

Wortstellungsvariation im Deutschen: Psycholinguistische Untersuchungen zur Relativsatzposition

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des akademischen Grades
eines Doktors der Philosophie (Dr. phil.)

dem

Fachbereich Germanistik und Kunstwissenschaften
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

Katrin Gabler

aus Berlin

Marburg, 12. August 2013

Vom Fachbereich Germanistik und Kunstwissenschaften
der Philipps-Universität Marburg
als Dissertation angenommen am: 03.12.2013

Tag der Disputation: 05.12.2013

Erstgutachter Prof. Dr. Richard Wiese

Zweitgutachterin Prof. Dr. Ina Bornkessel-Schlesewsky

Danksagung

Diese Arbeit entstand im Rahmen des Graduiertenkollegs *Neuronale Repräsentation und Handlungssteuerung* (gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft) an der Philipps-Universität Marburg. Ich möchte an dieser Stelle allen herzlich danken, die mich auf diesem weiten Weg vom Beginn bis zur endgültigen Fertigstellung der Dissertation begleitet haben.

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Prof. Richard Wiese, der mir in seiner zuversichtlichen und ruhigen Art immer mit Rat und Tat zur Seite stand und mir ein Promovieren mit Kleinkind ermöglichte. Ebenso gilt mein besonderer Dank Prof. Ina Bornkessel-Schlesewsky für ihre Unterstützung in allen Belangen der Psycholinguistik. Ihre wertvollen Hinweise und die vielen guten Denkanstöße wiesen mir die Richtung aus so manchem gedanklichen Irrweg. Auch Prof. Matthias Schlesewsky möchte ich danken. Er gab mir viele hilfreiche Ratschläge in der Anfangsphase meiner Dissertation und blieb, trotz der zwischenzeitlich entstandenen räumlichen Entfernung, an meiner Arbeit interessiert und ein Ansprechpartner für Fragen und Diskussionen.

Bei Prof. Dietmar Roehm möchte ich mich bedanken, dass er mich in die Methodik der Spektral- und Frequenzanalysen eingeführt hat und mir bei meinen ersten Auswertungsversuchen zur Seite stand.

Immer wieder sehr motivierend und ideengebend waren die psycholinguistischen Forschungskolloquien in Marburg und Mainz. Allen Mitstreitern dort möchte ich für ihre Fragen, Hinweise und Anregungen danken. Für ihre immer währende Gesprächsbereitschaft bei jeder Art von Fragen danke ich Dr. Franziska Kretzschmar, Dr. Petra Schumacher, Jona Sassenhagen und Dr. Markus Philipp. Ebenso hatten PD Dr. Ulrike Domahs und Dr. habil. Frank Domahs immer ein offenes Ohr für mich und ich konnte mir ihrer Hilfe sicher sein, wann immer ich sie brauchte. Beiden danke ich von Herzen. Dr. Markus Philipp und Johannes Knaus berieten mich in den unzähligen Computer- und Programmierungsfragen. Vielen Dank für eure Hilfe, Geduld und Zeit. Über die letzten Computerhürden, die mir LaTeX stellte, half mir Phillip Alday hinweg. Vielen Dank dafür. Jona Sassenhagen war nicht nur ein wichtiger Diskussionspartner, sondern mir eine tatkräftige Unterstützung bei der Experimenterstellung, Datenerhebung und -bearbeitung. Auch die Hilfe von Maria Riebeling durfte ich dabei in Anspruch nehmen. Beiden danke ich sehr dafür.

Vor allem für ihre moralische Unterstützung danke ich meiner Bürogenossin Katrin Riederer. Mit ihr ist so mancher Arbeitstag angenehmer und so manche Nachtschicht in der Uni geselliger gewesen.

Von ganzem Herzen danke ich schließlich meinem Mann Sven und meinen Kindern Nele und Paul, dass sie diese lange Zeit mit mir zusammen durchgestanden haben. Das war sicher nicht immer einfach. Ohne diesen Rückhalt hätte ich es nicht geschafft.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
I. Theoretische und empirische Vorbetrachtung	5
1. Der Relativsatz und seine Positionsvarianten	7
2. Grammatische Beschreibung der Relativsatzpositionen	15
2.1. Adjazente Position von Relativsätzen	15
2.2. Extraponierte Position von Relativsätzen	18
2.2.1. Rechtsbewegung	18
2.2.2. Basisgenerierung	21
2.2.3. Syntaktische Strukturveränderung oder rein phonologische Veränderung?	25
2.2.4. Semantisch motivierte Strukturanalyse	28
3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien	31
3.1. Struktureller Ansatz	32
3.1.1. Der Schwerebegriff	33
3.1.2. Faktor Schwere	34
3.1.3. Faktor Distanz	38
3.2. Diskurspragmatischer Ansatz	43
3.3. Zusammenfassung und weitere Faktoren	47
3.4. Psycholinguistische Modelle zur Relativsatzposition	49
3.4.1. Das EIC-Prinzip von Hawkins und seine Weiterentwicklung	50
3.4.2. Die <i>Dependency Locality</i> -Theorie von Gibson	56
3.5. Probleme der bisherigen Studien und offene Fragen	60
4. Wahl und Darstellung der Methoden	65
4.1. Die EEG-Methode	66
4.2. Die Spektral- und Frequenzanalyse	67
4.2.1. Methodische Grundlagen	68
4.2.2. Funktionale Interpretation von Frequenzanalysen	71
4.2.3. Sprachbezogene Anwendung	72
4.3. Die EKP-Analyse	75
4.3.1. Allgemeine Grundlagen	75

4.3.2.	Sprachbezogene EKP-Komponenten	76
4.3.3.	Zusammenhang zwischen EKP-Komponenten und ihrer frequenz- analytischen Charakteristik	78
4.3.4.	Distanz- und Fokuseffekte in EKP-Studien	80
4.4.	Die Experimente im Überblick und allgemeine Zielstellung	93
II.	Experimente	95
5.	Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz	97
5.1.	Einleitung: Fragestellung und Design	97
5.2.	Hypothesen	100
5.3.	Material und Durchführung	102
5.3.1.	Teilnehmer	102
5.3.2.	Material	102
5.3.3.	Randomisierung und Darbietung	104
5.3.4.	Ablauf	105
5.3.5.	Datenaufzeichnung	106
5.4.	Explorative EEG-Analysen zum Gesamtsatz	106
5.4.1.	Spektralanalyse	107
5.4.2.	Frequenzanalysen	109
5.5.	Weitere Datenanalyse	109
5.5.1.	Verhaltensdaten	109
5.5.2.	EEG-Daten	111
5.6.	Ergebnisse	112
5.6.1.	Akzeptabilitätsurteile und sonstige Verhaltensdaten	112
5.6.2.	Ergänzende Akzeptabilitätsstudie	114
5.6.3.	EKP-Daten	117
5.6.4.	Zusammenfassung der EKP-Effekte	129
5.7.	Interpretation	130
5.7.1.	Akzeptabilitätsdaten	130
5.7.2.	EKP-Daten	138
6.	Experiment 2: Faktoren Distanz und Fokus	151
6.1.	Einleitung: Fragestellung und Design	151
6.2.	Hypothesen	153
6.3.	Material und Durchführung	155
6.3.1.	Teilnehmer	155
6.3.2.	Material	155
6.3.3.	Randomisierung und Darbietung	157
6.3.4.	Ablauf	159
6.3.5.	Datenaufzeichnung	159
6.4.	Datenanalyse	159
6.4.1.	Verhaltensdaten	159

6.4.2.	EEG-Daten	160
6.5.	Ergebnisse	160
6.5.1.	Verhaltensdaten	160
6.5.2.	EKP-Daten	162
6.6.	Interpretation	168
6.6.1.	Verhaltensdaten	168
6.6.2.	EKP-Daten	168
7.	Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion	177
7.1.	Einleitung: Fragestellung und Design	177
7.2.	Hypothesen	177
7.3.	Material und Durchführung	180
7.3.1.	Teilnehmer	180
7.3.2.	Material	180
7.3.3.	Randomisierung und Darbietung	182
7.3.4.	Ablauf	182
7.3.5.	Datenaufzeichnung	182
7.4.	Datenanalyse	182
7.4.1.	Verhaltensdaten	182
7.4.2.	EEG-Daten	183
7.5.	Ergebnisse	184
7.5.1.	Verhaltensdaten	184
7.5.2.	EKP-Daten	188
7.5.3.	Vergleich mit den Ergebnissen des Vorexperiments	204
7.6.	Interpretation	208
7.6.1.	Verhaltensdaten	208
7.6.2.	EKP-Daten	209
8.	Experiment 4: Faktoren Länge, Distanz und grammatische Funktion	225
8.1.	Einleitung: Fragestellung und Design	225
8.2.	Hypothesen	226
8.3.	Material und Durchführung	228
8.3.1.	Material	228
8.3.2.	Teilnehmer	229
8.3.3.	Durchführung	229
8.4.	Datenanalyse	229
8.5.	Ergebnisse	230
8.6.	Interpretation	233
8.6.1.	Variation von Extrapositionsdistanz und Relativsatzlänge	233
8.6.2.	Variation der grammatischen Funktion des Bezugsnomens	237
8.6.3.	Erklärungsansätze für den Unterschied zwischen Subjekt- und Objektanbindung	238
8.6.4.	Kurze Relativsätze – Allgemein weniger akzeptabel?	241

9. Allgemeine Diskussion	247
9.1. Ergebnisse der Akzeptabilitätsbewertungen	248
9.1.1. Zusammenfassende Diskussion	248
9.1.2. Offene Fragen und Ausblick	253
9.2. Strukturelle Faktoren	254
9.2.1. Zusammenfassende Diskussion der EKP-Ergebnisse	254
9.2.2. Offene Fragen und Ausblick	259
9.3. Diskurspragmatische Faktoren	261
9.3.1. Zusammenfassende Diskussion der EKP-Ergebnisse	261
9.3.2. Offene Fragen und Ausblick	264
9.4. Implikationen für die psycholinguistische Modellierung der Relativsatzintegration	265
9.5. Implikationen für die grammatische Modellierung extraponierter Relativsätze	268
9.6. Abschließende Bewertung, offene Fragen und Ausblick	269
A. Zusätzliche EKP-Darstellungen zu Experiment 2	i
B. Stimulusmaterial in Experiment 1	iii
C. Stimulusmaterial in Experiment 2	xi
D. Stimulusmaterial in Experiment 3	xvii

Einleitung

Wortstellungsvariationen sind im Deutschen ein sehr häufiges Phänomen. Im Gegensatz zu Sprachen, wie dem Englischen, das wesentlich festeren Wortstellungsregeln folgt, erlaubt die deutsche Sprache viele Wortstellungsvariationen, die sowohl in der gesprochenen als auch der geschriebenen Sprache auftreten. Eine solche Variationsmöglichkeit besteht zum Beispiel für die Position von nomenbezogenen Relativsätzen. Sie können direkt auf das Nomen, das sie näher beschreiben, folgen, aber auch nachgestellt hinter dem Verb platziert werden, was in der Fachsprache unter dem Begriff *Extraposition* bekannt ist. Folgendes Beispiel zeigt die beiden Positionsvarianten: *Sie konnte den Mann, der ihr so oft geschrieben hatte, sowieso nicht leiden.* oder *Sie konnte den Mann sowieso nicht leiden, der ihr so oft geschrieben hatte.* Wann aber wird welche Position verwendet? Auch wenn beide Positionen im Deutschen grundsätzlich erlaubt sind, nach welchen Kriterien erfolgt die Entscheidung für die eine oder die andere Position? In der Grundwortstellung steht das Verb im Deutschen an der letzten Position im Satz (SOV-Sprache). Und so kann das Verb zuweilen wirklich sehr spät im Satz auftreten, wie das folgende Beispiel zeigt: *Sie konnte den Mann, der ihr so oft geschrieben hatte und ihr einen Heiratsantrag gemacht hatte, obwohl er genau wusste, dass sie längst in einen anderen verliebt war, sowieso nicht leiden.* Ein sehr passendes Zitat dazu stammt von Mark Twain, dem diese Eigenart sehr missfiel und der forderte, dass ein solch wichtiger Satzteil wie das Verb an eine vordere Position im Satz gebracht werden müsse, wo man es „mit dem bloßen Auge“ erkennen könne.

In the next place, I would move the verb further up to the front. You may load up with ever so good a verb, but I notice that you never really bring down a subject with it at the present German range – you only cripple it. So I insist that this important part of speech should be brought forward to a position where it may be easily seen with the naked eye. (Mark Twain, 1880)

Wenn der Relativsatz also sehr lang ist, kann es hilfreich sein, wenn er ans Satzende gestellt wird und damit der Zugriff auf das Verb schneller erfolgen kann. Es scheint, dass dieses Wortstellungsphänomen also sehr schnell erklärt ist. Bleibt nur noch die Frage: Wann ist ein Relativsatz lang? Die Antwort darauf ist jedoch alles andere als trivial, wie die vorliegende Studie zeigen wird.

Tatsächlich scheint es so, dass nicht nur die Relativsatzlänge eine Rolle spielt, sondern zum Beispiel auch die entstehende Distanz zum Bezugsnomen bei der Extraposition des Relativsatzes und die Längenverhältnisse dieser beiden Faktoren von Bedeutung sind. Zusätzlich werden auch diskurspragmatische Faktoren diskutiert, dass also die Relativsatzposition davon abhängt, welcher Teil des Satzes hervorgehoben und betont werden soll.

Damit befinden wir uns schon mitten in dem Thema dieser Studie und der Diskussion, welche Faktoren die Position des nomenbezogenen Relativsatzes bestimmen und damit möglicherweise auch für andere Wortstellungsvariationen, wie die Position von Komplementsätzen oder auch Infinitivkonstruktionen bedeutsam sein könnten.¹ Bevor wir uns jedoch tiefer in diese Diskussion begeben, soll zunächst der theoretische Hintergrund dazu erläutert werden.

Dies geschieht in Kapitel 1, in dem der Relativsatz und seine Auftretensformen definiert und seine Positionsvarianten vorgestellt werden. Kapitel 2 zeigt, wie der Relativsatz in der Grammatiktheorie dargestellt wird. Sehr unterschiedliche Ansätze gibt es hierbei zur extrapolierten Position des Relativsatzes. Die gängigsten von ihnen werden unter 2.2 vorgestellt. Kapitel 3 stellt dar, wie die Positionsvariation des Relativsatzes in der bisherigen psycholinguistischen Forschung gesehen wird. Dazu werden die bisher am häufigsten diskutierten Einflussfaktoren betrachtet und die bis dato bekannten Studienergebnisse zusammengefasst, wobei eine Einordnung in strukturelle versus diskurspragmatische Faktoren erfolgt. Außerdem werden mit dem *EIC-Prinzip* beziehungsweise der *Performance-Grammar Correspondence Hypothesis* von Hawkins (1994, 2003, 2004) und der *Dependency Locality Theory* von Gibson (1998, 2000) zwei psycholinguistische Theorien vorgestellt, die versuchen, Positionspräferenzen, wie die des Relativsatzes, abzubilden und vorherzusagen. Das Kapitel schließt mit Problemen und offen gebliebenen Fragen, die sich aus den bisherigen Studien und Modellvorschlägen ergeben haben. Um diesen zu begegnen wurden von mir Experimente konzipiert, mit deren Hilfe online die Verarbeitung der Zielstrukturen beobachtet werden konnte. Als Messmethode wurden, meines Wissens erstmals zu diesem Wortstellungsphänomen, EEG-Messungen durchgeführt. In Kapitel 4 wird diese Messmethode vorgestellt und die Wahl der Analysemethode etwas genauer ausgeführt, da diese den Beginn dieser Forschungsarbeit maßgeblich prägte. Als geeignete Analysemethode stellte sich schließlich die EKP-Methode heraus, so dass neben der Darstellung allgemeiner Grundlagen und der sprachbezogenen Anwendung unter 4.3.1 und 4.3.2 vor allem bisherige EKP-Effekte, die sich auf Distanz- und Fokusveränderungen beziehen, dargestellt werden (4.3.4), da diese auch in der Positionsvariation von Relativsätzen bedeutend sein könnten. Der theoretische Teil schließt mit einem Überblick über die in dieser Arbeit durchgeführten Experimente und der Formulierung der Zielstellung, unter der die Experimente durchgeführt wurden.

In den Experimenten wurden die bis dato am häufigsten diskutierten Einflussfaktoren für die Relativsatzposition untersucht. Jedem Experiment ist ein Kapitel gewidmet, in dem nach der einleitenden Fragestellung und den Hypothesen das Testmateriel, die Experimentdurchführung und die Analyse der Daten beschrieben werden, bevor die Darstellung der Ergebnisse und ihre Interpretation erfolgt. Entsprechend ist das erste Experiment in Kapitel 5 dokumentiert, das die Faktoren Relativsatzlänge und Extrapositionsdistanz un-

¹ Auch Komplementsätze und Infinitivkonstruktionen können extrapoliert werden, wie folgende Satzbeispiele zuerst für Komplementsätze und danach für Infinitivkonstruktionen zeigen: Peter wusste, dass der Gedanke, *dass alle anderen in den Urlaub fahren*, ihn traurig machen würde. vs. Peter wusste, dass der Gedanke ihn traurig machen würde, *dass alle anderen in den Urlaub fahren*. Fritz hat gehört, dass der Angler, *ohne einen Angelschein zu haben*, am See fischt. vs. Fritz hat gehört, dass der Angler am See fischt *ohne einen Angelschein zu haben*.

tersuchte. Im zweiten Experiment wurden die Faktoren Extrapositionsdistanz und Fokus ausschließlich für Strukturen mit extraponierten Relativsätzen untersucht – dargestellt in Kapitel 6. Im dritten Experiment kam der Faktor grammatische Funktion des Bezugsnomens zu den Faktoren aus Experiment zwei hinzu, so dass dieses das komplexeste Experiment wurde. Dokumentiert ist es in Kapitel 7. Im vierten Experiment, das in Kapitel 8 beschrieben wird, erfolgten keine EEG-Messungen mehr. Dieses Experiment war als reine Akzeptabilitätsstudie mit zwei Befragungen konzipiert und sollte den Einfluss der Faktoren Relativsatzlänge, Extrapositionsdistanz und grammatische Funktion des Bezugsnomens auf beide Relativsatzpositionen untersuchen. In Kapitel 9 werden die Ergebnisse aller Experimente noch einmal zusammenfassend diskutiert, wobei zunächst alle Ergebnisse aus den Akzeptabilitätsbewertungen betrachtet werden (9.1), gefolgt von den EKP-Ergebnissen, deren Diskussion unterteilt nach strukturellen Faktoren (9.2) und diskurspragmatischen Faktoren (9.3) erfolgt. Die Diskussionen schließen jeweils offen gebliebene Fragen und einen Ausblick mit ein. Schließlich wird im Unterkapitel 9.4 geprüft, welche Implikationen die Ergebnisse für die Modellierung der Relativsatzposition liefern. Dabei werden sowohl die im Theorieteil vorgestellten Theorien überprüft, als auch eigene Vorschläge präsentiert. Etwas kürzer fällt unter 9.5 die Darstellung der Implikationen für die grammatische Modellierung der extraponierten Relativsatzposition aus. Mit einer abschließenden Bewertung, in der auch offen gebliebene Fragen zur psycholinguistischen Modellierung des untersuchten Positionsphänomens zum Ausdruck kommen und ein weiterer Ausblick gegeben wird, schließt der experimentelle Teil und damit auch diese Arbeit.

Teil I.

Theoretische und empirische
Vorbetrachtung

1. Der Relativsatz und seine Positionsvarianten

Bevor die Positionsvarianten von Relativsätzen eingehend besprochen werden, soll es zunächst eine Begriffsdefinition zum Relativsatz geben und die gängige Klassifikation in verschiedene Relativsatzformen dargestellt werden. Etwas ausführlicher fällt dabei die Charakterisierung von restriktiven und nicht-restriktiven Relativsätzen aus, da dieser Unterschied im experimentellen Teil dieser Arbeit Berücksichtigung finden wird.

Als Relativsatz bezeichnet man im Deutschen allgemein einen durch ein Relativpronomen (*der, die, das, welcher*) oder Relativadverb (*wo, wann*) eingeleiteten Nebensatz mit Verbletzstellung,¹ der sich auf ein Nomen im übergeordneten Satz bezieht und dieses modifiziert (einen Überblick zu verschiedenen Definitionsansätzen gibt Birkner, 2008). Der Bezug wird morphosyntaktisch über die Numerus- und Genuskongruenz zwischen dem Relativpronomen und dem Bezugsnomen hergestellt. Der Kasus des Pronomens wird durch den Relativsatz bestimmt (Beispiel 1). Fehlt ein Bezugselement, ist von einem freien Relativsatz die Rede, wie in (2). Bezieht sich der Relativsatz auf einen ganzen Satz spricht man von einem weiterführenden Relativsatz, dargestellt unter (3).²

- (1) Wir schließen einen Vertrag, der allen nützt.
- (2) Wer zuerst kommt, gewinnt.
- (3) Der Bundestag erhöht die Branntweinsteuer, was niemandem nützt.
(Eisenberg, 1999)

Je nach *semantisch/pragmatischer* Funktion lassen sich Relativsätze weiterhin in restriktiv oder nicht-restriktiv einteilen. Ein restriktiver Relativsatz schränkt die Menge der möglichen Referenzobjekte des Bezugsnomens ein. Er hilft damit bei der Identifikation des Referenten, wie (4) anschaulich zeigt. Der nicht-restriktive Relativsatz (auch appositiv oder explikativ genannt) übt keine solche identifizierende Funktion aus. Die Menge der möglichen Referenzobjekte bleibt unverändert. Durch den Relativsatz werden ergänzende Erläuterungen oder Informationen zum Bezugsnomen gegeben (Beispiel 5). Oftmals sind für ein und denselben Relativsatz beide Lesarten möglich, wie das Beispiel (6) zeigt.

¹Vgl. aber Gärtner (1998), der das Auftreten von Relativsätzen mit Verbzweitstellung im Deutschen diskutiert.

²Für eine ausführliche Charakterisierung der weiterführenden Relativsätze sei auf Holler (2005) hingewiesen

1. Der Relativsatz und seine Positionsvarianten

- (4) Diejenigen Bäume, *die morsch sind*, werden gefällt.
- (5) Seine Eltern, *die wohlhabende Leute sind*, ließen ihn verkommen.
(Eisenberg, 1999, S. 265)
- (6) Wir lernten etwas über Wodka, *der aus Kartoffeln gebrannt ist*.
(Lehmann, 1984, S. 47)

Die semantische Abgrenzung zwischen den beiden Relativsatzformen ist per Definition relativ eindeutig. Problematischer wird die Klärung der Frage, inwiefern sich die beiden Formen *phono-syntaktisch* unterscheiden. Sehr oft wird die unterschiedliche Intonation im Sinne von unterschiedlicher Akzentuierung und Pausensetzung als unterscheidendes Kriterium angeführt (vgl. z.B. Lehmann, 1984 und Brandt, 1990; zitiert in Holler, 2005, S. 28) Wie zuletzt Birkner (2008) zeigen konnte (und auch Holler, 2005 spricht sich dafür aus) kann die Pausensetzung nicht als eindeutiges Unterscheidungsmerkmal herangezogen werden, ebenso wenig wie die Akzentuierung. Zwar fand Birkner für appositive Relativsätze gehäuft, dass der Matrixsatz und der Relativsatz jeweils eine eigene Intonationsphrase bilden und dass das Bezugsnomen und der Relativsatz jeweils einen eigenen Akzent tragen. Und auch Holler (2005) stellt heraus, dass appositive Relativsätze immer einen eigenen Akzent aufweisen müssen. Jedoch tritt dieses Intonationsmuster ebenfalls bei restriktiven Relativsätzen auf, die insgesamt in ihrem Pausen- und Akzentuierungsmuster sehr heterogen sind (Birkner, 2008). Das heißt, allein das Auftreten zweier Intonationsphrasen macht es nicht möglich auf die Form des Relativsatzes zu schließen. Zwar kommt es für appositive Relativsätze häufiger, aber eben nicht ausschließlich vor. Und da restriktive Relativsätze insgesamt häufiger sind, bleibt die Wahrscheinlichkeit für beide Relativsatzformen annähernd die gleiche (vgl. Birkner, 2008, S.158ff). Eher lässt das Auftreten irgendeines anderen als des eben beschriebenen Intonationsmusters darauf schließen, dass es sich *nicht* um einen appositiven sondern einen restriktiven Relativsatz handeln muss.

Eine eindeutige Unterscheidung ist jedoch immer dann möglich, wenn bestimmte *lexikalisch-syntaktische* Eigenschaften auf das Bezugsnomen zutreffen. So kann ein Nomen, das durch ein Demonstrativpronomen (*der-, die-, dasjenig-*) hervorgehoben wird, nur von einem restriktiven Relativsatz modifiziert werden (vgl. 7a. und 7b.). Gleiches gilt für die Determinierer und Pronomina: *jed-, all-, kein-, niemand-, jemand-*. Eigennamen und Personalpronomina der 1. und 2. Person hingegen sind nur mit appositiven Relativsätzen kombinierbar. Ebenso lassen sich epistemische Partikeln, Satzadverbien und Modalpartikeln wie z.B. *ja, übrigens, bekanntlich, wohl* nur in appositive Relativsätze einfügen, wie in (7c.), und unterstreichen damit den attributiven Charakter des Relativsatzes (Bußmann, 1990). Zudem zeigen sie den selbständigen Satzstatus von appositiven Relativsätzen an, den restriktive Relativsätze nicht besitzen (vgl. Holler, 2005).

- (7) a. Am teuersten sind aber diejenigen (Mitarbeiter), die angeschlagen zur Arbeit gehen.
- b. * Am teuersten sind aber diejenigen (Mitarbeiter), die übrigens angeschlagen zur Arbeit gehen.

c. Am teuersten ist aber Herr Kaiser, der übrigens angeschlagen zur Arbeit geht.
(Satz a. aus dem Handelsblatt, 11.06.2011)

Eine ausführliche Darstellung zur Unterscheidung von restriktiven und appositiven Relativsätzen findet sich in Holler (2005). Daraus ist auch, leicht modifiziert, die folgende tabellarische Übersicht entnommen.

Kriterium	eindeutiges Unterscheidungskriterium?	restriktiver RS <i>Beispiel</i>	appositiver RS <i>Beispiel</i>
Phonologie-Prosodie (Pausensetzung und Akzentuierung)	bedingt	heterogenes Intonationsmuster	häufigstes Intonationsmuster: Matrixsatz und RS je eine Intonationsphrase, Bezugsnomen und RS je ein Akzent
Wurzelsatzphänomene (Partikeln und Adverbien, Satztyp)	ja	Partikeln und Adverbien nicht möglich <i>Diejenigen, die (*ja / *doch) politisch interessiert sind, gehen auch zur Wahl.</i> Satztyp kann nicht vom Bezugssatz abweichen	Partikeln und Adverbien möglich <i>Peter, der ja / doch politisch interessiert ist, geht auch zur Wahl.</i> Satztyp kann vom Bezugssatz abweichen
Bezugsgröße	ja	<i>der-, die-, dasjenig-, jed-, all-, kein-, niemand-, jemand-</i>	Eigennamen, Personalpronomina der 1. und 2. Person
Nominalerweiterung	ja	nicht kombinierbar <i>*Jede Fähigkeit, die nur wenige haben, mit dem Bauch zu reden, wird hoch bezahlt.</i>	kombinierbar <i>Die Fähigkeit, die übrigens nur wenige haben, mit dem Bauch zu reden, wird hoch bezahlt.</i>
Idiome/ Funktionsverbgefüge	ja	modifizierbar <i>Das Fettnäpfchen, in das Paul getappt ist, war eigentlich nicht zu übersehen.</i>	nicht modifizierbar <i>*Das Fettnäpfchen, in das Paul übrigens getappt ist, war eigentlich nicht zu übersehen.</i>
Topologie	umstritten		

Stapelung gleicher RS (wenn nicht als Koordination analysiert)	nein	möglich <i>Die Tatsachen, die uns allen bekannt waren, auf die wir uns aber nicht beziehen durften, wurden beharrlich ge- leugnet.</i>	möglich <i>Ich, der ich mein Leben lang gearbeitet habe, der ich noch jeden Pfennig zweimal umgedreht habe, ausgerechnet ich werde für einen Lebemann gehalten.</i>
Relative Anordnung	ja	darf nicht auf den appositiven RS folgen <i>*Der Kassierer, der immer einen ehrlichen Eindruck gemacht hatte, den wir zuletzt hatten, ist mit der Kasse durchgebrannt.</i>	folgt dem restriktiven RS <i>Der Kassierer, den wir zuletzt hatten, der immer einen ehrlichen Eindruck gemacht hatte, ist mit der Kasse durchgebrannt.</i>
Bewegung des gesamten RS innerhalb der DP	ja	möglich <i>die bei Foris erscheinen_i, die Bücher t_i</i>	nicht möglich <i>*die zur Gattung der Säugetiere gehören_i, die Wale t_i</i>

Tabelle 1.1.: Phono-syntaktische Unterscheidungskriterien zwischen restriktiven und appositiven Relativsätzen. Leicht modifiziert mit Beispielen aus Holler (2005).

1. Der Relativsatz und seine Positionsvarianten

Tabelle 1.2.: Beispielsätze für Relativsätze im Vor-, Mittel- und Nachfeld in der gesprochenen Sprache

VF	LSKL	MF	RSKL	NF
die Banken, <i>die hier die Mitarbeiter aus den neuen Bundesländern übernehm [...]</i>	ham	natürlich so ihre Schwierigkeiten damit		
	dass	äh von der ersten CD von eh acht Leuten, <i>die jesungen haben</i> , jetzt eigentlich nur noch drei übrig	sind	
	dass	sie ein Mensch	sein müssten	<i>der gerne analytisch tätig ist</i>

Entnommen aus Birkner, 2008 (erster Satz leicht modifiziert)

VF = Vorfeld, LSKL = linke Satzklammer, MF = Mittelfeld, RSKL = rechte Satzklammer, NF = Nachfeld

Inwiefern sich restriktive und appositive Relativsätze auch in ihrer grammatischen Form unterscheiden und ob es Unterschiede bezüglich ihrer Position zum Bezugsnomen gibt, wird in dem nun folgenden Abschnitt zu den möglichen Relativsatzpositionen und dem weiteren Kapitel 2 dargestellt werden.

Relativsatzpositionen

Die Beschreibung von Wortstellungsphänomenen erfolgt üblicherweise in Beziehung zur Felderstruktur (Topologie) des Satzes. Zentral für diese Struktur ist die Satzklammer. Sie entsteht als Verbalklammer durch das finite Verb und bei mehrgliedrigen Verben einem weiteren verbalen Element oder einer obligatorischen Ergänzung. Oder sie wird im Verbletztsatz als Glied(teil)satzklammer durch die einleitende Konjunktion und das verbale Element gebildet. Davon ausgehend wird der Satz unterteilt in das Vorfeld (Position vor der linken Satzklammer), das Mittelfeld (Bereich zwischen der Satzklammer) und das Nachfeld (Position rechts außerhalb des Satzrahmens).³ Relativsätze, egal ob restriktiv oder appositiv, können im Vorfeld im Mittelfeld oder im Nachfeld eines Matrixsatzes auftreten (Tabelle 1.2).

Die Besonderheit dabei ist, dass zwei Stellungsvarianten möglich sind: Der Relativsatz kann adjazent zu dem Bezugselement, das er modifiziert, auftreten. Dies wird auch als

³Für eine ausführliche Darstellung der topologischen Verhältnisse in deutschen Sätzen sei auf Zifonun et al. (1997) verwiesen.

Tabelle 1.3.: Beispielsätze für die adjazente und die extraponierte Position des Relativsatzes.

Position	VF	LSKL	MF	RSKL	NF
<i>adjazent</i>		dass	sie ein Mensch, <i>der gerne analytisch tätig ist</i>	sein müssten	
<i>extrapониert</i>		dass	sie ein Mensch	sein müssten	<i>der gerne analytisch tätig ist</i>

VF = Vorfeld, LSKL = linke Satzklammer, MF = Mittelfeld, RSKL = rechte Satzklammer, NF = Nachfeld

Kontaktstellung bezeichnet (Beispielsatz eins in Tabelle 1.3). Oder der Relativsatz wird nach der rechten Satzklammer, also am Ende des Satzes realisiert. In diesem Fall handelt es sich um eine diskontinuierliche NP und man spricht von Distanzstellung des Relativsatzes oder Extraposition (Beispielsatz zwei in Tabelle 1.3). Extrapositionen beziehen sich nicht zwangsläufig auf Relativsätze. Sie bezeichnen ganz allgemein die Verschiebung satzwertiger Ausdrücke an das Satzende und können zum Beispiel auch Infinitivkonstruktionen, Adverbialsätze und Komplementsätze betreffen. Der Begriff Extraposition wurde von Jespersen (1937) geprägt und wird als eine Sonderform der Ausklammerung gesehen, die formale Ähnlichkeit mit der Rechtsversetzung besitzt (vgl. Bußmann, 1990). Zwar ist der Begriff Extraposition bereits auf eine grammatische Rechtsverschiebung des Relativsatzes festgelegt, die von verschiedenen Linguisten angezweifelt wird (vgl. dazu das Kapitel 2), da er jedoch der gebräuchliche Begriff ist, wird er auch in dieser Arbeit verwendet, ohne dass damit eine Festlegung auf eine bestimmte Grammatiktheorie erfolgt. Unstrittig ist unter den Grammatikern, dass beide Relativsatzpositionen grammatikalisch korrekt sind. Somit handelt es sich bei der Positionsvariation von Relativsätzen offensichtlich um ein Performanzphänomen, bei dem es vielmehr um Verarbeitungspräferenzen geht als um feste Wortstellungsregeln (zum Kompetenz-Performanz-Begriff siehe Chomsky (1957, 2002), vgl. aber auch die Annahme von grammatikalisierten Verarbeitungsregeln von Hawkins (1994, 2003, 2004), dargestellt unter 3.4.1).

Die Frage, wann welche Stellungsvariante auftritt, war bereits Gegenstand einer Vielzahl von Korpusuntersuchungen (z.B. Uszkoreit et al., 1998a,b; Marillier, 1993; Shannon, 1992a für geschriebene Sprache und Birkner, 2008; Schaffranietz, 1999 für gesprochene Sprache). Die verschiedenen Studien geben zum Teil recht detaillierte Beschreibungen über die Auftretensform dieser beiden Stellungsvarianten und versuchen, sie auf einen oder einige wenige Einflussfaktoren zurückzuführen. Allen gemein ist die Feststellung, dass die adjazente Position des Relativsatzes praktisch immer möglich ist, während die extraponierte Position restringierter zu sein scheint. So zeigt sich in der neuesten Korpusstudie zu Relativsätzen in der gesprochenen Sprache von Birkner (2008), dass 70% aller Relativsätze in adjazenter Position erscheinen; bei Schaffranietz (1999) sind es sogar 90,4%. In einer Korpusuntersuchung von Gamon et al. (2002) zeigen sich ähnliche Er-

1. Der Relativsatz und seine Positionsvarianten

gebnisse für die Schriftsprache. Über die drei untersuchten Korpora variierte der Anteil extraponierter Relativsätze von 18,97% – 34,97% (Encarta Enzyklopädie: 18,97%, NEGRA Korpus:⁴ 26,75%, Microsoft Handbuch: 34,97%). Allerdings zeigt Birkners Studie auch, dass es durchaus Umgebungen gibt, in denen die extraponierte Position bevorzugt wird. In Verbletztsätzen, wie z.B. *dass*-Matrixsätzen, traten 74% der Relativsätze extraponiert auf. Und auch bei Zifonun et al. (1997) heißt es:

Sie [die Stellung von Attributsätzen im Nachfeld] kann aber zumindest immer dann als unmarkierte Stellung gelten, wenn der Attributsatz Modifikator oder Argument eines Nomens bzw. Adjektivs ist, das einer verbnahen Komponente (am Mittelfeldende) angehört. (Zifonun et al., 1997, S. 1654)

Als prototypische Umgebung für die Extraposition des Relativsatzes wird allgemein angegeben, dass das Bezugselement am Ende des Mittelfeldes steht, indefinit ist und akzentuiert wird (vgl. Shannon, 1992a). Bei dem Versuch, aus diesen Beobachtungen auf konkrete Einflussfaktoren für die Extraponierbarkeit von Relativsätzen zu schließen, wurden die verschiedensten Faktoren diskutiert und weiter empirisch untersucht. Zu ihnen gehören u.a. Akzentuierung, Fokus, Distanz, Länge/Schwere. Die unterschiedlichen Annahmen hierzu werden in aller Ausführlichkeit in Kapitel 3 beschrieben. An dieser Stelle soll ein Beispiel genügen: Während für Lötscher (1972) die Akzentuierung der entscheidende Faktor ist und Extraposition demnach nur möglich sein sollte, wenn das Bezugsnomen oder der Relativsatz akzentuiert ist, führt Shannon (1992a) seine Beobachtungen allesamt auf den Faktor Fokus zurück und formuliert die Annahme, dass für die Extraponierbarkeit des Relativsatzes das Bezugsnomen den Satzfokus tragen muss.

Einige Autoren sehen Unterschiede in der Extraponierbarkeit auch zwischen restriktiven und appositiven Relativsätzen. So formulieren Holler (2005) und auch Lötscher (1972), dem sich Fritsch (1990, zitiert in Birkner, 2008) anschließt, die These, dass appositive Relativsätze nur dann nach der rechten Satzklammer realisiert werden dürfen, wenn ihr Bezugsnomen unmittelbar vor der rechten Satzklammer, also dem finalen Verb, steht. Die Extraposition über eine weitere Distanz als nur das finale Verb bleibt den restriktiven Relativsätzen vorbehalten. Zu dieser Annahme passt auch die Aussage von Zifonun et al. (1997), dass die Extraposition eines Relativsatzes, der sich auf ein Nomen im Vorfeld des Matrixsatzes bezieht, nur bei restriktiven Relativsätzen möglich ist. Hier geht die Distanz in jedem Fall über das finale Verb hinaus. Marillier (1993) hingegen ist der Meinung, dass es diesbezüglich keinen Unterschied zwischen restriktiven und appositiven Relativsätzen gibt. Mit Birkners Daten (2008) lässt sich hierzu keine Aussage machen. Sie zeigen jedoch, dass es zumindest in der Auftretenshäufigkeit der beiden Relativsatzpositionen keinen Unterschied zwischen restriktiven und appositiven Relativsätzen gibt. Extraposition kommt in beiden Relativsatzformen gleich oft vor, jedoch bevorzugen beide Formen Adjazenz.

⁴Der NEGRA-Korpus besteht aus Zeitungstexten der Frankfurter Rundschau. Näheres dazu und zum Nachfolgeprojekt TIGER findet sich auf den Internetseiten des Instituts für Computerlinguistik und Phonetik der Universität des Saarlandes <http://www.coli.uni-sb.de>

2. Grammatische Beschreibung der Relativsatzpositionen

Die Beschreibung der grammatischen Struktur von komplexen Nominalphrasen, deren Komplexität durch einen nomenbezogenen Relativsatz entsteht, ist für die adjazente Position des Relativsatzes relativ einheitlich und unproblematisch. Einzig die Frage, ob es einen strukturellen Unterschied zwischen restriktiven und appositiven Relativsätzen gibt, eröffnet einen Diskussionspunkt, um den es im ersten Abschnitt unter 2.1 gehen wird. Sehr kontrovers sind die Annahmen zur syntaktischen Struktur von Relativsätzen in der extraponierten Position (2.2). Ein erster verbreiteter Ansatz, der auch den Begriff Extraposition geprägt hat, verfolgt die Annahme einer Rechtsbewegung des Relativsatzes in das topologische Nachfeld des Matrixsatzes (vgl. Buring & Hartmann, 1996, 1997a; Müller, 1996), dargestellt im Abschnitt 2.2.1. Demgegenüber stehen die Ansätze, die eine Basisgenerierung des Relativsatzes in seiner extraponierten Position annehmen, jedoch insgesamt zum Teil sehr unterschiedlich zur Zielstruktur gelangen. Ihre Vertreter sind z.B. Culicover & Rochemont (1990); Haider (1996); Wiltschko (1994); Wilder (1996) und De Vries (2002) und ihre Darstellung folgt unter 2.2.2. Während in der Vergangenheit allgemein davon ausgegangen wurde, dass die Extraposition eines Relativsatzes auch in einer syntaktischen Strukturveränderung resultiert, mehren sich aktuell die Meinungen, dass es sich im Deutschen um eine rein phonologische Verschiebung handelt und die grundlegende syntaktische Struktur unberührt bleibt. Formal formuliert wird also eine reine Bewegung auf PF angenommen und keine LF-relevante syntaktische Strukturveränderung. Ein Vertreter dieser Annahme ist Inaba (2005, 2008), dessen Überlegungen unter 2.2.3 dargestellt werden. Schließlich gibt es auch Ansätze, die eine semantisch motivierte Analyse der Satzstruktur der beiden Relativsatzpositionen beschreiben. Zu ihren Vertretern gehören Pollard & Sag (1994); Culicover & Jackendoff (2005) und Kiss (2005). Stellvertretend für diese Ansätze soll derjenige von Kiss (2005) im letzten Abschnitt dieses Kapitels unter 2.2.4 vorgestellt werden.

2.1. Adjazente Position von Relativsätzen

Der nomenbezogene Relativsatz im Deutschen ist als Komplement des Nomens in die NP (Abb.2.1a) oder nach der neueren DP-Analyse in die DP eingebettet (Abb.2.2).

Geht es nach semantisch orientierten Ansätzen zur Analyse von Relativsätzen (vgl. Kamp & Reyle, 1993) trifft dies sowohl auf restriktive als auch auf appositive Relativsätze zu. Viele Syntaktiker hingegen nehmen strukturelle Unterschiede für restriktive und appositive Relativsätze an, aufgrund ihrer in Kapitel 1 dargestellten unterschiedlichen

2. Grammatische Beschreibung der Relativsatzpositionen

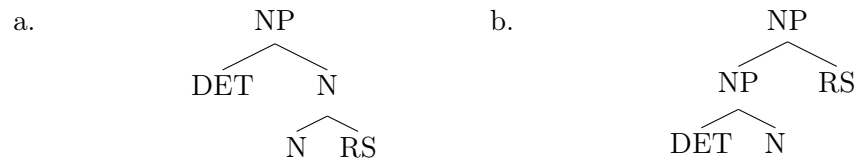


Abbildung 2.1.: NP-Analyse für a. den restriktiven und b. den appositiven Relativsatz (Holler, 2005, S.41)

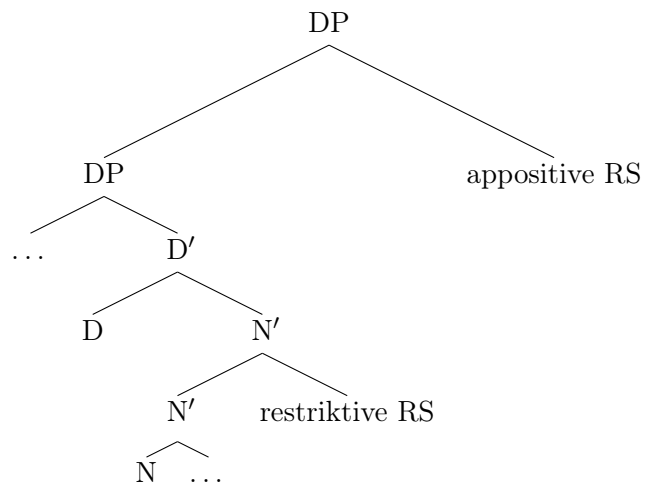


Abbildung 2.2.: DP-Analyse nach Zimmermann, 1992 (modifiziert entnommen aus Holler, 2005, S.43)

2.1. Adjazente Position von Relativsätzen

Eigenschaften. Hierbei gibt es verschiedene Ansichten, wie sich die beiden Relativsatzformen strukturell unterscheiden. Holler (2005) klassifiziert sie in die Einbettungsansätze, nach denen beide Relativsatzformen eingebettet sind, sich jedoch in unterschiedlichen Dominanzrelationen innerhalb der Nominalphrase befinden und die Koordinationsansätze, in denen appositive Relativsätze, anders als restriktive Relativsätze, nicht eingebettet sind, sondern Instanzen von Satzkoordination. Der Einbettungsansatz für restriktive und appositive Relativsätze, erstmalig von Jackendoff (1977) angeführt, wird für das Deutsche sehr anschaulich von Lehmann (1984) beschrieben:

Der strukturelle Unterschied zwischen restriktivem und appositivem Relativsatz ist eine Folge der verschiedenen Reihenfolge in der Anwendung der beiden Operationen Attribution und Determination: in der restriktiven Konstruktion wird zuerst attribuiert und dann determiniert, in der attributiven Konstruktion ist es umgekehrt. Alle bekannten unterschiedlichen Eigenschaften des restriktiven und appositiven Relativsatzes sind Konsequenzen dieses grundlegenden Unterschiedes in der Anwendung der beiden Operationen. (Lehmann, 1984, S. 263; zitiert in Holler, 2005, S. 42)

Nach der alten, aber immer noch sehr gebräuchlichen NP-Analyse ist der appositive Relativsatz also an die NP adjungiert, wie in Abbildung 2.1b und in der einfachen DP-Analyse von Zimmermann (1991, 1992) an die DP (Abb. 2.2). Als Begründung führt Zimmermann (1992) an, dass sich appositive Relativsätze teilweise wie eigenständige Sätze verhalten und im Gegensatz zu restriktiven Relativsätzen an Personalpronomina adjungiert werden können, die in der Regel als DP analysiert werden.

Im Koordinationsansatz, für den sich Ross (1967); Emonds (1979); Fabb (1990) und implizit für das Deutsche Gärtner (2000) aussprechen, ist der appositive Relativsatz keine Konstituente der nominalen Phrase, sondern ein selbständiger Satz, der mit dem gesamten Satz, der das Antezedens des Relativsatzes enthält, koordiniert ist. Einen Strukturvorschlag zeigt Abbildung 2.3.

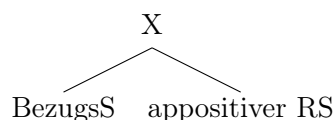


Abbildung 2.3.: Analysevorschlag unter der Koordinationshypothese (Holler, 2005, S.46)

Holler (2005) führt dazu aus, dass der Status von X unterschiedlich beschrieben wird. Nach Emonds (1979) hätte der X-Knoten syntaktischen Status, nach Fabb (1990) würden der Antezedenssatz und der appositive Relativsatz zunächst eigenständige syntaktische Repräsentationen aufbauen und dann auf der diskursrelationalen Ebene miteinander verbunden werden. Als begründende Argumente für die Koordinationsanalyse werden von Holler (2005) mehrere Punkte genannt und ausführlicher erklärt, an dieser Stelle jedoch nur in Kürze aufgezählt: Appositive Relativsätze verhalten sich analog zu (satzwertigen) Parenthesen. Zudem liefert die Koordinationsanalyse eine Erklärung für die Kommaintonation, für die Existenz nicht-nominaler Bezugsgrößen und für bestimmte

2. Grammatische Beschreibung der Relativsatzpositionen

Pied-Piping-Beschränkungen, die im Englischen für restriktive, jedoch nicht für appositive Relativsätze gelten. Außerdem lassen sich mit diesem Ansatz Parallelen zu Sprachen ohne appositive Relativsatzkonstruktion (z.B. Japanisch) herstellen, in denen die Inhalte generell durch Satzkoordination wiedergegeben werden.

Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Ansätzen besteht nach Holler (2005) also darin, dass im Einbettungsansatz der appositive Relativsatz ein Modifikator des Antezedens ist, mit dem er syntaktisch verknüpft ist und eine Repräsentationseinheit darstellt, während er im Koordinationsansatz kein Modifikator ist und als eigenständiger Satz angesehen wird, der mit einem anderen Satz verknüpft wird. Es ist schwierig an dieser Stelle eine Entscheidung für einen der beiden Ansätze zu treffen. Für das Phänomen der Positionsvariation von Relativsätzen ist der Unterschied aber möglicherweise nicht von entscheidender Bedeutung. Zwar könnte man annehmen, dass unter dem Koordinationsansatz die Extraposition des appositiven Relativsatzes weniger restringiert ist. Wenn dies aber tatsächlich der Fall ist, ließe sich dies ebenfalls im Einbettungsansatz anhand der unterschiedlichen Einbettungstiefe erklären. Entscheidender ist eher, ob es denn tatsächlich einen strukturellen Unterschied zwischen restriktiven und appositiven Relativsätzen gibt, da sich hieraus auch Unterschiede für die Möglichkeiten der Positionsvariation ergeben könnten. Aber auch hierzu ist anhand der bisher vorliegenden Daten noch keine klare Entscheidung möglich.

2.2. Extraponierte Position von Relativsätzen

Die strukturelle Beschreibung des extraponierten Relativsatzes eröffnet ein weites Feld von Annahmen und Diskussionen. Im Wesentlichen lassen sich zwei grundsätzliche Gruppen ausmachen: Die erste Gruppe, die im Sinne der klassischen generativen Grammatik die Derivation der extraponierten Position aus der adjazenten Basisposition durch Rechtsverschiebung annimmt und die zweite Gruppe, die die Basisgenerierung des Relativsatzes in seiner extraponierten Position annimmt und eventuell weitere Zusatzoperationen, wie Linksverschiebung oder Deletion hinzufügt. Beide Gruppen sollen hier vorgestellt werden, wobei es bei einem etwas detaillierteren Überblick bleiben wird und für ausführliche Satzbeispiele und empirische Belege auf die jeweilige Originalliteratur verwiesen sei.

2.2.1. Rechtsbewegung

Büring & Hartmann (1996, 1997a,b) nehmen für die Extraposition des Relativsatzes analog zur Linksbewegung im klassischen generativen Grammatikansatz (Chomsky, 1981, 1986) eine Bewegung, allerdings nach rechts, an. Das heißt der Relativsatz wird zunächst adjazent zum Nomen basisgeneriert und aus dieser Position nach rechts hinter das Verb bewegt und an eine satzwertige Projektion, wie die IP oder CP im Deutschen, adjungiert. Eine Beispielstruktur zeigt Abbildung 2.4. Der Vorteil dieser Annahme ist, dass Bindungsrelationen, wie die Bindung von R-Ausdrücken oder Quantifizierern, über die Rekonstruktion der Basisstruktur sichergestellt werden können. Allerdings wirft dieser

weil

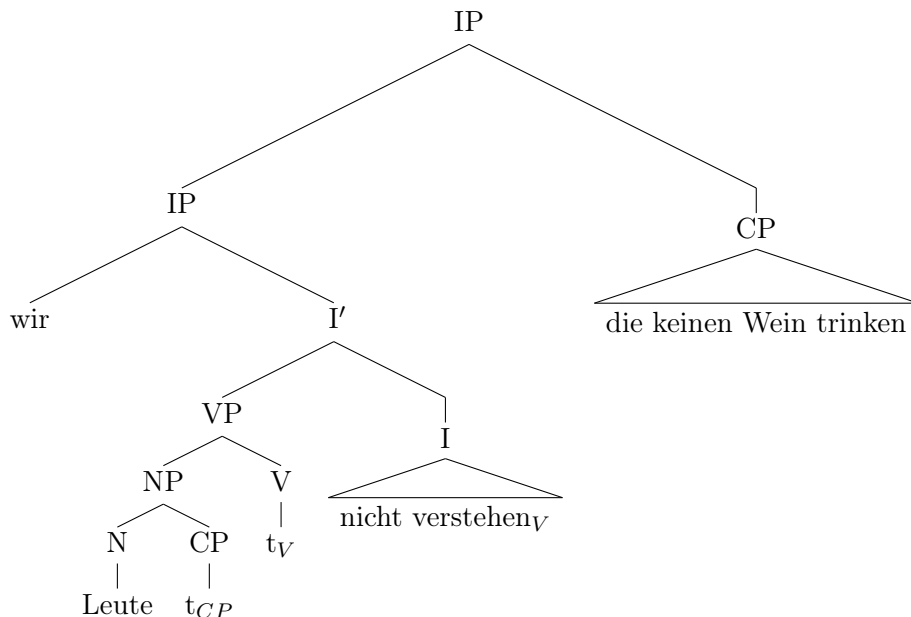


Abbildung 2.4.: Rechtsbewegung nach Buring & Hartmann (1996)

Ansatz auch schwerwiegende Probleme auf. Zum einen darf eine grammatische Bewegung nur durchgeführt werden, wenn sie motiviert ist, zum Beispiel zum Checking bestimmter grammatischer Merkmale. Ein solcher so genannter Trigger ist für die Rechtsbewegung, die ja für den Relativsatz nicht obligatorisch ist, nicht erkennbar. Zum anderen unterscheidet sich die Rechtsbewegung deutlich von der Linksbewegung, indem sie weniger restringiert ist hinsichtlich der Herausbewegung aus Konstituenteninseln, dafür aber strikt satzgebunden ist.

Zur Frage der Motivation für die Bewegung ziehen Buring & Hartmann (1996) noch eine recht komplizierte Erklärung über einen S-Strukturfilter heran, der eine Bewegung des finiten Relativsatzes aus der Rektionsdomäne von V^0 und I^0 erfordert (dem so genannten „Case Resistance Principle“ von Stowell (1981, S.146) folgend). Dies ist jedoch eine Zusatzannahme, die vielfach theoretisch und empirisch angezweifelt wurde (vgl. Haider, 1996; Wiltschko, 1998). Eine neue Annahme kommt von Hartmann (2008), die die Prosodie als Trigger für die Rechtsbewegung eines eingebetteten Satzes anführt. Demnach ist dessen Extraposition das Ergebnis einer Interaktion von Prosodie und Syntax: Es ist eine Reparaturstrategie einer nicht-optimalen Abbildung der Syntax auf die Prosodie. Folgt dem adjazenten Relativsatz eine Konstituente, die kleiner ist als eine phonologische Phrase, ist nach der „Strict Layer Hypothesis“¹ (Selkirk, 1984, 1996; Nespor & Vogel, 1986) die prosodische Wohlgeformtheit verletzt. In diesem Fall ist Extraposition obliga-

¹Selkirk (1984, 1996) und Nespor & Vogel (1986) postulieren eine Hierarchie prosodischer Domänen: Prosodische Wörter bilden zusammen phonologische Phrasen, diese wiederum sind in Intonationsphrasen gruppiert, die zusammen die gesamte Äußerung ergeben. Auf jeder Stufe der Hierarchie besteht die jeweilige prosodische Domäne ausschließlich aus Domänen der nächst tieferen Stufe der prosodischen Hierarchie.

2. Grammatische Beschreibung der Relativsatzpositionen

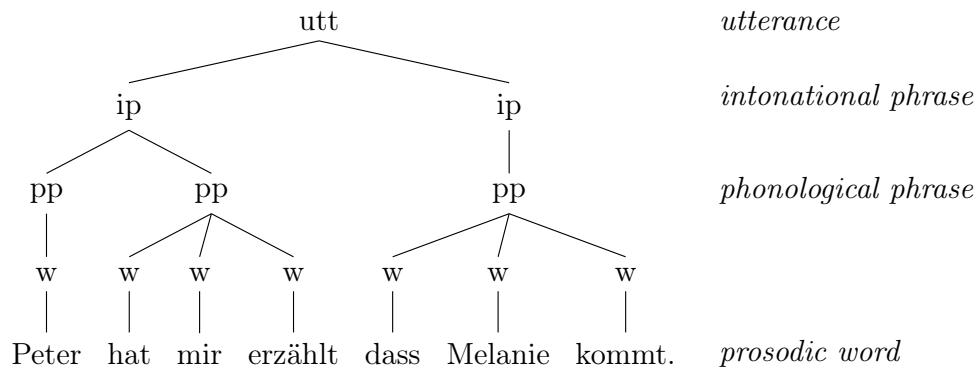


Abbildung 2.5.: Prosodische Hierarchie und Beispiel für obligatorische Extraposition (nach der Abb. von Hartmann, 2008, S.4)

torisch (siehe das Beispiel in Abb. 2.5). Andernfalls ist sie optional. Ein einzelnes Wort bildet dabei nur eine prosodische Phrase, wenn es gleichzeitig eine maximale Projektion XP ist oder fokussiert werden kann. Nimmt man für nomenbezogene Relativsätze an, dass das Matrixverb eine eigene phonologische Phrase bildet – z.B. weil es fokussiert ist oder weil es mit der Spur der komplexen Objekt-DP eine maximale Projektion bildet bei Scrambling der komplexen DP ins Mittelfeld² –, sind, so Hartmann (2008), beide Stellungsvarianten möglich. Die Extraposition des Relativsatzes ist in diesem Fall optional. Ist das Matrixverb jedoch nicht fokussiert, ließe sich nach diesem Ansatz schlussfolgern, dass die extrapониerte Relativsatzposition gewählt werden sollte, um so die prosodische Wohlgeformtheit zu gewährleisten. Die Prosodie bewirkt hier also eine syntaktische Strukturveränderung, sprich eine prosodisch motivierte Rechtsbewegung des Relativsatzes.

Neben der Triggerfrage ist aber auch das Konzept der Rechtsbewegung an sich stark umstritten. Vor allem von Kayne (1994), dessen Überlegung von Fukutomi (2008) wie folgt formuliert wird: Die Position nach dem Verb ist strukturell immer tiefer als die Positionen vor dem Verb. Eine Rechtsbewegung würde aber dazu führen, dass eine Struktur entsteht, in der eine linear später auftretende Konstituente hierarchisch höher angesiedelt ist als eine linear vorangegangene Konstituente (vgl. hierzu aber auch den Ansatz von Kiss (2005) unter 2.2.4, wo dies explizit gewollt ist). Hinzu kommt das eingangs aufgeworfene Problem, dass die Rechtsbewegung anderen Beschränkungen unterworfen ist als die Linksbewegung. So ist die Bewegung aus Konstituenteninseln bei der Rechtsbewegung gestattet, jedoch eine Bewegung über die Satzgrenze hinaus nicht. Und auch innerhalb der Satzgrenze wurde lange Zeit angenommen, dass das Subjazenzprinzip (Chomsky, 1973) die Bewegung nach rechts einschränkt (vgl. Wiltschko, 1997; Keller, 1995), indem diese nur über einen zyklischen Knoten (S oder NP) erfolgen darf. Während es für das

²Als Beispiel führt Hartmann (2008) den Satz an *Sie müssen die Frage der Jugendarbeitslosigkeit, die viel, viel größer ist als in Deutschland, lösen*. Hier nimmt sie ein Scrambling der komplexen DP ins Mittelfeld an $[_{VP} \dots [_{DP} \text{die Frage} \dots]_i \dots [_{VP} t_i \text{ lösen}]]$.

weil wir

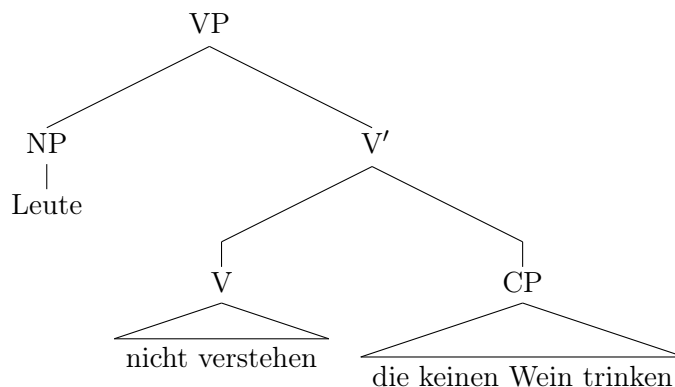


Abbildung 2.6.: Basisgenerierung des Relativsatzes nach Haider (1996) aus Büring & Hartmann (1996)

Englische noch weithin angenommen zu werden scheint (vgl. Baldwin, 2006) sprechen sich die meisten gegen dieses Prinzip im Deutschen aus (z.B. Haider, 1997; Müller, 2004; Kiss, 2005). Strunk & Snider (2008) zum Beispiel kommen zu dem Schluss, dass es sich hier weniger um eine grammatische Beschränkung handelt als vielmehr um ein Verarbeitungsproblem. Denn in ihrer Korpusstudie zeigte sich, dass extraponierte Relativsätze mit der Einbettungstiefe des Antezedens graduell abnehmen, aber weiterhin vorkommen. Müller (1996) erklärt die Unterschiede zwischen Links- und Rechtsbewegung damit, dass es sich bei der Rechtsbewegung um eine formal ganz andere Bewegungsform handelt, für die andere Beschränkungen und Regeln gelten als für die Linksbewegung (von ihm „Theory of Improper Movement“ genannt). Seinen Überlegungen folgend handelt es sich um eine NP-Adjunktion, die so nur in einer Bewegung nach rechts möglich ist. Dadurch ist keine für die Linksbewegung so typische zyklische Bewegung durch SpecCP möglich und die Bewegung nur innerhalb der Satzgrenzen erlaubt. Allerdings stellt die NP nach rechts auch keine Barriere dar. Das Hauptproblem dieses Ansatzes ist, dass dafür eine völlig neue syntaktische Bewegungsform angenommen werden muss, mit neuen zusätzlichen Annahmen, was diesen Ansatz wenig attraktiv macht.

2.2.2. Basisgenerierung

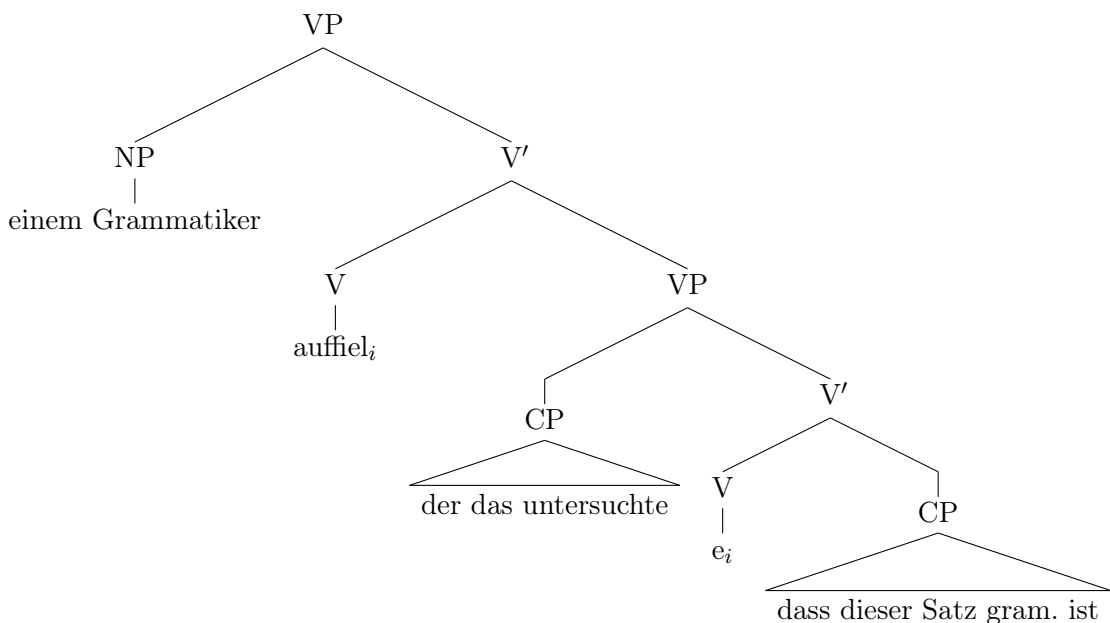
Alternativ zur Rechtsbewegung äußerten Culicover & Rochemont (1990) erstmals die Idee einer Basisgenerierung des Relativsatzes direkt in seiner extraponierten Position. Haider (1996) übernimmt diesen Ansatz für das Deutsche sowohl für Komplement- als auch für Relativsätze. Ohne eine Form der Bewegung wird der Relativsatz also bereits im Nachfeld des Satzes basisgeneriert und befindet sich in einer nicht-lokalen Beziehung zum Bezugsnomen. Die mögliche Struktur zeigt Abbildung 2.6. Um dennoch die Bindung von Quantifizierern sicherstellen zu können, reicht es laut Haider aus, wenn sich der Kopf des Relativsatzes mit der gebundenen Variable in der c-Kommando-Domäne des Quantifizierers befindet. Präverbale Elemente dominieren somit jeden extraponierten Satz und eine

2. Grammatische Beschreibung der Relativsatzpositionen

Rekonstruktion der adjazenten Position zur Herstellung der Bindungsrelation ist damit nicht mehr notwendig. Auf diese Weise ließe sich die Annahme einer Rechtsbewegung vermeiden, jedoch kritisieren Buring & Hartmann (1996, 1997a), dass verschiedene empirische Daten im Rahmen des basisgenerierten Ansatzes nicht erklärt werden können, wenn sich der Kopf des Relativsatzes nicht mehr in c-Kommando-Relation zum Relativsatz befindet. Hier führen sie zum Beispiel Sätze mit mehreren Extrapositionen an, wie in (8) dargestellt. Buring & Hartmann (1996) argumentieren, dass nach Haiders Ansatz diese Konstruktionen in rein binären und rechtsverzweigenden Phrasenstrukturen eine zusätzliche VP-Schale erfordern, deren leerer Kopf mit dem Matrixverb koinzidiert ist. Der intermediäre Relativsatz befindet sich dann jedoch in der Spezifikatorposition der VP-Schale und damit nicht mehr in einer c-Kommando-Relation zum Kopfnomen.

- (8) weil es einem Grammatiker auffiel, der das untersuchte, dass dieser Satz grammatisch ist.

weil es



Auch im Ansatz von Kayne (1994) tritt keine Rechtsbewegung auf. Nach dem von ihm aufgestellten „Linear Correspondence Axiom“ müssen für eine eindeutige Abbildung der hierarchischen auf die lineare Struktur alle Knoten Teil einer asymmetrischen c-Kommando-Relation sein. Da Komplemente generell rechts vom Kopf generiert werden und Spezifizierer als Adjunkte links vom Kopf, besteht eine einheitliche SVO-Abfolge und es ist nur die Linksbewegung zugelassen. In diesem Ansatz würde nicht nur der Relativsatz, sondern die komplette NP zunächst rechts vom Verb basisgeneriert werden. Als Adjunkt der NP müsste sich zunächst der Relativsatz (CP) nach links in die Spezifikatorposition der NP bewegen und im folgenden würde eine zweite Linksbewegung stattfinden, bei der jedoch nur der nominale Kopf bewegt wird und der Relativsatz in seiner Position rechts vom Verb verbleibt („Stranding“ genannt). Der vorteilhaften einheitlichen Betrachtung aller syntaktischen Strukturen steht das Problem gegenüber, dass

bezüglich der extraponierten Relativsätze unter dieser Annahme zunächst eine Zwischen-derivation entsteht, die ungrammatisch ist und im Weiteren mit der alleinigen Bewegung des Kopfnomens eine ungrammatische Bewegungsoperation stattfindet, die das Stranding des Relativsatzes erlaubt (vgl. Buring & Hartmann, 1997a). Davon abgesehen, wäre unter diesem Ansatz in SOV-Sprachen wie dem Deutschen die Basiswortstellung immer abgeleitet, was sicher noch ein größeres Problem darstellt.

Wilder (1996) modifiziert Kaynes Idee, indem er ebenfalls annimmt, dass die komplette NP in der extraponierten Position basisgeneriert wird und danach eine Linksbewegung stattfindet. Allerdings wird die gesamte NP in die Zielposition des Kopfnomens bewegt während eine Kopie der NP in der Basisposition verbleibt (ähnlich der „copy-and delete theory“ von Chomsky, 1995 zitiert in Wiltschko, 1998). Schließlich kommt es zu einer Interaktion einer zweifachen phonologischen Deletion, indem unterschiedliche Teile der NP an den unterschiedlichen Positionen phonologisch gelöscht werden – der Relativsatz an der Position des Kopfnomens und das Kopfnomen an der Position des Relativsatzes (vgl. 9).

- (9) dass [_{NP}der einzige Mann *der interessant war*]_{copy} eingeladen wurde [_{NP}der einzige Mann *der interessant war*]

Somit entstehen keine Interpretationsschwierigkeiten von Bindungsrelationen und beide Relativsatzpositionen können gleich interpretiert werden, gleichzeitig muss aber keine neue Bewegungsform angenommen werden. Der Vorgang der Tilgung ist dabei ähnlich zur Deletion in koordinativen Konstruktionen.

Diese Idee wiederum greifen Kluck & De Vries (2008) auf und betrachten extraponierte Relativsätze einfach direkt als eine spezielle Form von Koordination mit nachfolgender Deletion („forward deletion“). Sie argumentieren für die folgende Analyse: Der Satz wird zunächst mit einer einfachen NP in der Basisposition generiert. Ein Teil des Satzes wird syntaktisch wiederholt, dieses Mal mit der kompletten komplexen NP - also inklusive des Relativsatzes, der in diesem Satzteil adjazent zum Nomen generiert wird. Dieser Satzteil wird, ähnlich einer Apposition, als spezifizierendes Adjunkt an den Satz gefügt. Das sich im Adjunkt wiederholende Material wird phonologisch gelöscht, ähnlich der Deletion in normalen Satzkoordinationen. Es ergibt sich schließlich der Effekt von Extraposition einer Konstituente, da nur der Relativsatz nach der phonologischen Deletion bestehen bleibt (Beispiel 10).

- (10) dass [_{NP}der einzige Mann] eingeladen wurde [&] [_{NP}der einzige Mann *der interessant war*] eingeladen wurde

Wie beim Ansatz von Wilder (1996) lassen sich die von Buring & Hartmann (1996, 1997a) aufgezeigten Rekonstruktionseffekte für die Bindung referenzieller Ausdrücke, die bei der einfachen rechtsseitigen Basisgenerierung von Haider (1996) zum Teil schwer erklärt werden können,³ hier gut darstellen. Auch die anderen relativsatztypischen Stellungsphä-

³Im Beispiel (1) kann nur der extraponierte Relativsatz einen referenziellen Ausdruck enthalten, der auf das Dativpronomen im Matrixsatz referiert, nicht jedoch der Komplementsatz. Laut Buring & Hartmann (1996) kann dies gut über die Rekonstruktion der adjazenten Basisposition des Relativsatzes erklärt werden, in der nur der Komplementsatz vom Dativpronomen c-kommandiert wird, nicht jedoch

2. Grammatische Beschreibung der Relativsatzpositionen

nomene – Beschränkung nach rechts, keine für die Linksbewegung typischen Beschränkungen, Optionalität der extraponierten Position – fügen sich in diesen, wie auch in den Ansatz von Wilder (1996) ein. Der einzige Kritikpunkt wird von Chesi (2008) aufgezeigt: Theoretisch ist die Extraposition aller Konstituenten möglich, was aber sprachübergreifend nicht immer der Fall ist, wie zum Beispiel die Extraposition des Relativsatzes aus dem Subjekt, die im Italienischen nicht zulässig ist.

Chesi (2008) argumentiert daher für einen gemischten Ansatz, Fox & Nissenbaum (1999) folgend. Oberflächlich betrachtet, ähnelt die Analyse eines extraponierten Relativsatzes in diesem Ansatz sehr den beiden zuletzt vorgestellten Theorien. Die theoretischen Grundannahmen sind jedoch andere. Anders als die sonstige Standardannahme einer Bottom-to-top-Derivation erfolgt die Strukturbildung von Links nach rechts und von oben nach unten, also Top-Down. Die Generierung eines Satzes mit einem aus einer Objekt-NP extraponierten Relativsatz wird in diesem Ansatz wie folgt beschrieben: Phrasenstrukturbildungsprozesse („merge and move“) generieren den Satz Phase für Phase entlang eines Linearisierungsprinzips und dem Prinzip der Phasen-Projektion zunächst nur mit einer einfachen Objekt-NP. Selektiert die NP jedoch einen modifizierenden Relativsatz und dieses Selektionskriterium wurde vor dem Verb noch nicht erfüllt, erfolgt ein zweiter Merge-Prozess der NP in einer peripheren Satzregion, also nach dem Verb, wo die Selektionsbedingungen lokal erfüllt werden können, indem der Relativsatz hier in einem späten Merge-Prozess an die NP gefügt wird. Wie in den beiden Ansätzen zuvor, tritt der nominale Kopf zweimal in der syntaktischen Struktur auf, wird auf der phonologischen Ebene aber nur einmal realisiert, nämlich an der ersten basisgenerierten Position. Auch dieser Ansatz ist nicht frei von Kritikpunkten. Unklar bleibt zum Beispiel, warum der Relativsatz in manchen Fällen sofort mit dem Kopfnomen gemergt wird (adjazente Position) und in anderen erst später am rechten Satzrand (extraponierte Position). Dafür nimmt er für sich in Anspruch eine für alle Sprachen universell gültige Darstellung der Strukturbildung bei Extraposition zu liefern. Dabei bleibt fraglich ob die Relativsatzextraposition in allen Sprachen tatsächlich nach dem gleichen Prinzip erfolgt, wie der nachfolgende Abschnitt zeigen wird.

Im Grundsatz gehen alle unter Punkt 2.2.2 beschriebenen Ansätze davon aus, dass sich die Satzstruktur bei einem Relativsatz in extraponierter Position von derjenigen bei einem Relativsatz in adjazenter Position unterscheidet, auch wenn es in den Ansätzen von Wilder (1996); Kluck & De Vries (2008) und Chesi (2008); Fox & Nissenbaum (1999) schließlich phonologische Prozesse sind, die die realisierte phonologische Form herbeiführen. Diese grundsätzliche Annahme wird jedoch von Inaba (2005) angezweifelt, der bei der Extraposition des Relativsatzes im Deutschen generell von einem rein phonologischen Prozess ohne strukturelle Veränderung ausgeht. Mit diesem Thema beschäftigt sich der folgende Abschnitt.

der Relativsatz. Im Gegensatz dazu gibt Haider (1996) ihrer Meinung nach keine Erklärung dafür, warum in seiner Darstellung eines basisgenerierten extraponierten Relativsatzes das Dativpronomen zunächst in einer Position unterhalb des Relativsatzes, aber oberhalb des Komplementsatzes generiert wird. Für die ausführliche Diskussion und weitere Beispiele sei auf Buring & Hartmann (1996, 1997a) verwiesen.

- (1) Es hat ihr_i jemand gesagt [_{RelCP} dem Ida_i/sie_i blind vertraut] [_{AgrCP} dass sie_i/*Ida_i sehr alt wird]

2.2.3. Syntaktische Strukturveränderung oder rein phonologische Veränderung?

In den bis hierhin dargestellten Ansätzen zur strukturellen Beschreibung eines Satzes mit extraponiertem Relativsatz wurde immer angenommen, dass sich die Satzstruktur prinzipiell von der des gleichen Satzes mit adjazentem Relativsatz unterscheidet – sei es durch eine syntaktische Bewegungsoperation oder der Basisgenerierung des Relativsatzes an einer anderen Position. Inaba (2005) argumentiert hingegen, dass es, zumindest in einigen Sprachen wie dem Deutschen, keine Strukturveränderung bei Extrapolation gibt, sondern ein rein phonologischer Prozess stattfindet. Diese Überlegung ist nicht völlig neu. Bereits Chomsky (1986) hatte die Extrapolation von Relativsätzen als etwas stilistisches angesehen und später (1995; 2001) formuliert, dass „stylistic“ oder „rearrangement“ Regeln nicht zum Kernsystem gehören, also außerhalb der syntaktischen Grundregeln stattfinden, begründet vor allem durch die Optionalität der Positionsvariante.⁴ Anders als Chomsky argumentiert Inaba jedoch, dass es sprachspezifische Unterschiede gibt. Während die Extrapolation des Relativsatzes im Englischen sehr wohl ein strukturverändernder Prozess zu sein scheint, nimmt Inaba für das Deutsche einen rein phonologischen Prozess ohne strukturelle Veränderung auf LF an. Er begründet diese Annahme durch die Beobachtung, dass sich, anders als im Englischen, im Deutschen die Bindungsrelationen bei Extrapolation des Relativsatzes nicht verändern und die Interpretation, die der adjazenten Basisposition bleibt (vgl. dazu die Beispielsätze unter (11) für das Englische mit denen aus (12) für das Deutsche).

- (11) a. The only man (there) *who was interesting to talk to* was invited.
 b. *The only man (there) *t* was invited *who was interesting to talk to*.
 (Inaba, 2005, S.159)

- (12) a. dass der einzige Mann, *der interessant war*, eingeladen wurde
 b. dass der einzige Mann *t* eingeladen wurde, *der interessant war*
 (Inaba, 2005, S.162)

Gerade die Rekonstruktion der Interpretation des extraponierten Relativsatzes über seine Basisposition ist auch der Grund, warum sich Inaba schließlich für die Bewegungsannahme ausspricht und nicht für die Basisgenerierung des extraponierten Relativsatzes. Inaba (2008) ergänzt, dass die Extrapolation von Relativsätzen nicht analog zur Extrapolation von Komplementsätzen betrachtet werden kann, wie es zum Beispiel Haider (1997) tut, denn für die extraponierte Position von Komplementsätzen nimmt Inaba (2008) wie Haider (1997) die Basisgenerierung an. Gerade die parallele Betrachtung von extraponierten Relativsätzen mit der Extrapolation von Komplementsätzen oder dem Scrambling und mit dem Englischen hat laut Inaba (2005) in der Vergangenheit dazu geführt, dass die Extrapolation von Relativsätzen im Deutschen als eine syntaktische Operation

⁴Der Wortlaut von Chomsky, den Inaba (2005) ebenfalls in einer Fußnote zitiert, lautet wie folgt:

stylistic [or] rearrangement [rules] may not really belong to the system we are considering here, [namely] the core computational properties (Chomsky, 1995, S.324f, 333)

2. Grammatische Beschreibung der Relativsatzpositionen

angesehen wurde, die eine LF-relevante syntaktische Strukturänderung bewirkt. Neben Truckenbrodt (1995) sprechen sich aber immer mehr Vertreter für die rein phonologische Relativsatzextraposition aus, wie zum Beispiel Göbbel (2006, zitiert in Göbbel, 2008), Shiobara (2008) und Frey & Meinunger (2008), letztere ebenfalls für den sprachlichen Unterschied zwischen deutsch und englisch.

Inaba (2005) führt weiter aus, dass sich die rein phonologische Bewegung des Relativsatzes bei Extraposition auch theoretisch begründen lässt, entlang des Ansatzes von Fukui (1993): Deutsch ist eine kopffinale Sprache mit Linksdirektionalität. Bei Extraposition bewegt sich der Relativsatz über den verbalen Kopf hinaus und entgegen der Direktionalität in eine andere Domäne – das topologische Nachfeld. Für eine kostenlose, optionale Bewegung können nicht alle Merkmale bewegt werden. Deshalb werden nur die phonologischen Merkmale bewegt.

Aber was motiviert die phonologische Extraposition des Relativsatzes? Nach Göbbel (2008), der seine Überlegungen allerdings über komplexe NPs mit PP-Komplementen geführt hat, ist es das Zusammenspiel unterschiedlicher prosodischer Constraints. Zum Beispiel wirkt die Beschränkung, dass vorerwähnte Elemente unbetont sein sollen (DESTRESS-GIVEN, vgl. Kratzer & Selkirk, 2007; Truckenbrodt, 2006; zitiert in Göbbel, 2008). Gleichzeitig soll jedoch jede maximale phonologische Phrase (major phrase) eine Betonung erhalten (STRESS XP). In einem konkreten Beispiel (13) zum Englischen wirken diese Constraints bei der Extraposition eines Relativsatzes wie folgt: Soll ein defokussierter, gegebener Relativsatz im Zielsatz betont werden, ist dies in der adjazenten Position nicht möglich. Zwar wird im Englischen die Betonung auf die am weitesten rechts stehende Konstituente einer phonologischen Phrase gelegt, was in einer komplexen NP der Relativsatz ist, jedoch ist dieser vorerwähnt. Es wirkt daher die Beschränkung DESTRESS-GIVEN, die die Betonung auf das fokussierte, neue Bezugsnomen davor verschiebt. Durch Extraposition bildet der Relativsatz jedoch eine eigene maximale phonologische Phrase, die durch STRESS XP eine Betonung erhält. So kann ein defokussierter, vorerwählter Relativsatz trotzdem betont werden.

- (13) Is there anyone here that Mary likes?
a. A marine *that Mary likes* just came in.
b. A marine just came in *that Mary likes*.
(Göbbel, 2008, S.9)

Oder die Größe einer komplexen, fokusneutralen NP führt aufgrund des Bestrebens jedes maximalen Knotens, eine eigene prosodische Phrase zu bilden, zur Extraposition des Relativsatzes, die die Bildung zweier kleinerer prosodischer Phrasen ermöglicht. Im Rahmen dieses Constraintmodells ergeben sich alternative Stellungsvarianten aus dem gleichen Ranking verschiedener prosodischer Constraints bzw. gleichen Werten in der OT-Tabelle. Eine Beispieltabelle zeigt 2.1. Auch Shiobara (2008) beschreibt die Extraposition von Relativsätzen in einem Constraintmodell. Als Auslöser sieht sie allerdings die phonologische Verarbeitungseffizienz bei der Positionierung schwerer Konstituenten wie dem Relativsatz am rechten Satzrand, die weder semantisch bedingt noch infor-

2.2. Extraponierte Position von Relativsätzen

Tabelle 2.1.: Beispiel einer OT-Analyse nach Göbbel (2008)

/A marine that Mary likes just came in/	Align XP	Max _{OO}	*MaP
(A marine that Mary likes just came in)	**!		*
☞ (A marine that Mary likes) (just came in)		*	**
(A marine) (that Mary likes) (just came in)		**!	***
(A marine just came in that Mary likes)	**!		*
(A marine) (just came in) (that Mary likes)		*	***!
☞ (A marine just came in) (that Mary likes)	*		**

MaP (major phrase) = maximale phonologische Phrase

Align XP „The right edge of any XP in syntactic structure must be aligned with the right edge of a MaP in prosodic structure.“ Der rechte Rand jeder maximalen syntaktischen Phrase XP muss mit dem rechten Rand einer maximalen phonologischen Phrase übereinstimmen.

Max_{OO} „Every MaP derived by cyclic Spell-out corresponds to a MaP in prosodic structure.“ Jede, in Spell-out derivierte maximale Phrase korrespondiert mit einer maximalen Phrase innerhalb der prosodischen Struktur.

*MaP „Do not have any MaPs.“ Vermeide MaPs

mationsbasiert ist. Dass eine solche Trennung zwischen prosodischer Prominenz durch Betonung und der Prominenz auf der Informationsebene durch Fokussierung angenommen werden kann, zeigt sie an Daten aus dem Salish (vgl. Davis, 2007). Die Optionalität der Extraposition des Relativsatzes entsteht dadurch, dass es sich um Constraints für die Verarbeitungseffizienz handelt, die damit relativ und verletzbar sind. Im Zusammenhang mit der Verarbeitungseffizienz sollte auch der Hinweis von Inaba (2005) genannt werden, dass die Extraposition des Relativsatzes auch als rein phonologische Bewegung Lokalisierungsbeschränkungen unterliegt.

Wenn es tatsächlich so ist, dass die Extraposition des Relativsatzes nicht syntaktisch motiviert ist, wofür schließlich vieles spricht, sondern die Ursache im Bereich der Phonologie zu suchen ist, ergibt sich für die Annahmen einer basisgenerierten extraponierten Satzstruktur zwangsläufig, dass die Phonologie Einfluss auf die syntaktische Struktur nimmt, also eine phonologisch motivierte Strukturveränderung stattfindet. Lange Zeit eine unter dem Einfluss der generativen Grammatik undenkbare Annahme, findet diese Möglichkeit immer mehr Befürworter, so wie es mittlerweile auch für andere verarbeitungsoptimierende grammatikalisierte Prinzipien z.B. von Hawkins (1994, 2003, 2004) angenommen wird (diese werden in Kapitel 3.4.1 noch genauer beschrieben). Möchte man jedoch eine Beeinflussung der syntaktischen Struktur durch phonologische Prinzipien weiterhin ausschließen, ist dies nur im Bewegungsansatz zur strukturellen Beschreibung extraponierter Relativsätze möglich, unter der Annahme einer rein phonologischen Bewegung, die die syntaktische Struktur unverändert zur basisgenerierten adjazenten Positionsvariante lässt. Andersherum lässt sich der Bewegungsansatz aber auch mit der Annahme einer prosodisch motivierten Strukturveränderung vereinbaren, wie es Hart-

2. Grammatische Beschreibung der Relativsatzpositionen

mann (2008) tut.

Mit der Darstellung und Diskussion der Einflussfaktoren im Bereich der Verarbeitung beschäftigt sich Kapitel 3. Vorher soll jedoch nicht unerwähnt bleiben, dass es auch semantisch motivierte Ansätze zur Strukturanalyse von adjazenten und extraponierten Relativsätzen gibt, denen sich der folgende Abschnitt widmet.

2.2.4. Semantisch motivierte Strukturanalyse

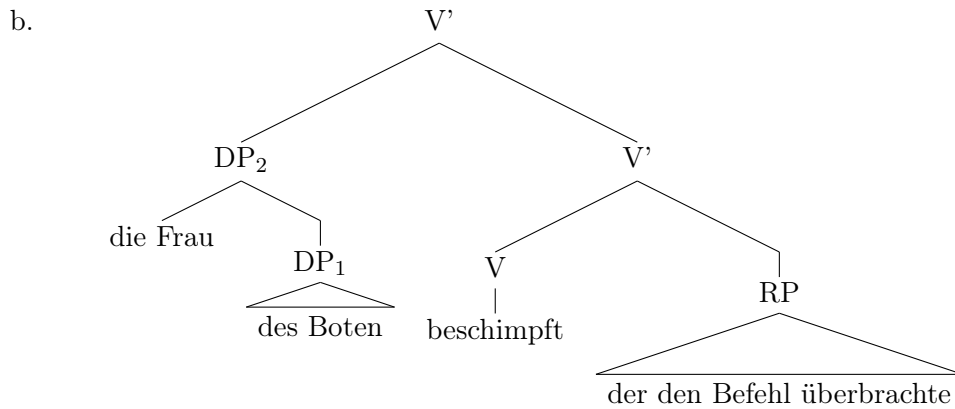
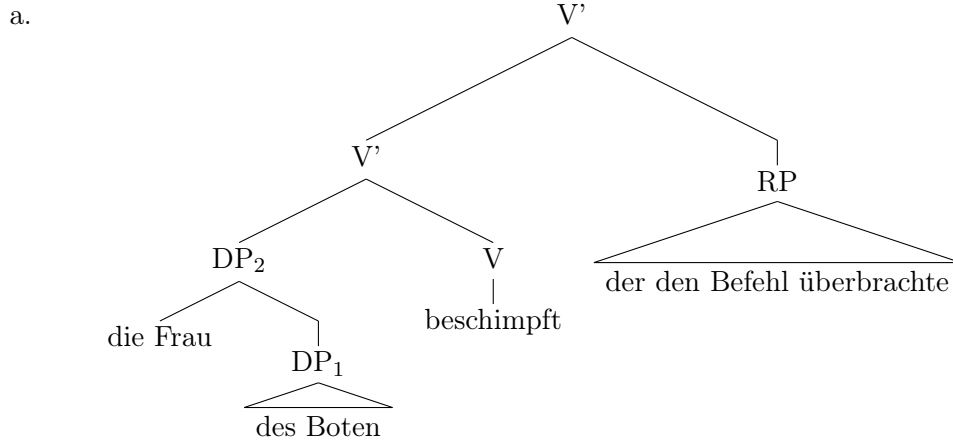
Ein Hauptargument der phonologisch motivierten Ansätze lautet, dass die semantische Interpretation eines Satzes immer gleich ist, egal ob der Relativsatz adjazent zum Kopfnomen auftritt oder extraponiert. Die Bindungsrelationen bleiben in beiden Positionsvarianten erhalten und die Position hat keinen Einfluss auf die LF-semantische Interpretation. Diese Eigenschaft wird von Stucky (1987) als „permutational variants“ bezeichnet. Kiss (2005) stellt jedoch fest, dass dies nicht immer zutrifft, da die Extraposition des Relativsatzes bestimmte Interpretationen blockiert. Der zentrale Punkt in Kiss' Theorie ist aber vor allem der, dass die Struktur von Sätzen mit einem extraponierten Relativsatz nach semantischen Gesichtspunkten analysiert werden muss – dass es also semantische Constraints sind, die sich auf die endliche syntaktische Struktur auswirken. Denn rein syntaktisch betrachtet, handelt es sich bei Extraposition eines Relativsatzes nur um eine einfache Adjunktion, die zunächst einmal an jede beliebige Phrase erfolgen kann. Die eigentliche Beschränkung ist semantisch motiviert und resultiert aus der Eigenschaft des Relativpronomens, semantisch nur interpretierbar zu sein, wenn es an ein passendes Antezedens angeschlossen werden kann, dass sich innerhalb der Phrase befinden muss. Gesteuert wird dieser Prozess über so genannte „Index-Handle“-Paare, die Kiss als „anchor“ also Anker bezeichnet. Dieser besteht aus Merkmalsbündeln (Indices) und der Spezifizierung der semantisch subordinierenden Eigenschaften und Skopuseigenschaften des Arguments (Handles) und kann innerhalb des Satzes frei projizieren.⁵ So kann eine lokale Beziehung zwischen dem Relativsatz und dem passenden Antezedens hergestellt werden, auch wenn der Relativsatz nicht adjazent zum Bezugsnomen positioniert ist. Die Voraussetzung ist jedoch, dass der extraponierte Relativsatz immer an eine gegebene Projektion adjungiert werden muss, die strukturell *höher* angeordnet ist, als das Element mit dem passenden Anker. Bei Relativsätzen ist das die VP, die immer den Anker der eingebetteten DP (oder NP) enthält und damit eine relativ freie Positionierung des Relativsatzes innerhalb der Satzgrenzen ermöglicht. Die Extraposition von Relativsätzen wird in der Theorie von Kiss (2005) also durch die semantische Anker-Identifikation beschränkt und nicht durch Bewegungsconstraints, die wiederum für Komplementsätze gelten. Und im Gegensatz zu Haider (1996, 1997) bindet der Relativsatz an eine Position, die strukturell höher liegt als die des Antezedens. Von Haider wird genau die entgegengesetzte Relation angenommen: Hier muss der extraponierte Relativsatz vom Antezedens c-kommandiert sein. Problematisch ist nach Haiders Ansatz jedoch die Analyse von Extrapositionen aus einer komplexen DP (oder NP), wo diese Relation, so Kiss, nicht hergestellt werden kann

⁵Für eine ausführliche Darstellung der Index-Handle-Paare, die über den Rahmen dieser Arbeit hinaus gehen würde, siehe Kiss (2005).

2.2. Extraponierte Position von Relativsätzen

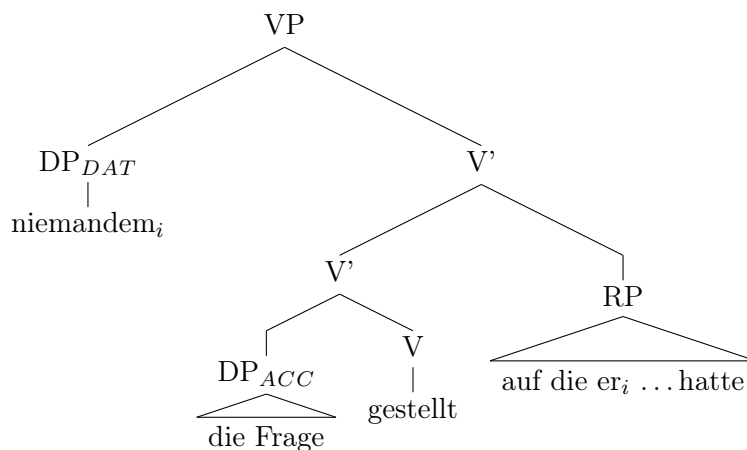
(vgl. (14a) mit der Analyse nach Kiss, 2005 und (14b) mit der Analyse nach Haider, 1996, 1997).

(14) Man hat [die Frau des Boten beschimpft, *der den Befehl überbrachte.*]



(Kiss, 2005, S.320)

(15) Wir haben niemandem_i die Frage gestellt, *auf die er_i sich vorbereitet hatte.*



(Kiss, 2005, S.325)

2. Grammatische Beschreibung der Relativsatzpositionen

Im Vergleich zu phonologisch motivierten Ansätzen argumentiert Kiss, dass sich die Bindung von negativen Quantifizierern in seinem Ansatz besser darstellen lässt, mit der Annahme, dass negative Quantifizierer wiederum syntaktisch höher positioniert sein müssen als das Relativpronomen (15). Für universelle Quantifizierer gibt es eine solche Beschränkung nicht.

Der Ansatz von Kiss (2005), der auch von Crysmann (2005, 2008) unterstützt wird, baut in seinen Grundideen auf der „Head-Driven Phrase Structure Grammar“ (HPSG) von Pollard & Sag (1994) auf, die in ihrer Theorie ebenfalls semantische Faktoren in Relation zu syntaktischen Beschränkungen bringen und soll hier somit stellvertretend für alle semantisch motivierten Strukturanalysen, zu denen auch die Theorie von Culicover & Jackendoff (2005) gezählt werden kann, stehen. Der Ansatz stellt die semantisch motivierte syntaktische Analyse der möglichen Relativsatzpositionen dar, lässt aber offen, wann welche Relativsatzposition gewählt wird und gibt an dieser Stelle Raum für das Wirken von Verarbeitungsconstraints, die im nun folgenden Abschnitt beschrieben werden sollen.

3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien

In einer Vielzahl von Studien wird die Frage verfolgt, von welchen Faktoren die Position des nomenbezogenen Relativsatzes abhängt. Die verschiedenen Meinungen und Ergebnisse lassen sich im Wesentlichen in zwei Gruppen zusammenfassen. In der ersten Gruppe geht es um die rein strukturelle Optimierung des Gesamtsatzes. Einfluss haben demnach Faktoren wie die Schwere (im Sinne von Komplexität oder Länge) der komplexen NP und/oder die Distanz zum Kopfnomen bei Extraposition des Relativsatzes. Die wichtigsten Vertreter dieses Ansatzes der strukturellen Komplexität bzw. des lokalitätsbasierten Ansatzes sind Hawkins und Gibson. Die zweite Gruppe, die zum Beispiel von Lötscher, Shannon, Marillier und Maynell vertreten wird, stellt diskurspragmatische Aspekte in den Vordergrund. Entscheidend für die Relativsatzposition ist hierbei, welches Element fokussiert ist bzw. die neue, wichtigste Information trägt. Mitunter wird auch davon gesprochen, welche Struktur die adäquateste Antwort liefert. Ansätze, die „stilistische Faktoren“ als Ursache anführen, lassen sich ebenso dieser Gruppe zuordnen. Zudem kann auch die Vermeidung von Anbindungsambiguität eine Rolle spielen. Eine klare Trennung zwischen den beiden Gruppen ist mitunter schwierig, da sie sich zum Teil auf die gleichen Faktoren stützen, ihre Auswirkungen auf die Verarbeitung der Zielstruktur jedoch unterschiedlich erklären. So wird der Faktor *Länge* zum Beispiel sowohl unter strukturellen Aspekten als beeinflussend angesehen, indem er zu unterschiedlich starken Anforderungen an das Arbeitsgedächtnis führt. Er kann aber auch im diskurspragmatischen Ansatz als Einflussfaktor gelten, wenn angenommen wird, dass lange Konstituenten häufig die neue Information tragen und fokussiert sind.

Eine ebenfalls noch offene Diskussion wird zu der Frage geführt, ob Positionsvariationen allgemein aus der Sprecherperspektive erfolgen, also die Produktion vereinfachen sollen, oder auf den Hörer ausgerichtet sind (vgl. z.B. Stallings et al., 1998; Wasow, 1997). Die Hörerzentrierte Sichtweise, die Annahme also, dass die Positionsvariante gewählt wird, die zu einem leichteren und schnelleren Verständnis führt, wird u.a. von Miller & Chomsky (1963); Bever (1970); Kimball (1973) und Frazier (1985) vertreten (allerdings vor allem auf Heavy-NP Shift bezogen). Auch Hawkins (1994) vertritt eher die Hörerzentrierte Sichtweise im Sinne einer effektiveren Verarbeitung, auch wenn er in späteren Aufsätzen (Hawkins, 2003, 2004) auch die Sprachproduktion zu berücksichtigen versucht. Für eine sprecherzentrierte Sichtweise sprechen sich z.B. Stallings et al. (1998); Arnold et al. (2000) und Wasow (1997) aus. Hier geht man davon aus, dass die Positionierung einer längeren bzw. komplexeren Konstituente am Satzende dem Sprecher zusätzliche Planungszeit ver-

3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien

schaft und damit Vorteile für die Satzproduktion liefert. Allerdings räumt Wasow (1997) ein, dass es nicht leicht ist, die beiden Standpunkte getrennt voneinander zu betrachten, denn „what makes things easier to produce tends to make them easier to analyze as well“ [was die Produktion erleichtert, erleichtert in der Regel ebenso die Analyse/das Verständnis] (Wasow, 1997, S.95 mit Bezug auf Gibson & Pearlmutter, 1994). Während die letztgenannte Diskussion daher im Folgenden nur am Rande betrachtet wird, befassen sich die folgenden beiden Unterkapitel mit der detaillierten Darstellung der einzelnen Einflussfaktoren innerhalb des strukturellen (3.1) versus diskurspragmatischen Ansatzes (3.2). Anschließend werden mit dem EIC-Prinzip und seiner Weiterentwicklung von Hawkins (1994, 2003, 2004) und der Dependency Locality Theory von Gibson (1998, 2000) zwei Verarbeitungsmodelle, die sich auf strukturelle Faktoren stützen, vorgestellt (3.4). Das Kapitel schließt mit den sich aus den bisherigen Studien und Modellvorschlägen ergebenden offenen Fragen und Problempunkten (3.5).

3.1. Struktureller Ansatz

Sogenannte Schwereeffekte werden für verschiedenste Wortstellungsvariationen in den unterschiedlichsten Sprachen verantwortlich gemacht (z.B. Cheung, 2006; Hawkins, 1994, 2004; Lohse et al., 2004; Matthews & Yeung, 2001; Arnold et al., 2000; Konieczny, 2000; Stallings et al., 1998; Uszkoreit et al., 1998a; Wasow, 1997; Siewierska, 1993). Sie zeigen sich zum Beispiel beim sogenannten Heavy-NP-Shift im Englischen, wo dieses Phänomen sogar Bestandteil des Namens ist. Hierbei wird die (schwere) Objekt-NP, die im Englischen normalerweise direkt nach dem Verb auftritt, erst nach der PP realisiert (Beispiel 16).

- (16) a. The waiter brought *the wine we had ordered* to the table.
b. The waiter brought to the table *the wine we had ordered*.

(Arnold et al., 2000)

Der Schwerebegriff folgt dabei jedoch keiner einheitlichen Definition. Für einige wird Schwere durch die Länge der NP bestimmt (z.B. Hawkins, 1990, 1994), für andere ist es die Komplexität der NP (z.B. Chomsky, 1975).¹ Von einigen wird ausschließlich die absolute Länge/Komplexität betrachtet (z.B. Ross, 1967; Emonds, 1976; Erdmann, 1988, zitiert in Wasow, 1997), von anderen wird sie relativ zur Länge/Komplexität der PP gesetzt (vgl. Hawkins, 1990, 1994; Rickford et al., 1995). Und schließlich scheint es neben der Schwere der NP noch weitere Faktoren zu geben, die die Position der NP bestimmen,

¹Chomsky äußert sich dazu wie folgt:

It is interesting to note that it is apparently not the length in words of the object that determines the naturalness of the transformation, but rather, in some sense, its complexity. Thus „they brought all the leaders of the riot in“ seems more natural than „they brought the man I saw in“. The latter, though shorter, is more complex. (Chomsky, 1975, S. 477, zitiert in Wasow, 1997)

da sich Heavy-NP-Shift-Beispiele finden lassen, in denen die Objekt-NP nicht schwerer ist als die PP und trotzdem erst hinter ihr realisiert wird (vgl. Wasow, 1997). Ähnlich scheint es sich bei Relativsätzen zu verhalten. Auch hier gibt es eine Reihe von Vertretern, die die Schwere des Relativsatzes für die Extraposition desselben verantwortlich machen (Hawkins, 1994, 2004; Gibson, 1998, 2000; Uszkoreit et al., 1998a,b; Konieczny, 2000; Korthals, 2001; Francis, 2010). Bevor die einzelnen Ansätze jedoch genau beleuchtet werden können, muss zunächst näher auf die Definition des Schwerebegriffs eingegangen werden.

3.1.1. Der Schwerebegriff

Der Begriff Schwere lässt sich absolut/kategorial oder relativ/graduell definieren. Im ersten Fall bezieht man sich in der Regel nur auf eine Konstituente und bestimmt, wann sie als schwer gilt (z.B. kann eine NP als schwer bezeichnet werden, wenn sie durch einen Relativsatz modifiziert wird). Im zweiten Fall geht es um das Schwereverhältnis von zwei oder mehr Konstituenten. Hier spricht man auch vom relativen Gewicht der untersuchten Konstituenten (vgl. Wasow, 1997). In einer Korpusstudie zu Wortstellungsphänomenen aufgrund von Schwereeffekten im Englischen untersucht Wasow (1997) welche der beiden Definitionen die zutreffendere ist.² Er kommt zu dem Schluss, dass die korrekteren Vorhersagen das Schwereverhältnis von zwei Konstituenten macht und nicht das Gewicht einer einzelnen Konstituente. Hinsichtlich der Frage, ob das Gewicht durch die Länge einer NP entsteht oder durch ihre Komplexität, zeigt sich in Wasows Analyse keine Präferenz für die eine oder die andere Definition. Durch die hohe Korrelation zwischen langen und komplexen Konstituenten versus kurzen und einfachen Konstituenten sind laut Wasow Wörter, Knoten oder phrasale Knoten jeweils gleich gut geeignet für das Maß von Schwere. Dieser Frage wollten Wasow & Arnold (2003) noch einmal genauer nachgehen. Mit Hilfe von Akzeptabilitäts- und Korpusstudien im Englischen konnten sie zeigen, dass Komplexität und Länge einer Konstituente offenbar zwei voneinander *unabhängige* Einflussfaktoren für die Position einer NP sind.³ Wenn also z.B. die Länge einer NP konstant gehalten wurde, ihre Komplexität jedoch variierte, indem das Nomen entweder strukturell einfach durch Adjektive modifiziert wurde oder durch das strukturell komplexere Hinzufügen eines Relativsatzes, so änderten sich die Akzeptabilitätsbewertungen für die verschiedenen Positionsvarianten in Strukturen mit Heavy-NP-Shift, variabler Verbpartikelplatzierung oder Dativalternation: Mit höherer Komplexität wurde bei gleicher Länge öfter die Endposition der NP bevorzugt. Aber auch wenn beide Faktoren sich gleichzeitig änderten, wurde ein unabhängiger Einfluss beider Faktoren sichtbar. Wasow & Arnold (2003) schlussfolgerten daher, dass die beste Positionsvorhersage bei der Berücksichtigung *beider* Faktoren ermöglicht wird. Somit erscheint es sinnvoll, wenn nicht sogar notwendig, bei der Untersuchung von Schwereeffekten immer darauf hinzuweisen,

²Wasow untersucht dabei Strukturen mit Heavy-NP-Shift, variabler Verbpartikelplatzierung und Dativalternationen.

³Wasow & Arnold (2003) untersuchten wie Wasow (1997) Strukturen mit Heavy-NP-Shift, variabler Verbpartikelplatzierung oder Dativalternation im Englischen.

3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien

in welchem Sinne man „Schwere“ bzw. „Gewicht“ verwendet - ob also die Länge der betreffenden NP gemeint ist, oder ihre Komplexität oder beides.

3.1.2. Faktor Schwere

Bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts formulierte Otto Behaghel erstmals das Gesetz der wachsenden Glieder:

Es besagt, daß von zwei Gliedern, soweit möglich, das kürzere vorausgeht, das längere nachsteht (Behaghel, 1932, S.6)

Quirk et al. (1972) führten dann den Begriff „end weight“ ein, demnach lange und komplexe Phrasen am Satzende realisiert werden oder wie es Wasow (2002) formulierte:

Phrases are presented in order of increasing weight. [Phrasen erscheinen in der Reihenfolge ihres ansteigenden Gewichts.] (Wasow, 2002, S. 3)

Dieser deskriptiven Beschreibung folgend, sollte auch das Gewicht des Relativsatzes für seine Position bestimmend sein: Lange, komplexe Relativsätze sollten extraponiert am Satzende erscheinen.

Unterstützt wird diese Annahme von Hawkins (1994) als einer der wichtigsten Vertreter des strukturellen Ansatzes. Mit seiner lokalitätsbasierten Verarbeitungstheorie liefert er eine konkrete Berechnungsmatrix für verschiedene Stellungsvarianten, nach der mit steigender Relativsatzlänge die adjazente Relativsatzposition weniger und die extraponierte Position stärker bevorzugt wird (vgl. Hawkins, 1994, S. 199ff; zur ausführlicheren Darstellung von Hawkins' Ansatz siehe Abschnitt 3.4). Zur Überprüfung in der deutschen Sprache führt er eine Korpusanalyse von vier Prosatexten an, die diese Annahme zu bestätigen scheint. Darin werden 305 Relativsätze mit einer Länge von drei bis fünfzehn Wörtern untersucht, die zeigen, dass das Verhältnis von extraponierten zu adjazenten Relativsätzen mit zunehmender Relativsatzlänge ansteigt (von 82% für eine Relativsatzlänge von 3 – 5 Wörtern auf 93% für 9 – 11 Wörter und 97% für 15 Wörter und darüber hinaus). Die Schwere des Relativsatzes wird hier also auf die Länge des Relativsatzes zurückgeführt und als Einflussfaktor für die Relativsatzposition geltend gemacht. Allerdings verweist Hawkins im Weiteren darauf, dass noch ein weiterer struktureller Faktor, in Form der Extrapositionsdistanz, hinzutritt und ins Verhältnis zur Relativsatzlänge gebracht werden muss (Hawkins, 1994, S. 204). Entscheidend hierfür ist wiederum die Länge (oder auch Schwere) der VP, innerhalb derer die komplexe NP auftritt. Dem Faktor Distanz widmet sich gesondert der nachfolgende Abschnitt.

Auch Uszkoreit et al. (1998a,b) konnten den Einfluss der Relativsatzlänge auf die Position des Relativsatzes nachweisen und unterstützen mit ihren Untersuchungen, die Annahmen von Hawkins. So zeigte sich in ihrer Korpusuntersuchung deutscher Zeitungstexte,⁴ dass mit zunehmender Länge des Relativsatzes der Anteil der extraponierten Relativsätze ansteigt. Selbst bei einer Relativsatzlänge von drei Wörtern, tritt der Relativsatz gehäuft

⁴Es handelt sich um den NEGRA-Korpus mit Zeitungstexten der Frankfurter Rundschau. Näheres dazu und zum Nachfolgeprojekt TIGER findet sich auf den Internetseiten des Instituts für Computerlinguistik und Phonetik der Universität des Saarlandes <http://www.coli.uni-sb.de>

extraponiert auf. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die Extrapositionsdistanz kurz ist. Auch hier stellen Uszkoreit et al. (1998a,b) fest, dass die Relativsatzlänge ins Verhältnis zur Extrapositionsdistanz gebracht werden muss. Während bei einer Distanz von einem Wort fast immer Extraposition stattfindet, gilt eine Extrapositionsdistanz von drei Wörtern bereits als groß. Hier muss der Relativsatz mit sechs bis sieben Wörtern deutlich länger sein, damit er trotzdem extraponiert wird. In der zusätzlichen Akzeptabilitätsstudie variierten Uszkoreit und seine Kollegen die Testsätze in der Relativsatzlänge (3 – 5 Wörter, 6 – 8 Wörter, 9 – 11 Wörter, dargestellt in Beispiel 18) und in der VP-Länge, die zu unterschiedlicher Extrapositionsdistanz führt (1 – 2 Wörter, 3 – 4 Wörter, 5 – 7 Wörter, dargestellt in Beispiel 17) und präsentierten den Relativsatz in beiden Stellungsvarianten.

- (17) a. Er hat die Rose [RS_{adjazent}] hingestellt [RS_{extraponiert}].
 b. Er hat die Rose [RS_{adjazent}] auf den Tisch gestellt [RS_{extraponiert}].
 c. Er hat die Rose [RS_{adjazent}] auf den kleinen runden Tisch gestellt [RS_{extraponiert}].
- (18) a. ..., die wunderschön war.
 b. ..., die auffällig schön und farbenprächtig war.
 c. ..., die sehr schön gewachsen und ganz besonders prächtig war.

Variation des Satzmaterials in Uszkoreit et al. (1998a)

Wieder konnte der Einfluss des Faktors Länge nachgewiesen werden, wenngleich eine deutliche Extrapositionspräferenz erst ab einer Relativsatzlänge von neun Wörtern zu verzeichnen war. Ebenso zeigte sich wiederum ein Einfluss der Extrapositionsdistanz. Statistisch blieb dieser aber als eigener Faktor unabhängig von der Relativsatzlänge. Insgesamt zeigte sich sowohl in der Korpusstudie als auch in der Akzeptabilitätsstudie eine allgemeine Präferenz der adjazenten Position, die jedoch in der Akzeptabilitätsstudie deutlich stärker ausfällt als in der Korpusuntersuchung.

Eine weitere Akzeptabilitätsstudie von Konieczny (2000) kann die Ergebnisse von Uszkoreit et al. (1998a,b) bestätigen. Da es sich um das gleiche Experiment handelt, erübrigt sich an dieser Stelle eine ausführlichere Darstellung. Allerdings erfolgte die Auswertung methodisch anders. Sie führte dennoch zu dem gleichen Ergebnis: Mit steigender Relativsatzlänge steigt die Akzeptabilität für die extraponierten Strukturen, während sie für adjazente Strukturen abnimmt (signifikante Interaktion LAENGE x POSITION). Auch Konieczny fand einen Einfluss der Extrapositionsdistanz auf die Relativsatzposition, der statistisch unabhängig von der Relativsatzlänge blieb (keine Interaktion DISTANZ x LAENGE x POSITION). Insgesamt werden adjazente Relativsätze allerdings generell besser bewertet als extraponierte. Extraponierte Relativsätze erreichen allenfalls die gleiche Akzeptabilität wie adjazente Relativsätze und werden auch bei kurzer Extrapositionsdistanz und sehr großer Relativsatzlänge nicht besser bewertet als diese. Zusätzlich führte Konieczny (2000) für das Satzmaterial aus der Akzeptabilitätsstudie ein self-paced reading Experiment⁵ durch, auf dem er zunächst erwartungsgemäß längere Lesezeiten auf dem

⁵Beim self-paced reading werden die Sätze am Computerbildschirm Wort für Wort präsentiert, indem der Proband durch Tastendruck die Präsentation des folgenden Wortes auslöst. Die Zeit zwischen zwei

3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien

Relativpronomen eines extraponierten Relativsatzes erhielt. Dies zeigt an, dass die Integration des extraponierten Relativsatzes mit dem nicht adjazenten Kopfnomen erschwert ist. Eine Variation der Extrapositionsdistanz wirkte sich aber nicht weiter auf die Lesezeiten aus. Ebenso hatte die Relativsatzlänge beim adjazenten Relativsatz keinen Einfluss auf die Lesezeiten auf dem Hauptsatzverb. Diese sollten nach dem lokalitätsbasierten Ansatz mit zunehmender Länge des Relativsatzes ansteigen. Das taten sie jedoch nicht. Stattdessen waren die Lesezeiten auf dem Hauptsatzverb bei adjazenter Position des Relativsatzes allgemein sogar kürzer als bei extraponierter Position, obwohl im letzten Fall das Hauptsatzverb dichter auf seine Komplemente folgt und daher schneller integriert werden könnte. Konieczny erklärt diese Beobachtung, die auch als Anti-Lokalität bezeichnet wird, so, dass der adjazente Relativsatz zum einen durch die genauere Spezifikation des Arguments eine engere Eingrenzung auf den Typ des finalen Zielverbs zulässt und zum anderen mehr Zeit für dessen Ableitung bietet, so dass schließlich schneller auf das Zielverb zugegriffen werden kann. Konieczny leitet daraus ab, dass lokalitätsbasierte Annahmen, die die Position des Relativsatzes über die Länge des Relativsatzes und der VP erklären, nur für die Sprachproduktion zutreffen (dazu zählt er neben Korpusstudien auch Akzeptabilitätsbewertungen⁶), während das Sprachverstehen, welches beim self-paced reading überprüft wird, eher antizipatorische Prozesse bedient. Er kann jedoch nicht erklären, warum andere Studien lokalitätsbasierte Effekte auch beim Sprachverständnis nachweisen konnten.

Ein Beispiel für eine Studie, in der lokalitätsbasierte Effekte beim self-paced reading, also bei einer Sprachverständnisaufgabe, auftraten, kommt von Francis (2010). Francis untersuchte die Extraposition von Relativsätzen aus einer Subjekt-NP im Englischen. Trotz der wesentlich restriktiveren Wortabfolge und der Regel „misplaced modifiers“ zu vermeiden, können Relativsätze auch im Englischen extraponiert zur Subjekt-NP auftreten, wie das folgende Satzbeispiel (19a) aus dem „International Corpus of English Great Britain“ zeigt. In (19b) ist die dazu adjazente Satzvariante dargestellt.

- (19) a. New sets soon appeared *that were able to receive all the TV channels*.
b. New sets *that were able to receive all the TV channels* soon appeared.

(Francis, 2010)

Und wieder zeigt sich ein Einfluss der Relativsatzlänge auf die Position des Relativsatzes - sowohl in Aufgaben, die die Sprachproduktion überprüfen als auch in solchen, die den Sprachverstehensprozess abbilden. Allerdings ergeben auch Francis' Untersuchungen, dass die Relativsatzlänge im Verhältnis zur Länge der VP, innerhalb derer die Subjekt-

aufeinander folgenden Tastendrücken wird als Indikator für die Lesezeit für das jeweilige Wort genommen.

⁶Laut Konieczny scheinen die Probanden dieser Studie bei der Bewertung der Akzeptabilität die präsentierten Sätze mit alternativen Stellungsvarianten zu vergleichen. Dazu müssen sie diese zunächst konstruieren, also den Prozess der Sprachproduktion durchlaufen. Ob Akzeptabilitätsbewertungen aber tatsächlich der Überprüfung der Sprachproduktion zugewiesen werden können oder doch eher das Sprachverständnis widerspiegeln, ist strittig. Uszkoreit et al. (1998a,b) z.B. begründen ihre Unterschiede zwischen den Korpusdaten und den Daten ihrer Akzeptabilitätsbeurteilung genau damit, dass die Korpusdaten die Sprachproduktion widerspiegeln sollen und die Akzeptabilitätsbeurteilungen das Sprachverständnis.

NP auftritt, betrachtet werden muss, d.h. also zur (möglichen) Extrapositionsdistanz. Es geht folglich um das Schwereverhältnis zwischen dem Relativsatz und der VP. Francis führte dazu ein self-paced reading Experiment durch, eine Akzeptabilitätsstudie und eine Korpusuntersuchung. Im self-paced reading Experiment testete Francis drei Relativsatzlängen (4, 8, und 15 Wörter) bei gleichbleibender VP-Länge (5 Wörter) in beiden Stellungsvarianten. Anders als Konieczny (2000), der die absolute Lesezeit auf dem Relativpronomen und dem Matrixverb maß, ermittelte Francis jedoch die durchschnittliche Lesezeit pro Wort. Hierin könnte bereits der Unterschied zwischen den Ergebnissen beider Studien begründet sein. Francis fand nämlich keine Anti-Lokalitätseffekte.⁷ Stattdessen bestätigten sich die lokalitätsbasierten Annahmen: Die durchschnittlichen Lesezeiten waren für den extraponierten Relativsatz schneller als für den adjazenten, wenn der Relativsatz lang war, während es keine Unterschiede in den Lesezeiten zwischen der adjazenten und der extraponierten Position gab, wenn der Relativsatz kurz war. Ein wenig anders sah es in der Akzeptabilitätsstudie aus. Hier wurden die adjazenten Relativsätze besser beurteilt als die extraponierten, wenn der Relativsatz kurz war, und es gab keinen signifikanten Unterschied in der Bewertung, wenn der Relativsatz lang war. Francis' Korpusuntersuchung⁸ ergab jedoch, dass extraponierte Relativsätze im Durchschnitt länger sind als die VP, während adjazente Relativsätze kürzer sind. Sie bildete den Quotienten aus VP-Länge und Relativsatzlänge und konnte zeigen, dass der Anteil extraponierter Relativsätze abnimmt, bei Zunahme dieses VP-RS-Längenverhältnisses, d.h. ist der Relativsatz fünfmal länger als die VP wird er in 91% der Sätze extraponiert, ist er genauso lang oder kürzer als die VP, findet Extraposition nur noch in 2% der Sätze statt und gar keine Extraposition findet sich sobald die VP 1,3fach, also nur geringfügig länger ist, als der Relativsatz. Interessant ist in ihrer Korpusuntersuchung auch die gesonderte Untersuchung des Stellungsverhaltens nach der VP-Länge (also der Distanz) und nach der Relativsatzlänge. Berücksichtigt man nur die VP-Länge bleibt das Ergebnis ähnlich zu dem der VP-RS-Längenverhältnisse: Bei einer VP-Länge von einem Wort findet Extraposition zu 90% statt, zu 32% bei einer VP-Länge von vier Wörtern und gar nicht bei VPs, die länger als 11 Wörter sind. Die Betrachtung der Relativsatzlänge allein zeigt ein weniger differenziertes Bild: Bei einer Länge von drei und vier Wörtern (kurz) sind nur 12% der Relativsätze extraponiert, während sie ab einer Länge von 15 Wörtern zu 33% in extraponierter Position erscheinen.

⁷Eine weitere Erklärung für das Ausbleiben von Anti-Lokalitätseffekten bei Francis (2010) könnte jedoch auch im Sprachunterschied liegen. Francis untersuchte englische Sätze, während Konieczny (2000) deutsche Sätze untersuchte. Englisch ist eine SVO-Sprache, während im Deutschen das Verb in der letzten Satzposition basisgeneriert wird (SOV). Anti-Lokalitätseffekte sind in einer Verbletztsprache, wie dem Deutschen eher zu erwarten, da verbabhängige Konstituenten vor dem Verb realisiert werden, die das Verb semantisch und syntaktisch eingrenzen und den Zugriff darauf deshalb erleichtern können. In einer SVO-Sprache würde ein solcher Primingeffekt nicht entstehen (vgl. auch Lewis et al., 2006). Für die reine Längenänderung des adjazenten Relativsatzes bei einem gleichbleibend kurzen Matrixsatz ergeben sich aber bei Francis (2010) und Konieczny (2000) vergleichbare Satzstrukturen, in denen man nicht annehmen würde, dass die semantischen Primingeffekte hier in der deutschsprachigen Studie so stark sind, dass sie die angenommenen Lokalitätseffekte auf dem Matrixverb für einen langen adjazenten Relativsatz verdecken.

⁸The International Corpus of English Great Britain, Nelson, Wallis and Aarts, 2002

3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien

Alle Ergebnisse aus Francis' Studien weisen in die Richtung, die die lokalitätsbasierte Annahme vorgibt, auch wenn sie nicht exakt die Vorhersagen erfüllen, die z.B. die Berechnungsmatrix von Hawkins (1994, 2003, 2004) ergeben würde. So zeigte sich hier wie in allen zuvor beschriebenen Studien eine allgemeine Präferenz für die adjazente Struktur, d.h. Extraposition tritt insgesamt nicht so häufig auf, wie es die Theorie von Hawkins vorhersagen würde. Die hier vorgestellten Studien konnten entsprechend dieses Ansatzes jedoch bestätigen, dass die Relativsatzlänge das Stellungsverhalten des Relativsatzes beeinflusst, indem extraponierte Relativsätze mit Zunahme der Relativsatzlänge akzeptabler werden, gehäuft auftreten und zu kürzeren mittleren Lesezeiten im Vergleich zur adjazenten Variante führen. Mit Abnahme der Länge treten Relativsätze hingegen gehäuft in adjazenter Position auf und werden dort auch als akzeptabler bewertet. Eine klare Aussage dazu, wann ein Relativsatz lang oder kurz ist, lässt sich dabei nicht treffen. Hier gehen die vorliegenden Studien zum Teil deutlich auseinander. Die Studien zeigen jedoch, dass die korrekteren Vorhersagen nicht die absolute Relativsatzlänge allein macht, sondern die *Längenverhältnisse* zwischen dem Relativsatz und der VP, wobei letztere bei Extraposition die *Distanz* ergibt, die zwischen dem extraponierten Relativsatz und dem Kopfnomen entsteht.

3.1.3. Faktor Distanz

Die Vermutung, dass gewisse Längenverhältnisse im Gleichgewicht sein müssen, äußert auch Marillier (1993):

Die gleichgewichterhaltende Funktion der Extraposition steht außer Zweifel und sie mag die eigentliche Erklärung sein, die hinter der sogenannten verständnisfördernden Funktion der Extraposition steckt. (Marillier, 1993, S.228).

In seiner Korpusuntersuchung⁹ tritt Extraposition fast immer dann auf, wenn das Bezugselement im Mittelfeld steht und dort nah am rechten Mittelfeldrand auftritt und die rechte Satzklammer aus nur einem Element besteht. Marillier bemerkt dazu:

Verbzusatz, Partizip II oder Infinitiv scheinen also zu schwache Elemente zu sein, um als rechte Klammer nach einem integrierten adjazenten Relativsatz auftreten zu können; der Relativsatz scheint in diesem Fall das Gleichgewicht der Klammerstruktur um das Mittelfeld zu stören. (Marillier, 1993, S. 227).

Im Gegensatz dazu überwiegt die Relativsatzintegration (also die adjazente Position), sobald die rechte Verbklammer aus mehreren Elementen besteht. Nach dieser Interpretation ist weniger die Relativsatzlänge entscheidend, als vielmehr die Position des Bezugselement und das Gewicht der rechten Satzklammer - letztlich also die Größe der VP und die daraus resultierende Distanz bei Extraposition des Relativsatzes. Da Marillier in seiner Untersuchung jedoch feststellt, dass es sich dabei nur um eine Tendenz und nicht um eine Regel handelt – denn es lassen sich im Korpus immer auch Gegenbeispiele finden – sucht er nach einer anderen Erklärung dafür, wie Sprecher/Schreiber die Relativsatzposition

⁹Korpus: Fischer, Marie-Luise, *Bleibt uns die Hoffnung*, 5. Aufl., München, 1978

festlegen. Er zieht schließlich, wie er es nennt, „textuelle Faktoren“ heran und spricht ihnen schließlich mit Verweis auf Beneš (1968, 1979) auch die grundsätzliche Motivation für die Positionsvariationen zu. Dass auch diskurspragmatische Faktoren Einfluss auf die Stellungsvariation haben, wird der nachfolgende Abschnitte genauer beleuchten. Den Einfluss der Gewichtebeziehungen zu negieren aufgrund dessen, dass sich keine ausnahmslose Regel finden lässt, ist aber sicher der falsche Schluss. Denn dass es Ausnahmen gibt, weist eher darauf hin, dass es sich bei der Positionsvariation nicht um eine feste grammatische Regel, sondern um ein Performanzphänomen handelt. Dieser Ansicht dürften gegenwärtig wohl die meisten Linguisten sein. Und Performanzphänomene sind im Gegensatz zu einer grammatischen Regel eben dadurch gekennzeichnet, dass sie Variationen zulassen, die sich jedoch in ihrer Auftretensfrequenz unterscheiden. Besonders klar formulieren das z.B. Hawkins (1994, 2003, 2004); Gibson (1998, 2000) (ausführlicher dargestellt unter Punkt 3.4) und Uszkoreit et al. (1998a,b). Sie alle vertreten die Ansicht, dass vor allem die Distanz zwischen Bezugsnomen und Relativsatz für die Position des Letzteren verantwortlich ist. Während der Schwerpunkt in meinen Ausführungen bis jetzt also vor allem auf der Betrachtung der Länge des Relativsatzes oder seiner Längenverhältnisse zur VP bzw. Extrapositionsdistanz lag, soll er nun auf die Betrachtung des Distanzfaktors gelegt werden.

Zentral ist der Distanzfaktor in der Dependency Locality Theory (DLT) von Gibson (1998, 2000). Stellungspräferenzen richten sich in dieser Theorie nach der Höhe der Integrationskosten für jedes neue Wort. Diese ergeben sich dadurch, wieviel lexikalisches Material sich zwischen dem Bezugselement und dem neuen Wort befindet, wie groß also die Distanz zwischen diesen beiden Elementen ist. Für die Positionspräferenz bei Relativsätzen bedeutet dies, dass sich sowohl die (mögliche) Extrapositionsdistanz auswirkt, als auch die Relativsatzlänge. Letztere bestimmt bei Adjazenz des Relativsatzes, wie groß die Distanz zwischen dem Matrixverb und seinen Argumenten ist. Je kürzer die Distanz, desto geringer sind die Integrationskosten und desto präferierter ist diese Abfolgevariante (eine ausführliche Beschreibung der DLT gibt Abschnitt 3.4.2). Gibson führt zwar empirische Belege, vor allem in Form von Lesezeitexperimenten, an, die seine Theorie stützen. Allerdings untersuchte er, Relativsätze betreffend, nur Subjekt- versus Objektrelativsätze im Englischen und in anderen Sprachen, ohne Variation der Relativsatzposition.

Auch bei Hawkins (1994, 2004) ist, wie bereits erwähnt, die Extrapositionsdistanz neben der Relativsatzlänge ein entscheidender Faktor für die bevorzugte Relativsatzposition. Beide Faktoren stehen jedoch im Konflikt zueinander: Während der adjazente Relativsatz den schnellen Zugriff auf das Matrixverb verhindert und weiter erschwert, je länger er ist, entsteht bei Extraposition des Relativsatzes eine Distanz zum Bezugsnomen, die klein ist, wenn dazwischen nur das Matrixverb liegt, jedoch mit zunehmender Länge der VP ebenfalls zunimmt. Aus Hawkins Verarbeitungstheorie, der unter Punkt 3.4 ein eigener Abschnitt gewidmet wird, und der darin vorgeschlagenen Berechnungsmatrix für den Gütewert einer Struktur lässt sich ableiten, dass die Extrapositionsdistanz einen stärkeren Einfluss ausübt, als die Relativsatzlänge: Während nach dieser Berechnung bei einer Distanz von einem Wort Extraposition schon bei einem verhältnismäßig kurzen Relativsatz bevorzugt wird, muss bei einer Distanz von drei Wörtern der Relativsatz schon außergewöhnlich lang werden (um die 30 Wörter) um extrapониert besser abzuschnei-

3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien

den als in der adjazenten Position. Daraus ableitend formuliert Hawkins (1994) für die Stellungsvariation des Relativsatzes im Deutschen die drei folgenden Vorhersagen, die er in Korpusstudien empirisch untersucht: 1. Aufgrund der größeren Distanz findet Extraposition im allgemeinen nicht aus dem Vorfeld statt, ist aus dem Mittelfeld heraus jedoch produktiv. 2. Extraposition über eine Distanz von einem Wort (also nur über das Matrixverb) bildet den optimalen und damit unmarkierten Fall und sollte damit äußerst produktiv sein. 3. Vergrößert sich die Distanz durch mindestens eine zusätzliche Phrase XP ist die adjazente Position des Relativsatzes, die als Basisabfolge angesehen wird, produktiv. Zur Überprüfung der ersten Vorhersage zieht Hawkins zusätzlich zu seinen eigenen Korpusdaten, die Daten von Shannon (1992a) hinzu. Sie bestätigen die Vorhersage: Während von nomenbezogenen Relativsätzen im Vorfeld nur 9% extraponiert sind, sind es im Mittelfeld 95%. Zur Überprüfung der zweiten Hypothese nutzt Hawkins eigene Daten aus einem Prosatext.¹⁰ Von den darin enthaltenen 51 Relativsätzen, bei denen der Relativsatz nur durch das Verb vom Bezugsnomen getrennt ist, treten 92% extraponiert auf. Damit kann diese Abfolge laut Hawkins als unmarkiert angesehen werden und die Aussage Nummer zwei als bestätigt. Zur Überprüfung der dritten Vorhersage nutzt Hawkins wiederum Daten von Shannon (1992b), bei denen es sich allgemein um Komplementsätze handelt. Auch hier zeigt sich zunächst, dass Extraposition über das Matrixverb (also einer Distanz von einem Wort) zu 82 – 96% auftritt, während bereits bei nur einer zusätzlichen intervenierenden Phrase, die Prozentzahl für die adjazente Position auf 23 – 25% ansteigt. Dies interpretiert Hawkins im Sinne seiner dritten Vorhersage als produktives Auftreten der Basisabfolge. Die empirischen Belege von Hawkins weisen zwar darauf hin, dass die Extrapositionsdistanz ein wichtiger Faktor für die Relativsatzposition ist, reichen aber als eindeutige Belege keinesfalls aus. Allein der Umfang der Korpora ist dafür schon zu gering (wie z.B. nur 51 Relativsätze zur Überprüfung von Vorhersage Nummer zwei).

Aussagekräftiger werden die empirischen Untersuchungen einer Forschergruppe um Uszkoreit. In ihren Studien findet sich ein deutlicher Distanzeffekt für die Position des Relativsatzes, der zudem stärker zu sein scheint, als der Einfluss der Relativsatzlänge. In einer ersten Studie hierzu untersuchten Uszkoreit et al. (1998a,b) einen Korpus mit 541 den Untersuchungskriterien entsprechenden Relativsätzen (also einen deutlich umfangreicheren Korpus als der von Hawkins, 1994) und führten zusätzlich eine Akzeptabilitätsbeurteilung durch. Die Studie wurde bereits im vorangegangenen Abschnitt zur Relativsatzlänge vorgestellt. Hinsichtlich der Extrapositionsdistanz bestätigte sich im untersuchten Korpus, dass Extraposition praktisch nur bei kleinen Distanzen stattfindet. Im Korpus konnte zwar eine maximale Distanz von neun Wörtern gefunden werden, zu 95,6 % tritt Extraposition aber bei einer Distanz von 1 – 3 Wörtern auf. Die mittlere Extrapositionsdistanz liegt sogar nur bei 1,6 Wörtern. Betrachtet man die einzelnen Distanzen für sich, sind bei einer Extrapositionsdistanz von einem Wort fast alle Relativsätze extraponiert (95,2%), und bei einer Distanz von zwei Wörtern immerhin noch 77,1%. Bei einer Distanz von 3 Wörtern sinkt der Anteil der extraponierten Relativsätze jedoch schon auf unter die Hälfte ab (34,7%). Die Hinzunahme von weiteren Korpusdaten bestätigte diesen deutlichen

¹⁰Die ersten 100 Seiten aus Peter Handke, *Die linkshändige Frau*, Suhrkamp

Einfluss der Extrapositionsdistanz auf die Position des Relativsatzes. In der ebenfalls für die Relativsatzlänge bereits beschriebenen Akzeptabilitätsstudie wurden für unterschiedliche Relativsatzlängen drei (mögliche) Distanzen variiert: 1 Wort, 3 – 4 Wörter, 5 – 6 Wörter (siehe Satzbeispiele (17) und (18) von Seite 35) und die Sätze in beiden Stellungsmöglichkeiten präsentiert.

- (17') a. Er hat die Rose [RS_{adjazent}] hingestellt [RS_{extraponiert}].
 b. Er hat die Rose [RS_{adjazent}] auf den Tisch gestellt [RS_{extraponiert}].
 c. Er hat die Rose [RS_{adjazent}] auf den kleinen runden Tisch gestellt [RS_{extraponiert}].
- (18') a. ..., die wunderschön war.
 b. ..., die auffällig schön und farbenprächtig war.
 c. ..., die sehr schön gewachsen und ganz besonders prächtig war.
- (Uszkoreit et al., 1998a)

Mit Hilfe der magnitude estimation - Methode¹¹ (vgl. Bard et al., 1996) wurden die Bewertungen erhoben. Aus der Differenz zwischen den Bewertungen für die extraponierten Varianten und die adjazenten Varianten ergab sich für jede Distanz und Relativsatzlänge die Akzeptabilitätsdifferenz (ähnlich Hawkins' Gütedifferenz, vgl. Abschnitt 3.4.1). Es zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Distanz in der erwarteten Richtung: Mit Zunahme der Extrapositionsdistanz wurden die Bewertungen für die adjazente Position besser. Auch ein Einfluss der Relativsatzlänge wurde sichtbar, eine Abhängigkeit beider Faktoren voneinander konnte statistisch nicht nachgewiesen werden. Interessanterweise konnte trotzdem keine allgemeine Extrapositionspräferenz bei einer Distanz von einem Wort gezeigt werden, wie sie für die Korpusdaten besteht und auch von Hawkins vorhergesagt werden würde. Eine leichte Extrapositionspräferenz zeigte sich in den Bewertungen nur, wenn zusätzlich der Relativsatz lang ist (mindestens 9 Wörter). Uszkoreit et al. (1998a,b) führen dies auf einen möglichen Unterschied zwischen Verständnis- und Produktionsdaten zurück, erklären diesen aber nicht weiter. Konieczny (2000) konnte die Ergebnisse der Akzeptabilitätsstudie von Uszkoreit et al. (1998a,b) bestätigen. In seiner Auswertung zeigte sich eine signifikante Interaktion zwischen der Extrapositionsdistanz und der Relativsatzposition: Je länger die Distanz ist, desto mehr sinkt die Akzeptabilität für die extraponierte Position, während sie für die adjazente Position zunimmt. Konieczny führte außerdem ein self-paced reading Experiment durch (ebenfalls im vorherigen Abschnitt beschrieben). Hier zeigte sich zwar eine allgemein erhöhte Lesezeit auf dem Relativpronomen eines extraponierten Relativsatzes, jedoch bewirkte die Veränderung der Extrapositionsdistanz keinen weiteren Lesezeitunterschied auf dem Relativpronomen. Laut Hawkins sollte dessen Integration zum Bezugsnomen mit ansteigender Distanz schwieriger sein. Mit Bezug auf Hemforth et al. (2000a,b) und Konieczny & Hemforth (2000) argumentiert Konieczny, dass es sich bei der Anbindung des Relativpronomens eines extraponierten Relativsatzes um eine anaphorische Bindung

¹¹Bei der magnitude estimation - Methode werden die Akzeptabilitätsurteile relativ zu einem Referenzsatz abgegeben und nicht auf einer vorgegebenen, nach oben und unten abgegrenzten Skala.

3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien

handelt. Für diese Bindung an einen Diskursreferenten sei nicht so sehr die Distanz entscheidend, sondern die Diskursstruktur und Fokusaspekte. Das Bezugsnomen, in diesem Fall das Objekt, bliebe trotz eingeschobener PP(s) sehr prominent und damit trotz der größeren Distanz zugänglich für den Bindungsprozess (vgl. Konieczny, 2000, S.642). Hier zeigt sich also ein Lokalitätseffekt nur zwischen den beiden Relativsatzpositionen, nicht jedoch bei der Änderung der Extrapositionsdistanz.

In seiner Korpusuntersuchung zentraleingebetteter Relativsätze fand Korthals (2001) ebenfalls einen Distanz- und Längeneffekt. Bei zentraleingebetteten Relativsätzen handelt es sich um komplexe Relativsätze, bei denen das Nomen eines Relativsatzes durch einen weiteren Relativsatz modifiziert wird. Dieser kann adjazent zum Bezugsnomen auftreten und ist dann zentraleingebettet in den Relativsatz oder er ist extraponiert und erscheint nach dem Relativsatzverb des modifizierten Relativsatzes (vgl. Beispiel 20).

- (20) a. Er hat den Termin, der für die Konferenz, *die er besuchen wollte*, festgesetzt war, gekannt.
b. Er hat den Termin, der für die Konferenz festgesetzt war, *die er besuchen wollte*, gekannt.

(Korthals, 2001)

Wieder trat ein deutlicher Distanzeffekt auf: Ab einer möglichen Extrapositionsdistanz von mehr als drei Wörtern traten die Relativsätze nur noch zentraleingebettet, also adjazent zum Bezugsnomen, auf. Nachdem sich zunächst ein allgemeiner Längeneffekt für die adjazenten Relativsätze gezeigt hatte, indem diese mit 7,5 Wörtern kürzer sind als der durchschnittliche Relativsatz mit 10,2 Wörtern, konnte auch eine Abhängigkeit zur möglichen Extrapositionsdistanz festgestellt werden. Bei einer kurzen möglichen Extrapositionsdistanz sind adjazente Relativsätze signifikant kürzer, bei einer langen möglichen Extrapositionsdistanz sind auch die adjazenten Relativsätze lang. Einen Längeneffekt für die extraponierten Relativsätze gab es nicht. Diese entsprachen dem Durchschnitt.

Alle hier vorgestellten Studien zeigen, dass die bei Extraposition des Relativsatzes entstehende Distanz zum Bezugsnomen einen deutlichen Einfluss auf die Positionspräferenz des Relativsatzes ausübt und dieser ist möglicherweise entscheidender als die Länge des Relativsatzes. Die Länge der Extrapositionsdistanz ergibt sich aus der Größe der VP. Folgt nach dem Bezugsnomen nur das Verb, ergibt sich eine Extrapositionsdistanz von einem Wort. In diesem Fall tritt der Relativsatz meist extraponiert auf. Bei einem Anstieg der Distanz auf zwei Wörter sinkt die Extrapositionsrate bereits und schon ab einer potenziellen Distanz von drei Wörtern treten Relativsätze eher adjazent auf. Auffallend ist jedoch, dass in den Akzeptabilitätsstudien die adjazente Position generell bevorzugt wird bzw. selbst bei sehr kurzen Distanzen die extraponierte Variante nicht besser beurteilt wird, als die adjazente, wie man z.B. nach der Theorie von Hawkins (1994, 2003, 2004) erwarten würde. Stattdessen wird die extraponierte Stellungsvariante in den Beurteilungen maximal genauso gut bewertet, wie die adjazente. Ob dies auf einen Unterschied zwischen dem Sprachproduktions- und dem Sprachverstehensprozess zurückgeführt werden kann, wie Uszkoreit et al. (1998a,b) annehmen, oder eher der Art der Aufgabe geschuldet ist

(vgl. dazu für eine ausführliche Diskussion in Francis, 2010, S.57–58) oder noch ganz andere, zum Beispiel informationsstrukturelle Faktoren eine Rolle spielen, kann an dieser Stelle nicht geklärt werden. Unklar bleibt auch, ob man den Einfluss des Distanzfaktors an absoluten Werten festmachen kann – im Sinne von Distanz von einem Wort führt zu Extraposition, Distanz von zwei Wörtern ergibt keine Stellungspräferenz, Distanz von drei Wörtern und mehr führt zu Adjazenz – oder ob das Längenverhältnis zum Relativsatz entscheidend ist, wie es zum Beispiel Hawkins (1994, 2003, 2004) und Francis (2010) annehmen würden.

3.2. Diskurspragmatischer Ansatz

Eine weitere Definition des Begriffs Schwere findet man bei Guasti & Nespor (1999, S.75). Sie bemerken, dass man Schwere auch unter Fokusgesichtspunkten betrachten kann. So kann Schwere nicht nur an der Anzahl phonologischer Phrasen gemessen werden, sondern auch an der Betonung. Ebenso wie ein kurzes (leichtes) Element bevorzugt vor einem langen (schweren) Element realisiert wird, werden unbetonte (leichte) Elemente bevorzugt vor betonten (schweren) Elementen realisiert. Damit wird die prominenteste Position eines Satzes, die sich in der Regel an der am weitesten rechts auftretenden phonologischen Phrase befindet (vgl. Hayes & Lahiri, 1991), von der fokussierten Konstituente besetzt. Somit kann auch der Faktor Fokus einen Einfluss auf die Abfolge von Konstituenten im Satz ausüben (vgl. z.B. Guasti & Nespor, 1999; Zubizarreta, 1996; Reinhart, 1995) und damit auch auf die Position von nomenbezogenen Relativsätzen.

Dieser Ansicht ist zum Beispiel Marillier (1993). Er kommt zu dem Schluss, dass der Faktor Fokus entscheidend für die Extraposition von Relativsätzen ist und verweist dabei auf Beneš (1968, 1979), dass Extraposition dazu dient,

den höheren kommunikativen Wert eines Elements zu signalisieren und dies in Opposition zur Integration, bei der das nicht betonte Element als kommunikativ weniger bedeutend gekennzeichnet wird. (Marillier, 1993, S.229)

Hier wird der Position also eine diskurspragmatische Funktion zugeschrieben. Im Allgemeinen führen Vertreter des diskurspragmatischen Ansatzes an, dass der Relativsatz bevorzugt extrapositioniert auftritt, wenn er neue, kontrastive oder wichtige Informationen liefert, während die VP alte oder Hintergrundinformationen liefert (vgl. Kuno & Takami, 2004; Takami, 1999; Shannon, 1995; Huck & Na, 1992, 1990; Rochemont & Culicover, 1990). Die Position des Relativsatzes folgt damit der Tendenz, dass fokussierte Konstituenten später im Satz auftreten als alte oder Hintergrundinformation. Die Extraposition des Relativsatzes könnte von Sprechern also dazu verwendet werden, den Informationsstatus des Relativsatzes hervorzuheben. Gerade im Bereich der funktionalen Gliederung von Sätzen sind die möglichen Spielräume aber recht groß. Während im unmarkierten Fall die Hintergrundinformation vor der fokussierten Konstituente realisiert wird (vgl. z.B. Jacobs, 1988), kann in der gesprochenen Sprache auch bewusst darauf verzichtet werden, die fokussierte Information hinter die rechte Satzklammer zu stellen, da diese Position auch für den Sprecherwechsel geeignet ist und damit von einer neuen Äußerung

3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien

überlappt werden kann (vgl. Uhmann, 1997).

Eine ausführlichere Untersuchung zum Einfluss des Satzakkentes auf die Position von Relativsätzen im Deutschen kommt bereits von Lötscher (1972). Er diskutiert die Stellungsmöglichkeiten anhand von verschiedenen Satzbeispielen und stellt fest, dass sie eingeschränkt sind, wenn der Relativsatz oder sein Bezugsnomen nicht den Satzakzent tragen können. Dadurch kommt für ihn auch ein Unterschied zwischen restriktiven und appositiven Relativsätzen zustande: Da appositive Relativsätze bereits einen eigenen Hauptakzent tragen, können sie nur extrapониert auftreten, wenn ihr Antezedens akzentuiert ist und das ist laut Lötscher nur dann der Fall, wenn es am rechten Rand des Mittelfeldes steht. Restriktive Relativsätze hingegen können auch extrapониert werden, wenn nicht das Antezedens den Satzakzent trägt, sondern der Relativsatz selbst. Die Adjazenz des Relativsatzes ist immer möglich.

Shannon (1992a) versucht diesen theoretischen Ansatz zum Einfluss des Faktors Fokus als erster auch empirisch zu belegen. In seiner Korpusuntersuchung¹² stellt er fest, dass Extraposition typischerweise dann auftritt, wenn das Bezugsnomen am Ende des Mittelfelds steht, indefinit ist und akzentuiert wird. Diese Eigenschaften lassen sich laut Shannon unter einem Faktor zusammenfassen: Das Bezugsnomen muss den Fokus tragen. Diesen erhält es, wenn es die neue bzw. wichtigste Information des Satzes trägt und damit Rhema des Satzes ist (üblicherweise realisiert durch eine indefinite Konstituente), so nah wie möglich am rechten Mittelfeldrand erscheint und den Satzakzent trägt. Shannon schlussfolgert weiter, dass somit keine Extraposition aus dem Vorfeld möglich ist und es keine explizite Unterscheidung zwischen restriktiven und appositiven Relativsätzen gibt. Auch weitere mögliche Einflussfaktoren, wie die Relativsatzlänge und die grammatische Funktion führt Shannon als sekundäre Faktoren an, die einfach mit der Fokuseigenschaft korrelieren. Der vermeintliche Einfluss der Relativsatzlänge entsteht demnach dadurch, dass fokussierte Konstituenten in der Regel auch länger sind. Die Beobachtung, dass das Bezugsnomen meist Objekt statt Subjekt ist, resultiert daraus, dass das Objekt eher in der Fokusposition auftritt, während das Subjekt meist Thema des Satzes und daher nicht fokussiert ist. Erst wenn das Subjekt den Satzakzent trägt z.B. durch starken kontrastiven Fokus, kann es Antezedens eines extrapониerten Relativsatzes sein. Jede Form von Relativsatzextraposition ist nach Shannon also eine Extraposition aus dem fokussierten Element:

All RCE [relative clause extraposition] is focus extraposition. The only difference is that certain elements are normally not good candidates for focus, unless they receive heavy contrastive stress; but this should not disguise the fact that the antecedent of RCE is the focus in all instances. (Shannon, 1992a, S.273)

Auf die Frage, warum der Relativsatz nur aus einem fokussierten Element extrapониert wird und wie die Extraposition motiviert wird, gibt es laut Shannon eine diskurspragmatische Erklärung: Fokussierte Elemente sind neue, bisher noch nicht identifizierte Elemente, auf die durch den Satzakzent und die Position die Aufmerksamkeit des Hörers

¹²Korpus: Fachliteratur und Prosatexte

gelenkt wird. Eine verzögerte Präsentation des Relativsatzes, der zusätzliche neue Informationen zu dem fokussierten Element liefert, ist dadurch unproblematisch, denn die Aufmerksamkeit liegt auf dem Bezugselement und die Zuordnung gelingt damit problemlos. Durch die Extraposition wird die neue Information besonders hervorgehoben und hat damit einen besonderen pragmatischen Nutzen. Zudem steht das fokussierte Element am rechten Mittelfeldrand und bietet daher keinen Platz für intervenierende NPs, die als andere mögliche Bezugselemente zu Ambiguitäten führen könnten. Nicht-fokussierte Elemente tragen die Topikinformation, die bereits bekannt ist und keine besondere Aufmerksamkeit hervorruft. Eine verspätete Zusatzinformation durch einen extrapozitierten Relativsatz wäre daher unerwartet und würde beim Hörer zu einem Garden-Path-Effekt führen. Der Hörer erwartet keine zusätzliche identifizierende Information zu einem bereits identifizierten Element, die Extraposition des Relativsatzes wäre damit pragmatisch nicht sinnvoll.

Konopka (2006) fasst in seinem Aufsatz verschiedene Ansätze zusammen und bewertet sie. Gegenüber Hawkins (1994, 2003, 2004) als Vertreter des strukturellen Ansatzes reflektiert er die Arbeiten von Lötscher (1972), Marillier (1993) und Shannon (1992a), die den informationsstrukturellen Ansatz verfolgen. In Konopkas Bewertung ist der Fokusfaktor nicht der einzig bestimmende Faktor für die Relativsatzextraposition, aber in jedem Fall einer der Einflussfaktoren, da rein strukturelle Ansätze nicht alle Positionsvarianten erklären können. In Fällen, wo der strukturelle Ansatz eine andere Relativsatzposition präferieren würde, kann durchaus die Betrachtung pragmatischer Aspekte Erklärungen für die Stellungspräferenz liefern. Soll z.B. der Satzfokus auf dem Verb liegen, zeigt ein Beispiel von Marillier (1993), dass auch bei einem langen Relativsatz, die Adjazenz bevorzugt werden kann (Beispiel 21).

- (21) Eine Stunde später wurde die Musik, *die aus zahlreichen Lautsprechern in jeden Winkel der riesigen Verkaufshalle [...] drang*, unterbrochen.

(Marillier, 1993, S.221)

Besonders deutlich wird der Fokuseinfluss beim Einsatz des Demonstrativpronomens *derjenige*, das bereits einen spezifizierenden Relativsatz ankündigt und das Bezugsnomen besonders stark in den Fokus setzt. In dessen Folge entsteht ein spezielles Betonungsmuster, bei dem die Betonung einer Hutkontur folgend über eine nahezu beliebig große Strecke bis zum Erreichen des Relativsatzes aufrecht erhalten wird (vgl. Beispiel 22).

- (22) DERjenige Athlet wird als erster durch's Ziel gehen, wird die Medaille gewinnen, wird [...] und durch die Werbung viel Geld verdienen, *der am fleißigsten trainiert hat*.

(Marillier, 1993, S.230)

Entsprechend fasst Konopka zusammen:

Die Extraposition kann immer dann erfolgen, wenn die um den Relativsatz erweiterte Nominalphrase fokussiert ist, genauer gesagt, wenn sich der Träger

3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien

des Satzakkzents in der komplexen Nominalphrase befindet. (Konopka, 2006, S.155)

Ähnlich formulieren dies Huck & Na (1990) in ihrer Fokustheorie, die nach ihrer Ansicht die Extraposition von Relativsätzen steuert. Sie lautet nach Schmerling (1976) und Rochemont (1986) wie folgt:

- a. Eine Konstituente, die betont wird, steht im Fokus (Selkirk, 1984, S. 207) .
- b. Eine Konstituente kann fokussiert sein, wenn i. oder ii. oder beides zutrifft:
 - i. der Kopf der Konstituente fokussiert ist;
 - ii. eine Konstituente innerhalb der fraglichen Konstituente, die ein Argument des Kopfes ist, fokussiert ist (Selkirk, 1984, S. 207).
- c. Eine Konstituente, die aus NP extraponiert wurde, ist zwangsläufig fokussiert (Rochemont, 1986, S. 110).

Huck & Na, 1990, S.55 [von der Autorin sinngemäß übersetzt]

Der Diskursansatz kann auch Positionen erklären, die eigentlich problematisch sind, wie zum Beispiel die Extraposition aus definiten NPs im Englischen, die laut Guéron & May (1984) im Englischen formal nicht erlaubt ist, mit der entsprechenden Interpretation, also dem passenden Diskurskontext, aber akzeptabel wird (Rochemont, 1986). Huck & Na (1990) unterscheiden verschiedene Arten von Fokus, die unterschiedliche diskurspragmatische Interpretationen haben. Ein passender Diskurskontext für Extraposition aus definiten NPs besteht ihrer Meinung nach im Englischen dann, wenn der Relativsatz nicht nur fokussiert ist, sondern einen *kontrastiven* Fokus trägt. Somit kann der Relativsatz neue Informationen liefern, zu einer Konstituente, die durch ihre Definitheit eigentlich als bereits bekannt identifiziert wurde. Aber selbst hinsichtlich dieses speziellen Phänomens besteht bei den Vertretern des diskurspragmatischen Ansatzes keine Einigkeit. Maynell (2008) zum Beispiel kritisiert die Ausführungen von Huck & Na (1990) dahingehend, dass extraponierte Phrasen nicht immer den Satzakkzent tragen und der kontrastive Fokus auch außerhalb der extraponierten Phrase liegen kann, beziehungsweise der Relativsatz nicht einmal kontrastiven Fokus tragen muss und dennoch neue Informationen zu einer gegebenen (definiten) NP liefern kann. Entscheidend ist ihrer Ansicht nach, dass der extraponierte Relativsatz die „immediate (local) question under discussion“ beantwortet (vgl. Roberts, 1996). Die „immediate question under discussion“ ist die im Diskurs zuletzt aufgetretene Frage, (die nicht explizit gestellt werden muss, sondern sich auch aus dem Diskurs herleiten lässt) und hinsichtlich dieser Frage muss der Relativsatz neu sein.¹³

¹³Hier richtet sich Maynell (2008) nach Roberts (1996), die „question under discussion“ (QUD) so definiert dass es sich um eine Funktion im Set von Fragen und Antworten handelt, die einen Diskurs in ein geordnetes Unterset von akzeptierten Fragen umwandelt. Wenn eine Frage gestellt und akzeptiert wird, wird sie dem QUD-Stapel zugeordnet und bleibt dort so lange bis sie beantwortet ist oder vom Sprecher als unbeantwortbar zurückgewiesen wird. Dabei kann zunächst eine diskurseröffnende (allgemeine) Frage gestellt werden und weitere Unterfragen dazu folgen. Die jeweilige „immediate question under discussion“ (IQUD) ist die zuletzt gestellte Unterfrage, die wie die allgemeine QUD nicht als Frage formuliert sein muss, sondern aus dem Diskurs hergeleitet werden kann. Ein extraponierter RS muss hinsichtlich der IQUD neu sein, während der Kopf der NP Teil der QUD sein sollte, d.h. der extraponierte RS muss nicht die gesamte QUD beantworten.

3.3. Zusammenfassung und weitere Faktoren

In diesem Fall ist Extraposition aus definiten NPs im Englischen möglich, aber nicht obligatorisch. Die adjazente Position ist immer korrekt. Maynell (2008) untersucht diese Annahme anhand von Beispieldiskursen und findet sie dort bestätigt.

Eine plausible Erklärung für die Diskursensibilität von Extrapositionen liefert Miller (2001), untersucht allerdings an anderen Strukturen, nämlich *it*-Extraposition von satzhaften Subjekten und Infinitivsätzen im Englischen wie in Beispiel (23) und (24) dargestellt.

- (23) a. *That he admitted to killing terrorists* really surprised me.
b. It surprised me *that he admitted to killing terrorists*.

- (24) a. *To curb government spending* would be a good idea.
b. It would be a good idea *to curb government spending*.

(Maynell, 2008, S.2)

In seiner Korpusuntersuchung stellt er fest, dass Phrasen, die den Inhalt des vorangegangenen Diskurses aufgreifen, adjazent bleiben und solche, deren Information im weiteren Diskurs näher erläutert werden, extrapponiert werden und somit ein zusammenhängender Informationsfluss erzeugt wird.

Gerade die Beispiele aus dem Englischen zeigen, wie Diskurseigenschaften die Position des Relativsatzes bestimmen können. Bei den Ansätzen von Huck & Na (1990) und Maynell (2008) scheint es sich jedoch weniger um allgemeine Regeln für Stellungspräferenzen zu handeln als vielmehr um Erklärungsansätze für Ausnahmen von den allgemeinen Positionsregeln, die möglicherweise eher strukturell gesteuert sind. Auch Vertreter des strukturellen Ansatzes verweisen mitunter darauf, dass Fokus ein Einflussfaktor für die Relativsatzposition sein kann. Allerdings nicht, wie Shannon darstellt, der Hauptfaktor beziehungsweise sogar einzige Faktor, sondern erst dann, wenn sich strukturell kein Verarbeitungsvorteil für eine der beiden Relativsatzpositionen ergibt (vgl. z.B. Lohse et al., 2004). Diese Annahme muss man anscheinend durch die Aussage ergänzen, dass der Fokuseinfluss dann bestimmend ist, wenn durch ihn eine ganz gezielte pragmatische Aussage erzielt werden soll - also auch entgegen der strukturell bevorzugten Variante. Dass ein solch pragmatischer Einfluss auf die Satzstruktur prinzipiell möglich ist, zeigen auch Studien zu anderen Wortstellungsvariationen, wie zum Beispiel diejenige von De Kuthy (2002), die den NP-PP-Split im Deutschen untersucht. Hier wird die Trennung einer PP von der NP, die sie modifiziert, akzeptiert, wenn beide einen unterschiedlichen Informationsstatus tragen. Für explizite Aussagen zum diskurspragmatischen Einfluss auf die Position des nomenbezogenen Relativsatzes im Deutschen fehlen jedoch noch empirische Untersuchungen und Belege.

3.3. Zusammenfassung und weitere Faktoren

Betrachtet man die bisherigen Studien zur Relativsatzposition und den möglichen Einflussfaktoren wird deutlich, dass offenbar nicht entweder der strukturelle oder der dis-

3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien

kurspragmatische Ansatz allein gilt, sondern alle bis hierhin angeführten Faktoren beeinflussend auf die Position des nomenbezogenen Relativsatzes im Deutschen wirken. Recht deutlich belegen mehrere empirische Studien, dass die Relativsatzlänge und die VP-Länge, die bei Extraposition für die Distanz zwischen Bezugsnomen und Relativsatz verantwortlich ist, Stellungspräferenzen für den Relativsatz vorhersagen können: Bei kurzer Extrapositionsdistanz und zunehmender Länge des Relativsatzes tritt die extraponierte Position häufiger auf und wird akzeptabler bewertet, wohingegen mit Zunahme der Extrapositionsdistanz und Abnahme der Relativsatzlänge gleiches für die adjazente Position beobachtet werden kann. Die Studien weisen darauf hin, dass es dabei eher um die Längenverhältnisse geht, als um absolute Werte für die Relativsatzlänge und die Distanz, wenngleich sich bei der Distanz die Tendenz abzeichnet, dass die kurze Distanz tatsächlich nur ein Wort umfasst und eine lange Extrapositionsdistanz bereits ab drei Wörtern besteht. Ebenso zeigt sich in mehreren Studien, dass der Distanzfaktor entscheidender zu sein scheint als der Faktor Relativsatzlänge. Insgesamt scheinen damit die Stellungspräferenzen für Relativsätze im Deutschen mehrheitlich dem strukturellen Ansatz zu folgen. Gleichzeitig lässt sich damit aber nicht die grundsätzliche Adjazenzpräferenz erklären und auch Ausnahmen, wenn eine strukturell ungünstigere Struktur bevorzugt wird. Zumindest für die Ausnahmen scheint der diskurspragmatische Ansatz als Erklärung geeignet zu sein. Um eine spezielle kommunikative Intention ausdrücken zu können, kann eine andere als die strukturell einfachere Struktur gewählt werden, die dann aber möglicherweise nur in einem bestimmten Kontext so geäußert werden kann. Inwiefern die Fokussierung des Bezugsnomens oder des Relativsatzes eine regelhafte Bedingung für die Extraposition des Relativsatzes ist oder mit den strukturellen Eigenschaften des Satzes einhergeht und damit nur ein Folgeeffekt dessen ist, lässt sich schwer beurteilen. Umfassende empirische Studien zum Einfluss des Faktors Fokus auf die Relativsatzposition stehen noch aus. Die meisten Betrachtungen sind theoretischer Natur oder stützen sich auf eine Auswahl von Diskursbeispielen. Interessant ist in diesem Zusammenhang eine Studie von Arnold et al. (2000). Sie untersuchten als einzige den gleichzeitigen Einfluss von Schwere und Informationsstatus, allerdings im Englischen für Heavy-NP-Shift¹⁴ und Dativalternationen.¹⁵ In einer Korpusanalyse und einem anschließenden Satzselizitierungsexperiment fanden sie heraus, dass sowohl die grammatische Komplexität, gemessen an der Länge der Konstituenten, als auch der Informationsstatus der Konstituenten unabhängig voneinander die Abfolge der Konstituenten bestimmen. Schwere und neue Konstituenten traten bevorzugt am Ende auf. Dabei zeigte sich, dass der Einfluss des einen Faktors auch abhängig

¹⁴Beispiel für Heavy-NP-Shift:

- (1) a. The waiter brought *the wine we had ordered* to the table.
b. The waiter brought to the table *the wine we had ordered*.

¹⁵Beispiel für Dativalternation:

- (2) a. Chris gave *a bowl of Mom's traditional cranberry sauce* to Terry.
b. Chris gave Terry *a bowl of Mom's traditional cranberry sauce*.

(Arnold et al., 2000, S.28)

3.4. Psycholinguistische Modelle zur Relativsatzposition

von der Stärke des anderen Faktors zu sein scheint. Gab es einen starken Unterschied in der Schwere der Konstituenten, wie bei der Korpusanalyse, wurde die leichte Konstituente vor der schweren produziert und der Informationsstatus (hier am Neuigkeitsgehalt gemessen) spielte eine geringere Rolle. Wenn jedoch ein Element besonders salient war, wie in der Satzrelativierungsaufgabe, wurde der Informationsstatus bei der Konstituentenabfolge stärker beachtet als das Gewicht. Arnold et al. (2000) schlussfolgerten daraus, dass diese Beobachtungen für Modelle sprechen, die den Sprachverarbeitungsprozess als ein constraintbasiertes System erfassen, in dem ein Constraint stärker wirkt, wenn konkurrierende Constraints schwächer sind (Bates & MacWhinney, 1989; MacDonald et al., 1994; Trueswell & Tanenhaus, 1994, vgl.). Ebenso könnte die Relativsatzextrapolation im Deutschen am besten über die Kombination beider Ansätze – des strukturellen und des diskurspragmatischen – erklärt werden.

Bisher außer Acht gelassen wurden einige weitere, von verschiedenen Autoren genannte Faktoren, die an dieser Stelle nur erwähnt aber nicht weiter diskutiert werden sollen: Arnold et al. (2000) fanden in ihrer Studie zusätzlich einen lexikalischen Effekt für Idiome oder idiomatische Verbindungen und Kollokationen, die bevorzugt adjazent produziert wurden. Auch Gibson (1998, 2000) weist darauf hin, dass die lexikalische Frequenz und die Plausibilität einer Struktur dann eine Rolle spielen, wenn es keinen strukturellen Vorteil für eine Stellungsvariante gibt (vgl. dazu auch Wells et al., 2009). Für das Englische fand Francis (2010) ebenso wie Rochemont & Culicover (1990) dass auch der Prädikatstyp die Stellungspräferenz des Relativsatzes beeinflusst, allerdings zog Francis einen eher pragmatischen Grund als Erklärung heran (Francis, 2010, S. 63). Ebenfalls pragmatischer Natur sind die Durchführung von Selbstreparaturen und die Organisation des Sprecherwechsels, die Uhlmann (1997) als einen weiteren Grund für die Stellungsvariation des Relativsatzes ansieht. Sehr kontrovers diskutiert ist die Annahme, dass bestimmte Relativsatzpositionen gewählt werden, um Anbindungsambiguitäten zu vermeiden (vgl. Arnold et al., 2000). Ebenso unklar ist, inwiefern die grammatische Funktion des Bezugsnomens eine Rolle spielt (vgl. Gibson, 1998; Korthals, 2001).

3.4. Psycholinguistische Modelle zur Relativsatzposition

Das alleinige Aufzeigen der möglichen Einflussfaktoren für die Relativsatzposition erklärt noch nicht, warum und auf welche Art und Weise diese Faktoren beeinflussend wirken. Auf eine solche Frage versuchen Verarbeitungsmodelle Antworten zu geben. Bekannt sind zum Beispiel Modelle, die die Lokalisierungspräferenz in den Mittelpunkt rücken wie *right association* (Kimball, 1973), *local attachment* (Fodor & Frazier, 1980) oder *late closure* (Frazier, 1987). Eine Theorie, die die Faktoren Extrapolationsdistanz und Relativsatzlänge in den Mittelpunkt von Positionsvariationen rückt, ist die *Performance-Grammar Correspondence Hypothesis* von Hawkins (2003; 2004). Streng genommen kann man den Modellstatus dieser Theorie anzweifeln.¹⁶ Mit Hilfe dieses Ansatzes lassen sich jedoch

¹⁶Entsprechend einer Anmerkung von Ina Bornkessel-Schlesewsky (2013) mit Hinweis auf die fehlende psychologische Plausibilität der Güterwertberechnungen für die untersuchten Satzstrukturen. Auf dieses Problem weisen auch Lewis et al. (2006) hin, allerdings im Zusammenhang mit der DLT von Gibson (2000, 1998).

3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien

konkrete Vorhersagen über die präferierten Abfolgen machen, die empirisch untersucht werden können. Die Theorie und ihre daraus ableitbaren Annahmen zur Relativsatzposition sollen im folgenden Abschnitt genauer beschrieben werden. Da Hawkins' neuere Theorie auf einem älteren Ansatz von 1994 aufbaut (dem Prinzip der *Early Immediate Constituents* kurz EIC), sollen zunächst die wichtigsten Annahmen von 1994 beschrieben werden, bevor ich auf die Erweiterungen der Theorie von 2003 und 2004 eingehe.

Ein Modell, das als lokalitätsbasierter Ansatz ebenfalls einen besonderen Schwerpunkt auf die Faktoren Extrapositionsdistanz und Relativsatzlänge legt und damit ähnlich zu Hawkins Theorie ist, stammt von Gibson (1998; 2000). Auch er bietet eine Berechnungsmatrix an, anhand derer Verarbeitungspräferenzen und die Positionen von Verarbeitungsschwierigkeiten bestimmt werden können, die sich empirisch überprüfen lassen. Die ältere Modellversion ist unter dem Namen *Syntactic Prediction Locality Theory* (SPLT) bekannt. In dieser Arbeit wird jedoch die Weiterentwicklung dieses Modells – die *Dependency Locality Theory* (DLT) – beschrieben, für deren Vorzüge sich Gibson bereits 1998 entscheidet.

3.4.1. Das EIC-Prinzip von Hawkins und seine Weiterentwicklung

Das EIC-Prinzip von Hawkins (1994)

Nach Hawkins Ansatz von 1994¹⁷ wird die lineare Abfolge von Konstituenten durch die Performanz bestimmt. Während grammatische Regeln die Phrasenstrukturen generieren, regulieren Verarbeitungsprinzipien, in welcher linearen Abfolge sie realisiert werden – online bei Sprachen mit freier Wortstellung und grammatikalisiert bei Sprachen mit fester Wortstellung.¹⁸ Hawkins nimmt dabei an, dass in Sprachen mit fester Wortstellung oder einigen festen Positionen die in der Verarbeitung optimalsten und frequentesten Abfolgen konventionalisiert sind, es sich also um grammatikalisierte Strukturen der optimalsten Variante handelt. Das Ziel ist dabei, den Verarbeitungsprozess zu optimieren und damit so schnell und effizient wie möglich zu machen. Seine Grundidee formuliert Hawkins in einem einfachen Verarbeitungsprinzip, das er in seinem ersten Ansatz von 1994 *Early Immediate Constituents* (EIC) nennt:

I believe that words and constituents occur in the orders they do so that syntactic groupings and their immediate constituents (ICs) can be recognized (and produced) as rapidly and efficiently as possible in language performance. Different orderings of elements result in more or less rapid IC recognition. (Hawkins, 1994, S. 57)

Zentral ist also in diesem syntaktischen Verarbeitungsprinzip, wie schnell die jeweiligen Phrasen einer Struktur erkannt und konstruiert werden können. Nach Hawkins gilt dabei eine Konstituente als erkannt, sobald das erste Element erreicht ist, das die Konstituente eindeutig spezifiziert. Hier wendet Hawkins ein Parsing-Konzept an, das auf Kimball's (1973) *New Node Principle* zurückgeht (vgl. auch Jackendoff, 1977 und Pollard & Sag,

¹⁷Erste Ausführungen dazu finden sich bereits in Hawkins (1992).

¹⁸Ausführliche Betrachtungen zur Performanz-Grammatik-Interaktion in Hawkins (1994, S. 87ff).

3.4. Psycholinguistische Modelle zur Relativsatzposition

1994, die ebenfalls annehmen, dass mit dem Erreichen eines Phrasenkopfes der Mutterknoten der gesamten Phrase online konstruiert werden kann). Bei einem Relativsatz, zum Beispiel, wäre das das Relativpronomen. Sobald alle unmittelbaren Konstituenten einer Phrase erkannt werden konnten, gilt die Phrase als konstruiert. Den Bereich vom Kopf der ersten Konstituente einer Phrase bis zum ersten eindeutigen Element der letzten Konstituente dieser Phrase bezeichnet Hawkins als *Constituent Recognition Domain* (CRD) – also als Erkennungsdomäne dieser Phrase. Die ausführliche Definition lautet wie folgt:

Constituent Recognition Domain (CRD)

The CRD for a phrasal mother node M consists of the set of terminal and non terminal nodes that must be parsed in order to recognize M and all ICs of M, proceeding from the terminal node in the parse string that constructs the first IC on the left, to the terminal node that constructs the first IC on the right, and including all intervening terminal nodes and the non-terminal nodes that they construct. (Hawkins, 1994, S. 58f)

Je kleiner die Erkennungsdomäne, desto weniger Elemente müssen bis zur vollständigen Verarbeitung einer Phrase im Arbeitsgedächtnis gehalten werden. Die Größe der Erkennungsdomäne korreliert damit mit der Größe des Verarbeitungsaufwands im Arbeitsgedächtnis, der durch die Anzahl der simultan zu verarbeitenden Elemente entsteht. Somit sollte die Erkennungsdomäne auch Akzeptabilitätsunterschiede verschiedener Wortfolgen anzeigen, wenn diese in der Größe der Erkennungsdomäne variieren. Am besten lassen sich diese theoretischen Annahmen an einem Beispiel erläutern:

- (25) a. Sie hatte _{[VP} den Brief, den sie am Morgen an ihren Verlobten geschrieben
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 hatte, vergessen.]
 11 12
- b. Sie hatte _{[VP} den Brief vergessen], den sie am Morgen an ihren Verlobten
 1 2 3
 geschrieben hatte.

Die VP in diesem Beispiel besteht Hawkins' Analyse folgend aus zwei unmittelbaren Konstituenten: NP und V. Die VP kann konstruiert werden, sobald die letzte unmittelbare Konstituente erreicht ist – das ist in diesem Fall das Verb *vergessen*. Vom Beginn der ersten Konstituente der VP wird das Verb im ersten Satz (25a) erst nach elf Wörtern erreicht, steht also an der zwölften Position. Im zweiten Satz (25b) kann die VP bereits nach zwei Wörtern konstruiert werden, da das Verb als letzte unmittelbare Konstituente der VP an dritter Position auftritt. Zwar folgt nach dem Verb noch der Relativsatz der komplexen NP, doch da diese durch den Determinierer bereits als konstruiert gilt, spielt er für die Konstruktion der VP keine Rolle mehr. Die Erkennungsdomäne der VP von Satz (25a) beträgt damit zwölf Wörter, die von Satz (25b) drei Wörter. Die VP in Satz (25b) sollte daher schneller verarbeitbar und somit akzeptabler sein als die VP in

3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien

Satz (25a). Bei den hier aufgeführten Beispielsätzen handelt es sich um die in dieser Arbeit relevanten Strukturen mit komplexen NPs, bei denen der das Nomen modifizierende Relativsatz in (25a) adjazent zum Nomen realisiert ist und in (25b) in extraponierter Position auftritt. Um nach Hawkins beurteilen zu können, welcher der beiden Sätze nun insgesamt die akzeptablere Wortfolge aufweist, ist die Betrachtung der Erkennungsdomäne einer weiteren Phrase wichtig, nämlich die der NP. (Alle anderen Phrasen der beiden Sätze sind identisch und können daher unberücksichtigt bleiben.)

(26) a. Sie hatte $[\text{NP} \text{den Brief, den}]$ sie am Morgen an ihren Verlobten geschrieben
 1 2 3
 hatte, vergessen.

b. Sie hatte $[\text{NP} \text{den Brief vergessen, den}]$ sie am Morgen an ihren Verlobten
 1 2 3 4
 geschrieben hatte.

Die NP setzt sich in diesem Beispiel aus Det, N und RS zusammen. In Satz (26a) können alle unmittelbaren Konstituenten und damit die gesamte NP bereits auf dem dritten Wort, mit Erreichen des Relativpronomens, konstruiert werden. In Satz (26b) ist dies erst auf dem vierten Wort der Fall. Hier schneidet also (26a) besser ab als (26b). Für den Gesamtsatz stehen sich damit zwei gegensätzliche Präferenzen gegenüber: Steht der Relativsatz in adjazenter Position, ist die Erkennungsdomäne für die NP zwar geringer, jedoch größer für die VP. Tritt er in extraponierter Position auf, wird die Erkennungsdomäne der NP größer, während sie für die VP abnimmt. Entscheidend für die bevorzugte Stellungsvariante ist nun, welche der beiden Strukturen im Schnitt am besten abschneidet, also über alle Phrasen das optimalste EIC-Verhältnis aufweist. Hierfür schlägt Hawkins eine konkrete Matrix vor, mit der der Gütewert jeder Struktur berechnet werden kann. Dazu werden die Erkennungsdomänen jeder Phrase in Wörtern gezählt und diese Zahl wird jeweils ins Verhältnis zu der Anzahl unmittelbarer Konstituenten der Phrase gesetzt (von Hawkins als IC-to-word-ratio bezeichnet).¹⁹ Das jeweilige Ergebnis wird in Prozent ausgegeben. Die Prozentzahlen spiegeln damit den Gütewert jeder Phrase wider, wobei eine hohe Prozentzahl einer kleinen Erkennungsdomäne entspricht. Um den Gütewert des Gesamtsatzes zu erhalten, wird der Mittelwert aus den IC-to-word-ratios aller Phrasen des Satzes berechnet. Für die Beispielsätze in (25) und (26) würde die Berechnung wie folgt aussehen: (25a) + (26a) VP: $2/12=17\%$, NP: $3/3=100\%$, mittlere Güte: $117\%/2=58,5\%$; (25b) + (26b) VP: $2/3=67\%$, NP: $3/4=75\%$, mittlere Güte: $142\%/2=71\%$. Mit einem mittleren Gütewert von 71% schneidet die extraponierte Stellungsvariante der Beispielsätze besser ab als die adjazente, die nur auf 58,5% kommt, und sollte damit akzeptabler und folglich bevorzugt sein.

Hawkins weist im Zusammenhang seiner Gütewertberechnung selbst auf ein theoretisches

¹⁹Die IC-to-word ratio ist eine vereinfachte Variante, der IC-to-non-IC ratio, die aber ähnliche Ergebnisse erbringt, da nicht die absoluten Werte entscheidend sind, sondern die Relation der Ergebnisse unterschiedlicher Stellungsvarianten (dazu ausführlicher Hawkins, 1994, S. 75).

3.4. Psycholinguistische Modelle zur Relativsatzposition

Problem hin (S. 72f). Um die Erkennungsdomänen für die untersuchten Phrasen ermitteln zu können, muss man die genaue Konstituentenstruktur jeder Phrase kennen und diese hängt stark vom zugrunde liegenden grammatischen Modell ab. Damit der Ansatz trotzdem so unabhängig wie möglich bleibt, beschränkt sich Hawkins auf die phonetisch realisierten lexikalischen, funktionalen und phrasalen Kategorien der Oberflächenstruktur. Konstituentenstrukturen für Güterwertberechnungen werden daher in dieser Arbeit immer nach dieser Annahme von Hawkins konstruiert.

In seinem Prinzip der Early Immediate Constituents berücksichtigt Hawkins ausschließlich syntaktische Gewichte, wie die Schwerefaktoren Extrapositionsdistanz und Relativsatzlänge und führt sie auf ein einfaches Verarbeitungsprinzip zurück, bei dem das Verhältnis der beiden Faktoren zueinander entscheidend für die bevorzugte Stellungsvariante ist. Schon bei zwei Wörtern in der Extrapositionsdistanz, also nur einem Wort mehr als im Beispiel, werden die Verhältnisse beider Stellungsvarianten fast gleich und ab drei Wörtern sollte Extraposition kaum noch präferiert werden, da der Relativsatz ungewöhnlich lang werden müsste (im Beispiel in (25) 30 Wörter) bis die extraponierte Struktur den gleichen Güterwert erreichen würde, wie ihre adjazente Variante. Hier zeigt sich nicht nur, dass es statt auf die absoluten Längen auf die relativen Längen- und Distanzverhältnisse ankommt, sondern auch, dass dabei der Faktor Extrapositionsdistanz die stärkeren Auswirkungen auf die Stellungspräferenzen hat. In diesem Zusammenhang sei noch einmal darauf hingewiesen, dass *Stellungspräferenz* nicht bedeutet, dass die andere Stellungsvariante nicht zugelassen ist. Sie sollte nur deutlich seltener anzutreffen sein und stellt dann die markierte Abfolge dar (Hawkins, 1994, S. 84f). Dies ist auch Hawkins' Definition für EIC zu entnehmen:

EIC (Expanded)

The human parser prefers linear orders that maximize the IC-to-non-IC ratios [or IC-to-word ratios, Kommentar: K.G.] of constituent recognition domains. Orders with the most optimal ratios will be preferred over their non-optimal counterparts in the unmarked case; orders with non-optimal ratios will be more or equally preferred in direct proportion to the magnitude of their ratios. For finer discriminations IC-to-non-IC ratios can be measured left-to-right.²⁰ (Hawkins, 1994, S. 78f)

Im EIC-Ansatz von 1994 spricht sich Hawkins dafür aus, dass das EIC-Prinzip ein rein syntaktisches Verarbeitungsprinzip ist, das die Online-Verarbeitung abstrakter syntaktischer Strukturen beschleunigen und effizienter gestalten soll. Alle weiteren unter Punkt 3.2 und 3.3 angesprochenen Faktoren wie Semantik, Akzentverhältnisse oder Informationsstruktur sind nach seiner Meinung keine ursächlichen Faktoren für Stellungspräferenzen, sondern als Epiphänomen des EIC-Prinzips zu betrachten (vgl. Hawkins, 1994, S. 111ff). So gibt es zum Beispiel Korrelationen zwischen dem Informationsstatus und dem syntaktischen Gewicht, über die sich die vermeintlich informationsstrukturell begrün-

²⁰Der letzte Satz bezieht sich vor allem auf nicht-optimale Strukturen und einer feineren Diskriminierung zwischen diesen Strukturen, wenn ihre IC-to-non-IC bzw. IC-to-word ratio den gleichen Wert hat. Das Vorgehen wird in Hawkins (1994, S. 81–83) genauer beschrieben, während ich hier nicht näher darauf eingehe, da es für diese Arbeit nicht relevant ist.

3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien

deten Wortstellungsphänomene mit dem EIC-Prinzip erklären lassen. Im Gegensatz zu den informationsstrukturellen Ansätzen (vgl. z.B. Givon, 1983, 1988; Huck & Na, 1990; Mithun, 1992; Payne, 1992; Shannon, 1992a) ist nach Hawkins das EIC-Prinzip jedoch weitreichender, indem es z.B. gegensätzliche pragmatische Annahmen wie „alt-vor-neu“ (z.B. Firbas, 1964, 1966) und „neu-vor-alt“ (z.B. Givon, 1983, 1988) gleichermaßen erklären kann.

Die PGCH von Hawkins (2003, 2004)

An dieser Stelle setzt Hawkins' weiterentwickelte Theorie von 2003, 2004 an, die er die *Performance-Grammar Correspondence Hypothesis* (PGCH) nennt und in der er das rein syntaktische Verarbeitungsprinzip EIC um eine semantische Komponente erweitert. Ebenfalls neu ist die Einbeziehung der Sprachproduktion in seine Theorie. Bisher erklärte EIC nur die Vorteile für die Sprachverarbeitung im Sinne eines schnelleren und effizienteren Sprachverständnisses und musste daher den rein hörerzentrierten Sprachverarbeitungsmodellen zugeordnet werden. Im Detail sehen die Neuerungen und die daraus folgenden Stellungspräferenzen für Relativsätze im Deutschen wie folgt aus:

Hawkins formuliert das EIC-Prinzip in das allgemeinere Verarbeitungsprinzip *Minimize Domains* (MiD) um, das besagt, dass syntaktische *und* semantische Verarbeitungsdomänen bevorzugt werden, die so minimal wie möglich sind:

Minimize Domains (MiD)

The human processor prefers to minimize the connected sequences of linguistic forms and their conventionally associated syntactic and semantic properties in which relations of combination and/or dependancy are processed. The degree of this preference will be proportional to the number of relations whose domains can be minimized in competing sequences or structures, and to the extent of the minimization differences in each domain. (Hawkins, 2003, S. 123)

Für die syntaktische Kombination von Phrasen definiert er dazu die *Phrasal Combination Domain* (PCD), die sich gleichsetzen lässt mit der Erkennungsdomäne (CRD) aus Hawkins (1994). Die genaue Definition der PCD lautet wie folgt:

Phrasal Combination Domain (PCD)

The PCD for a mother node M and its I(mmediate) C(onstituents) consists of the smallest possible string of terminal elements (plus all M-dominated non-terminals over the terminals) on the basis of which the processor can construct M and its ICs. (Hawkins, 2003, S. 124)

Folglich bleiben für die effiziente Verarbeitung von Phrasenstrukturen die gleichen Annahmen bestehen, wie sie für das EIC-Prinzip formuliert wurden mit dem einzigen Unterschied, dass Hawkins nun davon ausgeht, dass minimale Phrasenstrukturdomänen sowohl das Verständnis als auch die Produktion erleichtern und beschleunigen, indem weniger zusätzliche phonologische, morphologische, syntaktische und semantische Prozesse gleichzeitig stattfinden und damit eine geringere Arbeitsgedächtnisbelastung entsteht (vgl.

3.4. Psycholinguistische Modelle zur Relativsatzposition

auch Hawkins, 1999, 2001). Zusätzlich berücksichtigt Hawkins nun auch semantische Relationen. Er geht davon aus, und zeigt es am Beispiel der Kombination von Verb und PP im Englischen, dass semantische Abhängigkeiten ebenfalls Einfluss auf Stellungspräferenzen nehmen. Sobald eine semantische Abhängigkeit besteht, werden minimale Abhängigkeitsdomänen bevorzugt, die die Adjazenz der Konstituenten zur Folge haben. Im Beispiel von Hawkins (2003, S. 130) ist das Verb semantisch abhängig von der PP in einem Satz wie *the man counted on his son* während es unabhängig ist in dem Satz *the man waited for his son*. Die minimalen Abhängigkeitsdomänen können ebenso wie die Phrasenstrukturdomänen in IC-to-word ratios gemessen werden und interagieren mit den minimalen Phrasenstrukturdomänen, so dass diejenige Struktur bevorzugt wird, die sowohl syntaktisch als auch semantisch minimal ist:

I conclude that the more syntactic and semantic processing operations whose domains can be minimized in a given order, the greater is the preference for that order since each combinatorial and dependency relation can then be processed faster and with fewer simultaneous demands on working memory. (Hawkins, 2003, S. 130–131)

Aus der Interaktion der semantischen und syntaktischen minimalen Domänen ergibt sich damit auch die Möglichkeit, dass sich zwischen zwei semantisch abhängige Konstituenten eine andere Konstituente schieben kann, wenn diese syntaktisch leichter ist und sich das Gesamtverhältnis aus den IC-to-word ratios aller minimalen Domänen (den semantischen und den syntaktischen) dadurch verbessert. Für das V-PP-Beispiel von Hawkins wäre dies zum Beispiel eine zweite, unabhängige PP, die jedoch kürzer als die erste, abhängige PP ist (*the man counted in old ages on his lazy, fat and always unfriendly son*). Die jeweiligen minimalen Domänen können also in Konkurrenz zueinander stehen und es wird schließlich diejenige Struktur bevorzugt, die im Mittel aus allen IC-to-word-ratios am besten abschneidet. Wie ändern sich nun die Vorhersagen für die präferierte Positionsvariante von Relativsätzen im Deutschen bei der Anwendung des neuen MiD-Prinzips? An den Vorhersagen, die bereits durch das EIC-Prinzips bezüglich der syntaktischen minimalen Domänen (Phrasenstrukturdomänen) gemacht wurden, ändert sich nichts. Hinzu kommen jedoch semantische Abhängigkeiten, die unterschiedliche Vorhersagen für restriktive und appositive Relativsätze zur Folge haben (vgl. Hawkins, 2003, S. 147). Bei restriktiven Relativsätzen ist für die eindeutige Interpretation des Nomens der Zugriff auf den Relativsatz notwendig – das Nomen ist also abhängig vom Relativsatz. Es existiert somit eine lexikalische Abhängigkeitsdomäne, die minimal präferiert wird. Semantisch wird damit die Adjazenz für restriktive Relativsätze gefordert. Für appositive Relativsätze besteht diese Abhängigkeit hingegen nicht. Die Interpretation des Nomens kann ohne den Relativsatz erfolgen, der lediglich eine Zusatzinformation liefert, die später integriert werden kann. Für appositive Relativsätze sollte damit die zusätzliche Analyse semantischer Abhängigkeitsdomänen nicht notwendig sein, so dass die Vorhersagen zu Stellungspräferenzen für appositive Relativsätze nicht über diejenigen hinaus gehen sollten, die bereits durch den älteren EIC-Ansatz formuliert werden können. Für restriktive Relativsätze müsste jedoch auch das IC-to-word-Verhältnis der semantischen Abhängigkeitsdomäne berücksichtigt werden. Lohse et al. (2004, S. 259) führen außerdem an, dass auch Diskurs-

3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien

variablen als Prädiktoren in die Theorie aufgenommen werden könnten, konkretisieren diese Aussage aber nicht weiter.

Der zentrale Punkt in Hawkins Theorien von 1994 und 2003, 2004 ist die Korrespondenz von Performanz und Grammatik, die ihn zu der Annahme führt, dass die Grammatik die Phrasenstrukturen erzeugt und einfache Verarbeitungsprinzipien die lineare Abfolge bestimmen. Dort, wo in Sprachen mit fester Wortstellung bestimmte Positionen grammatikalisch festgelegt sind, handelt es sich um grammatikalisierte Verarbeitungspräferenzen. Insofern plädiert Hawkins dafür, dass es kein angeborenes syntaktisches Wissen für Wortstellungspräferenzen gibt, sondern dass dafür ein angeborenes Verarbeitungssystem verantwortlich ist, das einfache und schnelle Verarbeitungsprozesse fordert, indem es minimale Phrasenstrukturdomänen und minimale semantische Abhängigkeitsdomänen bevorzugt. Grammatische Variation, wie sie bei der Position des Relativsatzes im Deutschen auftritt, gründet sich demnach auf einen Wettbewerb zwischen Verarbeitungspräferenzen, von Hawkins unter Punkt c. der PGCH formuliert und hier abschließend wiedergegeben:

If two preferences P and P' are in (partial) opposition, then there will be grammatical variation, with both P and P' conventionalized, each in proportion to the degree of motivation for that preference in a given language type. (Hawkins, 2003, S.122)

3.4.2. Die *Dependency Locality* -Theorie von Gibson

Die *Dependency Locality* -Theorie (DLT) von Gibson (1998, 2000) wurde als Erklärungsmodell zu Verarbeitungsschwierigkeiten bei linguistisch komplexen Sätzen entwickelt. Im Fokus der Untersuchung standen dabei zunächst mehrfach zentraleingebettete Sätze im Englischen. Gibson dehnte ihre Anwendung im Folgenden jedoch auch auf Schwereeffekte und ambige Strukturen aus. Wie bei Hawkins handelt es sich um einen ressourcenbasierten Ansatz, in dem Stellungspräferenzen auf allgemein psychologische Konzepte wie Arbeitsgedächtnisbelastungen und begrenzte Verarbeitungskapazitäten zurückgeführt werden. Dabei schließt Gibson in seiner Grundidee an einen Vorschlag von Just & Carpenter (1992) an, die ein aktivierungsbasiertes Modell konzipierten mit einem begrenzten Umfang an Arbeitsgedächtniskapazitäten für Integrationsprozesse und das Aufrechterhalten (Speicherprozess) aufgebauter Struktur (vgl. Gibson, 1998). Die Verarbeitungskosten für jedes einzelne neue Wort setzen sich in der DLT demnach aus zwei Komponenten zusammen, die beide auf den gleichen begrenzten Pool von Verarbeitungsressourcen zurückgreifen: Die *Speicherkosten* zur Vorhersage der weiteren syntaktischen Struktur und dem Aufrechterhalten der Struktur bis ein grammatischer Satz aufgebaut ist und die *Integrationskosten* für die Integration des neuen Wortes in die bereits aufgebaute syntaktische Struktur und den vorhandenen Diskurs. Die Speicherkosten auf jedem Wort beziehen sich auf die Anzahl der notwendigen Elemente, die zum Vervollständigen der bisher aufgebauten Struktur zu einem grammatischen Satz vorhergesagt werden:

DLT storage cost

1 memory unit (MC) is associated with each syntactic head required to complete the current input as a grammatical sentence. (Gibson, 2000, S.114)

3.4. Psycholinguistische Modelle zur Relativsatzposition

Die Integrationskosten entstehen zum einen durch die Komplexität der Integration, indem die Integration eines neuen Diskursreferenten Kosten verursacht²¹ und zum anderen durch die Distanz, über die die Integration erfolgt. Je weiter entfernt ein Element ist, auf das für die Integration des neuen Wortes zugegriffen werden muss, desto weniger präsent ist es aufgrund des Aktivitätsverlusts, den es über die Distanz erfahren hat (Gibson, 1998, vgl. auch Vosse & Kempen, 2000; Stevenson, 1994; zitiert in Grodner & Gibson, 2005) oder aufgrund interferierender Verarbeitungsprozesse für das dazwischenliegende Material (vgl. Van Dyke & Lewis, 2003a; Gordon et al., 2001; Lewis, 1996; zitiert in Grodner & Gibson, 2005). Dabei verweisen Grodner & Gibson (2005) darauf, dass sie nicht explizit untersuchen, welcher dieser beiden Mechanismen dabei vor allem verantwortlich ist.²² Für den Zugriff auf das entfernte und weniger präsente Element ist daher seine Reaktivierung notwendig, die umso stärker ausfallen muss, je größer die Distanz ist. Die Distanz definiert Gibson über die Anzahl der neuen Diskursreferenten, die zwischen dem Integrationspunkt und dem Bezugselement liegen, wobei er als Diskursreferent vereinfacht den nominalen Kopf einer NP und den verbalen Kopf einer VP annimmt (Gibson, 1998, S.12f, 17f). Ein zu integrierender Diskursreferent wird in die Distanzmessung einbezogen, da Gibson davon ausgeht, dass er als solcher erkannt wird, bevor seine strukturelle Integration erfolgt. Er räumt jedoch ein, dass die Vorhersagen seiner Theorie gleich bleiben, wenn die Distanz in Wörtern statt in neuen Diskursreferenten gezählt wird (Grodner & Gibson, 2005). Lokale strukturelle Integrationen bleiben kostenfrei. Vereinfacht wendet Gibson außerdem einen mit der Distanz linearen Anstieg der Integrationskostenfunktion an, auch wenn er davon ausgeht, dass psycholinguistisch eher eine Sigmoid- oder Logarithmusfunktion motiviert ist (also eine S-Kurve entsteht), bei der ab einer bestimmten Distanz, die Integrationskosten weniger stark zunehmen und schließlich auch eine Obergrenze erreichen. In Gibsons Worten werden die Integrationskosten wie folgt definiert:

Integration cost

The resources consumed by incorporating each lexical item into a particular parse is a monotonically increasing function, $I(n)$, where n represents the distance between the item and the site to which it is being attached to form a larger constituent. (Grodner & Gibson, 2005, S.264)

Da die Integrations- und Speicherprozesse auf einen endlichen Pool von Verarbeitungsressourcen zugreifen, ist bei Erreichen des Verarbeitungslimits ein so genannter *processing overload* die Folge, d.h. ein Punkt, an dem die Verarbeitungskapazitäten überschritten und die Verarbeitung der Struktur nicht mehr möglich ist. Dieser Punkt wird vor allem durch die Integrationskosten bei Distanzanstieg erreicht. Wie Hawkins versucht auch Gibson die Präferenz von Strukturvarianten über die Speicherkosten- und Integrationskostenfunktionen in Zahlen messbar zu machen und so korrekt vorhersagen zu können.

²¹Motiviert ist diese Annahme bereits durch Vertreter wie Haviland & Clark (1974); Halliday & Hasan (1976) und Garrod & Sanford (1977); zitiert in Gibson (1998), die einen hohen Verarbeitungsaufwand für den Aufbau einer Struktur für einen neuen Diskursreferenten annehmen.

²²Zwar zeigen Van Dyke & Lewis (2003b), dass sich Dissoziationen zwischen dem zeitlichen Aktivitätsverlust, auch „Decay“ genannt, und Interferenzeinflüssen finden lassen, jedoch stellen auch Lewis et al. (2006) fest, dass beide Mechanismen für das Entstehen von Distanzeffekten verantwortlich gemacht werden können und eine empirische Unterscheidung hier schwierig ist.

3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien

Seine Berechnungsmatrix eignet sich besonders gut um die Position von Verarbeitungsunterschieden zwischen zwei Strukturvarianten darzustellen, weniger klar sind die Vorhersagen zur Akzeptabilität der Gesamtstruktur, wie im Folgenden noch gezeigt werden wird. Gibsons Augenmerk lag bisher vor allem auf mehrfach zentral eingebetteten unambigen Sätzen und auf dem Unterschied zwischen Subjekt- und Objektrelativsätzen, an denen er seine Theorie in Lesezeitexperimenten überprüfte. Sie lässt sich jedoch auch auf die Zielstrukturen in dieser Arbeit anwenden und macht für objektangebundene Subjektrelativsätze in ihren beiden Positionsvarianten, extrapониert und adjazent, folgende Vorhersagen:

- (27) a. Sie hatte den Brief, der_i ti seit dem Morgen auf dem Tisch lag, vergessen.
- | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1+3 | 1+4 |
- b. Sie hatte den Brief vergessen, der_i ti seit dem Morgen auf dem Tisch lag.
- | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0+1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1+3 |

obere Zahlenreihe: Speicherkosten (MC), untere Zahlenreihe: Integrationskosten (IC)

Die Speicherkosten (MC) sind für die adjazente Position in (27a) geringfügig höher als für die extrapониerte Position, da das Partizip über die gesamte Dauer des Relativsatzes vorhergesagt werden muss. Deutlich wird der Unterschied zwischen den beiden Positionsvarianten erst in den Integrationskosten (IC) (vgl. Gibson, 1998, S.51). Zwar ist die Anzahl der neuen Diskursreferenten in beiden Varianten die gleiche, so dass sich für deren Aufbau die Integrationskosten nicht unterscheiden, für die strukturelle Integration erreichen die Verarbeitungskosten jedoch an unterschiedlichen Positionen ihren maximalen Wert. Während sie beim adjazenten Relativsatz in (27a) auf dem Partizip (*vergessen*) maximal werden, sind, im Vergleich dazu, beim extrapониerten Relativsatz in (27b) die strukturellen Integrationskosten auf dem Relativpronomen (*der*) am höchsten. In (27a) erfolgen zunächst alle strukturellen Integrationen bis zum Relativsatzverb lokal und sind somit nach der DLT kostenfrei. Die syntaktische Integration des Relativsatzverbs (*lag*) erfordert den Zugriff auf das Relativpronomen bzw. auf seine Spur, über eine Distanz von drei neuen Diskursreferenten (*Morgen, Tisch, lag*) und führt damit zu entsprechend erhöhten Integrationskosten. Diese bleiben jedoch auch bei der Extraposition des Relativsatzes erhalten, entstehen also auch in (27b) auf dem Relativsatzverb. Unterschiedlich sind dafür die strukturellen Integrationskosten auf dem Partizip (*vergessen*), die bei Extraposition des Relativsatzes (27b) aufgrund der lokalen Anbindung bei null liegen. Bei Adjazenz des Relativsatzes (27a) erfolgt die strukturelle Integration hingegen über vier neue Diskursreferenten (*Morgen, Tisch, lag, vergessen*), was die maximalen Kosten an dieser Stelle entsprechend um vier Einheiten erhöht. Dafür kommen in (27b) erhöhte Kosten auf dem Relativpronomen für seine entfernte Integration zum Bezugsnomen zustande. Die Distanz ist hierbei mit einem Diskursreferenten jedoch noch gering. Die höchsten maximalen Integrationskosten zeigt damit in diesem Beispiel die adjazente Struktur, womit die extrapониerte Struktur als weniger ressourcenfordernd die

3.4. Psycholinguistische Modelle zur Relativsatzposition

bevorzugte Variante darstellen sollte. Nach Gibson (1998) ist also das lokale Maximum der Integrationskosten entscheidend für die Beurteilung der Gesamtstruktur. Bezogen auf die beiden Positionsvarianten für Relativsätze würde dies jedoch bedeuten, dass die extraponierten Relativsätze immer besser abschneiden als ihre adjazente Variante, da diese auf dem Matrixverb, beziehungsweise hier dem Partizip, immer das höchste lokale Maximum der Integrationskosten erreicht. Unter Hinzunahme der Speicherkosten könnten die adjazenten Relativsätze allenfalls ebenso gut werden wie die extraponierten. Konieczny (2000) schlägt daher vor, dass die Summe der Integrationskosten über die präferierte Struktur entscheidet. Ein weiterer Vorschlag, das Mittel aller maximalen Integrationskosten als Maß heranzuziehen, auf den Konieczny in einer Fußnote hinweist (Konieczny, 2000, S.636), berücksichtigt am besten einen Hinweis von Gibson (2000, S.107), dass eine einzelne lange strukturelle Integration niemals so komplex sein wird, wie viele kürzere Integrationen. Für die Positionsvarianten von Relativsätzen ergeben sich zwischen der einfachen Summe und dem Mittel aller Integrationskosten keine Unterschiede für die Vorhersage der Positionspräferenz. Bei beiden Vorgehensweisen kehrt sich die allgemeine Präferenz für Extraposition jedoch auch erst ab einer Extrapositionsdistanz von drei neuen Diskursreferenten zugunsten der adjazenten Position um, wie das folgende Beispiel (28) zeigt. (Die Speicherkosten sind in diesem Beispiel zur besseren Übersicht weggelassen. Wie im oberen Beispiel (27) sind sie für die adjazente Variante auf dem Relativsatz jeweils um eine Einheit erhöht.)

- (28) a. Sie hatte den Brief, der_i ti seit dem Morgen auf dem Tisch lag, am
 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 1+3 0
 Nachmittag bei Sonnenschein im Café vergessen.
 1 0 1 0 1 1+7
- b. Sie hatte den Brief am Nachmittag bei Sonnenschein im Café vergessen,
 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 4
 der_i ti seit dem Morgen auf dem Tisch lag.
 0+4 0 0 0 1 0 0 1 1+3

Integrationskosten (IC) für die adjazente (28a) und die extraponierte (28b) Position des Relativsatzes, bei einer Extrapositionsdistanz von drei Diskursreferenten. Die lokal höchsten maximalen ICs liegen auf dem Partizip der adjazenten Positionsvariante. Die Summe der maximalen ICs ist jedoch beim extraponierten Relativsatz höher, womit die adjazente Position hier akzeptabler und damit bevorzugt sein sollte. Unter Hinzunahme der um eine Einheit höheren Speicherkosten (MC) für den adjazenten Relativsatz, wären beide Positionsvarianten gleich gut.

Auch in der DLT sind es also die Faktoren Extrapositionsdistanz und Relativsatzlänge, die die Entscheidung für die präferierte Position des Relativsatzes tragen. Zentral ist dabei das Ziel *lokale* Integrationen zu erreichen und damit die Verarbeitungskosten zu minimieren. Entfernte Integrationen sind kostenaufwändig und werden daher wenn möglich vermieden. Insofern wirkt sich der Einfluss der Relativsatzlänge ebenfalls in Form von Distanz aus, die durch den adjazenten Relativsatz für die Integration des nachfolgenden Verbs entsteht. Lokalität ist in der DLT wie auch bei Hawkins Theorie der

3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien

entscheidende Faktor für Wortstellungspräferenzen. Allerdings konzentriert sich Gibson darauf, an welcher Stelle erhöhte Verarbeitungskosten entstehen, wodurch ermittelt werden kann, welche Struktur lokal, also an den einzelnen Satzpositionen, die präferierte ist. Schwieriger wird es, wie bei Hawkins, genaue Vorhersagen zur Gesamtakzeptabilität der untersuchten Strukturen zu machen. Weitere Faktoren, wie strukturelle Frequenzen oder Plausibilität, spielen nach Grodner & Gibson (2005) und Gibson (1998) nur eine sekundäre Rolle. Sie wirken sich erst entscheidend auf eine Strukturpräferenz aus, wenn die Speicher- und Integrationskosten konkurrierender Strukturen annähernd gleich sind, beziehungsweise werden erst in einem späteren Evaluierungsprozess relevant, in dem die kontextuelle Plausibilität der resultierenden Struktur überprüft wird (Gibson, 2000). Grodner & Gibson (2005) weisen jedoch im Hinblick auf durch semantisches Priming ausgelöste Antilokalitätseffekte in einer Lesezeitstudie von Konieczny (2000) hin, dass Plausibilitätseffekte Lokalitätseffekte verdecken können – vor allem in Verbletzt-Sprachen wie dem Deutschen oder auch Hindi und Japanisch, in denen verbabhängiges Material vor dem Verb auftritt und dieses semantisch und syntaktisch einschränkt (vgl. Grodner & Gibson, 2005, S.284f mit Bezug auf Konieczny, 2000; Vasishth, 2002 und Nakatani & Gibson, 2003). Sie nehmen den semantischen Faktor jedoch nicht in ihre Berechnungsmatrix auf, da die strukturelle Lokalität bei ihnen der grundlegende Faktor bleibt. Eine Betrachtung des möglichen Einflusses des Faktors Fokus findet bei Gibson nicht statt. Vergleicht man die Vorhersagen, die die Theorien von Hawkins und Gibson machen, mit den bisherigen empirischen Ergebnissen, so fällt auf, dass beide Theorien eine stärkere Präferenz der extrapolierten Position vorhersagen, als empirisch tatsächlich beobachtet werden kann. Bei der DLT von Gibson fällt diese Präferenz sogar noch stärker aus als bei Hawkins, dessen Vorhersagen ansonsten insgesamt recht nah an den experimentellen Ergebnisse der betrachteten Studien liegen. So sagt Hawkins voraus, dass die Längenverhältnisse der VP und des Relativsatzes entscheidend sind, dass die Länge der VP, die die Extrapositionsdistanz bestimmt, den größeren Einfluss ausübt als die Relativsatzlänge und dass ab einer Extrapositionsdistanz von drei Wörtern Extraposition nur noch bei einer extrem großen Länge des Relativsatzes bevorzugt werden sollte. Diese Vorhersagen konnten in allen Studien, die den Einfluss der Extrapositionsdistanz und der Relativsatzlänge untersuchten, bestätigt werden. Die DLT sagt eher einen größeren Einfluss der Relativsatzlänge voraus, der durch die Studien nicht bestätigt wird. Allerdings ist, wie bereits angesprochen, die DLT auch weniger gut geeignet die Gesamtakzeptabilität eines Satzes zu beurteilen, macht dafür aber konkrete Vorhersagen, an welchem Ort mögliche Verarbeitungsschwierigkeiten zu lokalisieren sind. Dies lässt sich wiederum in Hawkins Theorie weniger gut ableiten.

3.5. Probleme der bisherigen Studien und offene Fragen

Die bisherigen Studien und Modellvorschläge zur Relativsatzposition konnten bereits den Einfluss struktureller Faktoren vorhersagen und belegen. Für Diskursfaktoren und weitere unter Punkt 3.3 genannte Faktoren steht der empirische Beleg im Deutschen noch aus. Aber auch die Ergebnisse zu den strukturellen Faktoren sind nicht einheitlich und werfen

3.5. Probleme der bisherigen Studien und offene Fragen

eine Reihe von offenen Fragen und Diskussionspunkten auf, die letztlich Ausgangspunkt für die vorliegende Arbeit sind. Sie wurden zum Teil unter den einzelnen Punkten bereits angesprochen, sollen hier aber noch einmal zusammengefasst und gegebenenfalls ergänzt werden.

In allen hier beschriebenen Studien wurde der Einfluss der Faktoren Schwere (in Form von Relativsatzlänge) und Extrapositionsdistanz (bestimmt durch die VP-Länge) auf die Position des Relativsatzes empirisch bestätigt. Während der Einfluss der Relativsatzlänge geringer zu sein scheint als landläufig angenommen, (vgl. z.B. eine Anmerkung im Duden, 1985, S. 750, in der es heißt: „Bestimmte Teile des Satzes können ausgeklammert, d.h. ins Nachfeld gestellt werden. [...] Dabei spielt die Länge des Elements eine Rolle – so werden umfangreiche Satzglieder [...] häufig ausgeklammert [...]. Dadurch wird verhindert, daß der zweite Klammerteil ‚nachklappt‘.“), scheint die Extrapositionsdistanz einen starken Einfluss auszuüben. Allerdings ist das Zusammenspiel beider Faktoren noch immer unklar. Während verschiedene Studien einen unabhängigen Einfluss beider Faktoren feststellten, postulieren andere Studien, dass die Längenverhältnisse beider Faktoren bedeutsam sind. Entsprechend findet man auch unterschiedliche Angaben zu absoluten oder verhältnismäßigen Größenangaben und ihren Auswirkungen auf die Relativsatzposition. Diese variieren noch einmal nach der in der Studie verwendeten Methode. So traten in der Korpusstudie von Uszkoreit et al. (1998a,b) extrapониerte Relativsätze bereits bei einer Relativsatzlänge von drei Wörtern gehäuft auf, während die Akzeptabilität für extrapониerte Relativsätze erst ab einer Relativsatzlänge von neun Wörtern deutlich anstieg. Für die Extrapositionsdistanz scheint das Bild einheitlicher zu sein. Hier ergeben die Studien allgemein, dass bei einer Distanz von einem Wort Extraposition sehr häufig auftritt und akzeptiert wird, während ab einer Distanz von drei Wörtern die Adjazenz des Relativsatzes bevorzugt wird. Auffällig ist jedoch eine allgemeine Adjazenzpräferenz, die sich in den Akzeptabilitätsstudien dahingehend äußert, dass extrapониerte Relativsätze, selbst wenn sie sehr lang sind und die Extraposition nur über eine kurze Distanz erfolgt, nicht besser beurteilt werden als ihre adjazente Variante, sondern maximal ebenso gut beurteilt werden. Die Präferenz kehrt sich also nicht zugunsten der extrapониerten Position um, wie die Theorien von Hawkins und Gibson vorhersagen würden.

Francis (2010) gibt dazu mehrere Erklärungsvorschläge. Zunächst merkt sie an, dass die strukturellen Faktoren anscheinend nicht die einzig bestimmenden Faktoren für die Position des Relativsatzes sind, sondern auch semantische und pragmatische Beschränkungen berücksichtigt werden müssen. Wenn der Relativsatz in den meisten semantischen und pragmatischen Kontexten in der adjazenten Position genutzt wird, so sollte allgemein eine Präferenz dieser Relativsatzposition entstehen. Tatsächlich konnte Francis zeigen, dass die Extrapositionsrate anstieg, sobald der Relativsatz mit bestimmten, die extrapониerte Position bevorzugenden Prädikattypen auftrat (Passiv und Unakkusative). Dieser Anstieg war jedoch noch immer nicht so hoch, wie man nach der Theorie erwarten würde. Francis vermutet daher weiter, dass der extrapониerte Relativsatz zudem in Konkurrenz zu weiteren alternativen Strukturen steht. Für Subjekte ist dies im Englischen mit Hilfe von *there*-Konstruktionen möglich, wie in (29), im Deutschen sind dies *es*-Konstruktionen, dargestellt in (30). Sie haben den Vorteil, dass das Nomen aus dem Vorfeld hinter die Verbzweit-Position rückt und damit die Distanz zum Relativsatz verringert wird.

3. Verarbeitung: Bisherige Evidenzen zu Einflussfaktoren und Verarbeitungstheorien

Schließlich führt Francis an, dass sich auch konventionalisierte Präferenzen für bestimmte Phrasenstrukturen hinter der Adjazenzpräferenz verbergen könnten. Diese könnten auf einen Frequenzeffekt zurückführbar sein, indem das geringere Auftreten einer Struktur im Sprachgebrauch wiederum zu geringerer Anwendung dieser Struktur führt (ein so genannter *frequency bias*). Oder es könnte an die stylistische Regel des Englischen gekoppelt sein, die *misplaced modifier* verbietet. Es könnte sich bei der Adjazenzpräferenz aber schließlich auch um eine grammatische Regel handeln.

- (29) a. New sets *that were able to receive all the TV channels* soon appeared.
b. New sets soon appeared *that were able to receive all the TV channels*.
c. There soon appeared new sets *that were able to receive all the TV channels*.
(presentational *there*)

(Francis, 2010)

- (30) a. Neue Geräte, *die fähig sind alle Fernsehkanäle zu empfangen*, erscheinen in Kürze.
b. Neue Geräte erscheinen in Kürze, *die fähig sind alle Fernsehkanäle zu empfangen*.
c. Es erscheinen in Kürze neue Geräte, *die fähig sind alle Fernsehkanäle zu empfangen*.

Francis' Untersuchung stützt sich jedoch auf die englische Sprache, die sich, wenn man mit Inaba (2005, 2008) argumentiert, bezüglich der Relativsätze nicht wie das Deutsche verhält, schon allein was die Auftretensfrequenz in Korpora und die stilistische Regel betrifft. Denn die vorgestellten Studien haben gezeigt, dass extraponierte Relativsätze im Deutschen sehr wohl hochfrequent auftreten und die stilistische Regel, die *misplaced modifiers* verbietet, gibt es im Deutschen nicht. Dafür könnten aber andere, diskurspragmatische Faktoren wie Fokus eine Rolle spielen, worauf eine Studie von Arnold et al. (2000), vgl. 3.3 hinweist. Insgesamt muss die allgemeine Adjazenzpräferenz, die es auch im Deutschen gibt, bisher als ungeklärt betrachtet werden.

Ebenfalls ungeklärt geblieben ist die Frage, ob es zwischen appositiven und restriktiven Relativsätzen Unterschiede in den Stellungspräferenzen gibt – ob also, wie von Holler (2005); Fritsch (1990) und Lötscher (1972) angenommen, appositive Relativsätze nur extrapониert werden können, wenn ihr Bezugsnomen unmittelbar vor der rechten Satzklammer steht. Die Frage ließe sich auch so formulieren, ob appositive Relativsätze nur bei einer Extrapositionsdistanz von einem Wort extrapониert werden dürfen, während die Extrapositionsdistanz bei restriktiven Relativsätzen größer ausfallen kann.

Die Unterschiede in den Studienergebnissen fallen besonders stark zwischen Offline-Messungen und Online-Messungen auf, wobei Offline-Messungen die abgeschlossene Verarbeitung der Zielstruktur reflektieren und Online-Messungen den gesamten Prozess bei der Verarbeitung der Zielstruktur. Bei Konieczny (2000) lassen sich die Längen- und Distanzeffekte aus der Akzeptabilitätsstudie (Offline) im Lesezeitexperiment (Online) nicht replizieren und verwandeln sich sogar in die entgegengesetzte Richtung, so dass Konieczny hier von Anti-Lokalitätseffekten spricht. Auch hier findet sich bereits ein Gegenbeispiel bei Francis (2010), die mit Hilfe einer anderen Auswertungsmethode sehr

3.5. Probleme der bisherigen Studien und offene Fragen

wohl Längen- und Distanzeffekte in ihrem Lesezeitexperiment findet, die in die Richtung der Ergebnisse weisen, die auch die Korpus- und Akzeptabilitätsstudien erbringen (dargestellt unter 3.1.2). Aber auch hier handelt es sich um Daten aus dem Englischen. Und ein zweites Problem an Lesezeitexperimenten allgemein, das eine Rolle spielen kann, spricht Francis selbst an: Bei längeren Sätzen könnte die Lesezeit allgemein schneller sein als bei kurzen. Dieser allgemeine Satzlängeneffekt kann die Distanz- und Längeneffekte der Relativsätze natürlich überlagern. Allerdings haben Online-Messungen, wie die Messung von Lesezeiten oder das Ableiten eines EEGs gegenüber den Offline-Messungen, zu denen Korpusanalysen und Akzeptabilitätsbewertungen zählen, einen entscheidenden Vorteil: Sie spiegeln den gesamten Prozess der Verarbeitung einer Zielstruktur wider und nicht nur das Ergebnis dieses Verarbeitungsprozesses. Verschiedene Faktoren können zu unterschiedlichen Zeiten im Sprachverarbeitungsprozess relevant sein und vor allem die Auswirkungen gradueller Faktoren, um die es sich möglicherweise auch bei den strukturellen Faktoren handelt, lassen sich über den zeitlichen Verlauf besser darstellen. Das Erfassen von EEG-Daten hat zusätzlich den Vorteil, dass neben den quantitativen Aussagen, die die anderen Untersuchungsmethoden bieten, auch qualitative Aussagen möglich sind. Erhöhte Lesezeiten oder schlechte Beurteilungen in den Akzeptabilitätsstudien weisen nur auf Verarbeitungsprobleme hin, allerdings nicht, welcher Art sie sind.

Daraus entstand die Idee, das Phänomen der Positionsvariation von Relativsätzen im Deutschen elektrophysiologisch zu untersuchen und die Vorteile von EEG-Messungen zum besseren Verständnis dieses Phänomens zu nutzen. Dazu sollen die bisher am häufigsten beschriebenen Einflussfaktoren Relativsatzlänge, Extrapositionsdistanz (bzw. VP-Länge) und Fokus systematisch variiert und die Auswirkungen im EEG betrachtet werden.

4. Wahl und Darstellung der Methoden

Für die Darstellung kognitiver Prozesse gibt es verschiedene Methoden. Die Elektroenzephalographie (EEG) wurde bereits 1929 von Hans Berger entwickelt und ermöglicht eine zeitliche, aber auch frequenzbasierte Abbildung von Hirnaktivitäten. Eine zweite, neuere Methode ist die funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT), die eine gute räumliche Darstellung von Hirnaktivität ermöglicht. Um den zeitlichen Verlauf von Sprachverarbeitungsprozessen, die sich im Millisekundenbereich abspielen, abzubilden, hat sich die EEG-Messung als eine geeignete Methode etabliert. In der Regel erfolgt die Messung gekoppelt an genau kontrollierte Sprachereignisse, d.h. es werden die gemittelten EEGs von kritischen Positionen in einer Sprachstruktur betrachtet und verglichen. Man spricht hier von *ereigniskorrelierten (Hirn-)Potenzialen* (EKP). Eine Reihe von Wortstellungsphänomenen wurde auf diese Weise bereits erfolgreich untersucht (vgl. Wolff, 2010 und Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky, 2009a für einen Überblick). Zur Variation der Relativsatzposition gibt es meines Wissens jedoch noch keine EKP-Untersuchungen. Allerdings ist die Anwendung auf dieses Phänomen auch schwierig. Denn wichtig für die EKP-Methode ist der Vergleich von Sprachstrukturen, die sich nur in einem kritischen Merkmal an derselben Position unterscheiden, um mögliche Unterschiede im EKP tatsächlich auf dieses kritische Merkmal zurückführen zu können. Ein direkter Vergleich zwischen der adjazenten und der extraponierten Variante eines Relativsatzes ist damit nicht möglich. Möchte man untersuchen, inwiefern Distanz- und Längenverhältnisse die Relativsatzposition beeinflussen und nimmt damit die Annahme hinzu, dass es sich um einen graduellen Effekt handelt, erscheint die EKP-Methode zur Darstellung gänzlich ungeeignet. Daher bestand zunächst die Idee, die Auswirkungen von möglichen Einflussfaktoren auf die Relativsatzposition in Spektralanalysen oder Frequenzanalysen zu betrachten. Bei diesen Analysemethoden kann das EEG in seinem gesamten zeitlichen Verlauf betrachtet werden - also über die gesamte Satzlänge und nicht nur an bestimmten kritischen Punkten. Mit Hilfe der Spektralanalyse lässt sich ermitteln, inwiefern sich zwei Sätze in ihrem Gesamtfrequenzspektrum unterscheiden und somit eine Satzstruktur möglicherweise schwieriger zu verarbeiten ist, als eine andere. Die Frequenzanalyse ermöglicht dazu noch die Darstellung des zeitlichen Verlaufs, d.h. sie zeigt an, zu welchen Zeiten und in welchen Frequenzbereichen sich die Frequenzunterschiede zeigen. Damit schien diese Auswertungsmethode zunächst die geeignete zu sein, gerade um Längeneffekte in Bezug auf die Relativsatzposition zu untersuchen. Im Verlauf der Studie zeigte sich jedoch, dass kritische Frequenzveränderungen wiederkehrend an bestimmten Positionen in den untersuchten Satzstrukturen auftraten und eine Untersuchung im EKP dadurch doch zielführend sein könnte. In diesem Fall kann aber jeweils nur eine Positionsvariante unter Veränderung verschiedener Parameter untersucht und geschaut werden, unter welchem Einfluss die jeweiligen Bedingungen besser werden. Die Vorteile gegenüber der Frequenz-

4. Wahl und Darstellung der Methoden

analyse sind jedoch, dass die zeitliche Auflösung präziser ist und zur Auswertung der Daten auf einen fundierteren Hintergrund zurückgegriffen werden kann, indem Vergleiche mit EKP-Komponenten aus anderen Experimenten möglich sind. Das ist besonders bei der ersten elektrophysiologischen Betrachtung eines Sprachphänomens hilfreich. Darauf aufbauend können dann zusätzliche Frequenzanalysen durchaus sinnvoll sein.

Die experimentelle Arbeit lässt sich in zwei Phasen unterteilen. Die erste Phase, in der zunächst einmal die methodische Herangehensweise an die Untersuchung der variablen Relativsatzposition und ihrer Einflussfaktoren abgeklärt werden musste. Das heißt, das Ziel dieser Phase war es zunächst herauszufinden, welche Analysemethode sich für die EEG-Untersuchung dieses Phänomens eignet (Explorative Phase). In der zweiten Phase wurden dann die Experimente konkret für die erwählte EKP-Methode konzipiert und die untersuchten Aspekte entsprechend variiert. In den folgenden Unterkapiteln erfolgt zunächst eine allgemeine Beschreibung der EEG-Methode (4.1), bevor in den folgenden Abschnitten 4.2 und 4.3 mit der EKP-Analyse und der Frequenzanalyse zwei hier angewendete Methoden zur EEG-Analyse dargestellt werden. Der Schwerpunkt soll dabei zwar auf der EKP-Methode liegen, die Ausführungen zur Frequenzanalyse können aber aufgrund der Komplexität dieser Analysemethode nicht deutlich kürzer ausfallen. Die Anwendungsbeispiele zur Frequenzanalyse unter 4.2.2 und 4.2.3 können als kleiner Exkurs zur vollständigen Darstellung der Analysemethode betrachtet werden, da die Frequenzanalyse in meiner Studie nur Bestandteil der ersten explorativen Phase zur Methodenauswahl war und keine funktionale Auswertung und Interpretation der frequenzanalytischen Ergebnisse erfolgte. Die sprachbezogene Anwendung der EKP-Methode wird in Abschnitt 4.3.2 dargestellt, gefolgt von einem weiteren Exkurs zum Zusammenhang zwischen EKP-Komponenten und ihrer frequenzanalytischen Charakteristik unter 4.3.3. Etwas ausführlicher werden in Abschnitt 4.3.4 Distanz- und Fokuseffekte in vorangegangenen EKP-Studien beschrieben, aus denen sich möglicherweise erste Vorhersagen für zu erwartende EKP-Effekte in der vorliegenden Studie ableiten lassen. Der letzte Abschnitt 4.4 gibt einen Überblick über die durchgeführten Experimente. Insgesamt waren es drei EKP-Experimente und zwei zusätzliche Akzeptabilitätsstudien mit relativen Satzurteilen, die im anschließenden experimentellen Teil II ausführlich beschrieben und diskutiert werden. Vorher jedoch schließt dieses Kapitel mit der Darstellung der allgemeinen Ziele der durchgeführten Experimente und leitet damit zum experimentellen Teil dieser Arbeit über.

4.1. Die EEG-Methode

Bei der Elektroenzephalographie erfolgt die Messung elektrischer Hirnaktivität, indem Potentialdifferenzen, also Aktivitätsunterschiede zwischen unterschiedlichen Ableitungsstellen an der Kopfoberfläche, mittels Elektroden registriert und in einem Elektroenzephalogramm grafisch dargestellt werden. Die Potentialschwankungen entstehen durch physiologische Vorgänge der Gehirnzellen (Neuronen) in Form von elektrischen Zustandsänderungen. Allerdings ist die elektrische Aktivität eines einzelnen Neurons zu gering um an

der Kopfoberfläche messbar zu sein. Erst durch die Summe der von parallel angeordneten Neuronen erzeugten Potentiale ergeben sich an der Schädeloberfläche messbare Potentialveränderungen (mindestens 10 000 Neuronen sind notwendig, Birbaumer & Schmidt 1990). Dabei können jedoch nur die Potentiale jener Neuronen gemessen werden, deren Dendriten sich vertikal zur Schädeloberfläche befinden. Vornehmlich handelt es sich um die Pyramidenzellen des Neokortex. Tiefer liegende neuronale Aktivitäten, zum Beispiel aus tiefer liegenden kortikalen Neuronen und vor allem aus subkortikalen Neuronenverbänden, können im EEG nicht erfasst werden (Wolff, 2010).¹

Für die Anordnung der Messelektroden hat sich international das von Jasper (1958) entwickelte 10-20-System durchgesetzt. Die Platzierung der Elektroden erfolgt hierbei in relativen Abständen, die nach bestimmten anatomischen Punkten ausgerichtet sind – ausgehend vom Nasion in 10%- oder 20%-Schritten der Entfernung zum Inion. Das erweiterte 10-20-System (Sharbrough et al., 1991) bildet die Grundlage für die Elektrodenanordnung in den EEG-Experimenten dieser Studie, die in Abbildung 4.1 dargestellt ist. Die Anzahl der Elektroden richtet sich nach den Anforderungen der Studie. In der vorliegenden Studie wurden 23 bzw. 24 Kopfelektroden verwendet. Da beim EEG immer Spannungsdifferenzen zwischen zwei Elektrodenpositionen berechnet werden, wird für jede Elektrode eine so genannte Referenz benötigt, zu der diese Differenzen berechnet werden können. In der Regel sind dies inaktive Referenzen, die keine oder höchstens ganz geringe Hirnaktivität messen (Nase, Mastoid). In meiner Studie wurde ein Mastoid als Referenzort gewählt und das EEG-Signal nach der Aufzeichnung zur anderen Mastoid-elektrode rereferenziert um topographische Verzerrungen zu vermeiden, wie sie durch unilaterale externe Artefakte entstehen können (vgl. Wolff, 2010). Artefakte entstehen zum Beispiel durch Bewegungen der Augen oder andere muskuläre Bewegungen, die um ein Vielfaches stärker sind als die neuronale Aktivität und diese im EEG überdecken. Deshalb werden artefakthaltige Trials nach der Aufzeichnung von der weiteren Auswertung ausgeschlossen. Die gemessenen Signale liegen im Mikrovoltbereich und werden daher durch einen Messverstärker verstärkt. Meist findet gleichzeitig eine Filterung von unerwünschten Frequenzen statt. Schließlich werden die Daten digitalisiert (in psycholinguistischen Experimenten üblicherweise mit einer Abtastrate von 250 Hz, wobei die Abtastrate die Anzahl der Datenpunkte pro Sekunde bezeichnet) und können dann im Computer weiter bearbeitet und ausgewertet werden (Rereferenzierung, Offline-Anwendung von weiteren Filtern und Berechnung von EKPs oder Frequenzanalysen).

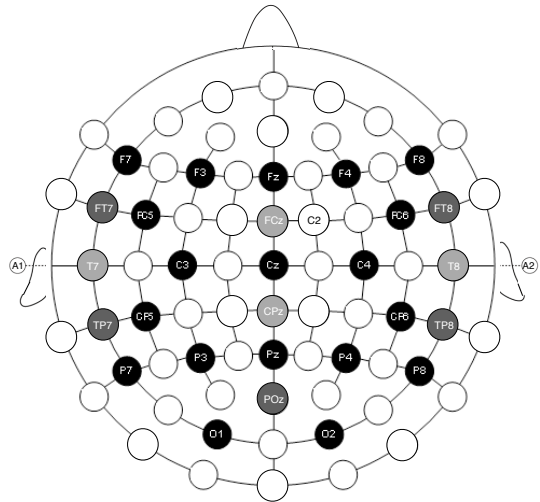
4.2. Die Spektral- und Frequenzanalyse

Das EEG-Signal setzt sich aus einer Vielzahl unterschiedlicher Frequenzen von unterschiedlicher Intensität zusammen. Es lässt sich in verschiedene Frequenzbereiche, so genannte Frequenzbänder, zerlegen. Dabei hat sich folgende Konvention entwickelt, die eher historisch begründet ist als funktional: Delta-Bereich (0,3 – < 4 Hz), Theta-Bereich

¹Eine ausführliche Einführung in die Physiologie und die zugrunde liegenden physikalischen Vorgänge des EEGs geben Kutas & Dale (1997) oder Nunez & Srinivasan (2006).

4. Wahl und Darstellung der Methoden

Abbildung 4.1: Elektrodenkonfiguration der EEG-Experimente dieser Studie. Die schwarz unterlegten Elektroden wurden in Experiment 1 – 3 verwendet, hellgrau unterlegte Elektroden nur in Experiment 1 und dunkelgrau unterlegte Elektroden in Experiment 2 und 3. C2 diente als Erdungselektrode und A1 und A2 als Referenzelektroden.



(4 – < 8 Hz), Alpha-Bereich (8 – 13 Hz), Beta-Bereich (> 13 – 30 Hz), Gamma-Bereich (> 30 Hz). Wieder war es Hans Berger, der die erste Klassifizierung der rhythmischen Hirnaktivität nach ihrer Frequenz in Alpha- und Beta-Aktivität unternahm² und den Alpha-Block, der daher auch als Berger-Effekt bekannt geworden ist, entdeckte. Er erkannte, dass verschiedene mentale Zustände mit bestimmten Frequenzbereichen korrelieren und konnte beobachten, dass eine im entspannten Wachheitszustand zu erkennende sinusförmige Wellenform im Alpha-Bereich bei Präsentation eines unerwarteten Reizes in ein unregelmäßiges Muster im höherfrequenten Beta-Bereich umschlägt, dass kognitive Aktivität also die Alpha-Aktivität blockiert. Die Zuordnung bestimmter Frequenzbereiche zu verschiedenen Wachheitsgraden, die bei bloßer Betrachtung des EEGs möglich ist, ist das, was häufig allgemein zum EEG bekannt ist. Mittlerweile kann man den verschiedenen Frequenzbereichen weitere, spezifischere funktionale Aufgaben zuordnen, die allerdings in der Regel nicht mehr mit dem bloßen Auge im EEG zu beobachten sind, sondern erst mit Hilfe spezieller Analysemethoden, die im nachfolgenden Abschnitt erklärt werden. Dabei zeigten sich auch erste Korrelate für sprachspezifische Prozesse. Allerdings muss man anfügen, dass die Forschung hier noch in den Kinderschuhen steckt, da nach der Entdeckung der EKP-Analyse diese bevorzugt in der Sprachforschung zum Einsatz kam und die Analyse der Frequenzbänder erst Ende der 70er Jahre wiederentdeckt wurde (vgl. Roehm, 2004, S. 21ff für einen kurzen historischen Überblick).

4.2.1. Methodische Grundlagen

Das Gesamtfrequenzspektrum eines Sprachsignals lässt sich mit Hilfe der so genannten Fourier-Transformation analysieren. Als Ergebnis erhält man die Amplituden der jeweiligen Frequenzanteile, dargestellt in einem Spektrogramm (siehe Abbildung 5.1 in

²Um genau zu sein wurde die erste Klassifizierung in „Wellen erster Klasse“ und „Wellen zweiter Klasse“ von Práwdicz-Neminski (1913) unternommen, der seine Untersuchungen an Hunden durchführte. Hans Berger konnte dessen Ergebnisse nun am Menschen validieren und führte die bis heute gebräuchlichen Termini ein.

Experiment 1 auf S.108). In dieser Darstellung fehlt jedoch jegliche zeitliche Information. Diese wiederum erhält man bei der EKP-Analyse, dafür gehen bei dieser Analysemethode die einzelnen Frequenzinformationen verloren. Man hat es hier also mit zwei Extremen des Zeit-Frequenz-Unschärfepinzips zu tun, welches die Grenzen der Messgenauigkeit aufzeigt:³

Je präziser die zeitliche Lokalisation, desto unpräziser die Frequenzinformation (= EKP) und umgekehrt (= Fourier-Transformation). Roehm (2004, S. 52)

Um dennoch beide Informationen zu erhalten, können so genannte Wavelet-Analysen durchgeführt werden, die das Frequenzspektrum eines Signals als Funktion der Zeit berechnen. Es handelt sich hierbei sozusagen um mehrere Fouriertransformationen in kleinen aufeinanderfolgenden Zeitfenstern. Die Fenstergröße ist dabei angepasst an die jeweilige Frequenz, indem kürzere Zeitfenster für höhere Frequenzen gewählt werden. Eine Form der Wavelet-Analysen ist die GABOR-Wavelet-Analyse. Mit dieser Form der Frequenzanalyse ist es möglich das Minimum der Unschärferelation zu erreichen (lediglich an den Rändern der Zeit- und Frequenzdomänen müssen mögliche Effekte mit Vorsicht betrachtet werden, vgl. Samar et al., 1999).

Lange Zeit wurde angenommen, dass stimulusspezifische Aktivitätsanstiege rein darauf beruhen, dass zusätzlich zur Spontanaktivität, die auch als Rauschen bezeichnet wird, eine Gruppe von Neuronen ihre Feuerrate erhöht und es folglich zu einem Anstieg in der Amplitude kommt (rein additives Modell). Spätestens seit einer Studie von Sayers et al. (1974) zur Verarbeitung auditiver Stimuli weiß man jedoch, dass auch ein so genanntes Resetting der bestehenden oszillatorischen Aktivität zum Aktivitätsanstieg in einem bestimmten Frequenzbereich führen kann⁴. Es kommt also keine neue Energie dazu, sondern die bestehende Aktivität wird in ihrem Phasenspektrum neu organisiert. Somit ergeben sich zwei Arten von Aktivitätsveränderungen: zum einen durch die Modulation der Amplitude und zum anderen durch die Phasenmodulation. Beide Formen können zu einem sichtbaren EKP-Effekt führen, wobei die Amplitudenmodulation im Einzel-Trial-EEG zu einem sichtbaren Aktivitätsanstieg im Gesamtspektrum führt, wohingegen das Gesamtspektrum bei der Phasenmodulation unverändert bleibt. Relativ zu einem Stimulus können Oszillationen noch einmal in drei Klassen unterteilt werden (vgl. Galambos, 1992): *Spontane Oszillationen* ohne Bezug zum Stimulus (Rauschen), *Evozierte Oszillationen*, die zeit- und phasengekoppelt zum Stimulus auftreten und *Induzierte Oszillationen*, die zeit- aber nicht phasengekoppelt sind mit dem Auftreten des Stimulus. Evozierte Aktivität lässt sich über einfache Mittelungsmethoden wie die EKP-Methode darstellen. Die induzierte Aktivität ist jedoch nur über nicht-lineare Methoden wie Power-Spektral-Analysen (Fouriertransformation, GABOR-Wavelet-Analyse) nachweisbar, mit denen ereignisrelatierte Synchronisationen und Desynchronisationen dar-

³Das Unschärfepinzip wurde zuerst von Werner Heisenberg auf dem Gebiet der Quantenmechanik für die Grenzen der Messschärfe von Ort und Impuls formuliert und ist in diesem Zusammenhang als *Heisenbergsche Unschärferelation* bekannt.

⁴Sayers et al. (1974) untersuchten mit Hilfe von EEG-Messungen die Verarbeitung auditiver Stimuli mit hoher oder niedriger Intensität. Nach Anwendung der Fourier-Transformation zeigte sich, dass die auditiven Stimuli in Abhängigkeit von ihrer Intensität zu einer Reorganisation im Phasenspektrum führten, aber keine Erhöhung der jeweiligen Frequenzamplituden zu beobachten war.

4. Wahl und Darstellung der Methoden

gestellt werden können. Roehm (2004) schlägt für das Erfassen von sowohl evozierter als auch induzierter Aktivität (Power) und der getrennten Messung von amplituden- und phasenmodulierten Aktivitätsveränderungen neben der Berechnung von EKPs (siehe Kapitel 4.3) drei über die GABOR-Wavelet-Methode berechnete frequenzbasierte Messungen vor: Die Messung der evozierten Aktivität (evoked power = EPow), die Messung der Gesamtaktivität (whole power = WPow) und die Bestimmung des Phase-Locking Index (PLI). Für die Berechnung der EPow werden die EEG-Daten zunächst über die einzelnen Bedingungen und die Versuchspersonen gemittelt (wie beim EKP) und darauf die Gabor-Transformation angewendet. Dabei wird nur die zeit- und phasengekoppelte Information erfasst. Zur Berechnung der WPow, die die Gesamtaktivität, also auch die nicht-phasengekoppelte Aktivität misst, wird die Gabor-Transformation bereits auf die einzelnen Trials angewendet und erst danach über die Bedingungen und die Versuchspersonen gemittelt. Eine anschauliche Darstellung der beiden Messmethoden und ihrer Unterschiede und Zusammenhänge zeigt Abbildung 4.2.

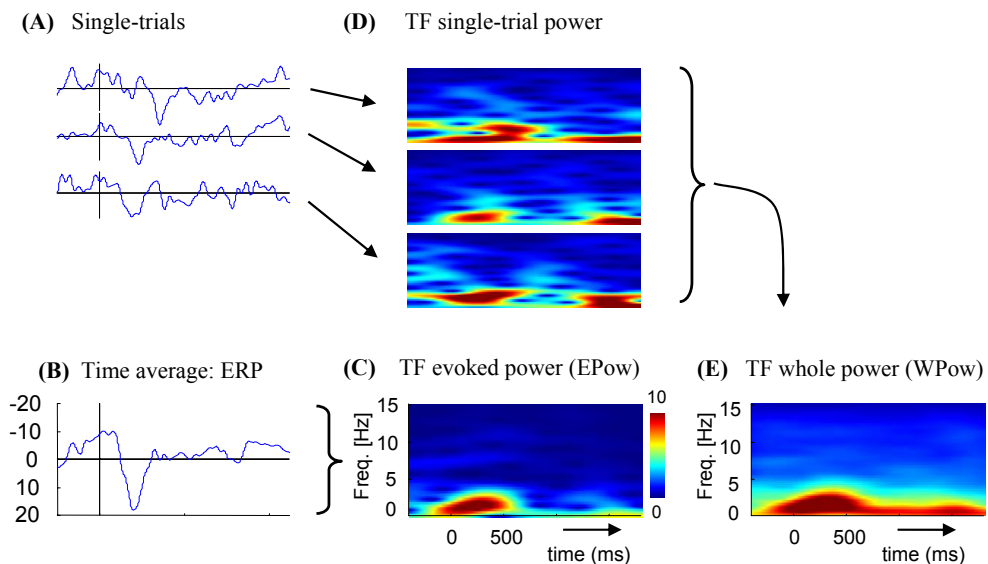


Abbildung 4.2.: Schematische Darstellung der EPow- und WPow-Berechnung aus Roehm (2004, S.55; mit Genehmigung des Autors unverändert übernommen).

(A) Fortlaufende EEG-Trials. (B) Die Mittelung über Einzeltrials ergibt die konventionellen ereigniskorrelierten Potenziale (engl. = ERP). Anwendung der GABOR-Transformation auf die gemittelten EEG-Trials führt zur Repräsentation der evozierten Zeit-Frequenz-Aktivität (TF evoked power oder EPow). Die x-Achse kennzeichnet die Zeit (time) und die y-Achse die Frequenz. Die Farbskala kodiert die Stärke der Aktivität. Wird die GABOR-Transformation bereits auf die einzelnen EEG-Trials angewendet (D) und erst danach über die Trials gemittelt (E), wird sowohl die phasengekoppelte als auch die nicht-phasengekoppelte Aktivität erfasst und dargestellt.

Als Maß für die oszillatorische Aktivität, die durch Phasenmodulation (also durch Phasenkopplung oder auch *Phase Locking*) unabhängig von der Amplitude entsteht, wird der

Phase Locking Index herangezogen. Anhand dieses Indexes kann die Phasenvariabilität zwischen den Trials bestimmt werden. Dabei bedeutet ein PLI vom Wert 1, dass keine Variabilität zwischen den Trials besteht, also eine maximale Phasenkopplung, während der Wert 0 maximale Variabilität anzeigt. Eine ausführlichere, verständliche Darstellung der Messmethoden gibt Roehm (2004).

In der vorliegenden Studie wurde in Experiment 1 zunächst gemittelt über die Bedingungen das Gesamtspektrum der kompletten (bzw. geteilten) Experimentalsätze mit Hilfe der Fouriertransformation berechnet und verglichen. Im weiteren Verlauf wurden ebenfalls über die kompletten Sätze Frequenzanalysen mit Hilfe der GABOR-Wavelet-Methode durchgeführt, wobei die von Roehm (2004) vorgeschlagenen Maße EPow, WPow und PLI ermittelt wurden (Abbildungen zu den relevanten Ergebnissen finden sich unter 5.4.1 Abbildung 5.1 und 5.4.2 Abbildung 5.2).

4.2.2. Funktionale Interpretation von Frequenzanalysen

Die folgende Zusammenfassung gibt einen Kurzüberblick über erste funktionale Zuordnungen zu den Frequenzbereichen, gefolgt von den gesondert dargestellten ersten Ergebnissen zu sprachlichen Korrelaten.

Delta-Bereich

Hirnaktivitäten im niedrigfrequenten Delta-Bereich sind typisch für die traumlose Tiefschlafphase. Das ist wahrscheinlich auch der Grund, warum von einigen Forschern vermutet wurde, dass es kein funktionales Korrelat für die Delta-Aktivität gibt. Mehrere Studien zeigen jedoch das Gegenteil: So zeigten Buzsáki (1998) und Hobson (1988), dass Aktivität in diesem Frequenzband mit Prozessen zur Gedächtnisformation (speziell der Konsolidierung) während des Schlafes verbunden zu sein scheint. Außerdem kennzeichnet ein Anstieg im Delta-Bereich auch die Schwierigkeit und- komplexität einer Aufgabe und ist ein Indikator für die Aufmerksamkeit auf die interne Verarbeitung mentaler Aufgaben, zum Beispiel Rechenaufgaben (Harmony et al., 1996).

Theta-Bereich

Theta-Aktivität findet sich hauptsächlich in der leichten Schlafphase, in der nur noch auf wichtige oder starke Umweltreize reagiert wird. Anstiege im Theta-Band findet man aber auch bei Arbeitsgedächtnisbelastung in verbalen und räumlichen Aufgaben, inklusive dem Enkodieren von neuen Informationen, dem Aufrechterhalten von Informationen und dem Zugriff auf Informationen aus dem episodischen Gedächtnis (vgl. z.B. Krause et al., 2000; Gevins et al., 1997; Klimesch et al., 1996, 1994; zitiert in Roehm, 2004).

Alpha-Bereich

Wie bereits angesprochen ist die Alpha-Aktivität hauptsächlich bei leichter Entspannung und entspannter Wachheit zu beobachten und nimmt beim Öffnen der Augen und

4. Wahl und Darstellung der Methoden

dem Ausführen mentaler und/oder perzeptueller Aufgaben ab (Berger-Effekt). Der Frequenzbereich der Alphafrequenz kann von Person zu Person leicht abweichen, so dass für jede Person eine individuelle Alphafrequenz ermittelt werden kann. Angepasst an diese individuelle Alphafrequenz kann das Alpha-Band noch einmal in drei Subbänder unterteilt werden. Dabei findet eine Desynchronisation, also eine Abnahme der Aktivität, bei der Verarbeitung von stimulusrelatierten sensorisch-semantischen Informationen im oberen Alpha-Band statt (z.B. Klimesch et al., 1997a,b, 1994). Aktivitätsveränderungen im Bereich der unteren Alpha-Bänder kommen durch eine Desynchronisation bei Aufmerksamkeitsprozessen zustande, die bei der Bereitstellung von Verarbeitungsressourcen auftritt (Klimesch et al., 1998).

Beta-Bereich und Gamma-Bereich

Eine genaue Zuordnung der höherfrequenten Aktivitäten zu speziellen sensorischen oder kognitiven Funktionen ist bislang schwierig. Eindeutig ist, dass Oszillationen im Beta-Bereich vorrangig in der Traumphase des REM-Schlafes⁵ stattfinden. Aktivität im Gamma-Bereich wird besonders bei starken Konzentrations- und Lernprozessen beobachtet. Es wird vermutet, dass den Gamma-Oszillationen eine Bindungsaufgabe obliegt, das heißt, dass durch sie die räumliche und zeitliche Synchronisation von verschiedenen Hirnarealen zur Integration verschiedener Qualitäten eines Stimulus ermöglicht wird (vgl. Singer, 1993; Gray & Singer, 1987; Eckhorn et al., 1988). Basar (1999, 1998) und Kirschfeld (1992) sprechen allgemeiner von einem universellen Kommunikationscode des Zentralnervensystems.

4.2.3. Sprachbezogene Anwendung

Wie im vorangegangenen Abschnitt bereits erwähnt, gibt es noch vergleichsweise wenige Untersuchungen sprachlicher Phänomene mit Hilfe der frequenzanalytischen EEG-Auswertung, auch wenn in jüngster Zeit ein deutlicher Anstieg zu beobachten ist. Entsprechend vage sind daher bisher noch die Interpretationen der Ergebnisse, zumal die Ergebnisse der einzelnen Studien zum Teil weit auseinander gehen.

Erste Untersuchungen zur Einzelwortverarbeitung, die diese mit Aktivitätsveränderungen im Gamma-Frequenzbereich in Verbindung bringen, stammen von einer Forschergruppe um Friedemann Pulvermüller. Ausgehend von vorangegangenen Beobachtungen anderer Forschergruppen, dass spezifische Gamma-Aktivitätsveränderungen bei der Präsentation akustischer oder visueller Stimuli auftreten und sich dabei zum Teil aufgaben- und stimuluspezifische topographische Unterschiede ergeben (Tallon-Baudry & Bertrand, 1999; Pfurtscheller et al., 1993), griffen sie die Idee des *Hebbian frameworks* auf. In diesem Ansatz ist jedes kognitive Element (zum Beispiel ein Wort) einer bestimmten Neuronengruppe zugeordnet, die immer dann aktiviert wird, wenn dieses kognitive

⁵Der REM-Schlaf ist eine Schlafphase, bei der schnelle Augenbewegungen auftreten („Rapid Eye Movement“) und eine Erhöhung von Blutdruck und Puls, während der Muskeltonus ansonsten schlaff ist. In dieser Schlafphase, die in den ersten Stunden des Schlafes kürzer ist und zum Ende hin länger, treten hauptsächlich die Träume auf. Im EEG ist diese Phase vor allem durch erhöhte Beta-Aktivität, aber auch erhöhte Aktivität im Theta- und unteren Alpha-Bereich gekennzeichnet.

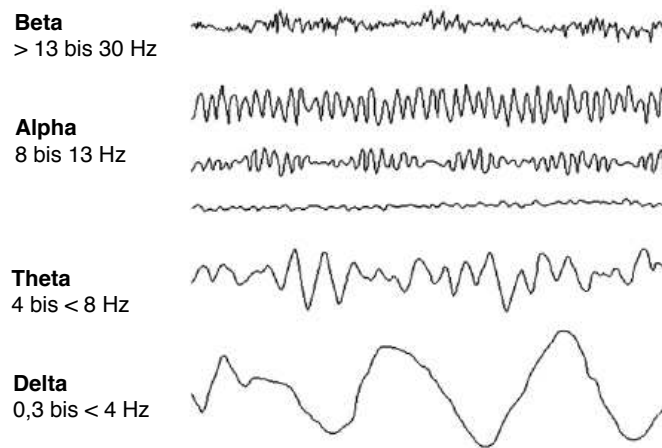


Abbildung 4.3.: Darstellung der einzelnen Frequenzbänder im EEG (adaptiert von Rosenbaum, 2011, S.3).

Element verarbeitet wird (Pulvermüller, 1999, 1996; Pulvermüller & Preissl, 1991). In einer Reihe von Experimenten mit Wörtern versus Pseudowörtern und konkreten Nomen versus Verben stellten Pulvermüller und seine Kollegen fest, dass frühe Gamma-Aktivitätsveränderungen den Zugriff auf spezielle *word webs*, also die Aktivierung wortspezifischer Neuronengruppen, widerzuspiegeln scheinen und späte Aktivitätsänderungen im Gamma-Frequenzbereich das Aufrechterhalten dieser Repräsentation im aktiven Gedächtnis (vgl. Pulvermüller, 2001; zitiert in Roehm, 2004, S.45). Diese Annahmen stehen im Kontrast zu der von Kirschfeld (1995, 1992) vertretenen These, dass es sich bei den Gamma-Aktivitätsveränderungen nicht um wortspezifische sondern eher um allgemeine neuronale Kontrollprozesse handelt. Bei Pulvermüller hingegen sind es nur Wörter, die im Vergleich zu Pseudowörtern Aufmerksamkeit wecken und damit einen Anstieg der Gamma-Aktivität bewirken. Neuere Studien bringen Gamma-Aktivität aber auch in Verbindung mit semantischen Integrationsprozessen auf Satzebene, wie zum Beispiel beim Lesen semantisch korrekter oder semantisch inkorrektter Sätze (z.B. Hald et al., 2006; Hagoort et al., 2004; Weiss et al., 2004). Dabei könnte es sich jedoch wiederum, statt eines rein sprachspezifischen Prozesses, auch, wie von Kirschfeld angenommen, um allgemeine, domänenübergreifende Integrationsprozesse für Informationen aus verschiedenen Hirnarealen handeln (vgl. auch noch einmal die Ausführungen für den Gamma-Bereich im vorangegangenen Abschnitt 4.2.2).

Veränderungen in der Beta-Aktivität scheinen sich jedoch auf syntaktische Integrationsprozesse und ihre unterschiedliche Komplexität zurückführen zu lassen. Dies zeigt zum Beispiel eine Studie von Weiss et al. (2005), die für die Verarbeitung von Objekt- versus Subjektrelativsätzen neben Aktivitätsanstiegen im Theta- und Gammabereich für erhöhte Arbeitsgedächtnisbelastungen auch einen Aktivitätsanstieg im unteren Beta-Bereich beobachteten, den sie auf die syntaktische Komplexität von Objektrelativsätzen zurückführten. Für weitere Evidenz sei auf einen Überblick von Bastiaansen & Hagoort (2006) verwiesen.

4. Wahl und Darstellung der Methoden

Sprachspezifische Aktivitätsveränderungen im Alpha-Band wurden von Roehm et al. (2001) und Klimesch et al. (1997a,b) bei der semantischen Verarbeitung beobachtet. Hier kam es zu einer Desynchronisation, also einer Aktivitätsabnahme, bei der Suche und dem Zugriff auf Repräsentationen im semantischen Langzeitgedächtnis. Bastiaansen & Hagoort (2006) merken jedoch an, dass es sich hierbei um Studien mit zusätzlichen Aufgaben handelt (z.B. ob Wortpaare semantisch related sind, welches der übergeordnete Begriff zu einem Wort ist), in denen die Alpha-Aktivität scheinbar auch von der Aufgabe moduliert wird. Desynchronisation im unteren Alpha-Band tritt dabei im Zusammenhang mit allgemeinen Aufmerksamkeitsprozessen auf, während Aktivitätsveränderungen im oberen Alpha-Band bei spezifischeren sprachlichen Aufgaben auftreten. Unterstützung findet diese Vermutung durch Fink et al. (2005), die zeigen konnten, dass sich die ereigniskorrelierten Aktivitätsveränderungen in diesen beiden Alpha-Frequenzbereichen stärker unterscheiden, sobald auch die Aufgabenanforderungen stiegen.

Aktivitätsveränderungen im Theta-Bereich wurden bis dato keinen sprachspezifischen Verarbeitungsprozessen zugeordnet, sondern eher allgemeinen Anforderungen an das Arbeitsgedächtnis (vgl. Abschnitt 4.2.2 Theta-Bereich auf Seite 71). Mehrere Experimente von Roehm (2004) zeigen jedoch, dass ein Aktivitätsanstieg im Theta-Frequenzband auch in sprachlichen Aufgaben auftritt, deren Anforderung an die Verarbeitung nicht allein über Arbeitsgedächtnisleistungen erklärt werden können. So zeigte sich ein Anstieg im unteren Theta-Band für einen höheren Verarbeitungsaufwand in der lexikalisch-semantischen Verarbeitung von Wörtern (oder Pseudowörtern), die semantisch in keinem Zusammenhang zum vorangegangenen Kontext stehen, wo also kein *semantisches Priming* auftritt, wie man es im Vergleich dazu bei Antonymen oder semantisch relateden Wörtern findet. Auch Bastiaansen und Kollegen konnten in ihren Studien einen Zusammenhang zwischen erhöhter Synchronisation neuronaler Aktivität im Theta-Band und einem lexikalisch-semantischen Zugriff herstellen. Beim Lesen von Kurzgeschichten zeigte sich in ihrer Studie von 2005 sowohl für Inhaltswörter als auch Funktionswörter eine erhöhte Aktivität im Theta-Band. Für Inhaltswörter war dieser Effekt jedoch deutlich stärker und umfasste zusätzliche kortikale Areale (links-temporal), die allgemein mit lexikalischem Zugriff assoziiert werden (vgl. z.B. Indefrey, 2004). In einer weiteren Studie von 2008 konnten sie zudem zeigen, dass es qualitative Unterschiede in der Theta-Aktivität hinsichtlich der semantischen Eigenschaften der Inhaltswörter gibt. So zeigte sich für Nomen mit auditiven semantischen Eigenschaften eine erhöhte Theta-Aktivität im Bereich des linken auditiven Kortex, während sie für Nomen mit visuellen semantischen Eigenschaften im Bereich des linken visuellen Kortex erhöht war. Ein Aktivitätsanstieg im unteren Theta-Bereich zeigte sich bei Roehm (2004) aber auch für das Erkennen einer Ungrammatikalität in Sätzen mit zwei Subjekt markierten Argumenten beim Erreichen des zweiten Arguments. Ein Aktivitätsanstieg im oberen Theta-Bereich zeigte sich hingegen in Sätzen mit einem inanimaten Subjekt im Vergleich zu einem animaten Subjekt. Besonders interessant ist in diesem Zusammenhang, dass die beiden zuletzt beschriebenen Effekte im EKP nicht voneinander zu unterscheiden sind. Den Zusammenhang zwischen EKPs und Frequenzbandanalysen führt Abschnitt 4.3.3 genauer aus.

Weitere sprachbezogene Aktivitätsveränderungen fanden Roehm et al. (2002) und Roehm (2004) im Delta-Frequenzbereich. So konnte erhöhte Delta-Aktivität für semantisch un-

erwartete Konstituenten beobachtet werden (der so genannte *cloze probability effect*, der sich im EKP als eine N400 zeigt), aber auch bei der Verarbeitung von Antonymen, was als „Reflektion assoziativer oder kategorialer Prozesse“ angesehen wurde (Roehm, 2004, S.178). Auch für Struktur- und Kategorieverletzungen, also überall dort, wo Reparaturprozesse stattfinden, konnte Roehm Aktivitätsanstiege im oberen Delta-Band finden. Er schlussfolgerte daraus, dass diese Prozesse die finale Evaluation und Reanalyse von Strukturen widerspiegeln. Erhöhte Delta-Aktivität zeigte sich zudem, wenn aufgabenrelevante Zielitems entdeckt wurden.

4.3. Die EKP-Analyse

Im Gegensatz zu Frequenzanalysen sind Ereigniskorrelierte Potenziale in der psycholinguistischen Forschung seit langem fest etabliert. Entsprechend umfangreich ist daher das Angebot an Studien zu verschiedensten Themen der Sprachverarbeitung. Allerdings ist die funktionale Zuordnung verschiedener bekannter EKP-Komponenten alles andere als eindeutig und Anlass für anhaltende Diskussionen (vgl. 4.3.2). Ebenso sind verschiedene Strukturen bisher noch gar nicht elektrophysiologisch untersucht worden, wie eben zum Beispiel die Positionsvariation von Relativsätzen. Hier setzt die vorliegende Studie an.

4.3.1. Allgemeine Grundlagen

Ereigniskorrelierte Potentiale (EKPs) sind kleine elektrische Veränderungen im Spontan-EEG, die als Reaktion auf einen sensorischen oder kognitiven Reiz auftreten. Um sichtbare EKPs zu erhalten, die sich von der Spontanaktivität („Rauschen“) abheben, werden die EEG-Daten mehrerer gleicher Bedingungen (z.B. eines bestimmten Satztyps) relativ zu einem festen Zeitpunkt der Stimuluspräsentation zusammengefasst und gemittelt. Von einem EKP-Effekt wird dann gesprochen, wenn an einer kritischen Position zwischen der Zielbedingung und einer minimal veränderten Kontrollbedingung ein Unterschied im EKP sichtbar ist. EKP-Effekte für eine Bedingung werden also immer relativ zu einer anderen Bedingung gesehen. Entgegen der eindimensionalen Ergebnisse, die zum Beispiel bei der Messung von Reaktionszeiten entstehen, lässt sich die Qualität eines EKP-Effekts in vier Dimensionen beschreiben: Über die Parameter Polarität, Amplitude, Latenz und Topographie. Die *Polarität* gibt die Richtung eines Effekts an, indem eine Bedingung positiver oder negativer ist als ihre Kontrollbedingung. Wie stark dabei die Abweichung ist, wird durch die *Amplitude* beschrieben. Die *Latenz* drückt aus, zu welcher Zeit relativ zum Beginn des kritischen Stimulus ein Effekt seine maximale Amplitude erreicht. Soll die Dauer bis zum sichtbaren Beginn eines Effekts relativ zum Stimulusbeginn beschrieben werden, spricht man von einer Onsetlatenz. Die *Topographie* beschreibt die räumliche Ausbreitung des Effekts, wie sie an der Oberfläche des Kopfes gemessen wird. Sie erlaubt jedoch keine direkten Rückschlüsse auf die tatsächliche Lokalisation der Aktivität im darunter liegenden Kortex.⁶ Ähnliche EKP-Muster werden zu Komponenten zusammen-

⁶Zwar existieren mathematische Modelle, die versuchen einen direkten Bezug zwischen der oberflächlichen Topographie und den zugrunde liegenden Hirnregionen herzustellen (für einen Überblick vgl. Luck,

4. Wahl und Darstellung der Methoden

gefasst, die entweder nach ihrer Polarität und dem Zeitpunkt ihrer maximalen Amplitude benannt sind, wie zum Beispiel die N400 – eine Negativierung mit einem Maximum bei ca. 400 ms (Kutas & Hillyard, 1980) oder nach ihrer Polarität und der räumlichen Charakteristik, wie zum Beispiel die Links-Anteriore Negativierung, kurz LAN (Gunter et al., 2000). Außerdem gibt es Komponenten, die danach benannt sind, nach welcher experimentellen Manipulation sie auftreten, wie die Mismatch Negativity, kurz MMN (Näätänen et al., 1978). Häufig werden Komponentenbezeichnungen, die aus der Signalbeschaffenheit rühren, für eine ganze Komponentengruppe verwendet, deren Mitglieder alle ähnliche funktionale Eigenschaften aufweisen. Dabei können sich diese auch zum Teil in ihrem EKP-Erscheinungsbild unterscheiden und zum Beispiel eine frühere oder spätere Latenz aufweisen (wie z.B. die P300 als Indikator für eine vollendete Evaluation eines sprachlichen Stimulus, die in Abhängigkeit von der Aufgabe vor, während oder sogar nach einer N400 auftreten kann, Kretzschmar, 2010). Komponenten, die während der ersten 100 ms auftreten, werden als exogene oder sensorische Komponenten bezeichnet. Sie variieren aufgrund der physikalischen Beschaffenheit der präsentierten Stimuli. Spätere Komponenten werden als endogene oder kognitive Komponenten bezeichnet. Sie können durch äußere Stimulation oder innere Prozesse erzeugt werden und reflektieren die kognitive Verarbeitung eines bestimmten Ereignisses (Wolff, 2010). Die EKP-Methode profitiert dabei von der hohen zeitlichen Auflösung des EEGs im Millisekundenbereich, verbunden mit einer zeitlich genauen Zuordnung zum präsentierten Stimulus. Sie eignet sich daher besonders für die Untersuchung von Sprache, indem sie die Onlineerfassung von Sprachverarbeitungsprozessen ermöglicht mit dem Ziel, daraus Rückschlüsse auf die zugrunde liegenden kognitiven Prozesse und ihren zeitlichen Verlauf ziehen zu können.

4.3.2. Sprachbezogene EKP-Komponenten

In der Anwendung der EKP-Methode besteht das Ziel der psycholinguistischen Forschung darin, für die beobachteten EKP-Komponenten funktionale Interpretationen zu finden. Durch eine gezielte, kontrollierte Manipulation der Teststimuli im Vergleich zu einer Kontrollbedingung sollen die zugrunde liegenden kognitiven Prozesse aufgedeckt werden. Lange Zeit sah es so aus, dass sich bestimmte EKP-Komponenten eindeutig bestimmten linguistischen Verarbeitungsdomänen zuordnen lassen, wie zum Beispiel die N400 der semantisch-lexikalischen Verarbeitungsdomäne und die P600 der syntaktischen Verarbeitungsdomäne. Die Untersuchungen der letzten zehn Jahre haben aber gezeigt, dass diese dichotome Zuordnung schwer aufrecht zu halten ist. Bezüglich der N400, eine Negativierung zwischen 300 und 500 ms, die um 400 ms und an zentro-parietalen Elektroden am stärksten ist, zeigt die Mehrheit der Studien durchaus, dass diese hauptsächlich in Verbindung mit semantischen Manipulationen beobachtet werden kann. Sie tritt für semantische Verletzungen auf, wie zum Beispiel kontextuell unpassende Wörter (Kutas & Hillyard, 1980) und wird durch eine Reihe von Faktoren, die die Vorhersagbarkeit eines Wortes im lokalen Kontext erhöhen, reduziert, zum Beispiel durch Priming, Wortwiederholungen, eine hohe Frequenz oder einen engen Kontext (vgl. Kutas & Federmeier, 2000 für einen

2005, Kap. 7), allerdings handelt es sich letztlich nur um Annäherungen, die zudem recht uneinheitlich sind.

Überblick). Es gibt jedoch auch Studien, die in rein syntaktischen Variationen auf eine N400 stoßen, wie z.B. Bornkessel et al. (2004b), bei der Reanalyse der grammatischen Funktion für ambige Objekt-Subjekt-Abfolgen im Vergleich zu Subjekt-Objekt-Abfolgen mit jeweils einem Dativ-markierten Objekt (vgl. auch Haupt, 2008; Leuckefeld, 2005) oder für unambige Subjekt-Objekt-Abfolgen im Vergleich zu Objekt-Subjekt-Abfolgen in W-Fragen (Bornkessel et al., 2004a).

Ähnlich sieht es für die funktionale Interpretation der P600 aus, eine meist zentro-parietale Positivierung zwischen 500 und 1000 ms, die auch als *Syntactic Positivity Shift*, kurz SPS (Hagoort et al., 1993) oder einfach als *Late Positivity* (Bornkessel & Schlewsky, 2006a) bezeichnet wird. Hier galt lange Zeit die Ansicht, dass die P600 immer syntaktische Verarbeitungsprozesse widerspiegelt. So wurde sie für syntaktische Verletzungen (Hagoort & Brown, 2000; Friederici & Mecklinger, 1996; Osterhout & Holcomb, 1993, 1992), syntaktische Ambiguitäten (Friederici, 2002a), syntaktische Komplexität und die unpräferierte Lesart lokal ambiger Sätze (sogenannte Garden-Path-Sätze) (Friederici & Mecklinger, 1996; Mecklinger et al., 1995; Osterhout et al., 1994; Osterhout & Holcomb, 1993, 1992) beobachtet. Neuere Studien konnten jedoch P600-Effekte für augenscheinlich rein semantische Verletzungen zeigen. Die Anomalien kamen hier durch eine Art „semantische Umkehrung“ zustande, wie in dem Satz *Der Fuchs, der den Wilderer jagte, schlich durch den Wald* (Van Herten et al., 2005), ohne das gleichzeitige Auftreten von syntaktischen Verletzungen, Ambiguitäten oder syntaktischer Komplexität (für einen ausführlichen Überblick zur nicht-syntaktischen P600 siehe van de Meerendonk, 2012). Des Weiteren wurden P600 ähnliche Komponenten für die Integration neuer Referenten in ein Diskursmodell diskutiert (Burkhardt, 2007, 2006; Kaan & Swaab, 2003), aber auch bei orthographischen Verletzungen (Münste et al., 1998) und harmonischen und melodischen Verletzungen in der Musik (Patel et al., 1998; Janata, 1995; Besson & Macar, 1987) beobachtet. Die lange Zeit aufrecht erhaltene Eins-zu-eins-Beziehung zwischen sprachbezogenen EKP-Komponenten und linguistischen Domänen muss damit revidiert werden. Wolff (2010) fasst diese Erkenntnis sehr treffend zusammen:

More generally, this implies that the assumption of a 1:1 correspondence between any particular ERP component and one unitary underlying cognitive function should not be considered as a given basis for conducting neuropsychological research, especially in the field of neurolinguistics. Thus, even though there may be a high correlation between certain ERP components and certain cognitive processes, the evidence reported above shows that it does not justify the use of ERP components as diagnostic tools for “detecting” these processes (e.g. by considering the N400 as an indicator of exclusively semantic processing or by concluding from the emergence of a P600 that a syntactic process must necessarily be involved). (Wolff, 2010, S.32; vgl. Osterhout & Holcomb, 1995 für eine ähnliche Ansicht)

Der empirische Nutzen der EKP-Methode bleibt jedoch weiterhin erhalten. So kann mit ihrer Hilfe zum Beispiel ein erster Eindruck gewonnen werden, ob bestimmte Faktoren überhaupt Auswirkungen auf die Sprachverarbeitung haben, ob sie zu unterschiedlichen

4. Wahl und Darstellung der Methoden

Reaktionen im EEG führen und folglich der Schluss gezogen werden kann, dass diese Faktoren bestimmte Verarbeitungsprozesse beeinflussen und wie dabei der zeitliche Verlauf ist. Gerade die hohe zeitliche Auflösung ist eine nicht zu unterschätzende Stärke der EKP-Methode, die mit Werten im Millisekundenbereich eine echte Onlineerfassung der Sprachverarbeitungsprozesse ermöglicht. Auch wenn eine eindeutige funktionale Zuordnung nicht immer möglich ist, ist der Vergleich zwischen sprachlichen Strukturen und ihrer möglichen zugrunde liegenden Verarbeitungsprozesse gegeben. Die verschiedenen qualitativen Faktoren Latenz, Topographie und Polarität ermöglichen Einblicke, ob in den untersuchten Strukturen die gleichen zugrunde liegenden Verarbeitungsprozesse angenommen werden können (das würde man zumindest für Prozesse gleicher Polarität und Topographie annehmen) und wo sie sich unterscheiden, zum Beispiel ob bestimmte Strukturen leichter oder schwerer zu verarbeiten sind, was sich in einem Latenz- oder Amplitudenunterschied zeigen würde oder sich gänzlich unterscheiden und generell andere zugrunde liegende Verarbeitungsprozesse angenommen werden müssen, wofür nach wie vor das Auftreten unterschiedlicher Komponenten spricht. (vgl. aber auch im folgenden Abschnitt die Ergebnisse der Frequenzanalysen). In jedem Fall trug und trägt die EKP-Methode entscheidend zur Theoriebildung in der psycholinguistischen Forschung bei und zur Entwicklung neurokognitiver Modelle (z.B. Bornkessel & Schlesewsky, 2006a; Hagoort, 2003a; Friederici, 2002b, 1999). Einen umfassenden und verständlichen Überblick über die relevantesten sprachbezogenen EKP-Komponenten geben Kutas et al. (2006). Verschiedene Studien zeigen jedoch, dass die EKP-Methode sinnvoll mit weiteren Methoden ergänzt werden kann, wie zum Beispiel Frequenzanalysen (Roehm, 2004) und Blickbewegungsmessungen (Kretzschmar, 2010). Ein Beispiel für die Kombination von EKP- und Frequenzanalysen bietet ein kleiner Exkurs im folgenden Abschnitt 4.3.3.

4.3.3. Zusammenhang zwischen EKP-Komponenten und ihrer frequenzanalytischen Charakteristik

Sowohl bei der Frequenzanalyse als auch bei der EKP-Analyse handelt es sich um Methoden zur Analyse von EEG-Daten. Die gleichen EEG-Daten können also auf unterschiedliche Weise analysiert werden. Interessant ist daher im Folgenden ob sich die Ergebnisse der EKP-Analyse und der Frequenzbandanalysen in Beziehung zueinander bringen lassen. Als Beispiel dafür sollen einige Untersuchungen von Roehm genannt werden. Ein erster erfolgreicher Versuch, einen bekannten EKP-Effekt bestimmten Frequenzbandänderungen zuzuordnen, wurde von Roehm et al. (2002) unternommen. Sie konnten einen Zusammenhang herstellen zwischen der N400 für semantisch unerwartete Konstituenten, dem so genannten *cloze probability effect*, und erhöhter Delta-Aktivität, die durch ein gesteigertes Phase Locking der Delta-Oszillationen zustande kam. In folgenden Experimenten konnte Roehm (2004) zeigen, dass unterschiedliche Satzverletzungen zwar die gleichen Komponenten im EKP hervorrufen können, in der Frequenzanalyse jedoch ein unterschiedliches oszillatorisches Muster aufweisen. So kann in Sätzen mit einem unbelebten Subjekt im Vergleich zu einem belebten Subjekt eine N400 beobachtet werden (Beispiel 31b. und d. versus 31a. und c.) Ebenso zeigt sich in Sätzen mit zwei Subjekt markierten Argumenten auf dem zweiten Argument eine N400 im Vergleich zu Sätzen

mit einem Objekt markierten ersten Argument (Beispiel 31c. und d. versus 31a. und b.) (vgl. auch Frisch & Schlesewsky, 2001).

- (31) a. Peter fragt sich, welchen Arzt *der Jäger* gelobt hat. (*gram.*, *animat*)
 b. Peter fragt sich, welchen Arzt *der Zweig* gestreift hat. (*gram.*, *inanimat*)
 c. Peter fragt sich, welcher Arzt *der Jäger* gelobt hat. (*ungram.*, *animat*)
 d. Peter fragt sich, welcher Arzt *der Zweig* gestreift hat. (*ungram.*, *inanimat*)
 (Roehm, 2004, S.61)

Die beiden N400-Effekte sehen im EKP identisch aus. In der Frequenzanalyse zeigen sie jedoch unterschiedliche oszillatorische Muster: Während die N400 für Inanimatheit im gleichen Zeitfenster einen Aktivitätsanstieg im oberen Theta-Bereich aufweist, zeigt sich für die N400 des zweiten Subjekt markierten Arguments ein Aktivitätsanstieg im unteren Theta-Bereich, was auf einen funktional anderen Prozess hinweist. Ebenso konnten für die bekannte P600 in ungrammatischen Sätzen unterschiedliche oszillatorische Muster gefunden werden, die anscheinend für unterschiedliche Konfliktlösungsstrategien stehen. So konnte Roehm in dem gleichen Experiment zeigen, dass eine P600 bei zwei Subjekt markierten Argumenten auf einem animaten zweiten Argument einen PLI Anstieg im Delta-Band aufweist (31c.), während auf einem inanimaten zweiten Argument der Aktivitätsanstieg im Delta-Bereich auf einen Anstieg der *whole power* (WPow) zurückführbar ist (31d.).⁷

Im Gegensatz dazu weisen weitere Experimente darauf hin, dass unterschiedlichen EKP-Komponenten möglicherweise der gleiche funktionale Prozess zugrunde liegt. Ein Beispiel dafür sind die EKP-Komponenten, die sich bei Reanalyseprozessen finden lassen. Allgemein bekannt ist das Auftreten einer P600 bei so genannten Garden Path-Sätzen mit ambiger Lesart, bei denen eine Reanalyse hinsichtlich der unpräferierten Lesart auf dem desambiguierenden Element stattfinden muss, zum Beispiel bei subjekt-objekt-ambigen Sätzen mit einem Akkusativobjekt in der ersten Argumentposition (vgl. z.B. Bornkessel et al., 2004b; Friederici et al., 2001; Friederici & Mecklinger, 1996; siehe aber Haupt, 2008 für ein biphasisches N400-P600-Muster). Roehm (2004) beobachtete eine solche P600 auch für die Verletzung kategorialer Beziehungen wie sie in Sätzen zur Antonymrelation auf einem nicht-relatierten Element auftreten (32).

- (32) a. Das Gegenteil von schwarz ist *weiß*. (*Antonymrelation*)
 b. Das Gegenteil von schwarz ist *nett*. (*Nicht relatiert*)
 (Roehm, 2004, S.84)

Für die Reanalyse von subjekt-objekt-ambigen Sätzen mit einem initialen Dativobjekt fanden Bornkessel et al. (2004b) hingegen eine N400 (Beispiel 33). Sie begründeten diesen Unterschied im EKP damit, dass der Reanalyseprozess hier im Gegensatz zu Sätzen mit einem initialen Akkusativobjekt einfacher ist, da keine neue Struktur aufgebaut werden muss, sondern nur eine Neuzuweisung der grammatischen Funktion stattfindet.

⁷Für eine ausführliche Darstellung der unterschiedlichen Konfliktlösungsstrategien und ihrer oszillatorischen Erscheinungsformen sei auf Roehm (2004, S.74) hingewiesen.

4. Wahl und Darstellung der Methoden

- (33) a. Gestern wurde erzählt, dass Maria Sängerinnen *folgt*, obwohl... (*SO-Abfolge*)
b. Gestern wurde erzählt, dass Maria Sängerinnen *folgen*, obwohl... (*OS-Abfolge*)
(Roehm, 2004, S.162)

Die Frequenzanalysen von Roehm (2004) zeigen, dass die oszillatorischen Aktivitätsmuster während der vermeintlich unterschiedlichen Reanalyseprozesse jedoch die gleichen sind. So zeigte sich sowohl für objektinitiale Dativsätze auf dem desambiguierenden Element ein Aktivitätsanstieg im oberen Delta-Band aufgrund von Phase Locking als auch auf dem kategorienverletzenden Element bei Sätzen zur Antonymrelation, die im EKP eine P600 aufweisen. Anscheinend tritt in allen diesen reanalysefordernden Strukturen der gleiche zugrunde liegende Prozess auf, allerdings zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Bei diesem Prozess könnte es sich um die finale Evaluation der Struktur im Hinblick auf die Wohlgeformtheit des Satzes handeln. Je nachdem, wann alle Informationen für diese finale Evaluation der Struktur verfügbar sind, findet dieser Prozess früher statt, wie bei der N400 oder später wie bei der P600. Da es sich um ein Phase Locking derselben zugrunde liegenden fortlaufenden oszillatorischen Aktivität handelt, führt das spätere Auftreten dieses Prozesses zu einer Verschiebung des Amplitudenmaximums um genau eine halbe Schwingung, wenn diese also gerade positiv statt negativ ist, und äußert sich daher statt in einer Negativierung in einer Positivierung. Im EKP ergeben sich daher zwei unterschiedliche Komponenten, die aber wahrscheinlich den gleichen zugrunde liegenden Verarbeitungsprozess widerspiegeln (Roehm, 2004, S.172).

Die hier aufgeführten Beispiele zeigen nicht nur, dass EKP- und Frequenzanalysen nicht nur eine parallele Daseinsberechtigung haben, sondern sich gegenseitig sinnvoll ergänzen können. Dabei eignet sich die EKP-Methode oftmals zunächst zur ersten Beschreibung und Erklärung eines Sprachphänomens, gerade weil aufgrund der Vielzahl an bereits bestehenden EKP-Studien gute Vergleichsmöglichkeiten und Theorieableitungen möglich sind. Mit Hilfe von Frequenzanalysen lassen sich EKP-Effekte weiter spezifizieren. Frequenzanalysen lassen sich aber auch dort einsetzen, wo unerwartet EKP-Effekte ausbleiben, weil sie nur die evozierte, nicht aber die induzierte Aktivität messen oder wo die Bedingungen für EKP-Messungen nicht gegeben sind, wie zunächst für die aktuelle Studie vermutet.

4.3.4. Distanz- und Fokuseffekte in EKP-Studien

Im vorangegangenen Kapitel 3 konnte anhand bisheriger Verhaltensstudien zur Relativsatzposition herausgearbeitet werden, dass für die Stellungspräferenz von nomenbezogenen Relativsätzen im Deutschen vor allem die Relativsatzlänge, die Distanz zum Kopfnomen und Aspekte der Fokussierung als Einflussfaktoren diskutiert werden. Elektrophysiologische Untersuchungen dazu gibt es bisher jedoch nicht. Es findet sich allerdings eine Vielzahl von EKP-Studien, die den Faktor Distanz bereits in anderen Strukturen im Zusammenhang mit unterschiedlichen Verarbeitungsschwierigkeiten und Wortstellungspräferenzen untersuchten. Bei den untersuchten Strukturen handelte es sich um *long-distance-dependencies*, also Abhängigkeitsbeziehungen die vor allem bei der Voranstellung von Objekten ins Satzvorfeld, bei Objektfragen oder Objektrelativsätzen besonders

lang sind und zu sichtbaren Effekten führen, die auf die Distanzlänge und die damit verbundenen Verarbeitungsschwierigkeiten zurückgeführt wurden. In anderen Studien wurde der Einfluss der Distanz auf Kongruenzbeziehungen und ihre Verletzung untersucht. Schließlich finden sich auch EKP-Studien für die Anbindungspräferenz von Modifizierern an komplexe Nominalphrasen mit zwei möglichen Bezugsnomen, bei denen die Bevorzugung kurzer, lokaler Distanzen eine Rolle spielt. Einen Überblick über die Ergebnisse dieser Studien und daraus abgeleitete Diskussionsansätze, wie sich mögliche Distanz- und Längeneffekte für die hier untersuchten Relativsatzstrukturen im EKP darstellen könnten, gibt der nächste Abschnitt. Im darauf folgenden Abschnitt erfolgt ein ebensolcher Überblick zu EKP-Studien, die den Faktor Fokus und seinen Einfluss auf satzinterne Verarbeitungsprozesse untersuchen, speziell in Strukturen mit einer markierten objektinitialen Wortabfolge. Anhand dieser Untersuchungen lassen sich ebenfalls erste Annahmen zum Fokuseinfluss auf die Relativsatzposition ableiten und wie sich dieser im EKP äußern könnte.

Distanzeffekte in EKP-Studien

Eine Reihe von EKP-Studien und umfangreiche Diskussionen gibt es zu *long-distance-dependencies*, die den Distanzfaktor bereits in ihrer Bezeichnung hervorheben. Man findet sie zum Beispiel bei *wh-dependencies* (W-Abhängigkeiten) und bei Objektvoranstellungen ins Vorfeld oder bei Objektrelativsätzen. Allen gemein ist die Eigenschaft, dass eine vorangestellte Phrase realisiert wurde, die ihre thematische Rollenzuweisung erst an einer späteren Position der Struktur erhält bzw. deren Rollenzuweisung erst an einer späteren Position auf ihre Korrektheit überprüft wird.⁸ Es existiert also eine Abhängigkeitsbeziehung, die sich über eine relativ lange Distanz erstreckt. Eine solche lange Abhängigkeitsbeziehung ist im EKP durch eine anhaltende links-anteriore Negativierung (engl.: *sustained anterior negativity*, kurz: SAN) gekennzeichnet. Während sich an der Position der Vervollständigung der langen Abhängigkeitsbeziehung in der Regel eine späte Positivierung zeigt. King & Kutas (1995b) gehören wohl zu den ersten, die eine SAN in einer langen Abhängigkeitsbeziehung für Objekt- versus Subjektrelativsätze im Englischen dokumentierten, welche sich vom Relativpronomen bis zum Relativsatzverb erstreckte. Auch für *wh-dependencies* konnte im Englischen eine SAN für *who-* und *which-Fragen* im Vergleich zu *whether-Fragen*, in denen das Fragewort keine Abhängigkeitsbeziehung eröffnet, bis zum Erreichen des Verbs nachgewiesen werden (Phillips et al., 2005). Für das Deutsche fanden Fiebach et al. (2002) den gleichen Effekt für eingebettete Objekt- versus Subjektfragen bis zur kanonischen Objektposition. Und auch für initiale topikalisierte Objekte in Hauptsätzen im Deutschen ließ sich eine SAN nachweisen (Matzke et al., 2002). Offensichtlich kann eine SAN überall dort erwartet werden, wo ein abhängiges Element zur Vervollständigung der Struktur vorhergesagt wird. Es wird angenommen, dass die anhaltende anteriore Negativierung die erhöhten Arbeitsgedächtniskosten widerspiegelt, die bis zum Erreichen eines strukturell abhängigen Elements, das die Struktur komplettiert, entstehen (vgl. Wolff, 2010, S.54f). Entsprechendes wird zum Beispiel auch in der DLT von Gibson (Kapitel 3.4.2) vorhergesagt. Zwei Beobachtungen

⁸Die zutreffende Annahme ist theorieabhängig, die angenommene Position sprachenabhängig.

4. Wahl und Darstellung der Methoden

scheinen diese Annahme zu unterstützen. Zum einen konnte eine Amplitudenveränderung in Abhängigkeit von der Länge der Abhängigkeitsbeziehung beobachtet werden, indem mit zunehmender Länge ein Amplitudenanstieg der anterioren Negativierung über den Satzverlauf beobachtet werden konnte, der allerdings nur in der Studie von Fiebach et al. (2002) statistisch nachgewiesen worden ist.⁹ Die zweite Beobachtung, die die SAN mit Arbeitsgedächtniskosten in Verbindung bringt, ist ihre Korrelation mit der individuellen verbalen Arbeitsgedächtniskapazität der Probanden, die ebenfalls von Fiebach et al. (2002) gezeigt wurde, indem sie für die Probanden-Gruppe mit einer geringeren Lesespanne eine ausgeprägtere SAN nachweisen konnten.¹⁰ Distanz- und Längenveränderungen in Abhängigkeitsbeziehungen, scheinen also recht konsistent durch eine anhaltende anteriore Negativierung gekennzeichnet zu sein, die die erhöhten Arbeitsgedächtnisanforderungen reflektiert. Auch ein Relativsatz steht in einer Abhängigkeitsbeziehung zu seinem Kopfnomen, die sich bei Extraposition über eine längere Distanz erstreckt. Allerdings handelt es sich beim Relativsatz nicht um ein obligatorisches Element, dass mit dem Kopfnomen erwartet wird und notwendig ist, um die Satzstruktur zu vervollständigen, wie es bei den bis hier beschriebenen Abhängigkeitsbeziehungen der Fall ist. Folglich würde man bei extrapositionierten Relativsätzen keine auf dem Kopfnomen beginnende SAN erwarten. Allenfalls in Sätzen, wo das Bezugsnomen mit *der-* oder *diejenige* eingeleitet wird, wäre dies möglich, da hier eine weitere Spezifizierung des Bezugsnomens notwendig ist und erwartet wird.

Kutas et al. (2006) führen jedoch an, dass links-anteriore Negativierungen (LAN), die mit allgemeinen verbalen Arbeitsgedächtnisprozessen assoziiert werden, nicht nur eine „look forward“-Funktion kennzeichnen, die durch vorangestellte Elemente ausgelöst wird und bis zur Vervollständigung der Abhängigkeitsbeziehung anhält, sondern auch eine Form von „look back“-Funktion, die ausgelöst wird, wenn „aktuelle, unerwartete syntaktische Information mit vorangegangenen, früher im Satz erschienenen Informationen abgeglichen und eingeordnet werden muss.“ (Kutas et al., 2006, S.33; Dt. Übersetzung von der Autorin). Dazu gehören zum Beispiel auch Anaphorische Ausdrücke, die ein geeignetes Antezedens suchen (Van Berkum et al., 1999; Coulson et al., 1998; zitiert in Kutas et al., 2006) oder Verben, die das Subjekt suchen (Vos et al., 2001; King & Kutas, 1995b; Os-

⁹Fiebach et al. (2002) beobachteten bei eingebetteten Objektfragen mit kurzer Distanz zwischen dem Fragewort und der Subjekt-NP, durch die die thematische Abhängigkeit eindeutig bestimmbar ist, nur eine kleine anteriore Negativierung im Vergleich zu eingebetteten Subjektfragen, die nicht signifikant war. Mit zunehmender Distanz konnte jedoch eine Zunahme der Amplitude über den Satzverlauf statistisch nachgewiesen werden. Auch bei Phillips et al. (2005) zeigte sich zunächst ein solcher Längeneffekt für die SAN in englischen *wh*-Fragen, der aber nach zusätzlichen Analysen eher als konstruktionsbedingt interpretiert wurde (Phillips et al., 2005, S.424). In anderen Studien, wie die von Matzke et al. (2002, S.851, Fig.6), lassen die EKP-Abbildungen ebenfalls einen Anstieg der anterioren Negativierung über die Satzlänge vermuten. Er wurde aber nicht statistisch untersucht und ist dort folglich auch nicht belegt.

¹⁰Bei King & Kutas (1995b) gab es diesen Unterschied für die SAN bei Objekt- vs. Subjektrelativsätzen nicht. Unterschiede zwischen Probanden mit hoher versus niedriger Lesespanne zeigten sich erst in späteren Effekten zur erfolgreichen Integration des Relativsatz- und Hauptsatzverbs. Allerdings berichten sie eine dauerhaft höhere, vor allem anteriore Negativierung für beide Satztypen für die Probandengruppe mit niedrigerer verbaler Arbeitsgedächtniskapazität, die sie in Anlehnung an Lang et al. (1992) auf ein zusätzliches inneres Verbalisieren der visuell dargebotenen Sätze als zusätzliche Merkstrategie zur Unterstützung des Arbeitsgedächtnisses zurückführen.

terhout & Holcomb, 1992, z.B.; zitiert in Kutas et al., 2006). In allen diesen Fällen zeigen die jeweiligen Studien eine LAN um 300 – 500 ms auf dem „suchenden“ Element. Dies steht im Kontrast zu der allgemein geläufigen Annahme, dass die LAN vor allem morphosyntaktische Verletzungen anzeigt,¹¹ führt aber zu folgender weiterer Überlegung: Das Relativpronomen stellt einen anaphorischen Ausdruck dar, der nach einem geeigneten Bezugsnomen sucht. Folglich könnte hier also eine LAN erwartet werden, die, wenn sie verbale Arbeitsgedächtniskosten widerspiegelt, ebenfalls längensensitiv sein müsste und daher stärker ausfallen sollte, wenn die Distanz zum Bezugsnomen ansteigt, was bei extrapolierten Relativsätzen und ihrer Distanzvariation zum Bezugsnomen der Fall wäre. Schaut man sich jedoch die von Kutas et al. (2006) genannten Studien an, die eine LAN für anaphorische Bezüge beobachtet haben, so handelt es sich bei Coulson et al. (1998) um Kongruenzverletzungen bei Personalpronomen und bei Van Berkum et al. (1999) um den ambigen Bezug einer NP zu zwei möglichen Bezugs-NPs im vorangegangenen Kontext. Beides lässt sich schwer mit dem anaphorischen Bezug zwischen einem Relativpronomen und seinem Bezugsnomen vergleichen. Und noch einmal komplizierter wird die Vorhersage für ambige Relativpronomen, die keine eindeutige Zuordnung zu einem von mehreren möglichen Bezugsnomen zulassen. Hier könnte diese Zuordnung und damit ein möglicher LAN-Effekt auf das folgende Relativsatzverb verschoben werden. Untersuchungen zu Anbindungspräferenzen von Relativsätzen in komplexen Nominalphrasen mit zwei möglichen Bezugsnomen haben jedoch keine LAN-Effekte für die unpräferierte Anbindung auf dem Relativsatzverb gezeigt (Bornkessel & Schlewsky (vgl. 2006a, S.215)). Eine genauere Betrachtung der letztgenannten Struktur erfolgt am Ende dieses Abschnitts.

Zunächst soll jedoch die Beziehung zwischen Verb und Subjekt betrachtet werden, da auch sie für mögliche Distanz- und Längeneffekte bei der Variation der Relativsatzposition interessant ist. Denn die Länge des Relativsatzes bestimmt bei seiner adjazenten Realisierung die Distanz vom Subjekt zum Matrixverb. Und diese könnte laut Kutas et al. (2006) ebenfalls durch einen längensensitiven LAN-Effekt auf dem Matrixverb wiederspiegelt werden. Bisher zeigten sich LAN-Effekte in Subjekt-Verb-Abhängigkeiten aber nur bei Kongruenzverletzungen (Kaan, 2002; Vos et al., 2001; Gunter et al., 1997). Und eine Distanzveränderung zwischen Subjekt-Verb-Abhängigkeiten *ohne* Kongruenzverletzung führte bei Kaan (2002) zu keinem sichtbaren Effekt im EKP (Satzbeispiele dargestellt in (36) auf Seite 85).

Eine Komponente, die neben ungrammatischen Bedingungen auch in grammatischen Sätzen zu finden ist und dort mit erhöhten Verarbeitungskosten für komplexe oder ambige Strukturen in Verbindung gebracht wurde, ist eine späte Positivierung (typischerweise nach 500 ms), meist als P600 bezeichnet.¹² Als eine späte Komponente scheint sie die

¹¹Vergleiche hierzu aber die Ausführungen von Kutas et al. (2006), in denen sie darauf hinweisen, dass es sich möglicherweise um zwei verschiedene LAN-Effekte handelt, von denen die LAN für morphosyntaktische Verletzungen eher linkslateralisiert auftritt und die LAN für lange Abhängigkeitsbeziehungen eher bilateral. Allerdings lässt sich diese Differenzierung bei gleichzeitiger visueller und auditiver Präsentation schon nicht mehr aufrecht erhalten.

¹²Friederici (2002a) und Kaan & Swaab (2003) schlagen zwei verschiedene P600-Komponenten vor,

4. Wahl und Darstellung der Methoden

erfolgreiche (aber erschwerte) Integration eines Elements in die bestehende Struktur widerzuspiegeln (z.B. Felser et al., 2003; Kaan et al., 2000; Featherston et al., 2000) beziehungsweise deren Wohlgeformtheit zu überprüfen (Bornkessel & Schlesewsky, 2006a).¹³ Insofern sind Längen- und Distanzeinflüsse auf diese Komponente leicht denkbar. Sie wurden folglich auch schon vielfach untersucht, die Ergebnisse sind jedoch alles andere als einheitlich und zumeist wiederum in ungrammatischen Strukturen zu finden. Beginnend vom Ausbleiben eines Längen- oder Distanzeffekts für die P600 (Kaan, 2002; Kaan et al., 2000), konnten sowohl distanzabhängige Amplitudenveränderungen (O'Rourke & Van Petten, 2011; Hammer et al., 2008; Münte et al., 1997; Gunter et al., 1997) als auch Latenzveränderungen (Phillips et al., 2005; Münte et al., 1997) beobachtet werden, wobei die Amplitude parallel zur Distanz zunehmen (Münte et al., 1997), aber auch genau gegensätzlich abnehmen konnte (O'Rourke & Van Petten, 2011; Hammer et al., 2008; Gunter et al., 1997). Eine Abnahme der P600-Amplitude bei zunehmender Distanz oder ein Ausbleiben des Längeneffekts wurde in ungrammatischen Sätzen mit Kongruenzverletzungen beobachtet und zumeist dem Vorliegen eines Deckeneffekts durch Überschreiten der Arbeitsgedächtniskapazität zugeschrieben (vgl. Kaan et al., 2000; Gunter et al., 1997). Wird zusätzlich zu einer Kongruenzverletzung die Distanz der Abhängigkeitsbeziehung verändert, kann dies den Effekt also nicht mehr erhöhen oder führt sogar dazu, dass Kongruenzverletzungen nicht mehr erkannt bzw. unvollständig „repariert“ werden (O'Rourke & Van Petten, 2011; Hammer et al., 2008). Nur bei Münte et al. (1997), die weniger komplexe Sätze untersuchten, wurde eine distanzabhängige Amplitudenerhöhung der P600 sichtbar. Münte und Kollegen verglichen die EKP-Effekte bei Numeruskongruenzverletzungen für Verben, die in einem einfachen Deklarativsatz adjazent zum Subjekt auftraten (34) und für eingebettete Verben, die vier oder fünf Wörter vom Subjekt entfernt auftraten (35).

(34) *(kurze Distanz)*

- a. Der Opa hat zwei Maikäfer gefunden. *Sie brummen* beim Fliegen laut.
- b. * Der Opa hat zwei Maikäfer gefunden. *Sie brummt* beim Fliegen laut.

(35) *(lange Distanz)*

- a. *Zwei Maikäfer*, die beim Fliegen laut *brummen*, hat der Opa gefunden.
- b. * *Zwei Maikäfer*, die beim Fliegen laut *brummt*, hat der Opa gefunden.

(Münte et al., 1997, S.106)

Sie fanden eine distanzabhängige, parietale P600 für die inkongruenten Bedingungen, indem sich bei größerer Distanz auch die Amplitude erhöhte und die Latenz nach hinten verschob. Allerdings kann dieser Unterschied auch auf die größere Komplexität der

die sich in ihrer Topographie unterscheiden und unterschiedliche Verarbeitungsprozesse widerspiegeln. Sie beobachteten für ungrammatische Strukturen eine zentro-parietale Ausbreitung und führen diese P600 auf reparaturbezogene Prozesse zurück, während komplexe bzw. lokal ambige Strukturen, die eine Reanalyse erfordern, eine fronto-zentrale P600 auslösen.

¹³Bornkessel & Schlesewsky (2006a) differenzieren allerdings weiter zwischen einer klassischen P600 für die Reanalyse grammatischer Funktionen und der hier beschriebenen allgemeinen Integration und Überprüfung der Wohlgeformtheit, die sie allgemein als späte Positivierung betiteln.

syntaktischen Struktur bei eingebetteten Verben zurückführbar sein. Auch Vos et al. (2001) fanden eine Latenzverschiebung der zentro-parietalen P600 für inkongruente Verben im Niederländischen, die entweder auf eine erhöhte Komplexität oder eine erhöhte Distanz zurückführbar ist.¹⁴ Sie trat allerdings nur bei Probanden mit geringer verbaler Lesespanne oder bei einer zusätzlichen Arbeitsgedächtnisbelastung auf, was zusätzlich für die Sensibilität der P600 für erhöhte Arbeitsgedächtnisanforderungen spricht. Bis hierhin wurde die Distanz- und/oder Komplexitätsänderung jedoch weiterhin in Verbindung mit Verletzungen der Subjekt-Verb-Kongruenz betrachtet. Eine echte Vergleichbarkeit dieser Studienergebnisse mit möglichen Distanzeffekten für die grammatische Subjekt-Verb-Abhängigkeit bei Längenveränderungen eines eingeschobenen (adjazenten) Relativsatzes ist daher nicht gegeben. In einer Studie von Kaan (2002) wurden neben Subjekt-Verb-Kongruenzverletzungen jedoch auch Distanzvariationen in grammatischen Strukturen untersucht (wie bereits im Zusammenhang mit möglichen LAN-Effekten kurz genannt). Ein Beispiel ist in (36) dargestellt.

- (36) a. Hoewel volgens het gerucht de *keizer* de dissident *zal* gaan
Obwohl folgend dem Gerücht der *Kaiser* den Dissidenten *wird* gehen
verbannen is er veel tegenstand. (*kurze Distanz*)
verbannen gibt es viel Widerstand.
„Obwohl, dem Gerücht nach, der Kaiser den Dissidenten verbannen wird, gibt es viel Widerstand.“
- b. Hoewel de *keizer* volgens het gerucht de dissident *zal* gaan
Obwohl der *Kaiser* folgend dem Gerücht den Dissidenten *wird* gehen
verbannen is er veel tegenstand. (*lange Distanz*)
verbannen gibt es viel Widerstand.
„Obwohl der Kaiser, dem Gerücht nach, den Dissidenten verbannen wird, gibt es viel Widerstand.“

(Kaan, 2002, S.173)

In niederländischen Sätzen, in denen die Subjekt-Verb-Kongruenz nicht verletzt war, und

¹⁴Vos et al. (2001) untersuchten Subjekt-Verb-Kongruenzverletzungen in unterschiedlich komplexen Sätzen über eine, wie sie betonen, gleichbleibende Distanz. Ob es sich tatsächlich nur um Komplexitätsveränderungen handelt oder nicht doch auch die Distanz betroffen ist, lässt sich jedoch diskutieren. Denn für die einfache Bedingung trat das kritische Verb in einer Koordination auf (1a.), so dass theorieabhängig auch angenommen werden kann, dass nach der Konjunktion und damit direkt vor dem Verb ein PRO existiert, das die syntaktische Funktion eines Subjekts übernimmt und eine lokale Kongruenzbeziehung zum folgenden Verb herstellt. Unter dieser Annahme bestünde zwischen der einfachen (1a.) und der komplexen Bedingung (1b.) auch ein deutlicher Distanzunterschied, der zu der beobachteten Latenzverschiebung der P600 führt.

- (1) a. De Toeristen hebben een druk Programma en *bezoeken*/**bezoekt* het theater dat ...
„Die Touristen haben einen straffen Zeitplan und *besuchen*/**besucht* das Theater, dass ...“
- b. De Toeristen, die een druk Programma hebben, *bezoeken*/**bezoekt* het theater dat ...
„Die Touristen, die einen straffen Zeitplan haben, *besuchen*/**besucht* das Theater, dass ...“

Vos et al. (2001, S.46)

4. Wahl und Darstellung der Methoden

über eine kurze Distanz von zwei Wörtern (36a.) versus eine Distanz von fünf Wörtern (36b.) erfolgte, fanden sie keine distanzabhängigen EKP-Effekte, obwohl der Distanzunterschied von den Probanden sehr wohl wahrgenommen wurde, denn in der jeweils folgenden Aufgabe zur Grammatikalitätsentscheidung wurde ein deutlicher Distanzeffekt sichtbar. Die Probanden zeigten signifikant mehr Fehler für die langen Subjekt-Verb-Kongruenzen. Kaan (2002) stützen sich in ihrer Diskussion dieser Ergebnisse auf einen Vorschlag von McElree (2000), dass syntaktische Merkmale in einem inhaltsadressierten Speicher („content addressable memory store“) abgelegt sind, so dass der Parser auf diese Merkmale direkt zugreift, ohne eine lineare oder hierarchische Suche. Aus diesem Grund würde die lineare oder hierarchische Distanz keinen Einfluss nehmen auf einen erfolgreichen Zugriff, wenngleich die Wahrscheinlichkeit eines korrekten Zugriffs mit zunehmender Länge abzunehmen scheint, was die Ergebnisse der Grammatikalitätsentscheidung zeigen. Diesen Ergebnissen folgend würde man für unterschiedlich lange adjazente Relativsätze, die nur die Distanz des folgenden Matrixverbs zum Subjekt variieren, nicht jedoch die Komplexität der Struktur verändern, keinen Längen- bzw. Distanzeffekt auf dem Matrixverb erwarten. Allerdings fügen Kaan (2002) an, dass die Aufgabenstellung zur Beurteilung der Grammatikalität bei den Probanden zu einer Strategie geführt haben könnte, die potenzielle Distanzeffekte verdeckt. Und auch die Distanzunterschiede seien möglicherweise nicht groß genug gewesen. Es würde jedoch zu methodisch anders erhobenen Online-Sprachverarbeitungsdaten passen – den Ergebnissen aus dem Lesezeitexperiment von Konieczny (2000, dargestellt in Kapitel 3.1.2). Auch hier zeigte sich nicht der zunächst erwartete Längeneffekt vom adjazenten Relativsatz auf das Matrixverb, der längere Lesezeiten auf dem Matrixverb für eine ansteigende Relativsatzlänge vorhergesagt hätte. Das überraschende Ergebnis war ein Längeneffekt, der genau in die entgegengesetzte Richtung lief. Das heißt für extrapolierte Relativsätze, bei denen die Distanz des Matrixverbs zum Subjekt geringer ist als bei adjazenten Relativsätzen, zeigten sich auf dem Matrixverb *längere* Lesezeiten, während sie bei einem adjazenten Relativsatz kürzer waren. Koniecznys Erklärung dafür war, dass der adjazente Relativsatz durch die genauere Spezifikation eines Arguments eine engere Eingrenzung auf den Typ des finalen Zielverbs zulässt und gleichzeitig mehr Zeit für dessen Ableitung bietet, so dass der Zugriff auf das Zielverb schneller erfolgt als bei einem näher zum Subjekt positionierten Matrixverb. Ein weiteres Lesezeitexperiment von Francis (2010) zeigte jedoch, dass die durchschnittlichen Lesezeiten wiederum den erwarteten Längeneffekt erbrachten und ein langer adjazenter Relativsatz die Lesezeiten für den gesamten Satz erhöht. In diesem Fall müsste man schlussfolgern, dass das Matrixverb nicht die geeignete Position ist, um einen solchen Längeneffekt zu messen und es sich um einen graduellen Effekt handelt, der folglich im EKP nicht messbar ist. (vgl. dazu die Diskussion am Kapitelanfang bzw. die folgende Diskussion im ersten Experiment). Die Ergebnisse von Konieczny (2000) passen aber wiederum zu anderen EKP-Ergebnissen, die Längeneffekte im Zusammenhang mit einer N400 beobachten konnten. Kutas & Federmeier (2000) und Smith & Halgren (1987) zeigten, dass mit zunehmender Satzlänge die N400 für eine zu integrierende Konstituente abnimmt, da mit zunehmender Kontextinformation die Vorhersagbarkeit der Konstituente steigt, wodurch ihre semantische Integration vereinfacht wird (Abbildung 4.4). Folglich sollte mit einer Längenzunahme eines adjazenten Relativsatzes die N400-Amplitude auf

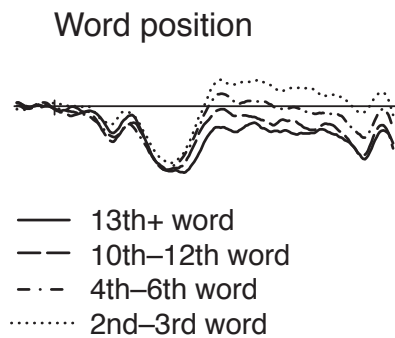


Abbildung 4.4: N400-Längeneffekt (adaptiert von Kutas & Federmeier, 2000, S.46). Mit zunehmender Satzlänge verringert sich die N400-Amplitude für eine zu integrierende Konstituente.

dem Matrixverb abnehmen, obwohl die Distanz zum Subjekt größer wird.

Die P600 betreffend lassen sich jedoch noch weitere Verbindungen zu Distanz- und Längeneffekten ziehen, die in der bisherigen Diskussion noch nicht betrachtet wurden. Wie bereits im Zusammenhang mit der SAN für lange Abhängigkeitsbeziehungen angesprochen, zeigte sich zusätzlich zu der linksanterioreen Negativierung in den Studien von Phillips et al. (2005) für das Englische und Fiebach et al. (2002) für das Deutsche für die erfolgreiche Komplettierung einer langen Abhängigkeitsbeziehung eine P600. Bei Phillips et al. (2005) trat sie auf dem Relativsatzverb für *who-* und *which-*eingeleitete Relativsätze im Vergleich zu einfachen *that-*Nebensätzen ab 500 ms mit parietaler Verbreitung auf. Bei Fiebach et al. (2002) zeigte sie sich ebenfalls für eingebettete Fragesätze, allerdings schon vor dem Relativsatzverb auf dem zweiten Argument bei Objektfragen versus Subjektfragen (Beispiel 37). Hier trat sie ebenfalls mit parietaler Ausbreitung, jedoch schon zwischen 400 und 700 ms auf.

- (37) a. ... *wer* am Dienstag [nachmittag nach dem Unfall] *den Doktor* verständigt hat.
 b. ... *wen* am Dienstag [nachmittag nach dem Unfall] *der Doktor* verständigt hat.

(Fiebach et al., 2002, S.255) Text in eckigen Klammern = Bedingung mit langer Distanz

In beiden Studien kann die P600 als Distanzeffekt in grammatischen Sätzen interpretiert werden, indem sie die erschwerte Integration oder Überprüfung der Wohlgeformtheit in einer längeren W-Abhängigkeit reflektiert (vgl. dazu jedoch die gegensätzliche Interpretation von Phillips et al. (2005) und die Diskussion von Bornkessel et al. (2004a) zur Interpretation des Effekts von Fiebach et al. (2002)). Bei Phillips et al. (2005) kam außerdem eine Latenzverzögerung bei zusätzlicher Distanzerhöhung der W-Abhängigkeit hinzu. Bei Fiebach et al. (2002) gab es zwar keine Amplitudenzunahme oder Latenzverschiebung bei einer Distanzveränderung innerhalb der Objektfragen, aber die P600-Amplitude war für die langen Bedingungen zusammen größer als für die kurzen Bedingungen (Abb.4.5). Somit bleibt noch immer die Möglichkeit einer distanzabhängigen späten Positivierung allerdings nicht für die Subjekt-Verb-Kongruenz, sondern für die Ab-

4. Wahl und Darstellung der Methoden

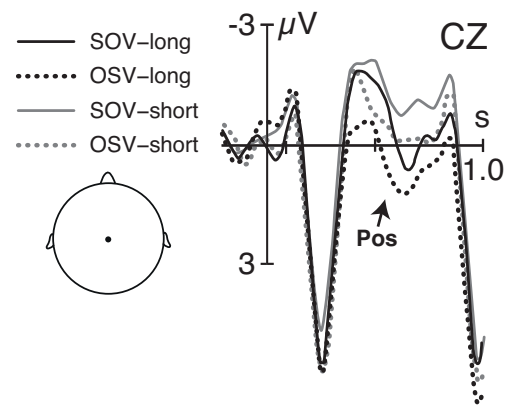


Abbildung 4.5: P600 auf dem Subjekt, das einer eingebetteten Objektfrage folgt (adaptiert von Fiebach et al., 2002, S.264). SOV = Subjektfrage, OSV = Objektfrage, long = lange Distanz, short = kurze Distanz

hängigkeit des extrapolierten Relativsatzes. Je nachdem wann man annimmt, dass die Integration des Relativsatzes erfolgt, könnte sie auf dem Relativpronomen oder auf dem Relativsatzverb erwartet werden. Zu dieser Annahme passen auch die Beobachtungen von Mecklinger et al. (1995), die für die Desambiguierung lokal ambiger Relativsätze auf dem relativsatzfinalen Auxiliar für Objektrelativsätze im Vergleich zu Subjektrelativsätzen eine Positivierung fanden, allerdings mit einer früheren Latenz (um 345 ms). Auch hier ist die Distanz der Abhängigkeitsbeziehung bei Objektrelativsätzen größer als bei Subjektrelativsätzen. Ein Vergleich der Distanzeffekte für die hier beschriebenen Abhängigkeitsbeziehungen in eingebetteten W-Fragen und Objekt- versus Subjektrelativsätzen mit zu erwartenden Distanzeffekten für die Integration eines nomenbezogenen Relativsatzes ist jedoch in zweierlei Hinsicht problematisch: Einerseits können Relativsätze nicht Eins-zu-eins mit (eingebetteten) W-Fragen verglichen werden, auch wenn sie strukturell zunächst gleich erscheinen. Denn das Relativpronomen steht in einer besonderen Beziehung zum Bezugsnomen (vgl. Schlesewsky, 1997; MacWhinney, 1977; Sheldon, 1974), die für ein eingebettetes Fragepronomen nicht gilt. Diese besondere Beziehung besteht in einem kasusbasierten Merkmalsaustausch, so dass das Relativpronomen, selbst wenn es kasusambig ist, bereits eine thematische Rolle vom Bezugsnomen zugewiesen bekommt (vgl. Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky, 2009a; Bornkessel & Schlesewsky, 2006a, siehe dort auch weitere Ausführungen). Dies führt bei Relativsätzen zu anderen Effekten, wie zum Beispiel die eben beschriebene frühe Positivierung bei der Subjekt-Objekt-Reanalyse in Objektrelativsätzen oder eine späte Positivierung auf einem Akkusativ-versus Nominativ-markierten Relativpronomen, das sich auf ein Bezugsnomen im Nominativ bezieht (Friederici et al., 1998). Andererseits ist aber auch kein sauberer Vergleich mit den Ergebnissen der Objekt- versus Subjektrelativsätze möglich, da hier neben dem Distanzunterschied auch immer ein Unterschied der grammatischen Funktion vorliegt, was alles andere als trivial ist.

In allen anderen bisher beschriebenen Studien wurden wiederum Abhängigkeiten untersucht, die die Kernstruktur eines Satzes betreffen. Die Anbindung des Relativsatzes an sein Bezugsnomen geht aber über die Kernstruktur hinaus, da es sich bei dem Relativsatz um ein nicht-obligatorisches Element handelt, das in den von mir untersuchten Sätzen

ein Nomen modifiziert (vgl. Wolff, 2010; Bornkessel & Schlesewsky, 2006a). Hier besteht bisher noch Uneinigkeit darüber, ob die Verarbeitung modifizierender Elemente den gleichen Prinzipien folgt, wie die Verarbeitung obligatorischer Elemente und die Ergebnisse zu letzteren tatsächlich auf die Verarbeitungsprinzipien von nicht-obligatorischen Elementen übertragbar sind (vgl. z.B. Tanenhaus et al., 1995 versus Frazier & Clifton, 1996, zitiert in Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky, 2009a).

Die Verarbeitung von Modifizierern ist bisher allerdings im Vergleich zu der Vielzahl an Verhaltensstudien erst in sehr wenigen neurokognitiven Experimenten untersucht worden. Für den Vergleich mit den hier zu untersuchenden Stellungsvarianten von nomenbezogenen Relativsätzen und dem Einflussfaktor Distanz kommen lediglich drei Studien in Frage. Sie untersuchen alle die Anbindungspräferenz von Relativsätzen an eine komplexe NP wie in Beispiel (38) dargestellt.

- (38) a. Holger hörte die *Kolleginnen* der Juristin *die lange im Büro waren*.
 b. Holger hörte die Kolleginnen der *Juristin die lange im Büro war*.
 (Augurzky, 2006, S.93)

Der Relativsatz in (38) *die lange im Büro waren* kann entweder an die erste NP *Kolleginnen* angebunden werden oder an die zweite NP *Juristin*. Da das Relativpronomen in diesem Beispiel hinsichtlich der Anbindung ambig ist, entscheidet sich erst auf dem Relativsatzfinalen Verb über die Numerusinformation die korrekte Anbindung und ob sie der zuvor präferierten Anbindung entspricht. Die Anbindungspräferenzen variieren zwischen, aber auch innerhalb der verschiedenen Sprachen und scheinen außerdem von Faktoren wie Prosodie abhängig zu sein (für einen Überblick siehe Augurzky, 2006). Unabhängig davon jedoch, welche Anbindung bevorzugt wird - die hohe Anbindung an die erste NP oder die tiefe Anbindung an die zweite NP - kommt es auf dem desambiguierenden Verb zu einer späten frontalen Positivierung, wenn die Anbindung entgegen der präferierten Richtung erfolgen muss (Kaan & Swaab, 2003 im Englischen, Carreiras et al., 2004 im Spanischen und Augurzky, 2006 im Deutschen). Diese späte Positivierung kann die Reanalyse zur unpräferierten Struktur bzw. die Neuanbindung an das unpräferierte Bezugsnomen reflektieren. Es kann aber auch den erneuten Mapping-Prozess von peripherer Information auf Elemente der Kernstruktur abbilden („generalized mapping“, Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky, 2009a; Bornkessel & Schlesewsky, 2006a). In jedem Fall zeigt sich keine LAN, wie sie normalerweise bei Kongruenzverletzungen auftritt, obwohl ein „mismatch“ zwischen der Numerusinformation (oder Genusinformation im Spanischen) des Verbs und dem präferierten Bezugsnomen besteht. Wie bereits erwähnt, scheint die Anbindungspräferenz sprachspezifisch und von verschiedenen Faktoren abhängig zu sein. Ein Experiment von Augurzky (2006) zeigt jedoch, dass die *initiale* Präferenz, wie sie auf dem Relativpronomen besteht, nicht die sein muss, die auch auf dem satzfinalen desambiguierenden Relativsatzverb besteht, und dass diese initiale Anbindungspräferenz allgemein und lokalen Verarbeitungsprinzipien folgend in einer tiefen Anbindung zu bestehen scheint. Dazu verglich Augurzky Relativsätze mit Relativpronomen, die eine eindeutige Anbindungsrichtung an eine komplexe NP anzeigen. Ein Beispiel zeigt (39).

4. Wahl und Darstellung der Methoden

- (39) a. Das ist der Schüler_{MASC,NOM} der Lehrerin_{FEM,NOM}, dessen_{MASC,GEN} . . .
b. Das ist der Schüler_{MASC,NOM} der Lehrerin_{FEM,NOM}, deren_{FEM,GEN} . . .

(Augurzky, 2006, S.116)

Die Genusinformation des Relativpronomens in 39a. erfordert die im Deutschen allgemein bevorzugte hohe Anbindung (vgl. z.B. Hemforth et al., 2000a). Im Vergleich zum Relativpronomem in 39b., das eine tiefe Anbindung erfordert, zeigt sich für die hohe Anbindung jedoch eine zentrale Negativierung zwischen 400 und 650 ms, die auf erhöhte Verarbeitungskosten, aufgrund der zu revidierenden tiefen Anbindungspräferenz hinweist. Für die funktionale Interpretation der Negativierung schlägt Augurzky (2006) zwei Möglichkeiten vor. Die erste Erklärung erfolgt in Anlehnung an Bornkessel et al. (2004b) und sieht in der N400 die Revision von grammatischen Merkmalen, in diesem Fall von Genusmerkmalen, widerspiegelt. Die zweite Erklärungsmöglichkeit richtet sich nach Vorschlägen von Schlesewsky et al. (2003); Bornkessel et al. (2002a) und Rösler et al. (1998), in denen die N400 die zunächst nicht erfolgreiche Integration eines unerwarteten Elements anzeigt („expectancy-driven processing difficulty“). Unabhängig davon, welcher funktionalen Interpretation man folgen möchte, ist an dieser Stelle vor allem die Beobachtung von Bedeutung, dass für die initiale Anbindungspräferenz offensichtlich rein strukturelle Faktoren entscheidend sind und damit lokale Verarbeitungsprinzipien wirken, wie sie z.B. in den Verarbeitungsmodellen von Hawkins (*Minimize Domains*, siehe Kap.3.4.1S.54) und Gibson (siehe Kap.3.4.2, S.56) oder auch Frazier (1987) (*Late Closure*) und Fodor & Frazier (1980) (*Local attachment*) angenommen werden und dass sich deren Verletzung in einem N400-ähnlichen EKP-Effekt äußert.

Kurz zusammengefasst sind für den Einfluss von Distanz- und Längeneffekten zwei Abhängigkeiten interessant: die Kongruenzbeziehung zwischen Subjekt und Matrixverb, deren Distanz von der Länge eines dazwischenliegenden, adjazenten Relativsatzes bestimmt wird und die Kongruenzbeziehung zwischen dem Bezugsnomen und dem Relativpronomem beziehungsweise dem Relativsatzverb, deren Distanz bei Extraposition des Relativsatzes durch die Länge des Matrixsatzes variiert. In Analogie zu dem Experiment von Augurzky (2006) könnte sich ein solcher Distanzeinfluss auf einem eindeutigen Relativpronomem in Form einer N400 zeigen und bei ambigem Relativpronomem auf dem Relativsatzverb in Form einer späten Positivierung. Vorhersagen für den Nachweis eines Distanzeinflusses auf die Subjekt-Verb-Beziehung sind anhand bisheriger Studien recht schwer zu treffen, da die meisten Studien gleichzeitig Kongruenzverletzungen untersuchten, während in der aktuellen Studie nur grammatische Sätze untersucht werden sollen. Am wahrscheinlichsten ist hier ein Absinken der N400-Amplitude auf dem Matrixverb zu erwarten bei Zunahme der Distanz zum Subjekt (vgl. Kutas & Federmeier, 2000; Smith & Halgren, 1987). Denkbar ist jedoch auch eine Variation der Amplitude der P600, die als späte Komponente allgemeine Integrationsprozesse widerspiegelt und somit auch in grammatischen Sätzen eine erschwerte Integration anzeigen kann, die durch eine zu große Distanz zum Subjekt entstehen könnte.

Fokuseffekte in EKP-Studien

Den Fokus eines Satzes trägt das salienteste Element des Satzes, welches dasjenige ist, dass die Hauptaussage liefert und damit in der Regel neue Informationen. Damit kennzeichnet Fokus den Informationsstatus eines Elements. Fokussierte Elemente können prosodisch, durch Betonung oder Pausensetzung, gekennzeichnet sein, aber auch durch die syntaktische Struktur oder den Diskurskontext. Für die Realisierung von prosodischem Fokus konnten Hruska & Alter (2004) eine späte parietale Positivierung beobachten, die sie der von Steinhauer et al. (1999) als *closure positive shift (CPS)* betitelten prosodischen Komponente zuordneten, die allgemein den Abschluss einer prosodischen Grenze anzeigt. Eine durch Kontextfragen evozierte Fokussierung in der visuellen Modalität zeigt sich hingegen schon in einer frühen parietalen Positivierung zwischen 280 und 480 ms (Cowles et al., 2007; Bornkessel et al., 2003). Diese als *Fokuspositivierung* benannte Komponente soll die Integration eines erwarteten neuen Referenten in einen durch den Kontext eröffneten Slot widerspiegeln und reflektiert damit keine Verletzung oder erhöhte Verarbeitungskosten, sondern das Erfüllen einer Erwartung. Entsprechend könnte sie daher als eine Form des ziel-relatierten P3b-Effekts angesehen werden (Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky, 2009a). Die Fokuspositivierung wurde zusätzlich auch auf dem satzfinalen Wort beobachtet (Cowles et al., 2007; Bornkessel et al., 2003) und dort als zusätzliche Verarbeitung der Informationsstruktur interpretiert, indem an dieser Position abschließend die gesamte Proposition verarbeitet und in den Kontext integriert werden kann. Stimmen die kontextuellen Fokusanforderungen jedoch nicht mit den satzinternen Fokusanforderungen überein, zeigte sich in Experimenten eine N400-ähnliche Negativierung (z.B. Cowles et al., 2007).

Zu der spannenden Frage ob und wie die Fokusverarbeitung auch satzinterne Verarbeitungsprozesse, wie zum Beispiel die Wortabfolge, beeinflusst, konzipierten Bornkessel et al. (2003) eine Studie, in der sie Satzstrukturen mit einer markierten objektinitialen Wortabfolge in einem Kontext präsentierten, durch den das initiale Objekt fokussiert wurde (Frage 40b. mit Zielsatz 41). Tatsächlich zeigte sich ein deutlicher Einfluss, indem der sonst zu beobachtende Effekt für das initiale Objekt im Mittelfeld – eine so genannte „Scrambling-Negativierung“ – nicht mehr auftrat und sich stattdessen eine Fokuspositivierung zeigte. War das initiale Objekt durch den Kontext gegeben wie in 40c., zeigte sich hingegen kein Einfluss auf die Scrambling-Negativierung obwohl dies in Studien die akzeptiertere Bedingung wäre. Dieses Experiment liefert somit einen wichtigen Hinweis auf den speziellen Status, den die Fokusintegration im Sprachverarbeitungsprozess zu haben scheint.

(40) Kontextfragen

a. *Neutraler Kontext*

Klaus fragt sich, was am Sonntag passiert ist.

b. *Kontext für Objektfokus (Subjekt kontextuell gegeben)*

Klaus fragt sich, wen der Lehrer am Sonntag besucht hat.

c. *Kontext für Subjektfokus (Objekt kontextuell gegeben)*

Klaus fragt sich, wer am Sonntag den Gärtner besucht hat.

4. Wahl und Darstellung der Methoden

- (41) Dann erfuhr er, dass *den Gärtner* der Lehrer besucht hat.
(Bornkessel et al., 2003, S.873)

Wie könnten sich informationsstrukturelle Anforderungen nun auf die Position des Relativsatzes auswirken und wie wäre dies im EKP sichtbar? Die Annahmen, die unter Kapitel 3.2 zusammengefasst dargestellt wurden, führen den Einfluss auf unterschiedliche Aspekte zurück. Lötscher (1972) zum Beispiel betont, dass der extraponierte Relativsatz oder sein Bezugsnomen den Satzakzent, also die Hauptbetonung, tragen muss. Hier geht es um den prosodischen Fokus, der sich in einem CPS-Effekt zeigen müsste. Dies lässt sich jedoch nur in auditiven Experimenten überprüfen, die für die vorliegende Studie nicht geplant sind. Allerdings ist es schwer vorstellbar, dass der Satzakzent die eigentliche Ursache für die Relativsatzposition ist, als vielmehr eine Folge davon. Eher lässt sich schlussfolgern, dass ein extraponierter Relativsatz die Hauptbetonung erhält, weil er in genau dieser Position am rechten Satzrand steht, die geeignet ist für fokussierte Elemente und damit für den Satzakzent.

Ein weiterer Aspekt ist die Behauptung von Shannon (1992a), dass ein fokussiertes Bezugsnomen durch die Fokussierung eine stärkere Aktivierung erfährt und damit leichter zugänglich ist für einen extraponierten Relativsatz. Dessen Integration sollte daher mit einem fokussierten Bezugsnomen leichter sein, als mit einem nicht-fokussierten. Eine solche Annahme sollte sich im EKP gut überprüfen lassen. So ließe sich bei visueller Präsentation und einer Fokussierung durch Kontextfragen wie bei Bornkessel et al. (2003) eine Fokuspositivierung sowohl für ein fokussiertes Bezugsnomen als auch für das satzfinale Verb erwarten, das bei Extraposition des Relativsatzes das Relativsatzverb wäre. Ist das Bezugsnomen nicht fokussiert, sollte dieser Effekt ausbleiben und es wäre stattdessen auf dem finalen Relativsatzverb ein Effekt für die erschwerte Integration des Relativsatzes erwartbar. Laut Shannon (1992a) ist der extraponierte Relativsatz im letzten Fall unerwartet, da zu einem bereits gegebenen (weil unfokussierten) Nomen weitere spezifizierende Informationen geliefert werden, und es tritt ein Effekt ähnlich eines Garden-Path-Effekts auf. Unter dieser Annahme würde man einen P600-ähnlichen Effekt erwarten. Allerdings vermischt Shannon hier zwei unterschiedliche Verarbeitungsaspekte von Fokus, zum einen den der erhöhten Aktivierung und des daraus folgenden vereinfachten Zugriffs auf das Bezugsnomen aufgrund seiner Fokussierung, zum anderen einen eher lexikalisch-pragmatischen, der die weitere Spezifikation eines bereits gegebenen Nomens betrifft bei dessen Nicht-Fokussierung. Treffen beide Annahmen zu, wären folglich auch zwei getrennte Effekte möglich. Den ersten Aspekt folgend könnte man den Fokusfaktor entgegen der Ansicht von Shannon auch als einen von mehreren unabhängig wirkenden Einflussfaktoren (wie z.B. Distanz) für die Relativsatzposition ansehen, so wie es Arnold et al. (2000) bereits für andere Strukturen im Englischen und Italienischen gezeigt haben (dargestellt in Kapitel 3.3 auf S.47). Den zweiten Aspekt betreffend, werfen die Überlegungen von Shannon in vielen Punkten weiteren Diskussionsbedarf auf, denn sie dürften so nur für restriktive Relativsätze gelten. Ergänzende Informationen, wie sie appositive Relativsätze liefern, grenzen den Referenten nicht näher ein, sondern führen den Diskurs eher weiter und wären daher ebenso für ein bereits gegebenes Nomen und in extraponierter Position möglich. Hier geht es vor allem um diskurspragmatische Ge-

sichtspunkte, zu denen es noch nicht sehr viele EKP-Studien gibt. Erste vielversprechende Ergebnisse zu referentiellen Diskursbezügen finden sich aber zum Beispiel bei Burkhardt (2006) und Schumacher (2011). In der vorliegenden Arbeit werde ich mich auf den ersten Aspekt konzentrieren, also auf die Frage, ob durch den Fokus eine erhöhte Aktivierung des Bezugsnomens stattfindet und daher die Integration eines extrapolierten Relativsatzes vereinfacht wird.

4.4. Die Experimente im Überblick und allgemeine Zielstellung

Wie bereits am Anfang dieses Kapitels dargestellt, gliederte sich das vorliegende Forschungsprojekt in eine erste explorative Phase zur Findung der geeigneten neurophysiologischen Untersuchungs- und Auswertungsmethode und in eine zweite gezielte Testphase. Es wurden drei EEG-Experimente durchgeführt und zwei zusätzliche Akzeptabilitätsstudien, in denen insgesamt die möglichen Einflussfaktoren Relativsatzlänge, Distanz zum Bezugsnomen, Fokus und grammatische Funktion des Bezugsnomens untersucht wurden. Im ersten EEG-Experiment erfolgte eine Variation der Relativsatzlänge und eine Variation der Distanz des Relativsatzes zum Bezugsnomen durch eine Veränderung der Länge des Matrixsatzes. Da die Gesamtlänge der Testsätze gleich gehalten werden sollte, aufgrund der anfänglichen Planung, die Testsätze in Spektral- und Frequenzanalysen über ihre Gesamtlänge zu vergleichen, treten die beiden Faktoren gekoppelt miteinander auf, das heißt bei einem kurzen Relativsatz ist der Matrixsatz lang und damit bei Extraposition die Distanz zum Bezugsnomen groß und bei einem langen Relativsatz ist der Matrixsatz kurz und die Extrapositionsdistanz folglich ebenfalls kurz (Satzbeispiele im experimentellen Teil unter 5.1 auf Seite 97). In diesem ersten Experiment kann in Kürze die Methodenfindung zur Auswertung nachvollzogen werden, bevor schließlich die EKP-Ergebnisse dieses Experiments ausführlicher dargestellt und diskutiert werden. Ergänzt wird dieses erste Experiment durch eine zusätzliche Akzeptabilitätsstudie, in der über vergleichende Satzurteile ein verfeinertes Bild über die bereits in der EEG-Studie ermittelten Satzurteile erreicht werden sollte. Im zweiten EEG-Experiment wurden die Faktoren Extrapositionsdistanz und Fokus systematisch variiert bei gleichbleibender Relativsatzlänge. Mittels EKP wurde untersucht, wie sich diese Faktoren auf die Verarbeitung extrapoliert Relativsätze auswirken. Da in diesem Experiment die Extrapositionsdistanz nicht über eine Veränderung der Matrixsatzlänge erreicht wurde, sondern darüber, ob das Bezugsnomen das Subjekt (lange Distanz) oder das Objekt (kurze Distanz) ist, kam mit der grammatischen Funktion ein weiterer Faktor hinzu, den es zu kontrollieren galt. Dies geschah im dritten EKP-Experiment, in dem zu den beiden zuvor variierten Faktoren Extrapositionsdistanz und Fokus auch die grammatische Funktion des Bezugsnomens systematisch variiert wurde. Untersucht wurde wiederum nur die Verarbeitung extrapoliert Relativsätze mit einer einheitlichen Länge. Zuletzt wurde in einer weiteren Akzeptabilitätsstudie über vergleichende Satzurteile noch einmal der Faktor Relativsatzlänge unabhängig vom ebenfalls variierten Faktor Distanz und dem zusätzlichen Faktor grammatische Funktion des Bezugsnomens in beiden Relativsatzpositionen variiert.

4. Wahl und Darstellung der Methoden

Ziel der explorativen Phase war zunächst die Beantwortung der Frage, ob und wie sich das Phänomen der variablen Relativsatzposition und seine möglichen Einflussfaktoren elektrophysiologisch untersuchen lässt und zu aussagekräftigen Ergebnissen führt. Bei positiver Beantwortung dieser Frage wurde im Weiteren die Frage verfolgt, ob sich die elektrophysiologischen Online-Ergebnisse von den offline erhobenen Daten der Vorstudien unterscheiden und wie diese Unterschiede (oder auch Gemeinsamkeiten) schließlich aussehen, also welche Faktoren die Relativsatzverarbeitung in den beiden Positionen auf welche Weise beeinflussen und damit auch die Wahl der Position maßgeblich beeinflussen.

Teil II.
Experimente

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

5.1. Einleitung: Fragestellung und Design

Im ersten Experiment soll der Einfluss von Schwerefaktoren auf die Relativsatzpositionen untersucht werden. Zentraler Faktor ist hierbei die Länge des Relativsatzes, die bereits aus mehreren Akzeptabilitäts- und Korpusstudien als beeinflussend hervorging (Francis, 2010; Konieczny, 2000; Uszkoreit et al., 1998a,b; Hawkins, 1994, ausführlich diskutiert in Abschnitt 3.1.2). Die Studien konnten einheitlich belegen, dass mit der Zunahme der Relativsatzlänge die Akzeptabilität für die extrapolierte Position des Relativsatzes steigt und ein langer Relativsatz auch in Korpusanalysen gehäuft in der extrapolierten Position zu finden ist. Allerdings zeigten die Studien auch, dass sich die Akzeptabilitätsbewertungen selbst bei einer großen Relativsatzlänge von bis zu 11 Wörtern nicht zugunsten der extrapolierten Position umkehren, sondern diese Positionsvariante maximal genauso akzeptabel wird, wie die adjazente Relativsatzposition. Eine allgemeine Präferenz der adjazenten Relativsatzposition konnte auch in den Korpusstudien nachgewiesen werden, wenngleich sie hier nicht so stark ausgeprägt ist, wie in den Akzeptabilitätsbeurteilungen (vgl. Uszkoreit et al., 1998a,b). Zwei Studien, die in Online-Messungen die Längenvariation des Relativsatzes untersuchten, kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen: In einem Lesezeitexperiment konnte Konieczny (2000) nur allgemein erhöhte Lesezeiten auf dem Relativpronomen eines extrapolierten Relativsatzes messen, unabhängig von seiner Distanz zum Bezugsnomen. Der Längeneffekt, der auf dem Matrixverb für die Längenvariation eines adjazenten Relativsatzes erwartet wurde, trat nicht in der erwarteten Richtung auf. Anstatt erhöhter Lesezeiten, die sowohl allgemein bei einem adjazenten Relativsatz im Vergleich zur Realisierung des Relativsatzes nach dem Matrixverb angenommen wurden als auch bei Zunahme der Länge des adjazenten Relativsatzes, nahmen die Lesezeiten auf dem Matrixverb jeweils ab. Es zeigte sich also ein Anti-Lokalitätseffekt, den Konieczny zum einen damit erklärt, dass mit der genaueren Spezifizierung des Bezugsnomens durch den längeren Relativsatz auch eine stärkere Eingrenzung des Verbtyps erfolgt und zum anderen mit zunehmender Relativsatzlänge mehr Zeit für die Ableitung des Zielverbs gegeben ist, so dass der Zugriff auf das Zielverb schließlich schneller erfolgen kann. Die zweite Studie von Francis (2010) kam jedoch zu einem anderen Ergebnis, das den erwarteten Einfluss der Relativsatzlänge auf die beiden Positionsvarianten bestätigte. Allerdings ermittelte Francis jeweils für den Gesamtsatz die durchschnittliche Lesezeit pro Wort. Auf diese Weise zeigte sich, dass diese für lange Relativsätze in extrapolierte Position kürzer war als für lange Relativsätze in der adjazenten Position. Für kurze Relativsätze gab es hingegen keinen Unterschied in den durchschnittlichen Lesezeiten zwischen der ad-

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

jazenten und der extrapolierten Relativsatzposition. Nach dem Lesezeitexperiment von Francis liegt die Vermutung nahe, dass sich der Einfluss der Relativsatzlänge graduell vollzieht und daher nicht an einer bestimmten Position messbar ist, wie es Konieczny (2000) versucht hat. Stattdessen müssten die Messungen über die gesamte Satzlänge erfolgen und dann verglichen werden.

Um ein genaueres Bild vom Einfluss der Länge des Relativsatzes auf seine Positionsvarianten zu erhalten, soll die Verarbeitung online mittels EEG verfolgt werden. Wie im vorangegangenen Kapitel dargestellt, gibt es verschiedene Methoden für die Analyse der EEG-Daten und es muss zunächst geklärt werden, welche zur Untersuchung des aktuellen Phänomens die geeignete ist. Handelt es sich beim Einfluss der Relativsatzlänge um einen graduellen Längeneffekt, der sich über den Satzverlauf entwickelt, so wäre die positionsgebundene EKP-Analyse sicher nicht sinnvoll. Spektral- und Frequenzanalysen ermöglichen jedoch die frequenzanalytische Darstellung des gesamten Satzverlaufs. Mit Hilfe der Spektralanalyse kann das Gesamtfrequenzspektrum einer kritischen Satzstruktur (zum Beispiel mit einem langen Relativsatz) dargestellt und mit einer weiteren kritischen Struktur (zum Beispiel mit einem kurzen Relativsatz) verglichen werden. Bei der Anwendung von Frequenzanalysen können Frequenzänderungen über den zeitlichen Verlauf betrachtet werden. Voraussetzung für die Vergleichbarkeit der untersuchten Satzstrukturen ist jedoch, dass ihre Gesamtlänge gleich ist. Deshalb wurden für das erste Experiment die Bedingungen so konstruiert, dass mit abnehmender Relativsatzlänge der Matrixsatz zunimmt, indem die im Relativsatz wegfallende Präpositionalphrase im Matrixsatz realisiert wird. Auf diese Weise wurden drei Bedingungen mit unterschiedlicher Relativsatzlänge (lang, mittel, kurz) erstellt, die in den beiden Positionsvarianten adjazent und extrapoliert realisiert wurden. Mit dem dreistufigen Faktor LÄNGE und dem zweistufigen Faktor POSITION ergibt sich ein 3×2 -Design mit sechs Bedingungen, die in Tabelle 5.1 zusammengefasst sind.

Die Manipulation der Relativsatzlängen bei gleichbleibender Gesamtsatzlänge führt jedoch dazu, dass sich bei den extrapolierten Relativsätzen gleichzeitig mit der Relativsatzlänge auch die Distanz zum Bezugsnomen ändert, so dass kurze Relativsätze eine große Distanz zum Bezugsnomen aufweisen und lange Relativsätze eine kurze Distanz. Somit kommt ein zweiter Faktor zur Relativsatzlänge hinzu, der ebenfalls als beeinflussend für die Position von Relativsätzen angesehen wird (vgl. Francis, 2010; Hawkins, 2004, 1994; Konieczny, 2000; Gibson, 2000, 1998; Uszkoreit et al., 1998a,b, ausführlich dargestellt in Abschnitt 3.1.3). So konnten Korpusanalysen zeigen, dass bei einer kurzen Extrapositionsdistanz, die nur über das Matrixverb erfolgt, die Extraposition eines Relativsatzes sehr häufig ist, während sie bei einer Distanz von drei Wörtern bereits stark abnimmt (z.B. Korthals, 2001; Uszkoreit et al., 1998a,b) und auch in Akzeptabilitätsstudien spiegelt sich diese Abhängigkeit wider, wenngleich, wie oben bereits erwähnt, die adjazente Position allgemein bevorzugt wird (z.B. Konieczny, 2000; Uszkoreit et al., 1998a,b). Dabei scheint die Distanz sogar eine größere Rolle zu spielen als die Relativsatzlänge, indem die Extraposition über ein Wort bereits für relativ kurze Relativsätze akzeptiert und beobachtet wird, während bei einer großen Distanz der Relativsatz überproportional an Länge zunehmen muss, um extrapoliert akzeptiert zu werden (vgl. Francis, 2010; Hawkins, 2004, 1994; Uszkoreit et al., 1998a,b). Im vorliegenden Experiment würde ein

Tabelle 5.1.: Beispielsätze für die sechs kritischen Bedingungen in Experiment 1.

Bedingung	Beispielsatz
	Es heißt, dass ...
A-R3D1	der Sportler, <i>der am letzten Freitag in der Halle trainierte</i> , gewann.
E-R3D1	der Sportler gewann, <i>der am letzten Freitag in der Halle trainierte</i> .
A-R2D2	der Sportler, <i>der am letzten Freitag trainierte</i> , in der Halle gewann.
E-R2D2	der Sportler in der Halle gewann, <i>der am letzten Freitag trainierte</i> .
A-R1D3	der Sportler, <i>der trainierte</i> , am letzten Freitag in der Halle gewann.
E-R1D3	der Sportler am letzten Freitag in der Halle gewann, <i>der trainierte</i> .

Abkürzungen: A - adjazente Relativsatzposition, E - extraponierte Relativsatzposition, R3 - langer Relativsatz (2 PPs+RV), R2 - mittellanger Relativsatz (1 PP+RV), R1 - kurzer Relativsatz (RV), D3 - lange Matrix-VP (2 PPs + V), D2 - mittellange Matrix-VP (1 PP+V), D1 - kurze Matrix-VP (V). Die Matrix-VP ergibt die Distanz (D) zum Bezugsnomen bei Extraposition des Relativsatzes.

Distanzeffekt den Längeneffekt jedoch nur verstärken und ihm nicht entgegenwirken. Denn die kurze Extrapositionsdistanz von einem Wort ist kombiniert mit einem langen Relativsatz, was jeweils seine Extraposition begünstigen sollte, während ein kurzer Relativsatz zusammen mit einer großen Extrapositionsdistanz auftritt, was die Extraposition negativ beeinflussen sollte. Sollte sich das erwartete Bild bestätigen, würde dies allerdings bedeuten, dass sich die Effekte nicht eindeutig auf einen der beiden Faktoren zurückführen lassen. Dies wurde jedoch für das Design des ersten Experiments bewusst in Kauf genommen. Denn das Ziel des ersten Experiments ist es, zunächst einmal festzustellen, ob sich Distanz- und Längeneffekte für die Verarbeitung von Relativsätzen und ihrer Stellungsvarianten im EEG nachweisen lassen, wie sie dargestellt werden können und auf welche Weise sich der Einfluss schließlich zeigt. Dazu kann es nur von Vorteil sein, wenn die Effekte stark und deutlich sind, was man bei einer Kombination beider Einflussfaktoren erwarten würde. Nach der erfolgreichen Beantwortung der ersten Fragen ist eine getrennte Manipulation der beiden Faktoren dann in einem Folgeexperiment geplant.

Auch die zweite Frage, ob es sich bei den Distanz- und Längeneffekten um einen sich über den Satzverlauf graduell entwickelnden Effekt handelt oder nicht, ist für die Planung von Folgeexperimenten von Bedeutung. Denn wie bereits dargestellt, eignet sich für die Darstellung eines graduellen Längeneffekts eher eine frequenzbasierte EEG-Analysemethode wie die Spektral- oder Frequenzanalyse für die Analyse des Gesamtsatzes. Zeigt sich jedoch, dass Verarbeitungseffekte für die Längen- und Distanzmanipulation eher an spezifischen Positionen im Satz auftreten, ist auch die EEG-Analyse mittels EKP möglich. Folgt man der *Dependency Locality* -Theorie von Gibson (2000, 1998), die in Abschnitt 3.4.2 ausführlich dargestellt worden ist, würde man eher den letztgenannten Fall annehmen. In Gibsons Theorie sind für die Verarbeitung von Relativsätzen in ihren unterschiedlichen Positionsvarianten vor allem die Integrationskosten für neue Diskursreferenten entscheidend. Dabei ist die lokale Integration kostenfrei, während die Integration über eine zuneh-

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

mende Distanz auch zunehmende Verarbeitungskosten verursacht. Die höchsten lokalen Integrationskosten entstehen bei Adjazenz des Relativsatzes und dessen Längenzunahme auf dem Matrixverb für die Integration über die Distanz, die durch den Relativsatz zum Subjekt entsteht und bei Extraposition des Relativsatzes auf dem Relativpronomen für die Integration über die Distanz, die durch das Matrixverb oder weitere Elemente der VP zum Bezugsnomen entsteht. Somit würden sich mit dem Matrixverb und dem Relativpronomen zwei kritische Positionen ergeben, an denen in Abhängigkeit von der Manipulation der Längenverhältnisse Verarbeitungsunterschiede messbar wären - genau jene Positionen also, auf denen auch Konieczny (2000) die Lesezeiten gemessen hatte, ohne jedoch die erwarteten Effekte zu erhalten. Auch in Hawkins' *Performance-Grammar Correspondence Hypothesis* (Hawkins, 2004, 2003) stellen das Matrixverb und das Relativpronomen kritische Positionen dar, indem sie jeweils die phrasalen Köpfe der letzten unmittelbaren Konstituente zur vollständigen Konstruktion der VP beziehungsweise der komplexen NP sind. Mit ihrem Erreichen können nach Hawkins also diese beiden Phrasen konstruiert werden, wobei der schnelle Aufbau der VP von einem adjazenten Relativsatz und seiner Länge erschwert wird, während die Konstruktion der komplexen NP bei Extraposition des Relativsatzes durch dessen Distanz zum Bezugsnomen erschwert wird (vgl. Abschnitt 3.4.1). Hawkins' Theorie lässt sich allerdings gleichermaßen mit der Annahme eines graduellen Längeneffekts über den Satzverlauf vereinbaren, wenn man Hawkins' Annahme weiterverfolgt, dass die Verarbeitungsschwierigkeiten auf erhöhte Arbeitsgedächtniskosten zurückzuführen sind, die durch das Aufrechterhalten aller bisherigen Konstituenten bis zur letzten unmittelbaren Konstituente zur vollständigen Konstruktion einer Phrase entstehen. In diesem Fall allerdings müsste für einen graduellen Effekt vom Bezugsnomen zum Relativpronomen seines extrapoierten Relativsatzes bereits auf dem Nomen die Erwartung eines Relativsatzes bestehen. Zumindest für isoliert präsentierte Sätze ist diese Erwartungshaltung jedoch eher unwahrscheinlich (siehe dazu auch die Diskussion zur Arbeitsgedächtnisbelastung und einer möglichen SAN in Abschnitt 4.3.4).

5.2. Hypothesen

- a. Entsprechend der vorangegangenen Akzeptabilitäts- und Korpusstudien wird erwartet, dass sich die Manipulation der Relativsatzlänge und der Extrapositionsdistanz auch in diesem Experiment auf die Akzeptabilitätsbeurteilungen der beiden Positionsvarianten des Relativsatzes auswirkt. So sollten adjazente Relativsätze mit steigender Relativsatzlänge und einer kurzen VP-Länge des Matrixsatzes (im Folgenden Matrixsatzlänge), die eine kurze Distanz zum Bezugsnomen bei Extraposition des Relativsatzes zur Folge hätte, in ihrer Akzeptabilität sinken, während die Akzeptabilität für extrapoierte Relativsätze unter diesen Bedingungen steigen sollte. Nach Hawkins' Theorie sollten extrapoierte Relativsätze in diesem Fall sogar besser bewertet werden, als die adjazente Variante. Die vorangegangenen Studien konnten letzteres nicht bestätigen, so dass sich die spannende Frage stellt, ob dieses Ergebnis auch in dieser Studie repliziert wird.

- b. Die Distanz- und Längeneffekte sollten sich außerdem im EEG zeigen. Unklar ist jedoch ob sich diese Effekte eher graduell über den Satzverlauf entwickelnd äußern, wie man es aus dem Lesezeitexperiment von Francis (2010) ableiten würde oder ob es eher lokale Effekte gibt, wie sie vor allem die DLT von Gibson (2000, 1998) vorhersagen würde. Allerdings sprechen gegen die letzte Annahme die Lesezeitergebnisse von Konieczny (2000) beziehungsweise würden laut dieser Studie gänzlich andere lokale Effekte erwartet werden müssen, als man anhand der Akzeptabilitäts- und Korpusstudien annehmen würde.
- c. Ein gradueller Effekt sollte sich besonders gut mit Hilfe einer Spektralanalyse über die Fouriertransformation und mit Hilfe einer Frequenzanalyse, die über eine GABOR-Wavelet-Analyse erfolgt, darstellen lassen. Nimmt man an, dass mit der Zunahme der Relativsatzlänge und der in diesem Experiment gleichzeitigen Abnahme der Extrapositionsdistanz die Verarbeitung des Satzes mit einem extraponierten Relativsatz erleichtert wird, während sie bei der adjazenten Position des Relativsatzes erschwert wird, so sollte sich auch das Gesamtspektrum des Satzes verändern, wobei folgende Varianten denkbar sind:
 - i. Je länger der adjazente Relativsatz, desto stärker erhöht sich das Gesamtspektrum der Satzstruktur oder desto stärkere Veränderungen sind in bestimmten Frequenzbereichen des Gesamtspektrums zu beobachten. Dabei kann es zu Aktivitätsanstiegen in bestimmten Frequenzbereiche kommen bei gleichzeitigem Absinken der Aktivität in anderen Frequenzbereichen.
 - ii. Für den extraponierten Relativsatz wird genau der entgegengesetzte Effekt erwartet. Da mit zunehmender Relativsatzlänge in diesem Experiment die Extrapositionsdistanz abnimmt sollten auch die Amplituden des Gesamtspektrums abnehmen oder die Aktivität bestimmter Frequenzbereiche niedriger werden.
 - iii. In den direkten Vergleichen der adjazenten und der extraponierten Relativsatzposition, sollte bei einem kurzen Relativsatz und einer langen Extrapositionsdistanz die Aktivität insgesamt oder in bestimmten Frequenzbereichen für den extraponierten Relativsatz erhöht sein, während es für einen langen Relativsatz und eine kurze Extrapositionsdistanz eine Aktivitätserhöhung beim adjazenten Relativsatz geben sollte. Für den Relativsatz mittlerer Länge und mittlerer Extrapositionsdistanz sollte es keine (oder kaum) Aktivitätsunterschiede geben.
- d. In Frequenzanalysen, die zusätzlich den zeitlichen Verlauf darstellen, sollten sich die vermuteten Aktivitätsänderungen in entsprechenden Veränderungen der Gesamt-Power (Whole Power, kurz: WPow) zeigen, die über den zeitlichen Verlauf sichtbar zu- oder abnimmt. Die bisherigen Frequenzanalysen in Verbindung mit Sprachverarbeitungsphänomenen lassen vermuten, dass die Aktivitätsänderungen vor allem in den unteren Frequenzbereichen also im Theta- und Delta-Band stattfinden sollten (vgl. Roehm, 2004).
- e. Liegt hingegen kein sich über den Satzverlauf graduell entwickelnder Längen- und Distanzeffekt vor, würde man keine sukzessive Zu- bzw. Abnahme der Intensität bestimmter Frequenzbereiche erwarten, sondern punktuelle Intensitätsveränderungen, die zeitgekoppelt mit einem kritischen Element auftreten und, sofern sie auch

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

phasengekoppelt sind, mit der evozierten Powermessung (EPow) erfasst werden beziehungsweise dann auch im EKP sichtbar sein sollten. Erwartbar wären in diesem Fall im Sinne von Gibson Effekte auf dem Matrixverb und dem Relativpronomen. Die Betrachtung von Längen- und Distanzeffekten in EKP-Studien zu anderen, ähnlichen Satzstrukturen in Kapitel 4.3.4 ließe folgende EKP-Effekte vermuten:

- i. Für den Vergleich der extrapolierten Relativsätze ließe sich auf dem Relativpronomen bei zunehmender Distanz zum Bezugsnomen eine N400-ähnliche Negativierung erwarten, wie sie Augurzky (2006) für die Integration eines eindeutig markierten Relativpronomens bei komplexen NPs für die hohe (entferntere) Anbindung an die erste NP im Vergleich zur tiefen (lokalen) Anbindung an die zweite NP fand.
 - ii. Für den Vergleich der adjazenten Relativsätze könnte sich ein Distanzeffekt für die Subjekt-Verb-Kongruenz auf dem Matrixverb zeigen, der durch die veränderte Länge des intervenierenden Relativsatzes zustande kommt. Da in diesem Experiment jedoch die Satzlänge insgesamt gleich gehalten wurde, indem mit zunehmender Relativsatzlänge die Länge der VP des Matrixsatzes abnimmt, bleibt auch die Distanz vom Matrixverb zum Subjekt konstant, so dass in diesem Experiment auf dem Matrixverb kein Distanzeffekt erwartet werden würde.
- f. Aufgrund fehlender Vergleichsstudien sind weitere Vorhersagen zu sichtbaren Verarbeitungsunterschieden im EKP nicht möglich. Ein direkter Vergleich zwischen der adjazenten und der extrapolierten Positionsvariante bei gleicher Relativsatzlänge (und gleicher VP-Länge) ist im EKP ebenfalls nicht möglich, da sich die Sätze strukturell zu stark voneinander unterscheiden um eine Vergleichbarkeit zu schaffen, die mögliche Unterschiede auf nur ein kontrolliertes Merkmal zurückführen lässt.

5.3. Material und Durchführung

5.3.1. Teilnehmer

Insgesamt nahmen 24 Probanden an dem Experiment teil. Alle waren Studierende der Philipps-Universität Marburg im Alter zwischen 20 und 27 Jahren (mittleres Alter: 23,5), Rechtshänder und deutsche Muttersprachler. Ihre Sehkraft war normal oder auf Normalniveau korrigiert und sie erhielten 7 Euro pro Stunde für ihre Teilnahme. Drei Versuchspersonen mussten aufgrund zu vieler Bewegungsartefakte im EEG aus der Auswertung ausgeschlossen werden, so dass letztlich die Messwerte von 12 weiblichen und 9 männlichen Versuchspersonen in die Auswertung eingingen.

5.3.2. Material

Zur Untersuchung der Fragestellung wurden 40 komplexe NPs erstellt, bei denen das Nomen durch einen Relativsatz modifiziert wird. Der Relativsatz wurde in seiner Länge dreistufig variiert (kurz, mittel, lang) und in den möglichen Positionen, adjazent zum Kopfnomen oder extrapoliert nach dem Matrixsatzverb am rechten Satzrand, realisiert, woraus sich ein 3×2 -Design mit 6 Bedingungen ergibt (dargestellt in Tab.5.2).

Tabelle 5.2.: Experimentdesign der sechs kritischen Bedingungen in Experiment 1

LÄNGE	POSITION	
	adjazent	extraponiert
lang (Distanz kurz)	A-R3D1	E-R3D1
mittel (Distanz mittel)	A-R2D2	E-R2D2
kurz (Distanz lang)	A-R1D3	E-R1D3

Der Faktor LÄNGE bezieht sich auf die Relativsatzlänge. Da er jedoch mit der Extrapositionsdistanz in entgegengesetzter Richtung korreliert, ist jeweils auch die Extrapositionsdistanz angegeben.

Im Einzelnen sehen die Testsätze und ihre Konstituenten wie folgt aus: Die komplexe NP hat die Form Det N RelPr [PP] [PP] V, wobei Det ein definitiver Artikel ist, N ein zählbares Nomen in Form einer Personenbezeichnung, die je zur Hälfte der Items feminin und maskulin ist, RelPr das Relativpronomen (*der* oder *die*) und V ein intransitives Verb. Das Relativpronomen und das Relativsatzverb ergeben zusammen den kurzen Relativsatz der NP. Für den mittleren Relativsatz kommt eine PP hinzu, die den Zeitpunkt der Handlung (Tempus) beschreibt und für den langen Relativsatz eine weitere PP, die den Ort der Handlung (Modus) angibt. Der eigentliche Testsatz setzt sich aus der komplexen NP und einem intransitiven Matrixverb zusammen, die komplexe NP ist also gleichzeitig Subjekt des Matrixsatzes. Um Testsätze mit Verbendstellung, die als Basisstruktur für das Deutsche angesehen wird, untersuchen zu können, wurde der Matrixsatz als Komplementsatz eines einleitenden Hauptsatzes realisiert. Letzterer besteht aus einem Eigennamen (je zur Hälfte feminin und maskulin) einem Verb (*erzählte*, *sagte*, *berichtete*) und der Konjunktion (*dass*).

Da die Gesamtlänge der Testsätze in allen Bedingungen gleichgehalten werden sollte, variiert mit der Relativsatzlänge auch die Matrixsatzlänge, indem jede PP, die nicht im Relativsatz verwendet wurde, in der VP des Matrixsatzes realisiert wird. Je kürzer also der Relativsatz wird, desto länger wird die VP des Matrixsatzes. Das führt dazu, dass in den Bedingungen, in denen der Relativsatz extraponiert auftritt, gleichzeitig die Extrapositionsdistanz variiert und damit in diesen Bedingungen mit der Relativsatzlänge korreliert. Zudem wurde auch die Anzahl der Wörter und Silben aller Konstituenten kontrolliert, wobei die Wortzahl gleich und die Silbenzahl in einer vergleichbaren Spanne gehalten wurde. Die vierzig so erstellten Testsätze wurden über die sechs Bedingungen zu 240 Sätzen generiert. Um Gewöhnungseffekte zu vermeiden, die sich bei sechsmaliger Wiederholung des lexikalischen Materials einstellen könnten, wurde in jedem Satzblock (= ein Testsatz in seinen sechs Bedingungen) in drei Bedingungen entweder das Nomen oder eine PP durch ein ähnliches Nomen bzw. eine ähnliche PP ersetzt. Diese Variation des lexikalischen Materials wurde über alle Bedingungen systematisch ausbalanciert, so dass nicht in jedem Satzblock die gleichen drei Bedingungen lexikalisch variiert wurden. Zudem wurden die Testsätze durch 120 Füllsätze ergänzt, die von der Zielstruktur ablenken sollten. Dabei handelt es sich um sechs verschiedene Satztypen, die entweder

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

die gleiche Satzstruktur, aber keine komplexe NP aufweisen oder andere subordinierende Satzstrukturen mit oder ohne Extraposition. Insgesamt ergab dies 360 Testsätze für jede Versuchsperson. Das gesamte Satzmaterial befindet sich in Appendix B.

Am Ende jedes Testsatzes gab es neben der Aufgabe die Akzeptabilität des Satzes mit „eher gut“ oder „eher schlecht“ zu beurteilen zusätzlich eine Vergleichsaufgabe, um das aufmerksame Lesen der Testsätze zu gewährleisten. Für diese lexikalische Vergleichsaufgabe wurden lexikalische Ablenker als Vergleichswörter in den mit „falsch“ zu beantwortenden Bedingungen erstellt. Dazu wurden zu gleichen Teilen Verben und Nomen ausgewählt, die zu einem der beiden Verben (Relativsatzverb oder Matrixsatzverb) beziehungsweise einem der drei Nomen (Kopfnomen der NP, Nomen aus PP1 oder PP2) semantisch oder phonologisch ähnlich sind. Diese wurden gleichmäßig auf alle Bedingungen verteilt.

Für eine der Testphase vorangehende Übungsphase wurden zwölf weitere Sätze erstellt. Sechs Sätze hatten die gleiche Form wie die Experimentalsätze, wobei jede Bedingung einmal vertreten war. Die anderen sechs Sätze wurden in der Form der sechs verschiedenen Fillerbedingungen generiert. Dabei wurde anderes lexikalisches Material verwendet als in den Experimentalsätzen und es gab keine Wiederholungen im lexikalischen Material der Übungssätze. Für die Hälfte der Übungssätze wurden zudem lexikalische Ablenker nach den für die Testsätze beschriebenen Kriterien erstellt.

5.3.3. Randomisierung und Darbietung

Für die Darbietung wurden die 360 Sätze auf acht Blöcke zu je 45 Sätzen aufgeteilt. Dabei trat jede Testbedingung fünfmal in jedem Block auf und auch die Fillerbedingungen wurden zu gleichen Teilen auf die Blöcke verteilt, so dass sich jeder Block aus insgesamt 30 Testsätzen und 15 Fillerätzen zusammensetzte. Es gab keine Wiederholungen des lexikalischen Materials innerhalb eines Blockes. Die Sätze eines jeden Blockes wurden pseudorandomisiert, das heißt die Randomisierung erfolgte entlang festgelegter Kriterien um möglichen Gewöhnungseffekten entgegenzuwirken. Danach durften maximal drei Sätze der gleichen Testbedingung aufeinander folgen, die gleiche Fillerbedingung durfte sich maximal zweimal wiederholen, NPs gleichen Geschlechts waren höchstens viermal hintereinander erlaubt und in der Akzeptabilität ähnlich eingestufte Sätze sollten sich nicht häufiger als dreimal wiederholen. Zwei weitere Randomisierungskriterien bezogen sich auf die Wort-Vergleichsaufgabe nach jedem Testsatz. So durfte sich die gleiche Antwort (richtig bzw. falsch) nicht öfter als dreimal wiederholen und das Vergleichswort sollte maximal dreimal der gleichen Kategorie angehören (Verb oder Nomen). Auf diese Weise wurden zwei Randomisierungen pro Block erstellt, so dass zwei Versionen des Experiments vorlagen. Zwei weitere Versionen wurden durch die Umkehrung der Abfolge erstellt, was insgesamt vier Versionen ergab.

Die Darbietung der Sätze erfolgte über das Experimentalprogramm ERTS (Experimental Run Time System, Beringer, 1993). Drei Sternchen, die für 300 ms auf der Mitte des Bildschirms erschienen, kündigten den Beginn eines jeden Experimentalsatzes an, der 400 ms danach wortweise präsentiert wurde. Jedes Wort erschien für 300 ms in der Mitte des Bildschirms (gelb auf blauem Hintergrund) mit einem Interstimulusintervall von 200 ms.

1200 ms nach der Präsentation des letzten Wortes eines Satzes wurden drei Fragezeichen ebenfalls in der Bildschirmmitte eingeblendet, die den Beginn der ersten Aufgabe anzeigten. Hier sollte der Proband so schnell wie möglich entscheiden, ob er den soeben gelesenen Satz als eher gut oder eher schlecht beurteilen würde. Die Fragezeichen blieben bis zu der Antwort der Versuchsperson per Tastendruck auf dem Bildschirm, höchstens jedoch für 2000 ms. Erfolgte bis dahin keine Entscheidung, erloschen die Fragezeichen automatisch. Die Begrenzung der Antwortzeit sollte die Probanden zu einer schnellen Antwortabgabe bringen, um eine möglichst spontane Sprachverarbeitungsreaktion zu erhalten. Ab Präsentation der Fragezeichen bis zum Tastendruck der Versuchsperson wurde die Reaktionszeit gemessen und auch die Antwort wurde registriert. 100 ms nach dem Erlöschen der Fragezeichen wurde das Vergleichswort für die zweite Aufgabe präsentiert. Nun sollten die Probanden entscheiden, ob das Wort im eben gelesenen Satz vorgekommen war oder nicht. Die Antwort gaben sie wieder per Tastendruck ab, worauf das Vergleichswort erlosch oder es vergingen wieder 2000 ms ohne Antwort, nach denen das Vergleichswort automatisch vom Bildschirm verschwand. Auch hier wurden die Antwort und die Antwortzeit ab Beginn der Präsentation des Vergleichswortes bis zum Tastendruck aufgezeichnet. Nach 2500 ms begann mit der Ankündigung des nächsten Testsatzes der nächste Trial. Um auszuschließen, dass eine Antwortpräferenz der Versuchspersonen allein aufgrund der Belegung der Antworttasten zustande kommt, wurde die Belegung der linken und rechten Antworttaste über die Versuchspersonen ausgeglichen. Eine Hälfte der Versuchspersonen musste also für die Beurteilung mit „eher gut“ in der ersten Aufgabe oder „richtig“ in der zweiten Aufgabe die linke Taste drücken und für die Beurteilung mit „eher schlecht“ oder „falsch“ die rechte Taste. Bei der anderen Hälfte der Versuchspersonen war die Belegung genau umgekehrt.

5.3.4. Ablauf

Vor dem Start des eigentlichen Experiments mussten zunächst die Elektroden präpariert werden. In dieser Zeit bekam die Versuchsperson bereits die Instruktion zum Experiment und konnte erste Fragen bei Unklarheit stellen. Nach dem Präparieren wurden in der Messkabine zwei Ruhe-EEGs der Versuchsperson von jeweils zwei Minuten Dauer aufgezeichnet – zunächst mit geschlossenen, danach mit geöffneten Augen. Im Anschluss konnte sich die Versuchsperson in einer Übungsphase mit dem Experiment vertraut machen. Es wurden zwei Übungsblöcke zu je sechs Trials durchgeführt. Jeweils nach einem Übungsblock konnten Fragen der Versuchsperson geklärt werden. Die Versuchsperson wurde zudem instruiert, während der Präsentation der Sätze Bewegungen und Augenblinzeln zu vermeiden, um Bewegungsartefakte zu verhindern. Daraufhin startete die Testphase mit acht Blöcken zu je 45 Sätzen. Zwischen den Blöcken waren Pausen, deren Dauer die Versuchsperson selbst bestimmen konnte. An die Testphase schlossen sich, wie vor dem Experiment, zwei Ruhe-EEG-Messungen an. Für das gesamte Experiment, einschließlich dem Präparieren der Elektroden, wurden drei bis dreieinhalb Stunden Zeit benötigt.

5.3.5. Datenaufzeichnung

Für die EEG-Aufzeichnung wurden 23 Ag/AgCl-Elektroden auf dem Kopf der Versuchsperson angebracht. Sie waren in einer elastischen Kappe der Firma EASYCAP an folgenden Positionen platziert: F7, F3, FZ, F4, F8, FC5, FCZ, FC6, T7, C3, CZ, C4, T8, CP5, CPZ, CP6, P7, P3, PZ, P4, P8, O1, O2. Als Erdungselektrode wurde C2 verwendet und als Referenzelektroden je eine Mastoidelektrode links und rechts, wobei nur die linke Elektrode online als Referenz diente. In einem späteren Verarbeitungsschritt wurde offline über das Mittel beider Mastoidelektroden rereferenziert. Ein Elektrokulogramm (EOG) diente zum Erfassen der Augenbewegungen. Dazu wurde am linken und rechten äußeren Rand des Augenwinkels (Canthus) je eine Elektrode befestigt, die die horizontalen Augenbewegungen maß, und ober- und unterhalb des linken Auges je eine Elektrode zur Messung der vertikalen Augenbewegungen. Die Elektroden wurden so präpariert, dass die Impedanzen der Kopfelektroden nicht über $5\text{ k}\Omega$ und die der Augenelektroden nicht über $10\text{ k}\Omega$ lagen. Alle EEG- und EOG-Kanäle wurden über einen Brain Amp-Verstärker der Firma Brain Products GmbH verstärkt und mit einer Abtastrate von 250 Hz aufgezeichnet. Zur digitalen Aufzeichnung wurde das Programm BrainVision Recorder auf einem zusätzlichen Windowsrechner verwendet. Dieser war mit dem Präsentationsrechner verbunden, der, durch ERTS gesteuert, die Trigger zur Aufzeichnung im EEG schickte. Zudem wurden die Antworten der Versuchspersonen sowohl im EEG vermerkt, als auch in einer gesonderten Ergebnisdatei zusammen mit den Reaktionszeiten durch ERTS erfasst.

Von der folgenden Datenanalyse ausgeschlossen waren Sätze, für die die Wortvergleichsaufgabe fehlerhaft beantwortet worden war oder Trials mit okularen oder sonstigen Artefakten im EEG. Die Artefaktbereinigung erfolgte automatisch und manuell. Zusätzlich wurden die Daten zur Bereinigung von langsamen Signalveränderungen offline über einen Bandpassfilter gefiltert, der nur noch den Frequenzbereich zwischen $0,3$ und 20 Hz darstellt. Damit bleibt der Frequenzbereich sprachlich relevanter EKPs erhalten. Weitere Filter wurden auf die in die statistische Berechnung eingehende Daten nicht angewendet. Die zusätzliche Offline-Anwendung eines 10 Hz Tiefpassfilters diente ausschließlich der besseren Darstellung der Gesamtfrequenzspektren und EKPs.

5.4. Explorative EEG-Analysen zum Gesamtsatz

In ersten explorativen Analysen der EEG-Daten wurden zunächst die Gesamtsätze jeder Bedingung betrachtet, um die Frage zu beantworten, ob sich mögliche Distanz- und Längeneffekte in Bezug auf die Relativsatzposition graduell über den Satzverlauf entwickeln und sich Aktivitätsunterschiede im EEG möglicherweise nur im Gesamtsatzvergleich zeigen lassen, wie man es nach den Ergebnissen der Studie von Francis (2010) erwarten könnte. Dazu wurden zunächst in Spektralanalysen die Gesamtspektren für die Testsätze jeder Bedingung ermittelt, bevor in Zeit-Frequenzanalysen die Aktivitätsveränderungen in den einzelnen Frequenzen im zeitlichen Verlauf über den gesamten Satz betrachtet wurden.

5.4.1. Spektralanalyse

Die Berechnung und Darstellung der Gesamtfrequenzspektren der kompletten Testsätze erfolgte mit dem Programm EEProbe. Dazu wurde zunächst mit Hilfe der Fourier-Transformation das Frequenzspektrum jedes Trials berechnet und dieses dann pro Bedingung und pro VP gemittelt, bevor für das Gesamtfrequenzspektrum jeder Bedingung die Mittelwerte pro Bedingung über alle VPs berechnet wurden. Da aufgrund der langen Trialdauer viele Artefakte in den Daten auftraten, musste allerdings ein relativ hoher Datenverlust in Kauf genommen werden, was ein Nachteil der Gesamtsatzanalyse ist. Für die Auswertung des Gesamtspektrums der kompletten Testsätze wurde der Zeitbereich zwischen 500 ms vor Beginn des Testsatzes und 750 ms nach der Präsentation des letzten Wortes des Testsatzes gewählt (Gesamttrialdauer: 6250 ms) und die Bedingungen in den relevanten Paarvergleichen betrachtet. Die interessanten Paarvergleiche waren jeweils die Bedingungen mit gleicher Relativsatzlänge in ihren beiden Positionsvarianten adjazent und extraponiert und der Vergleich des langen und kurzen Relativsatzes jeweils innerhalb der adjazenten und innerhalb der extraponierten Position. Der erwartete Aktivitätsunterschied zwischen den Bedingungen mit unterschiedlicher Relativsatzlänge und Extrapositionsdistanz blieb sowohl innerhalb der extraponierten als auch innerhalb der adjazenten Relativsatzposition aus. Auch in den direkten Positionsvergleichen zeigte sich beim langen Relativsatz und einer kurzen Extrapositionsdistanz kein Aktivitätsunterschied. Erst bei einem kurzen Relativsatz und einer großen Extrapositionsdistanz gab es eine signifikante Aktivitätserhöhung um 3,1 Hz für die adjazente Variante (Abb. 5.1), was allerdings in die unerwartete Richtung geht, und eine erwartete Aktivitätserhöhung für die extraponierte Variante bei 2,6 Hz, die allerdings nur für eine kleine Untergruppe von Probanden mit ähnlich erhöhter individueller Alphafrequenz auftrat und hier daher nicht dargestellt wird.

Die Schlussfolgerung für die Betrachtung der Gesamtsätze ist also, dass in insgesamt gleichlangen Sätzen die Zunahme der Länge eines zum Bezugsnomen adjazenten Relativsatzes keine Änderung der Gesamtaktivität des Satzes bewirkt, ebenso wie für die Zunahme der Extrapositionsdistanz und gleichzeitige Abnahme der Länge eines extraponierten Relativsatzes für den gesamten Satz keine erhöhte Aktivierung notwendig zu sein scheint. Erst bei einem kurzen Relativsatz zeigen sich für die beiden Positionsvarianten Aktivitätsunterschiede. Allerdings gehen diese entweder in eine ganz unerwartete Richtung oder existieren nur für eine Probandenuntergruppe. Die untersuchten Einflussfaktoren haben also entweder nicht den erwarteten Einfluss auf die Positionsvarianten von Relativsätzen oder die Analyse des Gesamtspektrums über den ganzen Satz ist keine geeignete Methode um diese Einflüsse sichtbar zu machen. Bevor diese Analysemethode jedoch komplett aufgegeben wurde, wurde sie noch einmal auf kleinere Zeitfenster angewendet, indem die Gesamtspektren der Testsätze getrennt für die erste Satzhälfte (-500 – 2500 ms) und die zweite Satzhälfte (2500 – 5500 ms) in den interessanten Satzvergleichen betrachtet wurden. Hier zeigte sich eine Abhängigkeit der Aktivitätsänderungen von der Position der Verben, vor allem des Matrixverbs. Es schien also sinnvoll, sich die Frequenzänderungen in Abhängigkeit vom zeitlichen Verlauf anzusehen, was in den folgenden Frequenzanalysen geschieht.

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

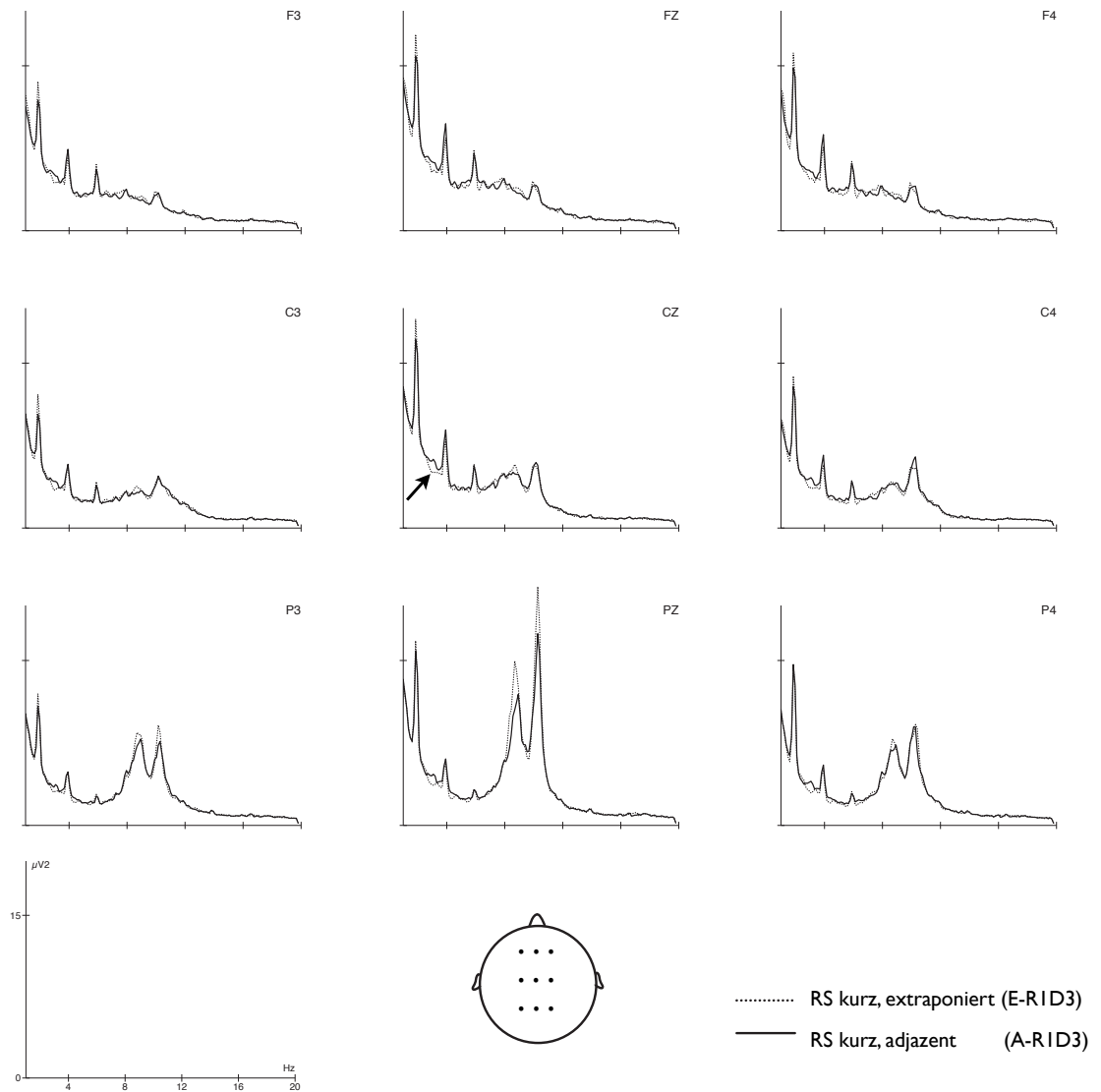


Abbildung 5.1.: Gesamtspektrum (n = 21) für den Positionsvergleich der beiden Testsätze mit kurzem Relativsatz in Experiment 1.

Es fällt ein Aktivitätsunterschied um 3,1 Hz auf, mit der höheren Aktivität für den adjazenten Relativsatz. Darstellung: x-Achse = Frequenz, y-Achse = Höhe der Stärke der Aktivität (Power).

5.4.2. Frequenzanalysen

Für die zeitabhängige Frequenzbewertung der EEG-Daten wurden mit Hilfe der GABOR-Wavelet-Analyse die evozierte Aktivität (EPow), die Gesamtaktivität (WPow) und der Phase-Locking-Index (PLI) ermittelt (siehe Abschnitt 4.2.1 für Erläuterungen). Diese wurden zunächst für alle Testsätze über den gesamten Satzverlauf berechnet (wie in den Spektralanalysen zuvor beginnend bei 500 ms vor Satzbeginn bis 750 ms nach Beginn der Präsentation des satzfinalen Wortes), bevor Einzelanalysen der Verben folgten. In den WPow-Analysen zeigte sich nun, was sich in den Analysen des Gesamtspektrums bereits angekündigt hatte: Die Positionen stärkster Aktivität sind mit den Verben verbunden, sowohl dem Matrixverb als auch dem Relativsatzverb und zwischen diesen Positionen zeigen sich in den untersuchten Bedingungen auch die deutlichsten Aktivitätsunterschiede (abgebildet in 5.2). Das Hauptinteresse zur weiteren EEG-Daten-Analyse lag damit auf den Verben. Da es für Frequenzanalysen von sprachlichen Phänomenen generell noch wenig Vergleichsstudien gibt und speziell für das hier untersuchte Phänomen gar keine vergleichbaren Frequenzanalysen existieren, fiel eine Interpretation der Einzelverbanalysen sehr schwer. Mit der Lokalisation der Verben, als offensichtlich kritische Positionen für den Einfluss von Längenvariationen auf die Positionsvarianten des Relativsatzes, konnten jedoch gleichzeitig kritische Positionen für eine EKP-Analyse aufgedeckt werden, so dass diese Analyse zur weiteren Untersuchung der Daten verwendet wurde. Das bietet den Vorteil, dass für die Interpretation der Effekte anhand einer Vielzahl von Vergleichsstudien auf eine fundiertere Wissensgrundlage zurückgegriffen werden kann, auch wenn das hier untersuchte Phänomen bisher auch in EKP-Studien noch nicht betrachtet worden ist.

5.5. Weitere Datenanalyse

Die hier dargestellte Vorgehensweise bei der Analyse der Verhaltensdaten und der EEG-Daten wurde auch in den folgenden EKP-Experimenten angewendet, weshalb dort nur noch Abweichungen von den hier beschriebenen Vorgängen genannt werden.

5.5.1. Verhaltensdaten

In der Analyse der Verhaltensdaten waren vor allem die Akzeptabilitätsbeurteilungen der kritischen Bedingungen von Interesse. Zusätzlich wurden die Antwortakkuratheiten in der Wortvergleichsaufgabe betrachtet und die Reaktionszeiten in beiden Aufgaben. Die statistische Berechnung erfolgte über Varianzanalysen für Messwertwiederholungen (ANOVA) mit den Innersubjekts-Faktoren POSITION und LÄNGE. Signifikante Interaktionen oder Haupteffekte wurden hierarchisch aufgelöst. Das heißt beim Vorliegen einer Interaktion POSITION×LÄNGE wurde diese zunächst nach dem Faktor POSITION aufgelöst. Zeigte sich dann innerhalb einer Position ein Haupteffekt für den Faktor LÄNGE wurden hier die Einzelvergleiche zwischen den Faktorstufen berechnet. Da es sich hierbei um einen dreistufigen Faktor handelt, wurde dabei das Signifikanzniveau nach der modifizierten Bonferroni-Methode nach Keppel (1991) angepasst, wodurch es auf $p = .033$

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

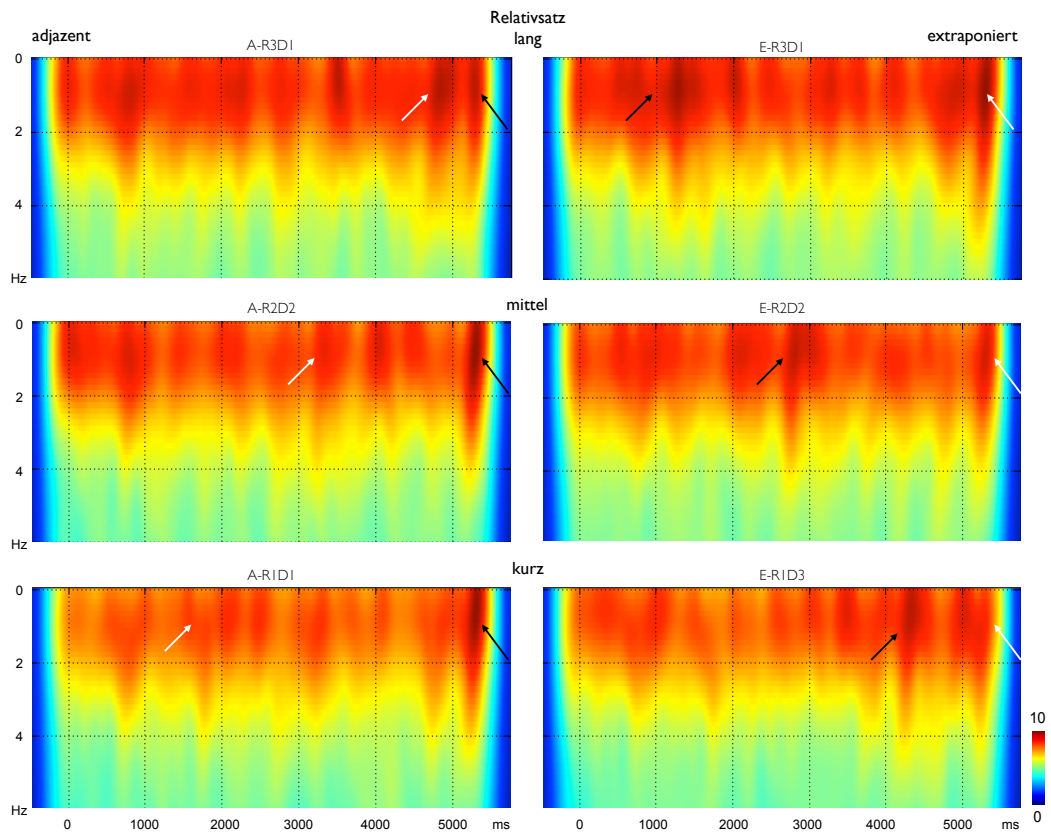


Abbildung 5.2.: Mittelwerte der WPow-Analyse an FCZ über den Gesamtsatz in Experiment 1 für jede der sechs kritischen Bedingungen.

Weißer Pfeile kennzeichnen das Relativsatzverb, schwarze Pfeile das Matrixverb. Auffällig ist, dass sich die Positionen mit der höchsten Intensität auf die Verbpositionen konzentrieren.

absank. Zeigte sich keine globale Interaktion, konnte ein möglicher globaler Haupteffekt für den Faktor LÄNGE wie eben beschrieben für die Vergleiche der drei Faktorstufen aufgelöst werden.

5.5.2. EEG-Daten

Für die Berechnung der EKPs wurden die EEG-Daten in einem Zeitfenster von 1000 ms nach Beginn des kritischen Stimulus zunächst pro VP und Bedingung gemittelt und danach die Amplitudenmittelwerte pro Bedingung über alle VPs berechnet („grand average“). Als kritische Stimuli wurden hypothesengeleitet das Relativpronomen im extrapolierten Satz und das Matrixverb ausgewählt. Zusätzlich wurde aufgrund der vorangegangenen Spektral- und Frequenzanalysen auch das Relativsatzverb als kritischer Stimulus in die Analyse einbezogen. Es erfolgte keine Baselinekorrektur, da mehrere kritische Positionen nacheinander betrachtet wurden und mögliche Effekte an den späten Positionen bei einer Baselinekorrektur durch Effekte auf vorangegangenen Positionen manipuliert werden können (vor allem dort, wo die kritischen Positionen direkt aufeinander folgen, wie es beim kurzen extrapolierten Relativsatz für das Relativpronomen und das direkt folgende Relativsatzverb der Fall ist). Für eine einheitliche Betrachtung der Daten erfolgte auf den frühen kritischen Positionen ebenfalls keine Baselinekorrektur. Stattdessen wurden geeignete Filter angewendet, um langsame Signalveränderungen, die nicht auf die eigentliche Stimulusmanipulation zurückführbar sind, aus den EKP-Daten zu entfernen (siehe Abschnitt 5.3.5).

Die statistische Analyse der EKP-Daten erfolgte in einer Varianzanalyse für Messwertwiederholungen (ANOVA) über die Amplitudenmittelwerte pro Zeitfenster und Bedingung. Dabei entfiel der Faktor POSITION für alle EKP-Positionen. Für die Betrachtung der EKP-Daten auf dem Relativpronomen sind nur die Bedingungen mit extrapoliertem Relativsatzposition interessant. Auf den Verben wiederum, ist die Vergleichbarkeit der EKPs zwischen den kritischen Stimuli unterschiedlicher Positionen in diesem Experiment nicht gegeben. So wurden hier vier separate Analysen durchgeführt – für jede Position jeweils eine für die EKPs auf dem Relativsatzverb (Relativsatzverb im adjazenten Relativsatz: RV-mid und Relativsatzverb im extrapolierten Relativsatz: RV-fin) und eine für die EKPs auf dem Matrixverb (Matrixverb vor extrapoliertem Relativsatz: MV-mid und Matrixverb nach adjazentem Relativsatz: MV-fin). Es blieb also der Faktor LÄNGE mit den drei Stufen lang, mittel und kurz. Eine Darstellung der entsprechenden Aufteilung der Bedingungen befindet sich in Tabelle 5.3. Hinzu kam der topographische Faktor ROI („region of interest“) mit vier Faktorstufen für die lateralen Elektroden beziehungsweise ELEK mit fünf Faktorstufen für die Mittellinienelektroden (FZ, FCZ, CZ, CPZ, PZ). Daraus ergab sich ein ein 4×3 -Design für die lateralen Elektroden und ein 5×3 -Design für die Mittellinienelektroden. Die ROIs wurden hemisphärensymmetrisch wie folgt definiert: linksanterior: F3, F7, FC5, T7; rechtsanterior: F4, F8, FC6, T8; linksanterior: C3, CP5, P3, P7; rechtsanterior: C4, CP6, P4, P8. Die Zeitfenster wurden nach Sichtung der EKP-Daten festgelegt.

In der statistischen Analyse wurden Haupteffekte für die topographischen Faktoren ROI und ELEK nicht betrachtet. Alle anderen signifikanten Interaktionen und Haupteffekte

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

Tabelle 5.3.: Überblick zu den Bedingungen und Faktorstufen der statistischen Analysen der EKP-Daten in Experiment 1.

Faktor LÄNGE	Rel.pron	RV-mid	RV-fin	MV-mid	MV-fin
lang (Distanz kurz)	(E+A)-R3D1	A-R3D1	E-R3D1	E-R3D1	A-R3D1
mittel (Distanz mittel)	(E+A)-R2D2	A-R2D2	E-R2D2	E-R2D2	A-R2D2
kurz (Distanz lang)	(E+A)-R1D3	A-R1D3	E-R1D3	E-R1D3	A-R1D3

Abkürzungen: A - adjazente Relativsatzposition, E - extraponierte Relativsatzposition, R3 - langer Relativsatz (2 PPs+RV), R2 - mittellanger Relativsatz (1 PP+RV), R1 - kurzer Relativsatz (RV), D3 - lange Matrix-VP (2 PPs + V), D2 - mittellange Matrix-VP (1 PP+V), D1 - kurze Matrix-VP (V). Die Matrix-VP ergibt die Distanz (D) zum Bezugsnomen bei Extraposition des Relativsatzes.

te wurden wie bei der Analyse der Verhaltensdaten hierarchisch aufgelöst. Für Faktoren mit mehr als zwei Stufen und damit mehr als einem Zählerfreiheitsgrad wurde zur Korrektur von Sphäritätsverletzungen die Huynh-Feldt-Korrektur (Huynh & Feldt, 1970) angewendet. In diesem Fall werden bei der Ergebnisdarstellung die originalen Freiheitsgrade und die korrigierten Signifikanzstufen aufgeführt. Bei posthoc-Berechnungen von Einzelvergleichen des dreistufigen Faktors LÄNGE wurde wiederum die modifizierte Bonferroni-Korrektur angewendet.

5.6. Ergebnisse

5.6.1. Akzeptabilitätsurteile und sonstige Verhaltensdaten

In den Akzeptabilitätsbeurteilungen zeigen sich deutliche Unterschiede in Abhängigkeit von der Position des Relativsatzes. Dies wird statistisch in einer signifikanten Interaktion POSITION×LÄNGE ($F_1(2,40) = 123.74, p < .001$; $F_2(2,78) = 406.43, p < .001$) sichtbar. Löst man diese nach dem Faktor POSITION auf, zeigt sich, dass die Relativsatzlänge in der adjazenten Bedingung keinen Unterschied in der Akzeptabilität herbeiführt. Es zeigt sich zwar ein marginaler Haupteffekt für den Faktor LÄNGE ($F_1(2,40) = 3.81, p < .06$), es bleibt jedoch keiner der Einzelvergleiche unter dem nach Bonferroni korrigierten Signifikanzniveau von $p = .033$ (A-R3D1 vs. A-R1D3: $F_1(1,20) = 3.91, p = .06$; A-R3D1 vs. A-R2D2: $F_1(1,20) = 4.16, p < .06$; A-R2D2 vs. A-R1D3: $F_1(1,20) < 1$). Die adjazente Position des Relativsatzes wird über die verschiedenen Relativsatzlängen hinweg von 86 – 92% als akzeptabel empfunden. Erst in der Item-Analyse zeigt sich ein Haupteffekt ($F_2(2,76) = 8,18, p < .01$), der durch die signifikant schlechtere Bewertung für den langen adjazenten Relativsatz gegenüber dem mittleren und kurzen adjazenten Relativsatz hervorgerufen wird (A-R3D1 vs. A-R2D2: $F_2(1,39) = 11.17, p < .01$; A-R3D1 vs. A-R1D3: $F_2(1,38) = 9.61, p < .01$; A-R2D2 vs. A-R1D3: $F_2(1,38) < 1$). Das heißt, nur ein

langer adjazenter Relativsatz kann in seiner Akzeptabilität leicht sinken.

Anders sieht es bei den extrapolierten Relativsätzen aus. Hier zeigt sich eine signifikante Stufung in der Akzeptabilität in Abhängigkeit von der Relativsatzlänge (Haupteffekt LÄNGE: ($F_1(2,40) = 164.48, p < .001$; $F_2(2,78) = 556.07, p < .001$); E-R3D1 vs. E-R1D3: $F_1(1,20) = 354.72, p = .001, F_2(1,39) = 1444.62, p < .001$; E-R3D1 vs. E-R2D2: $F_1(1,20) = 44.87, p < .001, F_2(1,39) = 125.92, p < .001$; E-R2D2 vs. E-R1D3: $F_1(1,20) = 119.21, p < .001, F_2(1,39) = 406.60, p < .001$). Dabei wird der lange extrapolierte Relativsatz noch zu 85% als eher gut bewertet, womit er auf dem gleichen Niveau liegt, wie seine adjazente Variante (86%). Mit Abnahme der Relativsatzlänge nimmt jedoch auch die Akzeptabilität rapide ab (mit 59% für die mittlere Länge und 15% für die kurze Bedingung). Dabei muss daran erinnert werden, dass die Relativsatzlänge in diesem Experiment mit der Extrapositionsdistanz korreliert. Der akzeptable lange extrapolierte Relativsatz befindet sich damit in nur kurzer Extrapositionsdistanz zu seinem Kopfnomen, während die Distanz mit Abnahme der Relativsatzlänge ansteigt und beim kurzen Relativsatz maximal ist. Es ist hier also gleichzeitig eine Abhängigkeit zur Extrapositionsdistanz gegeben. Interessant ist zusätzlich der Blick auf die Standardabweichungen, der zeigt, dass die Varianz für den mittleren extrapolierten Relativsatz recht hoch ist (SD 26,0). Das heißt, hier gibt es relativ große Unterschiede zwischen den Versuchspersonen bezüglich der Akzeptanz. Während ein Teil der Versuchspersonen den Satz noch als relativ akzeptabel einstuft, ist er für den anderen Teil der Versuchspersonen ähnlich unakzeptabel wie der kurze Relativsatz mit großer Extrapositionsdistanz. Dieser Unterschied könnte in der folgenden Auswertung der EKPs noch einmal interessant werden. Alle Werte der Akzeptabilitätsbeurteilungen und die dafür notwendigen Reaktionszeiten zeigt die Tabelle 5.4.

Die Ergebnisse der Akzeptabilitätsbewertungen spiegeln sich auch in den Reaktionszeiten wider: Je schlechter die Bedingungen bewertet wurden, desto länger sind auch die Reaktionszeiten. In der statistischen Analyse zeigt sich auch bei den Reaktionszeiten eine Interaktion POSITION×LÄNGE ($F_1(2,40) = 10.09, p < .001$; $F_2(2,78) = 6.73, p < .01$). Aufgelöst nach dem Faktor POSITION gibt es für die adjazente Position keine signifikanten Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Relativsatzlängen ($F_1(2,40) < 0$; $F_2(2,78) < 0$). Zwischen den Bedingungen mit extrapoliertem Relativsatzextraposition gibt es jedoch einen signifikanten Längeneffekt ($F_1(2,40) = 11.41, p < .01$; $F_2(2,78) = 7.09, p < .01$), der auf signifikante Unterschiede zwischen dem kurzen Relativsatz und dem mittleren bzw. langen Relativsatz zurückgeht (E-R2D2 vs. E-R1D3: $F_1(1,20) = 13.03, p < .01, F_2(1,39) = 5.15, p < .05$; E-R3D1 vs. E-R1D3: $F_1(1,20) = 12.14, p < .01, F_2(1,39) = 10.19, p < .01$).

In Tabelle 5.4 sind außerdem die Antwortakkuratheiten in der Worterkennungsaufgabe dargestellt. Es zeigt sich, dass bei schlechterer Bewertung der Testsätze in der extrapolierten Position auch die Antwortakkuratheit in der Wortvergleichsaufgabe sinkt (POSITION×LÄNGE: $F_1(2,40) = 6.01, p < .01$; adjazente Position: $F_1(2,40) < 1$; extrapolierte Position: $F_1(2,40) = 6.63, p < .01$; E-R3D1 vs. E-R2D2: $F_1(1,20) = 16.91, p < .001$; E-R3D1 vs. E-R1D3: $F_1(1,20) = 6.35, p < .05$; E-R2D2 vs. E-R1D3: $F_1(1,20) < 1$). Insgesamt sind die Antwortakkuratheiten aber sehr hoch und liegen für alle Bedingungen sehr eng beieinander, was sehr positiv für die folgende EEG-Auswertung ist, denn die

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

Tabelle 5.4.: Mittlere Akzeptabilitätsbewertungen und ihre mittleren Reaktionszeiten für die absoluten Akzeptabilitätsurteile und Mittelwerte für die korrekten Antworten in der Satzvergleichsaufgabe in Experiment 1.

Bedingung	Mittlere Akzeptabilität (%)	Mittlere Reaktionszeit (ms)	Antwortakkuratheiten (%)
A-R3D1	86 (16,3)	534	95 (34,9)
E-R3D1	85 (16,9)	548	96 (29,7)
A-R2D2	92 (6,9)	543	95 (35,4)
E-R2D2	58 (26,0)	575	93 (36,0)
A-R1D3	91 (7,2)	539	96 (30,5)
E-R1D3	16 (17,0)	707	94 (46,2)

Standardabweichungen (für die F1-Analyse über die Versuchspersonen) sind in Klammern angegeben. A = adjazente Relativsatzposition, E = extrapониerte Relativsatzposition.

Aufgabe diente vor allem dem aufmerksamen Lesen der Testsätze und ihre Ergebnisse wurden in der Auswertung der EKPs berücksichtigt, indem nur die in dieser Aufgabe korrekt beantworteten Sätze in die Auswertung gelangten.

5.6.2. Ergänzende Akzeptabilitätsstudie

Die im ersten Experiment erhobenen Akzeptabilitätsurteile beruhten auf einer einfachen zweistufigen Skala („eher gut“ vs. „eher schlecht“). Um ein genaueres Bild von der Akzeptabilität der untersuchten Sätze zu erhalten, wurde eine ergänzende Akzeptabilitätsbewertung durchgeführt, die über *relative* Satzurteile erfolgte. Im direkten Vergleich der kritischen Satzbedingungen kann dadurch eine klare Rangfolge hinsichtlich ihrer Akzeptabilität erfolgen (vgl. Clifton Jr et al., 2006).

Material

Als Material diente ein Testsatz aus dem vorangegangenen Experiment in seinen sechs Bedingungen, der in Tabelle 5.5 abgebildet ist. Es wurden also wie im ersten Experiment die Faktoren POSITION (adjazent versus extrapониert) und LÄNGE (lang, mittel, kurz) des Relativsatzes variiert, wobei die Relativsatzlänge mit der Extrapositionsdistanz korrelierte.

Durchführung

Für das Experiment wurde jede Bedingung mit jeder kombiniert, was 15 Paarungen ergab. Um Abfolgeeffekte zu vermeiden, wurde jedes Satzpaar noch einmal in entgegengesetzter Satzabfolge erstellt, so dass schließlich 30 Satzpaare existierten. Der Faktor Satzabfolge diente dabei lediglich als Kontrollfaktor und ging nicht in die statistische

Tabelle 5.5.: Testsatz der ergänzenden Akzeptabilitätsstudie von Experiment 1 in seinen sechs kritischen Bedingungen.

Bedingung	Beispielsatz
Es heißt, dass ...	
A-R3D1	die Tänzerin, <i>die an diesem Abend auf der Tanzfläche siegte</i> , lächelte.
E-R3D1	die Tänzerin lächelte, <i>die an diesem Abend auf der Tanzfläche siegte</i> .
A-R2D2	die Tänzerin, <i>die an diesem Abend siegte</i> , auf der Tanzfläche lächelte.
E-R2D2	die Tänzerin auf der Tanzfläche lächelte, <i>die an diesem Abend siegte</i> .
A-R1D3	die Tänzerin, <i>die siegte</i> , an diesem Abend auf der Tanzfläche lächelte.
E-R1D3	die Tänzerin an diesem Abend auf der Tanzfläche lächelte, <i>die siegte</i> .

Abkürzungen: A - adjazente Relativsatzposition, E - extraponierte Relativsatzposition, R3 - langer Relativsatz (2 PPs+RV), R2 - mittellanger Relativsatz (1 PP+RV), R1 - kurzer Relativsatz (RV), D3 - lange Matrix-VP (2 PPs + V), D2 - mittellange Matrix-VP (1 PP+V), D1 - kurze Matrix-VP (V). Die Matrix-VP ergibt die Distanz (D) zum Bezugsnomen bei Extraposition des Relativsatzes.

Auswertung ein. Die Satzpaare wurden in Fragebogenform angeordnet (die beiden Sätze eines Paares untereinander mit jeweils einem Kontrollkästchen am Anfang der Zeile). Jede Versuchsperson bekam nur ein Satzpaar zur Beurteilung mit der Instruktion den Satz anzukreuzen, der ihrer Meinung nach besser klingt. Die Befragung dauerte zusammen mit dem Verteilen der Fragebögen in Papierform und der Instruktion etwa 5 – 10 min.

Teilnehmer

Um 10 Bewertungen pro Satzpaar zu erhalten, wurden 300 Versuchspersonen befragt. Es handelte sich um Studierende der Linguistik im 1. oder 2. Semester, die nach eigener Angabe deutsche Muttersprachler sind.

Datenanalyse

Für jedes Kreuz im Fragebogen wurde der jeweiligen Satzbedingung ein Punktwert zugeteilt. Maximal konnte eine Satzbedingung insgesamt 100 Punkte erreichen. So wurden pro Bedingung die absoluten Punktwerte notiert und diese im Chi-Quadrat-Test nach Pearson auf statistisch signifikante Unterschiede überprüft. Dieser wurde zunächst über alle Bedingungen zusammen gerechnet und bei Signifikanz für die interessanten Einzelvergleiche aufgelöst. Um zu sehen, wie sich die unterschiedlichen Relativsatzlängen innerhalb einer Position auswirken, wurden die Einzelvergleiche zwischen den drei Relativsatzlängen innerhalb jeder Position betrachtet, d.h. je drei Einzelvergleiche für die adjazente und die extraponierte Position. Und um die Positionspräferenz in Abhängigkeit von der Relativsatzlänge bestimmen zu können, wurden die Einzelvergleiche zwischen den beiden Positionen für jede Relativsatzlänge berechnet, was ebenfalls sechs Paarungen ergibt. Alle relevanten Vergleiche und ihre statistischen Ergebnisse sind in Tabelle 5.7 dargestellt.

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

Tabelle 5.6.: Akzeptabilitätsbewertungen der relativen Akzeptabilitätsurteile in Experiment 1. Im Vergleich dazu die absoluten Akzeptabilitätsurteile aus der EKP-Studie.

Bedingung	Absolute Akzeptabilitätsurteilungen (%)	Relative Akzeptabilitätsurteilungen (%)
A-R3D1	86	64
E-R3D1	85	64
A-R2D2	92	80
E-R2D2	58	34
A-R1D3	91	52
E-R1D3	16	6

Insgesamt ergaben sich damit neun Einzelvergleiche von Interesse, so dass das Signifikanzniveau nach der modifizierten Bonferroni-Korrektur auf $p = .027$ angepasst wurde.

Ergebnisse

Die absoluten Punktwerte der Akzeptabilitätsentscheidungen sind in Tabelle 5.6 dargestellt. Dabei entsprechen die Absolutwerte den Prozentwerten, da die maximale Punktzahl bei 100 lag. Demnach wird ein mittlerer, adjazenter Relativsatz am besten bewertet. Am zweitbesten ist der lange Relativsatz, unabhängig von seiner Position und den dritten Platz belegt der kurze, adjazente Relativsatz. Als relativ schlecht wird der mittlere, extrapolierte Relativsatz eingeschätzt. Ein kurzer, extrapoliertes Relativsatz schließlich gilt mit nur 6 Punkten als nahezu unakzeptabel.

In der statistischen Analyse zeigt sich zunächst über alle sechs Bedingungen ein globaler signifikanter Unterschied ($\chi^2(5) = 69,76$, $p < .001$). Damit ist eine Betrachtung der interessanten Einzelvergleiche möglich (Tabelle 5.7). Bei den adjazenten Bedingungen zeigt sich nur zwischen dem mittleren und dem kurzen Relativsatz ein signifikanter Unterschied, wobei der mittlere Relativsatz als akzeptabler beurteilt wird. Innerhalb der extrapolierten Relativsätze unterscheiden sich alle Relativsatzlängen signifikant voneinander. Es ist damit eine Stufung von akzeptabel bis nahezu unakzeptabel nachweisbar, die sich an der Länge des Relativsatzes, von lang nach kurz, orientiert, beziehungsweise an der sich gleichzeitig ändernden Extrapolationsdistanz von kurz nach lang. Auch die Positionspräferenzen ändern sich in Abhängigkeit von der Relativsatzlänge und/oder Extrapolationsdistanz. Während die Akzeptabilitäten für den langen Relativsatz mit kurzer Distanz in beiden Positionen gleich sind, ändert sich die Akzeptabilität mit Abnahme der Relativsatzlänge und Zunahme der Distanz zugunsten der adjazenten Position. Sowohl bei mittlerer Relativsatzlänge als auch bei kurzen Relativsätzen ist der Unterschied signifikant.

Tabelle 5.7.: Statistische Ergebnisse für die interessanten Einzelvergleiche der relativen Akzeptabilitätsbewertungen in Experiment 1.

Einzelvergleiche			
RS-länge	lang vs. mittel (R3D1 vs. R2D2)	mittel vs. kurz (R2D2 vs. R1D3)	lang vs. kurz (R3D1 vs. R1D3)
adjazente RS-position	n.s.	n.s.	$\chi^2(1)=5,93, p<.027$
extrapionierte RS-position	$\chi^2(1)=9,18, p<.01$	$\chi^2(1)=48,05, p<.001$	$\chi^2(1)=19,6, p<.001$
RS-länge	lang (A- vs. E-R3D1)	mittel (A- vs. E-R2D2)	kurz (A- vs. E-R1D3)
adjazent vs. extrapioniert	n.s.	$\chi^2(1)=18,56, p<.001$	$\chi^2(1)=36,48, p<.001$

Vergleich der Akzeptabilitätsergebnisse aus beiden Experimenten

Die Ergebnisse aus den beiden Akzeptabilitätsbeurteilungen unterscheiden sich nur geringfügig. Für die extrapionierte Position zeigt sich in beiden Bewertungen eine Stufung, bei der mit Abnahme der Relativsatzlänge und Zunahme der Extrapositionsdistanz auch die Akzeptabilität für die Bedingungen abnimmt. Für die adjazenten Bedingungen wird das Bild in den relativen Satzurteilen etwas differenzierter. Während im ersten Experiment nur in der Item-Analyse ein signifikant schlechteres Abschneiden für den langen Relativsatz nachweisbar ist, zeigen die Ergebnisse aus dem zweiten Experiment gegenüber dem Relativsatz mittlerer Länge ein signifikant schlechteres Abschneiden für den kurzen Relativsatz. In Abbildung 5.3 sind die Akzeptabilitätsergebnisse der beiden Experimente noch einmal graphisch gegenübergestellt.

5.6.3. EKP-Daten

Die Abbildung 5.4 zeigt die EKPs auf dem *Relativpronomen* beim extrapionierten Relativsatz. Bei dieser und allen folgenden EKP-Abbildungen ist der Zeitbereich jeweils vom Beginn bis 1000 ms nach dem Beginn des kritischen Stimulus abgebildet. Negative Abweichungen sind nach oben abgetragen.

Da die Relativsatzlänge auf dem Relativpronomen noch nicht bekannt ist, kann sie auf mögliche Effekte keinen Einfluss nehmen. Der Unterschied zwischen den drei Bedingungen besteht an dieser Position rein in der Distanz zum Bezugsnomen (Extrapositionsdistanz), die durch die Variation der Matrixsatzlänge entsteht. Auf dem Relativpronomen zeigt sich zunächst eine langanhaltende Negativierung zwischen 350 und 600 ms für die große Distanz im Vergleich zur kurzen und besonders stark zur mittleren Distanz. Sie bildet sich nach posterior deutlicher heraus. Zusätzlich wird eine Positivierung zwischen 520

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

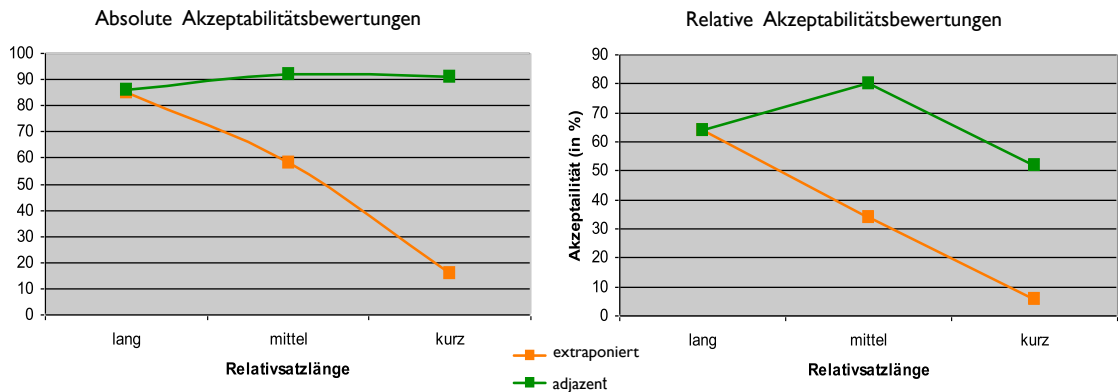


Abbildung 5.3.: Absolute und relative Akzeptabilitätsurteile aus Experiment 1 im Vergleich.

und 620 ms für die kurze Distanz deutlich, die sich sowohl im Vergleich zur mittleren Distanz als auch zur langen Distanz zeigt, wobei die Differenz im letzten Vergleich, vermutlich durch die zusätzliche Negativierung für die lange Distanz, verstärkt wird. Die späte Positivierung ist links frontozentral am ausgeprägtesten.

Die Abbildungen 5.5 und 5.6 zeigen gesondert für die beiden untersuchten Relativsatzpositionen die EKP-Vergleiche zwischen den drei unterschiedlichen Relativsatzlängen, gemessen auf dem *Relativsatzverb*. Der Vergleich innerhalb der adjazenten Position, zeigt auf dem Relativsatzverb bereits einen sehr frühen Effekt in Form einer Negativierung für den langen Relativsatz gegenüber den beiden anderen Bedingungen. Diese beginnt bei 110 ms und endet bei 160 ms und erstreckt sich von anterior bis zentral mit einer etwas stärkeren rechtslateralen Ausprägung. Es folgt ein Effekt zwischen 230 und 320 ms, der nach einer Positivierung für die mittleren und langen Relativsätze aussieht und linkslateral, zentro-posterior am deutlichsten wird. Im weiteren Zeitverlauf wird ein N400-ähnlicher Effekt sichtbar für den kurzen Relativsatz im Vergleich zum langen und mittleren Relativsatz, wobei der Effekt zwischen dem kurzen und langen Relativsatz am stärksten zu sein scheint. Er wird posterior am deutlichsten und erstreckt sich über einen Zeitbereich von 330 – 520 ms.

Ähnliche Effekte zeigen sich für die extraponierte Position des Relativsatzes. Auch hier gibt es sehr frühe Effekte, wobei die Negativierung um 100 ms für den kurzen und den langen Relativsatz gegenüber dem Relativsatz mittlerer Länge kleiner zu sein scheint. Zudem ist die Abweichung der Bedingung mit kurzem Relativsatz bereits zum Stimulusbeginn recht groß, so dass die Negativierung hier möglicherweise nur ein Artefakt aus dieser bereits bestehenden Abweichung ist. Zwischen dem langen und dem mittleren Relativsatz gibt es diese Abweichung am Stimulusbeginn aber nicht, so dass die beobachtete Negativierung zwischen 120 und 160 ms für den langen Relativsatz ein „echter“ Effekt sein dürfte. Dafür spricht außerdem, dass der Effekt in diesem Vergleich vor allem anterior sehr stark ist, wo er auch für den adjazenten langen Relativsatz beobachtet

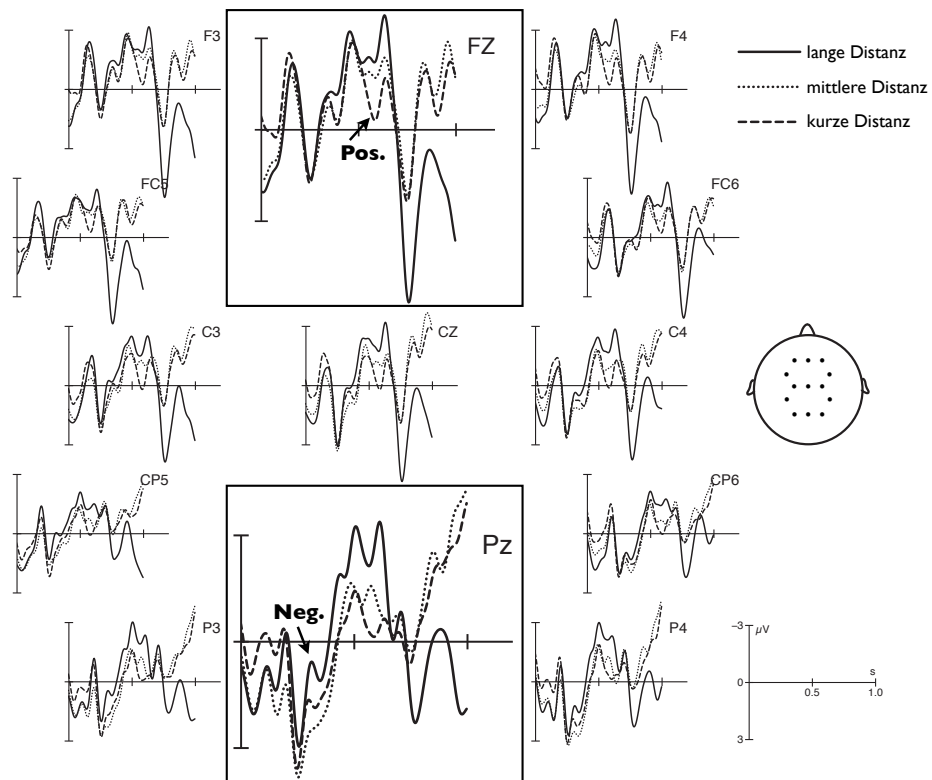


Abbildung 5.4.: EKPs ($n = 21$) ab Beginn des Relativpronomen (bei 0 s) in den Bedingungen mit extrapolierten Relativsätzen in Experiment 1.

Die Bedingungen unterscheiden sich in der Distanz zwischen Bezugsnomen und Relativpronomen (lang vs. mittel vs. kurz).

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

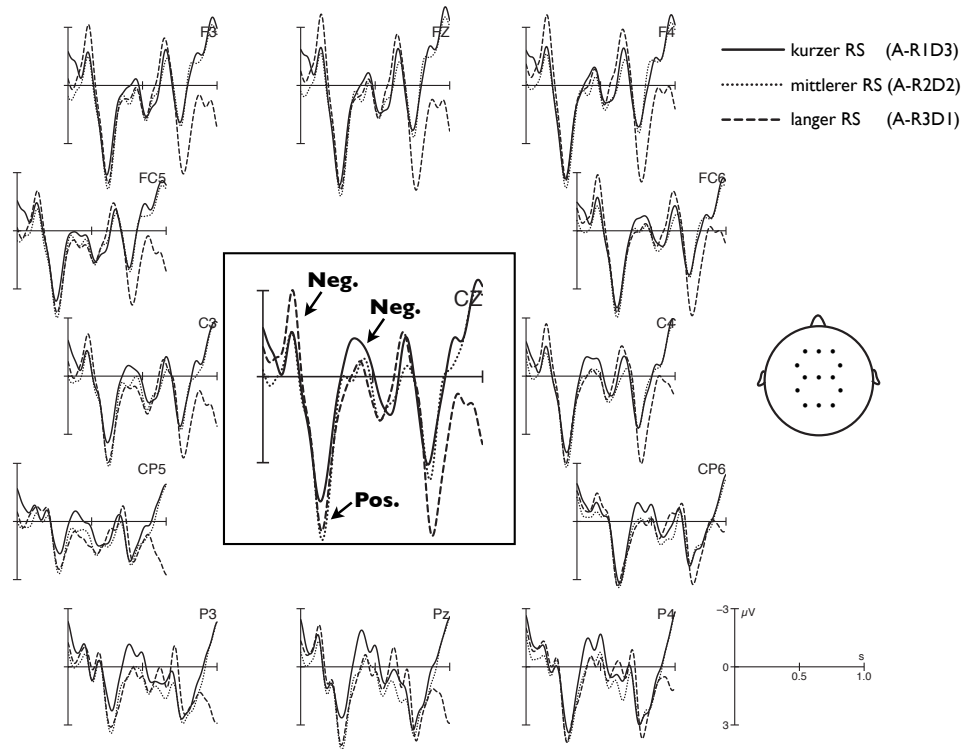


Abbildung 5.5.: EKPs ($n = 21$) ab Beginn des Relativsatzverbs (bei 0 s) in den Bedingungen mit adjazenten Relativsätzen in Experiment 1. Unterschiede zwischen den drei kritischen Bedingungen betreffen die Relativsatzlänge (lang vs. mittel vs. kurz).

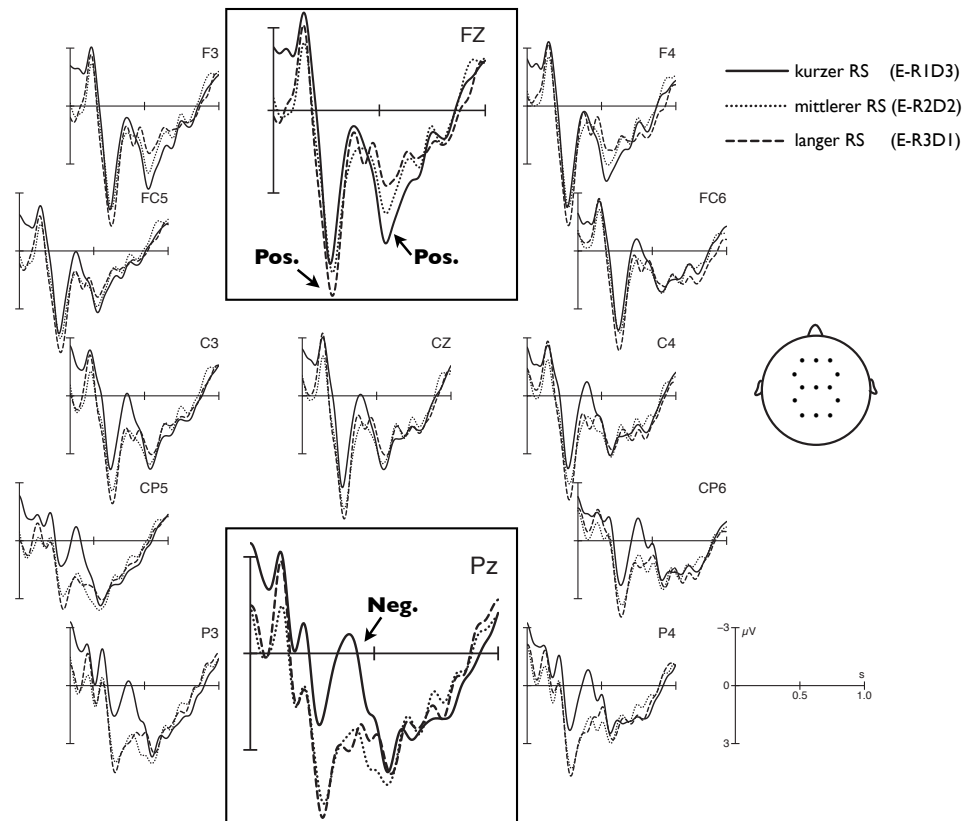


Abbildung 5.6.: EKPs ($n = 21$) ab Beginn des Relativsatzverbs (bei 0s) in den Bedingungen mit extrapolierten Relativsätzen in Experiment 1.

Unterschiede zwischen den drei kritischen Bedingungen betreffen die Relativsatzlänge (lang vs. mittel vs. kurz) bei gleichzeitig entgegengesetzter Änderung der Extrapositionsdistanz (kurz vs. mittel vs. lang).

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

werden konnte, während ein möglicher Effekt für den kurzen Relativsatz vor allem posterior zu beobachten ist, wo auch die Abweichung am Stimulusbeginn am stärksten ist. Im Zeitbereich von 230 – 320 ms wird vorwiegend links-posterior eine Positivierung auf dem Relativsatzverb für den mittleren und langen Relativsatz gegenüber dem kurzen Relativsatz sichtbar. Ebenso zeigt sich für den kurzen Relativsatz vor allem posterior eine Negativierung zwischen 330 und 550 ms, die für den maximalen Kontrast kurzer versus langer Relativsatz am stärksten ausfällt. Zusätzlich wird in den extrapolierten Bedingungen eine späte Positivierung deutlich, die in ihrer zeitlichen Ausdehnung (490 – 690 ms) einer P600 ähnelt. Sie weist eine Stufung auf, in der der Effekt am stärksten für den kurzen Relativsatz (mit großer Extrapositionsdistanz) wird und mit Zunahme der Relativsatzlänge (und Abnahme der Extrapositionsdistanz) abnimmt. Topographisch tritt dieser Effekt anterior auf. Gerade im Hinblick auf diese zusätzliche späte Positivierung beim extrapolierten Relativsatz sei noch einmal daran erinnert, dass in dieser Positionsvariante auch die Extrapositionsdistanz als möglicher Einflussfaktor hinzukommt und mit der Relativsatzlänge korreliert.

In den Abbildungen in 5.7 sind die EKPs auf den *Matrixverben* ebenfalls separat für die Bedingungen mit einem vorangehenden adjazenten Relativsatz und einem nachfolgenden extrapolierten Relativsatz dargestellt. Im letzten Fall folgt das Matrixverb direkt auf das Subjekt beziehungsweise ist durch ein oder zwei PPs vom Subjekt getrennt (Variation der Matrixsatzlänge). Hier wird nach 230 ms eine Positivierung sichtbar, die sich bis 320 ms erstreckt und für den mittleren und langen Matrixsatz besteht, allerdings links-posterior für den langen Matrixsatz am stärksten ausfällt. Des Weiteren existiert, wie auf dem Relativsatzverb, eine Negativierung im Zeitbereich von 340 – 600 ms. Möglicherweise geht die Negativierung noch über dieses Zeitfenster hinaus. Da jedoch nach 500 ms bereits das folgende Relativpronomen präsentiert wurde, interferiert diese Negativierung mit der bei 600 ms einsetzenden N100 für das Folgewort und soll daher nur bis 600 ms nach Beginn des kritischen Stimulus betrachtet werden. Die Negativierung tritt breit verteilt auf und zeigt eine klare Stufung, in der der kurze Matrixsatz den stärksten Effekt hervorruft, während dieser beim mittleren Matrixsatz etwas kleiner wird, aber sich immer noch deutlich vom langen Matrixsatz abhebt.

Bei Adjazenz des Relativsatzes zeigt sich auf dem finalen Matrixverb wiederum eine Positivierung im Zeitfenster von 220 – 300 ms für den mittleren und langen Matrixsatz mit vornehmlich links-anteriorer Ausbreitung. Ebenso wird im Zeitbereich von 320 – 480 ms eine breit verteilte Negativierung sichtbar, die wiederum für den kurzen Matrixsatz am stärksten ausfällt. Zwar zeigt sich keine so klare Stufung des Effekts wie bei der satzinternen Position des Matrixverbs, im zweiten Teil des kritischen Zeitfensters scheint sich die Negativierung jedoch zumindest frontal auch für den Matrixsatz mittlerer Länge vom kurzen Matrixsatz abzuheben. Zusätzlich wird im weiteren Zeitverlauf bei 600 – 750 ms ein Effekt sichtbar, dessen Richtung nicht sofort eindeutig bestimmbar ist. Es könnte sich um eine Positivierung für den mittleren und langen Matrixsatz handeln, dann läge, ähnlich wie auf dem finalen Relativsatzverb, eine P600 vor. Das Erscheinungsbild des Effekts spricht jedoch eher für eine Negativierung für den kurzen Matrixsatz im Vergleich zu den beiden längeren Bedingungen. Die in der Interpretation folgenden Betrachtungen werden zeigen, welche Deutung wahrscheinlicher ist.

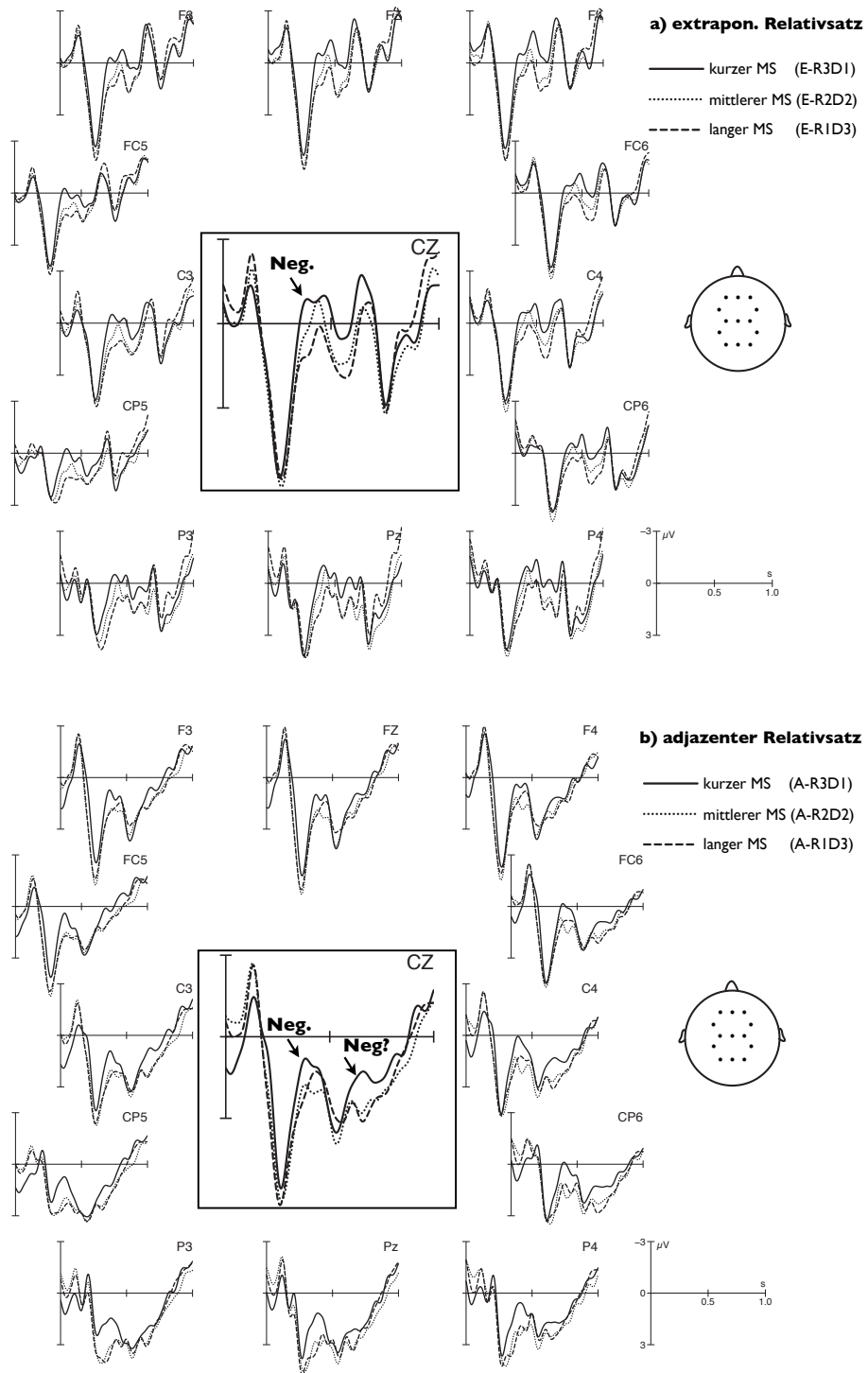


Abbildung 5.7.: EKPs ($n = 21$) ab Beginn des Matrixverbs (bei 0s) in Experiment 1. Unterschiede zwischen den jeweils drei kritischen Bedingungen betreffen die Matrixsatzlänge (lang vs. mittel vs. kurz).

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

Frühe Negativierung

RV-mid (110 – 160 ms)

Die statistische Analyse im Zeitfenster von 110 – 160 ms zeigt an den lateralen Elektroden eine signifikante Interaktion ROI×LÄNGE ($F(6,120) = 3.77, p < .01$). Aufgelöst nach ROI zeigt sich ein starker Haupteffekt LÄNGE in der rechtsanterioren Region (ROI 2: $F(2,40) = 12.34, p < .001$), aber auch linksanterior und rechtsposterior wird der Längeneffekt noch signifikant (ROI 1: $F(2,40) = 4.54, p < .05$; ROI 4: $F(2,40) = 4.27, p < .05$). Die Einzelvergleiche zwischen den drei Bedingungen unterschiedlicher Relativsatzlänge zeigen jeweils einen signifikanten Haupteffekt für den langen Relativsatz im Vergleich zum mittleren (ROI 1: $F(1,20) = 14.94, p < .01$; ROI 2: $F(1,20) = 43.03, p < .001$; ROI 4: $F(1,20) = 9.46, p < .01$) bzw. kurzen Relativsatz (ROI 2: $F(1,20) = 9.99, p < .01$). Dabei tritt er topographisch breiter und in der Amplitude stärker im Vergleich zum Relativsatz mittlerer Länge auf. An den Mittellinienelektroden wird der Längeneffekt global signifikant ($F(2,40) = 8.62, p < .001$). Auch hier ist er auf einen signifikanten Unterschied zwischen dem langen und dem mittleren ($F(1,20) = 17.00, p < .001$) bzw. kurzen Relativsatz ($F(1,20) = 12.43, p < .01$) zurückführbar, wobei er im ersten Vergleich stärker ausfällt.

RV-fin (120 – 160 ms)

Nach gründlicher Sichtung der EKP-Daten wurde für die statistische Analyse der frühen Negativierung das Zeitfenster vor allem nach dem anterioren Auftreten des Effekts ausgewählt und damit auf 120 – 160 ms festgelegt. In diesem Zeitfenster zeigt sich nur an den Mittellinienelektroden ein marginaler Haupteffekt LÄNGE ($F(2,40) = 3.22, p = .0509$), der auf einen ebenfalls marginalen Haupteffekt LÄNGE im Vergleich des langen und mittleren Relativsatzes zurückgeht ($F(1,20) = 5.95, p = .0241$).

Frühe Positivierung

RV-mid (230 – 320 ms)

In der statistischen Analyse zeigen sich keine signifikanten Effekte für die lateralen Elektroden.

Für die Mittellinienelektroden wird jedoch ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor LÄNGE sichtbar ($F(2,40) = 3.54, p < .05$). Es gibt außerdem eine marginale Interaktion ELEK×LÄNGE ($F(8,160) = 2.48, p < .07$), die weiter nach ELEK aufgelöst wurde. Hier zeigen sich signifikante Haupteffekte an den Elektroden CZ, CPZ und PZ (CZ: $F(2,40) = 3.56, p < .05$; CPZ: $F(2,40) = 5.36, p < .05$; PZ: $F(2,40) = 6.23, p < .01$) Diese rühren von einem signifikanten Haupteffekt an CPZ und PZ für den Vergleich von A-R1D3 versus A-R2D2 (CPZ: $F(1,20) = 7.85, p < .05$; PZ: $F(1,20) = 9.20, p < .01$), während sich in den Vergleichen zwischen A-R2D2 vs. A-R3D1 und A-R1D3 vs. A-R3D1 kein signifikanter Effekt zeigt, was für den letzten Vergleich recht unerwartet ist. Nach der EKP-Darstellung würde man erwarten, dass der Effekt ebenso groß ist, wie der zwischen A-R1D3 und A-R2D2.

RV-fin (230 – 320 ms)

Auf dem Relativsatzverb im extrapolierten Relativsatz werden die Effekte sowohl an den lateralen als auch den Mittellinienelektroden signifikant. An den lateralen Elektroden ergibt die Auflösung der signifikanten Interaktion ROI×LÄNGE ($F(6,120) = 3.86, p < .01$) leichtere Haupteffekte für den Faktor LÄNGE in der frontalen Region (ROI1: $F(2,40) = 5.24, p < .05$; ROI2: $F(2,40) = 5.28, p < .05$) und hochsignifikante Haupteffekte in der posterioren Region (ROI3: $F(2,40) = 10.85, p < .001$; ROI4: $F(2,40) = 8.60, p < .001$). In den Einzelvergleichen zeigen sich posterior signifikante Haupteffekte für den Vergleich E-R1D3 vs. E-R2D2 (ROI3: $F(1,20) = 8.16, p < .01$; ROI4: $F(1,20) = 7.96, p < .05$) und im Vergleich E-R1D3 vs. E-R3D1 signifikante Haupteffekte in allen Regionen, wobei sie links und posterior stärker ausfallen (ROI1: $F(1,20) = 9.44, p < .01$; ROI2: $F(1,20) = 6.86, p < .05$; ROI3: $F(1,20) = 17.79, p < .001$; ROI4: $F(1,20) = 13.57, p < .01$). Der Vergleich E-R2D2 vs. E-R3D1 wird frontal signifikant (ROI1: $F(1,20) = 10.89, p < .01$; ROI2: $F(1,20) = 8.40, p < .01$).

Eine hochsignifikante Interaktion an den Mittellinienelektroden ELEK×LÄNGE ($F(8,160) = 6.99, p < .001$) ergibt unterschiedlich starke Signifikanzen an den einzelnen Elektroden. So nimmt der ohnehin schon starke Effekt nach posterior deutlich zu. Die F-Werte und Signifikanzen sind dabei zur besseren Übersicht in der Tabelle 5.6 zusammengestellt. Der stärkste Effekt zeigt sich im Einzelvergleich zwischen E-R1D3 vs. E-R3D1, der an jeder Mittellinienelektrode signifikant wird (siehe dazu Tabelle 5.6). Im Vergleich von E-R1D3 vs. E-R2D2 wird der Haupteffekt LÄNGE an CZ nur noch marginal und an den posterioren Elektroden CPZ und PZ signifikant (die Werte zeigt ebenso die Tabelle 5.6). Im Vergleich E-R2D2 vs. E-R3D1 ist der Effekt lediglich an FZ marginal nachweisbar.

MV-mid (230 – 320 ms)

Die statistische Analyse für die lateralen Elektroden zeigt eine signifikante Interaktion ROI×LÄNGE ($F(6,120) = 2.92, p < .05$), woraus sich nach dem Auflösen nach ROI ein marginaler Haupteffekt LÄNGE für die frontalen Regionen ergibt (ROI1: $F(2,40) = 2.98, p < .07$; ROI2: $F(2,40) = 3.11, p < .07$). In den Einzelvergleichen bleibt der Effekt jedoch knapp über dem marginalen Signifikanzniveau von $p = .027$ (ROI1: E-R1D3 vs. E-R3D1: $F(1,20) = 4.92, p = .0381$; ROI2: E-R2D2 vs. E-R3D1: $F(1,20) = 5.65, p = .0275$). An den Mittellinienelektroden zeigen sich keine signifikanten Effekte.

MV-fin (220 – 300 ms)

Auf dem finalen Matrixverb sind weder an den lateralen noch an den Mittellinienelektroden signifikante Effekte nachweisbar.

Negativierung*Relativpronomen – extrapoliertes Relativsatz (350 – 520 ms)*

Für die statistische Auswertung der beobachteten Negativierung für die lange Distanz wurde das Zeitfenster etwas kürzer ausgewählt als der Effekt möglicherweise tatsächlich ist, um diesen von der nachfolgenden zusätzlichen Positivierung für die kurze Distanz abgrenzen zu können. Statistisch zeigt sich eine signifikante Interaktion ROI bzw.

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

ELEK×LÄNGE an den lateralen und Mittellinienelektroden (Lateral: $F(6,120) = 4.02$, $p < .01$; Mittellinie: $F(8,160) = 5.80$, $p < .01$). Die Auflösung nach ROI ergibt einen signifikanten Effekt LÄNGE in der posterioren Region (ROI3: $F(2,40) = 6.48$, $p < .01$; ROI4: $F(2,40) = 8.13$, $p < .01$). Dieser entsteht durch einen Haupteffekt im Vergleich der langen mit der kurzen Distanz (ROI4: $F(1,20) = 7.83$, $p < .05$) und der mittleren Distanz (ROI3: $F(1,20) = 15.35$, $p < .001$; ROI4: $F(1,20) = 14.33$, $p < .01$), wobei der letzte Vergleich signifikanter ist. Auch an den Mittellinienelektroden erbringt die Auflösung der InteraktionELEK×LÄNGE einen posterioren Effekt für den Faktor LÄNGE (CZ: $F(2,40) = 6.15$, $p < .01$; CPZ: $F(2,40) = 9.39$, $p < .01$; PZ: $F(2,40) = 11.34$, $p < .001$). Dieser lässt sich zurückführen auf den Vergleich der langen Distanz mit der kurzen und mittleren Distanz (lang vs. kurz: CZ: $F(1,20) = 6.11$, $p < .027$; CPZ: $F(1,20) = 8.28$, $p < .01$; PZ: $F(1,20) = 10.13$, $p < .01$; lang vs. mittel: CZ: $F(1,20) = 10.93$, $p < .01$; CPZ: $F(1,20) = 19.29$, $p < .001$; PZ: $F(1,20) = 23.27$, $p < .001$). Für die mittlere versus lange Distanz gibt es in keiner Region einen signifikanten Haupteffekt LÄNGE.

RV-mid (330 – 520 ms)

In der statistischen Analyse der lateralen Elektroden zeigt sich eine signifikante Interaktion ROI×LÄNGE ($F(6,120) = 3.20$, $p < .05$). Aufgelöst nach ROI bleibt ein signifikanter Haupteffekt LÄNGE in der posterioren Region, wobei dieser linksseitig etwas ausgeprägter ist (ROI3: $F(2,40) = 7.91$, $p < .01$; ROI4: $F(2,40) = 4.93$, $p < .05$). Der Haupteffekt lässt sich auf einen signifikanten Unterschied zwischen dem kurzen und dem langen Relativsatz und dem kurzen und mittleren Relativsatz zurückführen (A-R1D3 vs A-R3D1: ROI3: $F(1,20) = 13.36$, $p < .01$; ROI4: $F(1,20) = 8.31$, $p < .01$; A-R1D3 vs. A-R2D2: ROI3: $F(1,20) = 8.31$, $p < .01$; ROI4: $F(1,20) = 7.27$, $p < .05$).

Ähnlich sieht es für die statistische Analyse der Mittellinienelektroden aus. Auch hier gibt es eine signifikante Interaktion ELEK×LÄNGE ($F(8,160) = 4.19$, $p < .05$), hinter der sich ein signifikanter Haupteffekt LÄNGE in der centro-posterioren Region verbirgt (CZ: $F(2,40) = 4.57$, $p < .05$; CPZ: $F(2,40) = 6.37$, $p < .01$; PZ: $F(2,40) = 9.05$, $p < .001$). Und auch hier treten die Unterschiede jeweils zwischen dem kurzen und langen bzw. mittleren Relativsatz auf (A-R1D3 vs A-R3D1: CZ: $F(1,20) = 8.17$, $p < .01$; CPZ: $F(1,20) = 9.63$, $p < .01$; PZ: $F(1,20) = 12.84$, $p < .01$; A-R1D3 vs. A-R2D2: CPZ: $F(1,20) = 10.67$, $p < .01$; PZ: $F(1,20) = 15.99$, $p < .001$). Zwischen den Bedingungen mit mittlerem versus langem Relativsatz gibt es in keiner Region einen signifikanten Effekt.

RV-fin (330 – 490 ms)

Der Effekt auf dem extrapolierten Relativsatzverb zeigt sich in der Statistik als hochsignifikante InteraktionROI bzw. textscElek x LÄNGE sowohl an den lateralen als auch Mittellinienelektroden (Lateral: $F(6,120) = 11.65$, $p < .001$; Mittellinie: $F(8,160) = 16.68$, $p < .001$). Aufgelöst nach ROI ergibt sich ein hochsignifikanter Effekt LÄNGE in der posterioren Region (ROI3: $F(2,40) = 27.79$, $p < .001$; ROI4: $F(2,40) = 23.55$, $p < .001$). Dieser kann zurückgeführt werden auf einen Haupteffekt zwischen dem kurzen und dem mittleren bzw. langen Relativsatz (E-R1D3 vs E-R3D1: ROI3: $F(1,20) = 27.78$, $p < .001$; ROI4: $F(1,20) = 29.01$, $p < .001$; E-R1D3 vs. E-R2D2: ROI3: $F(1,20) = 48.91$, $p < .001$; ROI4: $F(1,20) = 41.61$, $p < .001$).

Nach Auflösung der Interaktion $ELEK \times LÄNGE$ zeigt sich an den Mittellinienelektroden ein signifikanter centro-posteriorer Effekt für den Faktor LÄNGE (CZ: $F(2,40) = 5.98$, $p < .01$; CPZ: $F(2,40) = 16.14$, $p < .001$; PZ: $F(2,40) = 29.13$, $p < .001$). Wie bei den lateralen Elektroden ist der Haupteffekt auch hier auf die Vergleiche des kurzen mit dem mittleren bzw. langen Relativsatz zurückführbar (E-R1D3 vs. E-R3D1: CPZ: $F(1,20) = 14.49$, $p < .01$; PZ: $F(1,20) = 30.64$, $p < .001$; E-R1D3 vs. E-R2D2: CZ: $F(1,20) = 14.69$, $p < .01$; CPZ: $F(1,20) = 35.99$, $p < .001$; PZ: $F(1,20) = 51.91$, $p < .001$). Für den mittleren versus langen Relativsatz gibt es in keiner Region signifikante Effekte.

MV-mid (340 – 600)

Die in diesem Zeitfenster beobachtete Negativierung zeigt sich statistisch in einem allgemeinen Haupteffekt für den Faktor LÄNGE (Lateral: $F(2,40) = 26.76$, $p < .001$; Mittellinie: ($F(2,40) = 24.30$, $p < .001$). In den Einzelvergleichen zeigt sich ein hochsignifikanter Effekt für den kurzen versus den mittleren bzw. langen Matrixsatz (E-R3D1 vs. E-R2D2, Lateral: $F(1,20) = 37.41$, $p < .001$; Mittellinie: $F(1,20) = 27.14$, $p < .001$; E-R3D1 vs. E-R1D3, Lateral: $F(1,20) = 41.42$, $p < .001$; Mittellinie: $F(1,20) = 37.94$, $p < .001$) während im Vergleich des mittleren versus langen Matrixsatzes nur noch ein marginaler Unterschied auftritt (E-R2D2 vs. E-R1D3: Lateral: $F(1,20) = 5.15$, $p = .0343$; Mittellinie: $F(1,20) = 5.52$, $p = .0291$). Dieser Effekt wird erst in einem engeren Zeitfenster von 340 – 500 ms signifikant (Lateral: $F(1,20) = 6.90$, $p < .017$; Mittellinie: $F(1,20) = 7.10$, $p < .017$), ist also nicht nur in seiner Intensität, sondern auch der zeitlichen Ausdehnung weniger ausgeprägt als beim kurzen Matrixsatz. Für den kurzen versus mittleren beziehungsweise langen Matrixsatz ändern sich die Signifikanzen in dem kürzeren Zeitfenster nicht (E-R3D1 vs. E-R2D2/E-R2D2, Lateral: $F(1,20) = 27.38$, $p < .001$; Mittellinie: $F(1,20) = 16.43$, $p < .001$; E-R3D1/E-R3D1 vs. E-R1D3, Lateral: $F(1,20) = 36.07$, $p < .001$; Mittellinie: $F(1,20) = 28.49$, $p < .001$, global, Lateral: $F(2,40) = 24.10$, $p < .001$; Mittellinie: ($F(2,40) = 18.86$, $p < .001$).

MV-fin (320 – 480 ms)

Auch auf dem finalen Matrixverb gibt es einen signifikanten Haupteffekt LÄNGE (Lateral: $F(2,40) = 9.73$, $p < .001$; Mittellinie: $F(2,40) = 3.83$, $p < .05$). Wie beim Matrixverb in satzinterner Position geht dieser Effekt auf einen signifikanten Haupteffekt für den kurzen Matrixsatz im Vergleich zum mittleren und langen Matrixsatz zurück (A-R3D1 vs. A-R1D3: $F(1,20) = 11.57$, $p < .001$; A-R3D1 vs. A-R2D2: $F(1,20) = 16.06$, $p < .001$). An den Mittellinienelektroden wird nur der Vergleich zwischen dem kurzen und mittleren Matrixsatz signifikant ($F(1,20) = 7.07$, $p < .017$).

Späte Effekte

Relativpronomen – extrapronierter Relativsatz (520 – 620 ms)

Die späte Positivierung für die kurze Distanz konnte nach einem allgemeinen Haupteffekt für den Faktor LÄNGE an den lateralen und Mittellinienelektroden (Lateral: $F(2,40) = 9.69$, $p < .001$; Mittellinie: $F(2,40) = 15.61$, $p < .001$). für den Vergleich zur langen und auch mittleren Distanz statistisch nachgewiesen werden (kurz vs. lang, Lateral:

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

$F(1,20) = 13.97, p < .01$; Mittellinie: $F(1,20) = 24.90, p < .001$; kurz vs. mittel, Lateral: $F(1,20) = 7.13, p < .017$; Mittellinie: $F(1,20) = 8.19, p < .01$). Ein statistisch signifikanter Haupteffekt zeigte sich jedoch auch für den Vergleich der mittleren mit der langen Distanz (Lateral: $F(1,20) = 4.39, p = .049$; Mittellinie: $F(1,20) = 10.09, p < .01$).

RV-fin (490 – 690 ms)

Im P600-Zeitfenster zeigt sich auf dem finalen Relativsatzverb lateral nur eine marginale Interaktion ROI×LÄNGE ($F(6,120) = 2.32, p < .07$). Aufgelöst nach ROI bleibt ein signifikanter Haupteffekt LÄNGE linksfrontal (ROI1: $F(2,40) = 4.59, p < .05$). Dieser kann auf einen ebenfalls linksfrontalen, signifikanten Effekt im Vergleich des kurzen mit dem langen Relativsatz zurückgeführt werden (ROI1: $F(1,20) = 11.11, p < .01$).

An den Mittellinienelektroden wird die Interaktion ROI×LÄNGE noch stärker sichtbar ($F(8,160) = 7.34, p < .01$). Auch hier konzentriert sich der Effekt ausschließlich auf die frontalen Elektroden (FZ: $F(2,40) = 7.06, p < .01$; FCZ: $F(2,40) = 3.16, p < .07$) und beruht auf dem signifikanten Effekt im Vergleich des kurzen und des langen Relativsatzes (FZ: $F(1,20) = 12.40, p < .027$).

Die im EKP sichtbare Stufung der P600 kann somit statistisch nicht belegt werden. In der Auswertung der Verhaltensdaten wurde jedoch darauf hingewiesen, dass in der Akzeptabilität des extrapolierten Relativsatzes mittlerer Länge eine hohe Varianz zwischen den Versuchspersonen bestand. Tatsächlich zeigen die EKP-Darstellungen gesplittet nach den Akzeptabilitätsbewertungen der Versuchspersonen Unterschiede. Die Gruppe der Versuchspersonen, die den mittellangen extrapolierten Relativsatz als eher gut eingeschätzt hatten, zeigt sich, wie in der statistischen Analyse zuvor, kein Effekt. In der Gruppe, die diese Bedingung jedoch als eher unakzeptabel bewertete, tritt die Positivierung im Vergleich zum langen extrapolierten Relativsatz auf und es zeigt sich eine Stufung, wie sie für die EKP-Darstellung über alle Versuchspersonen beschrieben wurde. Deshalb wurde eine zusätzliche Analyse durchgeführt, in der die Daten nach den Akzeptabilitätsbewertungen der Versuchspersonen gesplittet wurden und ein zusätzlicher Zwischensubjektfaktor GRUPPE für eine gemischte mehrfaktorielle ANOVA eingefügt wurde. Es zeigte sich zwar eine signifikante Interaktion des Zwischensubjektfaktors mit dem Faktor LÄNGE ($F(2,16) = 4.18, p < .05$), nach dem Auflösen dieser Interaktion nach GRUPPE gab es jedoch für keine Gruppe einen signifikanten Haupteffekt LÄNGE. Dieser Faktor wurde erst in der Interaktion mit ROI für eben jene Gruppe signifikant, die den mittleren Relativsatz als eher unakzeptabel eingeschätzt hatte. Hier fehlte aber zuvor die Interaktion mit dem Zwischensubjektfaktor GRUPPE. Somit bleibt die Stufung der P600 nur eine Beobachtung, die statistisch nicht belegt werden kann. Grund hierfür könnte die vergleichsweise geringe Anzahl der Versuchspersonen sein ($n = 10$), die für jede Gruppe nach dem Aufsplitten bleibt.

MV-fin (600 – 750 ms)

Für den ab 600 ms signifikanten Haupteffekt für den Faktor LÄNGE (Lateral: $F(2,40) = 4.27, p < .05$; Mittellinie: $F(2,40) = 3.64, p < .05$) gibt es keine Interaktion mit ROI oder ELEK. Der Einzelvergleich zeigt, dass der Effekt auf einen signifikanten Unterschied zwischen dem kurzen und dem mittleren Matrixsatz zurückgeht (E-R3D1 vs. E-R2D2,

Lateral: $F(1,20) = 8.83$, $p < .01$; Mittellinie: $F(1,20) = 7.92$, $p < .017$). Zwischen dem kurzen und dem langen Matrixsatz bleibt der Effekt nach Bonferroni-Korrektur marginal (E-R3D1 vs. E-R1D3, Lateral: $F(1,20) = 5.20$, $p = .0337$; Mittellinie: $F(1,20) = 3.81$, $p = .0649$).

5.6.4. Zusammenfassung der EKP-Effekte

Effekte auf dem Relativpronomen

Auf dem Relativpronomen konnten zwei Effekte statistisch nachgewiesen werden. Zwischen 350 und 520 ms zeigt sich eine signifikante Negativierung für die lange Distanz des Relativpronomens zum Bezugsnomen im Vergleich zur kurzen und mittleren Distanz. Der Effekt ist stärker zwischen der langen und der mittleren Distanz und erreicht in der zentro-posterioren Region das Signifikanzniveau, womit er der N400 ähnelt. Der zweite Effekt tritt zwischen 520 und 620 ms topographisch breit verteilt auf und lässt sich nicht so klar zuordnen. Einerseits könnte es eine Weiterführung der Negativierung für die kurze Distanz sein. Dies scheint zumindest auf den signifikanten Unterschied zwischen der kurzen und der mittleren Distanz zuzutreffen, der posterior, also dort, wo auch die Negativierung signifikant ist, am stärksten sichtbar wird (wenngleich es für einen signifikanten topographischen Effekt nicht ausreicht). Der signifikante Unterschied zwischen der kurzen Distanz und der mittleren sowie der langen Distanz scheint jedoch aus einer zusätzlichen späten Positivierung für die kurze Anbindung herzuführen, zumal sich diese breit verteilt, also auch frontal zeigt, wo die vorangegangene Negativierung nicht signifikant ist.

Effekte auf dem Relativsatzverb

Im Vergleich der adjazenten Relativsätze sind nach der statistischen Analyse zwei frühe Effekte auf dem Relativsatzverb nachweisbar. Die frühe Negativierung für den langen Relativsatz, die sich zwischen 110 und 160 ms vor allem anterior zeigt, wird sowohl gegenüber dem mittleren als auch kurzen Relativsatz signifikant, fällt aber für den ersten Vergleich deutlich stärker aus. Die darauf folgende Positivierung für den kurzen Relativsatz von 230 – 320 ms ist nur an den posterioren Mittellinienelektroden verglichen mit dem mittleren adjazenten Relativsatz nachweisbar. Ein ebensolcher Effekt wurde auch im Vergleich zum langen Relativsatz erwartet. Dieser kann statistisch jedoch nicht nachgewiesen werden. Im Zeitfenster von 330 – 520 ms gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen dem kurzen und dem mittleren bzw. langen Relativsatz. Hier handelt es sich um eine N400 für den kurzen Relativsatz in der posterioren Region. Alle Effekte sind auch für die Bedingungen des extrapolierten Relativsatzes statistisch nachweisbar. Während die frühe Negativierung um 100 ms jedoch deutlich schwächer und nur für den langen im Vergleich zum mittleren Relativsatz auftritt, verstärken sich die beiden folgenden Effekte. Die frühe Positivierung wird für den kurzen Relativsatz vor allem in der posterioren Region sowohl im Vergleich zum mittleren als auch langen Relativsatz signifikant. Zusätzlich kann frontal eine kleine Positivierung für den mittleren Relativsatz im Vergleich zum langen Relativsatz statistisch nachgewiesen werden. Die N400 für den kurzen Relativsatz im

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

Vergleich zum mittleren und langen Relativsatz wird posterior hochsignifikant. Eine zusätzliche späte Positivierung um 600 ms ist links- bis zentrofrontal für den kurzen versus langen Relativsatz statistisch signifikant. Eine signifikante Stufung dieses Effekts zwischen dem kurzen, mittleren und langen Relativsatz kann statistisch nicht nachgewiesen werden, auch wenn ein direkter Zusammenhang zwischen der Akzeptabilitätsbewertung und dem Auftreten der P600 vermutet wird. Die Variation der Relativsatzlänge korreliert in diesen Bedingungen mit der Variation der Extrapositionsdistanz, das heißt mit dem kurzen Relativsatz besteht gleichzeitig eine große Distanz des Relativsatzes zum Bezugsnomen, die mit Zunahme der Relativsatzlänge abnimmt.

Effekte auf dem Matrixverb

Für eine frühe Positivierung auf dem Matrixverb gibt es nur bei Extraposition des Relativsatzes eine Tendenz in der frontalen Region für den kurzen Matrixsatz. Eine hochsignifikante breit verteilte Negativierung um 400 ms findet sich jedoch in beiden Positionen des Matrixsatzes, wenn dieser kurz ist. Zusätzlich gibt es für den intern positionierten Matrixsatz auch eine kleinere signifikante N400 für die mittlere Länge, wodurch dort eine signifikante Stufung des Effekts entsteht. Ein weiterer später Effekt zwischen 600 und 750 ms wird in der Statistik auf dem finalen Matrixverb für den Vergleich des kurzen mit dem langen Matrixsatz signifikant, während er zwischen dem kurzen und mittleren Matrixsatz marginal bleibt. Die Richtung des Effekts soll in der folgenden Interpretation diskutiert werden.

5.7. Interpretation

5.7.1. Akzeptabilitätsdaten

Das Ziel dieser Studie lag in der Untersuchung des Schwereeffekts im Hinblick auf die Positionsvariation von Relativsätzen, wobei die Schwere zunächst im Sinne von Länge des Relativsatzes das Hauptinteresse bildete. Entsprechend soll zunächst überprüft werden, wie gut die Interpretation der Akzeptabilitätsdaten rein unter Berücksichtigung der Variation der Relativsatzlänge gelingt, bevor im späteren Verlauf die Betrachtung der VP-Längenvariation des Matrixsatzes und damit der Extrapositionsdistanz mit berücksichtigt wird. Die Interpretation der Akzeptabilitätsurteile erfolgt für die Ergebnisse der absoluten Satzurteile und der relativen Satzurteile aus der ergänzenden Studie zusammen, da die Unterschiede nur sehr gering ausfallen.

Wie erwartet zeigte sich in beiden Experimenten eine deutliche Abhängigkeit zwischen der Relativsatzposition und der Relativsatzlänge. Für extraponierte Relativsätze steigt mit der Zunahme der Relativsatzlänge auch ihre Akzeptabilität. Dieser Anstieg erfolgt nahezu linear. Während der kurze extraponierte Relativsatz, der nur aus zwei Wörtern besteht, fast durchweg als unakzeptabel abgelehnt wird, ist der lange extraponierte Relativsatz, bestehend aus acht Wörtern überaus akzeptabel, der mittlere extraponierte Relativsatz liegt in seiner Bewertung genau dazwischen. Damit entsprechen die Ergebnisse den Erwartungen, die sich aus vorangegangenen Akzeptabilitätsstudien ergeben

haben.¹ Ergänzend zeigte sich in einer Studie von Konieczny (2000), dass dieser Akzeptabilitätsanstieg jedoch offenbar nur bis zu einer Relativsatzlänge von acht Wörtern zu verzeichnen ist. Eine weitere Steigerung der Relativsatzlänge konnte in seiner Studie die Akzeptabilität für diese Struktur nicht steigern. Die Extraposition eines Relativsatzes ist für Hörer/Leser also akzeptabel, sofern mit wenigstens acht Wörtern eine gewisse Relativsatzlänge erreicht ist.

Eine ebensolche Abhängigkeit, allerdings genau in die entgegengesetzte Richtung, wurde für die Relativsätze in adjazenter Position erwartet. Hier sollte mit Zunahme der Relativsatzlänge die Akzeptabilität *sinken*. Konieczny (2000) konnte dies in seinen Daten für die Variation der Relativsatzlänge bei gleichbleibender Extrapositionsdistanz zeigen, auch wenn der Unterschied nur zwischen dem langen (9 – 11 Wörter) und dem kurzen Relativsatz (3 – 5 Wörter) signifikant wurde. In meinem Experiment konnte ein solcher Unterschied nur in der Item-Analyse für die absoluten Bewertungen ebenfalls zwischen dem langen (8 Wörter) und dem mittleren Relativsatz (5 Wörter) gezeigt werden. Sonst blieben die Akzeptabilitäten innerhalb der adjazenten Position auf einem hohen Niveau recht nah beisammen oder gingen in den relativen Satzurteilen sogar in eine den Erwartungen entgegengesetzte Richtung. Hier wurde nämlich ein mittlerer adjazenter Relativsatz *besser* bewertet als ein kurzer Relativsatz. Das Ausbleiben eines deutlich signifikanten Absinkens in den Bewertungen der adjazenten Bedingungen mit zunehmender Relativsatzlänge könnte auch hier damit erklärt werden, dass die Variation der Relativsatzlänge nicht ausreichend groß war, beziehungsweise die absolute Relativsatzlänge für einen Unterschied nicht ausreicht. Nun ist der Unterschied zwischen dem kurzen und dem langen Relativsatz mit sechs Wörtern Differenz schon recht groß und entspricht in etwa jener Differenz, die auch in Koniecznys Studie zwischen dem kurzen und dem langen Relativsatz existiert. Jedoch konnte nur Konieczny einen signifikanten Unterschied in der Akzeptabilität der beiden Strukturen zeigen. Die langen Relativsätze in seiner Studie waren mit neun bis elf Wörtern allerdings länger als die langen Relativsätze in meiner Studie mit acht Wörtern. Somit könnte man argumentieren, dass die Akzeptabilität für adjazente Relativsätze nicht graduell mit zunehmender Relativsatzlänge abnimmt, sondern dass erst eine bestimmte Schwelle in der Relativsatzlänge erreicht werden muss, bevor der Satz als schlechter bewertet wird. Eben solche Vermutungen führten auch dazu, die EEG-Daten zu diesen Sätzen zunächst in Frequenzbandanalysen zu betrachten, in denen mögliche graduelle Veränderungen mit Zunahme der Relativsatzlänge auf

¹Nach oberflächlicher Betrachtung erscheint es zunächst, dass sich zu einer Studie von Konieczny (2000) Unterschiede zeigen, in der dieser mit Hilfe der „magnitude estimation“-Methode nur einen Akzeptabilitätsanstieg zwischen kurzen (3 bis 5 Wörter) und längeren Relativsätzen nachweisen konnte. Eine weitere Abstufung zwischen den mittleren (6 bis 8 Wörter) und langen Relativsätzen (9 bis 11 Wörter) gab es nicht. Dieser Unterschied lässt sich jedoch leicht erklären, wenn man sich die Unterschiede in der Festlegung der Relativsatzlängen vor Augen führt, die in meinem Experiment für kurz bei 2 Wörtern, mittel bei 5 Wörtern und lang bei 8 Wörtern lag. Damit ist der von Konieczny beobachtete Akzeptabilitätsunterschied zwischen kurzen und mittleren Relativsätzen gleichzusetzen mit dem in meinem Experiment beobachteten Unterschied zwischen mittleren und langen Relativsätzen. Die Stufe zwischen extrem kurzen Relativsätzen von zwei Wörtern Länge zu solchen mit fünf Wörtern, ist bei Konieczny gar nicht erfasst. Im Gegensatz dazu sind in den aktuellen Befragungen Relativsätze, die länger als acht Wörter sind, nicht erfasst.

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

jedem weiteren Element des Relativsatzes stärker sichtbar werden müssten. Wie bereits im Abschnitt 5.4.2 beschrieben, konnte dies nicht gezeigt werden. Auffällige Signalveränderungen traten erst am Ende des Relativsatzes auf dem Relativsatzverb auf, aber auch diese könnten sich noch graduell mit der Variation der Relativsatzlänge verändern. Dies werden die Ergebnisse der EKP-Analyse zeigen. Problematisch an den Erklärungsvorschlägen bleibt jedoch die Beobachtung, dass in den relativen Satzurteilen der mittlere Relativsatz besser abschnitt als der kurze. Denn die Zunahme in der Relativsatzlänge sollte in jedem Fall entweder eine Abnahme der Akzeptabilität zur Folge haben oder, wenn man eine absolute Relativsatzlänge voraussetzt, die hier noch nicht erreicht wurde, zumindest auf dem gleichen Akzeptabilitätsniveau liegen, in keinem Fall aber zu einer besseren Bewertung führen. An diesem Punkt scheint die Betrachtung der Relativsatzlänge allein nicht mehr auszureichen und weitere Faktoren müssen in die Betrachtung einbezogen werden. Ob dabei die Betrachtung der Matrix-VP-Länge und ihr Verhältnis zur Relativsatzlänge entscheidend ist, wie es zum Beispiel Hawkins (2003, 1994) oder Francis (2010) annehmen würden oder noch weitere Faktoren eine Rolle spielen könnten, soll nach der noch ausstehenden Betrachtung der Positionspräferenz des Relativsatzes in alleiniger Abhängigkeit zur Relativsatzlänge diskutiert werden. Wie in den vorangegangenen Studien konnte auch in meiner Studie in beiden Befragungen wieder eine allgemeine Präferenz der adjazenten Position repliziert werden. Selbst bei den langen Relativsätzen wird in meinen Befragungen keine Umkehr der Präferenz zugunsten der extrapolierten Position erreicht, wie die Theorien von Hawkins (2003, 1994) und Gibson (2000, 1998) vorhersagen würden. Einzig kann die extrapolierte Position genauso akzeptabel werden wie die adjazente, wenn der Relativsatz entsprechend an Länge zunimmt. Dabei zeigen die relativen Satzurteile, dass eine Länge von fünf Wörtern noch nicht ausreicht. Bei kurzen Relativsätzen bleibt die adjazente Position klar die präferierte Variante. Neben der Schlussfolgerung, dass die extrapolierte Positionsvariante niemals besser, nur ebenso gut werden kann wie die adjazente, besteht aber auch hier wieder die Möglichkeit, dass die Relativsätze in den aktuellen Befragungen einfach nicht lang genug waren, um die Positionspräferenz umkehren zu können.

Wie bereits angesprochen, sind die verwendeten Testsätze der beiden Experimente so angelegt, dass der Faktor Relativsatzlänge gleichzeitig mit einem weiteren sehr wahrscheinlichen Einflussfaktor korreliert – der Extrapositionsdistanz. Diese entsteht bei der Extraposition des Relativsatzes durch die zwischen dem Bezugsnomen und dem Relativsatz befindliche VP des Matrixsatzes. Die Größe der Extrapositionsdistanz wird daher von der Matrix-VP-Länge bestimmt. In den Stimulussätzen nimmt die Extrapositionsdistanz mit Abnahme der Relativsatzlänge zu. Kurze Relativsätze weisen also gleichzeitig eine lange Extrapositionsdistanz auf (7 Wörter) und lange eine kurze (1 Wort), während bei mittleren Relativsätzen auch die Distanz eine mittlere Länge aufweist (4 Wörter). Die Ergebnisse der Akzeptabilitätsbeurteilungen stehen daher auch immer unter dem Einfluss der Distanzvariation. Unter der Berücksichtigung der Extrapositionsdistanz fallen die Erwartungen aber ähnlich aus wie sie bereits allein für die Veränderung der Relativsatzlänge bestanden (vgl. Hawkins, 2003, 1994; Gibson, 2000, 1998), da die Korrelation hier dergestalt ist, dass sie die Präferenzen eher noch verstärken müsste. So sollte eine kurze Extrapositionsdistanz neben einem langen Relativsatz die extrapolierte Position weiter

Tabelle 5.8.: Gütewertberechnung für alle sechs Testbedingungen nach Hawkins (1994), Mittelwerte der absoluten Akzeptabilitätsbewertungen und Mittelwerte der relativen Akzeptabilitätsbewertungen.

Bedingung	Gütewert NP (Det N RS)	Gütewert S (NP VP)	Mittlerer Gütewert	Absolute Akzept.	Relative Akzept.
<i>langer RS, kurze Distanz</i>					
A-R3D1	3/ 3 = 100 %	2/11 = 18 %	59 %	86 %	64 %
E-R3D1	3/ 4 = 75 %	2/ 3 = 67 %	71 %	85 %	64 %
<i>mittlerer RS, mittlere Distanz</i>					
A-R2D2	3/ 3 = 100 %	2/ 8 = 25 %	62,5 %	92 %	80 %
E-R2D2	3/ 7 = 43 %	2/ 3 = 67 %	55 %	58 %	34 %
<i>kurzer RS, lange Distanz</i>					
A-R1D3	3/ 3 = 100 %	2/ 5 = 40 %	70 %	91 %	52 %
E-R1D3	3/10 = 30 %	2/ 3 = 67 %	48,5 %	16 %	6 %

Der Gütewert der komplexen NP und des Satzes S berechnet sich jeweils aus dem Verhältnis aus der Anzahl der unmittelbaren Konstituenten und der Anzahl der Wörter bis zum Erreichen des ersten Elements, das die letzte unmittelbare Konstituente eindeutig spezifiziert. A = adjazente Relativsatzposition, E = extrapolierte Relativsatzposition.

begünstigen, während die zum kurzen Relativsatz zusätzlich lange Extrapositionsdistanz die Extraposition in ihrer Akzeptabilität deutlich absenken sollte. Entsprechendes wurde in den Akzeptabilitätsbeurteilungen gezeigt. Auf die Bewertung der adjazenten Relativsatzposition sollte die Veränderung der Matrix-VP-Länge nach den Ansätzen von Hawkins und Gibson keinen Einfluss haben, da sie erst nach Auftreten des Relativsatzes stattfindet. Die unerwartet schlechtere Bewertung des kurzen adjazenten Relativsatzes kann folglich ebenso wenig über die zusätzliche Betrachtung der Extrapositionsdistanz erklärt werden. Kann diese aber für die allgemeine Präferenz der adjazenten Relativsatzposition eine Erklärung liefern?

Die Beantwortung dieser Frage ermöglicht gleichzeitig eine Überprüfung des EIC-Prinzips bzw. der PGCH von Hawkins (2004, 2003, 1994). Hawkins Theorie bietet eine Berechnungsmatrix, mit der sich für jede untersuchte Struktur ein Gütewert ermitteln lässt, an dem erkennbar wird, wie akzeptabel die jeweilige Struktur im Vergleich zu den anderen Strukturen sein sollte (vgl. Abschnitt 3.4.1 für eine genaue Beschreibung der Gütewertberechnung). Für die in der aktuellen Studie verwendeten Testsätze sind diese Gütewerte in Tabelle 5.8 dargestellt, zusammen mit den Akzeptabilitätsdaten aus dem ersten und dem ergänzenden Experiment. Für die Berücksichtigung der beiden Faktoren Relativsatzlänge und Extrapositionsdistanz müssen die Gütewerte betrachtet werden, die sich aus der Berechnung der syntaktischen Abhängigkeitsdomänen ergeben. Für die extrapolierten Bedingungen ist erkenntlich, dass sich die Vorhersagen aus der Gütewertberechnung und die tatsächlich ermittelten Akzeptabilitätsbeurteilungen decken. Leichte Unterschie-

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

de gibt es erst bei den adjazenten Relativsätzen, bei denen die kurzen Relativsätze in den relativen Beurteilungen deutlich schlechter abschneiden als in der Berechnungsmatrix vorhergesagt. Im Vergleich der Positionspräferenzen bestehen Übereinstimmungen für die Relativsätze mittlerer Länge bei mittlerer Extrapositionsdistanz und für die Relativsätze von kurzer Länge bei langer Extrapositionsdistanz. Für beide Bedingungen wird eine Bevorzugung der adjazenten Position vorhergesagt, die in den Befragungen auch eintritt – mit einem leichten, noch nicht signifikanten Unterschied bei der erstgenannten Bedingung und einem deutlich signifikanten Unterschied bei der letztgenannten Bedingung. Laut Güterwertberechnung sollte bei kurzer Extrapositionsdistanz und einem langen Relativsatz, und zwar bereits bei einer Länge von acht Wörtern, eine Präferenz der extrapositionierten gegenüber der adjazenten Position bestehen. Diese lässt sich in den erhobenen Daten jedoch nicht feststellen. Hier werden beide Positionen gleich gut bewertet. Insgesamt beziehen sich die Abweichungen der erhobenen Daten von den Vorhersagen, die das EIC-Prinzip und die PGCH unter zusätzlicher Berücksichtigung der Extrapositionsdistanz machen, auf die gleichen Bedingungen, die sich auch bezüglich der Vorhersagen bei ausschließlicher Betrachtung der Relativsatzlänge abweichend verhalten haben. Es kann also auch hier nicht erklärt werden, warum sich die Adjazenzpräferenz bei einem langen Relativsatz und einer kurzen Extrapositionsdistanz (also sozusagen den besten Extrapositionsbedingungen) nicht zugunsten der Extraposition umkehrt und warum in den adjazenten Bedingungen ein kurzer Relativsatz schlechter bewertet wird als ein Relativsatz mittlerer Länge. Insofern bringt die zusätzliche Betrachtung der Extrapositionsdistanz nach dem Ansatz von Hawkins keine zusätzlichen Erkenntnisse, kann aber möglicherweise die Extraposition besser motivieren.²

Auch in der Dependency Locality - Theorie (DLT) von Gibson (1998, 2000) ist neben der Relativsatzlänge die Extrapositionsdistanz von entscheidender Bedeutung für die Akzeptabilität der untersuchten Strukturen, da durch sie die Distanz für die Integration des Relativsatzes und damit die entstehenden Integrationskosten beeinflusst werden. Eine Darstellung der entscheidenden Integrationskosten für die Testsätze dieser Studie und ihr Vergleich mit den Ergebnissen der Akzeptabilitätsbewertungen zeigt Tabelle 5.9. In den adjazenten Bedingungen der beiden Experimente resultieren die erwarteten Akzeptabilitätsunterschiede zunächst nur aus der veränderten Relativsatzlänge und lassen die

²In der PGCH bezieht Hawkins gegenüber dem reinen EIC-Prinzip aus der früheren Version von 1994 auch semantische Abhängigkeitsdomänen in seine Güterwertberechnung mit ein (siehe Abschnitt 3.4.1, S.54. Eine vollständige Prüfung der Vorhersagen durch die PGCH würde also auch die Einbeziehung der Güterwerte für die semantischen Abhängigkeitsdomänen umfassen. Als entscheidender Punkt kommt hierbei hinzu, dass dadurch ein zusätzlicher Unterschied für restriktive versus appositivie Relativsätze erwartet wird, da bei restriktiven Relativsätzen eine semantische Abhängigkeit zwischen dem Nomen und dem Relativsatz besteht, die es bei appositiven Relativsätzen nicht gibt. Die Einbeziehung der semantischen Domäne in die Güterwertberechnung verbessert die Übereinstimmung zwischen den Güterwerten und den beobachteten empirischen Daten jedoch nicht. Unter der Annahme von appositiven Relativsätzen werden die Übereinstimmungen sogar schlechter, da es zu einer noch stärkeren Bevorzugung der extrapositionierten Position kommt. Als zusätzliches Problem kommt hinzu, dass eine eindeutige Entscheidung, ob es sich bei den untersuchten Relativsätzen um restriktive oder appositive Relativsätze handelt, nicht möglich ist. Zumindest bei den langen und mittellangen Relativsätzen sind beide Lesarten möglich. Nur der kurze Relativsatz scheint eher restriktiv zu sein.

Tabelle 5.9.: Maximale Integrationskosten nach der DLT von Gibson (2000, 1998), Mittelwerte der absoluten Akzeptabilitätsbewertungen und Mittelwerte der relativen Akzeptabilitätsbewertungen.

Bedingung	Maximale Integrationskosten (ICs)				Absolute Akzept.	Relative Akzept.
	Rel.pron	RV	MV	Gesamte max. ICs		
<i>langer RS, kurze Distanz</i>						
A-R3D1	0	1+3	1+4	9	86 %	64 %
E-R3D1	0+1	1+3	1+0	6	85 %	64 %
<i>mittlerer RS, mittlere Distanz</i>						
A-R2D2	0	1+2	1+4	8	92 %	80 %
E-R2D2	0+2	1+2	1+2	8	58 %	34 %
<i>kurzer RS, lange Distanz</i>						
A-R1D3	0	1+0	1+4	6	91 %	52 %
E-R1D3	0+3	1+0	1+3	8	16 %	6 %

Die Integrationskosten setzen sich zusammen aus den Kosten für die Integration eines neuen Diskursreferenten (1 für N oder V) und für die strukturelle Integration eines Elements für die die Distanz zum Bezugselement entscheidend ist, d.h. über wieviele Diskursreferenten hinweg die Integration stattfindet. Dargestellt sind nur die maximalen ICs, die sich zwischen den Bedingungen unterscheiden. A = adjazente Relativsatzposition, E = extrapolierte Relativsatzposition.

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

gleichen Erwartungen entstehen, wie sie bereits durch die Güterwertberechnungen von Hawkins aufgestellt wurden, die jedoch, wie eben diskutiert, von den Befragungsergebnissen abweichen. In den extrapolierten Bedingungen führt der zusätzliche Einfluss der Extrapositionsdistanz auf die Integrationskosten zu von Hawkins abweichenden Vorhersagen der Akzeptabilität. Die Summe der maximalen Integrationskosten ergibt eine höhere Akzeptabilität für einen langen extrapolierten Relativsatz bei kurzer Extrapositionsdistanz, während der mittlere und kurze Relativsatz mit mittlerer und langer Extrapositionsdistanz gleich schlecht sein sollten. Nach den Ergebnissen der Befragungen sollten sich jedoch alle drei Bedingungen in ihrer Akzeptabilität unterscheiden. Hier stimmen die Befragungsergebnisse besser mit den Vorhersagen aus Hawkins Theorie überein. Hinsichtlich der Positionspräferenzen sind die Vorhersagen auf der Grundlage der Summe der maximalen Integrationskosten nicht weniger zutreffend als die aus Hawkins Güterwertberechnung. Für den kurzen Relativsatz mit langer Extrapositionsdistanz wird eine Bevorzugung der adjazenten Position vorhergesagt, wobei die höheren Integrationskosten auf dem Relativpronomen aufgrund der großen Distanz zum Bezugsnomen bei Extraposition entscheidend sind und nicht die Relativsatzlänge. Diese Präferenz findet sich in den Befragungen wieder. Auch die Vorhersage, dass beide Positionen gleich akzeptabel sein sollten bei mittlerer Relativsatzlänge und mittlerer Extrapositionsdistanz kann durch die Ergebnisse der Befragungen bestätigt werden. Für die Bedingungen mit langem Relativsatz und einer kurzen Distanz würde die Summe der maximalen Integrationskosten jedoch vor allem aufgrund der Relativsatzlänge, die zu einer großen Distanz des Matrixverbs zum Bezugsnomen führt, eine Präferenz der extrapolierten Bedingung vorhergesagen. Diese zeigt sich in den Befragungen nicht. Die Vorhersagen zur Akzeptabilität sind in der DLT allerdings weniger eindeutig errechenbar als es nach der Theorie von Hawkins möglich ist (vgl. Diskussion dazu auf Seite 59 unter 3.4.2). Dafür macht die DLT ganz präzise Vorhersagen, an welcher Position im Satz aufgrund erschwelter Integration Verarbeitungsschwierigkeiten zu erwarten sind und liefert damit einen Hinweis, an welchen Positionen erhöhte EEG-Aktivitäten erwartet werden können, die in EKPs sichtbar werden sollten.

Zusammengefasst kann man also aus den Akzeptabilitätsbewertungen folgende Erkenntnisse festhalten: Die Akzeptabilität für extrapolierte Relativsätze nimmt nahezu linear mit einer abnehmenden Relativsatzlänge und einer gleichzeitig ansteigenden Extrapositionsdistanz ab, wobei ein kurzer Relativsatz, der nur aus dem Relativpronomen und dem Relativsatzverb besteht bei einer Extrapositionsdistanz von 7 Wörtern nicht nur als schlechter sondern nahezu unakzeptabel bewertet wird. Dieses Ergebnis entspricht den Erwartungen aus vorangegangenen Studien und bleibt unverändert ob man nun die Relativsatzlänge als entscheidenden Faktor betrachtet oder die Extrapositionsdistanz oder beide Faktoren im Verhältnis zueinander. Es entspricht auch den Vorhersagen, die die Verarbeitungstheorien von Hawkins (2004, 2003, 1994) und Gibson (2000, 1998) machen, wobei in beiden Verarbeitungstheorien die Akzeptabilitätsabnahme durch die höheren Verarbeitungskosten erklärt wird, die durch eine zunehmende Extrapositionsdistanz entstehen. Bei Hawkins resultieren sie aus dem schlechter werdenden Verhältnis zwischen den minimalen Domänen der komplexen NP und des Matrixsatzes und bei Gibson durch

erhöhte Integrationskosten auf dem Relativpronomen. Eine getrennte Betrachtung der beiden Faktoren Relativsatzlänge und Extrapositionsdistanz ist in diesem Experiment jedoch nicht möglich. Innerhalb der adjazenten Relativsatzbedingungen zeigte sich keine signifikante Abnahme der Akzeptabilität mit zunehmender Relativsatzlänge, wie man aus den vorangegangenen Studien und den Verarbeitungstheorien von Hawkins und Gibson erwartet hätte. Stattdessen wird in den relativen Satzurteilen der kurze adjazente Relativsatz sogar schlechter bewertet als ein mittlerer adjazenter Relativsatz. Diese Beobachtung kann weder über den Einfluss der Relativsatzlänge erklärt werden noch über den der VP-Länge des Matrixsatzes. Hier scheinen also noch weitere Faktoren eine Rolle zu spielen, die in diesem Interpretationsversuch noch nicht betrachtet wurden. Vorschläge dazu wird es nach der Zusammenfassung am Ende dieses Abschnittes geben. Zunächst müssen aber noch die Ergebnisse der Positionspräferenzen genannt werden, die, wie in den Studien zuvor, eine allgemeine Bevorzugung der adjazenten Relativsatzposition zeigten. Werden allein lokale Verarbeitungsprinzipien, die durch die Relativsatzlänge und die Extrapositionsdistanz beeinflusst werden, für die Präferenz der Relativsatzposition verantwortlich gemacht, ist dieses Ergebnis jedoch unerwartet, wie die Vorhersagen nach dem EIC-Prinzip und der PGCH von Hawkins oder der DLT von Gibson zeigen. Hier müsste sich die Präferenz in der Bedingung mit langem Relativsatz und kurzer Extrapositionsdistanz zugunsten der extrapponierten Variante umkehren. Dies passiert jedoch nicht. Stattdessen wird die extrapponierte Variante in diesem Fall ebenso akzeptabel bewertet wie die adjazente. Auch hier scheinen also weitere Faktoren eine Rolle zu spielen. Eine recht einfache Erklärung könnte sein, dass die adjazente Position die Basisposition des Relativsatzes ist und allein aus diesem Grund niemals schlechter bewertet wird als ihre extrapponierte Variante.

Für die schlechtere Bewertung des kurzen adjazenten Relativsatzes wurde der Einfluss weiterer Faktoren vermutet. Denkbar wäre zum Beispiel, dass hier weitere Strukturprinzipien verletzt sind, die generell die Konstruktion eines so kurzen Relativsatzes, der nur aus dem Relativpronomen und dem Relativsatzverb besteht, verbieten, zugunsten alternativer, weniger komplexer Varianten. Denn statt des kurzen Relativsatzes gibt es im Deutschen auch die Möglichkeit die gleiche semantische Aussage mit Hilfe einer attributiven Partizipalkonstruktion zu realisieren, die syntaktisch weniger komplex ist als eine Relativsatzkonstruktion (vgl. *der trainierende Sportler* versus *der Sportler, der trainierte*). Sie wird deshalb recht wahrscheinlich bevorzugt – zumindest wenn es sich lediglich um ein attributives Partizip handelt, das nicht durch zusätzliche Ergänzungen erweitert wird. Dies würde auch das extrem schlechte Abschneiden des kurzen extrapponierten Relativsatzes erklären, das neben der langen Extrapositionsdistanz für einen weiteren beeinflussenden Faktor spricht.

Vielleicht muss die Betrachtung des signifikanten Akzeptabilitätsunterschied zwischen dem kurzen und dem mittleren adjazenten Relativsatz aber auch genau aus dem entgegengesetzten Blickwinkel geschehen, indem nicht der kurze Relativsatz schlechter, sondern der Relativsatz mit mittlerer Relativsatzlänge besonders gut abschneidet. In diesem Fall könnten tatsächlich die Längenverhältnisse zwischen dem Relativsatz und der VP des Matrixsatzes eine Rolle spielen – allerdings nicht die strukturellen, sondern die pro-

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

sodischen. Sie sorgen in dieser Bedingung für ein ausgeglichenes prosodisches Verhältnis. Unter diesem Gesichtspunkt würde man jedoch für die extrapolierte Position das gleiche erwarten. Hier schnitt die Bedingung mit mittlerer Relativsatzlänge und Extrapositionsdistanz jedoch nicht am besten ab, was den prosodischen Interpretationsansatz zwar nicht unmöglich aber unwahrscheinlicher macht.³

Die Betrachtung der Akzeptabilitätsbewertungen zeigte einen deutlichen Einfluss struktureller Faktoren auf die Bewertung der Positionsvarianten von nomenbezogenen Relativsätzen. Die untersuchten Faktoren waren die Relativsatzlänge und die VP-Länge des Matrixsatzes, die die Extrapositionsdistanz bestimmt. Allerdings lässt das Design der Bedingungen in dieser Studie keine Trennung dieser beiden Faktoren und ihres Einflusses auf die Bewertungen zu. Zudem zeigte sich, dass diese Faktoren allein nicht alle beobachteten Ergebnisse erklären können und offensichtlich weitere Einflussfaktoren, wie zum Beispiel weitere Strukturprinzipien oder prosodische Längenverhältnisse hinzu kommen. Dabei wurde ein weiterer Gesichtspunkt, und zwar der mögliche Einfluss informationsstruktureller Faktoren, wie Fokus, der in der theoretischen Vorbetrachtung ausführlich diskutiert wurde, noch gar nicht beachtet. Hierzu werden die folgenden Experimente weitere Informationen liefern. Interessant ist nun zunächst, welche Schlüsse sich aus den EKP-Daten ziehen lassen. Ob und wie sich die Einflüsse der untersuchten Faktoren im EKP darstellen und ob sich auch die Akzeptabilitätsurteile im EKP widerspiegeln.

5.7.2. EKP-Daten

Als kritische Positionen, in denen Längen- und Distanzeinflüsse auf die Relativsatzposition im EKP sichtbar werden könnten, wurden in der Vorbetrachtung das Relativpronomen im extrapolierten Relativsatz und das Matrixverb beim adjazenten Relativsatz genannt. Allerdings wurde in diesem Experiment aufgrund der in allen Bedingungen gleich gehaltenen Gesamtsatzlänge kein Effekt auf dem Matrixverb erwartet. Die Betrachtung der EEG-Daten in Frequenzanalysen über den Gesamtsatz zeigte hier jedoch etwas anderes und ließ zusätzliche für die Fragestellung interessante Effekte auf dem Relativsatzverb erwarten. Entsprechend erfolgten EKP-Analysen auf dem Relativpronomen, dem Matrixverb und dem Relativsatzverb und brachten eine Reihe von Effekten zutage. Dabei ermöglicht das Satzdesign dieses Experiments nur EKP-Vergleiche innerhalb einer Positionsvariante, also Vergleiche zwischen den drei Bedingungen mit extrapoliertem Relativsatz und Vergleiche zwischen den drei adjazenten Relativsatzbedingungen. Direkte EKP-Vergleiche über unterschiedliche Positionsvarianten sind hier nicht möglich. Die folgende Diskussion der EKP-Ergebnisse erfolgt zunächst getrennt für jede kritische Position, beginnend mit dem Relativpronomen, gefolgt vom Relativsatzverb und abschließend

³Verschiedene weitere Faktoren sind denkbar, die dafür sorgen, dass in der extrapolierten Position ein langer Relativsatz und eine kurze Matrix-VP besser abschneiden als die mittlere Bedingung. Strukturell bedingt kann es zum Beispiel der Einfluss der Extrapositionsdistanz sein, der in der extrapolierten Bedingung hinzukommt und die erstgenannte Bedingung besser abschneiden lässt. Aber auch informationsstrukturelle Faktoren sind denkbar, indem die extrapolierte Bedingung in den hier verwendeten Stimulussätzen gegen die bevorzugte Abfolge von Tempus vor Modus verstößt.

für das Matrixverb. Es schließt sich eine kurze Diskussion der frühen EKP-Effekte an, bevor die wesentlichen Interpretationsergebnisse noch einmal zusammengefasst werden.

Relativpronomen

Entsprechend der ersten Annahme für mögliche EKP-Effekte im extrapolierten Relativsatz und seiner Distanzänderung zum Bezugsnomen (Hypothese e.) zeigte sich auf dem Relativpronomen eine N400-ähnliche Negativierung für die Anbindung über eine lange Distanz im Vergleich zur Anbindung über eine mittlere oder kurze Distanz. Dieser Effekt ist vergleichbar mit dem von Augurzky (2006) beobachteten Effekt für eindeutig markierte Relativpronomen in Bezug auf ihre entfernte, hohe Anbindung versus ihre lokale, tiefe Anbindung an eine komplexe NP (dargestellt in Satzbeispiel 39 auf S. 90). Hier zeigte sich für die hohe und damit entferntere Anbindung eine zentrale Negativierung zwischen 400 und 650 ms auf dem Relativpronomen. Zwar wird im vorliegenden Experiment nach der statistischen Auswertung nur eine Negativierung mit einer Latenz von 350 – 520 ms berichtet. Dieses kürzere Statistikzeitfenster ist jedoch nur der folgenden späten Positivierung für die kurze Anbindungsdistanz des Relativpronomens und ihrer statistischen Analyse geschuldet. Die Darstellung der EKPs (Abbildung 5.4) zeigt deutlich, dass die Negativierung in der langen Anbindungsdistanz auch über die Dauer von 520 ms nach Präsentation des Relativpronomens weiterbesteht. Augurzky führt die Negativierung für die hohe Anbindung auf eine Revision der lokalen, niedrigen Anbindungspräferenz zurück. Dabei, so schlägt sie vor, könnte die Negativierung entweder die Revision der Genusmerkmale widerspiegeln (vgl. Bornkessel et al., 2004b) oder die Verarbeitungsschwierigkeiten bei der Integration eines unerwarteten Elements („expectancy-driven processing difficulty“, nach Vorschlägen von Schlesewsky et al., 2003; Bornkessel et al., 2002a und Rösler et al., 1998). Da in der vorliegenden Studie mit dem Subjekt nur ein mögliches Bezugsnomen existiert, kann hier keine Revision der Anbindungspräferenz angenommen werden. Der erhöhte Verarbeitungsaufwand in der langen Distanzbedingung kann jedoch gut auf eine erschwerte Integration des Relativpronomens aufgrund seines unerwarteten Auftretens zurückgeführt werden. Innerhalb des langen Matrixsatzes weist nichts darauf hin, dass auf das Matrixverb noch ein Element folgt, zumindest keines, das ein weit entferntes Element wie das Subjekt spezifiziert. Genauso kann es jedoch auch sein, dass es die Entfernung selbst ist, die den Verarbeitungsprozess erschwert, indem in der langen Distanzbedingung die Integration des Relativpronomens eine Aktivierung des weit entfernten Bezugsnomens erfordert. Dies würde zum Beispiel die DLT von Gibson (2000, 1998) annehmen. Grodner & Gibson (2005) nennen auch verschiedene funktionale Erklärungsansätze, wodurch die Aktivierung des entfernten Bezugsnomens erschwert sein kann, ohne sich dabei auf einen Ansatz festlegen zu wollen. So zitieren sie Van Dyke & Lewis (2003a); Gordon et al. (2001) und Lewis (1996) mit der Annahme, dass bei einer größeren Distanz interferierende Verarbeitungsprozesse für dazwischenliegende Diskursreferenten auftreten können und damit den Zugriff auf das Bezugselement erschweren können. Dahingegen wird in einem aktivierungsbasierten Modell einfach ein Aktivierungsverfall (allgemein als *decay* bezeichnet) über die Distanz angenommen, d.h. dass über den zeitlichen Verlauf die Aktivierung des Bezugsnomens deutlich abgenommen hat

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

und damit eine stärkere Reaktivierung desselben notwendig ist (vgl. Vosse & Kempen, 2000; Stevenson, 1994; zitiert in Grodner & Gibson, 2005). Unabhängig von der genauen funktionalen Interpretation würde der Distanzansatz für das Wirken eines lokalen Verarbeitungsprinzips sprechen und damit entsprechende strukturelle Modelle wie die DLT von Gibson, die PGCH von Hawkins (2004, 2003) und auch ältere strukturelle Ansätze von Frazier (1987) (*Late Closure*) und Fodor & Frazier (1980) (*Local attachment*) unterstützen. Etwas widersprüchlich für den distanzbasierten Ansatz ist das Ergebnis, dass die Negativierung für die lange Anbindung des Relativpronomens statistisch im Vergleich zur mittellangen Anbindung stärker ausfällt als im Vergleich zur kurzen Anbindung und nicht umgekehrt. Betrachtet man jedoch die Darstellung der EKPs genauer, so erkennt man, dass dieser Unterschied offensichtlich nur durch die ersten 100 ms zustande kommt und sich im weiteren Verlauf dann doch umkehrt, was aber durch das kurz gewählte Statistikfenster zum großen Teil nicht mehr erfasst wird.⁴ Ein möglicherweise kurzer negativer Aktivitätsanstieg auf dem Relativpronomen mit kurzer Distanz kann aber auch auf das Vorliegen eines zusätzlichen Effekts für diese Bedingung zurückgeführt werden, der im späteren Zeitverlauf deutlicher sichtbar wird. Eine abschließende eindeutige Erklärung lässt sich an dieser Stelle jedoch nicht finden.

Der zusätzliche späte Effekt für die kurze Relativsatzanbindung zeigt sich zwischen 520 und 620 ms in einer breit verteilten Positivierung. Bereits in der Zusammenfassung der EKP-Ergebnisse auf dem Relativpronomen (S.129) wurde dargestellt, dass hier aufgrund der Topographie ein zusätzlicher Effekt vermutet wird und nicht allein die Weiterführung der posterioren Negativierung für die lange Distanz. Bisher wurde die späte Positivierung zumeist als eine Komponente angesehen, die Verarbeitungsschwierigkeiten widerspiegelt, sei es bei der allgemeinen Integration eines Elements oder für die Überprüfung der Wohlgeformtheit einer Struktur (vgl. z.B. Bornkessel & Schlesewsky, 2006a). Sie könnte aber genauso auch die *erfolgreiche* Identifikation eines erwarteten Elements widerspiegeln, wie es auch von Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky (2009a) für die Fokuspositivierung vorgeschlagen wurde (vgl. Abschnitt 4.3.4). In der Vergangenheit wurde zum einen vielfach die Existenz unterschiedlicher später Positivierungen diskutiert (vgl. z.B. Friederici, 2002a; Kaan & Swaab, 2003; Bornkessel & Schlesewsky, 2006a) und zum anderen die Zugehörigkeit der späten Positivierung zur P300-Familie (siehe Kretzschmar, 2010; Kutas et al., 2006 für einen Überblick). Die P3b, als eine Form der P300 und in der Bezeichnung meist synonym verwendet, ist aufgabenabhängig und tritt dann auf, wenn ein Element aktiv erwartet wird. Sie könnte somit die allgemeine Evaluation eines Stimulus darstellen, ähnlich zur Wohlgeformtheitsevaluation, die sonst für die späte Positivierung angenommen wird (vgl. Kretzschmar, 2010 in Bezug auf eine Studie von Haupt et al., 2008), wobei die spätere Latenz die Evaluation einer komplexeren Struktur beziehungsweise eines komplexeren Ereignisses darstellt. Im vorliegenden Experiment traten trotz der Anwendung von Fillern keine Sätze auf, deren Matrixsatz nur aus dem Subjekt und dem Matrixverb bestand, so dass in diesen Bedingungen von den Probanden möglicherweise eine Weiterführung des Satzes in Form eines Relativsatzes, beginnend mit dem

⁴Tatsächlich ist dieser Unterschied in einem größer gewählten Zeitfenster von 350 – 600 ms kaum noch nachweisbar.

Relativpronomen, erwartet wurde. Ergänzend wurde eine Akzeptabilitätsaufgabe an die Probanden gestellt, die allgemein ebenfalls das Auftreten der Positivierung fördert (vgl. z.B. Haupt et al., 2008). Schließlich bilden Relativsätze eine komplexe Struktur und gehören nicht zur Kernstruktur eines Satzes. Daher findet ihre Integration im Sprachverarbeitungsprozess zeitlich eher spät statt,⁵ was die Begründung für die spätere Latenz der erwartungsrelatierten Positivierung sein könnte.

Während eine gesicherte Interpretation der Effekte für die kurze Anbindungsdistanz sicherlich weiterer Untersuchungen bedarf, scheint der Distanzeffekt für die lange Anbindung des Relativpronomens recht eindeutig zu sein. Bleibt die Frage zu beantworten, warum Konieczny (2000) in seinem Lesezeitexperiment auf dem Relativpronomen nur allgemein längere Lesezeiten auf dem extraponierten Relativpronomen finden konnte, nicht jedoch den im EKP gezeigten Distanzeffekt? Der Distanzunterschied könnte bei Konieczny einfach nicht groß genug gewesen sein für signifikante Lesezeitunterschiede. Die kurze und mittlere Extrapositionsdistanz in Konieczny's und meinem Experiment ist mit der jeweils identischen Wort- beziehungsweise Konstituentenzahl vergleichbar. Ebenso wie bei Konieczny zeigt sich auch in meinen EKP-Analysen zwischen diesen beiden Bedingungen kein Unterschied im Zeitfenster der distanzsensitiven Negativierung. Erst für die große Anbindungsdistanz über zwei PPs, beziehungsweise sieben Wörter wurde die Negativierung im Vergleich zu den anderen beiden Distanzen sichtbar. Bei Konieczny kam in der langen Distanzbedingung jedoch kein neuer Diskursreferent hinzu, was in Gibsons Ansatz (2000; 1998) eine entscheidende Distanzvariation wäre, beziehungsweise blieb die Extrapositionsdistanz in Wörtern gemessen mit der Anzahl von sechs Wörtern ein Wort unter der langen Distanzbedingung meines Experiments. Diese Distanzvariation ist möglicherweise für einen signifikanten Unterschied in den Lesezeiten nicht groß genug beziehungsweise könnte die Messmethode für diesen Unterschied nicht sensibel genug sein.

Relativsatzverb

In den Vorüberlegungen zu diesem Experiment wurden mögliche Distanz- oder Längeneffekte auf dem Relativsatzverb in Abhängigkeit von der Relativsatzposition zunächst nicht im EKP erwartet. In den Frequenzanalysen zeigte sich neben der erhöhten Gesamtkomplexität (WPow-Anstieg) auf dem Matrixverb auch eine deutlich erhöhte Aktivität auf dem Relativsatzverb. Dies machte diese Position auch für eine EKP-Auswertung interessant, auch wenn die erhöhte Aktivität lediglich allgemein auf die Tatsache zurückgeführt werden könnte, dass die Integration von Verben ein aufwendiger Verarbeitungsprozess ist beziehungsweise sogar mehrere Verarbeitungsprozesse erfordert. Ebenso stellt sich in der DLT von Gibson (2000, 1998) das Relativsatzverb als eine Position heraus, an der erhöhte Integrationskosten auftreten, allerdings sowohl in der extraponierten als auch in der adjazenten Bedingung, da für die Integration des Relativsatzverbs in seinem Ansatz

⁵In einem Verarbeitungsmodell, wie dem „extended argument dependency model“ (eADM; Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky, 2009a; Bornkessel & Schlesewsky, 2006a; Bornkessel, 2002) findet dieser Verarbeitungsschritt erst in der dritten und letzten Verarbeitungsstufe statt.

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

nur die Distanz zum Relativpronomen eine Rolle spielt und diese ist in beiden Positionen gleich (siehe Satzbeispiel 27 im Abschnitt 3.4.2). Hier würde man also in beiden Relativsatzpositionen den gleichen Längeneffekt erwarten.⁶

Tatsächlich zeigte sich sowohl auf dem adjazenten als auch auf dem extraponierten Relativsatzverb jeweils ein längenabhängiger signifikanter Unterschied zwischen dem kurzen und dem mittleren/langen Relativsatz. Dieser äußerte sich jedoch in einer N400-ähnlichen parietalen Negativierung für den kurzen Relativsatz beziehungsweise einer reduzierten N400 für den mittleren und den langen Relativsatz, was man nach der DLT, in der beim kurzen Relativsatz die Integrationskosten niedriger sein sollten, nicht erwarten würde. Allerdings berücksichtigt die DLT kein semantisches Priming, worauf Grodner & Gibson (2005) selbst hinweisen.⁷ Nach Studien von Kutas & Federmeier (2000) und Smith & Halgren (1987) spielt dieses aber für die Verarbeitung abhängiger Konstituenten eine entscheidende Rolle, indem es deren Verarbeitung mit zunehmender semantischer Information erleichtert. Diese zunehmende semantische Information wird mit der ansteigenden Relativsatzlänge durch die zusätzlichen PPs erreicht und schränkt den lexikalischen Suchraum für das Relativsatzverb ein, so dass der Zugriff darauf erleichtert wird und das Relativsatzverb weniger überraschend oder unerwartet ist. Die Folge ist eine reduzierte N400 für die Relativsätze mit einer oder zwei PPs und eine deutlich ausgeprägte N400 für den kurzen Relativsatz, in dem das Relativsatzverb direkt auf das Relativpronomen folgt. Damit folgt die Interpretation der N400 auf dem Verb des kurzen Relativsatzes der bereits genannten Annahme von Schlewsky et al. (2003); Bornkessel et al. (2002a) und Rösler et al. (1998, alle zitiert in Augurzyk, 2006) einer „expectancy-driven processing difficulty“, die durch die Längenänderung des Relativsatzes modifiziert wird.

Bei der Betrachtung der beschriebenen Negativierung fällt jedoch sowohl in der EKP-Darstellung als auch in der statistischen Analyse auf, dass sie deutlich stärker ausfällt, wenn das Relativsatzverb in der extraponierten statt in der adjazenten Position auftritt. Eine recht einfache Erklärung könnte darin bestehen, dass beim kurzen extraponierten Relativsatz bereits eine langanhaltende Negativierung auf dem Relativpronomen auftritt, das direkt vor dem Relativsatzverb positioniert ist. Offenbar beeinflusst dieser starke Effekt auch noch das folgende Relativsatzverb, so dass die hier auftretende N400 verstärkt wird. Gestützt wird diese Erklärung durch die Beobachtung, dass der Kurvenverlauf im EKP schon zu Beginn der Präsentation des Relativsatzverbs negativer ist. Für die Negativierung auf dem Relativpronomen des extraponierten Relativsatzes, der auf eine lange VP folgt, gab es zwei funktionale Interpretationsmöglichkeiten. Eine folgte rein strukturellen Verarbeitungsprinzipien, indem allein die große Distanz zum Bezugsnomen eine erschwerte Integration des Relativpronomens und damit die Negativierung hervorruft. Die zweite führte die Negativierung als Reaktion auf das unerwartete Auftreten

⁶Ein Unterschied zwischen den beiden Positionsvarianten wäre an dieser Stelle nur in den Speicherkosten zu erwarten. Dieser ist jedoch mit nur einer Einheit (1MC) sehr gering.

⁷Grodner & Gibson (2005) führen mit Bezug auf die Antilokalitätseffekte von Konieczny (2000) an, dass Plausibilität oder andere Faktoren mitunter zugrunde liegende Distanzeffekte verdecken können. Sobald der Plausibilitätsfaktor jedoch aufgehoben wird, wie in den Experimenten ihrer Studie, tritt der Lokalitätseffekt wieder hervor. Ausführlicher wird dieser Punkt unter der EKP-Ergebnisinterpretation zum Matrixverb diskutiert werden.

des Relativpronomens nach einem langen Matrixsatz, oder genauer einer langen VP im Matrixsatz, zurück. Denn mit dem Auftreten des Matrixverbs wird ein Ereignis abgeschlossen, das umso stärker ist, je länger der Matrixsatz ist (persönliche Kommunikation mit Petra Schumacher, 2008). Ein darauf folgender Relativsatz ist daher unerwartet oder sogar unerwünscht, was sich neben einem Effekt auf dem Relativpronomen noch einmal zusätzlich auf dem Relativsatzverb, aufgrund eines „Verbmismatches“ zwischen dem Relativsatzverb und dem Matrixverb zeigen könnte. Auch so könnte die verstärkte Negativierung auf dem Relativsatzverb erklärt werden, und die Negativierung auf dem Relativpronomen wäre weniger auf eine erschwerte strukturelle Integration aufgrund von linearer Distanz zurückführbar als vielmehr auf eine erschwerte semantische Integration. Die Verbindung der Negativierung mit Unerwartetheit könnte aber auch den Einfluss der Relativsatzlänge in Abhängigkeit zur Relativsatzposition ins Spiel bringen, indem der verstärkte Effekt auf dem Verb eines kurzen extraponierten Relativsatzes dadurch zustande kommen könnte, dass nach einem langen Matrixsatz ein kurzer Relativsatz besonders unerwartet ist. Hier geht es aber möglicherweise eher um die Lizenzierung dieser Struktur, die allgemein später im Verarbeitungsprozess stattfindet, wenn die Gesamtstruktur evaluiert wird und sich daher eher in Form einer späten Positivierung zeigen müsste, während die Prozesse, die sich in der N400 widerspiegeln zunächst nur für den Aufbau der Kernstruktur des Relativsatzes verantwortlich sind.

Tatsächlich konnte eine solche Positivierung nachgewiesen werden: Für den kurzen Relativsatz zeigt sich auf dem Relativsatzverb eine (links-)frontale Positivierung zwischen 490 und 690 ms. In der Evaluation der Gesamtstruktur bereitet der kurze extraponierte Relativsatz also starke Lizenzierungsprobleme (das heißt, der kurze Relativsatz bietet eigentlich keinen Grund für eine Extraposition desselben), was einhergeht mit den Ergebnissen aus den Akzeptabilitätsbeurteilungen, in denen die Sätze mit einem kurzen extraponierten Relativsatz besonders schlecht abschnitten.

Eine weitere Begründung, warum der kurze extraponierte Relativsatz besonders schlecht abschneidet und zu einer späten frontalen Positivierung führt, könnte auch in einem unausgewogenen Längenverhältnis zwischen dem Matrixsatz und dem extraponierten Relativsatz liegen, das zur Verletzung prosodischer Prinzipien führt. Nach der *Impliziten Prosodiehypothese* („*Implicit Prosody Hypothesis*“) von Fodor (2002a,b, 1998) findet auch beim leisen Lesen der Aufbau einer prosodischen Defaultstruktur nach der Anwendung prosodischer Prinzipien statt. Augurzky (2006) konnte für die Anbindung von Relativsätzen an eine komplexe NP zeigen, dass Verletzungen dieser implizit gebildeten prosodischen Struktur zu einer späten frontalen Positivierung im EKP führen. In meinem Experiment wird mit dem Erreichen des Relativsatzverbs die endgültige Relativsatzlänge bekannt, so dass in der Evaluation des Gesamtsatzes auch das prosodische Gleichgewicht überprüft werden kann, das nach Fodors „*Same-Size Sister Principle*“⁸ (Fodor, 1998) gefordert wird. Dieses ist jedoch bei einem langen Matrixsatz und einem kurzen Relativsatz nicht realisiert, so dass die frontale P600 auch diese prosodische Verletzung widerspiegeln

⁸Das Same-Size Sister Principle ist ein Verarbeitungsconstraint, welches fordert: *Find a sister of your own size*[Finde eine(n) Schwester(knoten) der deiner eigenen Größe entspricht].

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

könnte, die durch das Ungleichgewicht in den Längenverhältnissen entsteht. Schließlich kann auch die entfernte Distanz zum Bezugsnomen ausschlaggebend für die beobachtete Positivierung auf dem Relativsatzverb sein, vor allem, wenn man den Effekt auf dem vorangegangenen Relativpronomen auf eben jenen Faktor zurückführt und annimmt, dass die vollständige Integration des Relativsatzes erst mit Erreichen des Relativsatzverbs erfolgt und dazu noch einmal der Zugriff auf das entfernte Bezugsnomen, beziehungsweise dessen Reaktivierung, erfolgen muss. In dieser Interpretation könnte man möglicherweise Parallelen finden zu den Positivierungen in anderen Abhängigkeitsbeziehungen, die über eine große Distanz erfolgen, wie z.B. bei eingebetteten Fragesätzen zwischen dem Fragepronomen und dem Relativsatzverb im Vergleich von *which*- versus *that*-Sätzen (vgl. Phillips et al., 2005), beziehungsweise zwischen dem Fragepronomen und der zweiten NP im Vergleich von Objekt- versus Subjektfragen (vgl. Fiebach et al., 2002) oder bei lokal ambigen Subjekt- versus Objektrelativsätzen zwischen dem Bezugsnomen und dem eindeutig markierten relativsatzfinalen Auxiliar (vgl. Mecklinger et al., 1995), wobei sich die Latenz dort zwischen 345 und 600 ms bewegt und möglicherweise mit der Distanz variiert. Die Positivierung in diesen langen Distanzbeziehungen wurde jedoch immer parietal beobachtet, während sich im vorliegenden Experiment eine Positivierung mit frontaler Ausbreitung zeigte. Verschiedene Autoren (siehe Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky, 2009a für einen Überblick) nehmen an, dass es sich dabei um zwei unterschiedliche Effekte mit unterschiedlichen zugrunde liegenden neuronalen Prozessen handelt. Im Abschnitt 4.3.4 wurde bereits erklärt, dass ein Vergleich zwischen den oben beschriebenen langen Abhängigkeitsbeziehungen und der hier vorliegenden Relativsatzanbindung, aufgrund der besonderen Eigenschaften des Relativsatzes und der zusätzlichen Variation der grammatischen Funktion in den ambigen Subjekt- versus Objektrelativsätzen schwierig ist.⁹ Der Unterschied in der topographischen Ausbreitung der späten Positivierung scheint diese Problematik zu bestätigen. Allerdings bedeutet dies nicht, dass die Annahme eines Distanzeffekts für die späte Positivierung auf dem Relativsatzverb deshalb aufgegeben werden muss. Von Friederici (2002a) wurde angenommen, dass die parietale P600 Reparaturprozesse widerspiegelt, während die frontale P600 den Verarbeitungsaufwand für komplexe Strukturen reflektiert. Dies würde sehr gut zu der distanzabhängigen Interpretation der frontalen späten Positivierung in diesem Experiment passen. Allerdings tritt die parietale P600 nicht nur in ungrammatischen Strukturen auf, wie die Studien von Phillips et al. (2005) und Kaan (2002) zeigen, die diesen Effekt auch in grammatischen langen *wh*-Abhängigkeiten fanden. Aus diesem Grund erweiterten Kaan & Swaab (2003) die Unterscheidung zwischen den topographisch unterschiedlichen späten Positivierungen dahingehend, dass sie die parietale Ausprägung auf syntaktische Verarbeitungsschwierigkeiten zurückführten, die nicht nur in ungrammatischen Strukturen bei einem Reparaturprozess entstehen, sondern auch bei der Revision unpräferierter Strukturen oder bei einer bestimmten syntaktischen Komplexität, wie sie bei langen *W*-Abhängigkeiten besteht. Die frontale Ausprägung soll hingegen die Auflösung einer

⁹Davon abgesehen wurde die Interpretation des Effekts auf der zweiten NP bei Fiebach et al. (2002) als P600 für die Objektfragen in einer Studie von Bornkessel et al. (2004a) mittlerweile angezweifelt und als Negativierung für die Subjektfragen neu interpretiert.

Ambiguität und/oder die Verarbeitung einer Komplexität, allerdings eher einer Diskurskomplexität widerspiegeln. Da in den hier untersuchten Relativsatzanbindungen keine Anbindungsambiguität existiert, würde die zweite Annahme einer erhöhten Diskurskomplexität greifen, die dann aber weniger für die Interpretation eines Distanzeffekts als vielmehr für den zuvor diskutierten prosodischen Einfluss sprechen würde. Die endgültige Interpretation der topographisch unterschiedlichen späten Positivierungen scheint damit aber noch nicht gefunden zu sein, wie weitere Studien, z.B. von Frisch et al. (2002) zeigen, die eine breit verteilte P600 für eine syntaktische Ambiguität fanden.

Ob nun in der extrapolierten Position die Relativsatzlänge ausschlaggebend ist für die beobachtete späte Positivierung auf dem Relativsatzverb oder die lange Distanz zum Bezugsnomen oder beide Faktoren zusammen und ein erstrebtes ausgewogenes Längenverhältnis zwischen dem Matrixsatz und dem Relativsatz, kann in diesem Experiment nicht geklärt werden, da hier die Relativsatzlänge und die Distanz nicht voneinander getrennt werden können. Diese Trennung soll in den Folgeexperimenten stattfinden. Wichtig ist an dieser Stelle festzuhalten, dass sich in Abhängigkeit von Distanz- und/oder Längenvariationen deutliche EKP-Unterschiede innerhalb der extrapolierten Positionsvariante, aber auch zur adjazenten Position zeigen. Dabei scheint die späte Positivierung mit den Akzeptabilitätsurteilen zu korrelieren, bei denen ebenfalls der kurze extrapolierte Relativsatz zu einem gleichzeitig langen Matrixsatz am schlechtesten abschnitt und mit zunehmender Relativsatzlänge und gleichzeitig abnehmender Extrapositionsdistanz die Akzeptabilität stufenweise stieg. Diese Stufung wird in der EKP-Darstellung der späten Positivierung sogar sichtbar, aber in der statistischen Analyse leider nicht signifikant. Ein signifikanter Unterschied zeigt sich nur zwischen dem kurzen Relativsatz und dem mittleren und langen Relativsatz.¹⁰

Matrixverb

Auch auf dem Matrixverb zeigte sich in den Frequenzanalysen eine erhöhte Gesamtaktivität (WPow-Anstieg), sowohl bei einem vorangehenden zum Bezugsnomen adjazenten Relativsatz, als auch wenn der Relativsatz dem Matrixverb in extrapolierte Position folgt. Diese erhöhte Gesamtaktivität variiert offensichtlich in ihrer Intensität zwischen den unterschiedlichen Längenbedingungen. In der Vorbetrachtung zu bekannten Distanz-

¹⁰Die Analyse der Akzeptabilitätsurteile zeigte große Bewertungsunterschiede zwischen den Versuchspersonen für den extrapolierten Relativsatz mit mittlerer Relativsatzlänge und mittlerer Extrapositionsdistanz, das heißt für einige Versuchspersonen war diese Bedingung noch sehr akzeptabel und erreichte bis zu 90% das Urteil gut, während einige die Bedingung als überwiegend schlecht einstufte. Bei einer Korrelation der späten Positivierung mit der Beurteilung der Akzeptabilität sollte es bei den Versuchspersonen, die die Bedingung als vorwiegend schlecht empfunden haben, auch zu einer stärkeren Amplitude der Positivierung kommen im Vergleich zu der Bedingung mit einem langen Relativsatz und einer kurzen Extrapositionsdistanz, die durchgehend als eher gut bewertet wurde. Für Versuchspersonen, die jedoch auch die mittlere Bedingung als eher gut einschätzten, sollte sich in diesem Vergleich hingegen kein signifikanter Unterschied in der späten Positivierung zeigen. Eine zusätzliche statistische Analyse konnte aber einen solchen Gruppenunterschied in der späten Positivierung nicht nachweisen, auch wenn die Tendenz sichtbar wurde. Ein Drittel der Versuchspersonen lag mit ihren Beurteilungen aber genau im Mittelfeld, so dass die Anzahl derer, die die mittlere Bedingung einheitlich als eher gut oder eher schlecht bewerteten für einen signifikanten Gruppenunterschied offensichtlich nicht ausreichte.

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

und Längeneffekten im EKP wurde allgemein für die Subjekt-Verb-Kongruenz ein von Kutas & Federmeier (2000) und Smith & Halgren (1987) beobachteter Längeneffekt berichtet, der sich in einer abnehmenden N400-Amplitude für eine zunehmende Satzlänge aufgrund eines semantischen Primingeffekts äußert. Dieser „klassische“ Längeneffekt, der bereits in der Diskussion der Effekte auf dem Relativsatzverb ausführlich beschrieben wurde, zeigte sich auch auf dem medialen Matrixverb, also wenn der Relativsatz extrapoliert nach dem Matrixverb auftritt. In einem Zeitfenster von 340 – 600 ms äußert er sich in einer breit verteilten Negativierung, die am stärksten für den kurzen Matrixsatz ausfällt, in dem das Matrixverb unmittelbar auf das Subjekt folgt, und mit jeder PP, die den Matrixsatz erweitert, abnimmt. Eine solche breit verteilte Negativierung zwischen 320 und 480 ms zeigte sich jedoch auch auf dem satzfinalen Matrixverb bei einem langen adjazenten Relativsatz und einer geringen VP-Länge des Matrixsatzes. Aufgrund der gleichen Gesamtsatzlänge und der daraus resultierenden gleichen Distanz zwischen dem Subjekt und dem satzfinalen Matrixverb war ein Längeneffekt an dieser Position unerwartet (Hypothese e.ii.). Trotzdem weist die Negativierung auf dem finalen Matrixverb deutliche Ähnlichkeiten mit dem Längeneffekt auf dem medialen Matrixverb auf, auch wenn die dortige Stufung des Effekts auf dem finalen Matrixverb ausbleibt und nur für den langen Relativsatz und die kurze VP-Länge des Matrixsatzes auftritt. Handelt es sich hier möglicherweise trotzdem um den gleichen Effekt? Eine Erklärung, warum auch die N400-ähnliche Negativierung auf dem finalen Matrixverb als Längeneffekt interpretiert werden könnte, würde darin bestehen, dass für das semantische Priming, das den lexikalischen Suchraum für das Matrixverb einschränkt, nur Komponenten wirksam sind, die tatsächlich die VP des Matrixsatzes spezifizieren, wie es bei der größeren VP-Länge durch das Auftreten von ein oder zwei PPs der Fall ist. Der adjazente Relativsatz spezifiziert hingegen nur das Nomen, so dass er unabhängig von seiner Länge keinen primenden Einfluss auf die VP und das finale Matrixverb hat. Unter diesen Annahmen ließe sich der Effekt auf dem finalen Matrixverb parallel zu jenem auf dem medialen Matrixverb in den extrapolierten Relativsatzbedingungen als abnehmende Negativierung für eine zunehmende VP-Länge des Matrixsatzes interpretieren, da jeweils die zusätzliche Spezifizierung der VP für ein semantisches Priming des Matrixverbs sorgt. Diese Ergebnisse und ihre Erklärung können durch eine Lesezeitstudie von Grodner & Gibson (2005) unterstützt werden. In Lesezeitstudien äußert sich der Längeneffekt, der auf semantisches Priming zurückgeführt werden kann, in einem Antilokalitätseffekt, d.h. die Lesezeit auf dem Verb wird mit zunehmender Satzlänge kürzer statt länger (vgl. Konieczny, 2000). Grodner & Gibson (2005) konnten jedoch zeigen, dass dieser Antilokalitätseffekt ausbleibt und in einen Lokalitätseffekt – also längere Lesezeiten auf dem Verb – umschlägt, sobald die Zunahme der Satzlänge nicht durch Konstituenten erreicht wird, die das Verb modifizieren, sondern durch solche die das Nomen modifizieren. Ihrer Meinung nach zeigt dieses Ergebnis auch, dass zugrunde liegende Lokalitätseffekte durch Plausibilitätsfaktoren verdeckt werden können, grundlegend jedoch immer bestehen, weshalb die Distanz weiterhin der maßgebliche Faktor in in ihrer Theorie bleibt.

Zusätzlich wurde auf dem finalen Matrixverb eine späte Negativierung zwischen 600 und 750 ms ebenfalls für die Bedingung mit einem langen adjazenten Relativsatz und

einer kurzen VP-Länge des Matrixsatzes beobachtet. Da es sich hier um eine satzfinale Position handelt, kann als Interpretation sehr wahrscheinlich ein Satzendeffekt angenommen werden, der die globale Verarbeitung des Gesamtsatzes widerspiegelt und als *sentence wrap up* - Prozess bekannt ist. Er kann einerseits aus dem zuvor aufgetretenen erschweren Zugriff auf das Matrixverb, der sich in der N400 zeigte, resultieren. Da in anderen Studien aber beobachtet wurde, dass dieser Verarbeitungsschritt durch Entscheidungs- und Antwortprozesse zum Beispiel für die Akzeptabilitätsentscheidung beeinflusst wird und sich zumeist in einer späten Negativierung für unakzeptable Sätze zeigt (vgl. Hagoort et al., 1993; Osterhout & Holcomb, 1992, 1993; Osterhout, 1997; Osterhout & Nicol, 1999; Hagoort, 2003b), könnte dieser Effekt andererseits auch eine niedrigere Akzeptabilität für diese Bedingung widerspiegeln. Tatsächlich deckt sich dieser Effekt erstaunlich genau mit den Ergebnissen aus den Akzeptabilitätsurteilen. In den absoluten Akzeptabilitätsurteilen schnitt die Bedingung mit dem satzfinalen kurzen Matrixsatz in der Itemanalyse signifikant schlechter ab als die anderen beiden Bedingungen mit satzfinalen Matrixverb. Und selbst die feinen Unterschiede, die die relativen Akzeptabilitätsbeurteilungen ergaben, werden genau so in den EKP-Daten sichtbar, indem der Effekt nur zwischen der Bedingung mit langem adjazenten Relativsatz und kurzer VP-Länge und der besser bewerteten Bedingung mit mittlerem adjazenten Relativsatz und mittlerer VP-Länge signifikant wird, während er im Vergleich zur ähnlich akzeptablen Bedingung mit kurzem Relativsatz und langer VP-Länge nur marginal wird.

Fraglich ist nur, warum ein solcher Satzendeffekt in Form einer späten Negativierung nicht auch auf dem satzfinalen Relativsatzverb der extrapolierten Relativsätze auftritt, wo es deutliche Akzeptabilitätsunterschiede zwischen den Bedingungen gibt? Der Grund hierfür kann ganz einfach die dort zeitgleich auftretende späte Positivierung für die schlechter bewerteten Bedingungen sein, die die Satzendenegativierung verdeckt. Gleichzeitig kann eine Konfundierung der späten Positivierung mit der späten Negativierung auch eine Begründung dafür liefern, warum andererseits die erwartete signifikante Stufung der späten Positivierung ausblieb.

Frühe Effekte

Auf den Relativsatzverben zeigten sich zusätzlich zwei frühe Effekte. Der erste frühe Effekt ist eine zentro-frontale Negativierung im N1-Zeitfenster (110 – 160 ms), die beim adjazenten Relativsatz für die lange Bedingung im Vergleich zur kurzen und mittleren Bedingung auftritt, wobei sie im Vergleich zur mittleren Bedingung stärker ausfällt und auch nur in diesem Vergleich marginal beim extrapolierten Relativsatz auftritt. Der zweite frühe Effekt ist eine vorwiegend posteriore Positivierung zwischen 230 und 320 ms, die hochsignifikant beim extrapolierten Relativsatz in der langen Bedingung im Vergleich zur kurzen Bedingung auftritt, während sie im Vergleich zur mittleren Bedingung etwas geringer ausfällt und beim adjazenten Relativsatz insgesamt geringer ist und nur im Vergleich zur mittleren Bedingung signifikant wird. In diesem Vergleich tritt der Effekt marginal auch auf dem medialen Matrixverb auf.

In der Vergangenheit wurden frühe EKP-Effekte meist allgemeinen visuellen Diskriminie-

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

rungs- und Aufmerksamkeitsprozessen zugeschrieben. Während dabei zu N1-ähnlichen Effekten recht einheitliche Darstellungen in einer Vielzahl von Studien existieren (für einen Überblick vgl. Lee et al., 2012, Hillyard et al., 1998 und Mangun, 1995), sind Erkenntnisse zur posterioren P2 noch kaum vorhanden (Luck, 2005). Immer mehr Forscher nehmen aber auch sprachspezifische frühe Effekte an, wie zum Beispiel einen Wortarteneffekt, wie ihn King & Kutas (1995a) und Neville et al. (1992) zwischen Funktions- und Inhaltswörtern beobachteten oder Federmeier et al. (2000) für Verben in einem passenden Verbkontext im Vergleich zu Nomen. Es ist jedoch sehr unwahrscheinlich, dass die frühen Effekte in dieser Studie relevant für das hier untersuchte Phänomen der Relativsatzposition sind. Denn wie bereits diskutiert, handelt es sich bei der Relativsatzintegration und -evaluation eher um später im Verarbeitungsverlauf stattfindende Prozesse, während die frühen Verarbeitungsprozesse bis 200 ms eher die visuelle Worterkennung widerspiegeln. Daher werden die Effekte in dieser Arbeit nur berichtet, während auf ihre ausführliche Diskussion verzichtet wird. Es folgen nur einige kurze Ideen und Anmerkungen: Denkbar ist, dass zum Beispiel die hier beobachtete frühe Positivierung auf die unterschiedlichen Wortarten der dem kritischen Stimulus vorangegangenen Wörter zurückführbar sind. So folgt das Relativsatzverb in der kurzen Bedingung direkt auf das Relativpronomen, während ihm in den beiden anderen Bedingungen ein Nomen vorausgeht, was hier jeweils zu einer frühen Positivierung führt. Diese Interpretation würde auch erklären, warum der Effekt zumindest marginal auch beim finalen Matrixverb auftritt, wo das vorangehende Wort einmal das Relativsatzverb ist und in den beiden anderen Bedingungen ein Nomen, während er beim medialen Matrixverb, das immer auf ein Nomen folgt, ausbleibt. Durchweg plausibel ist diese Erklärung allerdings nicht, denn man würde erwarten, dass die Bedingungen mit der gleichen vorangehenden Wortart jeweils auch den gleich großen Effekt zu der Bedingung mit der abweichenden vorangehenden Wortart zeigen, was so nicht beobachtet werden konnte.

Allerdings zeigt sich auch gerade in der frühen Positivierung, dass möglicherweise mehrere Effekte miteinander konfundieren. So zeigt sich zum Beispiel auf dem finalen Relativsatzverb in der extraponierten Position zwischen der Bedingung mit einem langen Relativsatz und derjenigen mit einem mittellangen Relativsatz ebenfalls ein Effekt, der jedoch nur frontal auftritt, während die frühe Positivierung jeweils in den Vergleichen zur kurzen Relativsatzlänge posterior besonders stark ist. Gleichzeitig sprechen hier die EKP-Darstellungen dafür, dass die Vergleiche mit den kurzen Relativsatzbedingungen von der folgenden posterioren N400 für den kurzen Relativsatz beeinflusst werden. Der Anstieg der Negativierung scheint bereits in diesem frühen Zeitfenster zu beginnen, so dass der Kurvenverlauf für den kurzen Relativsatz schon in die negative Richtung gelenkt wird. Diese Vermutung passt zu der Beobachtung, dass bei der kleineren posterioren N400 für den kurzen Relativsatz in der adjazenten Relativsatzposition auch die vorangehende frühe Positivierung für die anderen beiden Relativsatzlängen geringer ausfällt. Möglicherweise könnte die Onsetlatenz der N400 also noch weiter nach vorn verschoben werden. Da sie hier aber mit früheren Effekten zu konfundieren scheint, deren Interpretation weitestgehend unklar ist, wurde das statistische Zeitfenster über den Zeitbereich gelegt, der eindeutig dem durch die N400 reflektierten Längeneffekt zugewiesen werden kann. Der hier postulierte frühe Anstieg der N400 revidiert allerdings die frühere Annahme einer

P300 auf dem Relativsatzverb bei langer und mittlerer Länge wie auch auf dem medialen Matrixverb bei langer und mittlerer Matrixsatzlänge (Sassenhagen & Gabler, 2011).

Zusammenfassung

Die EKP-Analyse der EEG-Daten an den Positionen des Relativpronomens, des Relativsatzverbs und des Matrixverbs brachte eine Reihe interessanter Ergebnisse. Zunächst zeigte sich konstant innerhalb beider Positionsvarianten des Relativsatzes ein Längeneffekt auf dem Matrixverb und unabhängig davon auch auf dem Relativsatzverb. Hier handelt es sich um eine parietal bis breit verteilte N400 jeweils für einen kurzen Matrix- oder Relativsatz, die bei zunehmender Matrix- oder Relativsatzlänge aufgrund eines semantischen Primingeffekts reduziert wird. Die N400 könnte damit in den kurzen Sätzen entsprechend der Annahmen von Schlesewsky et al. (2003); Bornkessel et al. (2002a) und Rösler et al. (1998) eine erwartungsgesteuerte Verarbeitungsschwierigkeit „expectancy-driven processing difficulty“ widerspiegeln. Etwas überraschend war dieser Effekt auf dem finalen Matrixverb mit einem zuvor adjazent auftretenden Relativsatz, wo der semantische Längeneffekt aufgrund der identischen Gesamtsatzlänge in allen Bedingungen nicht erwartet worden war. Hier scheint jedoch die VP-Länge des Matrixsatzes, die mit abnehmender Relativsatzlänge zunimmt, entscheidend zu sein, indem nur VP-modifizierende Elemente in der Lage sind, das Matrixverb zu primen und damit eine Reduzierung der N400 zu bewirken.

Zusätzlich konnten aber auch positionsspezifische Effekte beobachtet werden. Die deutlichsten EKP-Effekte wurden zwischen den Bedingungen des extrapponierten Relativsatzes sichtbar, die eine Abhängigkeit zur Variation der Extrapositionsdistanz und/oder Relativsatzlänge aufzeigten. Auf dem Relativpronomen trat die erwartete N400 für die große Extrapositionsdistanz zum Bezugsnomen und die damit verbundene lange Anbindung des Relativpronomens auf. Wobei unklar bleibt, ob die N400 tatsächlich die erschwerte Anbindung des Relativpronomens zum weit entfernten Bezugsnomen und dessen Reaktivierung darstellt oder ob sie wiederum die Verarbeitungsschwierigkeit widerspiegelt, die durch das unerwartete Relativpronomen entsteht, indem es nach einem langen Matrixsatz, der ein abgeschlossenes Ereignis darstellt, auftritt. Diese Negativierung scheint sich auch auf das folgende Relativsatzverb in der kurzen Relativsatzbedingung auszuwirken und die dort auftretende N400 des Längeneffekts zu verstärken. Im weiteren Verlauf tritt auf dem Relativsatzverb zusätzlich eine frontale P600 auf, die auch mit den gestuften Ergebnissen der Akzeptabilitätsurteile zu korrelieren scheint. Allerdings wird nur die späte Positivierung für den kurzen Relativsatz mit großer Extrapositionsdistanz, der als geradezu unakzeptabel beurteilt wurde, im Vergleich zu den anderen beiden Bedingungen statistisch signifikant. Die im EKP sichtbare Stufung, die eine geringere, aber noch immer deutliche Amplitude einer P600 für den Relativsatz mittlerer Länge und mittlerer Extrapositionsdistanz anzeigt, erreicht keine statistische Signifikanz. Trotzdem kann man vermuten, dass dieser Effekt eng mit den abschließenden Akzeptabilitätsurteilungen verbunden ist, indem er die Evaluation der Gesamtstruktur widerspiegelt und die dabei auftretenden Schwierigkeiten mit dem kurzen extrapponierten Relativsatz und seiner großen Distanz zum Bezugsnomen, die durch die lange VP des Matrixsatzes

5. Experiment 1: Faktoren Länge und Distanz

zustande kommt. Ob dabei die Relativsatzlänge die entscheidende Rolle spielt oder die Extrapositionsdistanz oder deren Längenverhältnis, lässt sich an dieser Stelle nicht abschließend klären, da das Design des Experiments keine Trennung dieser Faktoren erlaubt. Entscheidend ist, dass es hier einen im EKP messbaren Einfluss auf die extraponierte Relativsatzposition gibt, der etwas mit Komplexität zu tun hat und die Akzeptabilität für die extraponierte Positionsvariante entscheidend bestimmt.

Adjazente Relativsätze wurden einheitlich als zumeist akzeptabel bewertet. Es gab nur geringe Unterschiede in der Akzeptabilität, die sich aber offenbar ebenfalls im EKP wiederfinden lassen. In diesem Fall zeigen sie sich jedoch nicht in einer späten Positivierung, sondern in einer späten Negativierung auf dem finalen Matrixverb für die weniger akzeptable (aber noch lange nicht unakzeptable) Bedingung mit einem langen adjazenten Relativsatz. Ein solcher Satzendeffekt ist bekannt dafür, eng mit Antwort- und Entscheidungsprozessen, die auch für die Beurteilung der Akzeptabilität notwendig sind, verknüpft zu sein. Insofern wäre er ebenso auf dem finalen Relativsatzverb des schlecht beurteilten kurzen extraponierten Relativsatzes zu erwarten. Hier scheint aber die starke Positivierung in dem gleichen Zeitfenster, diese Satzendeaktivierung zu überdecken, während die Satzendeaktivierung möglicherweise die erwartete signifikante Stufung der späten Positivierung in den extraponierten Relativsatzbedingungen verhindert.

6. Experiment 2: Faktoren Distanz und Fokus

6.1. Einleitung: Fragestellung und Design

Im vorangegangenen Experiment zeigten sich die deutlichsten positionsabhängigen Effekte beim extrapolierten Relativsatz - sowohl in den Akzeptabilitätsurteilen als auch im EKP. Allerdings gab es für die beobachteten EKP-Effekte keine eindeutige Interpretation. Vor allem, was die späte frontale Positivierung auf dem Relativsatzverb betrifft, die entweder Lizenzierungsschwierigkeiten für einen kurzen extrapolierten Relativsatz anzeigt oder eine erschwerte Gesamtintegration des Relativsatzes aufgrund der großen Distanz zum Bezugsnomen. Problematisch kann auch das unausgeglichene Längenverhältnis sein, dass aus der Kombination beider Faktoren resultiert. Dabei scheint die späte Positivierung mit den Akzeptabilitätsurteilen zu korrelieren, indem sie in der am schlechtesten bewerteten Bedingung die stärkste Amplitude aufweist. Welcher Faktor für die späte Positivierung nun entscheidend ist oder ob der entscheidende Einfluss vom Längenverhältnis beider Faktoren abhängt, ließ sich im vorangegangenen Experiment aufgrund der Kopplung beider Faktoren nicht klären. Deshalb soll in diesem Experiment die extrapolierte Relativsatzposition weiter untersucht werden und eine Trennung der Faktoren Relativsatzlänge und Extrapositionsdistanz stattfinden, indem mit der reinen Distanzveränderung bei einem gleichbleibend langen Relativsatz nur noch ein Faktor variiert wird und die Auswirkungen im EKP auf dem Relativsatzverb betrachtet werden sollen. Dabei lautet die Fragestellung, ob die Änderung der Extrapositionsdistanz allein zu der bisher beobachteten späten Positivierung auf dem Relativsatzverb führt.

Bis hierhin wurden nur strukturelle Faktoren auf ihren Einfluss zur Relativsatzposition untersucht. In der theoretischen Vorbetrachtung des Phänomens in Kapitel 3.2 konnte aber auf eine Vielzahl von Vertretern referiert werden, die diskurspragmatische Faktoren als entscheidend für die Relativsatzposition annehmen. Allen voran Shannon (1992a), der den Faktor Fokus für die Relativsatzextraposition hervorhebt, indem diese nur aus einem fokussierten Element heraus stattfinden darf. Deshalb soll in diesem Experiment eine weitere Fragestellung untersucht werden: Wirkt sich auch der Informationsstatus des Bezugsnomens auf die Extraposition des Relativsatzes aus? Wenn ja, wie äußert sich dies in der Online-Verarbeitung? Gibt es einen sichtbaren Fokuseffekt im EKP?

Im vorangegangenen Experiment wurde dieser Faktor zwar nicht bewusst manipuliert, nach der *Impliziten Prosodiehypothese* von Fodor (2002a,b, 1998) kann man jedoch davon ausgehen, dass auch beim leisen Lesen eine prosodische Defaultstruktur aufgebaut wird, bei der ohne kontextuelle Einbettung vermutlich ein weiter Satzfokus gewählt wird. In der Interpretation wurde bereits darauf hingewiesen, dass durch die unausgewogenen

6. Experiment 2: Faktoren Distanz und Fokus

Längenverhältnisse beim kurzen extrapolierten Relativsatz prosodische Prinzipien verletzt werden, was ebenfalls durch die späte Positivierung widerspiegelt sein könnte. Aber könnte auch ein Fokuseinfluss dahinter stecken? Für die extrapolierten Relativsätze im vorangegangenen Experiment gibt es zwei Lesarten, die appositive und die restriktive. Durch Fokus kann die restriktive Lesart erzwungen werden, in der selbst der kurze Relativsatz akzeptabel wird. Allerdings müsste dabei nicht das Bezugsnomen, sondern der definite Determinierer des Bezugsnomens fokussiert werden. In der prosodischen Defaultstruktur würde diese Fokussierung aufgrund eines fehlenden entsprechenden Satzkontextes zunächst sicher nicht stattfinden (vgl. Augurzky, 2006, S.151). Aber die späte Positivierung auf dem Relativsatzverb könnte einen Reparaturprozess mit Neufokussierung repräsentieren, aus dem diese Lesart hervorgeht. Die Beurteilungen der VPs lassen aber vermuten, dass diese spezielle Lesart nicht erreicht wird.

In seiner Erklärung, warum die Relativsatzextrapolation nur aus fokussierten NPs erfolgen darf, führt Shannon (1992a) zwei Begründungen an. Zum einen nimmt er an, dass nicht fokussierte NPs im Diskurs als gegeben eingestuft werden und damit ein folgender Relativsatz, der diese weiter spezifiziert unerwartet ist. Tatsächlich gab es im vorangegangenen Experiment mit der N400 auf dem Relativpronomen und einer Verstärkung der N400 auf dem Relativsatzverb einen Effekt, der unter anderem mit Unerwartetheit assoziiert wurde, allerdings nicht in Verbindung mit Fokus oder Gegebenheit sondern in Verbindung mit einer langen vorangehenden Matrix-VP. Diese repräsentiert in ihrer Länge eher ein abgeschlossenes Ereignis, dessen Weiterführung unerwartet ist. Nach Shannons Interpretation müsste der extrapolierte Relativsatz bei einer nicht-fokussierten NP, unabhängig von der Länge der dazwischenliegenden VP, generell unerwartet sein. Eigene Überlegungen führten des Weiteren zu dem Schluss, dass Shannons Erklärung nur für restriktive Relativsätze gelten dürfte, die das Bezugsnomen weiter spezifizieren, nicht jedoch für appositive Relativsätze, die lediglich Zusatzinformationen liefern und den Diskurs weiterführen. Die o.g. Erklärung einer unerwarteten Weiterführung bei langer Matrix-VP ließe sich jedoch auch auf appositive Relativsätze anwenden. Shannons zweite Erklärung, dass durch die Fokussierung das Bezugsnomen stärker aktiviert wird und daher der Zugriff darauf bei der Integration des Relativsatzes erleichtert wird, ist jedoch ein Aspekt, der anhand des vorangegangenen Experiments nicht überprüft werden kann. Gerade für die Interpretation der beobachteten Effekte als Distanzeffekte ist diese Annahme jedoch sehr interessant, da die Fokussierung hier einen zusätzlichen Einfluss ausüben könnte, der sich vor allem bei großer Extrapolationsdistanz bemerkbar machen würde. Wenn die Extrapolation des Relativsatzes aber vor allem einem diskurspragmatischen Nutzen folgt, indem der Relativsatz als neu hervorgehoben werden soll, dann ist dies ein Faktor, der vor allem von der Sprecherseite interessant ist. Für die Verarbeitung bedeutet es nur, dass ein extrapoliertes Relativsatz entsprechend als neu interpretiert wird und ein adjazentes eher als gegeben (vgl. Arnold & Lao, 2008, allerdings für Heavy-NP-Shift).

Um also auch den Faktor Fokus auf seinen Einfluss auf die extrapolierte Relativsatzposition zu überprüfen, soll dieser in diesem Experiment gezielt variiert werden, indem jeweils durch eine einleitende Frage das Bezugsnomen der extrapolierten Relativsätze fokussiert wird oder nicht. Um schließlich auch die Frage beantworten zu können, ob der Fokusfaktor

ausschließlich zählt oder neben strukturellen Faktoren, geschieht die Fokusmanipulation in beiden Distanzvariationen, so dass sich für dieses Experiment ein 2×2-Design ergibt, welches mit entsprechenden Beispielsätzen in Tabelle 6.1 dargestellt ist. Um optimal vergleichbare Bedingungen zu schaffen, wird die Änderung der Extrapositionsdistanz nicht über zusätzliches Satzmaterial erreicht, sondern dadurch, dass sich der Relativsatz in der langen Bedingung auf das Subjekt bezieht und in der kurzen auf das Objekt. Die Kontextfragen lösen entweder eine Fokussierung auf das Subjekt oder auf das Objekt aus.

Tabelle 6.1.: Beispielsätze für die vier kritischen Bedingungen in Experiment 2.

Bedingung	Beispiel für Kontextfrage und Zielsatz
FL	<p><i>Wer</i> grüßte die Politikerinnen im Restaurant? Es heißt, dass die Kellnerin die Politikerinnen grüßte, die übrigens lächelte, obwohl es anstrengend war.</p>
NFL	<p><i>Wen</i> grüßte die Kellnerin auf der Parteiversammlung? Es heißt, dass die Kellnerin die Politikerinnen grüßte, die übrigens lächelte, obwohl es anstrengend war.</p>
FK	<p><i>Wen</i> grüßte die Kellnerin auf der Parteiversammlung? Es heißt, dass die Kellnerin die Politikerinnen grüßte, die übrigens lächelten, obwohl es anstrengend war.</p>
NFK	<p><i>Wer</i> grüßte die Politikerinnen im Restaurant? Es heißt, dass die Kellnerin die Politikerinnen grüßte, die übrigens lächelten, obwohl es anstrengend war.</p>

F - Bezugsnomen fokussiert, NF - Bezugsnomen nicht fokussiert, L - lange Extrapositionsdistanz (Anbindung an das Subjekt), K - kurze Extrapositionsdistanz (Anbindung an das Objekt)

6.2. Hypothesen

Ziel des Experiments ist es, für die extraponierte Relativsatzposition den Einfluss der Extrapositionsdistanz ohne gleichzeitige Veränderung der Relativsatzlänge zu überprüfen und einen möglichen Einfluss des Faktors Fokus. Im Blickpunkt des Interesses steht dabei vor allem die eindeutige Interpretation der späten Positivierung auf dem Relativsatzverb der extraponierten Bedingung mit großer Extrapositionsdistanz und kurzem Relativsatz im vorangegangenen Experiment. Ein wichtiger Aspekt ist dabei, dass nun in diesem 2. Experiment die eindeutige Anbindung des Relativsatzes erst auf dem Relativsatzverb möglich ist, da das Relativpronomen anbindungsambig ist. Dies könnte die Effekte auf dem Relativsatzverb zusätzlich verstärken, wurde aber vor allem im Hinblick auf den Fokusfaktor so konzipiert (siehe Hypothese c.). Die Hypothesen für die Ergebnisse dieses Experiments lauten wie folgt:

6. Experiment 2: Faktoren Distanz und Fokus

- a. Wie im vorangegangenen Experiment sollen die Versuchspersonen nach jedem Satz dessen Akzeptabilität beurteilen. Hat der Faktor Extrapositionsdistanz den erwarteten Einfluss auf den extraponierten Relativsatz, so sollten die Bedingungen mit kurzer Extrapositionsdistanz (FK und NFK) akzeptabler bewertet werden als die Bedingungen mit langer Extrapositionsdistanz (FL und NFL). Gibt es zusätzlich einen wie oben beschriebenen Fokuseinfluss, so müssten die Bedingungen mit fokussiertem Bezugsnomen besser bewertet werden als solche, in denen das Bezugsnomen nicht fokussiert ist (FL und FK versus NFL und NFK). Gibt es eine Interaktion zwischen den beiden Faktoren, so müsste der Fokuseinfluss vor allem bei langer Extrapositionsdistanz die Akzeptabilität positiv beeinflussen, so dass diese bei einem fokussierten Bezugsnomen besser beurteilt wird als bei einem nicht-fokussierten Bezugsnomen (FL versus NFL).
- b. Der erste interessante EKP-Effekt sollte sich in diesem Experiment bereits auf dem Subjekt und auf dem Objekt finden lassen und sich in einem Fokuseffekt für das fokussierte Element im Vergleich zum nicht-fokussierten Element äußern. Wie bei Bornkessel et al. (2003) wird dabei eine parietale Positivierung um 300 ms – eine sogenannte Fokuspositivierung auf dem fokussierten Element erwartet. Anhand dieses Effekts ergibt sich die Möglichkeit zunächst festzustellen, ob die Probanden tatsächlich die durch die Kontextfragen induzierte Fokussierung vornehmen.
- c. Normalerweise wird mit Erreichen des Relativpronomens dieses an das Bezugsnomen angebunden. In diesem Experiment ist das Relativpronomen hinsichtlich seiner Anbindung jedoch ambig. Es kann jedoch erwartet werden, dass das Verarbeitungssystem bei der inkrementellen Verarbeitung der Struktur bereits eine Anbindung präferiert, wie es auch für die hohe oder tiefe Anbindung eines Relativsatzes bei komplexen NPs beobachtet werden konnte (vgl. z.B. Augurzky, 2006; Hemforth et al., 2000b). Aus dem vorangegangenen Experiment lässt sich ableiten, dass ein Faktor, der die Präferenz bestimmt, die Distanz zum Bezugsnomen bzw. die Länge der VP des Matrixsatzes ist. Nach strukturellen Gesichtspunkten, sollte daher die präferierte Anbindung zunächst immer an das Nomen der zweiten NP, also an das Objekt, erfolgen, da es die kürzere Distanz zum Relativpronomen aufweist. Diese Präferenz könnte sich bei einem zusätzlichen Fokuseinfluss bei der Fokussierung der ersten NP, also des Subjekts, jedoch umkehren. Um eine solche mögliche Präferenzänderung durch Fokus zu untersuchen, wurde die Anbindung auf dem Relativpronomen ambig gehalten. Stimmt die linear bevorzugte Anbindung mit der fokussiert bevorzugten Anbindung überein, was bei Fokussierung des Objekts der Fall wäre (FK) so dürften sich keine Verarbeitungsprobleme auf dem Relativpronomen zeigen, während bei der Fokussierung des linear weiter entfernten Subjekts (FL) eine Diskrepanz zwischen der linearen und der fokussierten Präferenz entsteht, was sich in einem EKP-Effekt auf dem Relativpronomen zeigen sollte.
- d. Auf dem Relativsatzverb kann über die Numerusinformation eine eindeutige Anbindung an das Bezugsnomen erfolgen. Dabei richten sich die zu erwartenden Effekte auch danach, was auf dem Relativpronomen zuvor passiert. In Bedingung FK stimmt die Fokussinformation mit der kurzen Anbindungspräferenz überein, so dass

keine Schwierigkeiten bei der Integration des Relativsatzverbs erwartet werden. Interessant ist nun, wie sich die Bedingungen verhalten, die gegen eine der vermuteten Präferenzen – kurze Extrapositionsdistanz und fokussiertes Bezugsnomen – verstoßen. Führen beide zu im EEG messbaren Verarbeitungsschwierigkeiten?

Dabei richtet sich das erste Interesse auf die Frage, ob sich ein Distanzeffekt für die lange Extrapositionsdistanz (Anbindung an das Subjekt) im Vergleich zur kurzen Extrapositionsdistanz (Anbindung an das Objekt) zeigt und ob, wie im ersten Experiment, eine verstärkte N400 und eine späte Positivierung beobachtet werden können. Das würde dafür sprechen, dass diese Effekte tatsächlich auf die Extrapositionsdistanz zurückführbar sind, indem eine große Distanz bei der Integration des Relativsatzes den Zugriff auf das Bezugsnomen erschwert – zum Beispiel durch eine abnehmende Aktivierung des Bezugsnomens und durch zusätzliches intervenierendes lexikalisches Material, das zudem ein weiteres mögliches Bezugsnomen beinhaltet. Übt jedoch die Fokussierung des Bezugslements ebenfalls einen Einfluss aus, indem sie die Aktivierung desselben erhöht, sollte sich der Distanzeffekt in der langen Anbindung bei Fokussierung des Bezugsnomens (welches in diesem Fall das Subjekt ist, Bedingung FL) im EKP verringern. Möglich ist jedoch auch, dass die Faktoren unabhängig voneinander die Integration des Relativsatzverbs beeinflussen und sich daher in unterschiedlichen Effekten zeigen. Schließlich muss ebenso in Betracht gezogen werden, dass einer oder gar beide Faktoren gar keinen Einfluss ausübt bzw. ausüben. In diesem Fall würden sich auch keine EKP-Unterschiede in dem entsprechenden Vergleich beziehungsweise den entsprechenden Vergleichen zeigen, der oder die sich in diesem Faktor unterscheidet/-n.

6.3. Material und Durchführung

6.3.1. Teilnehmer

25 Studierende der Philipps-Universität Marburg nahmen an dem Experiment teil. Ihr Alter lag zwischen 17 und 29 Jahren (mittleres Alter: 23), sie waren Rechtshänder und deutsche Muttersprachler. Ihre Sehstärke war normal oder auf Normalniveau korrigiert und sie erhielten 7 Euro pro Stunde für ihre Teilnahme. Zwei Teilnehmer fielen aus der Auswertung heraus, aufgrund zu vieler Bewegungsartefakte im EEG oder zu vieler Fehler in der Satzverständnisaufgabe. So gingen letztlich 23 Versuchspersonen in die Auswertung ein, wovon 11 männlich und 12 weiblich sind.

6.3.2. Material

Bei den Testsätzen dieses Experiments handelt es sich um ditransitive Sätze, in denen sich der extraponierte Relativsatz entweder auf das Subjekt (lange Extrapositionsdistanz = drei Wörter) oder das Objekt (kurze Extrapositionsdistanz = ein Wort) bezieht, wodurch eine Variation der Extrapositionsdistanz entsteht, ohne dass zusätzliches Satzmaterial benötigt wird. Durch eine zuvor präsentierte Eingangsfrage ist entweder das Subjekt oder das Objekt fokussiert. Daraus ergibt sich ein 2×2-Design mit den Fakto-

6. Experiment 2: Faktoren Distanz und Fokus

Tabelle 6.2.: Experimentdesign der vier kritischen Bedingungen in Experiment 2

(Extrapositions-)DISTANZ	FOKUS	
	fokussiert	nicht fokussiert
lang (Subj.anbindung)	FL	NFL
kurz (Obj.anbindung)	FK	NFK

Der Faktor DISTANZ korreliert in diesem Experiment mit der grammatischen Funktion des Bezugsnomens, d.h. bei langer Extrapositionsdistanz erfolgt die Anbindung des Relativsatzes an das Subjekt, während sie bei kurzer Extrapositionsdistanz an das Objekt erfolgt.

ren Extrapositions-DISTANZ und FOKUS und folglich vier Testbedingungen (Tabelle 6.2). Der Relativsatz ist mit sechs Wörtern in allen Sätzen gleichbleibend lang.

Die Testsätze haben demnach die Form NP NP V RS, wobei in je zwei Bedingungen das erste Nomen, das als Subjekt fungiert oder das zweite Nomen, das die Objektfunktion inne hat mit dem extrapoierten Relativsatz eine komplexe NP bildet. Die Zuordnung ist jedoch erst mit Hilfe der Numerusinformation auf dem Relativsatzverb möglich. Bis dahin bleibt die Relativsatzanbindung ambig. Entsprechend wurde pro Testsatz immer ein Nomen im Plural und ein feminines Nomen im Singular realisiert, so dass das Relativpronomen *die* keine Rückschlüsse auf die korrekte Anbindung gibt. Die Numerusverteilung auf Subjekt und Objekt erfolgte gleichmäßig über die 40 Testsätze hinweg und als Nomen wurden Personenbezeichnungen verwendet, die so gewählt wurden, dass der folgende Relativsatz an beide Nomen eines Testsatzes semantisch plausibel angebunden werden kann. Der Relativsatz besteht aus dem Relativpronomen *die*, einem Adverb, dem Relativsatzverb und einer Weiterführung aus drei Wörtern bestehend, die die Form eines erweiterten Infinitivsatzes, einer Koordination oder eines Nebensatzes annehmen konnte. Die Weiterführung sollte mögliche Satzendeffekte auf dem Relativsatzverb verhindern und den Relativsatz auf sechs Wörter verlängern. Das Adverb vor dem Relativsatzverb wurde so gewählt, dass der Relativsatz als *appositiver* Relativsatz interpretiert wird (z.B. *wohl, übrigens, vielleicht*). Inwiefern es einen Unterschied in der Extraponierbarkeit von restriktiven und appositiven Relativsätzen gibt, wird in der einschlägigen Literatur kontrovers diskutiert, um aber verschiedene Lesarten und damit einen möglichen weiteren Einflussfaktor auszuschließen wurde eine eindeutige Markierung für appositive Relativsätze gewählt. Wie im ersten Experiment wurde der Testsatz, der im folgenden auch als Matrixsatz bezeichnet wird, als Komplementsatz zu einem einfachen einführenden Hauptsatz realisiert, so dass die Verbendstellung im Testsatz erreicht wurde. Auf diese Weise wurden 40 Testsätze erstellt, die in allen vier Bedingungen realisiert wurden. Dies ergab 160 Testsätze.

Jeder Testsatz wird von einer Eingangsfrage eingeleitet. Sie hat das Ziel, den Fokus im folgenden Testsatz je nach Bedingung auf das Subjekt oder das Objekt zu lenken, indem das zu fokussierende Element erfragt wird. So wurden entsprechend 40 Subjektfragen und 40 Objektfragen erstellt und je einmal mit einem Testsatz mit Subjekt-Relativsatzanbindung und einmal mit einem Testsatz mit Objekt-Relativsatzanbindung kombiniert. Damit ent-

standen zwei Bedingungen, in denen das Kopfnomen eines Relativsatzes fokussiert ist und zwei, in denen es nicht fokussiert ist. Die Präpositionalphrase am Ende jeder Eingangsfrage soll dabei als zusätzliche Inferenz auf das erfragte Element dienen und dessen Realisierung als definite NP lizensieren, da neue Referenten normalerweise indefinit sind. Die 160 Testsätze wurden durch 64 Füllsätze ergänzt, um die Variabilität im Satzmaterial zu erhöhen und von der Zielstruktur abzulenken. Die Füllsätze beginnen zunächst wie die Testsätze. Eine Hälfte der Füllsätze endet jedoch vor dem Relativsatz. Die andere Hälfte wird mit einem anderen neben- oder untergeordneten Satz weitergeführt. Hier wiederholt sich das lexikalische Material im Matrixsatz einmal bei wechselnden Nebensätzen. In den einfachen Matrixsätzen ohne Nebensatz gibt es keine Wiederholungen im lexikalischen Material. Wie die Testsätze werden auch die Füllsätze durch eine Eingangsfrage eingeleitet, die entweder das Subjekt oder das Objekt erfragt. Insgesamt wurden so 224 Satzpaare erstellt. Jede Versuchsperson sah alle 224 Satzpaare. Das gesamte Testmaterial kann in Appendix C eingesehen werden.

Wie im vorangegangenen Experiment gab es zwei Aufgaben nach dem Lesen eines jeden Satzpaars: Eine Akzeptabilitätsbewertung und eine Satzverständnisaufgabe. Für die Akzeptabilitätsbewertung wurden die Probanden gebeten zu beurteilen, ob der zweite Satz (also der Testsatz) in seiner Form eine gute Antwort auf die Frage ist. Die Satzverständnisaufgabe wurde in Form eines Satzvergleichs („sentence matching task“) durchgeführt, für den weitere 224 Sätze erstellt wurden. Es handelt sich dabei um einfache Aussagesätze, die in ihrer Aussage entweder mit dem vorangegangenen Satz übereinstimmen oder leicht verändert wurden. Die Veränderungen können das lexikalische Material betreffen. Dann ist ein Nomen oder Verb durch ein phonologisch oder semantisch ähnliches Nomen oder Verb ersetzt worden. Es kann aber auch die grammatische Funktion vertauscht worden sein, so dass das Subjekt des vorangegangenen Satzes im Vergleichssatz das Objekt ist und umgekehrt. Für die Zielsätze gibt es des weiteren Vergleichssätze, die auf die korrekte Anbindung des Relativsatzes abzielen. Im korrekten Vergleichssatz ist die richtige Anbindung dargestellt, während im falschen Vergleichssatz die Anbindung an das andere Nomen realisiert ist. Ein Beispiel für die möglichen Vergleichssätze eines Zielsatzes, ist in Tabelle 6.3 abgebildet. Die Art der Vergleichssätze wurde gleichmäßig über alle Bedingungen verteilt. Es gab genauso viele richtige wie falsche Vergleichssätze.

Weitere 16 Satzpaare und ihre dazugehörigen Vergleichssätze wurden als Übungssätze erstellt. Eine Hälfte der Sätze hat die Form der Zielsätze, wobei jede Bedingung zweimal vertreten ist. Die andere Hälfte besteht aus Füllsätzen, wie sie auch für das Experiment verwendet wurden. Innerhalb der Übungssätze kommt es zu keiner Wiederholung des lexikalischen Materials, so wie es keine Wiederholungen zu dem in den Experimentalsätzen verwendeten Material gibt.

6.3.3. Randomisierung und Darbietung

Die 224 Satzpaare wurden auf sieben Blöcke zu je 32 Satzpaaren aufgeteilt. Wie im vorangegangenen Experiment erfolgte die Aufteilung pseudorandomisiert anhand definierter Kriterien: Jede Testbedingung musste mindestens viermal pro Block auftreten,

6. Experiment 2: Faktoren Distanz und Fokus

Tabelle 6.3.: Beispiele für die Vergleichssätze der Satzvergleichsaufgabe in Experiment 2.

Testsatz	
Wer grüßte die Politikerinnen im Restaurant?	
Es heißt, dass die Kellnerin die Politikerinnen grüßte, die übrigens lächelte, obwohl es anstrengend war. (FL)	
Vergleichssatz	
<i>Subjektzuweisung</i>	
richtig	Die Kellnerin grüßte die Politikerinnen.
falsch	Die Politikerinnen grüßten die Kellnerin.
<i>Relativsatzanbindung</i>	
richtig	Die Kellnerin lächelte.
falsch	Die Politikerinnen lächelten.
<i>lexikalische Veränderungen N oder V</i>	
falsch	Die Köchin grüßte die Politikerinnen.
falsch	Die Kellnerin bewirtete die Politikerinnen.

maximal jedoch zehnmal. Das gleiche lexikalische Material durfte frühestens nach 30 Trials präsentiert werden, die gleichen Bedingungen nach mindestens zwei Trials. Die gleiche Numerusform des ersten Nomens sollte nicht häufiger als fünfmal hintereinander auftreten. Bezüglich der Satzverständnisaufgabe durfte sich die Art des Vergleichssatzes höchstens zweimal wiederholen, die Art der Antwort (*richtig* oder *falsch*) dreimal. Nach diesen Kriterien wurden zwei Randomisierungen generiert und diese jeweils noch einmal in umgekehrter Abfolge erstellt, so dass schließlich vier Listen vorlagen. Jede Versuchsperson sah eine Liste. Die Zuordnung erfolgte zufällig, allerdings wurde auf eine gleichmäßige Verteilung über männliche und weibliche Probanden geachtet.

Die Darbietung des Testmaterials erfolgte auf einem Computerbildschirm und wurde über das Präsentationsprogramm Presentation gesteuert. Die Präsentation eines Trials lief wie folgt ab: Drei Sternchen in der Mitte des Bildschirms kündigten für 550 ms den Beginn eines Trials an. Nach einem Interstimulusintervall von 150 ms erschien der Eingangssatz, der für 5000 ms präsentiert wurde oder nach einem Tastendruck der Versuchsperson früher erlosch. 450 ms später wurde durch ein einzelnes Sternchen in der Bildschirmmitte für ebenfalls 550 ms der Testsatz angekündigt. Dieser wurde nun wort- bzw. phrasenweise dargeboten. Das heißt Nomen wurden zusammen mit ihrem Artikel präsentiert und erschienen für 550 ms, alle anderen Wörter erschienen einzeln und für 450 ms. Das Interstimulusintervall lag allgemein bei 150 ms. 450 ms nach Satzende erschien ein Fragezeichen in der Mitte des Bildschirms, auf welches die Versuchspersonen so schnell wie möglich per Tastendruck mit ihrer Akzeptabilitätsentscheidung reagieren sollten. Dazu hatten sie maximal 2000 ms Zeit. Danach verschwand das Fragezeichen und der Vergleichssatz für die Satzverständnisaufgabe erschien 450 ms später. Der Vergleichssatz wurden im Ganzen

präsentiert und auch hier hatten die Versuchspersonen eine begrenzte Zeit von 5000 ms, in der die Antwort per Tastendruck erfolgen musste. Solange blieb der Vergleichssatz auf dem Bildschirm. Nach dem Ende des Trials vergingen 1600 ms bis der nächste Trial startete. Wie im vorangegangenen Experiment wurde die Belegung der linken und rechten Antworttaste über die Versuchspersonen ausgeglichen verteilt, so dass keine Antwortpräferenzen durch eine einseitige Tastenbelegung entstehen konnten.

6.3.4. Ablauf

Der Ablauf dieses Experiments war dem des ersten Experiments sehr ähnlich und kann entsprechend in Abschnitt 5.3.4 nachverfolgt werden. Unterschiedlich war nur die Anzahl der Übungssätze, die hier pro Block bei acht lag und die Anzahl der Testblöcke, die in diesem Experiment bei sieben Blöcken zu je 32 Satzpaaren lag. Die Gesamtdauer des Experiments betrug einschließlich der Zeit für das Präparieren der Elektroden ca. zweieinhalb Stunden.

6.3.5. Datenaufzeichnung

Auch die Datenaufzeichnung entsprach im Wesentlichen der des vorangegangenen EEG-Experiments, die im entsprechenden Abschnitt 5.3.5 auf Seite 106 ausführlich dargestellt ist. Unterschiede gab es nur in der Elektrodenkonfiguration und in der Experimentalssoftware.

Die Elektrodenkonfiguration umfasste in diesem Experiment 24 Kopfelektroden und sah wie folgt aus: F7, F3, FZ, F4, F8, FT7, FC5, FC6, FT8, C3, CZ, C4, TP7, CP5, CP6, TP8, P7, P3, PZ, P4, P8, POZ, O1, O2. Als Experimentalssoftware wurde Presentation der Firma NBS verwendet. Das Programm steuerte die Präsentation des Testmaterials und zeichnete den Experimentablauf und die Antworten sowie die Reaktionszeiten der Versuchspersonen in der Akzeptabilitätsaufgabe und der Satzvergleichsaufgabe auf. Zudem sendete es die Trigger an das zur digitalen EEG-Aufzeichnung verwendete Programm Brain Vision, das die Trigger an den entsprechenden Stellen im EEG vermerkte. Die Trigger markierten den Trialbeginn, die Eingangsfrage, den Beginn eines Testsatzes, die Nomen des Matrixsatzes, das Relativpronomen und das Relativsatzverb. Zudem wurde jeweils der Beginn der Akzeptabilitätsaufgabe und der Satzverständnisaufgabe mit den jeweiligen Antworten der Versuchspersonen im EEG vermerkt.

6.4. Datenanalyse

6.4.1. Verhaltensdaten

Von besonderem Interesse waren auch in diesem Experiment die Akzeptabilitätsurteile der Versuchspersonen. Die Antworten in der Satzverständnisaufgabe wurden als Grundlage zur Auswahl der in die EEG-Auswertung eingehenden Trials genommen. Gesondert dazu sind auch die Antworten zu den Fragen aufgeführt, die die korrekte Anbindung des

6. Experiment 2: Faktoren Distanz und Fokus

Relativsatzes abfragten. Außerdem wurden die mittleren Reaktionszeiten für die Akzeptabilitätsbewertungen und die Satzvergleichsaufgabe berechnet und statistisch ausgewertet.

Die Bestimmung der mittleren Akzeptabilitätswerte erfolgte wie im vorangegangenen Experiment. In der statistischen Analyse wurde ebenfalls eine zweifaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) gerechnet. Beide Faktoren waren in diesem Experiment zweistufig – der Faktor DISTANZ mit den Stufen *lang* und *kurz* und der Faktor FOKUS mit den Stufen *fokussiert* und *nicht fokussiert* (siehe Tab.6.2). Bei einer signifikanten Interaktion DISTANZ×FOKUS wurde diese nach DISTANZ aufgelöst.

6.4.2. EEG-Daten

Die Vorgehensweise zur Berechnung der EKPs und der Artefaktbereinigung entsprach der im vorangegangenen Experiment. Kritische Positionen waren die erste und die zweite Nominalphrase im Matrixsatz, das Relativpronomen und das Relativsatzverb, welche jeweils in einem Zeitfenster von 0 – 1000 ms betrachtet wurden, wobei nach 600 ms bzw. bei den NPs nach 700 ms bereits das nächste Wort präsentiert wurde, was für späte Effekte berücksichtigt werden muss. Wie im vorangegangenen Experiment erfolgte keine Baselinekorrektur, um eine Manipulation der Daten an den späten kritischen Positionen zu vermeiden. Stattdessen erfolgte eine Filterung der Daten wie in Experiment 1 unter 5.3.5 beschrieben.

Die statistische Analyse der EKP-Daten erfolgte in einer Varianzanalyse für Messwertwiederholungen (ANOVA) über die Amplitudenmittelwerte pro Zeitfenster und Bedingung. Zu den manipulierten Faktoren DISTANZ und FOKUS kam der topographische Faktor ROI für die lateralen Elektroden bzw. ELEK für die Mittellinienelektroden hinzu. Die ROIs wurden hemisphärensynchron wie folgt definiert: links-fronto-zentral (ROI1): F7, F3, FT7, FC5, C3; rechts-fronto-zentral: (ROI2): F8, F4, FT8, FC6, C4; links-zentro-parietal (ROI3): TP7, CP5, P7, P3, O1; rechts-zentro-parietal (ROI4): TP8, CP6, P8, P4, O2; Mittellinie (ELEK): FZ, CZ, PZ, POZ. Daraus ergab sich jeweils für die lateralen Elektroden und für die Mittellinienelektroden ein 4×2×2-Design. In der statistischen Analyse wurden Haupteffekte für die topographischen Faktoren nicht betrachtet. Signifikante Interaktionen wurden wie bei den Verhaltensdaten hierarchisch aufgelöst. Wie im vorangegangenen Experiment wurde die Huynh-Feldt-Korrektur angewendet. Die Auswahl der Zeitfenster für die statistische Analyse erfolgte nach Sichtung der EKP-Daten.

6.5. Ergebnisse

6.5.1. Verhaltensdaten

Die mittleren Akzeptabilitätsbewertungen in Prozent sind in Tabelle 6.4 zusammen mit den mittleren Reaktionszeiten dargestellt. Sie zeigen an, zu wieviel Prozent die jeweilige Bedingung als „eher gut“ bewertet wurde.

Tabelle 6.4.: Mittlere Akzeptabilitätsbewertungen und ihre mittleren Reaktionszeiten für die absoluten Akzeptabilitätsurteile in Experiment 2.

Bedingung	Mittlere Akzeptabilität (%)	Mittlere Reaktionszeit (ms)
FK	83 (17,5)	626
NFK	80 (17,3)	652
FL	57 (32,6)	692
NFL	48 (33,7)	739

Standardabweichungen (für die F1-Analyse über die Versuchspersonen) sind in Klammern angegeben. F = fokussiert, NF = nicht fokussiert, L = lange Extrapositionsdistanz, K = kurze Extrapositionsdistanz

Es ist leicht zu erkennen, dass die Bedingungen mit einer kurzen Extrapositionsdistanz einheitlich deutlich besser beurteilt werden als die mit einer langen Extrapositionsdistanz. Die statistische Analyse erbrachte eine signifikante Interaktion DISTANZ×FOKUS ($F_1(1,22) = 6.45, p < .05; F_2(1,39) = 5.25, p < .05$ nach deren Auflösung sich nur ein signifikanter Haupteffekt FOKUS für die lange Distanz zeigte ($F_1(1,22) = 19.36, p < .001; F_2(1,39) = 31.42, p < .001$; kurze Distanz: $F_1(1,22) = 2,80, p = .107; F_2(1,39) = 2.84, p = .100$). Das heißt bei großer Extrapositionsdistanz spielt auch der Faktor Fokus eine Rolle, indem die Extraposition aus einem fokussierten Element akzeptabler ist als die Extraposition aus einem nicht fokussierten Element. Für die kurze Distanz gibt es diesen Unterschied nicht. Die Reaktionszeiten spiegeln die Ergebnisse der Akzeptabilitätsbewertungen wider, indem sie für eine bessere Bewertung kürzer werden. Für einen statistisch signifikanten Unterschied reicht es bei den Reaktionszeiten jedoch nicht. Interessant sind auch die Ergebnisse der Satzverständnisaufgabe bezüglich der korrekten Relativsatzanbindung. Hier ist erkenntlich, inwiefern DISTANZ und FOKUS direkt Einfluss auf das Verständnis eines extrapolierten Relativsatzes nehmen und damit nicht nur Verarbeitungsschwierigkeiten in Form einer verlangsamten Verarbeitung sondern einer tatsächlich inkorrekten Verarbeitung aufzeigen. Die mittleren Antwortakkuratheiten in der Satzvergleichsaufgabe für die Relativsatzanbindung sind in Tabelle 6.5 abgebildet. Statistisch zeigt sich ein signifikanter Unterschied zwischen der langen und der kurzen Extrapositionsdistanz ($F_1(1,22) = 18.00, p < 001$) und auch der Unterschied zwischen den fokussierten und den nicht fokussierten Bedingungen ist signifikant ($F_1(1,22) = 10.03, p < 01$). Demnach ist die korrekte Anbindung des Relativsatzes sowohl bei langer Extrapositionsdistanz als auch bei Nichtfokussierung des Kopfnomens erschwert. Eine Interaktion der beiden Faktoren gibt es nicht (DISTANZ×FOKUS: $F_1(1,22) = 1.85, p = .185$), obwohl die Bedingung, die diese beiden Eigenschaften vereint, in den Antwortakkuratheiten am schlechtesten abschneidet. Auch in der statistischen Analyse über alle Vergleichssätze der Satzverständnisaufgabe und nicht nur jene, die die Relativsatzanbindung abtesten, zeigt sich ein signifikanter Haupteffekt für den Distanzfaktor ($F_1(1,22) = 13.27, p < .01$) und für den Fokusfaktor ($F_1(1,22) = 6.17, p < .05$), so dass sich die Satzverständnisseleistungen

6. Experiment 2: Faktoren Distanz und Fokus

Tabelle 6.5.: Antwortakkuratheiten in der Satzvergleichsaufgabe allgemein und ihre mittleren Reaktionszeiten für die korrekten Antworten und noch einmal nur die Antwortakkuratheiten zur korrekten Relativsatzanbindung in Experiment 2.

Bedingung	Antwortakkuratheiten (%)	Reaktionszeit (ms)	korrekte RS-anbindung (%)
FK	90 (7,6)	1561	89 (10,1)
NFK	88 (7,1)	1579	87 (11,2)
FL	84 (8,8)	1632	80 (14,2)
NFL	82 (10,3)	1659	74 (17,2)

Standardabweichungen (für die F1-Analyse über die Versuchspersonen) sind in Klammern angegeben.

auch allgemein und nicht nur die Relativsatzanbindung betreffend signifikant verbessern, wenn die Extrapositionsdistanz kurz ist oder das Bezugsnomen fokussiert ist.

6.5.2. EKP-Daten

Die EKPs auf der ersten Nominalphrase (Subjekt) und auf der zweiten Nominalphrase (Objekt) sind im Zeitfenster von 0 – 1000 ms ab Beginn des kritischen Stimulus in Abbildung 6.1 zu sehen. Da sich die Bedingungen mit langer und mit kurzer Extrapositionsdistanz bis hierhin noch nicht voneinander unterscheiden, wurden sie sowohl bei der Darstellung als auch in der statistischen Auswertung für die beiden Fokusbedingungen fokussiert versus nicht-fokussiert zusammengefasst. Die EKP-Effekte für die erste und für die zweite NP weisen deutliche Gemeinsamkeiten auf: Zwischen 300 und 400 ms zeigt sich zentroparietal ein Unterschied zwischen der fokussierten und der nicht-fokussierten Bedingung (auf NP2 reicht er noch ca. 40 ms weiter). Vom Erscheinungsbild sieht es nach einer Positivierung für die nicht-fokussierten Bedingungen aus. Es schließt sich ein weiterer Effekt, beginnend bei 540 ms an, der bei ca. 660 ms beendet sein könnte, möglicherweise aber auch noch bis zu 800 ms andauert, wobei angemerkt werden muss, dass bereits nach 700 ms die Präsentation des nächsten Stimulusitems folgte. Bei dem Effekt scheint es sich an beiden Positionen um eine späte Positivierung für die fokussierte NP zu handeln, auch wenn gerade frontal auch eine Negativierung für die nicht-fokussierten NPs angenommen werden kann. Unterschiede zwischen der ersten und der zweiten NP zeigen sich für eine frühe Positivierung um 190 – 270 ms, die sich auf der ersten NP für die fokussierte Bedingung zeigt und auf der zweiten NP für die nicht-fokussierte Bedingung.

Abbildung 6.2 zeigt die EKPs aller vier Bedingungen auf dem Relativsatzverb, ebenfalls von 0 – 1000 ms ab Beginn des kritischen Stimulus. Zur besseren Betrachtung des Distanzunterschieds wurden in einer weiteren Darstellungen jeweils die Bedingungen mit langer Distanz (FL und NFL) und mit kurzer Distanz (KF und NFK) zusammengefasst. Ebenso wurde mit den fokussierten versus nicht-fokussierten Bedingungen verfahren. Die

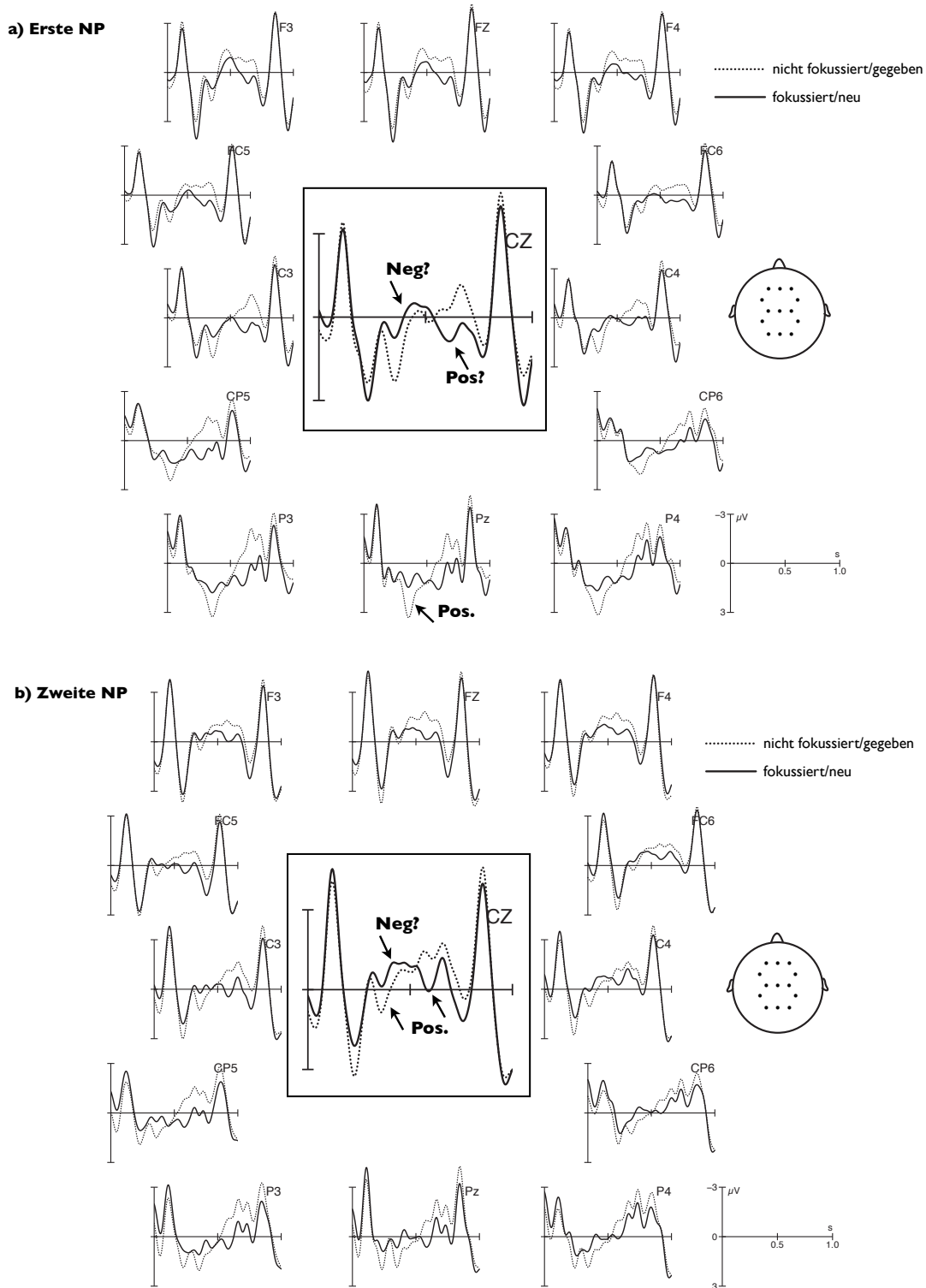


Abbildung 6.1.: EKPs ($n = 23$) ab Beginn der ersten NP (Abb. a) und ab Beginn der zweiten NP (Abb. b) in Experiment 2. Der Vergleich zeigt fokussierte/neue NPs versus nicht-fokussierte/gegebene NPs.

6. Experiment 2: Faktoren Distanz und Fokus

daraus resultierenden EKPs sind in Abbildung 6.3 dargestellt. Anders als bei den NPs erfolgten die statistischen Berechnungen hier jedoch über die Einzelbedingungen. In der Abbildung aller vier Bedingungen (Abb.6.2), fällt auf, dass sich auf dem Relativsatzverb gegenüber der kurzen fokussierten Objektenbindung für alle anderen Bedingungen eine breit verteilte Negativierung um 400 ms zeigt. Zusätzlich zeigt sich eine ebenfalls breit verteilte Positivierung zwischen 640 und 730 ms für die Bedingung (NFL), die gleichzeitig eine lange Distanz des Relativsatzverbs und ein unfokussiertes Bezugsnomen aufweist. Die Negativierung scheint nicht für alle Bedingungen gleich zu sein, sondern sich in Ausbreitung und Latenz abhängig von den untersuchten Faktoren zu verändern. Dies wird am besten in den Abbildungen der zusammengefassten Bedingungen für jeweils den Distanz- und den Fokusunterschied deutlich (Abb.6.3a und b). Im Vergleich der langen mit der kurzen Extrapositionsdistanz wird auf dem Relativsatzverb eine langanhaltende Negativierung zwischen 330 und 570 ms sichtbar, die breit verteilt auftritt, am stärksten jedoch linksanterior ausgeprägt zu sein scheint. Der Vergleich der Bedingungen mit fokussiertem versus nicht-fokussiertem Bezugsnomen zeigt eine Negativierung zwischen 340 und 420 ms für ein nicht-fokussiertes Bezugsnomen, die ebenfalls breit verteilt auftritt und eher rechtsparietal ihre stärkste Ausprägung hat. Dabei kommt es zu einer leichten Latenzverschiebung um ca. 30 ms nach hinten von anterior nach posterior.

Auf dem Relativpronomen zeigt sich in keinem Vergleich ein Effekt.

Effekte auf den Nominalphrasen

Frühes Zeitfenster

Der frühe Effekt, der sich für die erste NP als Positivierung für die fokussierte Bedingung zeigte und für die zweite NP als Positivierung für die nicht-fokussierte Bedingung, wird jeweils in einem Zeitfenster von 190 – 270 ms sowohl an den lateralen als auch an den Mittellinienelektroden signifikant. Dabei zeigt sich auf der ersten NP eine Interaktion mit den topographischen Faktoren ROI ($F(3,66) = 10.21, p < .001$) und ELEK ($F(3,66) = 7.16, p < .01$), die aufgelöst nach ROI bzw. ELEK zu einem linksfrontalen Haupteffekt FOKUS führt (ROI 1: $F(1,22) = 9.87, p < .01$; FZ: $F(1,22) = 3.97, p = .06$). Auf der zweiten NP ergibt sich ein signifikanter Haupteffekt FOKUS an den lateralen Elektroden ($F(1,22) = 11.51, p = .01$) und an den Mittellinienelektroden ($F(1,22) = 10.63, p < .01$). Wie im ersten Experiment werden die frühen Effekte hier nur berichtet, jedoch nicht interpretiert.

Mittleres Zeitfenster

Im mittleren Zeitfenster von 300 – 450 ms wird der Unterschied zwischen der fokussierten und der nicht-fokussierten Bedingungen auf beiden NPs signifikant. Auf der ersten NP zeigt sich dabei auch statistisch die zentroparietale Ausbreitung des Effekts, indem die Interaktionen ROI×FOKUS ($F(3,66) = 5.08, p < .05$) und ELEK×FOKUS ($F(3,66) = 19.81, p < .001$) aufgelöst nach dem topographischen Faktor einen hochsignifikanten Haupteffekt FOKUS an den parietalen lateralen Elektroden (ROI 3: ($F(1,22) = 17.74, p < .001$); ROI 4: ($F(1,22) = 19.06, p < .001$) und an den zentroparietalen Mittellinien-

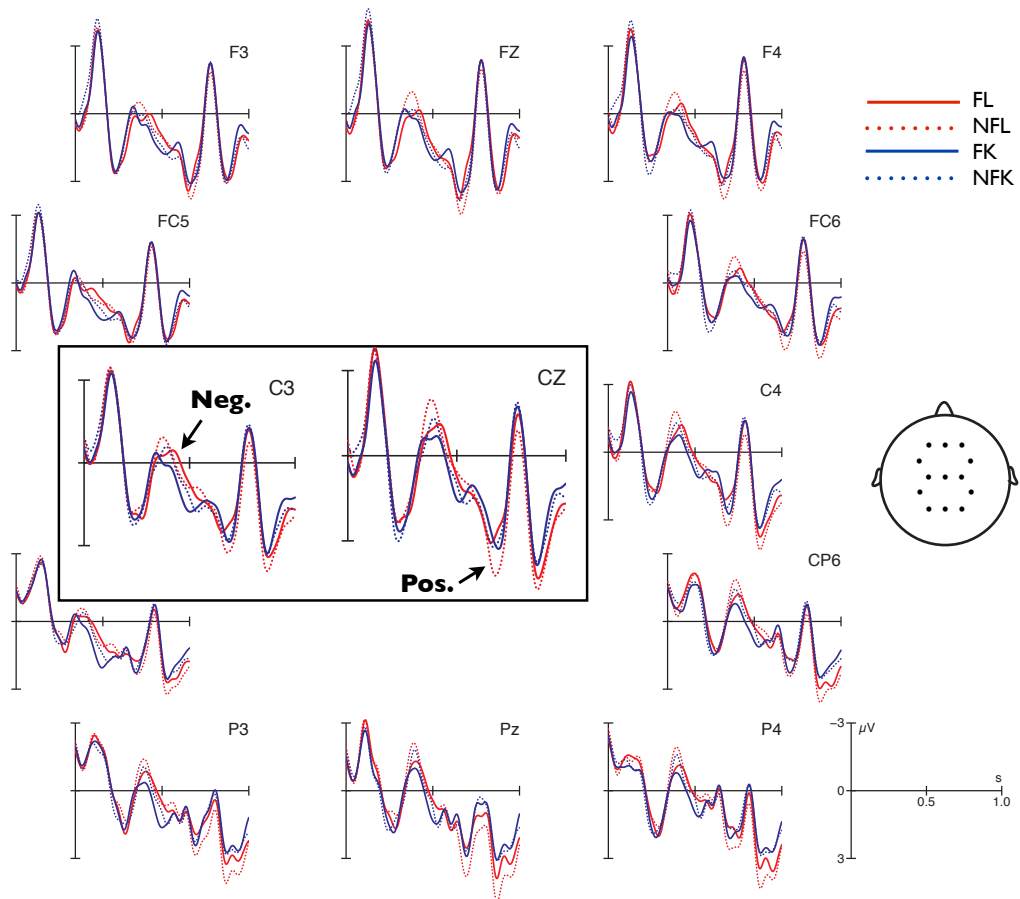


Abbildung 6.2.: EKPs (n=23) ab Beginn des Relativsatzverbs (bei 0s) in Experiment 2.

6. Experiment 2: Faktoren Distanz und Fokus

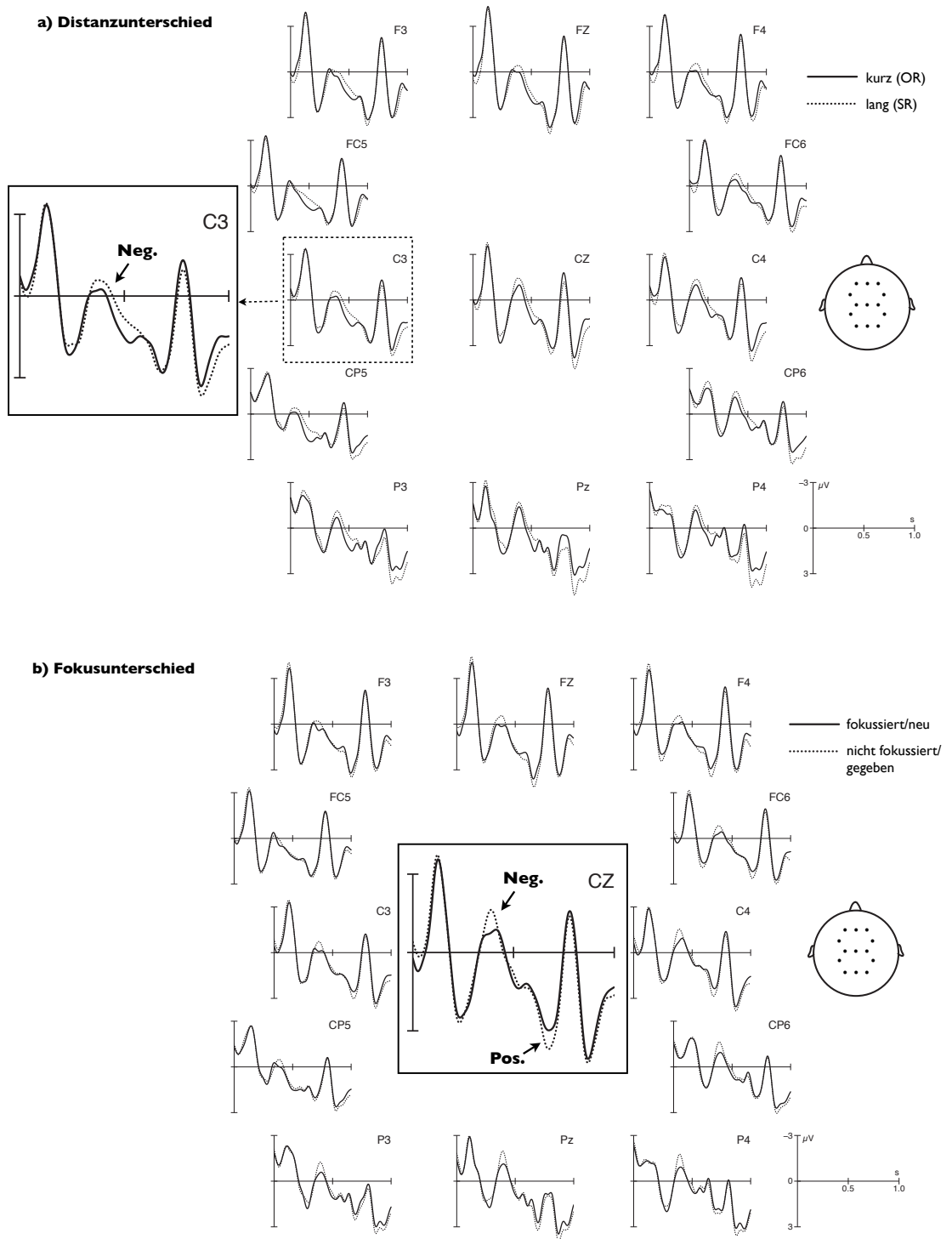


Abbildung 6.3.: EKPs (n=23) ab Beginn des Relativsatzverbs (bei 0 s) in Experiment 2. Lange versus kurze Extrapositionsdistanz (Abb. a) und fokussiertes/neues versus nicht-fokussiertes/gegebenes Bezugsnomen (Abb. b).

elektroden (CZ: $F(1,22) = 18$, $p < .001$; PZ: ($F(1,22) = 33.1$, $p < .001$; POZ: ($F(1,22) = 36.31$, $p < .001$) zeigen.

Auf der zweiten NP wird der topographische Faktor nur an der Mittellinie sichtbar (ELEK×FOKUS $F(3,66) = 7.22$, $p < .01$) und führt auch dort zu einem signifikanten Haupteffekt FOKUS an den zentroparietalen Elektroden (CZ: $F(1,22) = 10.23$, $p < .01$; PZ: $F(1,22) = 18.45$, $p < .001$; POZ: $F(1,22) = 11.74$, $p < .01$), während an den lateralen Elektroden der Haupteffekt FOKUS global signifikant wird ($F(1,22) = 14.57$, $p < .001$).

Spätes Zeitfenster

Für den späten Effekt, der sich zwischen der fokussierten und der nicht-fokussierten NP an beiden Positionen zeigt, lässt sich schwer entscheiden, ob dieser bei 660 ms beendet ist und sich danach möglicherweise ein neuer Effekt zeigt oder ob der Effekt durchgängig bis 800 ms weitergeht, wobei nach 700 ms das nächste Wort des Testsatzes präsentiert wurde. Da sich in einer vorangegangenen Analyse in 50 ms-Schritten der Effekt durchgängig signifikant zeigte, fiel die Entscheidung den Effekt über die 660 ms hinaus als einen durchgängigen Effekt zu betrachten, allerdings nur bis zur Präsentation des nächsten Wortes, um mögliche konfundierende Effekte mit dem Folgewort ausschließen zu können. Daraus ergibt sich ein statistisches Zeitfenster von 540 – 700 ms. Auf der ersten NP zeigt sich hier ein hochsignifikanter globaler Haupteffekt FOKUS an den lateralen Elektroden ($F(1,22) = 17.84$, $p < .001$) und an den Mittellinienelektroden ($F(1,22) = 16.17$, $p < .001$). Auch auf der zweiten NP wird der Effekt hochsignifikant, wobei es an den lateralen Elektroden eine Interaktion mit dem Faktor ROI gibt (ROI×FOKUS ($F(3,66) = 3.39$, $p < .05$), die aus einer höheren Signifikanz in der linkslateralen Region resultiert (ROI 1: $F(1,22) = 16.94$, $p < .001$; ROI 2: $F(1,22) = 9.34$, $p < .01$; ROI 3: $F(1,22) = 30.75$, $p < .001$; ROI 4: $F(1,22) = 8.98$, $p < .01$). An den Mittellinienelektroden bleibt der Effekt global signifikant für den Faktor FOKUS ($F(1,22) = 20.25$, $p < .001$).

Effekte auf dem Relativsatzverb

N400-Zeitfenster

Im gesamten Zeitfenster von 330 – 570 ms konnte ein statistisch signifikanter Haupteffekt für den Faktor DISTANZ nachgewiesen werden, sowohl an den lateralen Elektroden ($F(1,22) = 7.96$, $p < .01$) als auch an den Mittellinienelektroden ($F(1,22) = 6.33$, $p < .05$). Bei diesem Effekt handelt es sich um die beobachtete Negativierung, die auf dem Relativsatzverb bei großer Distanz zum Kopfnomen auftritt. Der Unterschied zwischen der fokussierten versus nicht-fokussierten Bedingung wird in diesem Zeitfenster nicht signifikant. Erst in einem kleineren Zeitfenster von 340 – 420 ms zeigt sich in der statistischen Analyse ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor FOKUS an den lateralen Elektroden ($F(1,22) = 5.56$, $p < .05$) und an den Mittellinienelektroden ($F(1,22) = 6.52$, $p < .05$). Man könnte hier also von einem Fokuseffekt sprechen, indem Extraposition aus unfokussierten Elementen zu einer Negativierung im frühen N400-Zeitfenster führt. Der Distanzeffekt wird in diesem Zeitfenster sowohl an den lateralen ($F(1,22) = 3.30$, $p = .0828$) als auch an den Mittellinienelektroden ($F(1,22) = 3.43$, $p = .0774$) nur marginal.

6. Experiment 2: Faktoren Distanz und Fokus

Späte Positivierung (P600)

Zusätzlich zeigt sich in der Statistik eine marginale Interaktion DISTANZ x FOKUS im Zeitfenster von 640 – 740 ms, die jedoch nur an den Mittellinienelektroden auftritt ($F(1,22) = 4.12, p = .0546$). Aufgelöst nach DISTANZ zeigt sich nur für die lange Extrapositionsdistanz ein signifikanter Haupteffekt FOKUS ($F(1,22) = 8.72, p < .01$), bei dem die unfokussierte Bedingung positiver wird als die fokussierte. An den lateralen Elektroden tritt in diesem Zeitfenster nur ein marginaler Haupteffekt Fokus für die unfokussierten Bedingungen auf ($F(1,22) = 3.189, p = .0879$).

6.6. Interpretation

6.6.1. Verhaltensdaten

Wie erwartet, zeigt sich in den Akzeptabilitätsbeurteilungen ein deutlicher Einfluss der Extrapositionsdistanz, indem die Bedingungen mit kurzer Relativsatzanbindung an das Objekt besser beurteilt wurden als die Bedingungen mit der langen Relativsatzanbindung an das Subjekt. Aber auch ein Fokuseinfluss wurde sichtbar, der mit der Distanz interagiert. So wurde die kurze Relativsatzanbindung unabhängig von der Fokussierung des Bezugsnomens gleichbleibend als vorwiegend gut beurteilt, während es bei der langen Anbindung einen signifikanten Fokusunterschied gibt, indem diese bei Fokussierung des Bezugsnomens akzeptabler wird. Damit können einerseits die Ergebnisse aus dem ersten Experiment für die extrapolierte Relativsatzposition repliziert und konkretisiert werden – konkretisiert insofern, als dass die geringere Akzeptabilität hier bereits allein aufgrund der Distanzänderung zustande kommt unabhängig von einer Variation der Relativsatzlänge. Andererseits bestätigt sich aber auch der Einfluss eines weiteren Faktors in Form von Fokus, der jedoch erst bei einer langen Extrapositionsdistanz wirksam wird. Interessant ist auch, dass sich bei der Überprüfung der Korrektheit der Relativsatzanbindung in der Satzverständnisaufgabe sowohl bei langer Extrapositionsdistanz als auch bei Nichtfokussierung des Kopfnomens signifikant mehr Schwierigkeiten zeigten. Hier wird deutlich, wie die Extrapositionsdistanz und die Fokussierung des Bezugsnomens direkt Einfluss auf das Verständnis eines extrapolierten Relativsatzes nehmen und damit nicht nur Verarbeitungsschwierigkeiten in Form einer verlangsamten Verarbeitung sondern einer sogar inkorrekten Verarbeitung verursachen können.

6.6.2. EKP-Daten

Im Folgenden werden die EKP-Ergebnisse auf den entsprechend der Hypothesen erwarteten kritischen Positionen diskutiert – in der Reihenfolge, wie sie auch in den Testsätzen auftreten, also beginnend mit den ersten beiden Nominalphrasen, über das Relativpronomen bis zur ausführlichen Diskussion der EKP-Ergebnisse auf dem Relativsatzverb des extrapolierten Relativsatzes.

Nominalphrasen

Wie erwartet, zeigte sich auf der ersten Nominalphrase (also dem Subjekt) und auf der zweiten Nominalphrase (dem Objekt) zwischen der fokussierten und der nicht-fokussierten Bedingung ein deutlicher Unterschied im EKP. Unerwartet war jedoch die Art des EKP-Effekts: Statt der Fokuspositivierung, wie sie Bornkessel et al. (2003) für eine fokussierte NP fanden, zeigte sich eine parietale Positivierung für die *nicht-fokussierte* Bedingung, gefolgt von einer späten Negativierung ebenfalls für die nicht-fokussierte Bedingung und/oder einer späten Positivierung für die fokussierte Bedingung. Dieses Ergebnis ist umso verwunderlicher, als dass das Satzmaterial hinsichtlich der Kontextfrage und des Beginns des folgenden Testsatzes sehr ähnlich zu dem von Bornkessel et al. gestaltet ist. Drei kleine Unterschiede gibt es jedoch. Können diese für den gänzlich anderen EKP-Effekt verantwortlich sein? Der erste Unterschied besteht darin, dass die grammatische Funktion der NPs bei Bornkessel et al. anhand der Kasusmorphologie eindeutig bestimmbar ist, während dies bei den NPs des vorliegenden Experiments aufgrund ihrer Kasusambiguität nicht möglich ist. Die Fokussierung durch die Eingangsfrage richtet sich jedoch danach, ob das Subjekt oder das Objekt erfragt wurde. Kann dieses im Zielsatz bis zum Erreichen des Matrixverbs nicht eindeutig bestimmt werden, ist auch dessen Fokussierung nicht möglich. Gegen diese Erklärung spricht jedoch die starke Präferenz im Deutschen, die erste NP auch ohne eine eindeutige Kasusmarkierung als Subjekt zu interpretieren (vgl. z.B. Schlewsky et al., 2000; Friederici & Mecklinger, 1996; Schriefers et al., 1995; Hemforth, 1993). Zudem trat bei Bornkessel et al. (2003) der Fokuseffekt auch dann auf, wenn die Kasusmorphologie bzw. grammatische Funktion der fokussierten Information zwischen dem Kontext und dem Zielsatz nicht übereinstimmte. Demnach sollte also auch hier die erwartete Fokuszuweisung auf der ersten beziehungsweise zweiten NP stattfinden.

Der zweite Unterschied zur Studie von Bornkessel et al. betrifft die zusätzliche Präpositionalphrase in der Eingangsfrage, die in diesem Experiment eine Brückeninferenz auf die fokussierte NP erzeugt (z.B. Wer grüßte die Politiker *im Restaurant*? Es heißt, dass *die Kellnerin ...*). Kulik (2007) führt aufgrund ihrer weiterführenden Untersuchungen mit Hyperonymen die Fokuspositivierung auf die Integration eines neuen Diskursreferenten zurück. Die Brückeninferenz von kontextuell gegebener Information auf die fokussierte NP und der Umstand, dass sich das lexikalische Material viermal wiederholt reichen möglicherweise aus, dass die NP nicht mehr neu genug ist um die erwartete Fokuspositivierung auszulösen.

Der dritte Unterschied betrifft die Form der Aufgabenstellung, die nach jedem Satz erfüllt werden musste. In beiden Experimenten folgten eine Akzeptabilitätsbewertung und eine Satzvergleichsaufgabe. In der aktuellen Studie zielte die Akzeptabilitätsaufgabe jedoch stark auf die Form des Testsatzes ab, indem die Aufgabe lautete zu beurteilen, ob der zweite Satz in seiner Form eine gute Antwort auf die Frage ist. Und in der Satzvergleichsaufgabe wurden nur Vergleichssätze zum Testsatz, nicht zur Kontextfrage präsentiert. Bei Bornkessel et al. (2003) wurde der formale Aspekt in der Akzeptabilitätsaufgabe nicht so stark hervorgehoben, da hier beurteilt werden sollte, ob der Testsatz eine akzeptable Weiterführung der Kontextfrage ist. In der nachfolgenden Verständnisaufgabe wurde kein

6. Experiment 2: Faktoren Distanz und Fokus

Vergleichssatz präsentiert, sondern nur ein Wort, dessen Vorkommen im Testsatz *oder in der Eingangsfrage* entschieden werden sollte. Damit wurde bei Bornkessel et al. (2003) die Aufmerksamkeit insgesamt stärker auf die Kontextfrage gelenkt als im aktuellen Experiment und auch der semantisch-pragmatische Bezug des Zielsatzes zur Eingangsfrage rückte stärker in den Aufmerksamkeitsfokus. Wenn die Fokuspositivierung eine Form der aufgabenrelatierten P300 darstellt (vgl. Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky, 2009a; Cowles et al., 2007; Bornkessel et al., 2003), deren Auftreten abhängig ist, vom Vorliegen eines subjektiv bedeutsamen Ereignisses, so können diese kleinen Unterschiede in der Aufgabenstellung noch einmal zusätzlich dazu beitragen, dass die Aufmerksamkeit der Probanden im aktuellen Experiment nicht mehr so stark auf die fokussierte NP gelenkt ist, um bei ihrem Auftreten als bedeutsames Ereignis erkannt zu werden und eine (sichtbare) Positivierung auszulösen.

Trotzdem ist ein deutlicher Unterschied zwischen der fokussierten und der nicht-fokussierten NP sowohl in der Subjekts- als auch in der Objektposition im EKP zu erkennen. Wie kann dieser stattdessen interpretiert werden? Zumal schon die erste Schwierigkeit darin besteht zu entscheiden, in welche Richtung die Effekte weisen und für welche Bedingung sie wahrscheinlich auftreten. Es handelt sich um ein biphasisches Muster, welches einerseits als eine P300 und eine nachfolgende Negativierung für die unfokussierten NPs gedeutet werden kann, andererseits aber auch eine N400 und eine nachfolgende späte Positivierung für die fokussierten NPs darstellen könnte. Denkbar ist für die erste Variante, dass die frühe Positivierung aufgrund der Vorerwähnung der unfokussierten NP in der Eingangsfrage auftritt, da sich die Versuchspersonen in diesem Experimentaldesign sicher sein konnten, dass die in der Frage auftretende NP im folgenden Satz wiederkehrt, so dass sie diese aktiv erwarten und ihr Auftreten die Positivierung auslöst. Eine Erklärung für die nachfolgende Negativierung ist jedoch schwierig.

Alternativ könnte auch eine N400 für die fokussierten NPs vorliegen, der eine späte Positivierung folgt. Wie soeben dargestellt, ist die nicht-fokussierte NP durch die Eingangsfrage kontextuell gegeben, während die fokussierte NP neu ist und damit eine klassische N400 für neue semantische Informationen erzeugt. Für die nicht-fokussierte gegebene NP liegt hingegen ein semantischer Primingeffekt vor, der die N400-Amplitude reduziert (vgl. Burkhardt, 2006; Kutas & Federmeier, 2000). Trotzdem fällt die N400 für die fokussierte NP nicht so stark aus, wie es normalerweise für neue Diskursreferenten der Fall ist. Dies liegt daran, dass eine Brückeninferenz zu kontextuell gegebener Information in der Eingangsfrage besteht, was nach Burkhardt (2006) zu einer erleichterten Interpretation der NP führt, indem deren Zugriff im mentalen Modell erleichtert wird (vgl. auch Clark, 1975). Ebenso wie bei Burkhardt folgt für die (fokussierte) neue NP eine späte Positivierung, die Burkhardts Interpretation nach den Aufbau einer unabhängigen Referenz in Form eines neuen Diskursreferenten repräsentiert und für eine inferierte NP in ihrer Amplitude geringer ausfällt als für eine gänzlich neue NP. Insofern würde es sich hierbei also um ein N400-P600-Muster für einen neuen Diskursreferenten handeln, dessen Amplitude durch eine Brückeninferenz zu der gegebenen Information in der Eingangsfrage

reduziert ist.¹ Dies würde den recht flachen Verlauf der EKP-Kurve für die fokussierten NPs erklären. Ergänzend zu diesem Effekt könnte weiterhin eine P300 für die gegebene nicht-fokussierte NP mit der oben genannten Erklärung angenommen werden, die den Unterschied zwischen den beiden Bedingungen zusätzlich zu der eben genannten N400 für die neue fokussierte NP in diesem Zeitfenster verstärkt, während die ohnehin schwer interpretierbare späte Negativierung für die unfokussierten NPs zugunsten der Deutung einer späten Positivierung für die fokussierten NPs wegfällt.

Nach dieser Interpretation ist also nicht Fokus für die EKP-Unterschiede zwischen der fokussierten und der nicht-fokussierten NP verantwortlich, sondern deren Informationsstatus hinsichtlich ihrer Vorerwähntheit, der meist die Korrelation neu/fokussiert und gegeben/nicht-fokussiert zeigt. Da die Fokuspositivierung bei Bornkessel et al. (2003) im gleichen Zeitfenster auftritt wie der hier als N400 interpretierte Effekt für die fokussierten NPs, ist es auch möglich, dass zwar auch hier eine Fokuspositivierung existiert, jedoch mit der Negativierung konfundiert und deshalb im EKP nicht sichtbar wird. Fraglich ist dann jedoch, warum die Fokuspositivierung bei Bornkessel et al. trotzdem sichtbar ist, obwohl auch dort das fokussierte Element neu ist und in einer der Vergleichsbedingungen die nicht-fokussierte NP durch den Kontext gegeben ist und die N400 für die neue NP sogar noch größer sein müsste, da keine Brückeninferenz vom Eingangskontext möglich ist? Diese Frage muss an dieser Stelle offen bleiben. Auch unter der hier gefundenen Interpretation für die fokussierten, neuen NPs und einer möglicherweise zusätzlichen P300 für die nicht-fokussierten NPs kann jedoch festgehalten werden, dass die NPs aufgrund der Kontextfrage einen wahrnehmbaren Unterschied im Informationsstatus aufweisen, der einen Einfluss auf die Anbindung des folgenden Relativsatzes haben könnte. Ob es sich dabei um Fokus handelt oder eher die Eigenschaft neu oder gegeben zu sein, bleibt diskussionswürdig und Gegenstand für weitere Untersuchungen. Letztlich kann man auch die Frage stellen, ob die Trennung für die untersuchte Fragestellung überhaupt notwendig ist, da Shannon (1992a) zum Beispiel seine Annahmen über den Fokuseinfluss ohnehin mit den Eigenschaften „neu“ und „gegeben“ koppelt. Für die weitere Diskussion sollte also im Kopf behalten werden, dass mögliche Fokuseffekte in diesem Experiment eben auch auf die Vorerwähntheit oder Neuheit des Bezugsnomens zurückgeführt werden können.

Relativpronomen

Im vorangegangenen Experiment zeigte sich, dass, wie von Gibson (2000, 1998) behauptet, die Relativsatzintegration bereits auf dem Relativpronomen stattfindet und Verarbeitungsschwierigkeiten aufgrund der veränderten Matrix-VP-Länge, die die Extrapositionsdistanz bestimmt, in entsprechenden EKP-Effekten sichtbar werden. Im vorliegenden Experiment ist eine eindeutige Anbindung des Relativsatzes durch die Ambiguität des

¹Eine zusätzliche Half-Split-Analyse, in der die Daten aus der ersten und der zweiten Hälfte des Experiments in gesonderten EKP-Darstellungen betrachtet wurden (Appendix A), lässt die N400 für die fokussierten NPs in der ersten Experimenthälfte deutlicher hervortreten und unterstützt daher diese Interpretation des Effekts, dessen Amplitude sich im weiteren Verlauf des Experiments durch zusätzliche Inferenzen, z.B. durch die Wiederholung des lexikalischen Materials weiter verringert.

6. Experiment 2: Faktoren Distanz und Fokus

Relativpronomen an dieser Position nicht gegeben. Es wurde jedoch die Hypothese verfolgt, dass es trotzdem zu einer Anbindungspräferenz nach strukturellen Gesichtspunkten kommt, dass also die kurze Anbindung an das Objekt bevorzugt wird. Gleichzeitig könnte die Anbindungspräferenz jedoch auch nach Fokusgesichtspunkten erfolgen, was unproblematisch ist, solange beide Präferenzen in die gleiche Richtung weisen, wie es bei der kurzen Anbindung an ein fokussiertes Objekt der Fall ist. Wird jedoch mit dem Subjekt das weiter entfernte Bezugsnomen fokussiert, könnte ein Konflikt auf dem Relativpronomen entstehen, sofern sich das Verarbeitungssystem auf eine präferierte Anbindung festlegen möchte. Ein solcher Konflikt sollte im EKP sichtbar werden. Diese Vermutung traf jedoch nicht zu. Es wurde auf dem Relativpronomen kein Effekt zwischen den kritischen Bedingungen sichtbar. Dieses Ergebnis lässt sich dahingehend deuten, dass die Fokussierung des Subjekts nicht zu einer Präferenzverschiebung beziehungsweise einem Konflikt mit der strukturellen Präferenz führt. Es kann also sein, dass die strukturelle Anbindungspräferenz unbeeinflusst weiterverfolgt wird, oder aber auch beide Anbindungspräferenzen zunächst gleichrangig nebeneinander Bestand haben. Ebenso ist es auch möglich, dass zunächst gar keine Anbindung stattfindet und die Relativsatzanbindung unterspezifiziert bleibt, wie es zum Beispiel Swets et al. (2008) für ambige Relativpronomen bei der Anbindung an eine komplexe NP vorschlagen. Letztlich muss auch in Betracht gezogen werden, dass an dieser Position deshalb noch keine eindeutige Anbindung an das Bezugsnomen erfolgt, weil statt eines Relativsatzes auch eine andere Weiterführung des Satzes möglich ist, zum Beispiel in Form einer Aufzählung (z.B. *Es heißt, dass die Kellnerin die Politikerinnen grüßte, die Köche die Wähler und der Küchenchef den Minister.*) oder eines weiterführenden Nebensatzes (z.B. *Es heißt, dass die Kellnerin die Politikerinnen grüßte, die Politikerinnen aber nicht zurück grüßten.*). Da solche Satzstrukturen in diesem Experiment jedoch nicht vorkamen, die Weiterführung in Form von Relativsätzen jedoch sehr häufig war, ist diese letzte Annahme eher unwahrscheinlich.

Relativsatzverb

Mit dem Erreichen des Relativsatzverbs kann über die Numerusinformation die eindeutige Zuordnung des Relativsatzes erfolgen. In der Bedingung FL mit kurzer Anbindungsdistanz und einem fokussierten Bezugsnomen wurden keine Verarbeitungsschwierigkeiten erwartet, da hier die optimalen Voraussetzungen für eine korrekte Relativsatzanbindung geschaffen sein müssten und entsprechende Präferenzen, so sie denn auf dem ambigen Relativpronomen bestehen, erfüllt werden sollten. Die Frage war nun, wie sich im Vergleich dazu die Bedingungen verhalten, die gegen eine der vermuteten Präferenzen verstoßen und ob die beiden Faktoren Extrapositionsdistanz und Fokus bei einem nachweisbaren Einfluss miteinander interagieren. Tatsächlich zeigt sich für alle von der optimalen Bedingung abweichenden Bedingungen zunächst eine breite Negativierung. Diese wird in einem ausgedehnten Zeitfenster von 330 – 570 ms signifikant für die lange im Vergleich zur kurzen Extrapositionsdistanz. Somit ergibt sich eine Ähnlichkeit zum ersten Experiment und der Distanzfaktor zeichnet sich immer deutlicher als stark beeinflussender Faktor für die extrapolierte Relativsatzposition ab. Aber auch die Nicht-Fokussierung des Bezugsnomens führt zu einer Negativierung, die jedoch bereits etwas früher und in

einem kleineren Zeitfenster das Signifikanzniveau erreicht (zwischen 340 und 420 ms), in welchem der Distanzeffekt noch marginal ist. Erst in einem späteren Zeitfenster kommt es zur Interaktion beider Faktoren, wo sich für die lange Relativsatzanbindung an ein unfokussiertes Bezugsnomen eine späte Positivierung zwischen 640 und 740 ms zeigt. Beide Faktoren – die Extrapositionsdistanz und die Fokussierung des Bezugsnomens – sind also für die extrapolierte Position des Relativsatzes von Bedeutung. Auf welche Weise wirken sie sich aber auf die Integration des Relativsatzes über das Relativsatzverb aus? Wie also lassen sich die beobachteten Effekte funktional interpretieren? Analog zum ersten Experiment lässt sich die Negativierung der langen Distanzbedingungen sowohl auf die unerwartete lange Anbindung zurückführen als auch auf den erschwerten Zugriff auf das weiter entfernte Bezugsnomen. Im ersten Experiment wurde die Unerwartetheit jedoch auf ein semantisch unerwartetes Ereignis zurückgeführt, indem die lange Extrapositionsdistanz aus einer längeren Matrix-VP resultierte, die zunehmend ein abgeschlossenes Ereignis repräsentiert. Im aktuellen Experiment blieb die Länge der Matrix-VP jedoch für die lange und die kurze Relativsatzanbindung gleich. Hier würde sich die Interpretation einer „expectancy-driven processing difficulty“ eher auf die unerwartete Anbindung an das weniger präferierte weiter entfernte Bezugsnomen beziehen und damit syntaktischer Natur sein. Das heißt diese Interpretation kommt jener gleich, die die Negativierung als Reflektion eines erschwerten Zugriffs auf das weiter entfernte Bezugsnomens sieht. Wie bereits im ersten Experiment für die verstärkte Negativierung auf dem Relativsatzverb und die davor auf dem eindeutig markierten Relativpronomen auftretende N400 ausgeführt, resultiert der erschwerte Zugriff mit zunehmender Distanz zum Bezugsnomen aus der Interferenz eines dazwischenliegenden Diskursreferenten, der als Bezugsnomen zunächst ebenfalls in Frage kommt (hier dem Objekt) und/oder dem Aktivierungsverlust, den das Bezugsnomen (in diesem Fall das Subjekt) über die Distanz erfährt und der höher ist, als beim später auftretenden zweiten Nomen. Den Überlegungen von Lewis et al. (2006) folgend sorgen beide Mechanismen für eine geringere Aktivierung des Bezugsnomens, weshalb dessen Reaktivierung höhere Verarbeitungskapazitäten erfordert. Einen höheren Reaktivierungsaufwand würde man für eine lange Relativsatzanbindung also immer erwarten, unabhängig davon, ob man nun annimmt, dass die Relativsatzanbindung auf dem Relativpronomen unterspezifiziert bleibt oder auf dem Relativpronomen eine kurze Anbindungspräferenz verfolgt wird. Für eine unterspezifizierte Relativsatzanbindung würde man jedoch eher annehmen, dass der Aktivierungsverlust vor allem über den zeitlichen Aktivierungsverfall erfolgt, da auf dem Relativpronomen kein mögliches Bezugsnomen reaktiviert wird. Während man für eine kurze Anbindungspräferenz auf dem Relativpronomen stärkere Interferenzmechanismen erwarten würde (für eine ausführlichere Beschreibung, wie die kognitiven Aktivierungsprozesse genau aussehen könnten, siehe Lewis et al., 2006, Abb. 2, S.15).

Auch der Fokuseffekt lässt sich funktional über die Zugänglichkeit des Bezugsnomens durch einen unterschiedlichen Aktivierungsgrad interpretieren, wenn man annimmt, dass durch die Fokussierung das Bezugsnomen zusätzlich aktiviert wird und damit die Reaktivierung zur Integration des Relativsatzverbs vereinfacht wird. Das erklärt auch die Ähnlichkeit des Effekts mit dem Distanzeffekt, auch wenn die Negativierung für die nicht-fokussierten Bedingungen früher endet. Dies allerdings kann aus der folgenden Interaktion

6. Experiment 2: Faktoren Distanz und Fokus

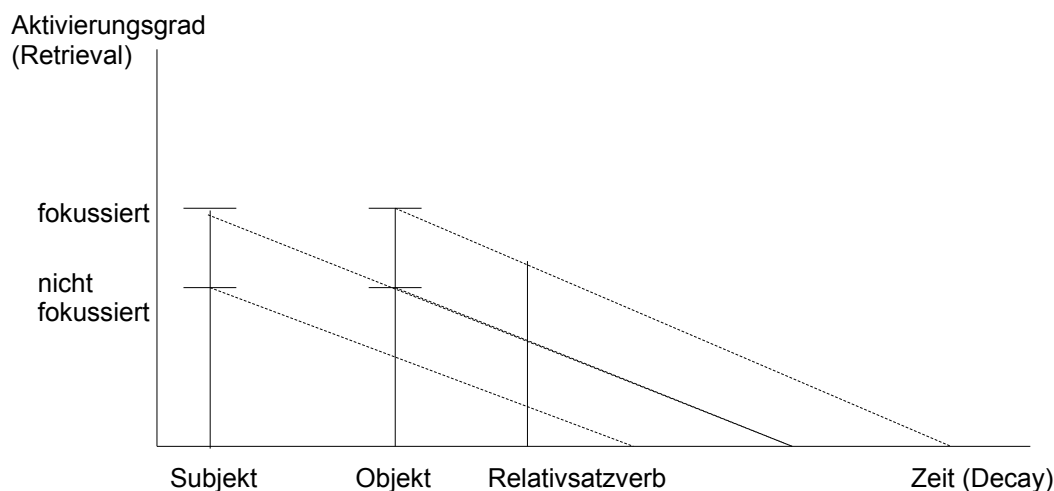
mit der Extrapositionsdistanz und der damit verbundenen späten Positivierung resultieren. Denn bei einer langen Extrapositionsdistanz zu einem gleichzeitig unfokussierten Bezugsnomen zeigt sich zusätzlich eine späte Positivierung. Eine solche trat ebenfalls im vorangegangenen Experiment auf, konnte aber hinsichtlich des auslösenden Faktors nicht eindeutig interpretiert werden. Diskutiert wurde die kurze Relativsatzlänge, die in der extraponierten Position nicht lizenziert werden kann, eine Verletzung prosodischer Prinzipien durch ein unausgewogenes Längenverhältnis oder die große Distanz zum Bezugsnomen, die die abschließende vollständige Integration des Relativsatzes erschwert. Die ersten beiden Faktoren lassen sich in diesem Experiment ausschließen, da hier die Relativsätze gleichbleibend lang waren, beziehungsweise die endgültige Evaluation dahingehend auf dem Relativsatzverb noch gar nicht möglich ist, da die Relativsätze über das Relativsatzverb hinaus gingen. Es bleibt der Einfluss der Extrapositionsdistanz, der auch in diesem Experiment variiert wurde. Allerdings scheint die Distanz nicht allein für das Auftreten der späten Positivierung verantwortlich zu sein, sondern erst die Kombination mit einer Fokusverletzung, also mit einem nicht-fokussierten Bezugsnomen. Denn für die lange Distanz allein, bei der jedoch das Bezugsnomen fokussiert ist, tritt die späte Positivierung nicht auf.

Früheren Verarbeitungsmodellen folgend (vgl. Friederici et al., 2001, 1998; Mecklinger et al., 1995) könnte man argumentieren, dass in den Bedingungen, in denen nur eine Verarbeitungspräferenz verletzt ist – also entweder die Fokussierung oder die kurze Extrapositionsdistanz – die Reanalyse zur Zielstruktur einfacher ist und sich folglich in einer N400 ohne folgende Positivierung zeigt. Zwei Verletzungen hingegen erfordern einen aufwendigeren Reanalyseprozess, der sich in der späten Positivierung zeigt. Nach neueren Verarbeitungsmodellen (vgl. Bornkessel & Schlesewsky, 2006a) scheint es jedoch vielmehr so zu sein, dass der Distanzeinfluss und der Fokuseinfluss zunächst unabhängig voneinander an der Integration des Relativsatzverbs beteiligt sind, was sich in ihrer unabhängig voneinander auftretenden Negativierung zeigt. Erst in einem späteren Verarbeitungsschritt, in dem die Struktur hinsichtlich ihrer Wohlgeformtheit evaluiert wird, werden beide Faktoren zusammengeführt und die Struktur hinsichtlich ihrer Übereinstimmung überprüft. Diese ist in dieser Bedingung nicht gegeben, weshalb der Evaluationsprozess aufwendiger sein dürfte und wie im ersten Experiment zu einer späten Positivierung führt, die sich letztlich auch in den schlechteren Akzeptabilitätsbewertungen widerspiegelt. Insofern hat die späte Positivierung im vorangegangenen Experiment zwar sicherlich etwas mit der langen Extrapositionsdistanz zu tun, muss aber nicht zwangsläufig auf diesen Faktor allein zurückgeführt werden. Wahrscheinlich ist ebenfalls der zusätzliche Einfluss eines weiteren Faktors wie der Relativsatzlänge wirksam.

Die derzeit vielleicht aktuellste Interpretation fußt auf der Annahme, dass die späte Positivierung als eine Form der P300 das Auftreten eines relevanten Ereignisses und dessen Evaluation reflektiert und dass sich deren Latenz danach richtet, wie schnell eine Struktur evaluiert werden kann (vgl. z.B. Sassenhagen et al., eingereicht; Bornkessel-Schlesewsky et al., 2011; Kretzschmar, 2010). So ist es möglich, dass die Bedingungen, in denen entweder allein die Extrapositionsdistanz erhöht ist oder das Bezugsnomen unfokussiert ist, die abschließende Evaluation zeitiger möglich ist, während sie für die Kombination aus beiden Faktoren erst spät erfolgt. Und während die Evaluation der letztgenannten Bedingung in

einer späten Positivierung sichtbar wird, erzeugt sie in den beiden anderen Bedingungen eine frühere Positivierung, die jedoch zeitgleich mit der N400 auftritt und daher im EKP nicht sichtbar wird (Kretzschmar, 2010). Bleibt zu klären, worin der größere Aufwand in der Evaluation der Struktur mit langer Extrapositionsdistanz und unfokussiertem Bezugsnomen besteht. Offensichtlich muss für die Gesamtevaluation der Struktur noch einmal auf das Bezugsnomen des Relativsatzes zugegriffen werden. Nach dem aktivierungsbasierten Ansatz erhält das Bezugsnomen mit seinem ersten Auftreten eine Grundaktivierung, die über den Zeitverlauf abnimmt. Am stärksten ist der Aktivitätsverlust bei der langen Extrapositionsdistanz ohne Fokussierung des Bezugsnomens, weshalb das Bezugsnomen schwer zugänglich ist und seine Reaktivierung hohe Verarbeitungskosten erfordert. Während in den anderen beiden Bedingungen, der Aktivitätsverlust geringer ausfällt, da die Zeitspanne in der nicht-fokussierten kurzen Relativsatzanbindung sehr kurz ist, beziehungsweise in der langen fokussierten Bedingung das Bezugsnomen eine zusätzliche Aktivierung durch den Fokus erfährt. Somit bleibt der Aktivierungsgrad des Bezugsnomens in diesen Bedingungen höher und das Bezugsnomen ist bei der Evaluation der Struktur schneller zugänglich. Abbildung 6.4 zeigt eine schematische Darstellung dieses Erklärungsansatzes.

Abbildung 6.4.: Schematische Darstellung des Aktivierungsverlusts über die Zeit für die Bedingungen aus Experiment 2.



Die Graphik zeigt, dass die zusätzliche Aktivierung, die ein Nomen durch die Fokussierung erhält, den Aktivierungsverlust, der in diesem Experiment durch die Distanz bis zum Relativsatzverb entsteht, ausgleichen kann, so dass die notwendige Aktivierung für den Zugriff auf das Bezugsnomen in den Bedingungen mit entweder einer langen Extrapositionsdistanz, aber Fokussierung des Bezugsnomens oder einer Nichtfokussierung des Bezugsnomens aber kurzer Extrapositionsdistanz im Prinzip gleich ausfällt. Wenn jedoch sowohl die Extrapositionsdistanz groß ist, als auch das Bezugsnomen unfokussiert ist, muss eine erheblich stärkere Reaktivierung des Bezugsnomens erfolgen.

6. Experiment 2: Faktoren Distanz und Fokus

Unabhängig von der endgültigen funktionalen Interpretation, wird in den EKP-Ergebnissen dieses Experiments sichtbar, dass sowohl der Fokusfaktor als auch der Distanzfaktor Einfluss nehmen auf die Verarbeitung extraponyierter Relativsätze und damit diese Positionsvariante entweder begünstigen können oder nicht.

Zwei Probleme ergeben sich jedoch für die eindeutige Interpretation der untersuchten Effekte als Fokuseffekt und als Distanzeffekt. Zum einen konnte auf den Nominalphrasen kein Effekt beobachtet werden, wie er für die Fokusmarkierung typisch ist. Zwar ist es sehr wahrscheinlich, dass der eindeutige Unterschied zwischen den Bedingungen, wenn nicht auf Fokus, so doch trotzdem auf den Informationsstatus hinsichtlich der Eigenschaft „neu“ beziehungsweise „gegeben“ zurückgeführt werden kann und sich diese ebenso auf die Relativsatanbindung auswirkt, wie für die Fokusinterpretation beschrieben. Es fehlt aber leider die erstrebte Kontrolle, dass tatsächlich die Fokussierung erreicht wurde, die beabsichtigt worden war.

Zum anderen korreliert die Distanzvariation in diesem Experiment mit einer grammatischen Funktionsänderung: Die lange Extrapositionsdistanz korreliert mit der Anbindung an das Subjekt und die kurze mit der Anbindung an das Objekt. Bereits in Abschnitt 3.3 wurde darauf hingewiesen, dass auch die grammatische Funktion des Bezugsnomen für die Extraposition des Relativsatzes entscheidend sein kann (vgl. Gibson, 1998; Korthals, 2001), so dass der beobachtete Distanzeffekt (zumindest teilweise) möglicherweise eher ein Effekt der grammatischen Funktion des Bezugsnomens ist. In diesem Fall wäre eine einheitliche Interpretation des Distanzeffekts im ersten Experiment und des als Distanzeffekt interpretierten Effekts in diesem Experiment nicht möglich, da im ersten Experiment die Relativsatanbindung ausschließlich an das Subjekt erfolgte und die Distanzänderung durch die Änderung der Matrix-VP-Länge zustande kam. Um diese Unsicherheit ausschließen zu können, ist es notwendig zu zeigen, dass der beobachtete Distanzeffekt im aktuellen Experiment tatsächlich ein solcher ist und bestehen bleibt, wenn sich nur die Extrapositionsdistanz, nicht aber die grammatische Funktion des Bezugsnomens ändert. Dazu dient das nachfolgende dritte Experiment.

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

7.1. Einleitung: Fragestellung und Design

Aus den Ergebnissen der beiden vorangegangenen Experimente zeigt sich recht deutlich, dass für die extrapolierte Position des Relativsatzes dessen Distanz zum Bezugsnomen eine wichtige Rolle spielt: Die Struktur wird mit abnehmender Distanz akzeptabler bewertet und eine kleinere N400-Amplitude signalisiert den geringeren Verarbeitungsaufwand, der gleichzeitig akkurater erfolgt. In beiden Experimenten besteht jedoch die Möglichkeit diesen Distanzeffekt jeweils auch auf andere Faktoren zurückzuführen. Im ersten Experiment kann es auch die Folge semantischer Unerwartetheit sein, die durch die lange dazwischenliegende Matrix-VP entsteht. Im zweiten Experiment korreliert der Distanzunterschied mit einer Änderung der grammatischen Funktion des Bezugsnomens, und könnte damit auch eine Folge der Anbindungsart sein (Anbindung an das Subjekt versus Anbindung an das Objekt). Die Ähnlichkeit der beobachteten EKP-Effekte in Form einer breiten langanhaltenden Negativierung um 400 ms spricht zwar dafür, dass es sich um den selben ursächlichen Faktor – nämlich Distanz – handelt, um diese Aussage jedoch weiter zu untermauern, soll in diesem Experiment eine Trennung zwischen dem Distanzfaktor und der grammatischen Funktion stattfinden. Dies lässt sich recht einfach realisieren, indem zu den bereits bestehenden vier Bedingungen des vorangegangenen Experiments vier weitere hinzukommen, in denen die Subjekt-Objekt-Abfolge durch die Voranstellung des Objekts (*Scrambling*) in die umgekehrte, also die Objekt-Subjekt-Abfolge verwandelt wird. Dadurch ist die Extrapositionsdistanz von der grammatischen Funktion losgelöst, denn es gibt sowohl für die Relativsatzanbindung an das Subjekt als auch an das Objekt jeweils eine Bedingung mit kurzer und eine Bedingung mit langer Extrapositionsdistanz. So kann die Frage verfolgt werden, ob sich der Distanzeffekt unabhängig von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens und damit auch für die lange Anbindung an das Objekt zeigt. Die Fokusmanipulation bleibt in diesem Experiment erhalten, so dass sich acht Testbedingungen ergeben, die exemplarisch in Tabelle 7.1 dargestellt sind. Damit bleibt auch die Vergleichbarkeit zum vorangegangenen Experiment erhalten, so dass nicht nur eine Überprüfung des Distanzeffekts ermöglicht wird, sondern auch eine Replikation des Fokuseffektes und seiner Interaktion mit der Extrapositionsdistanz.

7.2. Hypothesen

Die Hypothesen bauen auf den Ergebnissen des vorangegangenen Experiments auf und lauten wie folgt:

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

Tabelle 7.1.: Beispielsätze für die acht kritischen Bedingungen in Experiment 3.

Fokussierung	Kontextfrage
Subjektfokus	<i>Wer</i> grüßte die Politikerinnen im Restaurant?
Objektfokus	<i>Wen</i> grüßte die Kellnerin auf der Parteiversammlung?
Bedingung	Zielsatz
SFSL	Es heißt, dass die Kellnerin die Politikerinnen grüßte, die übrigens lächelte, obwohl es anstrengend war.
SNFSL	Es heißt, dass die Kellnerin <i>die Politikerinnen</i> grüßte, die übrigens lächelte, obwohl es anstrengend war.
OFSK	Es heißt, dass die Politikerinnen die Kellnerin grüßte, die übrigens lächelte, obwohl es anstrengend war.
ONFSK	Es heißt, dass <i>die Politikerinnen</i> die Kellnerin grüßte, die übrigens lächelte, obwohl es anstrengend war.
OFOL	Es heißt, dass die Politikerinnen die Kellnerin grüßte, die übrigens lächelten, obwohl es anstrengend war.
ONFOL	Es heißt, dass die Politikerinnen <i>die Kellnerin</i> grüßte, die übrigens lächelten, obwohl es anstrengend war.
SFOK	Es heißt, dass die Kellnerin die Politikerinnen grüßte, die übrigens lächelten, obwohl es anstrengend war.
SNFOK	Es heißt, dass <i>die Kellnerin</i> die Politikerinnen grüßte, die übrigens lächelten, obwohl es anstrengend war.

Abkürzungen: S - Subjektinitiale Abfolge im Matrixsatz (SO), O - Objektinitiale Abfolge im Matrixsatz (OS), F - Bezugsnomen fokussiert, NF - Bezugsnomen nicht fokussiert, SL - lange Extrapositionsdistanz mit Anbindung an das Subjekt, SK - kurze Extrapositionsdistanz mit Anbindung an das Subjekt, OL - lange Extrapositionsdistanz mit Anbindung an das Objekt, OK - kurze Extrapositionsdistanz mit Anbindung an das Objekt

- a. Wie in den Experimenten zuvor sollen die Versuchspersonen jeden Testsatz in seiner Akzeptabilität bewerten. Es wird erwartet, dass wiederum die Relativsatzextraposition bei kurzer Extrapositionsdistanz besser bewertet wird als bei langer Extrapositionsdistanz, unabhängig davon, ob der Relativsatz an das Objekt oder an das Subjekt angebunden ist. Zusätzlich wird für die lange Anbindung eine Interaktion mit dem Informationsstatus erwartet, so dass die Bedingungen mit langer Extrapositionsdistanz besser bewertet werden sollten, wenn das Bezugsnomen fokussiert ist als wenn es nicht fokussiert ist. Aufgrund der Ergebnisse aus dem vorangegangenen Experiment wird für die kurze Relativsatzanbindung kein Akzeptabilitätsunterschied zwischen den fokussierten und den nicht-fokussierten Bedingungen erwartet. Ebenso wird auch hier keine Abhängigkeit von der grammatischen Funktion erwartet. Unabhängig von den Faktoren Fokus und Distanz und der grammatischen Funktion des Bezugsnomens werden sich allerdings Akzeptabilitätsunterschiede hinsichtlich der Abfolge Subjekt-vor-Objekt (SO) versus Objekt-vor-Subjekt (OS) zeigen, da objektsinitiale Sätze in der Regel eine markierte Satzstruktur darstellen und daher weniger akzeptabel sind (Pechmann et al., 1994). Der Abfolgefaktor sollte zwar in keinem Zusammenhang mit der Relativsatzanbindung stehen, da die Akzeptabilitätsurteile aber zum Gesamtsatz abgegeben werden, fließt er ebenfalls in die Bewertung ein.
- b. Vorhersagen zu Effekten auf den Nominalphrasen sind sehr schwierig. Einerseits würde man erwarten, dass die Ergebnisse aus dem vorangegangenen Experiment repliziert werden müssten. Dann sollte sich eine P300 auf der vorerwähnten und damit gegebenen, nicht-fokussierten NP im Vergleich zur neuen, fokussierten NP zeigen und ein N400-P600-Muster für die neue fokussierte NP. Andererseits besteht noch immer die Möglichkeit, dass sich in diesem Experiment eine Fokuspositivierung für die fokussierten NPs zeigt, da im vorangegangenen Experiment ihr Ausbleiben nur anhand von Vermutungen erklärt werden konnte. Zuletzt kommt aber mit der OS-Abfolge ein weiterer Faktor hinzu, der für die NP-Positionen von Belang ist, da die NPs kasusambig sind und ihre grammatische Funktion zunächst aus der einleitenden Kontextfrage hergeleitet werden muss (die grammatische Funktion der erfragten fokussierten NP und der vorerwähnten gegebenen NP stimmen zwischen Testsatz und Kontextfrage überein) und nicht allein nach der Subjekt-Erst-Präferenz bestimmt werden kann, bzw. sogar gegen diese verstößt. Möglicherweise treffen an den NP-Positionen in diesem Experiment dadurch auch zu viele Faktoren zusammen, die eine eindeutige Zuordnung zu auftretenden Effekten nicht mehr möglich machen.
- c. Auf dem Relativpronomen werden, wie im vorangegangenen Experiment beobachtet, keine Effekte erwartet. Zwar sind durch die zusätzlich veränderte Abfolge der Bezugsnomen auch zusätzliche Effekte für die OS-Abfolge *vor* dem Relativsatz zu erwarten, da die Abfolge aber auf dem Matrixverb vollständig desambiguiert wird, sollten sich hierfür nachfolgend keine Effekte mehr zeigen.
- d. Auch in diesem Experiment kann die eindeutige Anbindung an das Bezugsnomen erst über die Numerusinformation auf dem Relativsatzverb erfolgen, da das Relativpronomen anbindungsambig ist. Für die Integration des Relativsatzverbs wird nach

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

den Ergebnissen aus Experiment 2 erwartet, dass sich für eine lange Extrapositionsdistanz wiederum eine Negativierung um 400 ms zeigt. Dabei wird die Hypothese verfolgt, dass dieser Effekt ausschließlich auf den Faktor Distanz zurückgeführt werden kann und die grammatische Funktion des Bezugsnomens keine Auswirkung auf die Extraponierbarkeit hat. Ist die Hypothese richtig, sollte sich auch für die Objektanbindung aufgrund der langen Distanz in der OS-Abfolge eine N400 zeigen, während sie hier bei der Subjektanbindung aufgrund der kurzen Distanz nicht auftreten sollte. Für die SO-Abfolge wird erwartet, dass sich der Distanzeffekt aus dem ersten Experiment repliziert. Wie im ersten Experiment wird zudem in beiden Abfolgen ein distanzunabhängiger Effekt in Abhängigkeit vom Informationsstatus in Form einer frühen N400 erwartet, wenn das Kopfnomen nicht fokussiert beziehungsweise gegeben ist. Für die späte Positivierung, die sich aus der Kombination der Faktoren Distanz und Informationsstatus ergab, wird ebenfalls erwartet, dass sie sich für die lange Distanz, unabhängig von der grammatischen Funktion des Kopfnomens, für die nicht fokussierte, gegebene Bedingung replizieren und vielleicht sogar deutlicher als im vorangegangenen Experiment zeigen lässt.

7.3. Material und Durchführung

7.3.1. Teilnehmer

Auch für die Teilnahme an diesem Experiment galten Rechtshändigkeit und Deutsch als einzige Muttersprache als Bedingung. Zudem durfte wegen der Ähnlichkeit der Experimente kein Proband aus dem vorangegangenen Experiment teilnehmen. Die Sehstärke der Teilnehmer war normal oder auf Normalniveau korrigiert und die Teilnahme wurde mit 7 Euro pro Stunde vergütet. Von den insgesamt 26 teilnehmenden Studierenden der Philipps-Universität Marburg gingen 22 in die Auswertung ein. Davon waren 9 männliche und 13 weibliche Teilnehmer.

7.3.2. Material

Als Testsätze wurden die Zielsätze aus dem vorangegangenen Experiment übernommen und um 20 weitere Sätze der gleichen Form ergänzt. Zu den vier Bedingungen aus dem Vorexperiment kamen vier weitere Bedingungen hinzu, in denen nur die Argumentabfolge im Matrixsatz umgekehrt wurde, so dass das Objekt vor dem Subjekt realisiert wurde. Dadurch ergab sich ein weiterer, unabhängig von den beiden bisherigen Faktoren DISTANZ und FOKUS testbarer Faktor: Die Art der Relativsatz-ANBINDUNG und damit ein $2 \times 2 \times 2$ -Design.

Die 60 Testsätze wurden in allen acht Bedingungen generiert und so auf zwei Listen verteilt, dass pro Liste 30 Sätze pro Bedingung existieren und das lexikalische Material sich nur in vier Bedingungen wiederholt. Welche Bedingung das jeweils betrifft, wurde systematisch variiert, damit die lexikalischen Wiederholungen nicht immer die gleichen vier Bedingungen betreffen. Somit ergaben sich 240 Testsätze pro Liste, die durch je 80 für beide Listen gleiche Füllsätze ergänzt wurden. Als Füllsätze wurden die 64 Füllsätze

aus dem Vorexperiment übernommen und 16 weitere der gleichen Form hinzugefügt. In Veränderung zum Vorexperiment wurde jedoch die Hälfte der Füllsätze in der Objekt-Subjekt-Abfolge realisiert, damit diese Abfolge nicht nur bei den Testsätzen auftritt. Insgesamt gab es damit pro Liste 320 Sätze. Diese wurden mit einer Eingangsfrage kombiniert, je nach Bedingung einer Subjekt- oder Objektfrage, die der Fokussierung des Subjekts oder Objekts dient. Die Eingangsfragen waren von der selben Form wie im Vorexperiment. Jede Versuchsperson sah nur eine Liste und damit 320 Satzpaare. Alle Testsätze sind zusammen mit ihrer Eingangsfrage in Appendix D dargestellt. Ebenso wie im Vorexperiment sollte nach dem Lesen eines Satzpaars jeweils eine Akzeptabilitätsbeurteilung zum Zielsatz gegeben und eine Satzverständnisaufgabe beantwortet werden. Die Satzvergleichsaufgabe wurde wie im vorangegangenen Experiment gestaltet und weist damit im Unterschied zu den Testsätzen nur Vergleichssätze mit SO-Abfolge auf. Auch die Übungssätze wurden mit nur leichten Änderungen im lexikalischen Material dem Vorexperiment entnommen und an die Bedingungen angepasst. So trat nun aufgrund der doppelten Anzahl von Bedingungen jede Bedingung nur noch einmal in der gesamten Übung auf und die Hälfte der Füllsätze wurde in der OS-Abfolge generiert.

Vorstudie zur Auswahl der Struktur der Testsätze

Zu Beginn des Experiments stellte sich die Frage, ob die Satzstruktur der neuen vier Bedingungen zu kompliziert sei. Allgemein handelt es sich bei der OS-Abfolge um eine markierte Satzstruktur (vgl. z.B. Hemforth, 1993; Schriefers et al., 1995; Schlesewsky et al., 2000), deren Verarbeitung in diesem Experiment durch die Kasusambiguität von Subjekt und Objekt erschwert ist. Hinzu kommt die zusätzliche Komplexität durch den extrapponierten Relativsatz, die gerade bei großer Extrapositionsdistanz die Verarbeitung deutlich zu erschweren scheint, wie die Akzeptabilitätsurteile aus den vorangegangenen Experimenten zeigen. Um also sicherzugehen, dass die Mehrheit derartig komplexer Sätze von den Versuchspersonen tatsächlich noch korrekt verarbeitet wird, wurde eine Vorstudie durchgeführt. Zehn Teilnehmer sahen eine reduzierte Zahl der Testsätze (10 Sätze pro Bedingung und 32 Füllsätze) unter den Testbedingungen, die für das eigentliche Experiment vorgesehen waren, allerdings ohne EEG-Ableitung. Es wurden die Reaktionen der Akzeptabilitätsbeurteilung und der Satzverständnisaufgabe aufgezeichnet. Sie zeigten, dass die ausgewählten Satzstrukturen, insbesondere die mit OS-Abfolge, *nicht* zu kompliziert sind und noch immer eine korrekte Zuordnung und Interpretation des Relativsatzes zulassen. Mit mindestens 73% korrekter Antworten pro Bedingung in der Satzvergleichsaufgabe und 78% korrekter Antworten pro Bedingung die korrekte Relativsatzanbindung betreffend, lagen die Versuchspersonen deutlich über dem Rateniveau¹. Die Verwendung des Testmaterials erscheint auf der Basis dieser Ergebnisse gerechtfertigt.

¹Die genauen Antwortakkuratheiten in der Satzvergleichsaufgabe für die einzelnen Bedingungen der Vorstudie lauteten wie folgt (in Klammern nur für die korrekt erkannte Relativsatzanbindung): SFOK 94% (94%), SNFOK 91% (92%), SFSL 91% (96%), SNFSL 86% (78%), OFSK 78% (88%), ONFSK 73% (78%), OFOL 80% (88%), ONFOL 79% (88%).

7.3.3. Randomisierung und Darbietung

Die Aufteilung der 320 Satzpaare pro Liste erfolgte auf acht Blöcke zu je 40 Satzpaaren. Die Randomisierungskriterien entsprachen denen des Vorexperiments bis auf die veränderte minimale und maximale Anzahl der Bedingungen pro Block, die bei mindestens eins und höchstens sieben lag, und die zusätzliche Beschränkung, dass Sätze mit der gleichen Abfolge (SO-Abfolge bzw. OS-Abfolge) maximal dreimal hintereinander auftreten durften. Für jede Liste wurde eine Randomisierung erstellt und diese noch einmal in umgekehrter Reihenfolge realisiert, so dass im Ergebnis vier Listen vorlagen. Jede Versuchsperson sah eine Liste, wobei die Zuordnung zufällig, aber ausgeglichen über männliche und weibliche Teilnehmer erfolgte.

Die Darbietung des Testmaterials unterschied sich nicht vom Vorexperiment, weshalb an dieser Stelle auf Abschnitt 6.3.3 verwiesen wird.

7.3.4. Ablauf

Auch der Ablauf dieses Experiments verlief wie in den beiden vorangegangenen Experimenten und wird daher an dieser Stelle nicht noch einmal detailliert aufgeführt. Ausführungen dazu finden sich im ersten Experiment unter Abschnitt 5.3.4. Abweichend dazu ist nur die Anzahl der Trials pro Block, die in diesem Experiment bei 40 lag. Mit einer Gesamtdauer von von ca. drei Stunden (inklusive Elektrodenpräparierung) war es das längste der drei durchgeführten EEG-Experimente.

7.3.5. Datenaufzeichnung

Die Datenaufzeichnung entsprach der im vorangegangenen Experiment und kann dort unter 6.3.5 nachverfolgt werden.

7.4. Datenanalyse

7.4.1. Verhaltensdaten

Wie in den vorangegangenen Experimenten wurden die mittleren Akzeptabilitätsbeurteilungen und die dazugehörigen Reaktionszeiten berechnet und statistisch ausgewertet, sowie die mittleren Antwortakkuratheiten und ihre Reaktionszeiten pro Bedingung. Die Antworten in der Satzverständnisaufgabe wurden wiederum als Grundlage für die in die EEG-Bewertung eingehenden Trials genommen, indem nur korrekt beantwortete Trials für die EEG-Analyse berücksichtigt wurden.

Um den Vergleich zum vorangegangenen Experiment ermöglichen zu können, wurden zunächst nur die Ergebnisse der Bedingungen mit SO-Abfolge betrachtet. Dazu erfolgte eine mehrfaktorielle gemischte Varianzanalyse über die vier Bedingungen des Vorexperiments und die vier Bedingungen mit SO-Abfolge des gegenwärtigen Experiments mit dem zusätzlichen Zwischensubjektfaktor („Between-Faktor“) EXPERIMENT. Die Innersubjektfaktoren blieben zum Vorexperiment gleich, so dass sich das Design $DISTANZ \times FOKUS \times$

Tabelle 7.2.: Experimentdesign mit den acht kritischen Bedingungen in Experiment 3.

	lange Extrapositionsdistanz		kurze Extrapositionsdistanz	
	fokussiert	nicht fokussiert	fokussiert	nicht fokussiert
Subjektanbindung	SFSL	SNFSL	OFSK	ONFSK
Objektanbindung	OFOL	ONFOL	SFOK	SNFOK

Abkürzungen: S/O - subjekt-/objektinitiale Abfolge, F/NF - fokussiert/nicht-fokussiert, SL/OL - Subjekt-/Objektanbindung mit langer Extrapositionsdistanz, SK/OK - Subjekt-/Objektanbindung mit kurzer Extrapositionsdistanz.

EXPERIMENT ergab. Das Ziel war hier zu prüfen, inwiefern die Akzeptabilitätsbewertungen aus dem vorangegangenen Experiment in diesem Experiment repliziert werden konnten. Tritt für signifikante Effekte der Innersubjektfaktoren keine Interaktion mit dem Zwischensubjektfaktor auf, gibt es zwischen den beiden Experimenten für diese Effekte keinen Unterschied und sie können als repliziert betrachtet werden. Ergänzend erfolgte eine deskriptive Beschreibung der Ergebnisse für die vier Bedingungen mit OS-Abfolge. In der Analyse über alle acht Bedingungen zusammen kam mit dem Faktor ANBINDUNG ein neuer Faktor hinzu, so dass hier eine ANOVA mit einem $2 \times 2 \times 2$ -Design gerechnet wurde (ANBINDUNG \times DISTANZ \times FOKUS). Signifikante Interaktionen mit dem Faktor ANBINDUNG wurden zunächst nach diesem Faktor aufgelöst. Danach wurde nach dem Faktor DISTANZ aufgelöst, wenn dieser in einer signifikanten Interaktion auftrat. Das Auflösen signifikanter Interaktionen und das Berechnen von Einzelvergleichen erfolgte streng hierarchisch, nur nach marginalen ($p < .09$) beziehungsweise signifikanten übergeordneten Effekten. Eine Übersicht über alle Bedingungen und die Faktoren gibt Tabelle 7.2.

7.4.2. EEG-Daten

Die Schritte zur Berechnung der EKPs und der Artefaktbereinigung entsprachen denen in den vorangegangenen Experimenten und sind detailliert im Abschnitt 5.3.5 und 5.5.2 aufgeführt. Kritische Stimuli waren, wie im Experiment zuvor, vor allem das Relativsatzverb, aber auch die Nominalphrasen des Matrixsatzes und das Relativpronomen. Die EKPs wurden von deren Präsentationsbeginn an bis 1000 ms danach berechnet. Auch hier stehen allerdings mögliche Effekte nach 600 ms mit unter dem Einfluss des Folgewortes, das ab diesem Zeitpunkt präsentiert wurde.

Für die statistische Analyse der EKP-Daten über alle acht Bedingungen wurde wiederum eine Varianzanalyse für Messwertwiederholungen (ANOVA) angewendet. Mit dem zusätzlichen topographischen Faktor ROI für die lateralen Elektroden bzw. ELEK für die Mittellinienelektroden ergab sich ein $6 \times 2 \times 2 \times 2$ -Design für die lateralen Elektroden und ein $4 \times 2 \times 2 \times 2$ -Design für die Mittellinienelektroden (ROI bzw. ELEK \times ANBINDUNG \times DISTANZ \times FOKUS für die Daten auf dem Relativsatzverb und ROI bzw. ELEK \times ABFOLGE \times DISTANZ \times FOKUS für die Daten auf dem Relativpronomen). Für die Berechnung der

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

EKPs auf den NPs entfiel der Faktor DISTANZ, da die NPs diesbezüglich noch keine Unterschiede zeigen. Folglich konnten auch die beiden jeweils identischen Bedingungen zusammengefasst werden und es ergab sich für die NPs ein $6 \times$ bzw. $4 \times 2 \times 2$ -Design (ROI bzw. ELEK \times ABFOLGE \times FOKUS), wobei der Faktor Abfolge hier für die grammatische Funktion der NPs (Subjekt/Objekt) steht. Die ROIs für die lateralen Elektroden wurden in diesem Experiment auf sechs erweitert und wie folgt definiert: Links-frontal (ROI1): F3, FC5, FT7; rechts-frontal (ROI2): F4, FC6, FT8; links-zentral (ROI3): C3, CP5, TP7; rechts-zentral (ROI4): C4, CP6, TP8; links-posterior (ROI5): P3, P7, O1; rechts-posterior (ROI5): P4, P8, O2. Die Mittellinienelektroden blieben hinsichtlich des Faktors ELEK unverändert zum Vorexperiment, d.h. jede Elektrode für sich bildete eine Faktorstufe (FZ; CZ; PZ; POZ). Wie gewohnt wurden Haupteffekte für den topographischen Faktor allein in der statistischen Analyse nicht betrachtet. Signifikante Interaktionen wurden wie bei den Verhaltensdaten hierarchisch aufgelöst. Für Faktoren mit mehr als einem Zählerfreiheitsgrad wurde wiederum die Huynh-Feldt-Korrektur angewendet. Für die NPs und das Relativpronomen wurden feste Analysezeitfenster nach Sichtung der Daten festgelegt. Beim Relativsatzverb schienen sich die beobachteten Effekte teilweise zu überlappen. Daher wurde für eine objektive Betrachtung dieser Effekte die statistische Analyse in aufeinanderfolgenden 30 ms-Zeitfenstern durchgeführt, angefangen bei 180 ms bis 720 ms nach Beginn des Relativsatzverbs. Als tatsächliche Effekte wurden dabei nur solche anerkannt, die in mindestens zwei aufeinanderfolgenden Zeitfenstern signifikant wurden. Gleiche Effekte in aufeinanderfolgenden Zeitfenstern wurden als ein einheitlicher Effekt interpretiert, so lange ihre Signifikanz ohne Unterbrechung über die Zeitfenster hinweg nachgewiesen werden konnte.

Um auch die EKP-Daten auf dem Relativsatzverb aus diesem und dem Experiment zuvor vergleichen zu können, wurde wiederum eine zusätzliche mehrfaktorielle gemischte Varianzanalyse über die vier Bedingungen des Vorexperiments und die vier Bedingungen mit SO-Abfolge des gegenwärtigen Experiments berechnet. Die Innersubjektfaktoren blieben zum Vorexperiment gleich, so dass bis auf den hinzugefügten Zwischensubjektfaktor EXPERIMENT die Analyse der des vorangegangenen Experiments entsprach. Um prüfen zu können, inwiefern die Effekte aus dem vorangegangenen Experiment in diesem Experiment repliziert werden konnten, wurden für die Analyse die Zeitfenster aus dem Vorexperiment gewählt. Effekte, die keine Interaktion mit dem Zwischensubjektfaktor EXPERIMENT zeigen, gelten als repliziert.

7.5. Ergebnisse

7.5.1. Verhaltensdaten

In Abbildung 7.1 sind zwei Vergleiche graphisch dargestellt: Zum einen die Akzeptabilitätsbewertungen aus dem vorangegangenen Experiment (Experiment 2) im Vergleich zu den Bewertungen dieses Experiments (Experiment 3) für die gleiche Abfolge (SO) und zum anderen die Gegenüberstellung der Akzeptabilitätsurteile des aktuellen Experiments für die SO-Abfolge und die OS-Abfolge. Im ersten Vergleich ist erkenntlich, dass die Bewertungen recht ähnlich ausfallen. Trotzdem zeigte sich in der Between-Analyse

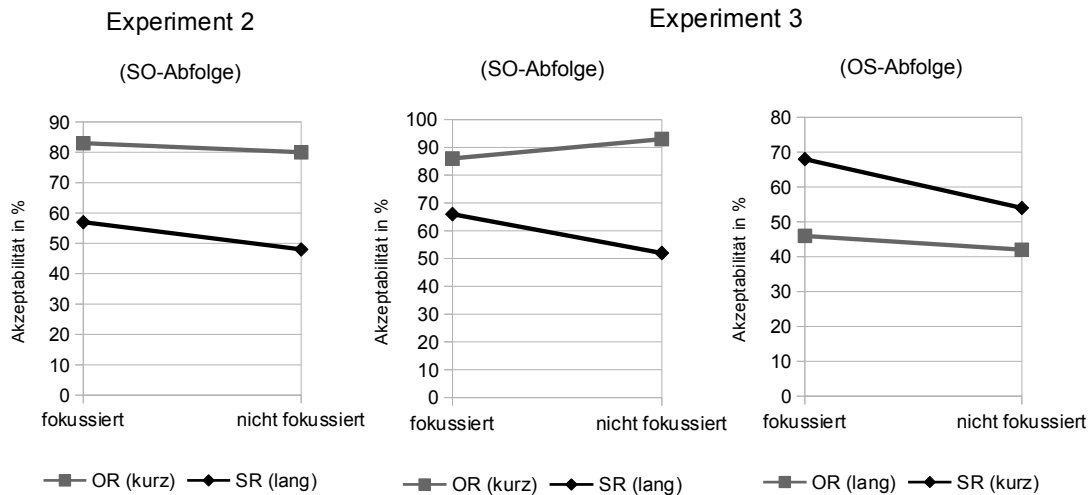


Abbildung 7.1.: Graphische Gegenüberstellung der Akzeptabilitätsbewertungen aus Experiment 2 und 3 für die SO-Abfolge und für die SO- vs. OS-Abfolge in Experiment 3. In der SO-Abfolge ist die Extrapositionsdistanz für die Subjektanbindung (SR) lang und für die Objektanbindung (OR) kurz. In der OS-Abfolge kehrt sich die Distanzlänge im Hinblick auf die Anbindungsart um, in eine kurze Extrapositionsdistanz für die Objektanbindung und eine lange für die Subjektanbindung.

der Akzeptabilitätsergebnisse für die SO-Abfolge und die bereits im vorangegangenen Experiment beobachtete Interaktion $DISTANZ \times FOKUS$ eine statistisch signifikante Interaktion mit dem Zwischensubjektfaktor $EXPERIMENT$ ($F(1,19) = 10.58, p < .01$). Damit gibt es einen Unterschied zwischen den Akzeptabilitätsbeurteilungen des vorangegangenen und des aktuellen Experiments bezüglich der Bedingungen mit SO-Abfolge. Die weitere statistische Analyse ($DISTANZ \times FOKUS$ Experiment 2: $F(1,20) = 3.99, p < .06$; Experiment 3: $F(1,20) = 24.05, p < .001$) ergab jedoch, dass dieser Unterschied nicht die lange Extrapositionsdistanz betrifft, denn hier zeigt sich in beiden Experimenten eine bessere Beurteilung der fokussierten gegenüber der nicht fokussierten Bedingung (Experiment 2: $F(1,20) = 13.92, p < .01$; Experiment 3: $F(1,20) = 16.15, p < .01$), sondern nur die kurze Extrapositionsdistanz. Dort gab es im vorangegangenen Experiment keinen Fokuseffekt (Experiment 2: $F(1,20) = 1.61$), während im Folgeexperiment nun die nicht fokussierte Bedingung etwas besser beurteilt wird als die fokussierte Bedingung (Experiment 3: $F(1,20) = 6.14, p < .05$). Insgesamt wird in beiden Experimenten die kurze Anbindungsdistanz deutlich besser beurteilt als die lange und in beiden Experimenten zeigt sich der gleiche Fokuseinfluss auf die lange Extrapositionsdistanz. Einen Unterschied erbringt lediglich das unerwartete Ergebnis einer besseren Beurteilung der unfokussierten Bedingung bei kurzer Extrapositionsdistanz, dass sich im aktuellen Experiment 3 zeigt. In Tabelle 7.3 sind die mittleren Akzeptabilitätsbewertungen für die SO-Abfolge für beide Experimente gegenübergestellt.

Die lange Distanz ist in diesen Bedingungen an die Eigenschaft der Subjektanbindung

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

Tabelle 7.3.: Mittlere Akzeptabilitätsbewertungen für die absoluten Akzeptabilitätsurteile in Experiment 2 und Experiment 3 (nur SO-Abfolge).

Bedingung	Mittlere Akzeptabilität (%) (Experiment 2)	Mittlere Akzeptabilität (%) (Experiment 3)
FK	81 (18,5)	85 (11,9)
NFK	79 (17,8)	93 (7,3)
FL	58 (33,0)	65 (30,5)
NFL	50 (32,5)	51 (34,8)

Standardabweichungen (für die F1-Analyse über die Versuchspersonen) sind in Klammern angegeben. F = fokussiert, NF = nicht fokussiert, L = lange Extrapositionsdistanz, K = kurze Extrapositionsdistanz

Hinweis: Abweichende Ergebnisse in Experiment 2 zur Ergebnisdarstellung in Tabelle 6.4 ergeben sich aus der unterschiedlichen Teilnehmerzahl, die für die Between-Analyse angeglichen werden musste.

gekoppelt, während sich der Relativsatz bei der kurzen Distanz auf das Objekt bezieht. Die Akzeptabilitätsbeurteilungen für die OS-Abfolge zeigen jedoch, dass der Distanzeffekt in der gleichen Richtung bestehen bleibt, auch wenn sich die grammatische Funktion umkehrt. Das heißt auch in der OS-Abfolge, bei der die lange Extrapositionsdistanz mit einer Objektenbindung einhergeht und die kurze mit der Anbindung an das Subjekt, wird die Extraposition bei kurzer Distanz besser beurteilt als bei langer Distanz. Dabei sieht es zunächst so aus, dass es eine Interaktion mit dem Faktor FOKUS gibt, indem bei kurzer Distanz ein fokussiertes Bezugsnomen besser ist als ein unfokussiertes Bezugsnomen, während ein solcher Effekt für die lange Distanz ausbleibt.

Eine aufmerksame Betrachtung dieser Effekte in der Akzeptabilitätsbewertung offenbart jedoch, dass die grammatische Funktion des Bezugsnomens scheinbar trotzdem nicht völlig ohne Belang ist. Die statistische Analyse über alle acht Bedingungen bestätigt diese Vermutung. So zeigt sich sowohl für den Faktor DISTANZ als auch für den Faktor FOKUS eine signifikante Interaktion mit dem Faktor ANBINDUNG (ANBINDUNG×DISTANZ: $F(1,20) = 19.24, p < .001$; ANBINDUNG×FOKUS: $F(1,20) = 9.13, p < .01$). Löst man diese nach der Relativsatzanbindung auf, bleibt ein signifikanter Haupteffekt FOKUS für die Subjektanbindung ($F(1,20) = 13.09, p < .005$), bei dem die fokussierte Bedingung wiederum besser beurteilt wird als die unfokussierte und ein signifikanter Haupteffekt DISTANZ für die Objektenbindung ($F(1,20) = 36.67, p < .001$), bei dem die kurze Extrapositionsdistanz als akzeptabler beurteilt wird als die lange Distanz.² Die mittleren Bewertungen

²Die Objektenbindung betreffend kommt es zu einem unerwarteten Effekt, wenn man die marginale Dreifachinteraktion ANBINDUNG×DISTANZ×FOKUS ($F(1,20) = 4.12, p < .06$) auflöst. Dann nämlich zeigt sich auch für die Objektenbindung ein Fokuseffekt, allerdings nur für die kurze Distanz und dahingehend, dass ein unfokussiertes Bezugsnomen besser beurteilt wird als ein fokussiertes. (Interaktion DISTANZ×FOKUS: $F(1,20) = 7.10, p < .05$); SNFOK vs. SFOK: $F(1,20) = 6.13, p < .05$). Dieses Ergebnis wird noch einmal bei der Betrachtung der EKP-Daten für diesen Vergleich interessant.

Tabelle 7.4.: Mittlere Akzeptabilitätsbewertungen und ihre mittleren Reaktionszeiten für die absoluten Akzeptabilitätsurteile in Experiment 3.

Bedingung	Mittlere Akzeptabilität (%)	Mittlere Reaktionszeit (ms)
OFSK	70 (21,7)	725
ONFSK	55 (24,9)	767
SFSL	65 (30,5)	805
SNFSL	51 (34,8)	859
SFOK	85 (11,9)	620
SNFOK	93 (7,3)	667
OFOL	48 (33,8)	847
ONFOL	43 (30,6)	875

Standardabweichungen sind in Klammern angegeben. S = subjektinitialer Satz, O = objektinitialer Satz, F = fokussiert, NF = nicht fokussiert, SL = lange Subjektanbindung, SK = kurze Subjektanbindung, OL = lange Objektenbindung, OK = kurze Objektenbindung

der Akzeptabilität mit dem Urteil *eher gut* sind zusammen mit den Reaktionszeiten in Tabelle 7.4 dargestellt.

Die Reaktionszeitmessungen für die Akzeptabilitätsbewertung ergeben in der statistischen Analyse nur eine Interaktion für ANBINDUNG×DISTANZ ($F(1,20) = 5.25, p < .05$) und einen Haupteffekt FOKUS ($F(1,20) = 4.59, p < .05$), der einen signifikanten Unterschied zwischen den allgemein schneller beurteilten fokussierten Bedingungen und den langsamer beurteilten nicht-fokussierten Bedingungen anzeigt.³ Löst man die Interaktion ANBINDUNG×DISTANZ nach der Art der Anbindung auf, so zeigt sich wie für die Akzeptabilitätsbeurteilungen nur ein Distanzeffekt für die Objektenbindung ($F(1,20) = 9.17, p < .01$; kurze Extrapositionsdistanz schneller beurteilt als lange Extrapositionsdistanz) nicht aber für die Subjektanbindung ($F(1,20) = 2.03$).

Die Ergebnisse der Satzverständnisaufgabe erscheinen zunächst widersprüchlich, wenn man sich die statistische Analyse nach den Faktoren ANBINDUNG×DISTANZ×FOKUS wie zuletzt bei den Akzeptabilitätsurteilen anschaut. Demnach soll es Unterschiede in Abhängigkeit von der Art der Relativsatzanbindung geben, die sich so äußern, dass bei der Subjektanbindung für die lange Distanz mehr korrekte Antworten gegeben wurden und für die Objektenbindung für die kurze Distanz. Klarer wird das Bild, wenn man sich vergegenwärtigt, dass es sich bei den besser beantworteten Bedingungen jeweils um die SO-Abfolge handelt. Insofern ist eine andere Analyse der Antwortakkuratheiten sinnvoller,

³Zwischen SFOK und SNFOK geht der Unterschied genau in die entgegengesetzte Richtung – hier wird also die nicht-fokussierte Bedingung besser beurteilt als die fokussierte. Dieser Unterschied ist allerdings nicht groß genug, um in der übergeordneten Dreifachinteraktion ANBINDUNG×DISTANZ×FOKUS signifikant zu werden.

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

Tabelle 7.5.: Mittlere Antwortakkuratheiten für die Satzvergleichsaufgabe und ihre mittleren Reaktionszeiten für die korrekten Antworten in Experiment 3.

Bedingung	Antwort- akkuratheiten (%)	Reaktionszeit (ms)
OFSK	78 (15,8)	1572
ONFSK	76 (13,5)	1702
SFSL	84 (12,9)	1541
SNFSL	84 (14,3)	1631
SFOK	89 (11,2)	1529
SNFOK	91 (8,5)	1547
OFOL	73 (20,1)	1738
ONFOL	74 (17,9)	1747

Standardabweichungen sind in Klammern angegeben. S = subjektinitialer Satz, O = objektinitialer Satz, F = fokussiert, NF = nicht fokussiert, SL = lange Subjektanbindung, SK = kurze Subjektanbindung, OL = lange Objektanbindung, OK = kurze Objektanbindung

bei der statt des Faktors ANBINDUNG der Faktor ABFOLGE zu den bekannten Faktoren DISTANZ und FOKUS hinzukommt und sich das Design ABFOLGE×DISTANZ×FOKUS ergibt. Tatsächlich ergab die statistische Analyse einen signifikanten Haupteffekt ABFOLGE ($F(1,20) = 27.21, p < .001$), der zeigt, dass die Leistungen der Versuchspersonen in der Satzverständnisaufgabe für die SO-Abfolge signifikant besser sind als für die OS-Abfolge. Dieses Ergebnis überrascht nicht. Viel wichtiger ist, dass die Leistungen für die Bedingungen mit OS-Abfolge trotzdem noch deutlich über dem Rateniveau liegen mit mindestens 72% korrekter Antworten. Interessant ist auch, dass die Antwortakkuratheiten zudem von der Extrapositionsdistanz abhängen. So sind diese signifikant höher bei kurzer Distanz als bei langer Distanz ($F(1,20) = 4.50, p < .05$). Das Mittel der korrekten Antworten pro Bedingung ist in Tabelle 7.5 zusammen mit den Reaktionszeiten angegeben.

7.5.2. EKP-Daten

Wie im Experiment zuvor wurden die EKPs auf den Nominalphrasen berechnet, um erwartete Effekte, den Informationsstatus betreffend, darstellen zu können. Dabei zeigt sich an der ersten NP-Position zwischen 300 und 400 ms eine breite Positivierung für die vorerwähnten, nicht fokussierten NPs, wobei die Amplitude für Subjekt-NPs stärker ausfällt und nach posterior am deutlichsten wird. Im weiteren Verlauf zeigt sich außerdem eine Negativierung zwischen 400 und 500 ms für die fokussierten, neuen NPs, gefolgt von einer späten, vorwiegend frontalen Positivierung zwischen 600 und 650 ms zunächst nur für die Subjekt-NPs und dann zwischen 700 und 800 ms für alle neuen, fokussierten NPs. Allerdings zeigt sich dieses Muster einer Negativierung zwischen 400 und 500 ms und einer späten Positivierung zwischen 700 und 800 ms mit ähnlicher Ausprägung auch für die vorerwähnten, nicht fokussierten NPs, wenn sie die Objektsfunktion inne haben.

An der zweiten NP-Position zeigt sich wiederum eine Positivierung zwischen 300 und

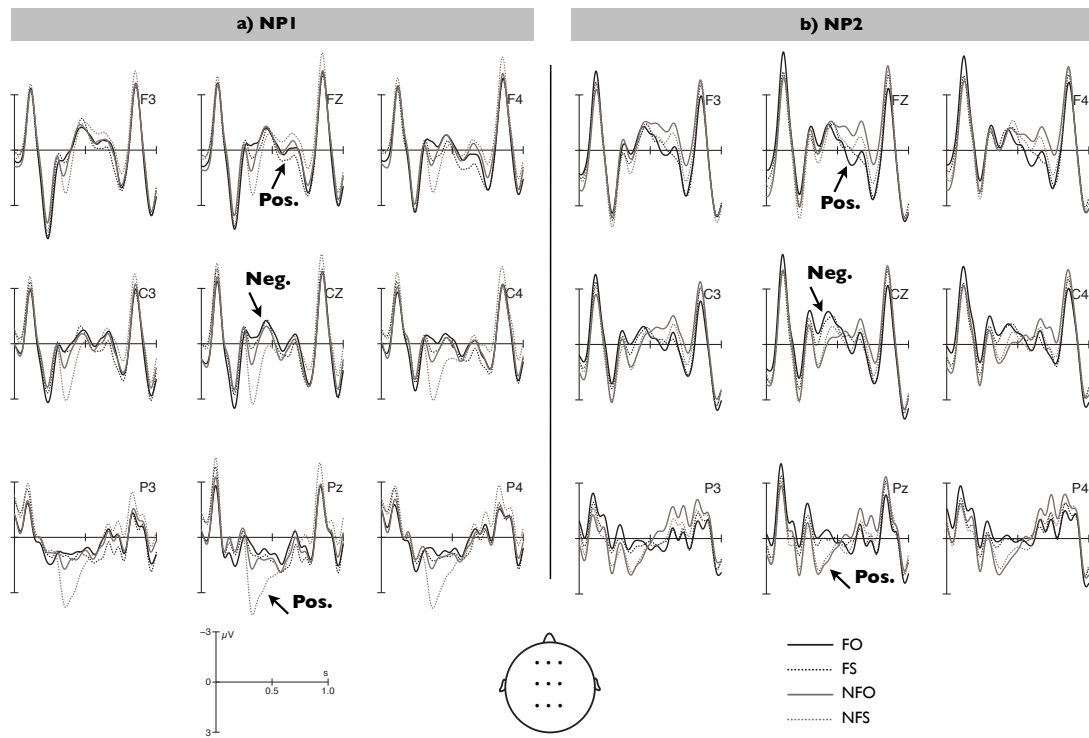


Abbildung 7.2.: EKPs ($n = 22$) ab Beginn der NP (bei 0s) in Experiment 3 in a) der ersten Position und b) der zweiten Position.

FS/NFS - fokussiertes/nicht-fokussiertes Subjekt; FO/NFO - fokussiertes/nicht-fokussiertes Objekt.

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

400 ms für die vorerwähnten, nicht fokussierten NPs, die zentro-posterior am stärksten ausgeprägt ist. Allerdings sind die Amplituden hier für die Subjekt-NP und die Objekt-NP annähernd gleich. Im weiteren Verlauf lässt sich wiederum eine vor allem zentrale Negativierung zwischen 400 und 500 ms für die neuen, fokussierten NPs beobachten, auf die eine späte Positivierung mit frontaler Ausprägung folgt, dieses Mal zunächst für die Objekt-NPs zwischen 550 und 650 ms und danach zwischen 700 und 800 ms für alle neuen, fokussierten NPs. Auch hier ist eine kleinere Negativierung zwischen 430 und 500 ms und eine späte Positivierung zwischen 700 und 800 ms für eine Gruppe der vorerwähnten, nicht fokussierten NPs zu beobachten, die dieses Mal allerdings aus den Subjekt-NPs besteht. Die entsprechenden EKP-Darstellungen finden sich in Abb.7.2.

Um zu überprüfen, ob die Variation der Abfolge noch über das Matrixverb hinaus eine Rolle spielt, wurden die EKPs auf dem Relativpronomen speziell auf diesen Faktor hin überprüft. Tatsächlich zeigen sich im Vergleich zwischen der SO- und der OS-Abfolge mehrere Effekte für die OS-Abfolge. Ein erster deutlicher Effekt beginnt bei 260 ms in Form einer Positivierung und erstreckt sich breit verteilt bis 380 ms. Im weiteren Verlauf wird eher zentro-posterior zwischen 550 und 640 ms eine kleine späte Positivierung für die OS-Abfolge sichtbar. Kurz danach, aber doch deutlich abgetrennt von der eben beschriebenen Positivierung zeigt sich eine weitere späte Positivierung für die OS-Abfolge, die sich von anterior bis zentral über einen Zeitraum von etwa 650 – 720 ms erstreckt. Die entsprechenden Abbildungen der EKPs zeigen einmal zusammengefasst nach dem Faktor ABFOLGE die Gegenüberstellung der Bedingungen mit SO- versus OS-Abfolge und einmal alle acht Bedingungen an der C3-Elektrode (Abb. 7.3).

Für einen strukturierten Überblick über die beobachteten EKP-Effekte auf dem Relativsatzverb werden zunächst die Vergleiche für jeden einzelnen Faktor dargestellt und im Anschluss mögliche Abhängigkeiten zu anderen Faktoren aufgedeckt. Zur besseren Darstellbarkeit in den EKP-Abbildungen wird dabei jeweils nur der Unterschied des kritischen Faktors bzw. der kritischen Faktoren abgebildet und die Bedingungen, die für den jeweiligen Faktor die selbe Faktorstufe aufweisen, zusammengefasst. Die Hauptfrage dieses Experiments war, ob die grammatische Funktion des Kopfnomens einen Einfluss auf die Extraposition des angebundenen Relativsatzes hat. Aus diesem Grund soll der Faktor ANBINDUNG zuerst dargestellt werden (Abb. 7.4a). Im Vergleich zwischen der Subjekt- und der Objektenbindung wird im Zeitraum von 320 – 600 ms zentro-posterior eine Negativierung für die Subjektenbindung auf dem Relativsatzverb erkennbar. Dies weist auf einen Einfluss der Anbindungsart hin. Die Betrachtung der Extrapositionsdistanzen lang versus kurz (Abb.7.4b) erbringt ebenfalls einen N400-ähnlichen Effekt auf dem Relativsatzverb für die lange Distanz, der sich anterior von 310 – 540 ms ausdehnt und sich nach posterior hin in der Latenz nach hinten verschiebt und dort bei 340 – 580 ms liegt. In den Akzeptabilitätsurteilen zeigte sich eine Interaktion zwischen der Anbindungsart und den beiden anderen Faktoren Distanz und Fokus. Interessant ist, ob eine solche Interaktion auch im EKP existiert. Deshalb wurde im Weiteren der Vergleich zwischen den Extrapositionsdistanzen getrennt nach der Art der Relativsatzanbindung betrachtet (Abb.7.4c). Tatsächlich lassen sich deutliche Unterschiede in Abhängigkeit von

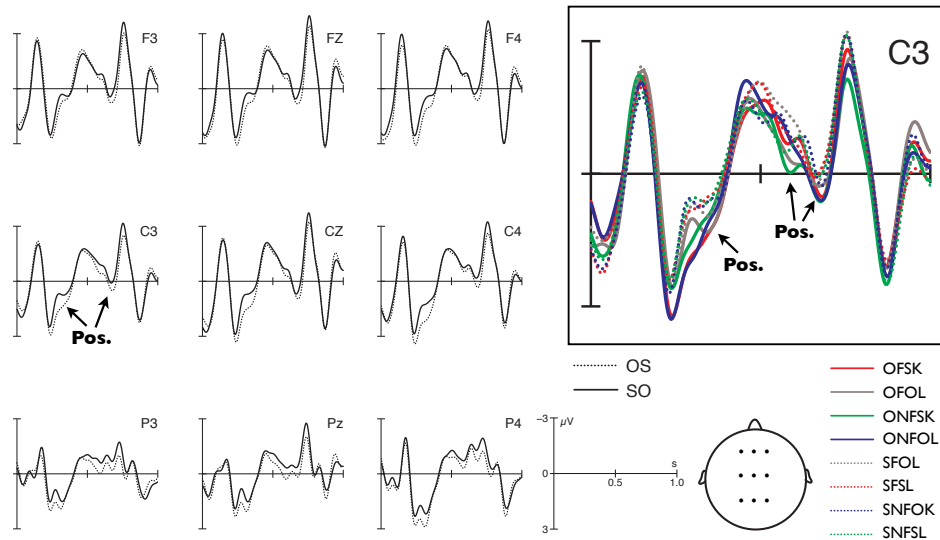


Abbildung 7.3.: EKPs ($n = 22$) ab Beginn des Relativpronomens (bei 0 s) in Experiment 3 zusammengefasst für den Abfolgeunterschied (links) und für alle Bedingungen einzeln dargestellt an der C3-Elektrode (rechts).

SO/OS - Subjekt-Objekt-/Objekt-Subjekt-Abfolge. Alle anderen Abkürzungen entsprechen den Kodierungen der Bedingungen.

der Anbindungsart erkennen. Zwar zeigt sich für beide Anbindungsarten eine Negativierung für die lange Distanz, für die Subjektanbindung tritt sie jedoch deutlich früher (330 – 460 ms) und eher posterior auf, während sie für die Objektanbindung später (anterior: 340 - 670 ms; posterior: 380 – 700 ms) und breit verteilt sichtbar wird. Außerdem zeigt sich in der Subjektanbindung eine zusätzliche breit verteilte, späte Positivierung für die lange Distanz, die für die Objektanbindung ausbleibt. Sie beginnt bei 570 ms und endet bei ca. 730 ms, wobei das Ende des Effekts aufgrund des nach 600 ms präsentierten Folgewortes nicht eindeutig bestimmbar ist.

Auch für den Faktor Fokus zeigt sich ein Effekt auf dem Relativsatzverb in Form einer breit verteilten Negativierung für die nicht-fokussierten Bedingungen zwischen 400 und 620 ms (Abb.7.5). Kann auch hier eine Abhängigkeit zur Relativsatzanbindung erkannt werden? Der Vergleich zwischen den fokussierten und den nicht fokussierten Bedingungen getrennt nach der Anbindungsart zeigt zunächst, dass der beobachtete Effekt deutlich bei der Subjektanbindung für die nicht-fokussierte Bedingung auftritt (Zeitfenster 400 – 600 ms), und schwächer bei der Objektanbindung, ebenfalls für die nicht-fokussierte Bedingung (Zeitfenster 440 – 600 ms) Allerdings zeigt sich auch eine deutliche Abhängigkeit von der Distanz, indem die beschriebene Negativierung nur in der kurzen Distanz für die unfokussierte Bedingung von 410 – 620 ms auftritt, während sie in der langen Bedingung nicht zu beobachten ist. Betrachtet man nun die Bedingungen im Einzelnen, das heißt jeweils die beiden Bedingungen, die sich nur hinsichtlich des Faktors FOKUS unterscheiden, zeigt sich schließlich, dass es der Vergleich der unfokussierten mit der fokussierten

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

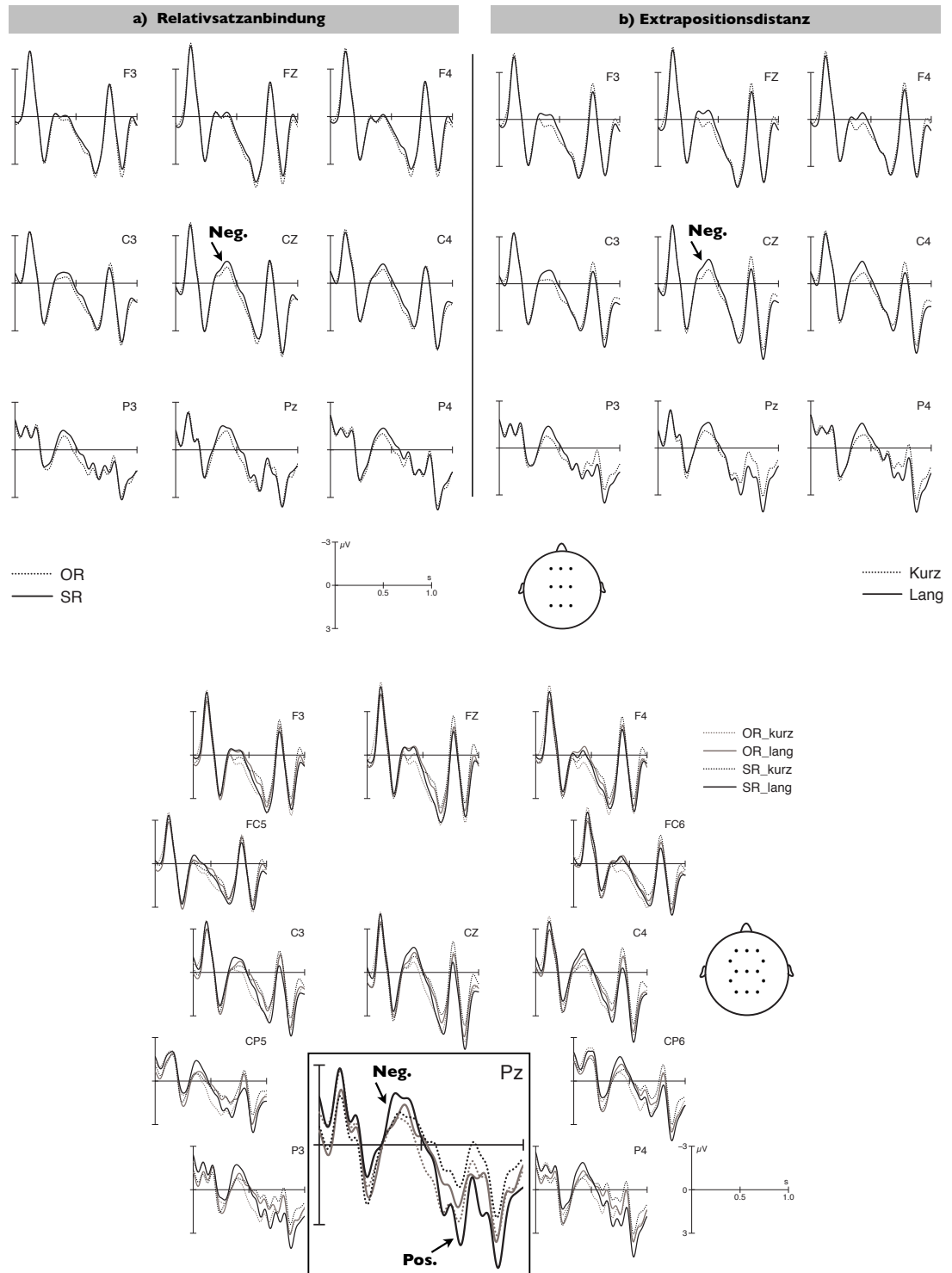


Abbildung 7.4.: EKPs ($n = 22$) ab Beginn des Relativsatzverbs (bei 0s) in Experiment 3 für a) die Art der Relativsatzanbindung, b) die Extrapositionsdistanz und für die Extrapositionsdistanz in Abhängigkeit von der Relativsatzanbindung (Abb.c unten).

SR/OR - Anbindung des Relativsatzes an das Subjekt/Objekt

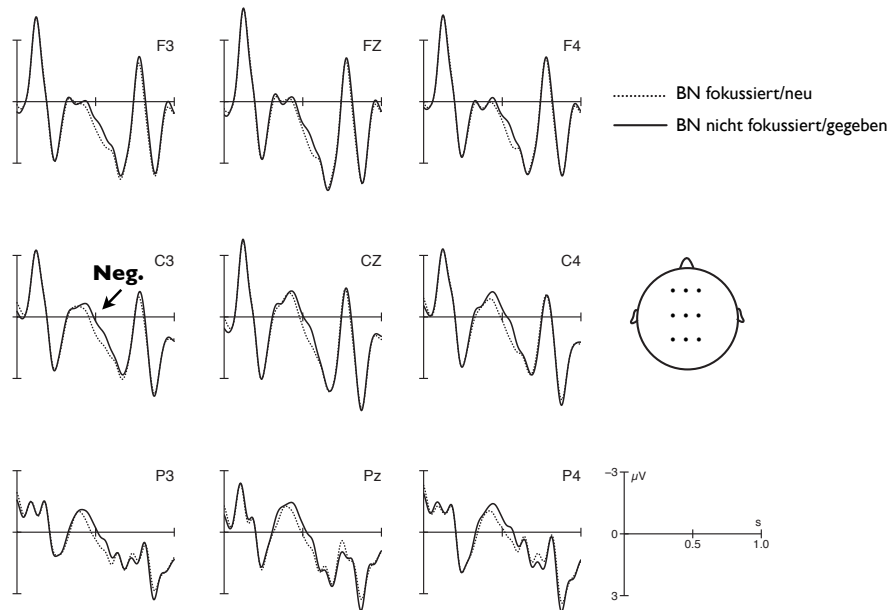


Abbildung 7.5.: EKPs ($n = 22$) ab Beginn des Relativsatzverbs (bei 0 s) in Experiment 3 zusammengefasst für den Informationsstatus des Bezugsnomens (BN).

Bedingung bei *kurzer Subjektanbindung* ist, der eine besonders starke Negativierung im Zeitfenster von 390 – 570 ms für die unfokussierte Bedingung auslöst (Abb.7.6a), während der Effekt in den anderen Vergleichen nicht oder nur noch sehr klein auftritt (Abb.7.6c) und 7.6d). Der Paarvergleich zwischen den Fokusbedingungen der kurzen Objektanbindung (Abb.7.6b) weist sogar eher in eine andere Richtung. Hier zeigt sich frontozentral eine kleine Negativierung zwischen 360 und 420 ms für die *fokussierte* kurze Objektanbindung, der im weiteren Zeitverlauf zwischen 570 und 660 ms eine Positivierung für die fokussierte Bedingung folgt. Ein weiterer später Effekt ist zwischen der fokussierten und nicht fokussierten Bedingung der langen Objektanbindung zu erkennen. Zwischen 630 und 660 ms scheint dieser ebenfalls für die fokussierte Bedingung zu bestehen, wobei diese in diesem Fall negativer ist als die nicht fokussierte Bedingung.

Schwerer zuzuordnen ist ein sehr früher Effekt, der in verschiedenen Vergleichen auftritt. Es handelt sich dabei um eine Positivierung zwischen 180 und 300 ms, die dem Erscheinungsbild einer P200 ähnelt. Sie tritt in wechselnden Abhängigkeiten und gegensätzlichen Paarungen auf und erhält erst ein einheitliches Bild, wenn man einen weiteren Faktor berücksichtigt, dessen explizite Betrachtung in diesem Experimentdesign nicht vorgesehen war – den Faktor ABFOLGE. Denn dort, wo der P200-ähnliche Effekt beobachtet wird, weisen die Sätze eine Objekt-vor-Subjekt-Abfolge auf. Tatsächlich wird der Effekt ebenso deutlich, wenn alle Bedingungen so zusammengefasst werden, dass sich die beiden entstandenen Gruppen nur noch in ihrer Subjekt-Objekt-Abfolge unterscheiden (dargestellt in Abbildung 7.7).

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

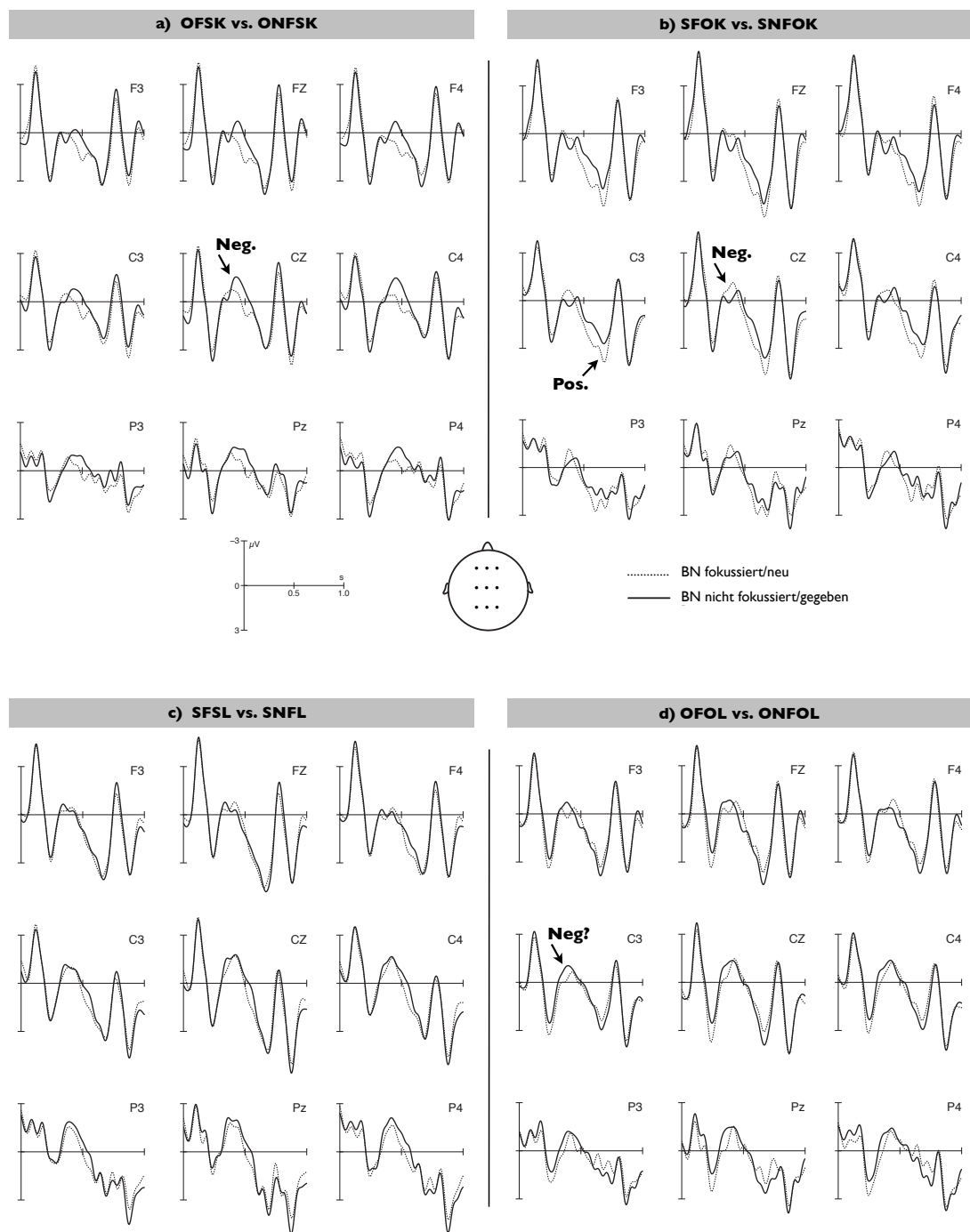


Abbildung 7.6.: EKPs ($n = 22$) ab Beginn des Relativsatzverbs (bei 0s) in Experiment 3 für den Informationsstatusunterschied auf dem Bezugsnomen. Dargestellt sind die jeweiligen Einzelvergleiche, die sich allein bezüglich dieses Faktors unterscheiden.

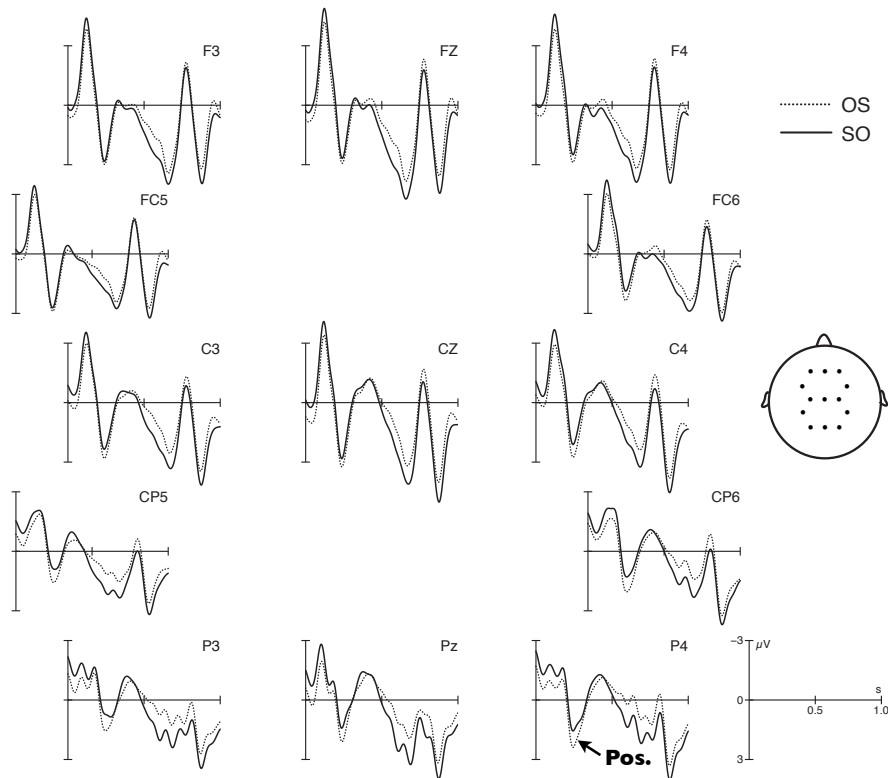


Abbildung 7.7.: EKPs ($n = 22$) ab Beginn des Relativsatzverbs (bei 0s) in Experiment 3 zusammengefasst für die SO- vs. OS-Abfolge.

Effekte auf den Nominalphrasen

Zur Erinnerung sei noch einmal darauf hingewiesen, dass der Faktor ABFOLGE bei der Analyse der EKP-Daten der Nominalphrasen für deren grammatische Funktion, also Subjekt- versus Objektfunktion, steht. Für den Faktor FOKUS gibt es die beiden Faktorstufen *fokussiert* und *nicht-fokussiert*, die in dieser Reihenfolge gleichzeitig an die Eigenschaft *neu* und *gegeben* gekoppelt sind. Fokuseffekte können also ebenso Effekte einer neu auftretenden bzw. vorerwähnten NP sein. Zur einfacheren Darstellung wird nur die Fokuseigenschaft in der Darstellung der statistischen Ergebnisse genannt. Für welche der beiden Eigenschaften (Fokus oder Vorerwähntheit) die Effekte tatsächlich stehen, wird Gegenstand der anschließenden Diskussion der Ergebnisse sein.

P300-Zeitfenster (300 – 400 ms)

Im Zeitfenster von 300 bis 400 ms zeigt sich für die erste NP sowohl an den lateralen als auch an den Mittellinienelektroden eine signifikante Interaktion ABFOLGE \times FOKUS,

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

die für die Mittellinienelektroden zusätzlich mit dem topographischen Faktor ELEK interagiert und dort den stärksten Effekt in der posterioren Region anzeigt (laterale Elektroden: $F(1,21) = 10.20$, $p < .01$; Mittellinienelektroden: $F(3,63) = 7.45$, $p < .01$; CZ: $F(1,21) = 5.78$, $p < .05$; PZ: $F(1,21) = 11.71$, $p < .01$; POZ: $F(1,21) = 10.85$, $p < .01$). Aufgelöst nach dem Faktor ABFOLGE ergibt sich ein hochsignifikanter Haupteffekt FOKUS für die Subjekte (laterale Elektroden: $F(1,21) = 24.86$, $p < .001$; Mittellinienelektroden: CZ: $F(1,21) = 19.54$, $p < .001$; PZ: $F(1,21) = 23.17$, $p < .001$; POZ: $F(1,21) = 19.30$, $p < .001$), der an den Mittellinienelektroden wiederum posterior am stärksten wird. Für die Objekte ist der Fokuseffekt geringer und für die Mittellinienelektroden ist kein topographischer Unterschied mehr nachweisbar (laterale Elektroden: $F(1,21) = 7.10$, $p < .05$; Mittellinienelektroden (FOKUS ohne Interaktion mit ELEK): $F(1,21) = 8.94$, $p < .01$).

Auf der zweiten NP zeigt sich im gleichen Zeitfenster der Fokuseffekt ohne eine Interaktion mit dem Abfolgefaktor, dafür in Interaktion mit dem Topographiefaktor (ROI bzw. ELEK×FOKUS: $F(5,105) = 3.60$, $p < .05$ bzw. $F(3,63) = 14.13$, $p < .001$), der aufgelöst nach dem topographischen Faktor einen Haupteffekt textscFokus in der zentro-posterioren Region anzeigt (ROI 3: $F(1,21) = 13.37$, $p < .01$; ROI 4: $F(1,21) = 22.80$, $p < .001$; ROI 5: $F(1,21) = 12.62$, $p < .01$; ROI 6: $F(1,21) = 17.68$, $p < .001$; CZ: $F(1,21) = 17.10$, $p < .001$; PZ: $F(1,21) = 20.54$, $p < .001$; POZ: $F(1,21) = 17.34$, $p < .001$). Zusätzlich zeigt sich statistisch auch ein kleiner linksfrontaler Abfolgeeffekt für die Subjekte (ROI×FOKUS: $F(5,105) = 6.60$, $p < .01$; ROI1: $F(1,21) = 7.79$, $p < .05$).

Statistisch kann damit die in diesem Zeitfenster beobachtete zentro-posteriore Positivierung für die nicht fokussierten Bedingungen an beiden NP-Positionen nachgewiesen werden, wobei sie auf der ersten NP für die Objekte etwas kleiner ausfällt als für die Subjekte und sich ebenfalls für die Objekte nicht mehr auf die zentro-posteriore Region konzentriert.

N400-Zeitfenster (400 – 500 ms)

Für die Negativierung, die zwischen 400 und 500 ms auf der ersten NP für alle Bedingungen außer den nicht-fokussierten Subjekten beobachtet werden konnte, zeigt sich die erwartete Interaktion ABFOLGE×FOKUS (laterale Elektroden: $F(1,21) = 7.31$, $p < .05$; Mittellinienelektroden: $F(1,21) = 5.54$, $p < .05$), die, aufgelöst nach dem Faktor ABFOLGE, nur bei den Subjekten einen signifikanten Unterschied zwischen der fokussierten und der nicht-fokussierten Bedingung anzeigt (laterale Elektroden: $F(1,21) = 10.77$, $p < .01$; Mittellinienelektroden: $F(1,21) = 8.81$, $p < .01$).

Auf der zweiten NP lässt sich statistisch eine zentroposteriore Negativierung zwischen 400 und 500 ms für die fokussierten Bedingungen nachweisen, ausgedrückt durch die Interaktion ROI bzw. ELEK×FOKUS (laterale Elektroden: $F(5,105) = 6.40$, $p < .01$; Mittellinienelektroden: $F(3,63) = 17.93$, $p < .001$), nach deren Auflösung nach dem topographischen Faktor sich deutliche Fokuseffekte in der zentroposterioren Region zeigen, die rechtslateral ausgeprägter sind (ROI 4: $F(1,21) = 16.43$, $p < .001$; ROI 5: $F(1,21) = 7.07$, $p < .05$; ROI 6: $F(1,21) = 16.68$, $p < .001$; CZ: $F(1,21) = 12.75$, $p < .01$; PZ: $F(1,21) = 11.15$, $p < .01$; POZ: $F(1,21) = 10.34$, $p < .01$). Die kleine Negativierung, die zusätzlich für die nicht-fokussierte Subjektbedingung beobachtet werden konnte, lässt

sich in diesem Zeitfenster nicht nachweisen – eine zunächst signifikante Interaktion zwischen ABFOLGE und FOKUS mit dem topographischen Faktor ELEK ($F(3,63) = 5.96$, $p < .05$) ergibt nach Auflösung des letztgenannten Faktors keine weitere signifikante Interaktion ABFOLGE×FOKUS an den einzelnen Elektroden. Lateral könnte ein kleiner zusätzlicher Abfolgeeffekt ein Hinweis auf diesen Unterschied zwischen Subjekt und Objekt sein, allerdings bleibt dieser marginal auf zwei Regionen beschränkt (ROI×ABFOLGE $F(5,105) = 4.18$, $p < .05$; ROI2: $F(1,21) = 3.41$, $p = .0789$; ROI4: $F(1,21) = 3.36$, $p = .0809$). Erst in einem kleineren Zeitfenster von 400 – 450 ms zeigt sich eine signifikante Interaktion ELEK×ABFOLGE×FOKUS an den Mittellinienelektroden ($F(3,63) = 4.76$, $p < .05$; CZ: $F(1,21) = 4.55$, $p < .05$; PZ: $F(1,21) = 3.46$, $p = .0796$), die zentroposterior einen stärkeren Unterschied zwischen den fokussierten und nicht-fokussierten Objekten anzeigt, als zwischen den fokussierten und nicht-fokussierten Subjekten (Objekte: CZ: $F(1,21) = 16.57$, $p < .001$; PZ: $F(1,21) = 21.72$, $p < .001$; Subjekte: CZ: $F(1,21) = 7.50$, $p < .05$; PZ: $F(1,21) = 8.47$, $p < .01$) was in der zusätzlichen kleinen Negativierung für die nicht-fokussierten Subjekte begründet ist.

Späte Positivierungen (550 – 650 ms und 700 – 800 ms)

Zwischen 600 und 650 ms zeigte sich eine breite Positivierung für die fokussierten Subjekt-NPs, die sich statistisch belegen lässt durch eine signifikante Interaktion ABFOLGE×FOKUS (laterale Elektroden: $F(1,21) = 9.24$, $p < .01$; Mittellinienelektroden: $F(1,21) = 8.31$, $p < .01$) und deren Auflösung nach ABFOLGE, nach der sich nur für die Subjekt-NPs noch ein signifikanter Fokuseffekt zeigt (laterale Elektroden: $F(1,21) = 8.60$, $p < .01$; Mittellinienelektroden: $F(1,21) = 5.80$, $p < .05$). Statistisch zeigt sich das gleiche Bild zwischen 700 und 800 ms, indem sich nur zwischen den fokussierten und nicht-fokussierten Subjekt-NPs ein signifikanter Unterschied ermitteln lässt (ABFOLGE×FOKUS, laterale Elektroden: $F(1,21) = 22.89$, $p < .001$; Mittellinienelektroden: $F(1,21) = 28.85$, $p < .001$; Subjekt-NPs, Haupteffekt FOKUS, laterale Elektroden: $F(1,21) = 33.13$, $p < .001$; Mittellinienelektroden: $F(1,21) = 23.24$, $p < .001$). Allerdings muss dieses statistische Bild mit Blick auf die EKPs anders gedeutet werden. Hier bestätigen die Ergebnisse, dass nur für die nicht-fokussierten Subjekt-NPs keine späte Positivierung zu beobachten ist, während für die fokussierten NPs eine späte Positivierung auftritt, aber auch für die nicht-fokussierten Objekt-NPs, deren späte Positivierung sich nicht von denen der fokussierten NPs unterscheidet.

Auf der zweiten NP zeigt sich ebenfalls in einem früheren P600-Fenster von 550 – 650 ms zunächst nur für die fokussierten Objekt-NPs eine breit verteilte Positivierung, die sich statistisch belegen lässt durch eine signifikante Interaktion ABFOLGE×FOKUS an den lateralen Elektroden: $F(1,21) = 10.83$, $p < .01$ und an den Mittellinienelektroden: $F(1,21) = 14.93$, $p < .001$. Aufgelöst nach ABFOLGE ergibt sich ein Haupteffekt FOKUS allein für die Objekt-NPs, lateral: $F(1,21) = 11.85$, $p < .01$ und an den Mittellinienelektroden: $F(1,21) = 10.37$, $p < .01$. Im späteren Zeitfenster von 700 – 800 ms zeigt sich ebenfalls eine signifikante Interaktion ABFOLGE×FOKUS an den lateralen Elektroden ($F(1,21) = 9.24$, $p < .01$) und an den Mittellinienelektroden ($F(1,21) = 5.17$, $p < .05$), nach deren Auflösung sich ein starker Fokuseffekt für die Objekt-NPs ergibt (laterale Elektroden: $F(1,21) = 26.74$, $p < .001$; Mittellinienelektroden: $F(1,21) = 18.04$, $p < .001$), wäh-

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

rend dieser für die Subjekt-NPs nur sehr gering ausfällt (laterale Elektroden: $F(1,21) = 5.87$, $p < .05$; Mittellinienelektroden: $F(1,21) = 3.86$, $p = .0627$). Bezogen auf die EKP-Darstellung bedeutet dies, dass sich für die fokussierten NPs eine signifikante späte Positivierung zwischen 700 und 800 ms zeigt, aber auch für die nicht-fokussierten NPs zeigt sich in dieser Position bei Subjekten eine Positivierung, so dass es hier nur noch einen geringen signifikanten Unterschied zwischen den fokussierten und nicht-fokussierten Bedingungen gibt.

Effekte auf dem Relativpronomen

Frühe Positivierung (P300, 260 – 380 ms)

Für die beobachtete Positivierung zwischen 260 und 380 ms zeigt sich in der statistischen Analyse eine signifikante Interaktion ROI bzw. ELEK×ABFOLGE ($F(5,105) = 3.85$, $p < .05$ bzw. $F(3,63) = 5.07$, $p < .05$), die nach der Auflösung nach dem topographischen Faktor einen signifikanten Haupteffekt ABFOLGE für fast alle Regionen außer der links-anterioren und der links-posterioren Region der lateralen Elektroden und der posterioren Elektroden der Mittellinienelektroden ergibt (ROI 2: $F(1,21) = 6.91$, $p < .05$; ROI 3: $F(1,21) = 4.92$, $p < .05$; ROI 4: $F(1,21) = 12.26$, $p < .01$; ROI 6: $F(1,21) = 4.27$, $p = .0519$.; ELEK 1: $F(1,21) = 5.18$, $p < .05$; ELEK 2: $F(1,21) = 6.06$, $p < .05$).

Späte Positivierungen (540 – 640 ms und 650 – 720 ms)

Im Zeitfenster von 540 – 640 ms kann ein signifikanter Haupteffekt ABFOLGE für die posteriore Region nachgewiesen werden (ROI×ABFOLGE: ($F(5,105) = 3.87$, $p < .05$; ELEK×ABFOLGE: ($F(3,63) = 3.53$, $p < .05$; ROI 5: $F(1,21) = 6.05$, $p < .05$; PZ: $F(1,21) = 3.43$, $p = .078$; POZ: $F(1,21) = 5.76$, $p < .05$). Eine signifikante Interaktion mit einem oder gar den beiden anderen Faktoren gibt es jedoch nicht, so dass die deskriptiven Beobachtungen zu den Einzelvergleichen statistisch nicht unterstützt werden können. Zwischen 650 und 720 ms wird ein allgemeiner Abfolgeeffekt in Form einer Positivierung für die OS-Abfolge über alle topographischen Regionen signifikant, wie der signifikante Haupteffekt für den Faktor ABFOLGE zeigt (laterale Elektroden: $F(1,21) = 6.77$, $p < .05$; Mittellinienelektroden: $F(1,21) = 6.18$, $p < .05$).

Effekte auf dem Relativsatzverb

Die Ergebnisse aus der statistischen Analyse der EKP-Daten sind in Tabelle 7.6 für die lateralen Elektroden und in Tabelle 7.7 für die Mittellinienelektroden dargestellt. Signifikante Effekte liegen dann vor, wenn sie in zwei oder mehr zusammenhängenden Zeitfenstern signifikant werden und sind in den Tabellen grau unterlegt.

Frühe Positivierung (P200, 180 – 300 ms)

Über das gesamte Zeitfenster von 180 – 300 ms zeigt sich in der statistischen Analyse über die lateralen Elektroden eine signifikante Interaktion ANBINDUNG×DISTANZ. Nur 30 ms später beginnend tritt zusätzlich eine signifikante Interaktion DISTANZ×FOKUS

auf, wenngleich sie weniger stark ausgeprägt ist. Die Auflösung nach der Art der ANBINDUNG zeigt sowohl für die Subjekt- als auch für die Objektenbindung einen signifikanten Haupteffekt DISTANZ (für die Objektenbindung erst ab 240 ms), der jedoch in die gegensätzliche Richtung geht: Für die Subjektenbindung wird die kurze Distanz positiver als die lange Distanz, für die Objektenbindung ist es die lange Distanz die gegenüber der kurzen positiver wird. Ebenso gegensätzlich werden die Effekte nach dem Auflösen der zweiten Interaktion in Richtung DISTANZ. Für die kurze Distanz besteht der relativ schwache Effekt für die nicht-fokussierten Bedingungen in Form einer Positivierung, für die lange Distanz wird er, ebenfalls schwach und nur links-posterior, für die fokussierten Bedingungen sichtbar. Dabei liegen hier die Zeitfenster hintereinander, das heißt für die kurze Distanz von 210 – 270 ms und für die lange Distanz von 270 – 300 ms.

An den Mittellinienelektroden sind die Effekte ähnlich, jedoch etwas reduzierter. Die Interaktion ANBINDUNG×DISTANZ besteht ebenfalls über das gesamte Zeitfenster, die Auflösung erbringt jedoch nur noch einen Effekt für die Subjektenbindung, der sich in einer Positivierung für die kurze Distanz zeigt. Die Interaktion DISTANZ×FOKUS wird nur noch in zwei aufeinander folgenden 30ms-Zeitfenstern signifikant, wovon nach dem Auflösen in einem Analysezeitfenster ein marginaler Haupteffekt für die lange Distanz bleibt und in dem anderen Analysezeitfenster ein schwacher signifikanter Effekt für die kurze Distanz. Wie bei den lateralen Elektroden geht der Effekt in eine positive Richtung, bei der langen Distanz für die fokussierten und bei der kurzen Distanz für die nicht-fokussierten Bedingungen.

Frühes N400-Zeitfenster (300 – 420 ms)

Beginnend bei 300 ms zeigt sich in allen Analysezeitfenstern der lateralen Elektroden eine Interaktion ANBINDUNG×DISTANZ bzw. ROI×ANBINDUNG×DISTANZ, die zunächst marginal ist und dann signifikant wird. Nach Auflösung dieser Interaktion nach dem Faktor ANBINDUNG zeigt sich erst ab 330 ms ein signifikanter Haupteffekt DISTANZ in der Subjektenbindung, der sich ab 360 ms auf die zentro-posteriores Elektroden beschränkt. Dieser Effekt entspricht der im EKP sichtbaren Negativierung für eine lange Subjektenbindung im Vergleich zu einer kurzen Anbindung des Relativsatzes an das Subjekt. Für die Objektenbindung ist in diesem Zeitfenster kein signifikanter Effekt nachweisbar.

An den Elektroden der Mittellinie ist eine marginale Dreifach- bzw. Vierfachinteraktion (ROI)×ANBINDUNG×DISTANZ×FOKUS von 360 – 420 ms zu beobachten. Eine signifikante Interaktion DISTANZ×FOKUS nach der Auflösung des ersten Faktors gibt es nur für die Objektenbindung. Hier zeigt sich bei weiterer Auflösung ein signifikanter Fokuseffekt für die kurze Distanz (SFOK vs. SNFOK). Dabei scheint es sich um eine Negativierung für die fokussierte kurze Objektenbindung zu handeln, die frontal am stärksten ausfällt. Signifikante Effekte im frühen N400-Zeitfenster zeigen sich also zum einen zentro-posterior für die lange vs. kurze Distanz bei Subjektenbindung und zum anderen fronto-zentral nur an den Mittellinienelektroden für die fokussierte kurze Objektenbindung im Vergleich zu ihrem unfokussierten Pendant.

Spätes N400-Zeitfenster (420 – 570 ms)

Über das gesamte Zeitfenster von 420 – 570 ms zeigt sich erneut eine Interaktion ANBIN-

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

DUNG×DISTANZ an den lateralen und Mittellinienelektroden, die in den ersten beiden Analysezeitfenstern rechtsanterior und als kleiner Effekt (marginal $p < .09$ bis signifikant $p < .05$) beginnt und sich dann stärker über alle Elektroden ausbreitet. Aufgelöst nach der ANBINDUNG bleibt ein signifikanter Haupteffekt für die Objektenbindung, der die beobachtete Negativierung für die lange versus kurze Distanz zum Objekt statistisch belegt. Für die Subjektenbindung zeigt sich in diesem Zeitfenster kein Distanzeffekt. Von 450 – 570 ms ist durchgängig ein signifikanter Haupteffekt FOKUS an den lateralen Elektroden nachweisbar. In den ersten beiden 30ms-Zeitfenstern davon tritt der Faktor FOKUS jedoch in signifikanter Interaktion mit dem Faktor DISTANZ oder dem Faktor ANBINDUNG auf. Nach Auflösung der ersten Interaktion ist der Effekt auf eine Negativierung bei nicht-fokussierter versus fokussierter kurzer Distanz zurückführbar, nach Auflösung der zweiten Interaktion auf eine nicht-fokussierte versus fokussierte Subjektenbindung. Da es sich hierbei jedoch jeweils nur um ein 30ms-Zeitfenster handelt, sollte als echter Effekt der allgemeine Fokuseffekt als Negativierung für nicht-fokussierte versus fokussierte Bedingungen bleiben. An den Mittellinienelektroden werden die Interaktionen mit FOKUS stärker. Hier gibt es von 420 – 510 ms eine marginale bis signifikante Interaktion mit der DISTANZ, beschränkt auf die frontalen Elektroden. Sie ist zurückführbar auf einen Haupteffekt in den kurzen Bedingungen, der sich in Form einer Negativierung für die nicht-fokussierten versus fokussierten Bedingungen zeigt. Eine zusätzliche Interaktion mit der Art der ANBINDUNG zeigt sich nur in einem Analysezeitfenster und betrifft, wie bei den lateralen Elektroden, wieder die Subjektenbindung, in der eine Negativierung für die nicht-fokussierten Bedingungen auftritt. Das letzte 30 ms-Zeitfenster in dieser Zeitspanne zeigt ebenfalls wie bei den lateralen Elektroden einen Haupteffekt FOKUS.⁴

P600-Zeitfenster (570 – 720 ms)

Im Zeitfenster von 570 – 660 ms wird an den lateralen Elektroden die Dreifachinteraktion ANBINDUNG×DISTANZ×FOKUS signifikant bzw. marginal. Signifikante Effekte bleiben nach dem Auflösen des ersten Faktors nur für die Objektenbindung. Hier zeigt sich im ersten und dritten Analysezeitfenster der Gesamtzeitspanne eine signifikante Interaktion DISTANZ×FOKUS, während die Interaktion im mittleren Analysezeitfenster knapp über dem als marginal festgelegten Niveau von $p = .09$ liegt. Damit wäre das Kriterium, dass für einen gewerteten Effekt dieser in mindestens zwei aufeinanderfolgenden Analysezeitfenstern signifikant sein muss, nicht erfüllt. Die EKP-Daten weisen allerdings ganz deutlich auf einen Effekt in der Objektenbindung hin, genauer gesagt in der kurzen

⁴In der visuellen Betrachtung der EKP-Effekte in den Einzelvergleichen zeigte sich, dass der deutlich stärkste Fokuseffekt im Vergleich von ONFSK vs. OFSK zu sehen ist, während er in den anderen Einzelvergleichen verschwindend gering wird. Um dies statistisch einwandfrei belegen zu können, hätte es einer Dreifachinteraktion bedurft, die nach Auflösung aller Interaktionen einen Haupteffekt in diesem Vergleich hätte ergeben müssen. Dafür ist der Effekt anscheinend nicht stark genug. Verschiedene Beobachtungen weisen jedoch trotzdem in diese Richtung. Die wechselnden Abhängigkeiten in den Interaktionen mit FOKUS und die daraus resultierenden Haupteffekte eint, dass immer der Vergleich zwischen ONFSK und OFSK beteiligt ist. Eine zusätzliche statistische Berechnung ohne ONFSK vs. OFSK ergäbe zudem nur noch einen marginalen Haupteffekt für die nicht-fokussierten Bedingungen, während sich bei Betrachtung des Einzelvergleichs ONFSK von OFSK im Zeitfenster von 420 – 540 ms signifikant (z.T. hochsignifikant) unterscheidet.

Objektanbindung für unfokussiert vs. fokussiert. Auch in Analysen mit größeren Zeitfenstern (50 oder 100 ms) bleibt dieser Effekt bestehen. Da es sich bei dem Niveau für marginale Effekte zudem um eine eigene Festlegung handelt und das Niveau in anderen Studien durchaus noch höher, also bei $p = 1.0$, festgesetzt wird, scheint es in diesem Falle gerechtfertigt, die Interaktion auch im mittleren Analysezeitfenster aufzulösen und den Effekt als solchen zu werten. So zeigt sich schließlich über die gesamte Zeitspanne von 570 – 660 ms ein signifikanter Haupteffekt für die fokussierte versus unfokussierte Bedingung bei kurzer Objektanbindung (SNFOK vs. SFOK). An den Mittellinienelektroden tritt dieser Effekt nicht so klar heraus. Zwar zeigt sich auch hier die Dreifachinteraktion, allerdings nur marginal und in der Folge wird der beobachtete Effekt nur in einem Analysezeitfenster signifikant. Es betrifft hier aber, wie an den lateralen Elektroden auch, den Einzelvergleich zwischen der fokussierten und nicht-fokussierten kurzen Objektanbindung.

Die folgende Zeitspanne von 660 – 720 ms wird von einer signifikanten Interaktion ANBINDUNG \times DISTANZ geprägt. Zwar ist diese Interaktion bereits früher sichtbar, jedoch aufgrund der zu diesem Zeitpunkt gleichzeitig bestehenden Dreifachinteraktion nicht interpretierbar. An den lateralen Elektroden ergibt das Auflösen in Richtung ANBINDUNG sowohl einen breiten Haupteffekt für die Subjektanbindung, indem die Bedingungen mit langer Extrapositionsdistanz positiver werden als die Bedingungen mit kurzer Distanz, als auch einen leicht linksposterioren Distanzeffekt für die Objektbedingungen, der aber in die entgegengesetzte Richtung geht. Betrachtet man dazu die EKP-Darstellung, so zeigt sich, dass es sich bei diesem Effekt noch um die langanhaltende Negativierung für die lange Objektanbindung aus dem späten N400-Zeitfenster handelt. An den Mittellinienelektroden bleibt nur ein hochsignifikanter Effekt für die Subjektanbindung im Vergleich der langen mit der kurzen Distanz.

Tabelle 7.6.: Ergebnisse der statistischen Analyse der EKP-Daten an den lateralen Elektroden für das Relativsatzverb in Experiment 3 in aufeinanderfolgenden 30 ms-Zeitfenstern.

df=(1,21), df(ROI)=(5,105)	180- 210	210- 240	240- 270	270- 300	300- 330	330- 360	360- 390	390- 420	420- 450	450- 480	480- 510	510- 540	540- 570	570- 600	600- 630	630- 660	660- 690	690- 720
D × (ROI)			(*)			*	**	**	***	**	**	**						m
A × (ROI)						(m)		m		m	*	**	**	**				
A × D × (ROI)	**	(**) R2*** R3* R4*** R5** R6***	(m) R2* R3* R4*** R5*** R6***	**	m	m	(**)	(**)	(*) R2*	(m) R2**	m	**	***	***	***	***	***	(*) R2* R3*** R4*** R5*** R6***
D - Subj.anb.	*	R2** R3* R4*** R5*** R6***	R3* R4** R5** R6**	m	—	**	R3*** R5*** R6**	R5** R6 m R6**									*	R2** R3*** R4*** R5*** R6***
D - Obj.anb.			R3* R4* R5* R6*	*	—				R2**	R2***	**	***	***	***	**	**	**	R3* R5* R6 m
F × (ROI)									**	**	**	**	**	**				(m) R1* R3* R5*
D × F × (ROI)		*	m	(*)			*		(**) R1** R2**									(m) R1* R3* R5*
F - lange D				R5*			m											R5 m
F - kurze D		*	m				*		R1** R2**									R3** R5*
A × F × (ROI)										**								
F - Subj.anb.										***								
A × D × F	(*)													*	m	*		
D × F × (ROI) - Obj.anb														*	p=.096	*		
D - Obj.anb. lange																	m	
D - Obj.anb. kurze														***	*	*		

Kodierung der Signifikanzniveaus: *** (< 0.001), ** (< 0.01), * (< 0.5), m (< 0.09). Signifikante Effekte werden als reliable Effekte betrachtet, wenn sie in zwei oder mehr zusammenhängenden Zeitfenstern signifikant werden und sind in der Tabelle grau unterlegt (übergeordnete Effekte hellgrau). Abkürzungen: D = Faktor Extrapolationsdistanz (lang vs. kurz), A = Faktor Relativsatzanbindung (Anbindung an das Subjekt vs. an das Objekt), F = Faktor Fokus (Bezugsnamen fokussiert/neu vs. nicht-fokussiert/gegeben), ROI (R) = region of interest (R1 = linksfrontal, R2 = rechtsfrontal, R3 = linkszentral, R4 = rechtszentral, R5 = linksposterior, R6 = rechtsposterior)

Tabelle 7.7.: Ergebnisse der statistischen Analyse der EKP-Daten an den Mittellinienelektroden für das Relativsatzverb in Experiment 3 in aufeinanderfolgenden 30 ms-Zeitfenstern.

df=(1,21), df(ROI)=(3,63)	180– 210	210– 240	240– 270	270– 300	300– 330	330– 360	360– 390	390– 420	420– 450	450– 480	480– 510	510– 540	540– 570	570– 600	600– 630	630– 660	660– 690	690– 720
D×(ROI)						**	*	*	**	*	*						m	*
A×(ROI)										(m)			*	*				
A×D×(ROI)	*	*	(m)	*			(**)	(m)	(**)	(*) FZ *	*	**	**	***	***	**	***	(m) FZ ** CZ*** PZ*** POZ***
D - Subj.anb.	*	**	PZ * POZ *	–										–	**	*	***	FZ * CZ*** PZ*** POZ***
D - Obj.anb.			PZ * POZ *						*	FZ **	**	***	**	–	*		m	
F×(ROI)						(**) PZ * POZ **				*		*		–	*			
D×F×(ROI)		*	**				*		(m) FZ *	(**) FZ*** CZ *	(**) FZ **						*	
F - lange D		m								FZ *	FZ m							
F - kurze D			*						FZ m	FZ ** CZ **	FZ *							
A×F×(ROI)											*							
F - Subj.anb.											**							
A×D×F		(m)					m	(m) FZ * CZ *						m		m		
D×F×(ROI) - Obj.anb.							**	FZ m						*		*		
D - Obj.anb. lange							*									*		
D - Obj.anb. kurze							**	*						**				

Kodierung der Signifikanzniveaus: *** (< 0.001), ** (< 0.01), * (< 0.5), m (< 0.09). Signifikante Effekte werden als reliable Effekte betrachtet, wenn sie in zwei oder mehr zusammenhängenden Zeitfenstern signifikant werden und sind in der Tabelle grau unterlegt (übergeordnete Effekte hellgrau). Abkürzungen: D = Faktor Extrapolationsdistanz (lang vs. kurz), A = Faktor Relativsatzanbindung (Anbindung an das Subjekt vs. an das Objekt), F = Faktor Fokus (Bezugsnomen fokussiert/neu vs. nicht-fokussiert/gegeben)

7.5.3. Vergleich mit den Ergebnissen des Vorexperiments

Wie beschrieben, wiederholten sich die Bedingungen des Vorexperiments in einer geringeren Itemzahl in diesem Experiment. Um zu prüfen, ob in diesen Bedingungen die Ergebnisse des Vorexperiments repliziert werden konnten, wurde eine zusätzliche statistische Analyse mit dem Zwischensubjektfaktor EXPERIMENT, in den Zeitfenstern berechnet, in denen im vorangegangenen Experiment signifikante Effekte aufgetreten waren.

Die Abbildung 7.8 zeigt zunächst die vier Bedingungen des Vorexperiments und die entsprechenden vier Bedingungen in diesem Experiment im Vergleich. Leichte Unterschiede sind erkennbar, wobei neben allgemein stärkeren Effekten im aktuellen Experiment vor allem der Unterschied für die kurzen Objektanbindungen auffällt. Hier ist es im aktuellen Experiment die *fokussierte* statt der unfokussierten Bedingung, die eine Negativierung um 400 ms zeigt.

In beiden Experimenten gibt es einen deutlichen Distanzunterschied für die langen versus kurzen Bedingungen (Abb.7.9), der sich in einer Negativierung zwischen 330 und 570 – 580 ms zeigt. Diese Negativierung ist in diesem Experiment deutlich stärker ausgeprägt, speziell der Peak bei 400 ms. Der Unterschied ist jedoch statistisch nicht signifikant wie die statistischen Werte der Interaktion DISTANZ×EXPERIMENT für dieses Zeitfenster an den lateralen Elektroden $F(1,42) = 3.07$, $p = .0866$ und den Mittellinienelektroden $F(1,42) = 1.76$, $p = .191$ zeigen. Möchte man die Interaktion an den lateralen Elektroden trotzdem auflösen, da sie auch noch als marginal eingestuft werden kann, so ergibt sich, was auch beobachtet werden konnte: Der Distanzeffekt wird in dem gegenwärtigen Experiment stärker (2. Experiment, Haupteffekt DISTANZ $F(1,21) = 7.96$, $p < .01$; 3. Experiment, Haupteffekt DISTANZ $F(1,21) = 25.73$, $p < .001$).

Etwas komplizierter wird es beim Fokuseffekt (Abb.7.10). Dieser scheint im vorangegangenen Experiment zeitlich früher aufzutreten (zwischen 340 und 420 ms), während er im vorliegenden Experiment weniger deutlich und zeitlich später mit einer deutlich größeren zeitlichen Ausdehnung aufzutreten scheint (ab 380 ms bis zum Teil 620 ms). Am ausgeprägtesten ist der Effekt in beiden Bedingungen rechts-posterior. Die statistische Analyse zeigt jedoch erstaunlicherweise keine Interaktion des Faktors FOKUS mit dem Faktor EXPERIMENT (laterale Elektroden: $F(1,42) < 1$; Mittellinie: $F(1,42) < 1$) im Zeitfenster von 340 – 420 ms. Betrachtet man in diesem Zeitfenster noch einmal die EKP-Darstellungen für das letzte Experiment genauer, so fällt auf, dass in diesem Zeitfenster vor allem anterior eher für die fokussierten Bedingungen eine Negativierung zu beobachten ist. Tatsächlich hatte die Analyse des Fokuseffekts über alle Bedingungen des aktuellen Experiments eine Negativierung von 360 – 420 ms für die fokussierte kurze Objektanbindung im Vergleich zur nicht-fokussierten kurzen Objektanbindung ergeben. Diese Bedingung scheint auch hier für die beobachtete anteriore Negativierung für die fokussierten Bedingungen mit SO-Abfolge verantwortlich zu sein. Zusammen mit dem rechtsposterioren Effekt für die nicht-fokussierten Bedingungen gibt es damit auch im aktuellen Experiment im untersuchten Zeitfenster breite Effekte zwischen den unterschiedlichen Fokusbedingungen, so dass es nicht zu einer Interaktion mit dem Zwischensubjektfaktor EXPERIMENT kommt, obwohl sich die Effekte im Vergleich der beiden Experimente zum Teil voneinander unterscheiden. Geht man mit der statistischen Analyse zusätzlich in das Zeitfenster, in

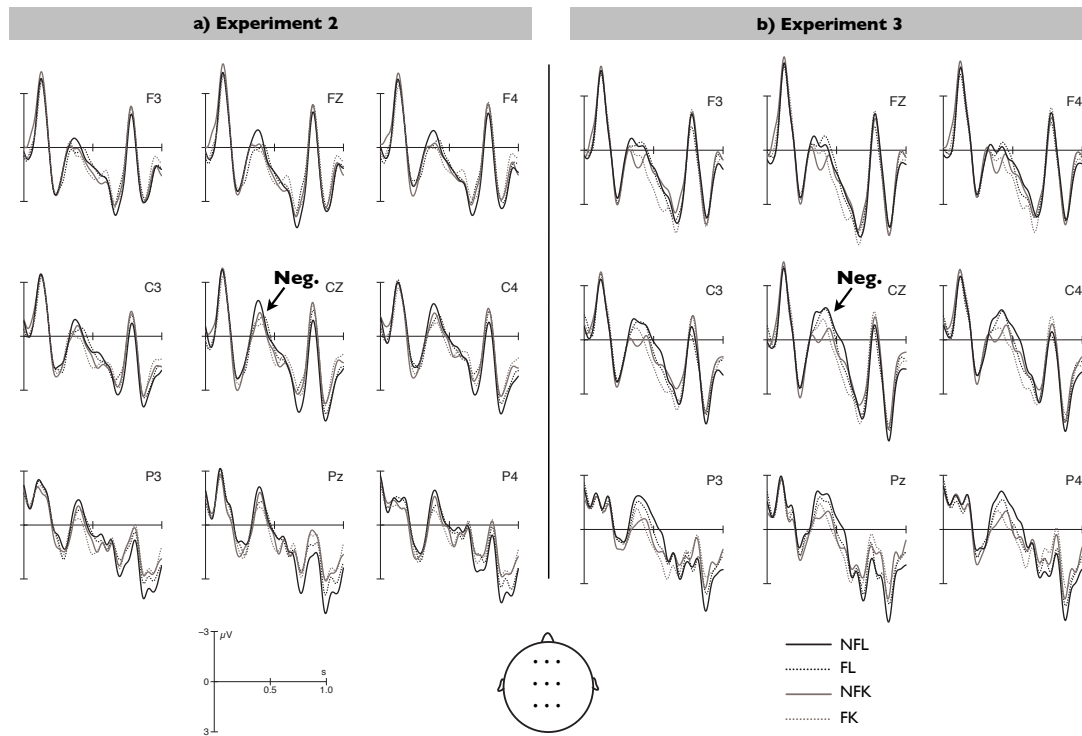


Abbildung 7.8.: EKPs ($n = 22$) ab Beginn des Relativsatzverbs (bei 0s) für die SO-Abfolge in Experiment 2 und 3.

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

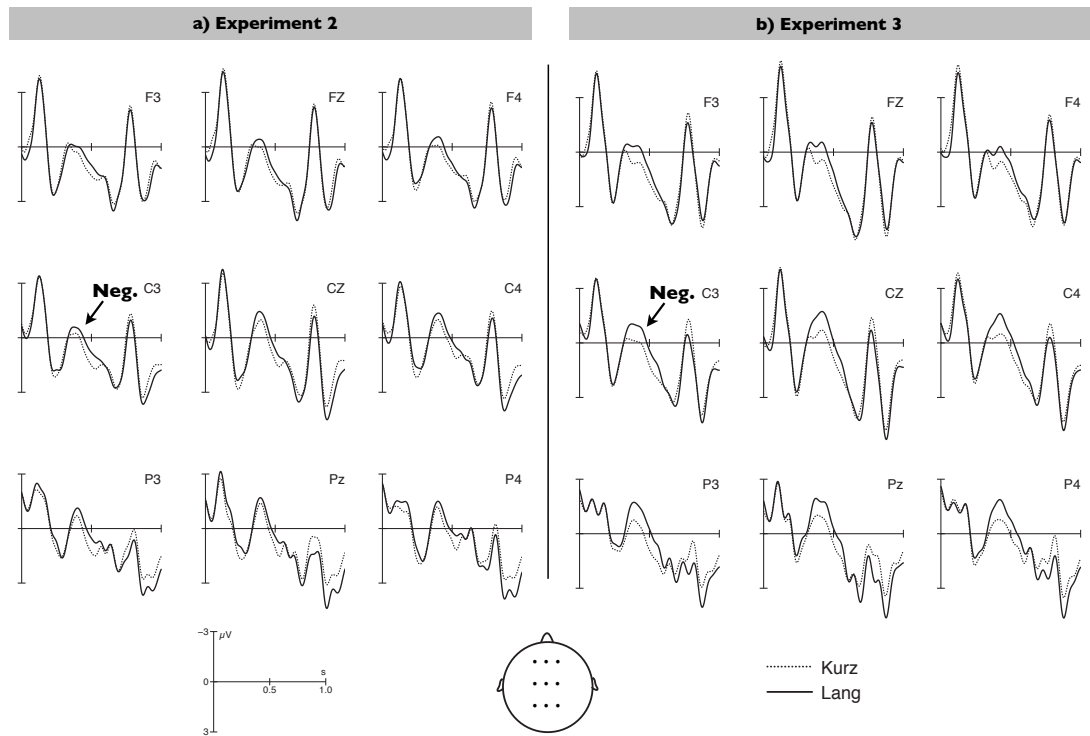


Abbildung 7.9.: EKPs ($n = 22$) ab Beginn des Relativsatzverbs (bei 0 s) für die SO-Abfolge in Experiment 2 und 3 zusammengefasst nach dem Faktor Extrapositionsdistanz.

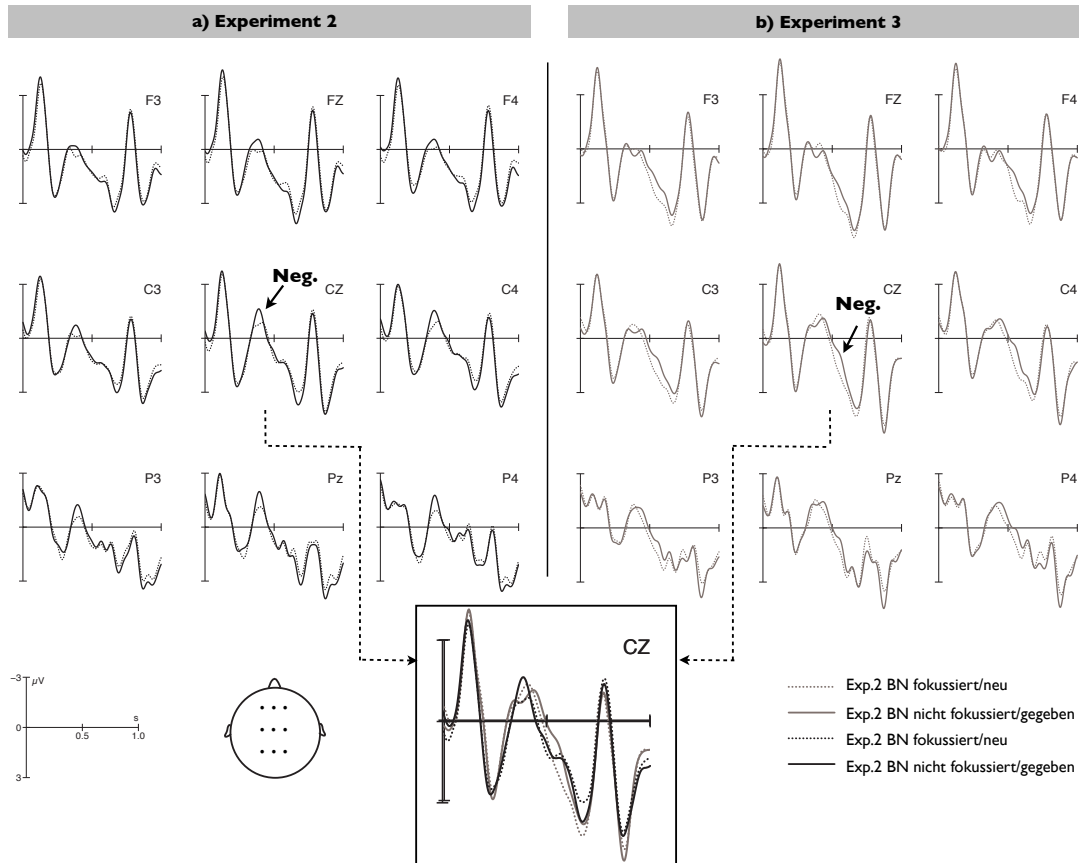


Abbildung 7.10.: EKPs ($n = 22$) ab Beginn des Relativsatzverbs (bei 0 s) für die SO-Abfolge in Experiment 2 und 3 zusammengefasst nach dem Faktor Fokus.

dem für das letzte Experiment ein Effekt ausschließlich für die nicht-fokussierten Bedingungen beobachtet werden kann (420 – 620 ms) und das nach dem Zeitfenster für den Fokuseffekt des vorangegangenen Experiments liegt, findet man auch die erwartete Interaktion FOKUS \times EXPERIMENT (laterale Elektroden: $F(2,43) = 3.07, p = .0866$; Mittellinie: $F(1,42) = 4.38, p < .05$), nach deren Auflösung nur im letzten Experiment ein Haupteffekt FOKUS vorliegt (laterale Elektroden: $F(1,21) = 11.33, p < .01$; Mittellinie: $F(1,21) = 7.04, p < .05$), nicht aber im vorangegangenen Experiment (laterale Elektroden: $F(1,21) = 0.605$; Mittellinie: $F(1,21) = 0.0079$). Hier kann also statistisch nachgewiesen werden, dass sich der Fokuseffekt im vorliegenden Experiment zeitlich später ausdehnt als im vorangegangenen Experiment.

Auch für die späte Positivierung, die im vorangegangenen Experiment bei langer Subjektanbindung für nicht-fokussiert versus fokussiert im Zeitfenster von 640 – 740 ms statistisch nachgewiesen werden konnte, gehen die Ergebnisse der statistischen Between-Analysis und die tatsächlich beobachtbaren Effekte auseinander. Auch in der Gesamt-

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

analyse beider Experimente ergibt sich in diesem Zeitfenster eine signifikante Interaktion $\text{DISTANZ} \times \text{FOKUS}$ (laterale Elektroden: $F(1,44) = 3.48, p = .0689$; Mittellinie: $F(1,44) = 5.02, p < .05$), die aufgelöst nach DISTANZ auf einen Fokuseffekt zwischen den langen Distanzbedingungen zurückgeführt werden kann (laterale Elektroden, NFL vs. FL: $F(1,44) = 2.50$; Mittellinie, NFL vs. FL: $F(1,44) = 5.65, p < .05$). Statistisch zeigt sich dabei kein Unterschied zwischen den beiden Experimenten. Die EKP-Darstellungen lassen in diesem Zeitfenster jedoch nur für das vorangegangene Experiment eine Positivierung für die nicht fokussierte Bedingung bei langer Extrapositionsdistanz erkennen, während sich die langen Distanzbedingungen im aktuellen Experiment hier nicht unterscheiden. Dafür zeigt sich jedoch in den EKP-Darstellungen des aktuellen Experiment in diesem Zeitfenster ein Unterschied zwischen den kurzen Distanzbedingungen für fokussiert versus nicht fokussiert, der wahrscheinlich dafür sorgt, dass die Interaktion $\text{DISTANZ} \times \text{FOKUS}$ keine weitere Interaktion mit dem Faktor EXPERIMENT aufweist.

7.6. Interpretation

7.6.1. Verhaltensdaten

Das aktuelle Experiment sollte zeigen, dass der beobachtete Distanzeffekt zwischen der akzeptableren kurzen und der weniger akzeptablen langen Extrapositionsdistanz aus dem vorangegangenen Experiment bestehen bleibt, auch wenn sich die grammatische Funktion des Bezugsnomens (im Folgenden kurz Anbindungsart genannt) umkehrt und dass die Anbindungsart keinen Einfluss auf die Akzeptabilität eines Satzes mit einem extrapolierten Relativsatz hat.

Die Darstellung der Akzeptabilitätsergebnisse in Abbildung 7.1 zeigt sehr schön, wie sich der Effekt zwischen der Subjekt- und der Objektenbindung des Relativsatzes bei Änderung der Abfolge tatsächlich umkehrt und damit der Extrapositionsdistanzänderung folgt und nicht der Art der Anbindung. Das heißt in beiden Abfolgen werden jeweils die Bedingungen mit kurzer Extrapositionsdistanz besser beurteilt als die Bedingungen mit langer Extrapositionsdistanz, was in der SO-Abfolge der Aussage entspricht, dass die Objektenbindung (kurz) besser beurteilt wird als die Subjektenbindung (lang) und in der OS-Abfolge, dass die Subjektenbindung (kurz) besser beurteilt wird als die Objektenbindung (lang). In beiden Abfolgen ist ein signifikanter Distanzeffekt zu beobachten. Dass die Relativsatzanbindung jedoch überhaupt keinen Einfluss auf extrapolierte Relativsatzstrukturen hat, kann nicht bestätigt werden. Denn die Gesamtanalyse $\text{Relativsatzanbindung} \times \text{Distanz} \times \text{Fokus}$ erbrachte jeweils eine Interaktion des Distanzfaktors und des Fokusfaktors mit der Anbindungsart: Dabei bleibt der Distanzeffekt für die Relativsatzanbindung an das Objekt bestehen, während der Informationsstatus des Bezugsnomens keinen Einfluss zu haben scheint. Bei der Subjektenbindung hingegen ist der Fokuseinfluss signifikant, während es überraschend keinen Distanzeinfluss mehr zu geben scheint. Die letzte Aussage verwundert, nachdem sich der Distanzeffekt bisher so robust gezeigt hatte – auch im ersten Experiment, wo die Relativsatzanbindung ausschließlich an das Subjekt erfolgte. Zudem zeigen auch die EKP-Ergebnisse, dass die Versuchspersonen einen deutlichen Distanzunterschied für die Subjektenbindung des Re-

lativsatzes wahrzunehmen scheinen, auch wenn dieser möglicherweise qualitativ etwas anders ist als für die Objektenbindung (weitere Ausführungen zu den EKP-Effekten folgen im nächsten Abschnitt). Offensichtlich tritt hier ein weiterer Einflussfaktor hinzu, der eingangs ebenfalls unter den Hypothesen angekündigt worden war: Die Argumentabfolge. Sie korreliert in der Subjektenbindung ungünstig mit dem Distanzfaktor, während sie dessen Einfluss in der Objektenbindung eher verstärken sollte. Denn bei der Subjektenbindung des Relativsatzes liegt bei der kurzen Anbindung die allgemein weniger akzeptierte OS-Abfolge vor und bei der langen Anbindung die besser akzeptierte SO-Abfolge, während bei der Objektenbindung die kurze Anbindung mit der SO-Abfolge korreliert und die lange Anbindung mit der OS-Abfolge. Innerhalb einer Abfolge tritt der Distanzeffekt jeweils deutlich hervor. Offensichtlich führt also der Abfolgeeffekt die unterschiedlichen Distanzbedingungen in der Subjektenbindung in ihrer Akzeptabilität so zusammen, dass ein möglicher Distanzeffekt nicht mehr sichtbar wird. Bezüglich eines Einflusses der Relativsatzanbindung auf den Distanzfaktor kann also an dieser Stelle keine abschließende Aussage getroffen werden. Der unterschiedliche Fokuseinfluss scheint jedoch in Abhängigkeit von der Relativsatzanbindung bestehen zu bleiben, indem der Informationsstatus des Bezugsnomens nur in der Subjektenbindung von Belang ist, wie es im Vorexperiment bereits gezeigt und diskutiert wurde. Warum dieser jedoch für die Objektenbindung ausbleibt und ob es ohne das gleichzeitige Auftreten von Abfolgeeffekten auch einen anbindungsabhängigen Unterschied des Distanzeinflusses in den Akzeptabilitätsentscheidungen gibt, soll in einer weiteren Akzeptabilitätsstudie untersucht werden, die im nächsten Kapitel vorgestellt wird und anhand derer Ergebnisse diese Diskussion weitergeführt werden soll.

7.6.2. EKP-Daten

Dieses Experiment sollte ermöglichen, die Ergebnisse aus dem vorangegangenen Experiment zu replizieren und darüber hinaus den Distanzeffekt für die Extraposition eines Relativsatzes von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens zu trennen. Die Replikation der Ergebnisse des vorangegangenen Experiments gelang teilweise, mit der Replikation des Distanzeffekts. Für die Fokusmanipulation sahen die Ergebnisse der Bedingungen, die jenen aus dem Vorgängerexperiment entsprachen, etwas anders aus. Auch in der Betrachtung der Gesamtergebnisse aus allen Bedingungen des aktuellen Experiments ging der Distanzeffekt als ein robuster Effekt hervor, während kein allgemeiner Fokuseffekt mehr nachgewiesen werden konnte, sondern nur noch speziellere Effekte in Einzelvergleichen. Insgesamt erweisen sich die Ergebnisse dieses Experiments als sehr komplex, wie auch die Strukturen, die untersucht wurden. Denn auch der Distanzeffekt blieb nicht unbeeinflusst, sondern zeigte unerwartete Unterschiede in Abhängigkeit von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens. Zudem scheint die zusätzliche Veränderung der Argumentabfolge zwischen subjekts- und objektsinitial einen größeren Einfluss zu haben als vermutet, indem dieser sich noch über das Matrixverb hinaus auf die Relativsatzanbindung auszuwirken scheint. Die folgende Ergebnisinterpretation gliedert sich daher in mehrere Abschnitte: Sie beginnt mit einer kurzen Diskussion der EKP-Effekte auf den Nominalphrasen. Darauf folgt ein Ergebnisvergleich der identischen Bedingungen

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

zum vorangegangenen Experiment. Danach werden unter der Betrachtung aller Bedingungen des aktuellen Experiments kurz die EKP-Ergebnisse auf dem Relativpronomen beschrieben, bevor die Ergebnisse auf dem Relativsatzverb diskutiert werden. Dabei gilt der erste Abschnitt einer frühen Positivierung, der zweite dem Distanzeffekt und der dritte dem Fokuseffekt der sich auf eine Diskussion von Effekten zweier Einzelvergleiche und ihrer Besonderheiten konzentriert.

Nominalphrasen

Wie im vorangegangenen Experiment sollte mit Hilfe der EKP-Darstellungen auf den Nominalphrasen überprüft werden, ob die Probanden den durch die Kontextfragen induzierten Informationstatusunterschied zwischen den NPs auch tatsächlich wahrgenommen haben. Dazu war im letzten Experiment, entsprechend einer Studie von Bornkessel et al. (2003), eine sogenannte Fokuspositivierung auf den fokussierten NPs erwartet worden. Stattdessen hatte sich eine Positivierung um 300 ms für die nicht fokussierten Bedingungen gezeigt und weitere Effekte wurden als N400-P600-Muster für die fokussierten, neuen NPs gedeutet. In der ausführlichen Diskussion dieser Ergebnisse unter 6.6.2 war vermutet worden, dass die P300 das Erkennen der vorerwähnten und aktiv erwarteten NP widerspiegelt, während sich die nachfolgenden Effekte für die neuen NPs zeigen und dort in Form einer N400 für neue semantische Informationen auftreten und einer nachfolgenden P600 für den Aufbau einer neuen Diskursreferenz (vgl. Burkhardt, 2006). In dem nun vorliegenden Experiment zeigten sich für die NPs bei der SO-Abfolge im Prinzip die gleichen Effekte. Sie wurden sogar noch ausgeprägter als im vorangegangenen Experiment, so dass nun ein deutlicher Unterschied zwischen einer P300 für die vorerwähnten NPs und einer N400 für die neuen NPs sichtbar wird und die Vermutung aus Experiment 2, dass es sich um zwei getrennte Effekte handelt, bestätigt werden kann.

Auffällig sind jedoch die Ergebnisse für die NPs der Scramblingstruktur, also bei OS-Abfolge des Matrixsatzes. Auf der ersten NP (also dem initialen Objekt) zeigt sich zunächst zwar ebenfalls eine P300 für die vorerwähnte NP, diese fällt aber in ihrer Amplitude geringer aus als beim initialen Subjekt. Ursächlich dafür scheint die nachfolgende Negativierung zu sein, die hier ebenfalls beim vorerwähnten initialen Objekt auftritt. Dabei handelt es sich offensichtlich um die vielfach beobachtete Scrambling-Negativierung für das Auftreten eines initialen Objekts (vgl. Bornkessel et al., 2002b, 2003; Schlewsky et al., 2003). Zwar sind die NPs kasusambig, so dass die grammatische Funktion eigentlich noch gar nicht festgelegt werden könnte, die Kontextfrage gibt aber schon einen Hinweis auf die grammatische Funktionszuweisung, aufgrund des Fragepronomens (*wer* oder *wen*) und der in der Frage vorerwähnten NP, die ihre grammatische Funktion im folgenden Antwortsatz beibehält. Das Auftreten der Scrambling-Negativierung zeigt, dass diese Informationen auszureichen scheinen, um mit dem Auftreten der vorerwähnten NP diese auch ohne eindeutige morphologische Kasusmerkmale als initiales Objekt zu identifizieren. Interessant ist, dass dieser Effekt nahezu gleich ist zu der N400, die für eine neue NP auftritt und es zu keiner deutlichen Verstärkung der N400-Amplitude bei objektsinitialen, neuen NPs kommt. Maximal beginnt sie dort etwas früher. Damit ist es allerdings auch schwierig, den Effekt für diese Bedingung eindeutig auf eine der

beiden NP-Eigenschaften, neu oder objektsinitial zu sein, zurückzuführen; ebenso wie die folgende späte Positivierung, die sowohl für die objektsinitialen NPs als auch für neue NPs auftritt. Als einziger Unterschied zeigt sich dort, dass bereits 100 ms vorher eine kleine Positivierung für die neuen NPs sichtbar wird. Hier zeigen sich also auffallend ähnliche Effekte für neue und objektsinitiale NPs und offensichtlich auch Interaktionen zwischen diesen Informationen, indem beim Auftreten beider Eigenschaften offensichtlich nur eine hervortritt. Insofern werden beide Informationen anscheinend in ähnlicher Weise wahrgenommen und können somit auch beide den nachfolgenden Verarbeitungsprozess beeinflussen, der die Integration des extrapolierten Relativsatzes beinhaltet.

Auf der zweiten NP zeigt sich unabhängig von der grammatischen Funktion der gleiche P300-Effekt für die vorerwähnten NPs. Hier tritt jedoch in der OS-Abfolgebedingung für die vorerwähnte Subjekt-NP nachfolgend keine Scrambling-Negativierung mehr auf, die die EKP-Kurve frühzeitig „nach oben“ ziehen kann, wie bei der initialen Objekt-NP. Es zeigt sich zwar auch eine leichte Negativierung in der EKP-Darstellung, statistisch wirkt sie sich aber nur in einer geringeren Signifikanz der N400 für die neuen NPs mit Subjektfunktion gegenüber denen mit Objektfunktion aus. Ebenso wie auf der ersten NP folgt auch auf der zweiten NP für die neuen NPs auf die N400 zunächst unabhängig von der grammatischen Funktion eine späte Positivierung (ab 550 ms). 150 ms später zeigt sich jedoch auch für die vorerwähnten NPs eine späte Positivierung, wenn sie als Subjekt an der zweiten Position in einer Scramblingstruktur erkannt werden, so dass es, wie bereits an der ersten NP-Position, auch hier eine Interaktion zwischen den Informationen zum Informationsstatus *neu* bzw. *gegeben* und der OS-Argumentabfolge gibt. Damit können diese beiden Informationen wiederum die nachfolgende Relativsatzintegration beeinflussen.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, dass auch in diesem Experiment anstatt der ursprünglich beabsichtigten Fokuseigenschaft die Vorerwähtheit bzw. Neuheit der NPs für sichtbare Effekte sorgt, indem eine vorerwähnte NP eine P300 auslöst und eine neue NP ein N400-P600-Muster. Sehr ähnliche Effekte wie für neue NPs zeigen sich aber auch für die NPs einer Scramblingstruktur, indem eine objektsinitiale NP ebenfalls das Muster einer Negativierung, gefolgt von einer späten Positivierung aufweist und auch für die an der zweiten Position befindliche Subjekt-NP, zunächst eine leichte (wenn auch nicht signifikante) Negativierung und eine spätere deutliche Positivierung sichtbar wird. Beide Informationen können damit einen Einfluss auf die nachfolgende Relativsatzintegration ausüben, allerdings wahrscheinlich nicht unabhängig voneinander, da sich bereits auf den NPs Interaktionen in der Wahrnehmung dieser Informationen zeigen.

Vergleich zum vorangegangenen Experiment

Im vorangegangenen Experiment zeigte sich ein Distanzeffekt für die lange Extrapositionsdistanz in Form einer Negativierung zwischen 330 und 570 ms und ein Fokuseffekt für die nicht-fokussierten, gegebenen Bedingungen, der sich in einer Negativierung zwischen 340 und 420 ms widerspiegelte. Zusätzlich zeigte sich eine späte Positivierung für die lange Distanz (mit Anbindung an das Subjekt) bei einem nicht-fokussierten, gegebenen Bezugsnamen. Der Vergleich dieser Ergebnisse mit denen der Bedingungen mit

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

SO-Abfolge aus dem aktuellen Experiment zeigt nur teilweise eine Übereinstimmung: Der Distanzeffekt konnte im aktuellen Experiment repliziert werden, für den vermeintlichen Fokuseffekt zeigen sich jedoch Unterschiede, obwohl sich auf den NPs zuvor die gleichen Effekte zwischen den unterschiedlichen Informationsstatusbedingungen zeigen wie beim vorangegangenen Experiment. Zum einen scheint der Fokuseffekt im aktuellen Experiment zeitlich später zu liegen, zum anderen kommt es nicht zu der im ersten Experiment beobachteten Interaktion mit der Extrapositionsdistanz (oder Subjektanbindung), die zu der im vorangegangenen Experiment beobachteten späten Positivierung führte. Problematisch ist jedoch, dass sich diese Unterschiede bezüglich des Fokuseffekts nicht vollständig statistisch belegen lassen. Nur für das Zeitfenster des vermeintlich späteren Fokuseffekts im aktuellen Experiment zeigte sich eine signifikante Interaktion mit dem Zwischensubjektfaktor EXPERIMENT. In den Zeitfenstern des vorangegangenen Experiments blieb diese Interaktion aus. Allerdings wurde schon in der Ergebnisdarstellung darauf hingewiesen, dass es in diesen Zeitfenstern im aktuellen Experiment zwar ebenfalls zu EKP-Unterschieden kommt, diese jedoch in andere Richtungen gehen. Zwar wurde angenommen, dass die identischen Bedingungen im aktuellen Experiment auch die gleichen Effekte zeigen sollten. Den Fokuseffekt betreffend ist dies jedoch nicht der Fall. Stattdessen zeigen einzelne Bedingungen (SFSK) zum Teil sogar gegensätzliche Effekte. Um diese Abweichungen erklären zu können, muss man auch die weiteren Bedingungen und Faktoren des aktuellen Experiments und ihre Besonderheiten in die Betrachtung einbeziehen, was nachfolgend geschehen soll.

Relativpronomen

Im Unterschied zum vorangegangenen Experiment und entgegen der eingangs formulierten Hypothesen zeigten sich auf dem Relativpronomen sogar gleich mehrere EKP-Effekte. Diese beziehen sich jedoch auf keinen der für die Relativsatzposition untersuchten Faktoren, sondern auf die Argumentabfolge im Matrixsatz, indem mehrere Effekte für die OS-Abfolge im Vergleich zur SO-Abfolge auftreten. Signifikant wurde eine breit verteilte Positivierung um 300 ms und zwei späte Positivierungen, die zwischen 540 und 640 ms posterior auftreten und sich zwischen 650 und 720 ms breit verteilt zeigen. Das Scrambling – also die Voranstellung des Objekts im Mittelfeld – ist ein stark markiertes Ereignis in der deutschen Sprache. Es führt zu deutlichen EKP-Effekten an den Positionen, die die veränderte Abfolge markieren, wie eine zentrale Scrambling-Negativierung zwischen 300 und 450 ms nach Präsentation der initialen akkusativmarkierten Objekt-NP (Bornkessel et al., 2002b, 2003; Schlesewsky et al., 2003) beziehungsweise eine N400 oder P600 auf dem die OS-Abfolge markierenden Verb bei kasusambigen NPs (z.B. Haupt, 2008; Leuckefeld, 2005; Bornkessel et al., 2004b; Friederici et al., 2001; Friederici & Mecklinger, 1996). Im vorliegenden Experiment sind die NPs hinsichtlich ihrer grammatischen Funktion ambig. Die eindeutige Abfolge kann also eigentlich erst über die Numerusinformation auf dem Matrixverb festgestellt werden, was bei der markierten OS-Abfolge zu einem entsprechenden EKP-Effekt in Form einer N400 oder P600 für die Reanalyse zur objektinitialen Struktur führen sollte (für eine ausführliche Diskussion der EKP-Effekte beim Scrambling und ihre mögliche funktionale Interpretation siehe Wolff, 2010 und

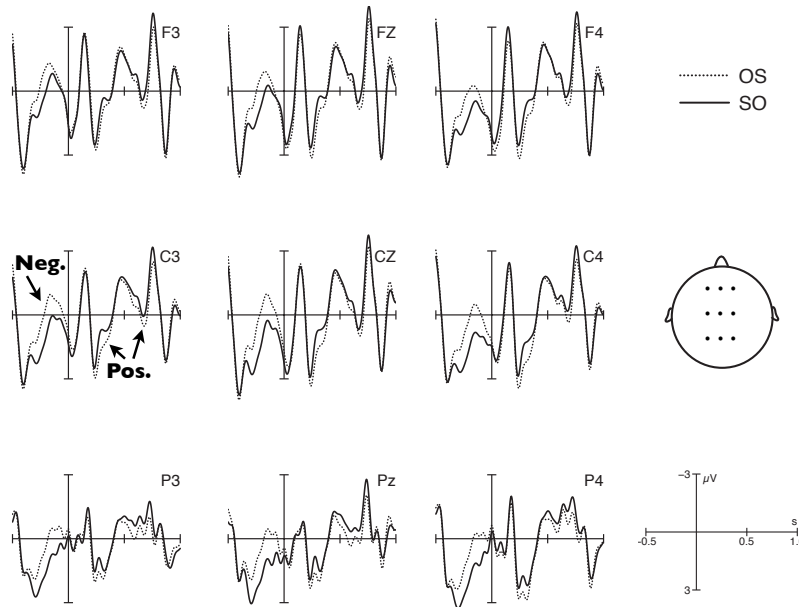


Abbildung 7.11.: EKPs ($n = 22$) ab Beginn des Matrixverbs (bei $-0,5$ s) in Experiment 3 mit dem folgenden Relativpronomen (bei 0 s) zusammengefasst für den Abfolgeunterschied.

Schlesewsky & Bornkessel, 2006). Allerdings zeigten die EKP-Ergebnisse auf den NPs, dass allein aufgrund der zuvor präsentierten Kontextfrage bereits eine eindeutige Zuweisung der grammatischen Funktion stattfindet, da auf der objektsinitialen NP bereits eine Scrambling-Negativierung beobachtet werden konnte. Ein nachfolgender Effekt auf dem Matrixverb ist dennoch möglich und zeigt sich auch in einer deutlichen Negativierung, wie man in der gemeinsamen Darstellung des Matrixverbs mit dem nachfolgenden Relativpronomen erkennen kann (Abb. 7.11). In jedem Fall sollte die eindeutige Abfolge auf dem Matrixverb geklärt sein, so dass im Weiteren ursprünglich keine Abfolgeeffekte mehr erwartet wurden. Die EKP-Effekte auf dem Relativpronomen zeigen jedoch gegenteiliges. Insofern liegt es zunächst nahe, diese als Resultat eines anhaltenden Effekts vom Matrixverb kommend zu interpretieren, statt als neue, speziell mit der Verarbeitung des Relativpronomens zusammenhängende Effekte. So könnten die frühen sensorischen Komponenten die EKP-Kurven zunächst noch etwas zusammenziehen. Ein anhaltender Abfolgeeffekt auf dem Relativpronomen sollte sich dann aber bereits in einer P200 zeigen (vgl. Fiebach et al., 2002). Posterior kann dies auch so beobachtet werden, aber eben nur dort. Ansonsten ähnelt der Effekt eher einer P300 und es folgen weitere späte Positivierungen. Dies spricht eher dagegen, dass es sich hier um eine bloße Weiterführung des Abfolgeeffekts vom Matrixverb handelt. Trotzdem sind die Effekte auf dem Relativpronomen eindeutig auf die veränderte Abfolge zurückführbar, denn kein anderer Faktor wird signifikant und auch das Ausbleiben dieses Effekts im vorangegangenen Experiment

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

ohne eine OS-Abfolge spricht dafür. Welche funktionelle Erklärung hinter den Abfolgeeffekten auf dem Relativpronomen stecken könnte, soll in der folgenden Interpretation der EKP-Effekte auf dem Relativsatzverb diskutiert werden. Wichtig ist bis hierhin erst einmal festzuhalten, dass die Ergebnisse zeigen, dass über das eindeutige Matrixverb hinaus Abfolgeeffekte beobachtet werden können und somit Einflüsse der markierten OS-Abfolge auch auf den weiteren Strukturaufbau und damit auf die Relativsatzintegration möglich sind.

Relativsatzverb

Eine direkte Reflexion des Abfolgeeffekts auf dem Relativsatzverb könnte eine Positivierung zwischen 180 und 300 ms sein, die Ähnlichkeiten zur frühen Positivierung für die OS-Abfolge auf dem Relativpronomen aufweist. Die Argumentabfolge war, wie schon erwähnt, eingangs nicht als Einflussfaktor für die Relativsatzintegration vermutet worden und lässt sich in dem entsprechenden Experimentaldesign auch nicht mehr nachträglich in die statistische Analyse mit den Faktoren RELATIVSATZANBINDUNG \times DISTANZ \times FOKUS einfügen, da dafür der Faktor Relativsatzanbindung weggelassen werden müsste. Daher leitet sich diese Interpretation des Effekts aus den ansonsten widersprüchlichen Ergebnissen der statistischen Analyse für die drei anderen Faktoren ab: Die frühe Positivierung zeigt sich nämlich in wechselnden Bedingungen unterschiedlich. Bei Subjektanbindung des Relativsatzes tritt sie für die *kurze* Extrapositionsdistanz im Vergleich zur langen Distanz auf (SFOK/SNFOK vs SFSL/SNFSL). Hier würde sie Ähnlichkeiten zur noch nicht eindeutig interpretierten frühen Positivierung im ersten Experiment auf dem Relativsatzverb des extraponierten Relativsatzes bei kurzer Extrapositionsdistanz (und langem Relativsatz) aufweisen. Diese zeigte sich vorwiegend posterior zwischen 230 und 320 ms. Erste mögliche Interpretationen führten die Positivierung dort auf die unterschiedliche Wortart des direkt davor präsentierten Wortes zurück oder, als präferierte Annahme, auf den frühen Beginn einer folgenden Negativierung für die lange Distanz, die die Kurven „auseinander zieht“ und den Kurvenverlauf für die kurze Distanz positiver erscheinen lässt. Die erste Interpretationsmöglichkeit lässt sich im aktuellen Experiment ausschließen, da die Wortart des vor dem Relativsatzverb präsentierten Wortes in allen Bedingungen gleich ist. Die letzte Möglichkeit wäre nicht ausgeschlossen, da auch hier eine Negativierung für die lange Distanz folgt. Im Widerspruch dazu steht aber die Beobachtung einer frühen Positivierung in der Objektanbindung, die hier jedoch für die *lange* Extrapositionsdistanz auftritt, auf die ebenfalls eine Negativierung für die lange Distanz folgt. Sucht man also weiter nach Ähnlichkeiten zwischen den Bedingungen, die in der Subjekt- und in der Objektanbindung den offensichtlich gleichen Effekt auslösen, stößt man auf die Tatsache, dass sie jeweils die OS-Abfolge aufweisen, während die anderen Bedingungen mit SO-Abfolge realisiert sind. Tatsächlich zeigt sich auch in einer entsprechenden Zusammenfassung der Bedingungen in der EKP-Darstellung (Abbildung 7.7) diese frühe Positivierung für die OS-Abfolge im Vergleich zur SO-Abfolge. Ebenso wird die nach der statistischen Analyse kleine Positivierung für die nicht-fokussierten Bedingungen bei kurzer Extrapositionsdistanz und die fokussierten Bedingungen bei langer Distanz in diesem Zeitfenster ganz offensichtlich von den Bedingungen mit OS-Abfolge

„gezogen“. Es sieht also so aus, dass die Argumentabfolge im Matrixsatz über das Matrixverb hinaus bis zur Relativsatzintegration auf dem Relativsatzverb einen Einfluss hat, beziehungsweise dort zumindest noch wahrgenommen wird. Worauf kann dies jedoch funktional zurückgeführt werden? Wie zum Beispiel Rösler et al. (1998); Donchin & Coles (1988) und Fabiani et al. (1986) zeigten, werden frühe Positivierungen häufiger mit Arbeitsgedächtnisbelastungen in Verbindung gebracht. Da die korrekte Relativsatzintegration eine erneute Aktivierung des Bezugsnomens erfordert, wäre eine erhöhte Arbeitsgedächtnisbelastung bei einer Scramblingstruktur durch die Positionsveränderung der Argumente durchaus denkbar. Möglicherweise entsteht der erhöhte Arbeitsaufwand aber auch aus einer Interferenz aus der veränderten Argumentsposition und der starken Konkurrenz zwischen den beiden Nomen hinsichtlich ihrer grammatischen Funktion und damit auch hinsichtlich ihrer Möglichkeit Bezugsnomen des Relativsatzes zu sein, die sich aus ihrer Ähnlichkeit in ihrer Kasusambiguität und ihrer Belebtheit ergibt. Unter diesen Gesichtspunkten würde man die Positivierung also als eine Form der P300 interpretieren. Die Latenz und das Aussehen der frühen Positivierung sprechen aber eher für eine P200. Die P200 wird allgemein mit selektiver Aufmerksamkeit, Merkmalsentdeckung und frühen Stufen der Item-Enkodierung in Verbindung gebracht (Luck & Hillyard, 1994). Hier geht es also zunächst um die perzeptuelle Verarbeitung eines Stimulus. Dabei führt das Auftreten eines abweichenden Stimulus unter anderem zu einer frontalen P200. Danach könnte man also schlussfolgern, dass in der OS-Abfolge das Auftreten einer Verbform an dieser Position als abweichend erscheint, sichtbar gemacht durch die P200. Lee et al. (2012) schlussfolgerten hingegen aus eigenen EKP-Studien und der Betrachtung weiterer Studien von Dambacher et al. (2006) oder Luck & Hillyard (1994), dass die P200 die Passung von Erwartung und Input reflektiert, indem kontextuelle Informationen genutzt werden, um ein erwartetes Wort oder besser gesagt, deren (perzeptuelle) Merkmale vorherzusagen oder vorzuaktivieren, so dass schließlich die perzeptuelle Zuordnung vereinfacht wird, was sich in einer größeren Amplitude der P200 äußert. Erhöhte Verarbeitungskosten bei der perzeptuellen Worterkennung, die eine erhöhte Aufmerksamkeit oder erhöhte Arbeitsgedächtnisaktivität erfordern, führen ihrer Ansicht nach hingegen zu einer Verringerung der P200-Amplitude. Interpretiert man also die frühe Positivierung auf dem Relativsatzverb als Reflexion einer vereinfachten visuellen Erkennung der Wortform und ihrer visuell perzeptiven Merkmale, so müsste man schlussfolgern, dass die OS-Abfolge einen besseren Kontext für die Vorhersage des Relativsatzverbs liefert und damit dessen schnellere perzeptuelle Verarbeitung ermöglicht. Eher würde man aber das Gegenteil erwarten, nämlich, dass die SO-Abfolge das Arbeitsgedächtnis nicht zusätzlich belastet und damit die ungeteilte Aufmerksamkeit einen schnellen Zugriff auf das Relativsatzverb ermöglicht. Tatsächlich fanden Dambacher et al. (2006) das Gegenteil, nämlich eine erhöhte P200 für weniger gut vorhersagbare Wörter, auch wenn Lee et al. (2012) anmerken, dass dieser Effekt mit der Wortposition zusammenhängt und nur am Satzanfang oder am Satzende auftritt, wo die Arbeitsgedächtniskosten insgesamt geringer sind. Hier treffen gegenwärtig also unterschiedliche funktionale Erklärungen für das Auftreten der frühen Positivierung aufeinander. Somit lässt sich an dieser Stelle schwer klären, welche funktionalen Prozesse der frühen Positivierung auf dem Relativsatzverb zugrunde liegen, da einerseits Unstimmigkeiten zwischen den gegenwärtigen P200-Interpretation existieren,

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

andererseits aber auch nicht klar ist, ob es sich bei dem hier beobachteten Effekt tatsächlich um eine P200 handelt und ob diese wirklich etwas mit der Argumentabfolge im Matrixsatz zu tun hat, da dieser Zusammenhang nur indirekt hergestellt werden konnte. Klar ist jedoch, dass es sich um einen sehr frühen Effekt handelt, der noch nichts mit der eigentlichen Relativsatzintegration zu tun hat, sondern nur die erste perzeptuelle Worterkennung beeinflusst. Allerdings kann man erwarten, dass eine schnelle Worterkennung auch eine schnellere Integration begünstigt, so dass sich ein möglicher Abfolgeeffekt bis in die späteren Integrationsprozesse auswirken könnte.

Distanzeffekt

Wieder konnte ein deutlicher EKP-Unterschied zwischen der langen und der kurzen Extrapositionsdistanz beobachtet werden, allerdings nicht unabhängig von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens, womit sich die Hypothese, dass die Relativsatzanbindung völlig einflusslos ist, nicht bewahrheitet hat. Der Distanzeffekt konnte aber auch in dem dritten EKP-Experiment noch einmal bestätigt werden und resultiert im zweiten Experiment nicht allein aus einem Unterschied in der Relativsatzanbindung, da er ebenso zwischen der langen und der kurzen Distanzbedingung innerhalb *einer* Anbindungsart in Experiment 3 auftritt. Er zeigt sich wiederum in einer Negativierung, die bisher auf die Zugänglichkeit des Bezugsnomens zurückgeführt wurde, indem dessen Aktivierungsgrad bei der kurzen Anbindungsdistanz höher ist und/oder keine Interferenz mit einem weiteren möglichen Bezugsnomen besteht, so dass der Zugriff auf das Bezugsnomen vereinfacht, beziehungsweise weniger unerwartet ist. Trotzdem kann ein Unterschied zwischen den Anbindungsarten beobachtet werden. Bei der Subjektanbindung tritt die Negativierung früher, in vorwiegend zentro-posteriorer Ausbreitung auf und ist zeitlich auch nicht so ausgedehnt, wie der später auftretende, eher frontal bis breite Distanzeffekt der Objektanbindung. Zudem zeigt sich eine zusätzliche späte Positivierung für die lange im Vergleich zur kurzen Distanz, die bei der Objektanbindung ausbleibt. Diese Unterschiede waren unerwartet, zumal sie in der bisherigen Literatur zu möglichen Einflussfaktoren bisher nicht beobachtet wurden (vgl. z.B. Korthals, 2001; Hakes et al., 1976) beziehungsweise der vermeintliche Einfluss der grammatischen Funktion als Folge der eigentlichen Faktoren Fokus bzw. Distanz eingestuft wurde, indem ein Subjekt eben häufiger eine längere Distanz zum Relativsatzverb aufweist und meist unfokussiert ist (vgl. Shannon, 1992a). Das vorliegende Experiment zeigt jedoch, dass die grammatische Funktion des Bezugsnomens ein eigenständiger Einflussfaktor für die extraponierte Positionsvariante eines Relativsatzes ist, der den starken Distanzfaktor zusätzlich beeinflusst. Bezüglich der Negativierung, die damit verbunden ist, äußert er sich darin, dass diese bei Objektanbindung sowohl später auftritt als auch länger andauert.

Wie kommt dieser Unterschied zum Distanzeffekt bei der Subjektanbindung zustande? Die erste Idee führt wieder zu der Abfolgevariation von Subjekt und Objekt und der Beobachtung, dass der Abfolgeeffekt für die OS-Abfolge über das Matrixverb hinaus auch auf dem Relativpronomen sichtbar ist und möglicherweise auch als früher Effekt in Form einer frühen Positivierung auf dem Relativsatzverb. Denn während die lan-

ge Distanz für die Subjektanbindung gleichzeitig mit der SO-Abfolge korreliert, tritt die lange Objektenbindung nur in der OS-Abfolge auf. Ein Vergleich der EKPs für die OS- versus SO-Abfolge und für den Distanzeffekt bei Objektenbindung (Abb.7.7 und Abb.7.4c) zeigt dahingehend auch Gemeinsamkeiten, indem die lange Dauer der Negativierung auch bei der OS-Abfolge zu beobachten ist. Könnte also der erschwerte Zugriff auf das Bezugsnomen bei langer Extrapositionsdistanz bei der Objektenbindung dadurch verstärkt werden, dass sich das Objekt in einer Scramblingposition befindet? Zwei Probleme ergeben sich aus dieser Interpretation. Zum einen würde man damit sowohl die spätere Latenz als auch die Stärke des Effekts auf ein und dieselbe Ursache, nämlich die erschwerte Zugänglichkeit des Bezugsnomens, zurückführen. Zum anderen sollte dafür die frühe Positivierung auf dem Relativsatzverb zunächst einmal sicher als Abfolgeeffekt für die OS-Abfolge interpretiert werden können, der tatsächlich einen erschwerten Zugriff auf die Wortform bei OS-Abfolge reflektiert.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, die beiden Negativierungen für den Distanzunterschied bei Subjekt- und Objektenbindung als qualitativ unterschiedliche Effekte zu betrachten. Dafür würde das zusätzliche Auftreten der späten Positivierung bei Subjektanbindung sprechen, die möglicherweise auch dafür verantwortlich ist, dass die Negativierung in der Subjektanbindung nicht so lange anhält wie bei der Objektenbindung. Um die angesprochenen Interpretationsmöglichkeiten und die damit verbundenen Probleme abschließend überprüfen und klären zu können, müsste man eine weitere EKP-Studie durchführen, in der ein möglicher Abfolgeeffekt ausgeschlossen werden kann, indem lange versus kurze Relativsatzanbindungen an das Objekt in einer unmarkierten SO-Abfolge untersucht werden. Eine solche EKP-Untersuchung steht noch aus. Lediglich in einer weiteren Akzeptabilitätsstudie wurden diese Bedingungen untersucht. Diese Studie und ihre Ergebnisse werden im nächsten Kapitel vorgestellt.

Für eine vorläufige Interpretation könnte jedoch die Betrachtung der langen und der kurzen Distanzbedingungen für beide Anbindungsarten zusammen in einer EKP-Darstellung hilfreich sein (Abbildung 7.4c). Hier zeigt sich, dass auch in der Subjektanbindung bei kurzer Extrapositionsdistanz der EKP-Verlauf im Zeitfenster des späteren Verlaufs der Negativierung bei langer Objektenbindung negativer ist. Auch diese Bedingung weist die OS-Abfolge auf. Der Unterschied wird jedoch zwischen der kurzen und der langen Subjektanbindung nicht signifikant, aufgrund der vorangehenden Negativierung für die lange Subjektanbindung. Beginnend bei ca. 480 oder 520 ms ist es daher schwierig die beobachtete Negativierung bei langer Objektenbindung eindeutig dem Faktor Distanz oder der markierten OS-Abfolge zuzuordnen. Die EKP-Darstellung spricht jedoch dafür, dass sich der eigentliche Distanzeffekt für die Subjektanbindung im Zeitfenster zwischen 330 und 420 ms zeigt und für die Objektenbindung zwischen 420 und 520 ms, so dass noch immer ein Unterschied in der Latenz besteht, aber nicht mehr in der Dauer der Negativierung. Dabei ist die Amplitude bei der Subjektanbindung größer. Zusammen mit der folgenden späten Positivierung in der Subjektanbindung fällt der Distanzeffekt damit in der Subjektanbindung insgesamt stärker aus. Auf dieser Grundlage könnte die Interpretation der als Distanzeffekte identifizierten EKP-Unterschiede wie folgt aussehen: Die Scramblingstruktur ist eine stark markierte Struktur im Deutschen, dessen Einfluss sich über das Matrixverb hinweg auszuwirken scheint, wie die EKP-Ergebnisse auf

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

dem Relativpronomen und im frühen Zeitfenster auf dem Relativsatzverb zeigen. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass sich ein zusätzlicher Distanzeffekt in einer solchen Struktur qualitativ anders äußert und damit zu einem anderen Effekt als in der unmarkierten SO-Struktur führt, oder sich die Latenz der allgemeinen Negativierung für eine lange Extrapositionsdistanz aufgrund zusätzlicher Verarbeitungsprozesse beim Aufrechterhalten einer Scramblingstruktur (vgl. Gibson, 1998, S.9f) nach hinten verschiebt. Die Unterschiede in der Negativierung für die lange Distanz zwischen der Subjektanbindung und der Objektenbindung kommen somit nicht aufgrund der unterschiedlichen grammatischen Funktion des Bezugsnomens zustande, sondern aufgrund der Integration des Relativsatzverbs in eine Scramblingstruktur bei der Objektenbindung. Unabhängig von der Argumentabfolge kommt jedoch in der Subjektanbindung eine zusätzliche späte Positivierung für die große Extrapositionsdistanz hinzu, so dass noch immer ein anbindungspezifischer Effekt existiert.

Eine späte Positivierung konnte auch in den vorangegangenen Experimenten für die lange Extrapositionsdistanz bei Relativsatzanbindung an das Subjekt beobachtet werden. Sie wurde bisher als Reflexion eines Evaluationsprozesses interpretiert, der die Wohlgeformtheit der Struktur überprüft und zeigt sich nun auch im dritten EKP-Experiment für die lange Extrapositionsdistanz im Vergleich zur kurzen Extrapositionsdistanz bei der Relativsatzanbindung an ein Subjekt. Während sie im ersten Experiment noch auf die Extrapositionsdistanz allein, aber auch auf die Kombination der langen Extrapositionsdistanz mit weiteren strukturellen oder prosodischen Faktoren, die sich aus der Relativsatzlänge ergaben, zurückgeführt werden konnte, zeigte sich die späte Positivierung im zweiten Experiment eindeutig nur für die Kombination der langen Extrapositionsdistanz mit einem weiteren Einflussfaktor, der sich hier im Informationsstatus des Bezugsnomens (nicht fokussiert oder gegeben) fand. Im vorliegenden Experiment tritt die späte Positivierung allgemein für die lange Subjektanbindung auf ohne dass eine weitere Modifizierung des Informationsstatus notwendig ist. Nun ist die Modifikation des letztgenannten Faktors in diesem Experiment generell relativ einflusslos, wie der folgende Abschnitt noch einmal ausführlicher darstellen wird. Man könnte aber auch allgemeiner für die späte Positivierung formulieren, dass sie immer dann auftritt, wenn die Evaluation der Struktur besonders schwierig ist, sei es durch mehrere einzubeziehende Faktoren oder durch das Auftreten besonders komplexer Strukturen. Im vorliegenden Experiment treten mit den Scramblingstrukturen hoch komplexe, stark markierte Sätze zusammen mit den ebenfalls schwierigen subjektangebundenen extraponierten Relativsätzen mit großer Extrapositionsdistanz auf. Die Evaluation der Sätze erfordert also eine besonders starke Aufmerksamkeit und ist damit bei den subjektangebundenen Relativsätzen mit langer Extrapositionsdistanz zusätzlich erschwert. Bei der Objektenbindung scheint die Evaluation der Relativsatzintegration bei großer Extrapositionsdistanz hingegen nicht erschwert zu sein oder sie ist durch die langanhaltende Negativierung bei der langen Objektenbindung nicht sichtbar. Die Ergebnisse des nachfolgenden Experiments und die daraus folgende Interpretation sprechen aber eher für die erste Annahme (siehe dazu Abschnitt 8.6 des nachfolgenden Kapitels).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Ergebnisse dieses Experiments wiederum den Einfluss der Extrapositionsdistanz auf die extrapolierte Position des Relativsatzes bestätigen. Dieser Einfluss wird in einer N400-ähnlichen Negativierung für die lange Distanz sichtbar. Die längere Dauer dieser Negativierung bei der Objaktanbindung muss höchstwahrscheinlich eher mit einem Abfolgeeffekt in Verbindung gebracht werden als mit der Extrapositionsdistanz und der Objaktanbindung. Die spätere Latenz der Negativierung bei der Objaktanbindung scheint hingegen aus einer Interaktion der OS-Abfolge mit dem Distanzeffekt zu resultieren. Zusätzlich zeigt sich wiederholt eine späte Positionierung für die lange Subjektanbindung. Hier scheint der Distanzeffekt von der Anbindungsart beeinflusst zu sein. Ein solcher Einfluss wird im rein lokalitätsbasierten Ansatz von Hawkins nicht berücksichtigt, darf jedoch offensichtlich bei der Positionsvariation von Relativsätzen nicht unberücksichtigt bleiben. Mehr dazu wird das folgende und letzte Experiment zeigen, dass außerdem noch einmal einen direkten Vergleich tatsächlicher Daten mit den Vorhersagen des rein strukturellen Ansatzes von Hawkins zeigen wird. Vorher soll jedoch der Einfluss des Informationsstatus des Bezugsnomens im aktuellen Experiment besprochen werden.

Informationsstatuseffekt (Fokuseffekt)

Im vorangegangenen Experiment wurde auch ein Einfluss des Informationsstatus des Bezugsnomens festgestellt, der entweder auf dessen Fokussierung oder dessen Neuigkeitsgehalts zurückgeführt werden kann. Dieser Einfluss muss jedoch nach den Ergebnissen des aktuellen Experiments eingeschränkt werden. Zwar sieht es im EKP zunächst im Zeitfenster von 450 – 570 ms so aus, als ob es einen Effekt für die nicht fokussierten, gegebenen Bedingungen gibt. Die statistische Auswertung zeigt jedoch ein zunächst unübersichtlich erscheinendes Bild von unterschiedlichen Interaktionen und Haupteffekten, an denen der Fokusfaktor irgendwie beteiligt zu sein scheint. Bereits in der Ergebnisdarstellung wurde darauf hingewiesen, dass ein Vergleich dabei immer beteiligt ist: der Vergleich zwischen der kurzen nicht-fokussierten Subjektanbindung (ONFSK) und der kurzen fokussierten Subjektanbindung (OFSK). Tatsächlich zeigt die EKP-Darstellung hier auch einen deutlichen Effekt. Dieser ist allerdings nicht stark genug, um in einer Dreifachinteraktion statistisch signifikant zu werden. In der Ergebnisdarstellung wurde jedoch bereits in einer Fußnote darauf hingewiesen, dass eine statistische Auswertung ohne die beiden angesprochenen Bedingungen nur noch einen marginalen Haupteffekt für die nicht-fokussierten Bedingungen ergeben würde, während der Fokuseffekt oder besser der Effekt des Informationsstatus für den Vergleich ONFSK versus OFSK im Zeitfenster von 420 – 540 ms zum Teil hochsignifikant wird, wenn man diesen Vergleich trotz fehlender übergeordneter Dreifachinteraktion betrachtet. Diese Beobachtungen sprechen insgesamt sehr stark dafür, dass der allgemeine Informationsstatuseffekt in den statistisch wechselnden Abhängigkeiten von *einer* Bedingung gezogen wird – der kurzen Relativsatzanbindung an das unfokussierte, gegebene Subjekt im Vergleich zur gleichen Anbindungsdistanz an das fokussierte, neue Subjekt. Hier gibt es also einen Effekt des Informationsstatus, der aber offenbar nichts mit allgemeinen Einflüssen bei der extrapolierten Relativsatzposition zu tun hat, als vielmehr mit speziellen Eigenschaften dieser Testbedingung.

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

Aus den Ergebnissen des vorangegangenen Experiments und der Verhaltensdaten des aktuellen Experiments könnte man zunächst schlussfolgern, dass der Informationsstatus für die Extraposition eines subjektbezogenen Relativsatzes von besonderer Bedeutung ist, die grammatische Funktion des Bezugsnomens also dabei ebenfalls eine Rolle spielt. In diesem Fall stellt sich jedoch die Frage, warum es dann im aktuellen Experiment nicht ebenfalls in der langen Subjektanbindung einen solchen Effekt des Informationsstatus gibt? Nach den Ergebnissen des vorangegangenen Experiments sollte dieser bei langer Extrapositionsdistanz sogar eher stärker ausfallen, wie die zusätzliche späte Positivierung dort zeigte. Im aktuellen Experiment zeigt sich in diesen Bedingungen aber eher der umgekehrte Effekt, das heißt eine kleine Negativierung und eine späte Positivierung für die fokussierte Bedingung im Vergleich zur nicht-fokussierten Bedingung. Eine mögliche Erklärung lässt sich auch hier wieder in dem zusätzlichen Abfolgefaktor beim vorliegenden Experiment finden. Das Scrambling führt mit der markierten Voranstellung des Objekts im Mittelfeld nicht nur zu einer strukturellen Veränderung, sondern greift ebenso in die Informationsstruktur ein. Eine Scramblingstruktur ist stark markiert und als solche sehr salient. Um eine solch markierte Struktur zu lizensieren, sollte es daher eine begründete Motivation für die Verwendung einer solchen Struktur geben. Diese Motivation könnte aus diskurspragmatischen Gründen erfolgen. Das Subjekt gelangt beim Scrambling an den rechten Rand des Mittelfeldes und damit auch in eine prosodisch geeignete Position für neue und fokussierte Elemente. Um das Subjekt zu betonen und die Aufmerksamkeit darauf zu lenken, kann also das Objekt vorangestellt werden. Dies kann zum Beispiel sinnvoll sein, wenn ein Relativsatz folgt, der dieses Subjekt weiter modifiziert, wie es in der Bedingung OFSK der Fall ist. Die Scramblingstruktur ist hier also durch den subjektmodifizierenden Relativsatz lizensiert. In der Bedingung ONFSK kommt es jedoch zu einem Widerspruch: Hier wird ein fokussiertes Objekt vorangestellt. Das Scrambling kann also nicht durch eine Betonung des Subjekts motiviert und lizensiert werden. Die letzte Möglichkeit, die saliente OS-Struktur zu lizensieren, bietet der Relativsatz, wenn er das Objekt modifiziert. Dies tut er in der Bedingung ONFSK jedoch nicht, so dass mit dem Relativsatzverb und der Information zur eindeutigen Anbindung des Relativsatzverbs auch eine letzte mögliche Lizensierung der Scramblingstruktur scheitert, was in der beobachteten Negativierung zum Ausdruck kommt. Der beobachtete Effekt hat damit eher indirekt etwas mit der Relativsatzanbindung zu tun als vielmehr mit der Scramblingstruktur und ihrer Lizensierung.⁵ Mit dem Auftreten der Scramblingstruktur kommt somit auch ein starker informationsstruktureller Faktor ins Spiel, der das Wirken weiterer informationsstruktureller Faktoren möglicherweise entweder verdeckt oder gänzlich ausschaltet. Offensichtlich ist die Information zum Informationsstatus, die das Scrambling liefert, stärker oder wichtiger als weitere informationsstrukturelle Eigenschaften, wie Fokus oder Vorerwähtheit.

Ein möglicher Einfluss hatte sich bereits in den beobachteten Effekten auf den NPs des Matrixsatzes angekündigt. Hier zeigten sich zunächst den Informationsstatusunterschied

⁵Warum zeigt sich ein solcher Unterschied nicht auch zwischen den Scramblingstrukturen mit langer Objektanbindung(ONFOL vs. OFOL)? In beiden Fällen ist die OS-Abfolge lizensiert, indem jeweils ein objektmodifizierender Relativsatz folgt. Außerdem liegt in diesen Bedingungen jeweils ein Distanzeffekt in Form einer Negativierung vor, der im gleichen Zeitfenster auftritt.

betreffend die gleichen Effekte wie im vorangegangenen Experiment. Sie bestätigten damit, dass sich der Informationsstatusunterschied in den hier untersuchten Bedingungen weniger auf die Fokussierung, als vielmehr auf die Vorerwähntheit bzw. Neuheit einer Konstituente bezieht. Zusätzlich traten jedoch für die Scramblinginformation ähnliche Effekte auf, wie sie neue NPs zeigen, ohne dass sich diese Effekte addieren. Offensichtlich setzt sich also die Scramblinginformation durch und verhindert einen allgemein signifikanten Informationsstatuseinfluss der Vorerwähntheitsinformation. Diese Schlussfolgerungen stimmen mit den Ergebnisse aus Studien von Bornkessel et al. (2003); Bornkessel & Schlewsky (2006b) überein, die zeigten, dass Scrambling nur von Fokus beeinflusst werden kann, nicht jedoch von Vorerwähntheit.⁶ Damit wird im Umkehrschluss auch noch einmal die Schlussfolgerung aus dem vorangegangenen Experiment bestätigt, dass der dortige diskurspragmatische Einfluss für die Relativsatzposition eher aus der Eigenschaft des Bezugsnomens herrührt, gegeben beziehungsweise neu zu sein als aus der Fokuseigenschaft. Denn würde der Einfluss von der Fokussierung kommen, sollte er vom vorliegenden Scrambling in der aktuellen Studie nicht beeinflusst werden. Hinsichtlich des Informationsstatus des Bezugsnomens bevorzugt ein extraponierter Relativsatz also die Anbindung an ein neues Bezugsnomen. Die meist damit verbundene Fokussierung des Bezugsnomens scheint eher ein sekundärer Effekt zu sein. Allerdings besteht dieser Einfluss eben offensichtlich nur, solange keine stärkere informationsstrukturelle Information wirkt, wie sie in diesem Experiment durch die Scramblingstruktur gegeben ist. Hier zeigt sich ein wichtiger Unterschied zum Distanzfaktor. Er scheint ein sehr starker und vor allem robuster Einflussfaktor für die extraponierte Relativsatzposition zu sein und ist selbst in stark markierten Strukturen wie Scramblingstrukturen wirksam, indem die Relativsatzanbindung über eine große Distanz zum Bezugsnomen die Integration des Relativsatzes und die folgende Evaluation der entstandenen Struktur erschwert, während diese Prozesse bei einer kurzen Distanz von nur einem Wort ohne erhöhte Verarbeitungskosten ablaufen.

Zuletzt bleibt ein Vergleich, dessen EKP-Ergebnisse bisher noch mehr Fragen als Antworten liefern. Es geht um den Vergleich der Bedingungen mit kurzer Anbindung an ein fokussiertes, neues Objekt und mit kurzer Anbindung an ein unfokussiertes, gegebenes Objekt, beide mit SO-Matrixsätzen (SFOK vs. SNFOK). Hier zeigte sich frontozentral eine kleine signifikante Negativierung zwischen 360 – 420 ms, gefolgt von einer späten Positivierung zwischen 570 und 660 ms. Erstaunlich ist, dass sich diese Effekte für die fokussierte, neue Bedingung zeigen und nicht für die Bedingung mit unfokussiertem, gegebenem Objekt, wie es im vorangegangenen Experiment beobachtet werden konnte.

⁶Bornkessel et al. (2003) zeigten, dass sich die Scramblingnegativierung auf einem eindeutig akkusativmarkierten initialen Objekt auch dann zeigt, wenn durch eine vorangehende Kontextfrage, in der das Objekt gegeben ist, die Scramblingstruktur unterstützt wird. Der Effekt trat jedoch nicht auf, wenn das initiale Objekt durch die Kontextfrage fokussiert ist. Stattdessen zeigte sich in dieser Bedingung eine Fokuspositivierung auf dem initialen Objekt. Auch in einem umfangreicheren Kontext zeigte sich bei Bornkessel & Schlewsky (2006b), dass die Vorerwähntheit selbst in einem kontrastiven Kontext nur für eine Akzeptabilitätsverbesserung sorgen kann, nicht jedoch für einen Wegfall der Scramblingnegativierung, während genau dies im Kontext mit korrektivem Fokus beobachtet werden kann, dafür jedoch kein Akzeptabilitätsanstieg für die Scramblingstruktur.

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

Eine Gegenüberstellung der Effekte in der EKP-Darstellung (Abb. 7.12) würde zwar auch Ähnlichkeiten bei der Interpretation der späten Positivierung als Negativierung für die unfokussierte Bedingung im aktuellen Experiment zulassen. Allenfalls tritt diese aber hier nur zusätzlich zu einem deutlich positiveren folgenden EKP-Verlauf der fokussierten Bedingung auf. Zudem sprechen auch die Akzeptabilitätsergebnisse, in denen die fokussierte Bedingung schlechter abschneidet als die nicht-fokussierte, für die Interpretation der beobachteten Effekte in Richtung der fokussierten Bedingung. Dieses Ergebnis ist unerwartet, da diese Bedingung eigentlich optimal sein sollte. Insofern erschien es zunächst möglich, dass SFOK als optimale Bedingung in der späten Positivierung eine erfolgreiche Integration beziehungsweise Evaluation der integrierten Relativsatzstruktur anzeigt (im Sinne einer späten P300), während diese in den anderen Bedingungen mit SO-Abfolge und mindestens einer Verarbeitungsschwierigkeit später auftritt und sich dort in der Amplitude nicht unterscheidet. Die allgemein späte Latenz könnte wiederum eine Folge der vielen verschiedenen sehr komplexen Strukturen in diesem Experiment sein. Während die alleinige EKP-Betrachtung diesen Interpretationsansatz unterstützt, widersprechen ihm die Ergebnisse der Akzeptabilitätsentscheidung, in denen die SFOK-Bedingung eben schlechter abschnitt als die SNFOK-Bedingung. Da die späte Positivierung in der Regel mit bewussten Entscheidungs- und Akzeptabilitätsprozessen korreliert (vgl. Haupt, 2008 diskutiert in Abschnitt 5.7.2) muss dieser Widerspruch ernst genommen und die späte Positivierung hier wohl eher mit Verarbeitungsschwierigkeiten in Verbindung gebracht werden. Diese Vermutung wird durch das zusätzliche Vorliegen einer vorangehenden Negativierung in der SFOK-Bedingung gestützt. Da diese Effekte in dem vorangegangenen Experiment nicht auftraten, ist die einzige Erklärung, die sich zum derzeitigen Zeitpunkt finden lässt, dass auch hier das Vorliegen von zusätzlichen Bedingungen mit einer markierten OS-Abfolge, die Erwartungshaltungen und Verarbeitungsstrategien in anderen Strukturen mit beeinflusst. In welcher Weise dies hier passiert, lässt sich mit den Ergebnissen dieses Experiments nicht klären und soll daher auch nicht in vagen Spekulationen versucht werden. Sinnvoller wären weitere Studien, die den Informationsstatuseinfluss noch einmal getrennt für die Objekt- und Subjektanbindung mit kurzer und langer Extrapositionsdistanz untersuchen ohne eine gleichzeitige Änderung der Argumentabfolge im Matrixsatz.

Zusammenfassung

Das dritte und letzte EKP-Experiment, das hier berichtet wird, zeigte sich in seinen Ergebnissen ebenso komplex wie die Strukturen, die untersucht wurden. Zwar konnte der Distanzeffekt, der sich in den vorangegangenen Experimenten für die große Extrapositionsdistanz zeigte, auch hier noch einmal bestätigt werden, allerdings nicht, wie vermutet, komplett unabhängig von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens. Unterschiede in der Negativierung, die jeweils für die große Distanz auftrat, könnten zwar auch auf gleichzeitig auftretende Unterschiede in der Argumentabfolge zurückgeführt werden, die zusätzliche späte Positivierung für die große Extrapositionsdistanz lässt sich jedoch direkt in Verbindung mit der Subjekteigenschaft des Bezugsnomens bringen. Hier scheint die Evaluation der Relativsatzintegration bei großer Extrapositionsdistanz

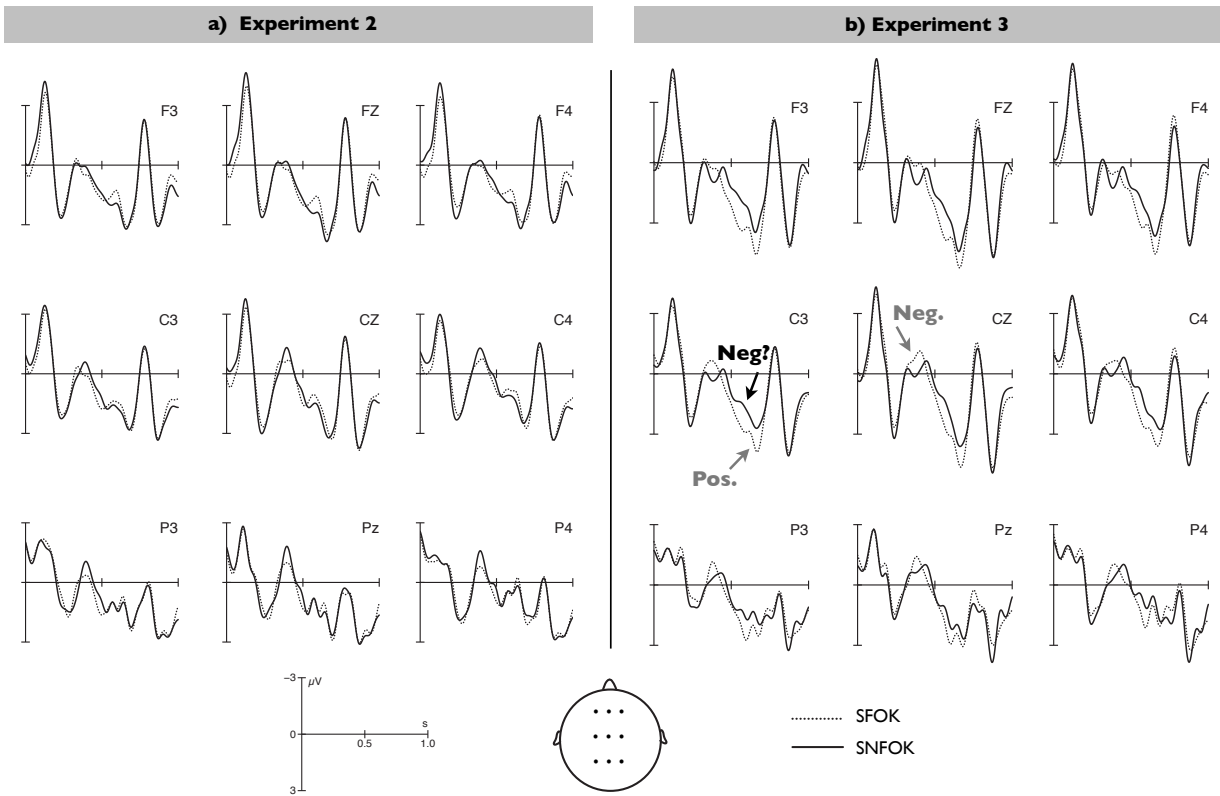


Abbildung 7.12.: EKPs ($n = 22$) ab Beginn des Relativsatzverbs (bei 0 s) in Experiment 2 und 3 für den Vergleich der Bedingungen SFOK und SNFOK.

7. Experiment 3: Faktoren Distanz, Fokus und grammatische Funktion

aufwendiger zu sein als bei einer langen Objktanbindung und durch das Auftreten besonders komplexer Strukturen oder weiterer erschwerender Faktoren beeinflusst zu sein. Trotzdem kann durch das dritte Experiment der eindeutige Schluss gezogen werden, dass die Extrapositionsdistanz ein, wenn nicht sogar der entscheidende Faktor für die extrapolierte Position von Relativsätzen ist, wobei gilt, dass eine kurze Distanz von einem Wort akzeptabel ist und keine erhöhten Verarbeitungskosten erfordert, während im Vergleich dazu eine große Distanz von gerade einmal drei Wörtern bereits einen merklich größeren Verarbeitungsaufwand bedeutet. Der Distanzfaktor führte robust zu starken Effekten in allen drei EKP-Experimenten, selbst in stark markierten Strukturen, wie solchen mit OS-Abfolge, und scheint daher ein struktur-inherenter Einflussfaktor zu sein.

Ein allgemeiner Fokuseffekt konnte in diesem Experiment allenfalls marginal festgestellt werden. Wobei man jedoch eher von einem Einfluss des Informationsstatus des Bezugsnomens hinsichtlich seines Neuigkeitsgehalts sprechen muss als von seiner Fokuseigenschaft und dieser Einflussfaktor entsprechend neu definiert werden muss. Dieser Faktor scheint von anderen, stärkeren Faktoren, die den Informationsstatus einer Struktur verändern, beeinflussbar zu sein. So führte das Auftreten einer Scramblingstruktur, also einer OS-Abfolge im Matrixsatz dazu, dass der Einfluss des Informationsstatus für die extrapolierte Relativsatzposition nicht mehr von Bedeutung war. Unterschiede in Einzelvergleichen scheinen sich eher auf andere Faktoren wie die Lizenzierung einer Scramblingstruktur zurückführen zu lassen. Allerdings gibt es hierzu noch sehr viele Unklarheiten, weshalb weitere Untersuchungen ohne die stark markierte OS-Abfolge notwendig wären, um den eigentlichen Einfluss des Informationsstatus des Bezugsnomens auf der einen Seite und der Argumentabfolge auf der anderen Seite herauszufinden. Interessant ist in diesem Zusammenhang jedoch, dass die OS-Abfolge auch über das Matrixverb hinaus noch auf den Aufbau und die Integration der weiteren Struktur Einfluss zu nehmen scheint – zu einem Zeitpunkt also, wo Verarbeitungsprozesse im Zusammenhang mit der Argumentabfolge im Matrixsatz eigentlich als abgeschlossen gelten. Die offenen Fragen dieses Experiments konnten leider nicht mehr in weiteren EKP-Experimenten überprüft werden. Eine letzte Akzeptabilitätsstudie soll aber zumindest noch einige genauere Informationen zum Unterschied bei der Relativsatzanbindung an ein Subjekt und an ein Objekt liefern und den Vergleich zwischen der adjazenten und der extrapolierten Position noch einmal direkt darstellen, der im EKP aus methodischen Gründen nicht möglich ist.

8. Experiment 4: Faktoren Länge, Distanz und grammatische Funktion

8.1. Einleitung: Fragestellung und Design

In den beiden vorangegangenen Experimenten wurde der Einfluss der Faktoren Extrapositionsdistanz, Informationsstatus und grammatische Funktion auf Satzkonstruktionen mit *extraponierten* Relativsätzen untersucht. Der Vergleich zu ebenso manipulierten Sätzen bei adjazenter Stellung des Relativsatzes lässt sich mit Hilfe der EKP-Methode bedauerlicherweise nicht untersuchen, da man die EKPs an unterschiedlichen Satzpositionen vergleichen würde, wo sich das Satzmaterial in mehr als nur dem untersuchten Faktor unterscheiden würde. Mögliche Effekte ließen sich damit nicht mehr eindeutig auf die Manipulation des untersuchten Faktors zurückführen. Um dennoch Aussagen zum Vergleich der beiden Relativsatzpositionen in Abhängigkeit zur Variation der bisher untersuchten Faktoren machen zu können, wurde eine weitere Akzeptabilitätsstudie durchgeführt. Aus dem ersten Experiment war zudem die Trennung der beiden Faktoren Extrapositionsdistanz und Relativsatzlänge offen geblieben. Zwar konnte in den beiden vorangegangenen Studien gezeigt werden, dass die Extrapositionsdistanz ein sehr entscheidender Faktor für extraponierte Relativsätze zu sein scheint, was dafür spricht, dass die Effekte auf dem extraponierten Relativsatzverb im ersten Experiment vor allem aus der unterschiedlichen Extrapositionsdistanz herrühren. Jedoch wurde die Variation der Relativsatzlänge isoliert noch nicht untersucht. In den beiden letzten EEG-Experimenten waren die Relativsätze lang und blieben in ihrer Länge konstant. Daher soll in diesem Experiment eine getrennte Manipulation von Extrapositionsdistanz und Relativsatzlänge stattfinden und gleichzeitig die jeweilige Auswirkung auf die unterschiedlichen Relativsatzpositionen untersucht werden.

Folgende Fragen wurden dabei für dieses Experiment formuliert:

Hat die Veränderung von der Extrapositionsdistanz und die Veränderung von der Relativsatzlänge unabhängig voneinander oder in Kombination Auswirkungen auf die Akzeptabilität von adjazenten und extraponierten Relativsätzen und wenn ja, wie wirkt sie sich aus? Gibt es dabei einen Faktor, der entscheidender ist als der andere?

Wirkt sich die Veränderung der Relativsatzlänge in den beiden möglichen Relativsatzpositionen unterschiedlich in Abhängigkeit davon aus, ob der Relativsatz an das Objekt oder das Subjekt angebunden ist?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurden zwei Befragungen zur relativen Akzeptabilität von Satzpaaren durchgeführt (die Methodik ist dabei identisch zu derjenigen, die in der ergänzenden Akzeptabilitätsstudie zum ersten Experiment angewendet wurde, vgl. Kap. 5.6.2). In der ersten Befragung sollten ausschließlich objektangebundene Re-

8. Experiment 4: Faktoren Länge, Distanz und grammatische Funktion

lativsätze beurteilt werden, deren Matrixsatzlänge und damit die Extrapositionsdistanz der extraponierten Relativsätze variiert wurde und die Relativsatzlänge in beiden Relativsatzpositionen. Die zweite Befragung testete subjektangebundene Relativsätze mit bei Extraposition gleichbleibender Distanz, jedoch variierender Relativsatzlänge in beiden Relativsatzpositionen. Die Testsätze der ersten und der zweiten Befragung sind in Tabelle 8.1 dargestellt.

8.2. Hypothesen

Die Befragungen wurden von folgenden Hypothesen geleitet.

- a. Die Ergebnisse der vorangegangenen Studien zeigten einen sehr deutlichen Einfluss der Extrapositionsdistanz auf die Akzeptabilität extraponierter Relativsätze, sowohl in den Akzeptabilitätsbeurteilungen als auch in den EKP-Effekten. Hinsichtlich der Akzeptabilität wurden Konstruktionen, die eine kurze Extrapositionsdistanz aufwiesen, signifikant besser beurteilt als solche mit einer langen Extrapositionsdistanz – zumindest wenn die Relativsatzanbindung an das Objekt erfolgt. So wird auch für die objektangebundenen Relativsätze in diesem Experiment erwartet, dass die Akzeptabilität bei kurzer Extrapositionsdistanz besser sein sollte als bei langer Distanz.
- b. Inwiefern dabei auch die Relativsatzlänge eine Rolle spielt, blieb aus den vorangegangenen Experimenten jedoch noch unklar. Lediglich die Akzeptabilitätsergebnisse im ersten Experiment lassen einen Einfluss der Relativsatzlänge auf die Akzeptabilität vermuten, indem in den adjazenten Bedingungen, wo die Extrapositionsdistanz keine Rolle spielt, weil keine Extraposition stattfindet, leichte Unterschiede erkennbar waren. Deutlicher waren die Unterschiede in den extraponierten Bedingungen. Da hier jedoch die veränderte Relativsatzlänge mit der Variation der Extrapositionsdistanz einher ging, die ja als Einflussfaktor bereits identifiziert wurde, ist ein zusätzlicher möglicher Einfluss der Relativsatzlänge nicht bestimmbar. Die Ergebnisse anderer Studien, wie zum Beispiel der von Konieczny (2000) und Uszkoreit et al. (1998a,b) sprechen jedoch für einen Einfluss der Relativsatzlänge, so dass die Hypothese dazu für die gegenwärtige Studie in Anlehnung an diese Ergebnisse erfolgt. So sollte auch die Relativsatzlänge einen Einfluss auf die Akzeptabilitätsentscheidungen nehmen, indem bei Adjazenz des Relativsatzes, der Gesamtsatz besser beurteilt wird, wenn der Relativsatz kurz statt lang ist und in den extraponierten Varianten genau entgegengesetzt, die langen Relativsätze besser abschneiden. Dabei addiert sich der Einfluss der beiden Faktoren Relativsatzlänge und Extrapositionsdistanz bei Extraposition des Relativsatzes, so dass ein kurzer Relativsatz mit langer Extrapositionsdistanz am schlechtesten abschneiden sollte, während ein langer Relativsatz bei kurzer Extrapositionsdistanz am akzeptabelsten sein sollte. Konkrete Vorhersagen zu den beiden Faktoren Extrapositionsdistanz und Relativsatzlänge machen das EIC-Prinzip und die PGCH von Hawkins (1994, 2003, 2004). Folgt man seinem Ansatz sind die Längenverhältnisse zwischen der Extrapositionsdistanz und

Tabelle 8.1.: Testsätze in Experiment 4.

Fokussierung		Kontextfrage	
Objektfokus	Wen schockte die Landrätin im Wahlkampf?	(1. Befragung)	
Codierung		Zielsatz	
<small>Distanz</small>	<small>RS- Länge</small>	<small>RS- Pos.</small>	<small>RS- Anb.</small>
DK	RL	A	(O) Man glaubt, dass die Landrätin die Gegner, die wohl protestierten und sich wehrten , schockte.
DK	RL	E	(O) Man glaubt, dass die Landrätin die Gegner schockte, die wohl protestierten und sich wehrten .
DK	RK	A	(O) Man glaubt, dass die Landrätin die Gegner, die wohl protestierten , schockte.
DK	RK	E	(O) Man glaubt, dass die Landrätin die Gegner schockte, die wohl protestierten .
DL	RL	A	(O) Man glaubt, dass die Landrätin die Gegner, die wohl protestierten und sich wehrten , im Wahlkampf schockte.
DL	RL	E	(O) Man glaubt, dass die Landrätin die Gegner im Wahlkampf schockte, die wohl protestierten und sich wehrten .
DL	RK	A	(O) Man glaubt, dass die Landrätin die Gegner, die wohl protestierten , im Wahlkampf schockte.
DL	RK	E	(O) Man glaubt, dass die Landrätin die Gegner im Wahlkampf schockte, die wohl protestierten .
Subjektfokus	Wer schockte die Gegner im Wahlkampf?	(2. Befragung)	
DL	RL	A	S Man glaubt, dass die Landrätin, die wohl protestierte und sich wehrte , die Gegner schockte.
DL	RL	E	S Man glaubt, dass die Landrätin die Gegner schockte, die wohl protestierte und sich wehrte .
DL	RK	A	S Man glaubt, dass die Landrätin, die wohl protestierte , die Gegner schockte.
DL	RK	E	S Man glaubt, dass die Landrätin die Gegner schockte, die wohl protestierte .

Abkürzungen: DK/DL - (mögliche) Extrapositionsdistanz kurz/lang, RK/RL - Relativsatzlänge kurz/lang, A/E - Relativsatzposition adjazent/extraponiert, O/S - Relativsatzanbindung an das Objekt/Subjekt.

8. Experiment 4: Faktoren Länge, Distanz und grammatische Funktion

der Relativsatzlänge entscheidend. Diese bestimmen, ob die adjazente oder die extraponierte Form bevorzugt wird, was an so genannten Gütewerten ablesbar ist (für eine ausführliche Beschreibung des Ansatzes siehe Punkt 3.4.1). Für eine Überprüfung des Ansatzes von Hawkins sollen für die in dieser Studie verwendeten Testsätze zusätzlich die Gütewerte berechnet und mit den tatsächlichen Ergebnissen verglichen werden. Auf einen weiteren Vergleich mit Vorhersagen der DLT von Gibson (1998, 2000) wird hingegen verzichtet, da in Experiment 1 bereits gezeigt werden konnte, dass sie die zu den tatsächlichen Akzeptabilitätsdaten weniger passenden Vorhersagen macht und ohnehin für konkrete Vorhersagen zur Gesamtakzeptabilität eines Satzes weniger gut geeignet ist als die PGCH.

- c. Der Einfluss der unterschiedlichen grammatischen Funktionen des Bezugsnomens wurde im letzten EEG-Experiment bereits für die Extrapositionsdistanz und den Informationsstatus festgestellt. Insofern könnten auch hinsichtlich der Relativsatzlänge Unterschiede in Abhängigkeit von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens bestehen, auch wenn noch ungeklärt ist, worauf diese zurückführbar wären. Sicherlich ist nicht zu erwarten, dass die Annahmen in gänzlich gegensätzliche Richtungen gehen. Wenn aber die Extraposition bei Subjektanbindung einen größeren Verarbeitungsaufwand bedeutet, als jene bei Objektanbindung, so sollte der Akzeptabilitätsunterschied zwischen den beiden Relativsatzpositionen bei Subjektanbindung deutlich stärker zugunsten der adjazenten Relativsatzposition ausfallen als bei der Objektanbindung. Auch müsste die Motivation für die Extraposition eines Relativsatzes bei Subjektanbindung stärker sein, weshalb bei einem Einfluss der Relativsatzlänge auf die Akzeptabilität einer extraponierten Struktur kurze Relativsätze hier deutlich schlechter bewertet werden müssten als bei Objektanbindung.

8.3. Material und Durchführung

8.3.1. Material

Die Grundlage für das Testmaterial bildete ein Zielsatz aus den beiden vorangegangenen EEG-Experimenten. In allen Bedingungen blieb der Testsatz in Subjekt-Objekt-Abfolge und das Bezugsnomen war jeweils durch die Eingangsfrage fokussiert und neu im Diskurs. Variiert wurden in der ersten Befragung die Position des Relativsatzes (adjazent/extraponiert), die Matrixsatzlänge und damit die Distanz bei Extraposition des Relativsatzes (lang/kurz) und die Länge des Relativsatzes (lang/kurz), während als Bezugsnomen immer das Objekt diente. Damit ergeben sich acht Bedingungen, die in der Tabelle 8.1 dargestellt sind. Ausgehend von der Bedingung DKRL-E, die in der gleichen Form auch in den beiden vorangegangenen Experimenten getestet worden war, besteht die kurze Extrapositionsdistanz aus einem Wort, nämlich dem Matrixverb, und ein langer Relativsatz aus sechs Wörtern. Beim Relativsatz handelt es sich um einen appositiven Relativsatz, der durch die Modalpartikel *wohl* zwischen Relativpronomen und Relativsatzverb als solcher gekennzeichnet ist. Hinzu kommt eine Koordination mit einem reflexiven Verb beim langen Relativsatz, die für die Bedingungen mit kurzem Relativsatz wegfällt, so dass Letzterer dann nur noch aus drei Wörtern besteht. Für eine

größere Extrapositionsdistanz wurde im Matrixsatz die Präpositionalphrase aus der Eingangsfrage eingefügt, so dass sich hier eine Distanz von drei Wörtern ergibt.

In der zweiten Befragung ist das Bezugsnomen in allen Bedingungen das Subjekt. Die Extrapositionsdistanz entsteht durch die Objekt-NP und das Matrixverb und blieb konstant bei drei Wörtern. Damit ist sie vergleichbar mit der großen Distanz bei den objektangebundenen Relativsätzen. Variiert wurden dieses Mal nur die Position des Relativsatzes (adjazent/extraponiert) und die Länge des Relativsatzes (lang/kurz), der wie in der ersten Befragung aus sechs oder drei Wörtern besteht. Der untere Teil der Tabelle 8.1 zeigt die vier Testsätze, von denen Bedingung DLRL-ES auch in den beiden vorangegangenen EEG-Experimenten getestet worden war.

Für die Vergleichbarkeit der Ergebnisse der vorliegenden Studie mit den Vorhersagen nach Hawkins' Ansatz sind für die verwendeten Testsätze zusätzlich die Gütewerte errechnet worden und in den Ergebnistabellen 8.2 und 8.3 mit aufgeführt.

8.3.2. Teilnehmer

Pro Satzpaar wurden in jeder Befragung sieben Versuchspersonen erhoben, so dass an der ersten Befragung insgesamt 392 Versuchspersonen teilnahmen und an der zweiten 84 Versuchspersonen - alle Muttersprachler des Deutschen. Die Teilnehmer befanden sich in einer akademischen Ausbildung oder hatten diese bereits abgeschlossen und konnten in die Altersspanne von 18 bis 35 Jahre eingeordnet werden.

8.3.3. Durchführung

Die Akzeptabilitätsbewertungen wurden wie in der ergänzenden Akzeptabilitätsstudie zum ersten Experiment über den Vergleich zweier Testsätze abgegeben. Es handelt sich hier also um *relative* Satzurteile. In der ersten Befragung wurde dazu jeder der acht Testsätze mit jedem kombiniert und zur Vermeidung von Abfolgeeffekten jedes Satzpaar in beiden Abfolgen generiert, so dass 56 Satzpaare entstanden. Der Faktor Satzabfolge diente jedoch nur zu Kontrollzwecken und wurde nicht statistisch ausgewertet. Für die zweite Befragung mussten nur vier Testsätze jeweils miteinander kombiniert werden, so dass unter Berücksichtigung beider Abfolgen 12 Satzpaare zustande kamen. Die Anordnung in Fragebogenform und die weitere Durchführung entsprach der im ersten Experiment (dargestellt unter Punkt 5.6.2).

8.4. Datenanalyse

Für jedes Kreuz im Fragebogen bekam die jeweilige Satzbedingung einen Punkt. Maximal konnte eine Satzbedingung in der ersten Befragung 84 Punkte erhalten, in der zweiten, durch die geringere Anzahl von Bedingungen, 42 Punkte. Die absoluten Punktwerte wurden mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson wie folgt auf statistisch signifikante Unterschiede überprüft:

8. Experiment 4: Faktoren Länge, Distanz und grammatische Funktion

Zunächst wurde der Chi-Quadrat-Test über alle acht Bedingungen der objektangebundenen Relativsätze gerechnet. Zeigte dieser signifikante Unterschiede an, wurde ebenfalls über den Chi-Quadrat-Test geprüft, in welchen Einzelvergleichen es zu den signifikanten Unterschieden kommt. Interessant waren dabei die Vergleiche innerhalb der adjazenten Position und innerhalb der extrapositionierten Position um hier jeweils den Einfluss der Extrapolationsdistanz und der Relativsatzlänge überprüfen zu können, sowie der Vergleich der beiden Positionsvarianten für jeweils die gleiche Extrapolationsdistanz und Relativsatzlänge. Dies ergab in der Summe 16 Einzelvergleiche wodurch sich über die modifizierte Bonferroni-Korrektur ein korrigiertes Signifikanzniveau von .02 ergab. Die unabhängigen Variablen waren somit die Extrapolationsdistanz, die Relativsatzlänge und die Position des Relativsatzes.

Um zu überprüfen, ob es Akzeptabilitätsunterschiede zwischen objekt- und subjektangebundenen Relativsätzen hinsichtlich ihrer Position bei Veränderung der Relativsatzlänge gibt, wurde zu der Gruppe der subjektgebundenen Relativsätze aus der zweiten Befragung eine Vergleichsgruppe aus den objektgebundenen Relativsätzen der ersten Befragung mit gleicher Extrapolationsdistanz zusammengestellt. Es handelte sich dabei um die vier Bedingungen mit langem Matrixsatz, der bei Extrapolation des Relativsatzes zu einer großen Distanz (drei Wörter) zum Bezugsnomen führt. Um die Vergleichbarkeit herzustellen, wurden nur die Bewertungen aus den Satzpaarungen dieser vier Bedingungen untereinander verwendet und damit ein reduzierter Datensatz der ersten Befragung. Da zudem zum Teil andere Faktoren untersucht wurden als in der ersten Befragung (der Faktor Extrapolationsdistanz bleibt konstant, dafür kommt mit der Anbindungsart ein neuer Faktor hinzu) handelt es sich hier um eine neue Analyse, auch wenn ein Teil der Daten aus der ersten Befragung verwendet wurde. Ebenfalls über den Chi-Quadrat-Test nach Pearson wurde ermittelt, ob es innerhalb der Gruppe S, der subjektgebundenen Relativsätze, und innerhalb der Gruppe O, der objektgebundenen Relativsätze, einen allgemeinen signifikanten Unterschied zwischen den vier Bedingungen gibt. Konnte ein solcher Unterschied festgestellt werden, wurden die sechs Einzelvergleiche innerhalb der Gruppe mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests berechnet, wobei das korrigierte Signifikanzniveau bei .025 lag. Unabhängige Variablen waren hier die grammatische Funktion des Bezugsnomens (auch als Art der Relativsatzanbindung bezeichnet) und die Relativsatzlänge.

8.5. Ergebnisse

Die prozentualen Punktwerte aus beiden Befragungen sind zusammen mit den theoretisch errechneten Gütewerten in den Tabellen 8.2 und 8.3 dargestellt.

Für die Objektanbindung fällt auf, dass die adjazenten Bedingungen in ihrer Akzeptabilität recht einheitlich in der Mitte beisammen liegen, während die extrapositionierten Bedingungen (mit Ausnahme von DKRK-E - kurzer Relativsatz bei kurzer Distanz) die extremen Punkte am oberen und unteren Ende der Skala belegen. Dabei schneidet DKRL-A mit einem langen Relativsatz und kurzer Extrapolationsdistanz am besten ab,

Tabelle 8.2.: Güterwerte und relative Akzeptabilitätsurteile für die Objektanbindung in Experiment 4 (1.Befragung).

Bedingung	Distanz	Relativsatz		Güterwert nach Hawkins (%)	Ergebnisse der Beurteilungen (%)
DKRL-A	kurz	lang	adjazent	61	55
DKRL-E	kurz	lang	extrapon.	71	68*
DKRK-A	kurz	kurz	adjazent	66,5	54
DKRK-E	kurz	kurz	extrapon.	71	48
DLRL-A	lang	lang	adjazent	63,5	50
DLRL-E	lang	lang	extrapon.	55	41*
DLRK-A	lang	kurz	adjazent	68,8	50
DLRK-E	lang	kurz	extrapon.	55	34*

Einen statistisch signifikanten Unterschied gibt es nur für DKRL-E im Vergleich zu DLRL-E und DLRK-E (mit einem Stern markierte Werte)

während bei langer Extrapositionsdistanz sowohl die Bedingung mit langem als auch mit kurzem Relativsatz am schlechtesten bewertet wird. Allerdings wird auch DKRK-E nur wenig besser beurteilt.

So zeigt die statistische Analyse denn auch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Einzelvergleichen der adjazenten Bedingungen (für alle $\chi^2(1) < 1$; zuvor über alle Bedingungen: $\chi^2(7) = 14,40$, $p < .05$), wohl aber zwischen denen der extraponierten Bedingungen. Signifikante Unterschiede gibt es hier zwischen DKRL-E und DLRK-E ($\chi^2(1) = 11,56$; $p < .001$) und DKRL-E und DLRL-E ($\chi^2(1) = 6,81$; $p < .01$), also zwischen der Bedingung mit kurzer Extrapositionsdistanz und langem Relativsatz und den beiden Bedingungen mit großer Extrapositionsdistanz. DKRK-E mit kurzer Extrapositionsdistanz, jedoch kurzem Relativsatz unterscheidet sich von keiner der anderen extraponierten Bedingungen signifikant (DKRK-E vs. DKRL-E: $\chi^2(1) = 3,50$, $p = .061$; DKRK-E vs. DLRL-E: $\chi^2(1) < 1$; DKRK-E vs. DLRK-E: $\chi^2(1) = 3,75$; $p = .052$). Damit werden die deskriptiven Beobachtungen durch die statistische Analyse bestätigt. Zusammenfassend kann bis hierhin festgehalten werden, dass die Veränderung der Relativsatzlänge bei Adjazenz des Relativsatzes keine signifikanten Unterschiede in den Akzeptabilitäten hervorruft. Ebenso verhält es sich bei extraponierten Relativsätzen. Erst wenn *zusätzlich* die Extrapositionsdistanz variiert wird, schneidet ein langer Relativsatz mit kurzer Extrapositionsdistanz signifikant besser ab als die Bedingungen mit langer Extrapositionsdistanz. Er ist dann mindestens genauso gut wie seine adjazente Variante, was der fehlende signifikante Unterschied im Einzelvergleich zeigt ($\chi^2(1) = 1,39$; $p = .237$) und würde deskriptiv sogar besser als diese werden. Bei großer Extrapositionsdistanz zeigt die deskriptive Betrachtung eine größere Akzeptanz der adjazenten Position, unabhängig von der Relativsatzlänge. Statistisch lässt sie sich in diesem Experiment allerdings nicht zeigen (DLRL-A vs. DLRL-E: $\chi^2(1) < 1$; Bedingung DLRK-A vs. DLRK-E: $\chi^2(1) = 4,56$;

8. Experiment 4: Faktoren Länge, Distanz und grammatische Funktion

Tabelle 8.3.: Güterwerte und relative Akzeptabilitätsurteile für die Subjekt- vs. Objektanbindung des Relativsatzes bei gleichbleibend langer Distanz in Experiment 4 (2. Befragung).

Bedingung	Distanz	Relativsatz		Güterwert nach Hawkins (%)	Ergebnisse der Beurteilungen (%)
DLRL-AO	lang	lang	adjazent	63,5	57
DLRL-EO	lang	lang	extrapon.	55	43
DLRK-AO	lang	kurz	adjazent	68,8	69
DLRK-EO	lang	kurz	extrapon.	55	31
DLRL-AS	lang	lang	adjazent	63,5	83
DLRL-ES	lang	lang	extrapon.	55	29
DLRK-AS	lang	kurz	adjazent	68,8	69
DLRK-ES	lang	kurz	extrapon.	55	19

Statistische Analysen fanden jeweils nur innerhalb einer Anbindungsart statt. Für die Objektanbindung gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Bedingungen. In der Subjektanbindung unterscheiden sich jeweils die adjazenten Bedingungen von den extrapponierten Bedingungen signifikant voneinander.

$p = .077$). Der Positionsunterschied bleibt auch für die kurze Extrapositionsdistanz und kurzen Relativsatz aus ($\chi^2(1) < 1$), was in diesem Fall bereits rein an der Betrachtung der absoluten Werte sichtbar wird. Positionsunterschiede lassen sich also für keinen der Vergleiche feststellen, obwohl sie nach deskriptiver Betrachtung für die große Extrapositionsdistanz erwartet werden könnten.

Die Untersuchung der Relativsatzposition in Abhängigkeit von der Relativsatzlänge und der grammatischen Funktion des Bezugsnomens bei einheitlich langer Extrapositionsdistanz zeigt, dass die Akzeptabilitäten für extrapponierte Strukturen auch vom Bezugsnomen abhängen. Während sich für die Subjektanbindung ein klarer Vorteil für die adjazente Struktur zeigt, unabhängig von der Relativsatzlänge, wird dies bei Objektanbindung nicht mehr so deutlich. Hier steigt die Akzeptanz für die extrapponierte Struktur mit zunehmender Relativsatzlänge, während sie im gleichen Maße für die adjazente Position abnimmt, so dass sich die beiden Bedingungen in ihrer Bewertung kaum noch unterscheiden. Statistisch spiegelt sich diese Beobachtung darin wieder, dass über alle Bedingungen hinweg ($\chi^2(3) = 6,95$; $p = .074$) und in den Einzelvergleichen bei Objektanbindung keine signifikanten Unterschiede auftreten (DLRL-AO vs. DLRL-EO; DLRL-AO vs. DLRK-AO; DLRL-EO vs. DLRK-EO: $\chi^2(1) < 1$; DLRL-AO vs. DLRK-EO: $\chi^2(1) = 3,27$; $p = .070$; DLRL-EO vs. DLRK-AO: $\chi^2(1) = 2,57$; $p = .108$). Einzig bei kurzem Relativsatz würde es einen signifikanten Positionsunterschied zugunsten der adjazenten Position geben (DLRK-AO vs. DLRK-EO: $\chi^2(1) = 6,09$; $p < .025$), wenn man den übergeordneten Vergleich der objektgebundenen Relativsätze als marginal einstuft

und damit die Berechnung des Einzelvergleichs zulässt. Für die subjektgebundenen Relativsätze zeigt sich hingegen ein hochsignifikanter Unterschied über alle vier Bedingungen zusammen ($\chi^2(3) = 24,28; p < .001$), der sich in allen Einzelvergleichen wiederfindet, in denen eine Bedingung mit adjazentem und eine Bedingung mit extraponiertem Relativsatz verglichen wird (DLRL-AS vs. DLRL-ES: $\chi^2(1) = 11,25; p < .001$; DLRL-AS vs. DLRK-ES: $\chi^2(1) = 16,95; p < .001$; DLRK-AS vs. DLRL-ES: $\chi^2(1) = 7,04; p < .01$; DLRK-AS vs. DLRK-ES: $\chi^2(1) = 11,91; p < .001$). Die Länge des Relativsatzes spielt dabei keine Rolle. Auch die Veränderung der Relativsatzlänge innerhalb einer Position führt zu keinem signifikanten Unterschied (DLRL-AS vs. DLRK-AS und DLRL-ES vs. DLRK-ES: $\chi^2(1) < 1$).

8.6. Interpretation

8.6.1. Variation von Extrapositionsdistanz und Relativsatzlänge

Der erste Teil des Experiments sollte den jeweiligen Einfluss von Extrapositionsdistanz und Relativsatzlänge auf die beiden möglichen Relativsatzpositionen aufzeigen. Das Bezugsnomen blieb dabei konstant in allen Bedingungen das Objekt. Für die *adjazente Position* des Relativsatzes konnte kein Einfluss der Relativsatzlänge auf die Akzeptabilität der Struktur festgestellt werden, wodurch sich die Hypothese, dass lange adjazente Relativsätze weniger akzeptabel seien als kurze, zunächst nicht zu bestätigen scheint. Schaut man sich jedoch im Vergleich die Studie von Konieczny (2000) an, in der sich dieser Unterschied deutlich zeigte, wird erkennbar, dass die Variation der Relativsatzlänge anscheinend deutlich stärker ausfallen muss, bevor sich signifikante Auswirkungen auf die Akzeptabilität innerhalb der adjazenten Position zeigen. Eine Variation zwischen drei und sechs Wörtern, wie im vorliegenden Experiment, hat keine Auswirkung. Erst für eine Länge von neun Wörtern ist durch die Studie von Konieczny (2000) belegt, dass es zu signifikanten Akzeptabilitätsunterschieden kommt, die zugunsten der kurzen Relativsätze ausfallen. Ähnliches sagen auch das EIC-Prinzip und die weiterentwickelte PGHC von Hawkins (1994, 2003, 2004) (siehe 3.4.1) voraus. Wendet man seine Matrix zur Gütewertberechnung auf die in diesem Experiment untersuchten Strukturen an, so weisen die adjazenten Relativsatzbedingungen alle einen sehr ähnlichen Gütewert auf (zwischen 61% und 68,8%). Erst für Relativsätze, die länger als sechs Wörter sind, würde sich der Gütewert sichtbar verschlechtern. Ein Einfluss der Relativsatzlänge ist also durchaus denkbar, auch wenn er in diesem Experiment nicht gezeigt werden konnte. Dafür müsste der Längenunterschied jedoch größer ausfallen, als es in diesem Experiment der Fall war, also über drei Wörtern liegen. Konieczny (2000) konnte zudem in seinem Experiment einen signifikanten Unterschied zwischen einer langen bzw. mittleren Distanz und einer kurzen Distanz feststellen. Hierbei handelt es sich um eine Variation der Matrixsatzlänge, durch die eine unterschiedlich große Distanz entstünde, wenn man den Relativsatz extraponieren würde. Nimmt man an, dass es bei einer Beurteilung der präsentierten Sätze zu einer Abwägung zwischen der adjazenten und der extraponierten Variante kommt, so müsste man diese (hypothetische) Distanz ebenfalls berücksichtigen. Tatsächlich schneiden bei Konieczny (2000) die adjazenten Bedingungen mit kurzer Distanz signifikant schlechter

8. Experiment 4: Faktoren Länge, Distanz und grammatische Funktion

ab als jene mit mittlerer oder langer Distanz. Dabei entspricht die kurze Distanz mit einem Wort der kurzen Distanz im vorliegenden Experiment, während die mittlere Distanz von drei bis vier Wörtern hier der Definition für eine lange Distanz entspricht. Die lange Distanz umfasst bei Konieczny (2000) fünf bis sechs Wörter. Ein solcher Akzeptabilitätsunterschied, wie er bei Konieczny (2000) bereits für die mittlere versus kurze Distanz gefunden wurde, konnte im vorliegenden Experiment nicht nachgewiesen werden. Auch laut der Güterwertberechnung nach Hawkins wäre ein solcher Akzeptabilitätsunterschied hinsichtlich dieser Distanzänderungen für die adjazenten Strukturen nicht zu erwarten. Zusammengefasst zeigte sich also für die adjazenten Relativsätze weder ein Einfluss der zwischen drei und sechs Wörtern variierenden Relativsatzlänge noch ein Einfluss der möglichen Distanzunterschiede von einem oder drei Wörtern. Zumindest für die Relativsatzlänge ist jedoch ein Einfluss denkbar, wenn der Relativsatz deutlich länger ausfällt (wahrscheinlich ab neun Wörtern, vgl. Konieczny (2000)). Insgesamt entsprechen die Ergebnisse den Vorhersagen des EIC-Prinzips und der PGCH von Hawkins.

Für die *extrapolierte Position* der Relativsätze zeigte sich bei Konieczny (2000) sowohl ein Einfluss der Relativsatzlänge, indem lange und mittlere Relativsätze (6 - 11 Wörter) signifikant besser beurteilt wurden als kurze Relativsätze von drei bis fünf Wörtern, als auch ein Einfluss der Extrapositionsdistanz, indem mit Zunahme der Extrapositionsdistanz die Akzeptabilität signifikant sank. Im vorliegenden Experiment konnte ein solcher Einfluss für einen der beiden Faktoren *allein* nicht festgestellt werden. Erst bei der Kombination der beiden Faktoren wird ein signifikanter Einfluss sichtbar: So muss die Extrapositionsdistanz gering sein (ein Wort) und der Relativsatz lang, damit ein extrapoliertes Relativsatz signifikant besser bewertet wird. Dabei zeigte sich der signifikante Unterschied nur zu Relativsätzen mit langer Extrapositionsdistanz (egal welcher Relativsatzlänge) nicht jedoch zu allgemein kurzen Relativsätzen (auch bei kurzer Extrapositionsdistanz). Aus dieser Beobachtung lässt sich ableiten, dass die Extrapositionsdistanz der einflussreichere Faktor für die Extraposition von Relativsätzen zu sein scheint. Dass die Extrapositionsdistanz allein für einen signifikanten Unterschied nicht ausreicht, wie es Konieczny (2000) für die gleiche Distanzvariation gefunden hat, könnte mit den unterschiedlichen Methoden der Datenerhebung (und dem unterschiedlichen Satzmaterial) zusammenhängen. Vor allem muss das schlechtere Abschneiden des kurzen Relativsatzes bei kurzer Extrapositionsdistanz in diesem Zusammenhang diskutiert werden, denn laut Hawkins sollte sich die veränderte Relativsatzlänge überhaupt nicht auf die extrapolierte Position auswirken. Insofern ist der nach ihm berechnete Güterwert für diese Bedingung auch zu gut, während die Güterwerte der drei anderen Bedingungen recht gut mit den beobachteten Akzeptabilitäten übereinstimmen. Da sich hier eine etwas ausführlichere Diskussion allgemein zu kurzen Relativsätzen anschließen würde, soll diese an gesonderter Stelle stattfinden (siehe Abschnitt 8.6.4) und zunächst der Methodenunterschied zu Konieczny (2000) erläutert werden. Dieser wendet die „magnitude estimation“-Methode zur Satzbeurteilung an. Hier wird ein Satz, der in der Regel eine andere Struktur als die Zielstruktur aufweist, als Vergleichssatz präsentiert und die Versuchspersonen müssen für den Zielsatz entscheiden, wieviel besser oder schlechter dieser in Bezug zum Vergleichssatz ist (vgl. Bard et al., 1996). Jeder Testsatz wird damit einzeln für sich bewertet. Im

vorliegenden Experiment werden die Zielsätze direkt miteinander verglichen und es muss einer der beiden Sätze besser als der andere bewertet werden. Es können also nicht zwei Bedingungen gleichzeitig genauso gut bzw. genauso schlecht bewertet werden, wie es bei der von Konieczny angewendeten Methode möglich ist. Somit können akzeptablere Sätze bei der „magnitude estimation“-Methode insgesamt besser abschneiden und weniger akzeptable Sätze insgesamt schlechter abschneiden, was möglicherweise eher zu signifikanten Unterschieden führt, während bei den relativen Satzurteilen eine feinere Stufung auftritt, wodurch das Bild jedoch auch differenzierter ausfällt. Ebenso ließe sich auch der fehlende reine Längenunterschied der Relativsätze in den Akzeptabilitätsbeobachtungen im aktuellen Experiment erklären, denn diesen findet Konieczny bereits zwischen den mittleren und kurzen Relativsätzen, was dem Längenunterschied im aktuellen Experiment entspricht. Zusammenfassend lässt sich bis hierhin festhalten, dass die geringe Variation der Relativsatzlänge (zwischen drei und sechs Wörtern) keinen Einfluss auf die Akzeptabilität extraponierter Relativsätze hat und erst beim Hinzutreten des Faktors Distanz Vorteile für einen langen Relativsatz bei kurzer Extrapositionsdistanz entstehen. Dabei ist bereits eine Änderung der Distanz von drei Wörtern auf ein Wort ausreichend.

Interessant ist nun, ob sich daraus auch eine *Positionspräferenz* ergibt. Berechnet man die Güterwerte für die Testsätze nach der Matrix von Hawkins, so sollten sich deutliche Positionsunterschiede in Abhängigkeit von der Distanz ergeben. Dabei sollte bei kurzer Extrapositionsdistanz die extraponierte Position besser sein als die adjazente und bei langer Extrapositionsdistanz die adjazente besser als die extraponierte. In der Betrachtung der Rohdaten findet sich dies für die lange Extrapositionsdistanz und die kurze Extrapositionsdistanz bei gleichzeitig langem Relativsatz zwar wieder, statistisch zeigt sich jedoch in keinem der Vergleiche ein signifikanter Positionsunterschied. Das heißt, in allen Einzelvergleichen, in denen die Parameter zur Extrapositionsdistanz und Relativsatzlänge gleich gehalten wurden und nur die Position des Relativsatzes zwischen extraponiert und adjazent variierte, blieben signifikante Unterschiede aus. Damit ließ sich die Vorhersage zunächst ebenso wenig bestätigen, wie eine allgemeine Präferenz für adjazente Relativsätze, wie sie Konieczny (2000) in seinen Daten gefunden hat.

Hawkins (1994, S.86) weist jedoch selbst darauf hin, dass Akzeptabilitätsurteile, als Offline-Methode, weniger ausgeprägte Präferenzunterschiede nicht so deutlich darstellen, wie es Online-Methoden ermöglichen. Erst wenn eine Variante sich in ihrem Güterwert extrem von einer anderen Variante unterscheidet (ab wann Hawkins einen Unterschied als extrem definiert, lässt er dabei jedoch offen), würde diese als signifikant besser oder schlechter beurteilt werden. Nach der angewendeten Güterwertberechnung beträgt der größte Unterschied zwischen den untersuchten Positionsvarianten 13,8%. Dieser könnte tatsächlich noch zu gering für einen signifikanten Akzeptabilitätsunterschied sein, auch wenn die Tendenz für Positionsunterschiede in den vorliegenden Daten in der erwarteten Richtung besteht. Allgemein wählt Hawkins zur Bestimmung der präferierten Positionsvariante die Darstellung der *Gütedifferenz*, die man dadurch erhält, dass man den Güterwert für die adjazente Bedingung vom Güterwert für die extraponierte Bedingung subtrahiert. Positive Werte zeigen dann einen Vorteil für die extraponierte Position an, negative Werte einen Vorteil für die adjazente Position. Diese Methode wendeten Usz-

8. Experiment 4: Faktoren Länge, Distanz und grammatische Funktion

Tabelle 8.4.: Gütedifferenzen und Akzeptabilitätsdifferenzen für die Objektenbindung in Experiment 4.

Pos.vergleich	Distanz	RS-Länge	Gütedifferenz	Akzept.differenz
DKRL E-A	kurz	lang	+10	+13
DKRK E-A	kurz	kurz	+4,5	-6
DLRL E-A	lang	lang	-8,5	-9
DLRK E-A	lang	kurz	-13,8	-16

Für die Ermittlung der Positionspräferenz werden die theoretisch errechneten Gütewerte bzw. die tatsächlichen Akzeptabilitätsbeurteilungen für die adjazenten Bedingungen jeweils von denen für die extrapolierten Bedingungen subtrahiert. Ein positives Ergebnis zeigt eine Präferenz für die extrapolierte Relativsatzposition an, ein negatives Ergebnis eine Präferenz für die adjazente Relativsatzposition.

Uszkoreit et al. (1998a,b) für die gleichen Daten an, auf die sich Konieczny (2000) bezieht, und bestimmten damit die Akzeptabilitätsdifferenz in ihren Daten. Während Konieczny (2000) in der F-Analyse einen signifikanten Haupteffekt für den Positionsunterschied fand, nach dem die adjazente Position allgemein besser bewertet wird als die extrapolierte, ergab die Berechnung der Akzeptabilitätsdifferenz ein Bild, das den Daten aus dem aktuellen Experiment plötzlich sehr ähnlich wird: Bei einer kurzen Extrapolationsdistanz (ein Wort) und einem langen Relativsatz (ab neun Wörtern) errechneten Uszkoreit et al. (1998a,b) für die Akzeptabilitätsdifferenz einen positiven Wert und damit eine Präferenz für die extrapolierte Position. Während bei einer größeren Extrapolationsdistanz (ab drei Wörtern) die Akzeptabilitätsdifferenz, egal für welche Relativsatzlänge, immer negativ wurde und damit die adjazente Position bevorzugt wurde. Die Daten des vorliegenden Experiments zeigen im Prinzip das gleiche Bild (Tabelle 8.4), jedoch ergibt sich der Vorteil für die extrapolierte Position bereits bei einem Relativsatz von sechs Wörtern bei einer kurzen Extrapolationsdistanz von einem Wort (für die Relativsatzlänge von sechs Wörtern zeigte sich dies bei Uszkoreit et al., 1998a,b noch nicht). Entgegen der theoretisch errechneten Gütedifferenz nach Hawkins' Ansatz ergibt sich bei den tatsächlichen Bewertungen für einen kurzen Relativsatz auch bei kurzer Extrapolationsdistanz jedoch schon eine negative Akzeptabilitätsdifferenz und damit eine Bevorzugung der adjazenten Position. Die Akzeptabilitätsdifferenzen für die große Extrapolationsdistanz stimmen jedoch für beide Relativsatzlängen mit den errechneten Gütewerten überein und zeigen einen Vorteil für die adjazente Position an. Die Beobachtung, die bereits gesondert in den extrapolierten Sätzen gemacht wurde, kann also in Bezug auf die Positionspräferenz weitergeführt werden: Um die Extrapolation der Adjazenz eines Relativsatzes vorzuziehen, muss die Extrapolationsdistanz kurz sein, d.h. sie sollte nicht mehr als ein Wort betragen, *und* der Relativsatz muss lang sein, wobei es schwer ist, hier eine feste Länge zu definieren. Im vorliegenden Experiment zeigte sich der Extrapolationsvorteil für eine Relativsatzlänge von sechs Wörtern.

Tabelle 8.5.: Gütedifferenzen und Akzeptabilitätsdifferenzen für die lange Subjekt- vs. Objektenbindung in Experiment 4.

Pos.vergleich	Distanz	RS-Länge	Gütedifferenz	Akzept.differenz
<i>Subjektanbindung</i>				
DLRL E-A S	lang	lang	-8,5	-54
DLRK E-A S	lang	kurz	-13,8	-50
<i>Objektenbindung</i>				
DLRL E-A O	lang	lang	-8,5	-14
DLRK E-A O	lang	kurz	-13,8	-38

Für die Ermittlung der Positionspräferenz werden die theoretisch errechneten Gütewerte bzw. die tatsächlichen Akzeptabilitätsbeurteilungen für die adjazenten Bedingungen jeweils von denen für die extrapolierten Bedingungen subtrahiert. Ein positives Ergebnis zeigt eine Präferenz für die extrapolierte Relativsatzposition an, ein negatives Ergebnis eine Präferenz für die adjazente Relativsatzposition.

8.6.2. Variation der grammatischen Funktion des Bezugsnomens

In der zweiten Befragung wurde nun die Relativsatzposition in ihrer Abhängigkeit von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens, oder anders ausgedrückt von der Art der Relativsatzanbindung, untersucht. Dabei blieb die Extrapositionsdistanz konstant lang bei drei Wörtern und nur die Relativsatzlänge wurde wie in der ersten Befragung variiert (kurz vs. lang). Hier zeigte sich bei der *Relativsatzanbindung an das Subjekt* eine deutliche Positionspräferenz: Unabhängig von der Relativsatzlänge gibt es eine eindeutige Bevorzugung der adjazenten Position. Dies ergeben zwar auch die theoretische Gütewertberechnung und die Gütedifferenz, allerdings fällt die Präferenz dort nicht annähernd so stark aus, wie es in den Bewertungen der Fall ist (Tabelle 8.5). Zudem wurden in den Beurteilungen die kurzen Relativsätze allgemein nicht besser, sondern eher schlechter bewertet (auch in der adjazenten Position; vgl. hierzu die Diskussion im folgenden Abschnitt). In der *Objektenbindung* konnte hingegen kein allgemeiner signifikanter Positionsunterschied festgestellt werden, sondern allenfalls ein marginaler. Verfolgt man diesen weiter, so gründet er auf eine Präferenz der adjazenten Position lediglich für kurze Relativsätze. Für lange Relativsätze kehrt sich diese Präferenz zwar nicht zugunsten der extrapolierten Position um, jedoch nähern sich die Akzeptabilitäten beider Positionen so an, dass keine signifikante Präferenz mehr für eine der beiden Positionen besteht, auch wenn in der Berechnung der Akzeptabilitätsdifferenz immer noch ein kleiner Vorteil für die adjazente Position besteht. Insofern unterscheiden sich diese Bewertungen noch nicht grundsätzlich von den Vorhersagen, wie man sie nach Hawkins' Matrix treffen würde. Betrachtet man jedoch die Subjektanbindung und die Objektenbindung im Vergleich, so wird deutlich, dass dieser Faktor in Hawkins' Ansatz fehlt, obwohl er als Einflussfaktor berücksichtigt werden muss. Denn während in der theoretischen Gütewert- und Gütedifferenzberechnung von Hawkins in der Objektenbindung bei einer großen Extrapo-

8. Experiment 4: Faktoren Länge, Distanz und grammatische Funktion

sitionsdistanz die adjazente Position bevorzugt werden sollte und diese Präferenz in der Subjektanbindung nur bei kurzen Relativsätzen noch ausgeprägt sein sollte und bei langen fast aufgehoben wäre, zeigen die Bewertungen genau das gegenteilige Bild. Demnach ist die Objektanbindung extrapositionsfreundlicher als die Subjektanbindung. Selbst bei einer großen Extrapositionsdistanz ist die extraponierte Position von objektangebundenen Relativsätzen immer noch ebenso akzeptiert wie ihre adjazente Position, zumindest bei langen Relativsätzen. Bei Subjektanbindung des Relativsatzes ist bei gleicher Distanz jedoch immer die adjazente Position bevorzugt. Zwar gibt es meines Wissens bisher keine weiteren Akzeptabilitätsstudien, die eine solche Abhängigkeit der Relativsatzposition von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens belegen, jedoch haben bereits andere Forscher auf diese Möglichkeit hingewiesen (vgl. Perlmutter & Zaenen, 1984; de Haan, 1976, 1979) und auch verschiedene Korpusstudien zeigen diese Abhängigkeit (vgl. Birkner, 2008; Shannon, 1992a). Allerdings wurde sie von (Shannon, 1992a) schließlich auf Fokusunterschiede zurückgeführt und auch die Annahme, es handle sich im Grunde um einen Distanzunterschied liegt nahe. In dem aktuellen Experiment wurden die Fokus- und Distanzbedingungen jedoch konstant gehalten, so dass gezeigt werden konnte, dass unabhängig davon Positionspräferenzen für Relativsätze auch in Abhängigkeit von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens bestehen.

8.6.3. Erklärungsansätze für den Unterschied zwischen Subjekt- und Objektanbindung

Was ist der Grund dafür, dass Extraposition bei Subjektanbindung so wenig akzeptabel ist? Könnte es daran liegen, dass mit dem Objekt ein potenzielles Antezedens zwischen Subjekt und Relativsatz die Anbindung erschwert, während bei der Objektanbindung bei gleicher Distanz im vorliegenden Experiment dieses Problem nicht besteht? Zwar liegt hier eigentlich auch eine Anbindungsambiguität vor, da sich das Relativpronomen ebenso an das Subjekt anbinden ließe, dieses befindet sich aber nicht zwischen dem tatsächlichen Bezugsnomen und dem Relativsatz und stört damit nicht die lokale Anbindung. Birkner (2008) fand in ihrer Korpusuntersuchung zu Relativsätzen im gesprochenen Deutsch im gesamten Korpus nur ein Beispiel für einen extraponierten Relativsatz, bei dem ein mögliches Bezugsnomen zwischen dem Relativsatz und seinem tatsächlichen Antezedens auftrat. Sie sieht daher bei Vorliegen einer solchen Anbindungsambiguität, diese als den möglichen Hauptgrund für die Vermeidung der Relativsatzextraposition an. Die alleinige Ursache für das schlechtere Abschneiden extraponierter subjektangebundener Relativsätze kann dies jedoch nicht sein. Das zeigen die Ergebnisse des vorangegangenen EEG-Experiments, die ebenfalls unterschiedlich für die extraponierte Subjekt- und Objektanbindung ausfielen, obwohl hier bei der langen Objektanbindung durch die Voranstellung des Objekts ebenfalls eine Anbindungsambiguität durch das dazwischenliegende Subjekt besteht. Und auch ohne eine vorliegende Anbindungsambiguität, wie im ersten Experiment, zeigte sich für die Subjektanbindung des Relativsatzes bei einer Extrapositionsdistanz von vier Wörtern eine signifikante Adjazenzpräferenz.

Da auch Distanz- und Fokusunterschiede in diesem Experiment als ursächlich ausge-

geschlossen werden können, erscheint es sinnvoll, sich tatsächlich auf die grammatische Funktion des Bezugsnomens und seine damit verbundenen Eigenschaften zu konzentrieren. Um Eigenschaften und damit verbundene Beschränkungen für bestimmte Strukturen darzustellen, eignet sich am besten ein constraint-basierter Ansatz (vgl. Prince & Smolensky, 1993), der sich nach Haspelmath (1999) auch auf Verarbeitungsconstraints erweitern lässt.¹ In diesem Ansatz lassen sich für die in diesem Experiment untersuchten Faktoren zwei Prinzipien bzw. Beschränkungen formulieren:

1. Prinzip: Adjazenz Nomen + Relativsatz (AdjN+RS)
2. Prinzip: Adjazenz Nomen + Verb (AdjN+V)

Das erste Prinzip (AdjN+RS) besagt, dass Nomen und Relativsatz adjazent zueinander realisiert werden sollen. Das zweite Prinzip (AdjN+V) fordert die Adjazenz von Nomen (unabhängig von der grammatischen Funktion) und Matrixverb. Beides sind Verarbeitungsprinzipien, die sich bereits in Behagels erstem Gesetz wiederfinden, „dass das geistig eng Zusammengehörige auch eng zusammengestellt wird“ (Behagel, 1932, S. 4) und auch dem EIC-Prinzip bzw. dem Prinzip der minimalen Domäne von Hawkins (1994, 2003, 2004) folgen (dargestellt unter Punkt 3.4.1). Diese Beschränkungen stehen in Konkurrenz zueinander und könnten (und das ist das Neue gegenüber Hawkins' Ansatz) für die Subjekt- und die Objektenbindung *unterschiedlich gewichtet* sein. Während für Objekte beide Prinzipien direkt miteinander konkurrieren, ist für Subjekte die Adjazenz von Nomen und Relativsatz stärker gewichtet, denn die Akzeptanz für eine Verletzung der Adjazenz von Subjekt und Matrixverb ist im Deutschen schon allein durch die Basiswortstellung SOV gegeben. Andererseits kann hier doch die Vermeidung von Anbindungsambiguitäten eine Rolle spielen, indem ebenfalls durch die SOV-Stellung im Deutschen bei einem extrapониerten Relativsatz mit Subjektenbindung durch das dazwischenliegende Objekt sehr viel häufiger die Gefahr einer Anbindungsambiguität besteht, so dass der Distanzfaktor an Bedeutung gewinnt und zu einer stärkeren Gewichtung der Adjazenz von Nomen und Relativsatz führt. Nach Haspelmath (1999) könnte man auch argumentieren, dass die Adjazenz bei Subjekten frequenter ist, weil sich bei Extraposition des Relativsatzes zumeist eine größere Distanz ergibt, während es bei Objekten genau anders herum ist. Danach wäre die Gewichtung letztlich eine konventionalisierte Form der frequenteren Struktur. Bildet man die beiden Prinzipien in so genannten OT-Tableaus ab und vermerkt die Verletzungen für die entsprechenden Bedingungen, so ergibt sich folgendes Bild (Tabelle 8.6 und Tabelle 8.7):

Für die Objektenbindung, bei der die beiden Prinzipien gleich gewichtet sind, addieren sich die Verletzungen beider Constraints. Im Ergebnis schneidet für die große Extrapositionsdistanz nur der kurze, adjazente Relativsatz besser ab als der lange adjazente Relativsatz und die extrapониerten Bedingungen beider Relativsatzlängen, die alle die gleiche Anzahl von Verletzungen aufweisen. Im Gegensatz dazu werden bei der Subjektenbindung die Verletzungen der beiden Prinzipien nicht addiert. Verletzungen des ersten Prinzips (AdjN+RS) wiegen schwerer als Verletzungen des zweiten Prinzips (AdjN+V).

¹Genau genommen führt Haspelmath (1999) alle Optimalitäts-Constraints ursprünglich auf Constraints in der Sprachanwendung zurück und vertritt damit einen ähnlichen Ansatz wie Hawkins (1994, 2003).

8. Experiment 4: Faktoren Länge, Distanz und grammatische Funktion

Tabelle 8.6.: OT-Tableau mit zwei gleich gewichteten Beschränkungen für die Objektanbindung über eine lange Distanz.

Bedingung	AdjN+RS	AdjN+V
DLRL-AO		***
DLRL-EO	**	*
DLRK-AO		**
DLRK-EO	**	*

Vorhergesagte Präferenzabfolge: DLRK-AO > DLRL-AO, DLRL-EO, DLRK-EO

Die Anzahl der Verletzungen ergibt sich wie folgt: AdjN+RS - jede Konstituente zwischen N und RS ergibt jeweils eine Verletzung; AdjN+V - ein kurzer RS zwischen N und V ergibt eine Verletzung, ein langer RS zwei Verletzungen und eine zusätzliche PP im Matrixsatz ergibt eine weitere Verletzung. Diese Festlegung folgt einer möglichst einfachen Darstellungsweise und keinem theoretisch oder empirisch begründeten Maß für Distanz. Eine einheitliche Festlegung wie „eine Verletzung pro Wort oder pro Konstituente“ würde letztlich zu den gleichen Ergebnissen führen, wäre in der Darstellung aber, besonders für die langen Relativsätze, sehr unübersichtlich.

Tabelle 8.7.: OT-Tableau mit zwei unterschiedlich gewichteten Beschränkungen für die Subjektanbindung über eine lange Distanz.

Bedingung	AdjN+RS	AdjN+V
DLRL-AS		***
DLRL-ES	**	*
DLRK-AS		**
DLRK-ES	**	*

Vorhergesagte Präferenzabfolge: DLRK-AS > DLRL-AS, DLRL-ES, DLRK-ES

Die Ermittlung der Anzahl der Verletzungen erfolgt wie unter Tabelle 8.6 beschrieben.

Die beiden extrapolierten Bedingungen der Subjektanbindung verstoßen gleichermaßen gegen AdjN+RS und sind damit schlechter als die adjazenten Bedingungen. Bei den adjazenten Bedingungen kommt es aufgrund der unterschiedlichen Relativsatzlänge noch zu einem weiteren Unterschied in der Anzahl der Verletzungen von AdjN+V, so dass der kurze adjazente Relativsatz am besten wird, gefolgt vom langen adjazenten Relativsatz und zuletzt den beiden extrapolierten Bedingungen. Diese nach den unterschiedlich gewichteten Constraints erzeugten Rangfolgen spiegeln sehr treffend das tatsächliche Ergebnis der Akzeptabilitätsstudie wieder. Einzig der Vorteil für den kurzen adjazenten subjektangebundenen Relativsatz konnte in den Akzeptabilitätsdaten nicht nachgewiesen werden. Hier spielt aber möglicherweise eine weitere Beschränkung eine Rolle, die kurze Relativsätze verbietet. Die Diskussion dazu findet sich im folgenden Abschnitt.

Vorher bleibt jedoch noch zu prüfen, ob die Ergebnisse der ersten Befragung, in der nur die Objektanbindung in ihren beiden Positionen bei variierender Relativsatzlänge und Extrapositionsdistanz getestet wurde, ebenfalls zu den Vorhersagen passen, die das Zusammenspiel der beiden Prinzipien generiert. Das entsprechende OT-Tableau findet sich in Tabelle 8.8, zusammen mit der daraus resultierenden Präferenzabfolge der Bedingungen. Innerhalb dieser Präferenzabfolge sollte es Unterschiede zwischen den adjazenten Bedingungen geben, die sich in der statistischen Auswertung der erhobenen Daten jedoch nicht zeigen ließen. Die extrapolierten Bedingungen betreffend ergibt sich sowohl nach Anwendung der beiden Prinzipien als auch nach der Auswertung der Daten ein signifikanter Unterschied zwischen dem langen Relativsatz bei kurzer Distanz und den beiden Bedingungen mit großer Extrapositionsdistanz. Dass jedoch auch der kurze Relativsatz bei kurzer Distanz besser als die Bedingungen mit langer Distanz sein sollte, ließ sich mit Hilfe der erhobenen Daten nicht bestätigen. Auch hier sei noch einmal auf die Diskussion der kurzen Relativsätze im folgenden Abschnitt hingewiesen. Positionsunterschiede würden sich nach der Constraint-Analyse nur für die Bedingungen mit kurzer Distanz und langem Relativsatz ergeben (extrapoliert besser als adjazent) und für die Bedingungen mit langer Distanz und kurzem Relativsatz (adjazent besser als extrapoliert). In der statistischen Analyse der Daten gibt es zwar keinerlei Positionsunterschiede, aber die absoluten Werte gehen für die vorhergesagten Unterschiede in die gleiche Richtung. Während also bei der Objektanbindung die Vorhersagen unter Anwendung der beiden Prinzipien AdjN+RS und AdjN+V für die adjazenten Bedingungen weniger treffend ausfallen, passen sie für die extrapolierten Bedingungen recht gut. Bezüglich der Positionspräferenzen stimmen sie in der Tendenz ebenfalls mit den Daten überein.

8.6.4. Kurze Relativsätze – Allgemein weniger akzeptabel?

In der vorangegangenen Diskussion zeigte sich immer wieder, dass kurze Relativsätze schlechter abschnitten als erwartet. Schon bei den adjazenten objektangebundenen Relativsätzen gab es die Tendenz für ein besseres Abschneiden der kurzen Relativsätze nicht. In der extrapolierten Position fiel das eher schlechte Abschneiden des kurzen objektangebundenen Relativsatzes bei kurzer Extrapositionsdistanz auf, der in seiner Bewertung nicht signifikant besser war als die Bedingungen mit langer Extrapositionsdistanz. Aller-

8. Experiment 4: Faktoren Länge, Distanz und grammatische Funktion

Tabelle 8.8.: OT-Tableau mit zwei gleich gewichteten Beschränkungen für die Objektanbindung (alle acht Bedingungen).

Bedingung	AdjN+RS	AdjN+V
DKRL-A		**
DKRL-E	*	
DKRK-A		*
DKRK-E	*	
DLRL-A		***
DLRL-E	**	*
DLRK-A		**
DLRK-E	**	*

Vorhergesagte Präferenzabfolge:

DKRL-E, DKRK-A, DKRK-E > DKRL-A, DLRK-A > DLRL-A, DLRL-E, DLRK-E
 Die Ermittlung der Anzahl der Verletzungen erfolgt wie unter Tabelle 8.6 beschrieben.

dings handelt es sich auch hier nur um eine Beobachtung, die statistisch nicht einwandfrei belegbar ist, denn auch der Unterschied zum langen Relativsatz mit kurzer Extrapositionsdistanz war nicht signifikant.² Und für die Subjektanbindung fielen die Bewertungen für kurze Relativsätze unabhängig von der Position schlechter aus als für lange Relativsätze, auch wenn es sich hierbei wieder nur um eine Tendenz handelt und der Unterschied statistisch nicht signifikant wurde. Es handelt sich hierbei jedoch um ein Phänomen, das bereits im ersten Experiment dieser Studie beobachtet werden konnte. Auch dort wurden kurze Relativsätze allgemein schlechter beurteilt als längere Relativsätze und hier kam es auch zu signifikanten Unterschieden in den Akzeptabilitätsbewertungen. Die Beobachtung lohnt daher einer eingehenderen Betrachtung. Es entsteht der Verdacht, dass kurze Relativsätze allgemein weniger akzeptabel sind als längere Relativsätze. Im vorliegenden Experiment bestehen die kurzen Relativsätze nur aus dem Relativpronomen, einer Modalpartikel und dem Relativsatzverb. Die Aussage dieser Relativsätze ließe sich einfacher auch durch ein dem Nomen vorangestelltes Partizip ausdrücken (*die Gegner, die wohl protestierten* versus *die wohl protestierenden Gegner*). Die Nominalphrase wird dadurch weniger komplex, da lediglich das Partizip adjungiert werden muss, statt mit dem Relativsatz eine zusätzliche Konstituente generieren zu müssen. Erst wenn die modifizierenden Elemente umfangreicher werden, ist der Verarbeitungsaufwand für den Aufbau einer komplexen NP mit einem Relativsatz gerechtfertigt. Hier hat man es also wieder mit einer Variation zu tun, die sich verarbeitungsbedingt erklären ließe (vgl. z.B. das Prinzip *Minimize Forms* von Hawkins, 2003, S.135). Ob die hier formulierte Vermutung

²Ein schlechteres Abschneiden des kurzen Relativsatzes bei kurzer Extrapositionsdistanz könnte in diesem Fall auch darauf zurückführbar sein, dass kurze Relativsätze extrapониert generell schlechter sind, die Position also hier entscheidend ist. Dies würde den Ergebnissen von Konieczny (2000) entsprechen. Nach Hawkins Ansatz sollte es hingegen keinen Unterschied zwischen den Relativsatzlängen innerhalb derselben Extrapositionsdistanz geben. Der Nachteil eines kurzen extrapониerten Relativsatzes sollte sich erst im Vergleich zu seiner adjazenten Positionsvariante zeigen.

Tabelle 8.9.: OT-Tableau mit drei teilweise unterschiedlich gewichteten Beschränkungen für die Subjektanbindung über eine lange Distanz.

	Bedingung	AdjN+RS	AdjN+V	-RS KURZ
☞	DLRL-AS		***	
	DLRL-ES	**	*	
☞	DLRK-AS		**	*
	DLRK-ES	**	*	*

Vorhergesagte Präferenzabfolge: DLRL-AS, DLRK-AS > DLRL-ES, DLRK-ES
Die Ermittlung der Anzahl der Verletzungen erfolgt wie unter Tabelle 8.6 beschrieben.

tatsächlich zutrifft, müsste ebenfalls empirisch untersucht werden. Erste Evidenz findet sich jedoch, wie gesagt, bereits in der im Kapitel 5.6.2 beschriebenen Akzeptabilitätsstudie. Auch hier wird der kurze Relativsatz allgemein signifikant schlechter eingeschätzt als die längeren Relativsätze. Zwar muss man in den extrapolierten Bedingungen die veränderte Extrapositionsdistanz mit berücksichtigen. Aber der Unterschied tritt auch in den adjazenten Relativsätzen zwischen dem kurzen und dem mittleren Relativsatz auf. Der kurze Relativsatz bestand dabei nur aus dem Relativpronomen und dem Relativsatzverb. Dass der Akzeptabilitätsunterschied dabei nur zum mittleren Relativsatz auftritt und nicht zum langen, lässt sich leicht erklären. Beim langen Relativsatz ist es nicht die Relativsatzlänge für sich, die problematisch ist, sondern an dieser Stelle tritt wieder der Faktor Position hinzu, indem der lange Relativsatz in adjazenter Position zu einer geringeren Akzeptabilität führt. Beim adjazenten Relativsatz mittlerer Länge scheint alles optimal zu sein. Die mittlere Länge ist sowohl absolut als auch im Hinblick auf ihre adjazente Position unproblematisch.

Angenommen also, ein kurzer Relativsatz ist ganz allgemein weniger akzeptabel und wird daher vermieden, so ließe sich auch hierzu eine Beschränkung oder ein Prinzip formulieren. Ganz einfach könnte es im Sinne von „Vermeide kurze Relativsätze“ formuliert werden (-RS KURZ). Wahrscheinlich ist es jedoch komplizierter und wir haben es im Falle einer Variation wieder mit einem Wettbewerb konkurrierender Prinzipien zu tun wie „Vermeide komplexe NPs“ (- komplexe NP) und „Adjazenz Det + Nomen“. Da jedoch im Moment nicht ausreichend empirische Evidenz besteht, welche Prinzipien hier wirken, soll auf die einfache Variante mit nur einer Beschränkung (-RS KURZ) zurückgegriffen und überprüft werden, inwiefern sie die Vorhersage zur Akzeptabilität und Rangfolge der Testsätze dieses Experiments tatsächlich verbessern würde. Das OT-Tableau für die Subjektanbindung würde demnach wie in Tabelle 8.9 aussehen. Mit der zusätzlichen Beschränkung von kurzen Relativsätzen schneiden beide adjazenten subjektangebundenen Relativsätze gleich gut ab und sind besser als die beiden extrapolierten Bedingungen. Damit spiegelt die Vorhersage mit Hilfe der drei Prinzipien exakt das Bild wieder, das auch die Ergebnisse der Akzeptabilitätsbeurteilungen zeichnen. Gilt das auch für die Bedingungen mit Objektanbindung? Allgemein zeigte sich ja auch dort die Tendenz einer schlechteren Bewertung von kurzen Relativsätzen. Zuerst sollen die vier Bedingungen

8. Experiment 4: Faktoren Länge, Distanz und grammatische Funktion

mit Objektenbindung, die mit gleicher, großer Extrapositionsdistanz die Vergleichsbedingungen zu den Bedingungen mit Subjektenbindung darstellten, geprüft werden. Für die Objektenbindung wird angenommen, dass die drei Prinzipien AdjN+RS, AdjN+V und -RS KURZ gleichrangig sind. Die Verletzung eines Prinzips ist also genauso stark wie die Verletzung eines anderen Prinzips. Damit ergibt sich für die Bedingungen mit Objektenbindung und großer Extrapositionsdistanz die im unteren Teil von Tabelle 8.10 dargestellte Präferenzabfolge (DLRL-AO, DLRL-EO, DLRK-AO > DLRK-EO). Im Gegensatz zur Vorhersage ohne die Beschränkung - RS KURZ, wo sich nur die adjazente Bedingung mit kurzem Relativsatz von den anderen Bedingungen als beste Bedingung abhebt, hebt sich nun die extraponierte Bedingung mit kurzem Relativsatz als schlechteste Bedingung von den drei anderen Bedingungen ab. Im Vergleich zu den realen Ergebnissen und ihrer statistischen Analyse passen beide Vorhersagen gleich gut, denn in beiden wird der in den Daten signifikante Unterschied zwischen der adjazenten und extraponierten Position für kurze Relativsätze bei langer Extrapositionsdistanz vorhergesagt. Von den anderen Bedingungen mit langem Relativsatz unterscheiden sich die beiden Bedingungen nicht, was bei der Anwendung ohne - RS KURZ für den kurzen adjazenten Relativsatz vorhergesagt wird und mit -RS KURZ für den kurzen extraponierten Relativsatz. Betrachtet man alle acht Bedingungen mit Objektenbindung aus der ersten Befragung, so ergeben sich ebenfalls nur leichte Veränderungen in der prognostizierten Präferenzabfolge der Bedingungen unter Hinzunahme des Prinzips -RS KURZ (Tabelle 8.10), die diese jedoch im Hinblick auf die Daten verbessern. So rücken die Bedingungen mit adjazenter Position näher zusammen, so dass nur noch die Bedingungen mit insgesamt kürzerem Matrixsatz besser abschneiden als die mit langem Matrixsatz. Andeutungsweise findet sich dieser Unterschied auch in den Daten wieder, ist aber weit davon entfernt, signifikant zu werden. Auch hinsichtlich der extraponierten Bedingungen verbessert sich die Vorhersage, indem der kurze Relativsatz mit kurzer Extrapositionsdistanz nicht mehr ebenso gut eingestuft wird wie der lange Relativsatz bei gleicher Distanz. Geht man von den signifikanten Unterschieden aus, wäre nur die letztgenannte Bedingung besser als die beiden Bedingungen mit langer Extrapositionsdistanz. In den absoluten Werten zeigt sich jedoch genau die vorhergesagte Stufung. Bezüglich der vorhergesagten Positionsunterschiede ändert sich mit dem zusätzlichen Constraint -RS KURZ nichts. Hier bleibt es also dabei, dass die Daten tendenziell mit der Vorhersage übereinstimmen. Zusammenfassend werden also auch die Bedingungen mit Objektenbindung über die Anwendung der drei Prinzipien AdjN+RS, AdjN+V und -RS KURZ recht treffend beschrieben, auch wenn die Bewertungsunterschiede in den Daten oft nicht ausreichen, um signifikant zu werden. Allerdings sind die vorhergesagten Abstufungen zwischen einigen Strukturen möglicherweise auch so klein, dass sie sich in den Akzeptabilitätsbewertungen nicht signifikant niederschlagen (vgl. dazu noch einmal Hawkins' Bemerkung (1994, S.86), dass weniger ausgeprägte Präferenzunterschiede in Akzeptabilitätsurteilen meist nicht so klar hervortreten). Ich möchte an dieser Stelle jedoch explizit darauf hinweisen, dass es sich bei diesen Ausführungen um erste Eklärungsversuche und deren anschauliche Darstellung handelt, die keinesfalls Anspruch auf eine vollständige Theorie erheben.

Tabelle 8.10.: OT-Tableau mit drei gleich gewichteten Beschränkungen für die Objektanbindung

Bedingung	AdjN+RS	AdjN+V	-RS KURZ
DKRL-A		**	
DKRL-E	*		
DKRK-A		*	*
DKRK-E	*		*
DLRL-A		***	
DLRL-E	**	*	
DLRK-A		**	*
DLRK-E	**	*	*

Vorhergesagte Präferenzabfolge:

DKRL-E > DKRL-A, DKRK-A, DKRK-E > DLRL-A, DLRL-E, DLRK-A > DLRK-E
 Die Ermittlung der Anzahl der Verletzungen erfolgt wie unter Tabelle 8.6 beschrieben.

9. Allgemeine Diskussion

Ziel dieser Studie war es, mit einer geeigneten psycholinguistischen Online-Methode das Wirken möglicher Einflussfaktoren auf die Position eines nomenbezogenen Relativsatzes zu untersuchen und die aus anderen Studien bekannten und zum Teil widersprüchlichen Daten entweder zu replizieren oder zu korrigieren und vor allem zu spezifizieren. Hierzu erfolgten EEG-Aufzeichnungen während der Verarbeitung kritischer Satzstrukturen, für deren Auswertung sich die EKP-Methode als geeignet herausstellte. Kritische Positionen waren beim extrapolierten Relativsatz das Relativpronomen und das Relativsatzverb und beim adjazenten Relativsatz das Matrixverb. Dazu konnten experimentabhängig noch weitere Positionen kommen. Ergänzt wurden die EEG-Messungen durch die Erhebung von Akzeptabilitätsurteilen für die kritischen Satzstrukturen. Es wurden die in der Vergangenheit am häufigsten benannten Einflussfaktoren Relativsatzlänge, Extrapositionsdistanz und Fokus untersucht und im Rahmen der vorherrschenden theoretischen Ansätze, die sich in strukturelle Ansätze und diskurspragmatische Ansätze zusammenfassen lassen, diskutiert. Dabei zeigte sich, dass neben den genannten Faktoren offensichtlich weitere Faktoren berücksichtigt werden müssen.

Nach einer kurzen Experimentübersicht und einer Zusammenfassung der Akzeptabilitätsentscheidungen sollen entsprechend dieser beiden Positionen die EKP-Ergebnisse der in dieser Studie durchgeführten Experimente zusammengefasst und bewertet werden. Im Anschluss werden jeweils in einem Ausblick die offen gebliebenen Fragen und mögliche weiterführende Experimente dargestellt. Schließlich erfolgt eine Einordnung der Experimentergebnisse in die im Theorieteil vorgestellten Verarbeitungshypothesen PGCH und DLT und eine daraus abgeleitete Bewertung der Theorien, bevor eigene Implikationen für eine psycholinguistische Modellierung der beobachteten Phänomene abgeleitet werden. Nach einer kurzen Darstellung, welche Schlüsse sich aus den Ergebnissen für die grammatische Modellierung extrapolierte Relativsätze ziehen lassen, endet diese Arbeit mit einer abschließenden Konklusion, in der auch letzte offen gebliebene Fragen und Ausblicke angesprochen werden.

Die erste EKP-Studie diente neben der Methodenfindung der Untersuchung des Einflusses der Relativsatzlänge. Zusätzlich kam hier auch der Einflussfaktor Extrapositionsdistanz hinzu. Es wurden adjazente und extrapolierte Relativsatzkonstruktionen untersucht, wobei auf einen direkten Positionsvergleich im EKP aus methodischen Gründen verzichtet werden musste. Im zweiten Experiment wurden nur extrapolierte Relativsätze untersucht und die Faktoren Extrapositionsdistanz und Fokussierung des Bezugsnomens variiert. Im dritten EEG-Experiment kam zu den beiden Faktoren des vorangegangenen Experiments noch die Variation der grammatischen Funktion des Bezugsnomens hinzu. Methodisch bedingt erfolgte dabei auch eine Variation der Argumentabfolge (SO-Abfolge

versus OS-Abfolge), die sich schließlich als ein weiterer Einflussfaktor herausstellte. Ergänzend zu den in den EEG-Experimenten erhobenen Akzeptabilitätsdaten wurden zwei zusätzliche Akzeptabilitätsstudien durchgeführt, die den Einfluss der Extrapositionsdistanz und vor allem den Einfluss der Relativsatzlänge im Zusammenhang mit den Positionsvarianten und im letzten Experiment auch im Zusammenhang mit der grammatischen Funktion des Bezugsnomens darstellen sollten.

9.1. Ergebnisse der Akzeptabilitätsbewertungen

9.1.1. Zusammenfassende Diskussion

In den Akzeptabilitätsbewertungen sollten die Versuchspersonen jeweils beurteilen, ob sie den Zielsatz eher gut oder eher schlecht finden.¹ In den zusätzlichen Akzeptabilitätsstudien sollten relative Satzurteile abgegeben werden, das heißt die Probanden mussten auswählen, welcher von zwei Sätzen der bessere ist.

Im ersten Experiment und den beiden weiteren Studien mit relativen Satzurteilen zeigten sich für die *Relativsatzanbindung an das Subjekt* teils erwartete, teils unerwartete Ergebnisse. Erwartet wurde die tatsächlich beobachtete Akzeptabilitätsstufung innerhalb der *extraponierten Position* in Abhängigkeit von der Extrapositionsdistanz und der Relativsatzlänge. In Experiment 1 sank die Akzeptabilität mit zunehmender Extrapositionsdistanz und abnehmender Relativsatzlänge von einer akzeptablen Bewertung für eine kurze Distanz von einem Wort und einen langen Relativsatz von acht Wörtern (bzw. einem Relativpronomen + zwei PPs + RS-verb) auf eine unakzeptable Bewertung für eine lange Distanz von sieben Wörtern und einen kurzen Relativsatz, aus nur zwei Wörtern bestehend (Relativpronomen + RS-verb). Dabei scheint die Extrapositionsdistanz den entscheidenden Einfluss auszuüben, denn in Experiment 4 zeigte die alleinige Änderung der Relativsatzlänge von drei auf sechs Wörter keinen Einfluss auf die Akzeptabilitätsbewertungen für extraponierte Relativsätze bei einer gleichbleibend großen Extrapositionsdistanz von drei Wörtern. Dieses Ergebnis stimmt mit den Ergebnissen anderer Akzeptabilitäts- und auch Korpusstudien überein, die ebenfalls einen deutlichen Einfluss der Extrapositionsdistanz belegten, während der Einfluss der Relativsatzlänge eher geringer ausfiel (vgl. Francis, 2010; Uszkoreit et al., 1998a,b). Überraschender waren die Ergebnisse innerhalb der *adjazenten Position*. Hier blieb die erwartete umgekehrte Akzeptabilitätsstufung aus und die Sätze wurden unabhängig von ihrer Relativsatzlänge (und der möglichen Extrapositionsdistanz) einheitlich als vorwiegend akzeptabel eingestuft. Leichte Abweichungen gab es lediglich im ersten Experiment für den kurzen Relativsatz, der im Vergleich zu einem Relativsatz mittlerer Länge (5 Wörter bzw. Rel.pronomen + eine PP + RS-verb) signifikant schlechter bewertet wurde. Auch im vierten Experiment wurde der kurze Relativsatz tendenziell schlechter beurteilt. Dieses Ergebnis für die adjazenten Relativsätze geht genau in die entgegengesetzte Richtung zu

¹Im Zusammenhang mit der Kontextfrage in Experiment zwei und drei lautete die Frage ob der Zielsatz in seiner Form eine eher gute oder eher schlechte Antwort auf die Frage ist.

den nach den Theorien von Hawkins (2003, 1994) und Gibson (2000, 1998) erwarteten Ergebnissen. Demnach müsste ein kurzer adjazenter Relativsatz eher besser abschneiden als ein längerer Relativsatz, da die Distanz zwischen dem Subjekt und dem Matrixverb hier geringer ist und die Kongruenzbeziehung mit geringeren Arbeitsgedächtniskosten hergestellt werden kann. Es scheint jedoch so, dass extrem kurze Relativsätze, die nur aus dem Relativpronomen und dem Relativsatzverb bestehen (oder noch einem zusätzlichen Adverb, wie in Experiment 4) generell weniger akzeptiert sind. Hierzu können jedoch an dieser Stelle nur theoretische Überlegungen angeführt werden, da empirische Belege bisher noch fehlen (oder der Autorin bis dato unbekannt geblieben sind). Vermutlich stehen sich aber auch hier wieder zwei Verarbeitungsvarianten gegenüber, von denen der kurze Relativsatz die schlechtere Variante ist. Einfacher ließe sich der gleiche Inhalt in einer weniger komplexen Partizipalkonstruktion ausdrücken. Folglich scheint die komplexere Relativsatzkonstruktion erst bei längeren Relativsätzen Verarbeitungsvorteile zu bringen und daher in der Regel auch erst dann verwendet zu werden.

Im direkten *Vergleich der adjazenten mit der extrapponierten Positionsvariante* für die unterschiedlichen Längen- und Distanzvariationen in Experiment 1 und die reine Relativsatzlängenvariation in Experiment 4 zeigte sich eine allgemeine Adjazenzpräferenz, die auch in anderen Studien schon beobachtet worden war. Wie erwartet, erhielten im ersten Experiment Sätze mit einem kurzen Relativsatz und einer großen Extrapositionsdistanz signifikant bessere Bewertungen für die adjazente als für die extrapponierte Relativsatzposition. Allerdings zeigte sich keine Umkehr der Positionspräferenz für einen langen Relativsatz bei kurzer Extrapositionsdistanz, wie sie theoretisch erwartet werden müsste (vgl. die Güterwertberechnungen nach der PGCH und dem EIC von Hawkins, 2003, 1994 und die Berechnungen der Integrationskosten nach der DLT bzw. SPLT von Gibson, 2000, 1998 allgemein beschrieben in Kapitel 3.4.1 und 3.4.2 und speziell für die Bedingungen dieses Experiments in Kapitel 8.6). Hier näherte sich die extrapponierte Bedingung derjenigen mit adjazenter Relativsatzposition nur an, so dass die Akzeptabilitäten etwa gleich gut ausfielen. Dieses Ergebnis ist zwar nach den gängigen Theorien unerwartet, entspricht aber den Ergebnissen anderer Studien (vgl. Francis, 2010; Konieczny, 2000; Uszkoreit et al., 1998a,b). Ein adjazenter Relativsatz wird folglich immer akzeptiert, selbst wenn der Relativsatz lang ist und die Extrapositionsdistanz nur kurz sein würde. Begründen ließe sich diese Präferenz mit der Annahme, dass die adjazente Position die Basisposition des Relativsatzes ist und der Relativsatz in dieser Position (zumindest für die hier untersuchten Längenvariationen) daher nicht schlechter wird als in seiner extrapponierten Variante, letztere aber ebenfalls akzeptiert wird, wenn der Relativsatz lang ist und die Extrapositionsdistanz kurz. Experiment 4 konnte zeigen, dass für die Akzeptanz eines extrapponierten Relativsatzes die Relativsatzlänge allein tatsächlich nicht ausreichend ist, sondern vor allem die kurze Extrapositionsdistanz entscheidend ist, wobei als kurz offensichtlich nur eine Distanz von einem Wort gilt, während eine Distanz von drei Wörtern schon als lang bezeichnet werden muss und zu einer schlechteren Bewertung des extrapponierten Relativsatzes führt. Diese Ergebnisse zeigten sich auch in den Studien von Francis (2010) und Uszkoreit et al. (1998a,b).

Überraschend und neu waren in Experiment 4 jedoch die unterschiedlichen Ergebnis-

9. Allgemeine Diskussion

se in Abhängigkeit von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens. Die deutliche Adjazenzpräferenz, die sich für die Relativsatzanbindung an das Subjekt zeigte, fiel für die *Objektanbindung* weit weniger stark aus. Ein signifikanter Unterschied in der Akzeptabilität der adjazenten und der extrapositionierten Bedingung, zeigte sich hier nur noch bei einem kurzen Relativsatz. Bei einem langen Relativsatz erreichten beide Positionsvarianten trotz der Extrapositonsdistanz von drei Wörtern ähnliche Akzeptabilitätsbewertungen. Hier wird also neben der Abhängigkeit von der Relativsatzlänge ein weiterer Einflussfaktor deutlich, der in den strukturellen Erklärungsansätzen bisher unberücksichtigt geblieben ist, auch wenn er von verschiedenen Autoren bereits diskutiert (Perlmutter & Zaenen, 1984; de Haan, 1976, 1979) und in zwei Korpusstudien belegt wurde (Birkner, 2008; Shannon, 1992a). Es scheint, als ob der Faktor Extrapositonsdistanz bei einem Objekt als Bezugsnomen weniger stark ins Gewicht fällt als bei einem Subjekt, so dass bei der Objektanbindung größere Extrapositonsdistanzen akzeptiert werden. Gleichzeitig wird dafür der Faktor Relativsatzlänge gewichtiger, der bei der Subjektanbindung durch die Stärke des Distanzeinflusses, zumindest bei einer größeren Distanz von drei Wörtern, keine messbare Auswirkung hat. Entsprechend erfolgte in dieser Arbeit der Vorschlag, den Einfluss der strukturellen Faktoren in einem Constraintmodell abzubilden, in dem die Constraints für Subjekt- und Objektbezugsnomen unterschiedlich gewichtet sind. Die Constraints resultieren aus dem Bestreben nach lokalen Abhängigkeiten, zwischen dem Nomen und seinem Matrixverb einerseits und zwischen dem Nomen und seinem Relativsatzverb andererseits. Ein stärkerer Einfluss der Extrapositonsdistanz für die Subjektanbindung des Relativsatzes ergibt sich demnach aus der stärkeren Gewichtung der lokalen Abhängigkeit von Nomen und Relativsatz bei einem Subjekt, während bei einem Objekt die Gewichtung der beiden Verarbeitungsconstraints gleich ist.

Wie lässt sich die unterschiedliche Gewichtung der Faktoren für das Subjekt und das Objekt jedoch begründen? In der Diskussion von Experiment 4 wurde ein testbedingter Unterschied durch das Vorliegen einer lokalen Anbindungsambiguität bei der Subjektanbindung durch das dazwischenliegende Objekt ausgeschlossen, da sich der stärkere Einfluss des Distanzfaktors für die Subjektanbindung auch in den EKP-Ergebnissen von Experiment 3 und Experiment 1 zeigte. In Experiment 3 bestand für die lange Objektanbindung jedoch die gleiche Anbindungsambiguität durch ein dazwischenliegendes Subjekt. Und in den Sätzen von Experiment 1 traten für die die Subjektanbindung gar keine Anbindungsambiguitäten auf. Durch die SOV-Stellung im Deutschen wären jedoch bei Extraposition subjektbezogener Relativsätze Anbindungsambiguitäten allgemein sehr viel häufiger zu erwarten als es bei Objekten der Fall ist. Aufgrund dieser Tatsache mag die Extraposition daher bei Subjekten eher vermieden werden und zu der starken Gewichtung des Distanzfaktors führen (vgl. allerdings Wasow & Arnold, 2003 für den allgemein geringen Einfluss von Ambiguitäten auf Konstituentenabfolgen). Gleichzeitig könnte ebenfalls durch die SOV-Basisstellung im Deutschen generell die Gewichtung der Adjazenz zwischen Subjekt und Matrixverb geringer sein. Die Vorhersagen, die die dazu vorgeschlagenen Constraints und ihre unterschiedliche Gewichtung machen und die tatsächlichen Ergebnisse zeigten bereits bemerkenswerte Übereinstimmungen.

Für die Objektanbindung wurden in Experiment 4 die unterschiedlichen Relativsatzlängen nicht nur für eine große Extrapositonsdistanz getestet, sondern auch für eine kleine

Extrapositionsdistanz von nur einem Wort. Für die *adjazente Position* zeigte sich ein ähnliches Bild, wie bei der Subjektanbindung. Auch hier konnte kein Akzeptabilitätsunterschied bei zunehmender Relativsatzlänge festgestellt werden. Allerdings muss angemerkt werden, dass sich die Längenvariation in diesem Experiment nur zwischen drei und sechs Wörtern bewegte und damit wahrscheinlich nicht groß genug war, um einen Einfluss auf die Akzeptabilität der adjazenten Bedingungen auszuüben, wie ihn zum Beispiel Koneczny (2000) für längere Relativsätze fand. Denkbar ist zusätzlich ein interagierender Effekt, der von einer allgemein geringeren Akzeptanz eines kurzen Relativsatzes ausgeht und damit zu einer Annäherung der Bewertungen für die Bedingungen mit langem und kurzem Relativsatz in adjazenter Position führt. Interessant sind im Unterschied zur Subjektanbindung die Ergebnisse für die *extraponierte Relativsatzposition*, denn hier gibt es keine so starken strukturell bedingten Akzeptabilitätsunterschiede wie bei der Subjektanbindung. So führt weder allein die Änderung der Extrapositionsdistanz von einem auf drei Wörter zu einem signifikanten Akzeptabilitätsunterschied zwischen den extraponierten Bedingungen, noch die alleinige Änderung der Relativsatzlänge von sechs auf drei Wörter. Erst wenn beide Faktoren zusammen wirken, kommt es zu einem signifikanten Unterschied, indem ein kurzer Relativsatz mit großer Extrapositionsdistanz schlechter bewertet wird als ein langer Relativsatz mit kurzer Extrapositionsdistanz. Hier zeigt sich noch einmal, dass Extraposition für objektangebundene Relativsätze akzeptierter zu sein scheint als für subjektangebundene Relativsätze. Ebenfalls deutlich wird dies in den *Positionsvergleichen*. Wie schon erwähnt, ist die Adjazenpräferenz nicht so ausgeprägt wie bei den subjektangebundenen Relativsätzen und für einen langen Relativsatz und eine kurze Extrapositionsdistanz gibt es auch erstmalig die erwartete Tendenz, dass die extraponierte Position akzeptabler wird als die adjazente. Dieser Unterschied ist zwar noch nicht signifikant, wendet man jedoch die Akzeptabilitätsdifferenz-Berechnung nach dem Berechnungsprinzip von Hawkins (2003, 1994) an, fällt sie deutlich zugunsten der extraponierten Position aus. Zudem wird hier noch einmal deutlich, dass für objektangebundene Relativsätze beide strukturellen Faktoren von Bedeutung sind – also die Extrapositionsdistanz und die Relativsatzlänge und damit auch deren Längenverhältnisse, so wie es auch Hawkins voraussagen würde, während bei subjektangebundenen Relativsätzen die Extrapositionsdistanz den stärkeren Einfluss ausübt. Hier lassen sich auch eher absolute Werte festmachen, indem die Distanz von einem Wort akzeptiert ist, eine Distanz von drei Wörtern jedoch schon zu einer starken Adjazenpräferenz führt.

In Experiment 2 und 3 wurde als ein weiterer vielfach diskutierter Faktor die Fokuskmarkierung des Bezugsnomens in extraponierten Relativsatzkonstruktionen variiert. Auch hier zeigte sich eine Abhängigkeit von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens, denn einen Fokuseffekt gab es nur für die Subjektanbindung, der sich darin äußerte, dass die Relativsatzanbindung an ein fokussiertes Subjekt akzeptabler ist als an ein nicht fokussiertes Subjekt. Diese Beobachtung könnte ebenfalls etwas mit der geringeren Akzeptanz von Relativsatzextraposition bei Subjektanbindung zu tun haben: Die Fokussierung des Subjekts macht dieses als Bezugsnomen salienter. Damit wird die sonst schwierige Subjektanbindung erleichtert, so dass die Struktur schließlich auch besser beurteilt wird. Hier bleiben jedoch noch einige Fragen offen, da in Experiment 3, aus dessen

9. Allgemeine Diskussion

Ergebnissen die hier gemachten Aussagen hauptsächlich stammen, mit der zusätzlichen Abfolgevariation von Subjekt und Objekt ein weiterer Faktor hinzutritt, der die Akzeptabilität der Gesamtstruktur stark beeinflusst. Zudem zeigten die EKP-Ergebnisse, dass nicht klar ist, welcher informationsstrukturelle Einfluss tatsächlich besteht – ob es also tatsächlich Fokus ist oder eher die Eigenschaft des Bezugsnomens neu zu sein. (Die folgende EKP-Ergebnisdiskussion wird zeigen, dass es sich eher um die letzte Eigenschaft handelt.) Entsprechend sind die Aussagen zum Einfluss des informationsstrukturellen Faktors nach den hier durchgeführten Experimenten weniger klar und deutlich als jene für die strukturellen Faktoren Extrapositionsdistanz und Relativsatzlänge und ihre Abhängigkeit von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens.

In der bisherigen Ergebnisdiskussion wurde die Frage außer Acht gelassen, ob es bezüglich der bevorzugten Relativsatzposition auch Unterschiede zwischen restriktiven und appositiven Relativsätzen gibt. Im ersten Kapitel wurden unterschiedliche Eigenschaften dieser beiden Relativsatztypen diskutiert, die sich vor allem auf Unterschiede in der Informationsstruktur und die daraus resultierenden fokusbedingten Konsequenzen für die Extraponierbarkeit des Relativsatzes bezogen. So sollte, laut Lötscher (1972) die Extraposition von appositiven Relativsätzen nur möglich sein, wenn das Bezugsnomen fokussiert ist und wenn Holler (2005) und Fritsch (1990) zufolge die Distanz nicht größer als ein Wort ist, während es für restriktive Relativsätze diese Beschränkungen nicht gibt. Diese Annahme wird durch die vorliegenden Ergebnisse nicht bestätigt. In den Experimenten 2 – 4 wurden ausschließlich appositive Relativsätze, die eindeutig als solche markiert waren, getestet. Vor allem die Ergebnisse für die objektangebundenen Relativsätze zeigen, dass weder Fokussierung des Bezugsnomens noch eine kurze Distanz von einem Wort eine Bedingung darstellte für die Extraposition dieser appositiven Relativsätze. Stattdessen konnte für diese Faktoren ein Einfluss festgestellt werden, wenn es sich beim Bezugsnomen um ein Subjekt handelt. Für subjektangebundene Relativsätze fand in Experiment 1 keine Festlegung auf eine Relativsatzart statt, so dass die Relativsätze dort sowohl eine restriktive als auch eine appositive Lesart haben konnten. Trotzdem zeigten sich hier ähnliche Effekte, wie in Experiment 4, wo die subjektangebundenen Relativsätze eindeutig appositiv waren. Folglich wird vermutet, dass diese Eigenschaft keine Auswirkungen auf das Stellungsverhalten von Relativsätzen hat – zumindest nicht in der Weise wie von Holler (2005), Fritsch (1990) und Lötscher (1972) vermutet.

wichtigste Einflussfaktoren für Akzept.bewertung	
Subjektanbindung	Extrapositionsdistanz, Informationsstatus
Objektanbindung	Extrapositionsdistanz + Relativsatzlänge

Tabelle 9.1.: Die, nach den Ergebnissen dieser Studie, wichtigsten Einflussfaktoren für die Akzeptabilitätsbewertung von Satzstrukturen mit einem extraponierten Relativsatz in Abhängigkeit von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens.

9.1.2. Offene Fragen und Ausblick

Die Ergebnisse der Experimente konnten den Einfluss der Faktoren Extrapositionsdistanz und Relativsatzlänge für die Extraposition eines Relativsatzes weiter spezifizieren und vor allem in einen wichtigen Zusammenhang zur grammatischen Funktion des Bezugsnomens bringen. Einige weitere Vermutungen konnten noch nicht eindeutig belegt werden.

So fehlt noch ein empirischer Beleg für die Vermutung, dass extrem kurze Relativsätze, die nur aus dem Relativpronomen und dem Relativsatzverb und maximal noch einem Adverb bestehen, zugunsten einfacherer Partizipalkonstruktionen vermieden werden (z.B. der Sportler, der trainierte vs. der trainierende/trainierte Sportler). Diesen Beleg könnten Korpusstudien liefern, aber auch Akzeptabilitätsbewertungen, in denen diese beiden Konstruktionen direkt gegenübergestellt werden.

Interessant wäre auch, ob sich bei einer deutlicheren Längenänderung des Relativsatzes mit Objektenbindung die erwartete Umkehr der Positionspräferenz zeigen würde, die sich für eine Relativsatzlänge von sechs Wörtern bereits angedeutet hat. Entsteht also bei Objektenbindung ab einer ausreichend großen Relativsatzlänge eine Präferenz für die extraponierte Relativsatzposition? Wenn ja, würde dies noch einmal das in dieser Arbeit vorgeschlagene Constraintranking für objektangebundene Relativsätze unterstützen, sowie die strukturellen Verarbeitungsansätze der PGCH von Hawkins. Und es würde auch noch einmal den Unterschied zu subjektangebundenen Relativsätzen und ihrer allgemeinen Adjazenzpräferenz, selbst bei langen Relativsätzen, verdeutlichen. Allerdings wäre es auch hier sinnvoll, noch einmal die Bewertungen für deutlich längere Relativsätze mit geringer Extrapositionsdistanz zu überprüfen, da der längste hier überprüfte Relativsatz mit sieben Wörtern ebenfalls noch relativ kurz war.

Noch etwas schwierig zu bewerten ist weiterhin der Einfluss des Fokusfaktors. Zwar zeichnete sich in den Experimenten ab, dass dieser nur für die Subjektenbindung besteht. Für einen eindeutigen empirischen Beleg reichen die hier gemachten Untersuchungen jedoch noch nicht aus. Zunächst sollte das Experimentdesign dahingehend geändert werden, dass man von einer eindeutigen Fokusmanipulation ausgehen kann um eine eindeutige Unterscheidung zu anderen Informationsstatusformen wie Vorerwähntheit zu erreichen. Hier könnte man zusätzlich weiter untersuchen, ob es überhaupt einen Unterschied zwischen dem Einfluss der Faktoren Fokus und Vorerwähntheit gibt oder ob sie letztlich zusammengefasst werden können zu neu/fokussiert und gegeben/unfokussiert, wie es im Zusammenhang mit der Relativsatzposition oft schon getan wird (vgl. z.B. Shannon, 1992b). Weitere Experimentdesignänderungen müssten hinsichtlich der Variation der Argumentabfolge und der Aufgabenstellung vorgenommen werden, indem auf die Objekt-Subjekt-Abfolge verzichtet wird, die als markierte Satzstruktur die Akzeptabilitätsbeurteilungen stark beeinflusst und indem die Aufgabenstellung die Fokussierung stärker in den Vordergrund rückt, um von den Probanden als Verarbeitungshinweis wirklich genutzt zu werden. So wäre es interessant, ob es in den Bedingungen von Experiment 1 im Vergleich zu den hier untersuchten Sätzen ohne eindeutige Fokussierung des Bezugsnomens zu besseren Akzeptabilitätsbewertungen der extraponierten Strukturen kommt, wenn das Subjekt fokussiert ist.

9. Allgemeine Diskussion

Bezüglich der Frage, ob es einen Unterschied zwischen restriktiven und appositiven Relativsätzen in ihrem Stellungsverhalten gibt, ließen die Ergebnisse der Experimente eher darauf schließen, dass dieser nicht existiert. Dies könnte aber insbesondere für die subjektangebundenen Sätze noch explizit untersucht werden, indem man zum Beispiel die Testsätze aus Experiment 1 um Bedingungen ergänzt, die sich zu den Testsätzen nur darin unterscheiden, dass dem Bezugsnomen der Determinierer *derjenige* oder *diejenige* vorangeht. Damit erhält die NP die Fokussierung (genauer gesagt der Determinierer) und sie kündigt eindeutig einen folgenden restriktiven Relativsatz an. Diese Bedingungen könnte man im Vergleich zu eindeutig appositiven Relativsätzen betrachten, in denen das Bezugsnomen fokussiert ist (z.B. durch eine einleitende Kontextfrage).

9.2. Strukturelle Faktoren

9.2.1. Zusammenfassende Diskussion der EKP-Ergebnisse

Soweit bekannt, wurden in dieser Arbeit erstmals die Positionsvarianten von nomenbezogenen Relativsätzen unter der Manipulation der meist diskutierten Einflussfaktoren im EEG untersucht. Das Ziel war dabei, genauere Informationen über das Wirken und das Zusammenspiel möglicher Einflussfaktoren auf die Relativsatzposition zu erhalten. Zwei strukturelle Faktoren, die dabei im Zentrum der Untersuchungen standen, waren die Relativsatzlänge und die Extrapositionsdistanz. In den verschiedenen Experimenten zeigten sich deutliche Längen- und Distanzeffekte, die mit der Position des Relativsatzes in Verbindung gebracht werden konnten.

Die Änderung der *Relativsatzlänge* wurde im ersten Experiment untersucht. Vorhersagen für mögliche im EKP sichtbare Einflüsse ließen sich anhand der DLT von Gibson (2000) treffen. Dabei sollte sich ein allgemeiner Längeneffekt auf dem Relativsatzverb unabhängig von der Relativsatzposition zeigen, da mit zunehmender Relativsatzlänge die Distanz zum Relativpronomen steigt und damit auch die Integrationskosten für das Relativsatzverb steigen sollten. Auf dem Matrixverb hingegen würde man einen von der Relativsatzposition abhängigen Längeneffekt erwarten, da nur mit der Längenzunahme des adjazenten Relativsatzes die Distanz zwischen dem Matrixverb und dem Subjekt ansteigt, was ebenfalls für erhöhte Integrationskosten sorgen sollte. Da jedoch im vorliegenden Experiment parallel zur zunehmenden Relativsatzlänge die VP-Länge des Matrixsatzes abnahm und damit die Distanz vom Matrixverb zum Subjekt insgesamt konstant gehalten wurde, wurde in diesem Experiment kein entsprechender Längeneffekt durch den adjazenten Relativsatz auf dem Matrixverb erwartet.

Ein allgemeiner Längeneffekt auf dem Relativsatzverb konnte beobachtet werden, allerdings nicht in der nach der DLT erwarteten Richtung. Denn es zeigte sich keine Amplitudenzunahme sondern eine -abnahme der posterioren Negativierung um 400 ms für einen längeren Relativsatz. Dieser Effekt entspricht dem von Kutas & Federmeier (2000) und Smith & Halgren (1987) beschriebenen und vielfach replizierten semantischen Primingeffekt, der durch die zusätzlichen Konstituenten in einer längeren Satzstruktur entsteht und den lexikalischen Suchraum für das Verb einschränkt. Ein solcher Primingeffekt ist

jedoch in dem rein strukturellen Modell von Gibson (2000) nicht berücksichtigt, so dass es an dieser Stelle die falschen Vorhersagen macht. Grodner & Gibson (2005) argumentieren jedoch, dass dies nur dann der Fall ist, wenn die zusätzlichen Konstituenten das Verb modifizieren. Sobald sie ein anderes Element modifizieren, wie es zum Teil bei den nachfolgend genannten Matrixsätzen passiert, sollten jedoch Lokalitätseffekte in der von der DLT vorgeschlagenen Richtung zu beobachten sein. Nun liegt es jedoch in der Natur der Sache, dass in nomenbezogenen Relativsätzen zusätzliche Konstituenten immer das Relativsatzverb modifizieren, so dass die DLT an dieser Stelle ohne die Berücksichtigung semantischer Abhängigkeiten immer die falschen Vorhersagen macht. Die größte N400-Amplitude zeigte sich also auf dem Verb des kurzen Relativsatzes und sie war noch einmal größer in der extrapolierten Bedingung. Hier macht sich aber offensichtlich zusätzlich der nachfolgend beschriebene Distanzeffekt bemerkbar.

Zunächst jedoch soll noch der unerwartete Längeneffekt auf dem satzfinalen Matrixverb bei adjazentem Relativsatz diskutiert werden. Hier zeigte sich ebenfalls der soeben für das Relativsatzverb beschriebene semantische Primingeffekt, der erwartungsgemäß auch auf dem satzinternen Matrixverb der Bedingungen mit extrapoliertem Relativsatz bei einer ansteigenden VP-Länge des Matrixsatzes zu beobachten war. Da es sich um einen semantischen Primingeffekt handelt, lässt sich das Ergebnis für das satzfinale Matrixverb jedoch sehr leicht erklären, denn ein längerer adjazenter Relativsatz führt nur zu einer genaueren Spezifizierung des Nomens, auf das er Bezug nimmt, während zusätzliche Konstituenten der Matrix-VP das Matrixverb spezifizieren. Somit führt nur die Zunahme der Matrix-VP-Länge zu einem semantischen Primingeffekt auf dem Matrixverb in Form einer abnehmenden N400, während offensichtlich die Komplexität der Subjekt-NP zunächst keinen Einfluss zu haben scheint. Erst in einem späteren Verarbeitungsschritt macht sich der Einfluss der Längenvariation eines adjazenten Relativsatzes bemerkbar. Dieser zeigte sich in diesem Experiment in Form einer Satzendnegativierung zwischen 600 und 750 ms, die allgemein erschwerte Verarbeitungsprozesse bei der globalen Verarbeitung des Gesamtsatzes anzeigt. In diesem Experiment korrelierte sie erstaunlich genau mit den Akzeptabilitätsurteilen zu diesen Bedingungen, indem sich für einen langen adjazenten Relativsatz, der innerhalb der adjazenten Bedingungen am schlechtesten beurteilt wurde, die stärkste Negativierung auf dem satzfinalen Matrixverb zeigte.

Ein Diskussionspunkt zu den Ergebnissen der Akzeptabilitätsbewertungen war das allgemein schlechtere Abschneiden der Bedingungen mit einem kurzen Relativsatz. Führt also der erschwerte Zugriff auf das Relativsatzverb aufgrund eines nicht vorhandenen Primingeffekts in kurzen Relativsätzen, der durch die starke N400-Amplitude in beiden Relativsatzpositionen gekennzeichnet ist, zu der geringeren Akzeptabilität kurzer Relativsätze? Wahrscheinlich nicht, denn in den in Experiment 1 untersuchten Sätzen zeigte sich die verstärkte N400 auch auf dem Matrixverb bei einer kurzen Matrix-VP-Länge und war somit dort am stärksten, wo der Relativsatz am längsten ist. Da in den Akzeptabilitätsurteilen der Gesamtsatz bewertet wurde, würden sich die Primingeffekte auf dem Relativsatzverb und dem Matrixverb ausgleichen. Wahrscheinlicher bleibt damit der unter den Akzeptabilitätsergebnissen angesprochene Vorschlag der Präferenz einer alternativen Partizipalkonstruktion gegenüber sehr kurzer Relativsätze als Ursache für die schlechtere Bewertung.

9. Allgemeine Diskussion

Als ein sehr deutlicher und robuster EKP-Effekt über alle Experimente hinweg zeigte sich der *Distanzeffekt* in Sätzen mit einem extrapolierten Relativsatz. Er trat in Form einer zumeist breit verteilten N400-ähnlichen Negativierung auf und zeigte sich sowohl auf dem eindeutig anbindungsmarkierten Relativpronomen in Experiment 1 für eine lange Distanz, die hier 7 Wörter (bzw. drei Diskursreferenten) betrug, als auch auf dem Relativsatzverb entweder zusätzlich zu der Negativierung auf dem vorangegangenen Relativpronomen (Experiment 1) oder ausschließlich auf dem Relativsatzverb bei einem anbindungsambigen Relativpronomen wie in Experiment 2 und 3 und dort bereits bei einer Distanz von 3 Wörtern im Vergleich zu einer Distanz von einem Wort. Leichte Abweichungen, die sich in einer etwas späteren Latenz dieses Effekts in Experiment 3 für die lange Relativsatzanbindung an ein Objekt statt an ein Subjekt zeigten, wurden auf einen zusätzlichen Einfluss der dort gleichzeitig bestehenden markierten objektinitialen Argumentabfolge zurückgeführt. Für die funktionale Interpretation des Distanzeffekts wurden in Anlehnung an einen Vorschlag von Schlesewsky et al. (2003) und Bornkessel et al. (2002a) zunächst allgemeine Verarbeitungsschwierigkeiten bei der Integration eines unerwarteten Elements („expectancy-driven processing difficulty“) angenommen. Konkreter entsteht diese Unerwartetheit wohl durch die lange Distanz zum Bezugsnomen und dem daraus resultierenden erschwerten Zugriff darauf. Dieser erschwerte Zugriff resultiert, den Überlegungen von Lewis et al. (2006) folgend, aus einer erschwerten Reaktivierung, da im Falle der langen Relativsatzanbindung das Aktivitätsniveau des Bezugsnomens mit zunehmender Distanz abnimmt oder interferierende Diskursreferenten die Reaktivierung erschweren. Hier zeigt sich also mit der Extrapositionsdistanz ein deutlicher lokalitätsbasierter Einflussfaktor für die Extraposition eines nomenbezogenen Relativsatzes, dessen Einfluss ganz im Sinne der Theorien von Gibson (2000, 1998) und Hawkins (2003, 1994) steht und seine Entsprechung in einem deutlichen EKP-Effekt in Form einer Negativierung um 400 ms findet.²

Zusätzlich zu der eben beschriebenen N400 zeigte sich auf dem Verb eines extrapolierten Relativsatzes ebenfalls bei langer Extrapositionsdistanz eine späte Positivierung um 600 ms. Diese trat jedoch nicht in allen Bedingungen auf und für ihre Interpretation ergab die Betrachtung der Einzelexperimente zunächst mehrere Möglichkeiten. In Experiment 1 trat die späte Positivierung bei langer Extrapositionsdistanz und einem kurzen extrapolierten Relativsatz auf. Hier gab es die Möglichkeiten diesen Effekt allein der großen Extrapositionsdistanz oder dem kurzen Relativsatz in extrapolierte Position zuzuordnen oder der Kombination beider Faktoren und dem daraus entstandenen ungünstigen Längenverhältnis. In Experiment 2 trat die zusätzliche späte Positivierung nicht allein bei einer großen Extrapositionsdistanz auf dem Relativsatzverb auf, sondern erst, wenn zusätzlich das Bezugsnomen unfokussiert bzw. gegeben war. Im dritten Experiment schließlich zeigte sich die späte distanzabhängige Positivierung nur, wenn die

²Es sollte allerdings ergänzt werden, dass sich Lewis et al. (2006) klar von Gibson (2000, 1998) oder Hawkins (2003, 1994) abgrenzen, indem sie deren Berechnungsmatrizen auf der Grundlage von linguistischen Einheiten wie Wörter ablehnen und die Distanz eher über die Zeit definieren und ihre Überlegungen damit auch auf einem anderen Arbeitsgedächtnismodell aufbauen. Dieses steht jedoch nicht im Widerspruch zu den Ergebnissen der vorliegenden Studie.

Tabelle 9.2.: Überblick zu den beobachteten EKPs für den Distanzeffekt in den EKP-Experimenten 1 – 3.

		Position	Negativierung		späte Positivierung	
			ms	Topographie	ms	Topographie
Experiment 1						
Subjektanbindung	Rel.pron.		350 – 520	zentroparietal		
	RV		330 – 490	posterior	490 – 690	links-zentro- frontal
Experiment 2						
Subjektanbindung	RV		330 – 570	breit	640 – 740	rechts-posterior nur bei nicht-fokussiertem BN
Experiment 3						
Subjektanbindung	RV		330 – 420	posterior	570 – 720	breit
Objektanbindung	RV		420 – 570	frontozentral		

Die Effekte zeigten sich jeweils für die lange Extrapositionsdistanz im Vergleich zur kurzen Extrapositionsdistanz. RV = Relativsatzverb, Rel.pron = Relativpronomen

Anbindung des Relativsatzes an ein Subjekt erfolgte, nicht jedoch bei einer weit entfernten Anbindung an ein Objekt. Bei der Ergebnisbetrachtung aller Experimente zusammen fällt auf, dass die Bedingungen mit langer Extrapositionsdistanz, für die die späte Positivierung sichtbar wird, einheitlich ein Subjekt als Bezugsnomen vorweisen. Es scheint also, dass das Auftreten der späten Positivierung an die grammatische Eigenschaft des Bezugsnomens gekoppelt ist, indem sie nur bei einer weit entfernten Anbindung an das Subjekt zusätzlich zu der distanzabhängigen N400 auf dem Relativsatzverb auftritt. Allerdings lässt sich abschließend nicht klären, ob die späte Positivierung allein aufgrund der großen Extrapositionsdistanz bei Subjektanbindung auftritt oder ob zusätzlich noch ein weiterer erschwerender Faktor hinzukommen muss (wie die kurze Relativsatzlänge in Experiment 1 oder das Auftreten einer markierten OS-Argumentabfolge in Experiment 3). Denn in Experiment 2 zeigte sich die späte Positivierung nur, wenn zusätzlich zur großen Extrapositionsdistanz das Subjekt gegeben bzw. unfokussiert war, während sie bei einem neuen/fokussierten Subjekt trotz großer Extrapositionsdistanz ausblieb. In der Ergebnisdiskussion von Experiment 2 wurde die Annahme verfolgt, dass das Subjekt durch die Eigenschaft neu oder fokussiert zu sein eine zusätzliche Aktivierung erhält und damit als Bezugsnomen zugänglicher wird. So könnte man schließlich auch argumentieren, dass bei großer Extrapositionsdistanz und Subjektanbindung auf die distanzabhängige N400 immer eine späte Positivierung folgt, wenn es keine zusätzliche Aktivierung des Subjekts gibt.

Warum aber wirkt sich die große Distanz zum Bezugsnomen bei Extraposition des Relativsatzes stärker auf eine Anbindung an das Subjekt aus als auf die Anbindung an das Objekt? Es handelt sich hier um einen späten Effekt und damit um einen späten Verar-

9. Allgemeine Diskussion

beitungsschritt, der für den Unterschied sorgt und der sich auch in den Akzeptabilitätsbeurteilungen wiederfinden lässt. Denn auch hier zeigte sich ein unterschiedlich starker Einfluss der Extrapositionsdistanz in Abhängigkeit von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens, indem die gleiche lange Extrapositionsdistanz bei der Relativsatzanbindung an das Subjekt deutlich schlechter beurteilt wurde, als bei der Anbindung an das Objekt. Eine solche späte Positivierung, die gleichzeitig eine deutliche Korrelation zu einer zusätzlich gestellten Aufgabe zeigt, wird in der neueren Sprachverarbeitungsliteratur einem Evaluationsprozess zugeordnet, der die Wohlgeformtheit einer Struktur überprüft (z.B. Bornkessel & Schlewsky, 2006a) und immer häufiger als eine Form der P300 (P3b) angesehen wird, für das Erkennen eines für die Testperson bedeutsamen Ereignisses (vgl. Sassenhagen et al., eingereicht; Kretzschmar, 2010). Es scheint also, dass der Zugriff auf das Bezugsnomen bei einer eindeutigen Anbindungsinformation mit Erreichen des Relativsatzverbs zunächst für das Subjekt und das Objekt gleich abläuft (also für das Subjekt nicht schwieriger ist), und nach rein strukturellen Prinzipien erfolgt. Dies zeigt sich in der ähnlichen N400 für eine lange Anbindungsdistanz. Erst in einem späteren Verarbeitungsprozess, in dem alle verfügbaren Informationen zusammentreffen, erfolgt eine Evaluation der Gesamtstruktur, die bei einer Subjektanbindung schwieriger oder aufwendiger zu sein scheint. Dies könnte in Zusammenhang mit dem vorgeschlagenen Constraint-Ranking stehen, indem bei der Subjektanbindung das höher gerankte Prinzip der Adjazenz zwischen Bezugsnomen und Relativsatz bei großer Extrapositionsdistanz stark verletzt ist, was bei der Bewertung der Struktur entsprechend stark ins Gewicht fällt. In jedem Fall existiert mit der grammatischen Funktion des Bezugsnomens ein zusätzlicher Einflussfaktor für extraponierte Relativsätze, der zum Beispiel im Modell von Hawkins (2003, 1994) nicht berücksichtigt ist. Gibson (2000, 1998) erwähnt zumindest die Möglichkeit eines Einflusses, schlussfolgert aber letztlich ebenfalls, dass es keinen Verarbeitungsunterschied zwischen der Subjekt- und der Objektenanbindung gibt.

Zusammengefasst hat sich in den Experimenten für einen extraponierten Relativsatz ein allgemeiner, robuster Distanzeffekt in Form einer N400 auf dem eindeutig anbindungsmarkierten Relativpronomen und dem Relativsatzverb gezeigt, der unabhängig von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens ist und sich auf den reinen strukturellen Faktor Extrapositionsdistanz zurückführen lässt. Zusätzlich folgt ausschließlich für die Subjektanbindung eine späte Positivierung auf dem Relativsatzverb bei langer Extrapositionsdistanz – sofern keine zusätzliche Aktivierung des Subjekts vorliegt – die aufgrund anderer Wohlgeformtheitsbedingungen bei der Objektenanbindung nicht zu beobachten ist.

Schließlich gab es noch einen weiteren Effekt auf dem eindeutig anbindungsmarkierten Relativpronomen in Experiment 1, den man zunächst als Distanzeffekt deuten könnte, der aber offensichtlich eher semantisch bedingt ist, als strukturellen Prinzipien zu folgen. So wurde für eine kurze Distanz zum Bezugsnomen im Vergleich zu den beiden anderen, längeren Distanzbedingungen eine breit verteilte Positivierung zwischen 520 und 620 ms beobachtet. Hier wurde vermutet, dass die späte Positivierung eine Form der P300 darstellt, indem sich mit der Fortführung des kurzen Matrixsatzes durch den Relativsatz eine Erwartung der Probanden erfüllt. Denn in diesem Experiment war kein Testsatz insgesamt so kurz wie der kurze Matrixsatz. Mit dem Auftreten des Relativpronomens wird

die subjektive Erwartung einer Weiterführung des Matrixsatzes erfüllt. Das Erkennen dieses Ereignisses spiegelt schließlich die späte Positivierung wider, die wahrscheinlich der P300 zugeordnet werden kann. Zumal dieser Prozess durch die Aufgabenstellung, die Akzeptabilität des Satzes zu beurteilen, begleitet wird, was allgemein das Auftreten einer P300 verstärkt. Die Latenzverschiebung in diesem Experiment wurde mit der komplexen Struktur des Zielsatzes begründet, die durch die Integration eines Relativsatzes entsteht.

9.2.2. Offene Fragen und Ausblick

Über alle Experimente hinweg hat sich der Einfluss der Extrapositionsdistanz auf die extrapolierte Relativsatzposition in einem robusten Effekt gezeigt. Dieser äußerte sich in einer zumeist breiten N400 für eine lange Distanz zum Bezugsnomen, die sich auf dem eindeutigen Relativpronomen und dem Relativsatzverb zeigte und offensichtlich unabhängig von anderen Einflussfaktoren aufzutreten scheint. Recht klar zeigt sich dies in Experiment 2 für den unabhängigen Einfluss der Extrapositionsdistanz und des Informationsstatus des Bezugsnomens. Aber auch für die grammatische Funktion des Bezugsnomens wird diese Unabhängigkeit vermutet. Zwar trat die lange Extrapositionsdistanz in den hier durchgeführten Experimenten zumeist nur bei Subjektanbindung des Relativsatzes auf und in dem einzigen Experiment mit langer Objektanbindung (Experiment 3) wurde eine leichte Latenzverschiebung nach hinten und ein längeres Anhalten der N400 beobachtet, doch diese Unterschiede wurden eher dem gleichzeitigen Auftreten einer markierten OS-Abfolge zugeschrieben. Diese Annahmen müssten jedoch in weiteren Experimenten bestätigt werden, indem noch einmal unterschiedliche Extrapositionsdistanzen für die Objektanbindung in einer unmarkierten SO-Struktur untersucht werden (z.B. die Sätze mit Objektanbindung aus Experiment 4). Dabei sollten nicht nur Relativsätze untersucht werden, die auf dem Relativpronomen anbindungsambig sind, sondern auch solche, in denen die Anbindung an das Objekt bereits mit Erreichen des Relativpronomens eindeutig ist, um den Distanzeffekt für die Objektanbindung auch auf dem Relativpronomen replizieren zu können. Denn bisher wurde dieser an dieser Position nur für die Subjektanbindung gezeigt.

Zudem ließe sich hier eine weitere Beobachtung auf dem eindeutig anbindungsmarkierten Relativpronomen weiter untersuchen: So zeigte sich der Distanzeffekt in Experiment 1 erst ab einer Extrapositionsdistanz von sieben Wörtern (bzw. drei Diskursreferenten), nicht jedoch bei einer Distanz von vier Wörtern (bzw. zwei Diskursreferenten), während er in anbindungsambigen Relativsätzen bereits ab einer Extrapositionsdistanz von drei Wörtern (bzw. zwei Diskursreferenten) deutlich auf dem Relativsatzverb hervortrat. Wie kommt dieser Unterschied zustande? Möglicherweise handelt es sich eher um eine Definitionsfrage, deren Beantwortung gleichzeitig den aufgezeigten Unterschied erklären kann. Mit Extrapositionsdistanz wurde bisher die Distanz vom Bezugsnomen bis zum Beginn des Relativsatzes – also bis zum Relativpronomen – bezeichnet. Wenn die Integration des extrapolierten Relativsatzes bei einem ambigen Relativpronomen jedoch erst auf dem Relativsatzverb möglich ist und tatsächlich die lineare Distanz, gezählt in Wörtern, entscheidend ist, müsste als Extrapositionsdistanz in diesem Fall die Distanz bis zum eindeutigen Relativsatzverb gemessen werden. Dann läge die Distanz in den langen Be-

9. Allgemeine Diskussion

dingungen von Experiment 2 und 3 nicht mehr bei drei sondern bei fünf Wörtern, so dass der Unterschied zu der langen Distanzbedingung in Experiment 1 schon nicht mehr so groß wäre und die Distanz über derjenigen der mittleren Distanzbedingung, die keinen Effekt zeigte, liegen würde. Ist jedoch die Anzahl der Diskursreferenten entscheidend, wie es Gibson (2000, 1998) in der SPLT und DLT annimmt, bleibt die Frage, woher der Unterschied stammt, auch unter der Definitionsänderung für Extrapositionsdistanz bestehen. Denn selbst bis zum Relativsatzverb betrachtet, geht die Extrapositionsdistanz in der langen Bedingung von Experiment 2 und 3 nur über zwei Diskursreferenten, was der Distanz der mittleren Distanzbedingung in Experiment 1 entspricht, wo es keinen Distanzeffekt gab. Daraus ließe sich schlussfolgern, dass die Distanzdefinition einer rein linearen Distanz, gemessen in Wörtern, folgen muss. In neueren Ansätzen (dargestellt in Lewis et al., 2006) werden allerdings nicht mehr Wörter, sondern Repräsentationen von Merkmalsbündeln angenommen und die Distanz wird weniger über die linguistischen Strukturen betrachtet als vielmehr über den Zeitverlauf. Auch unter dieser Annahme käme man aber zu einer annähernd gleichen Extrapositionsdistanz in den langen Bedingungen der drei EEG-Experimente, wenn man die Extrapositionsdistanz über den Zeitverlauf bis zur eindeutigen Integration des extraponierten Relativsatzes durch ein eindeutig markiertes Relativpronomen (Experiment 1) oder das eindeutig markierte Relativsatzverb (Experiment 2 und 3) definiert. Oder aber es gibt noch einen anderen Grund, warum die Extrapositionsdistanz bei einem anbindungsambigen Relativpronomen schneller zu Verarbeitungsschwierigkeiten führt. So gab es in Experiment 1 überhaupt nur ein mögliches Antezedens, während in Experiment 2 und 3 zwei mögliche Bezugsnomen vorhanden sind und in der langen Distanzbedingung das zweite mögliche Bezugsnomen zwischen dem korrekten Bezugsnomen und dem Relativsatz auftritt und damit den korrekten Zugriff zusätzlich erschwert. Dass das Vermeiden solcher Anbindungsambiguitäten ein weiteres wichtiges Entscheidungskriterium für die Relativsatzposition ist, wird ebenfalls von einigen Linguisten vertreten (vgl. Birkner, 2008 und Arnold et al., 2000, aber für eine gegensätzliche Ansicht auch Wasow & Arnold, 2003). Die Frage, ob hier für den Distanzeffekt die Distanzlänge, gemessen in der Anzahl der Wörter oder der Repräsentationen von Merkmalsbündeln, entscheidend ist oder eine Anbindungsambiguität durch ein dazwischenliegendes Nomen entspricht im Prinzip der bisher unbeantworteten Frage ob der Distanzeffekt funktional über einen zeitlichen Aktivitätsverlust über die lange Distanz erklärt werden muss oder über die Interferenz dazwischenliegender Konstituenten. Auch dies ließe sich in einem weiteren Experiment überprüfen, in dem bei einem anbindungsambigen Relativpronomen und langer Extrapositionsdistanz kein zweites mögliches Antezedens zwischen dem korrekten Bezugsnomen und dem extraponierten Relativsatz auftritt oder der umgekehrte Fall besteht, also bei einem eindeutigen Relativpronomen in der langen Distanzbedingung ein interferierendes mögliches Antezedens auftritt. Eine bei großer Extrapositionsdistanz nachfolgende späte Positivierung wurde der Evaluation der integrierten Relativsatzstruktur bei der Anbindung an das Subjekt zugeschrieben. Dabei fällt auf, dass die Topographie der späten Positivierung in den einzelnen Experimenten unterschiedlich ist: Im ersten Experiment lag der Schwerpunkt links-frontozentral, im zweiten Experiment eher rechts-parietal und im dritten Experiment war sie schließlich breit verteilt sichtbar. Hat diese unterschiedliche Topographie möglicher-

weise etwas mit den unterschiedlichen Einflussfaktoren zu tun, die in dieser Verarbeitungsphase integriert werden müssen? Die frontale späte Positivierung in Experiment 1 wurde zum Beispiel nach den Beobachtungen von Augurzky (2006) im Zusammenhang mit der Evaluation eines prosodischen Gleichgewichts diskutiert, das im Zusammenspiel mit der veränderten Relativsatzlänge entsteht. Im zweiten Experiment kam hingegen die Veränderung des Informationsstatus des Bezugsnomens hinzu, dessen Einfluss sich eher rechtsparietal zeigen könnte, während im letzten Experiment schließlich eine Vielzahl von Faktoren zusätzlich zur Extrapositionsdistanz (Informationsstatus des Bezugsnomens, veränderte Argumentabfolge) zu einem breit verteilten Effekt führt. Um hierzu genauere Aussagen treffen zu können, müssen die weiteren möglichen Einflussfaktoren eingehender untersucht werden. Zur Abhängigkeit vom Informationsstatus des Bezugsnomens wird es im nachfolgenden Abschnitt eine ausführlichere Diskussion geben. Den Faktor Relativsatzlänge betreffend, erfordert es weitere Untersuchungen, um genauere Aussagen treffen zu können, inwiefern das Längenverhältnis zwischen Relativsatz und Extrapositionsdistanz und das prosodische Gleichgewicht eine Rolle für extraponierte Relativsätze spielt. Dazu müssten die Relativsatzlänge und die Extrapositionsdistanz unabhängig voneinander variiert werden, wie es Francis (2010) und Konieczny (2000) in ihren Studien bereits getan haben.

Die Änderung der Relativsatzlänge wäre auch in der adjazenten Bedingung für ein Folgeexperiment interessant, bei dem die VP-Länge des Matrixsatzes konstant gehalten wird, beziehungsweise ebenfalls unabhängig von der Relativsatzlänge variiert wird. Dadurch ließe sich der reine Einfluss der Relativsatzlänge auf die adjazente Relativsatzposition spezifizieren. Bisher schlug er sich in einer Amplitudenänderung der Satzsendegativierung nieder. Deshalb wäre es sinnvoll in einem Folgeexperiment die Testsätze über das Matrixverb hinaus weiterzuführen, um einen solchen Satzendeffekt zu vermeiden und zu sehen ob es zu einem vergleichbaren Distanzeffekt zwischen Subjekt und Matrixverb kommt, wie bei der langen Extrapositionsdistanz bei extraponierten Relativsätzen zwischen dem Bezugsnomen und dem Relativsatzverb.

9.3. Diskurspragmatische Faktoren

9.3.1. Zusammenfassende Diskussion der EKP-Ergebnisse

Als wichtiger Einflussfaktor oder gar der entscheidende Faktor für die Position des Relativsatzes wird von vielen auch die Fokussierung des Bezugsnomens angenommen (vgl. z.B. Huck & Na, 1990; Shannon, 1992a; Lötscher, 1972). Dabei sollte die Extraposition des Relativsatzes nur dann möglich sein, wenn sein Bezugsnomen fokussiert ist. Zu dieser Annahme gibt es außer einigen Beispieldiskursen und wenigen Korpusuntersuchungen kaum empirische Evidenz. Daher wurde der Faktor Fokus ebenfalls in die EKP-Experimente dieser Arbeit einbezogen unter der Fragestellung, ob die Fokussierung des Bezugsnomens dessen Salienz erhöht (z.B. durch eine zusätzliche Aktivierung des Bezugsnomens) und es damit für einen extraponierten Relativsatz zugänglicher macht.

Mit Hilfe einer Eingangsfrage wurde in Experiment 2 und 3 entweder das Subjekt oder das Objekt fokussiert und dieser Faktor sowohl für die lange als auch die kurze Extra-

9. Allgemeine Diskussion

positionsdistanz variiert. Als Kontrolle, ob die Probanden die Fokussierung tatsächlich wahrgenommen haben, wurden zusätzlich die EKPs auf dem Subjekt und dem Objekt erhoben. Nach Bornkessel et al. (2003) sollte sich auf einer durch eine Eingangsfrage fokussierte NP eine sogenannte Fokuspositivierung zeigen. Diese konnte in dieser Studie weder in Experiment 2 noch Experiment 3 beobachtet werden. Stattdessen zeigte sich jeweils eine P300 auf der nicht-fokussierten NP und ein N400-P600-Muster auf der fokussierten NP. In der ausführlichen Diskussion dieses Ergebnisses in Kapitel 6.6 lag der Schluss nahe, dass es sich hier eher um Effekte bezüglich der Eigenschaft der NPs, neu beziehungsweise gegeben zu sein, handelt. Die P300 könnte ein Ausdruck der Vorerwähnung der NP in der Eingangsfrage sein und das N400-P600-Muster ein Effekt für das Auftreten eines neuen Diskursreferenten (vgl. Burkhardt, 2006). Als entscheidende Eigenschaft scheint also vor der Fokussierung in den hier durchgeführten Experimenten die Eigenschaft der NPs, gegeben oder neu zu sein, wahrgenommen zu werden. Das Wichtigste ist jedoch, dass auf den NPs des Matrixsatzes nachgewiesen werden konnte, dass die Versuchspersonen einen Unterschied bezüglich des Informationsstatus wahrgenommen haben und in der Folge Effekte auf dem Relativsatzverb des extrapositionierten Relativsatzes nachgewiesen werden konnten, die sich auf diesen Wahrnehmungsunterschied zurückführen lassen.

Eindeutig sichtbar war ein solcher Effekt jedoch nur in Experiment 2, wo sich für ein gegebenes Bezugsnomen eine N400 auf dem Relativsatzverb zeigte, die ähnlich der N400 des Distanzeffekts war, während ein solcher Effekt bei einem neuen Bezugsnomen ausblieb. In der Diskussion von Experiment 2 wurde entsprechend eines aktivierungsbasierten Ansatzes (vgl. Just & Carpenter, 1992) angenommen, dass eine fokussierte bzw. neue NP salienter und daher stärker aktiviert ist als eine nicht-fokussierte bzw. gegebene NP. Entsprechend fällt der Zugriff auf das Bezugsnomen bei der Integration des Relativsatzes auf dem eindeutig markierten Relativsatzverb leichter, wenn das Bezugsnomen neu ist, während sich bei einem weniger aktivierten gegebenen Bezugsnomen mit der N400 einer ähnlicher Effekt zeigt, wie er für die lange Extrapositionsdistanz beobachtet werden konnte, wo der Effekt ja ebenfalls über den Aktivierungsgrad und die Zugänglichkeit des Bezugsnomens erklärt wurde. Allerdings ist dieser Informationsstatus-Effekt weniger robust als der Distanzeffekt, denn in Experiment 3 konnte er im Gegensatz zum Distanzeffekt nicht mehr im EKP nachgewiesen werden. Ebenso wie die späte Positivierung, die für eine zusätzlich große Distanz bei Subjektanbindung des extrapositionierten Relativsatzes auf die N400 folgte. Hier wurde bereits in der Gesamtdiskussion der strukturellen Faktoren vermutet, dass die erhöhte Aktivierung eines salienteren, neuen Bezugsnomens einen Ausgleich schaffen kann zum Aktivierungsverfall, der mit der langen Extrapositionsdistanz entsteht, so dass die späte Positivierung, die normalerweise bei großer Distanz für die Subjektanbindung beobachtet werden kann, für ein neues Bezugsnomen ausbleibt. Dieser Ausgleich kommt aber erst in einem späteren Verarbeitungsschritt zum Tragen, in dem alle verfügbaren Informationen (strukturelle und diskurspragmatische) zusammen verarbeitet und bewertet werden. Die vorangegangene N400 hingegen scheint, wie auch der Distanzeffekt zuvor, unabhängig von anderen Faktoren, speziell der Extrapositionsdistanz und der grammatischen Funktion des Bezugsnomens, aufzutreten. Sie ließ sich jedoch, wie gesagt, nicht im folgenden Experiment 3 replizieren.

In Experiment 3 kam mit der Abfolgevariation der Argumente im Matrixsatz ein weiterer Faktor hinzu, der offensichtlich bei der Integration eines extraponierten Relativsatzes ebenfalls einen entscheidenden Einfluss ausübt. So erfolgt in einer Struktur mit OS-Abfolge eine weitere Beeinflussung der Informationsstruktur, indem das vorangestellte Objekt besonders stark markiert und damit sehr salient ist. Diese Information scheint mit der Information zur Vorerwähntheit oder Neuheit der möglichen Bezugsnomen zu interagieren, so dass letztere bei der Integration des Relativsatzes mit Erreichen des Relativsatzverbs offensichtlich nicht mehr zur Verfügung steht oder im Kontext der stark markierten OS-Struktur nicht mehr als relevant wahrgenommen wird. Damit zeigt sich, dass der Informationsstatus des Bezugsnomens als Einflussfaktor für die Integration extraponierter Relativsätze weniger verlässlich zu sein scheint als die Extrapositionsdistanz und durch andere, den Informationsstatus betreffende Faktoren beeinflussbar ist. Wenn jedoch der Informationsstatus als Hinweisfaktor für die Relativsatzanbindung genutzt wird (wie in Experiment 2) scheint eher die Information entscheidend zu sein, ob das Bezugsnomen neu ist statt dessen Fokuseigenschaft. Damit geht der diskurspragmatische Einfluss eher in Richtung der Annahmen von Maynell (2008); Kuno & Takami (2004); Takami (1999); Shannon (1995); Huck & Na (1992, 1990) und Rochemont & Culicover (1990), dass der Neuigkeitsgehalt eine entscheidende Bedeutung für die Extraposition des Relativsatzes spielt. Allerdings wird dort zumeist hervorgehoben, dass der Relativsatz die neue Information liefern muss und dann bevorzugt extraponiert realisiert wird. Folgt man jedoch dem Ansatz von Maynell (2008) weiter, beantwortet nur ein Relativsatz mit neuen Informationen die sogenannte „immediate question under discussion“ - also die im Diskurs aktuell zu beantwortende Frage. Als solche tritt in den hier durchgeführten Experimenten die Eingangsfrage auf und diese zielt wiederum auf die neue NP ab. Somit wäre also auch die Verbindung zum Neuigkeitsgehalt der NP hergestellt. Hier wird also der diskurspragmatische Nutzen der Extraposition betont, indem semantischer Inhalt und Position zusammen wirken. In den hier durchgeführten Experimenten wurde der Informationsstatus jedoch eher in der Überlegung variiert, dass ein neues (oder fokussiertes) Element einen höheren Aktivierungsgrad erhält und damit salienter und besser zugänglich ist. Das heißt, hier wird eher der syntaktische Nutzen des Informationsstatus betont. Insofern muss man die eben ausgesprochenen Annahmen zum weniger verlässlichen Einfluss der Informationsstatuseigenschaft des Bezugsnomens auf die Relativsatzextraposition auf dessen syntaktischen Einfluss für die Zugänglichkeit des Bezugsnomens eingrenzen. Dass darüber hinaus ein semantisch-pragmatischer Einfluss besteht, ist weiterhin sehr gut möglich. Wie und wann im Verarbeitungsprozess der Relativsatzstruktur dieser wirken könnte, wurde in dieser Arbeit nicht untersucht.

Sehr interessant war der starke Einfluss der objektinitialen Argumentabfolge in Experiment 3, der über das Matrixverb hinaus bis zur Integration des extraponierten Relativsatzes wirkte. So war das Auftreten deutlicher Abfolgeeffekte auf dem dem Matrixverb folgenden anbindungsambigen Relativpronomen in Form einer frühen Positivierung um 300 ms und zwei späten Positivierungen (540 – 640 ms und 650 – 720 ms) für die OS-Abfolge überraschend, da mit der Numerusinformation auf dem Matrixverb die Argu-

9. Allgemeine Diskussion

mentabfolge eindeutig konstruiert werden kann. Zwar wird dabei ein starker Effekt auf dem Matrixverb erwartet, der sich durchaus über die Präsentationszeit des Matrixverbs hinaus auf das folgende Relativpronomen erstrecken könnte, in der Diskussion der Effekte auf dem Relativpronomen wurde aber deutlich, dass es sich bei den beobachteten Positivierungen scheinbar nicht um eine bloße Weiterführung der auf dem Matrixverb beobachteten Negativierung handelt. Auch auf dem Relativsatzverb wurde eine frühe Positivierung zwischen 230 und 320 ms beobachtet, die offensichtlich im Zusammenhang mit der OS-Abfolge steht. Welche funktionalen Prozesse genau für die beobachteten Positivierungen verantwortlich sind, ließ sich nicht abschließend klären. Es wird jedoch folgendes vermutet: Die Aufrechterhaltung der stark markierten Scramblingstruktur erfordert entweder zusätzliche Verarbeitungsressourcen, sobald in Integrationsprozessen darauf zurückgegriffen werden muss, oder sie erfordert generell bis zum Ende des Gesamtsatzes mehr Verarbeitungsressourcen, so dass insgesamt auf eine geringere Verarbeitungskapazität zurückgegriffen werden kann, was sich bemerkbar macht, wenn zusätzliche schwierige Verarbeitungsprozesse, wie die Integration eines Relativsatzes, stattfinden. Die OS-Abfolge im Matrixsatz wirkt sich damit über das Matrixverb hinaus auf alle nachfolgenden Verarbeitungsprozesse aus. Dabei wird der Einfluss, wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben, besonders stark auf den Nutzen der Informationsstatus-Eigenschaft der Matrix-NPs wirksam, aber auch der eigentlich robuste Distanzeffekt scheint nicht ganz unbeeinflusst zu bleiben. So zeigte sich für die lange Extrapositionsdistanz bei OS-Abfolge eine spätere Latenz der distanzabhängigen N400 und ein längeres Andauern der Negativierung, was ebenfalls auf die OS-Abfolge zurückgeführt wurde.

9.3.2. Offene Fragen und Ausblick

Der Einfluss des Informationsstatus des Bezugsnomens lässt sich noch etwas schwer beurteilen. Es scheint, dass es einen Einfluss gibt, der hier jedoch nicht für die Fokussierung, sondern für die Eigenschaft des Bezugsnomens, neu oder gegeben zu sein, festgestellt werden konnte. Anders als es die Akzeptabilitätsurteile zunächst aussagen, scheint dieser Einfluss zunächst unabhängig von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens zu wirken, indem ein neues Bezugsnomen stärker aktiviert und damit besser zugänglich ist als ein vorerwähntes Bezugsnomen. Für die Akzeptabilitätsbewertung ist dieser Einfluss aber erst dann bedeutsam, wenn es sich um eine lange Extrapositionsdistanz handelt, und zwar bei der distanzsensibleren Subjektanbindung, die offensichtlich stärker auf die zusätzliche Aktivierung eines neuen Subjekts angewiesen ist. Diese unterstützende zusätzliche Aktivierung durch den Informationsstatus scheint aber nur solange von beeinflussendem Nutzen zu sein, solange kein stärkerer informationsstruktureller Faktor, wie eine veränderte Argumentabfolge gleichzeitig wirksam ist. Es bleibt jedoch noch eine Reihe von Fragen, die weitere Studien beantworten müssen.

Um ein genaueres Bild des Einflusses von Fokus und Vorerwähntheit zu erhalten, vor allem im Hinblick auf einen möglichen Unterschied in der Abhängigkeit zur grammatischen Funktion des Bezugsnomens, wären weitere Untersuchungen in unmarkierten SO-Matrixstrukturen notwendig, in denen diese Faktoren systematisch jeweils für die Subjekt- und Objektanbindung eines extrapolierten Relativsatzes in verschiedenen Dis-

9.4. Implikationen für die psycholinguistische Modellierung der Relativsatzintegration

tanzvariationen manipuliert werden. Dabei wäre es, wie schon im Ausblick zu den Akzeptabilitätsbewertungen angesprochen, noch einmal interessant, einen eindeutigen Unterschied zwischen Fokussierung bzw. Nicht-Fokussierung und Vorerwähntheit bzw. Neuheit des Bezugsnomens herzustellen und zu beobachten, ob dies auch zu einem Verarbeitungsunterschied bei der Integration eines extrapolierten Relativsatzes führt oder nicht.

Am schwierigsten ist die Interpretation des Einflusses, den die zusätzliche Änderung der Argumentabfolge bewirkt. Dass es diesen Einfluss über das Matrixverb hinweg auf die folgende Relativsatzintegration gibt, konnte das letzte der drei EKP-Experimente sehr deutlich zeigen. Welche Verarbeitungsprozesse dabei jedoch ablaufen, ließ sich noch nicht so klar feststellen. Besonders schwierig war in diesem Zusammenhang die Interpretation der Effekte für die kurze Anbindung an ein neues Objekt, die im Vergleich zur Anbindung an ein vorerwähntes Objekt optimal und ohne zusätzliche Verarbeitungskosten stattfinden sollte, stattdessen aber in den Akzeptabilitätsbewertungen schlechter abschnitt und eine N400 gefolgt von einer späten Positivierung zeigte. Diese Effekte zeigten sich noch nicht in Experiment 2, sondern erst im dritten Experiment, in dem zusätzlich die Änderung der Argumentabfolge auftrat, weshalb hier ein Zusammenhang vermutet wird, der jedoch bis dato nicht erklärt werden kann. Bisher stellte sich der Einfluss der Scramblingstruktur als stärker dar als der Einfluss von Fokus oder Vorerwähntheit bei der Integration eines extrapolierten Relativsatzes. Interessant wäre, ob dieser stärkere Einfluss erhalten bleibt, wenn die anderen Faktoren zum Beispiel durch prosodische Cues oder einen kontrastiven Fokus verstärkt werden. In diesem Fall ließe sich schlussfolgern, dass immer diejenigen Faktoren bei der Integration des Relativsatzes berücksichtigt werden, die die deutlichsten beziehungsweise salientesten Informationen liefern und es somit einen Wettbewerb zwischen den diskurspragmatischen Faktoren gibt und keine festgelegte Rangfolge, wann welcher Faktor wirksam ist. Dieser Gedanke muss natürlich auch noch einmal im Zusammenhang mit den strukturellen Einflussfaktoren gedacht werden unter der Frage, ob es ebenso auch einen Wettbewerb zwischen den strukturellen und den diskurspragmatischen Einflussfaktoren gibt und der Einfluss derjenigen Faktoren zuerst wirkt, die die größte Salienz erreichen oder ob es eine Rangfolge gibt, nach der die strukturellen Faktoren zum Beispiel den Vorrang erhalten in der Verarbeitung. Diese Frage soll im folgenden Abschnitt ausführlicher diskutiert werden.

9.4. Implikationen für die psycholinguistische Modellierung der Relativsatzintegration

Zu Beginn der Arbeit wurden zwei Verarbeitungstheorien vorgestellt, anhand derer die verschiedenen Relativsatzpositionen und ihre Präferenzen dargestellt werden können. Die Performance-Grammar Correspondence Hypothesis (PGCH) von Hawkins (2003, 2004) als Weiterentwicklung des EIC-Prinzips von Hawkins (1994) konzentriert sich auf die Minimierung von syntaktischen und semantischen Verarbeitungsdomänen, indem Abhängigkeitsbeziehungen über so geringe Distanzen wie möglich gehalten werden sollen. Dabei kommt es zur Konkurrenz verschiedener Abhängigkeitsdomänen, wie bei der Relativsatzanbindung zwischen der Domäne des komplexen Nomens, die am geringsten ist,

9. Allgemeine Diskussion

wenn der Relativsatz adjazent zum Bezugsnomen auftritt und der Domäne der Matrix-VP, die minimal ist, wenn das Matrixverb direkt auf das Subjekt bzw. Objekt folgen kann und ein nomenbezogener Relativsatz dem Matrixverb nachgestellt ist. Bevorzugt wird diejenige Struktur, in der das Verhältnis der verschiedenen Abhängigkeitsdomänen am besten ist. Für die Position des Relativsatzes ist damit das Verhältnis zwischen Extrapositionsdistanz und Relativsatzlänge entscheidend, wobei die Extrapositionsdistanz die größere Auswirkung hat. Zusätzliche semantische Abhängigkeiten betreffen nur restriktive Relativsätze, die in dieser Arbeit jedoch bis auf das erste Experiment nicht untersucht wurden. Damit werden in diesem Ansatz für die hier untersuchte Relativsatzextraposition vor allem strukturelle Faktoren angenommen. Die Ergebnisse aus Experiment 4 zeigten, dass die Vorhersagen nach der PGCH für die Objektenbindung eines extraponierten Relativsatzes recht gut passen, für die Subjektenbindung jedoch schon nicht mehr so gut. So hebt die PGCH den Einfluss der Extrapositionsdistanz hervor, wie er sich in allen hier durchgeführten Experimenten auch feststellen ließ, berücksichtigt aber keine weiteren Einflussfaktoren, deren Einfluss in den Experimenten ebenfalls nachgewiesen werden konnte, wie zum Beispiel den Einfluss der grammatischen Funktion des Bezugsnomens. Ein Modell, das ebenfalls einen lokalbasierten Ansatz verfolgt, ist die Dependency Locality-Theorie (DLT) von Gibson (2000) als Weiterentwicklung der SPLT (Gibson, 1998). Gibson zieht zwar zunächst Verarbeitungsunterschiede für Subjekte und Objekte als Antezedens des Relativsatzes in Betracht, verwirft sie jedoch auf der Grundlage von Daten aus dem Englischen wieder (vgl. Hakes et al., 1976). Zentral in seinem Verarbeitungsmodell ist das Erreichen lokaler Integrationen zur Minimierung der Verarbeitungskosten, womit der Distanzfaktor ebenfalls der entscheidende Einflussfaktor ist, der bei extraponierten Relativsätzen durch die Extrapositionsdistanz und bei adjazenten Relativsätzen durch die Relativsatzlänge beeinflusst wird. Die Vorhersagen der DLT stimmen aber weniger gut mit den tatsächlich beobachteten Ergebnissen überein, da sie viel stärker die extraponierte Position des Relativsatzes bevorzugen. Dafür werden in diesem Modell mit dem Relativpronomen, dem Relativsatzverb und dem Matrixverb genau die Positionen benannt, an denen Verarbeitungsschwierigkeiten erwartet werden können und die sich in den EKP-Experimenten auch tatsächlich als kritische Positionen herausstellten. Beide Theorien heben also mit der Extrapositionsdistanz einen wichtigen Faktor hervor und berücksichtigen auch die Relativsatzlänge, bleiben jedoch unvollständig, da sie den Einfluss weiterer Faktoren nicht berücksichtigen. Dieser konnte in den hier durchgeführten Experimenten für die grammatische Funktion des Bezugsnomens nachgewiesen werden, aber auch (zumindest bedingt) für den Informationsstatus des Bezugsnomens und für die Argumentabfolge im Matrixsatz. Für die strukturellen Einflussfaktoren wurden anhand der Ergebnisse dieser Arbeit zunächst ähnliche Verarbeitungsbeschränkungen angenommen, wie von Hawkins, die die lokale Verarbeitung bevorzugen und in Konkurrenz zueinander stehen. Sie wurden hier wie folgt formuliert:

1. Prinzip: Adjazenz Nomen + Relativsatz (AdjNRS)
2. Prinzip: Adjazenz Nomen + Verb (AdjNV)

Im Gegensatz zur PGCH sind diese Constraints jedoch in Abhängigkeit von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens unterschiedlich stark gewichtet. Während sie für

9.4. Implikationen für die psycholinguistische Modellierung der Relativsatzintegration

die Relativsatzanbindung an ein Objekt gleichwertig gegeneinander konkurrieren, ist AdjNRS für die Subjektanbindung höher gerankt. Zudem wurde aufgrund der Daten ein weiterer Verarbeitungsconstraint vorgeschlagen, der die Bildung kurzer Relativsätze beschränkt und hier zunächst vereinfacht als „Vermeide kurze Relativsätze“ (-RS KURZ) bezeichnet wurde, auch wenn diese Beschränkung wahrscheinlich wieder aus einem Zusammenspiel von mehreren Verarbeitungsprinzipien entsteht (z.B. „Vermeide komplexe NPs“ und „Bevorzuge Adjazenz Det + Nomen“).

Für die diskurspragmatischen Faktoren konnte eine Abhängigkeit zwischen dem Informationsstatus des Bezugsnomens im Sinne von *neu* versus *gegeben* und der Argumentabfolge im Matrixsatz festgestellt werden, indem der Informationsstatus nur dann für die Integration eines extraponierten Relativsatzes genutzt wird, wenn keine zusätzliche, den Informationsstatus stark markierende Information, wie sie bei einer Scramblingabfolge besteht, wirksam ist. Für letzteren Fall, scheint die Lizenzierung der stark markierten OS-Abfolge im Vordergrund zu stehen. Ohne diesen Einfluss wird die Anbindung des Relativsatzes an ein neues Bezugsnomen bevorzugt. In der Endbewertung sichtbar wird dieser Einfluss jedoch nur für die Subjektanbindung eines extraponierten Relativsatzes, nicht für die Objektanbindung.

Im zeitlichen Verlauf der Verarbeitung extraponierter Relativsatzkonstruktionen betrachtet, scheint der soeben beschriebene Wettbewerb der Verarbeitungsconstraints jedoch eher Bestandteil einer späteren Verarbeitungsphase zu sein, in der eine Bewertung der Struktur unter der Integration aller verfügbaren Faktoren erfolgt. Davor jedoch zeigen die EKP-Ergebnisse zunächst einen unabhängigen Einfluss von strukturellen und diskurspragmatischen Faktoren, indem sowohl eine größere Extrapositionsdistanz als auch die Anbindung an ein gegebenes Antezedens unabhängig voneinander eine N400 für eine erschwerte Verarbeitung hervorriefen (Experiment 2). Welcher funktionale Prozess sich dabei dahinter verbirgt, also ein zeitlicher Aktivierungsverlust oder Interferenzprozesse, ist schwer zu differenzieren und lässt sich auch nach den Experimenten dieser Studie nicht klären. Möglich bleiben weiterhin beide Prozesse. Eine besondere Situation scheint zu bestehen, wenn die Relativsatzintegration in stark markierte Strukturen erfolgen soll. Eine solche stark markierte Struktur ist die Scramblingsstruktur. Die veränderte Argumentabfolge beeinflusst sowohl die syntaktische als auch die diskurspragmatische Struktur des Matrixsatzes, was offensichtlich schon die frühen Prozesse der folgenden Relativsatzverarbeitung beeinflusst. Insofern scheint die Salienz der möglichen Faktoren, die die Relativsatzintegration beeinflussen können, eine bedeutende Rolle zu spielen. Diese Ergebnisse gehen in die gleiche Richtung, wie die Ergebnisse einer Studie von Arnold et al. (2000) für Heavy-NP-Shift-Konstruktionen und Dativalternationen im Englischen. Auch hier zeigte sich in den Korpusuntersuchungen, dass sowohl die Schwere der Konstituenten einen Einfluss auf ihre Position ausübt, wobei die Längenverhältnisse der Konstituenten entscheidend sind, als auch der Informationsstatus einer Konstituente im Sinne von *neu* versus *gegeben*. In den Korpusuntersuchungen konnte dabei keine Interaktion zwischen den beiden Einflussfaktoren festgestellt werden, während diese in der Produktion von Dativkonstruktionen deutlich zutage trat. Dabei zeigte sich ein größerer Einfluss des Schwereeffekts, wenn der Informationsstatus beider Konstituenten gleich war. Die Autoren wiesen darauf hin, dass bei der Produktionsaufgabe die Änderung des Informations-

9. Allgemeine Diskussion

statusses salienter war und damit den stärkeren Positionseinfluss ausübte, während in den Korpusdaten eine wesentlich größere Spannbreite der relativen NP-Längen bestand, was den Einfluss des Schwerefaktors vergrößerte. Sie schlussfolgerten daher ebenfalls, dass der Einfluss des jeweiligen Faktors auf die Positionierung der NPs von dessen Salienz und der Stärke des konkurrierenden Faktors abhängt und schlugen daher ebenfalls ein constraint-basiertes Modell vor, in welchem die genannten, aber auch mögliche weitere Verarbeitungsprinzipien (z.B. Vermeidung von Ambiguität, lexikalische Präferenzen) gegeneinander konkurrieren.

In den hier durchgeführten Experimenten zeigte sich der Distanzfaktor als ein sehr robuster Einflussfaktor für die Relativsatzintegration, so dass der Schluss nahe liegt, dass strukturelle Verarbeitungsprinzipien, die die lokale Verarbeitung fordern, grundlegend und immer wirksam sind und darauf aufbauend zusätzliche informationsstrukturelle Informationen genutzt werden. Allerdings lag in diesen Experimenten auch der Schwerpunkt auf der syntaktischen Struktur der Sätze, sowohl das Experimentdesign betreffend als auch die Aufgabenstellung an die Probanden. Wenn es jedoch auf die Salienz der Einflussfaktoren ankommt, muss durchaus in Betracht gezogen werden, dass unter anderen experimentellen Bedingungen, in denen der Schwerpunkt auf diskurspragmatischen Aspekten liegt, sich auch deren Einfluss verstärken würde und dieser vielleicht sogar stärker werden würde, als der des Distanzfaktors. Aufgrund der hier festgestellten Robustheit des Distanzfaktors würde ich jedoch vermuten, dass der Distanzfaktor immer wahrgenommen wird und diskurspragmatische Faktoren eher im Wettbewerb aller Verarbeitungsprinzipien, der in der späteren, bewertenden Verarbeitungsphase stattfindet, durch eine stärkere Salienz gewinnen können – wie im Beispiel von Marillier (1993, S.230), das unter (22) noch einmal dargestellt werden soll.

- (22') DERjenige Athlet wird als erster durch's Ziel gehen, wird die Medaille gewinnen, wird [...] und durch die Werbung viel Geld verdienen, *der am fleißigsten trainIERT hat.*

9.5. Implikationen für die grammatische Modellierung extraponierter Relativsätze

In Kapitel 2.2 wurden verschiedene grammatischen Modelle zur Struktur eines Satzes mit einem extraponierten Relativsatz dargestellt. Abschließend soll daher überprüft werden, ob sich aus den Experimentergebnissen dieser Arbeit auch Implikationen für die grammatische Modellierung extraponierter Relativsätze ziehen lassen. Neben den verschiedenen Strukturvorschlägen für extraponierte Relativsätze wurden vor allem zwei grundlegende Diskussionspunkte eröffnet. Der erste betrifft die Frage, ob die extraponierte Position des Relativsatzes tatsächlich syntaktisch motiviert ist oder nicht eher phonologisch motiviert ist, wie neuere Theorien zum Beispiel von Shiobara (2008) oder Hartmann (2008) annehmen. Die Experimentergebnisse konnten deutlich zeigen, dass sowohl Faktoren, die die strukturelle Verarbeitung optimieren als auch Faktoren, die den Informationsstatus betroffener Konstituenten bestimmen, Einfluss nehmen auf die extraponierte Position von Relativsätzen. Ob sie schließlich tatsächlich für die Positionswahl verantwortlich

sind, lässt sich zwar anhand der Ergebnisse nicht klären, da die Akzeptabilitätsurteile nicht eindeutig für eine bevorzugte extrapolierte Position ausfielen. Trotzdem spricht das beeinflussende Wirken dieser Faktoren dafür, dass diese Verarbeitungsfaktoren die eigentliche Motivation oder zumindest die Lizenzierung für die extrapolierte Position des Relativsatzes darstellen.

Ob dabei tatsächlich auch eine Veränderung der zugrunde liegenden syntaktischen Struktur im Vergleich zur adjazenten Positionsvariante stattfindet oder ob es sich um eine rein phonologische Bewegung des Relativsatzes handelt, ist der zweite grundlegende Diskussionspunkt. Dieser ähnelt der Diskussion auf der Verarbeitungsebene, ob eher syntaktische Faktoren oder diskurspragmatische Faktoren die Positionspräferenzen des Relativsatzes bestimmen. Die Ergebnisse aller EKP-Experimente zeigten deutliche Verarbeitungsschwierigkeiten für die Relativsatzanbindung über eine lange Distanz an. Die Stärke des Effektes mag eher dafür sprechen, dass tatsächlich eine syntaktische Strukturveränderung im Vergleich zur adjazenten Relativsatzstruktur besteht und nicht nur eine Bewegung auf PF stattfindet. Ein Beweis dafür ist es jedoch nicht. Eine weitere Modellspezifizierung ist anhand der Daten dieser Arbeit nicht möglich, da alle syntaktischen Modelle ansonsten theoretisch mit den beobachteten Effekten vereinbar sind, nur dass die beobachteten Verarbeitungseffekte theorieabhängig für unterschiedliche grammatische Prozesse stehen würden.

Schließlich sind die Ergebnisse dieser Studie auch gut mit der semantisch motivierten Strukturanalyse von Kiss (2005) vereinbar, die stellvertretend für alle Ansätze, die semantische Faktoren in Relation zu syntaktischen Faktoren bringen, vorgestellt wurde (z.B. Culicover & Jackendoff, 2005 oder Pollard & Sag, 1994). Denn in dieser Theorie werden nur die durch die semantischen Beschränkungen möglichen syntaktischen Positionen vorgegeben. Die tatsächliche Positionswahl wird schließlich Verarbeitungsfaktoren überlassen, wie sie in dieser Studie spezifiziert wurden.

9.6. Abschließende Bewertung, offene Fragen und Ausblick

Die in dieser Studie durchgeführten Experimente konnten die Wirksamkeit bekannter Einflussfaktoren bei der Verarbeitung extrapoliierter Relativsatzkonstruktionen genauer darstellen als es in bisherigen Studien der Fall war und den Einfluss eines weiteren, bisher weniger beachteten Faktors - der grammatischen Funktion des Bezugsnomens - zeigen. Besonders interessant und neu ist bei dieser Darstellung das Wirken dieser Faktoren im zeitlichen Verlauf. Dabei zeigt sich, dass die Verarbeitung und Bewertung der Einflussfaktoren in zwei unterschiedlichen Verarbeitungsphasen stattzufinden scheint, was der Annahme moderner Sprachverarbeitungsmodelle, wie dem *extended argument dependency model* (eADM) von Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky (2009b, 2008); Bornkessel & Schlesewsky (2006a) entspricht. In der ersten Verarbeitungsphase scheint der Einfluss möglicher Faktoren, wie Extrapositionsdistanz und Vorerwähntheit getrennt voneinander zu erfolgen. Erst im späteren Bewertungsprozess der integrierten Relativsatzstruktur wirken alle Einflussfaktoren zusammen. Dafür wurden anhand der Experimentergebnisse mögliche Verarbeitungsprinzipien und ihre Rangfolge formuliert.

9. Allgemeine Diskussion

Während die Ergebnisse den Verarbeitungsprozess bei der Integration eines extrapponierten Relativsatzes also schon recht differenziert beleuchten konnten, bleiben Fragen zur Produktion dieser Strukturen jedoch noch unbeantwortet. Es ist zwar davon auszugehen, dass Verarbeitungsprozesse, die das Verständnis einer Struktur erleichtern, auch die Produktion dieser Struktur erleichtern, wann jedoch welche der beiden Stellungsoptionen des Relativsatzes tatsächlich genutzt wird, kann nach den Untersuchungen dieser Arbeit noch immer nicht genau benannt werden. In den Akzeptabilitätsbewertungen erreichten subjektangebundene Relativsätze in der extrapponierten Position allenfalls eine ebenso gute Bewertung wie adjazente Relativsätze und nur für die objektangebundenen Relativsätze gab es eine Tendenz, dass die extrapponierte Position allein aufgrund der hier untersuchten Faktoren, speziell der Extrapositionsdistanz, bevorzugt werden könnte. Ob es sich hierbei um eine absolute Distanzgrenze von einem Wort handelt (wie es nach den Experimentergebnissen den Anschein hat) oder doch eher das Längenverhältnis zum Relativsatz relevant ist, kann hier nicht abschließend geklärt werden und bedarf weiterer, in den vorangegangenen Abschnitten vorgeschlagener Experimente.

Somit konnte zwar dargestellt werden, wovon die Positionspräferenzen wohl maßgeblich beeinflusst werden, an der endgültigen Positionsentscheidung sind aber mit Sicherheit immer mehrere Faktoren beteiligt, von denen einige hier noch gar nicht untersucht wurden, wie lexikalische Einflüsse, die Plausibilität einer Struktur oder die Vermeidung von Anbindungsambiguitäten und ganz besonders die Sprecherintention, bestimmte Aspekte besonders hervorzuheben. Hierbei geht es aber zumeist um zusätzliche pragmatische Faktoren, während die Arbeit vor allem versucht hat, die objektiven und regelhaften Faktoren für die Relativsatzextraposition aufzuspüren. Andererseits stößt die EKP-Methode für einen weiteren direkten Vergleich zwischen adjazenten und extrapponierten Relativsatzkonstruktionen wohl auch an ihre Grenzen, da jener Vergleich mit dieser Methode schlecht dargestellt werden kann. Hierfür sind im weiteren Forschungsverlauf andere Methoden möglicherweise geeigneter.

Interessant wäre schließlich im Weiteren, inwiefern die hier festgestellten Einflussfaktoren auch für andere Wortstellungsvariationen im Deutschen – vor allem andere Extrapositionen ins Nachfeld – bedeutsam sind. So wird zum Beispiel die Position von Komplementsätzen häufig parallel zur Relativsatzposition betrachtet. Gibt es diese Parallelität wirklich oder muss sie angezweifelt werden, wie es verschiedene Linguisten wie zum Beispiel Inaba (2008, 2003) oder Kiss (2005) bereits tun?

Dahingegen lässt sich zum Beispiel für die Position von Verbparkeln vermuten, dass sich Parallelen zwischen der Relativsatzposition in Strukturen mit Verbletzstellung und jener in Strukturen mit Verbzweitstellung ziehen lassen. In Strukturen mit Verbletzstellung kann man erwarten, dass die hier untersuchten Einflussfaktoren auf die Position des extrapponierten Relativsatzes für ein einfaches Vollverb oder ein Partikelverb im Matrixverb gleich wirken (Beispiel 42).

- (42) a. Der Erzieher weiß, dass der Opa nach dem Mittagessen *seine Enkelin* **abholt**,
die schon ungeduldig wartet.
- b. Der Erzieher weiß, dass der Opa nach dem Mittagessen *seine Enkelin* **bisucht**,
die schon ungeduldig wartet.

Aus dieser Ähnlichkeit ließe sich schlussfolgern, dass diese Faktoren in ähnlicher Weise auf die Position von Relativsätzen und Verbpartikeln in Verbzweitsätzen wirken. Denn in der Verbzweitposition besteht für Partikelverben wiederum die Möglichkeit, den Relativsatz adjazent zum Nomen zu positionieren und die Verbpartikel nachzustellen oder den Relativsatz nach der Verbpartikel zu realisieren, wie es Beispiel (43) für eine kurze und Beispiel (44) für eine lange Exrapositionsdistanz zeigt.

- (43) a. Der Opa holt *seine Enkelin, die schon ungeduldig wartet*, ab.
b. Der Opa holt *seine Enkelin* ab, *die schon ungeduldig wartet*.
- (44) a. Der Opa holt *seine Enkelin, die schon ungeduldig wartet*, nach dem Mittagessen ab.
b. Der Opa holt *seine Enkelin* nach dem Mittagessen ab, *die schon ungeduldig wartet*.

Mit den Erkenntnissen dieser Studie eröffnet sich also wiederum ein weites Feld neuer Studienthemen, die es zu erforschen gilt.

Literaturverzeichnis

- Arnold, J. E., Lao, S. C. (2008): „Put in last position something previously unmentioned: Word order effects on referential expectancy and reference comprehension.“ *Language and Cognitive Processes* 23(2), 282–295.
- Arnold, J.E., Losongco, A., Wasow, T., Ginstrom, R. (2000): „Heaviness vs. newness: The effects of structural complexity and discourse status on constituent ordering.“ *Language* 76(1), 28–55.
- Augurzky, P. (2006): *Attaching relative clauses in German: The role of implicit and explicit prosody in sentence processing*. MPI for Human Cognitive and Brain Sciences.
- Baer, D. u.a. (1985): *Der grosse Duden : Wörterbuch und Leitfaden der deutschen Rechtschreibung*. Leipzig : Bibliographisches Institut.
- Baldwin, M.R. (2006): „Extrapolation.“ In: van Riemsdijk, H., Everaert, M. (Hg.) *The Blackwell Companion to Syntax*, Malden, MA: Blackwell, Bd. 2, 237–271.
- Bard, E.G., Robertson, D., Sorace, A. (1996): „Magnitude estimation of linguistic acceptability.“ *Language* 72, 32–68.
- Basar, E. (1998): *Brain Oscillations: Principles and Approaches*. Berlin: Springer.
- (1999): *Brain Function and Oscillations. II. Integrative Brain Function. Neurophysiology and Cognitive Processes*. Berlin: Springer.
- Bastiaansen, M.C.M, Hagoort, P. (2006): „Oscillatory neuronal dynamics during language comprehension.“ In: Neuper, C., Klimesch, W. (Hg.) *Progress in brain research*, Elsevier, Bd. 159, 179–196.
- Bastiaansen, M.C.M., Oostenveld, R., Jensen, O., Hagoort, P. (2008): „I see what you mean: theta power increases are involved in the retrieval of lexical semantic information.“ *Brain and Language* 106(1), 15–28.
- Bastiaansen, M.C.M, Van Der Linden, M., Ter Keurs, M., Dijkstra, T., Hagoort, P. (2005): „Theta responses are involved in lexical-semantic retrieval during language processing.“ *Journal of Cognitive Neuroscience* 17(3), 530–541.
- Bates, E., MacWhinney, B. (1989): „Functionalism and the competition model.“ In: MacWhinney, B., Bates, E. (Hg.) *The Crosslinguistic Study of Sentence Processing*, Cambridge: Cambridge University Press, 3–96.

- Behaghel, O. (1932): *Deutsche Syntax*. Band IV, Heidelberg: Carl Winters Universitätsbuchhandlung.
- Beneš, E. (1968): „Die Ausklammerung im Deutschen als grammatische Norm und als stilistischer Effekt.“ In: *Muttersprache 78/10*, 289–298, zitiert nach dem Neudruck in Braun, Peter (Hrsg.): *Deutsche Gegenwartssprache*, München: Wilhelm Fink Verlag, 1979, 321–338.
- (1979): „Die Ausklammerung im Deutschen als grammatische Norm und als stilistischer Effekt.“ In: *Deutsche Gegenwartssprache*, Wilhelm Fink Verlag: München, 321–338.
- Berger, H. (1929): „Über das Elektrenkephalogramm des Menschen (1. Mitteilung).“ *Archiv für Psychiatrie* 87, 527–570.
- Besson, M., Macar, F (1987): „An event-related potential analysis of incongruity in music and other non-linguistic contexts.“ *Psychophysiology* 24, 14–25.
- Bever, T.G. (1970): „The cognitive basis for linguistic structures.“ In: Hayes, J.R. (Hg.) *Cognition and the development of language*, New York: Wiley, 279–352.
- Birbaumer, N., Schmidt, R.F. (1990): *Biologische Psychologie*. Berlin: Springer.
- Birkner, K. (2008): *Relativ(satz)konstruktionen im gesprochenen Deutsch. Syntaktische, prosodische, semantische und pragmatische Aspekte*. Linguistik - Impulse & Tendenzen, Berlin, New York: Walter de Gruyter.
- Bornkessel, I. (2002): *The Argument Dependency Model: A Neurocognitive Approach to Incremental Interpretation*, Bd. 28. Leipzig: MPI Series in Cognitive Neuroscience.
- Bornkessel, I., Fiebach, C. J., Friederici, A. D. (2004a): „On the cost of syntactic ambiguity in human language comprehension: An individual differences approach.“ *Cognitive Brain Research* 21(1), 11–21.
- Bornkessel, I., McElree, B., Schlesewsky, M., Friederici, A.D. (2004b): „Multi-dimensional contributions to garden path strength: Dissociating phrase structure from case marking.“ *Journal of Memory and Language* 51(4), 495–522.
- Bornkessel, I., Schlesewsky, M. (2006a): „The Extended Argument Dependency Model: A neurocognitive approach to sentence comprehension across languages.“ *Psychological Review* 113, 787–821.
- (2006b): „The role of contrast in the local licensing of scrambling in German: Evidence from online comprehension.“ *Journal of Germanic Linguistics* 18(1), 1–43.
- Bornkessel, I., Schlesewsky, M., Friederici, A. D. (2002a): „Beyond syntax: Language-related positivities reflect the revision of hierarchies.“ *NeuroReport* 3, 361–364.

- (2002b): „Grammar overrides frequency: Evidence from the online processing of flexible word order.“ *Cognition* 85, B21–B30.
- (2003): „Contextual Information Modulates Initial Processes of Syntactic Integration: The Role of Inter- Versus Intrasentential Predictions.“ *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 29(5), 871–882.
- Bornkessel-Schlesewsky, I., Kretzschmar, F., Tune, S., Wang, L., Genç, S., Philipp, M., Roehm, D., Schlewsky, M. (2011): „Think globally: Cross-linguistic variation in electrophysiological activity during sentence comprehension.“ *Brain and Language* 117(3), 133–152.
- Bornkessel-Schlesewsky, I., Schlewsky, M. (2008): „An alternative perspective on “semantic P600” effects in language comprehension.“ *Brain Research Reviews* 59(1), 55–73.
- (2009a): *Processing syntax and morphology: A neurocognitive perspective*. Oxford: Oxford University Press.
- (2009b): „The Role of Prominence Information in the Real-Time Comprehension of Transitive Constructions: A Cross-Linguistic Approach.“ *Language and Linguistics Compass* 3, 19–58.
- Brandt, M. (1990): *Weiterführende Relativsätze*. Stockholm: Almquist & Wiksell International.
- Büring, D., Hartmann, K. (1996): „All Right!“ In: Lutz, U., Pafel, J. (Hg.) *On Extraction and Extraposition in German*, Amsterdam: John Benjamins, 179–211.
- (1997a): „Doing the right thing.“ *The Linguistic Review* 14, 1–42.
- (1997b): „The Kayne Mutiny.“ In: Beerman, D., Leblanc, D., van Riemsdijk, H. (Hg.) *Rightward Movement*, Amsterdam: John Benjamins, 59–79.
- Burkhardt, P. (2006): „Inferential bridging relations reveal distinct neural mechanisms: Evidence from event-related brain potentials.“ *Brain and Language* 98(2), 159–168.
- (2007): „The P600 reflects cost of new information in discourse memory.“ *NeuroReport* 18(17), 1851–1854.
- Bußmann, H. (1990): *Lexikon der Sprachwissenschaft*. Stuttgart: Kröner.
- Buzsáki, G. (1998): „Memory consolidation during sleep: A neurophysiological perspective.“ *Journal of Sleep Research* 7, 17–23.
- Carreiras, M., Salillas, E., Barber, H. (2004): „Event-related potentials elicited during parsing of ambiguous relative clauses in Spanish.“ *Cognitive Brain Research* 20(1), 98–105.

- Chesi, C. (2008): „Rightward movement in a comparative perspective.“ In: *30. Jahrestagung der DGfS, Bamberg*.
- Cheung, K.S.A. (2006): *Processing Factors in Language Comprehension and Production: The Case of Cantonese Dative Construction*. Diplomarbeit, Hong Kong: University of Hong Kong.
- Chomsky, N. (1957): *Syntactic Structures*. The Hague, Paris: Mouton.
- (1973): „Conditions on transformations.“ In: Anderson, S.R., Kiparsky, P. (Hg.) *A Festschrift for Morris Halle*, New York: Holt, Rinehart and Winston, 232–286.
- (1975): *The Logical Structure of Linguistic Theory*. Chicago: University of Chicago Press.
- (1981): *Lectures on Government and Binding*. Dordrecht: Foris.
- (1986): *Barriers*. Cambridge, MA: MIT Press.
- (1995): *The Minimalist Programm*. Cambridge, MA: MIT Press.
- (2001): „Derivation by phase.“ In: Kenstowicz, M. (Hg.) *Ken Hale – A Life in Language*, Cambridge, MA: MIT Press, 1–52.
- (2002): *Syntactic Structures*. Berlin: Mouton de Gruyter, 2 Aufl.
- Clark, H.H. (1975): „Bridging.“ In: Shank, R.C., Nash-Webber, B.L. (Hg.) *Theoretical issues in natural language processing: An interdisciplinary workshop in computational linguistics, psychology, linguistics, artificial intelligence, 10-13 June 1975, Cambridge, Massachusetts*, Yale University: Mathematical Social Sciences Board, 188–193.
- Clifton Jr, C., Fanselow, G., Frazier, L. (2006): „Amnestying superiority violations: Processing multiple questions.“ *Linguistic Inquiry* 37(1), 51–68.
- Coulson, S., King, J. W., Kutas, M. (1998): „Expect the unexpected: Eventrelated brain response to morphosyntactic violations.“ *Language and Cognitive Processes* 13, 21–58.
- Cowles, H. W., Kluender, R., Kutas, M., Polinsky, M. (2007): „Violations of information structure: An electrophysiological study of answers to wh-questions.“ *Brain and Language* 102(3), 228–242.
- Crysmann, B. (2005): „Relative clause extraposition in German: An efficient and portable implementation.“ *Research on Language & Computation* 3(1), 61–82.
- (2008): „On the nonlocality of complement and adjunct extraposition.“ In: *30. Jahrestagung der DGfS, Bamberg*.
- Culicover, P. W., Rochemont, M. S. (1990): „Extraposition and the complement principle.“ *Linguistic Inquiry* 21, 23–47.

- Culicover, P.W., Jackendoff, R. (2005): *Simpler Syntax*. Oxford: Oxford University Press.
- Dambacher, M., Kliegl, R., Hofmann, M., Jacobs, A. M. (2006): „Frequency and predictability effects on event-related potentials during reading.“ *Brain Research* 1084(1), 89–103.
- Davis, H. (2007): „Prosody-focus dissociation and its consequences: The case of Salish.“ In: *25th Meeting of English Linguistic Society of Japan*.
- De Kuthy, K. (2002): *Discontinuous NPs in German - A case Study of the Interaction of Syntax, Semantics and Pragmatics*. Stanford, CA: CSLI Publications.
- De Vries, M. (2002): *The Syntax of Relativization*. Utrecht: LOT.
- Donchin, E., Coles, M. G. H. (1988): „Is the P300 component a manifestation of context updating?“ *Behavioral and Brain Sciences* 11, 357–374.
- Eckhorn, R., Bauer, R., Jordan, W., Brosch, M., Kruse, W., Munk, M., Reitboeck, HJ (1988): „Coherent oscillations: A mechanism of feature linking in the visual cortex?“ *Biological cybernetics* 60(2), 121–130.
- Eisenberg, P. (1999): *Grundriss der deutschen Grammatik: Der Satz*. Stuttgart, Weimar: Metzler.
- Emonds, J. (1976): *A Transformational Approach to English Syntax*. New York: Academic.
- (1979): „Appositive relatives have no properties.“ *Linguistic Inquiry* 10(2), 211–243.
- Erdmann, P. (1988): „On the principle of 'weight' in English.“ In: Duncan-Rose, C., Vennemann, T. (Hg.) *On Language: Rhetorica, Phonologica, Syntaca: A Festschrift for Robert P. Stockwell from his Friends and Colleagues*, London: Routledge, 325–339.
- Fabb, N. (1990): „The difference between English restrictive and nonrestrictive relative clauses.“ *Journal of Linguistics* 26, 57–78.
- Fabiani, M., Karis, D., Donchin, E. (1986): „P300 and recall in an incidental memory paradigm.“ *Psychophysiology* 23, 298–308.
- Featherston, S., Gross, M., Münte, T. F., Clahsen, H. (2000): „Brain potentials in the processing of complex sentences: an ERP study of control and raising constructions.“ *Journal of Psycholinguistic Research* 29, 141–154.
- Federmeier, K. D., Segal, J. B., Lombrozo, T., Kutas, M. (2000): „Brain responses to nouns, verbs and class-ambiguous words in context.“ *Brain* 123, 2552–2566.
- Felser, C., Clahsen, H., Münte, T. F. (2003): „Storage and integration in the processing of filler-gap dependencies: An ERP study of topicalization and wh-movement in German.“ *Brain and Language* 87, 345–354.

- Fiebach, C.J., Schlesewsky, M., Friederici, A.D. (2002): „Separating syntactic memory costs and syntactic integration costs during parsing: The processing of German WH-questions.“ *Journal of Memory and Language* 47(2), 250–272.
- Fink, A, Grabner, R.H., Neuper, C, Neubauer, A.C. (2005): „EEG alpha band dissociation with increasing task demands.“ *Cognitive Brain Research* 24(2), 252–259.
- Firbas, J. (1964): „On defining the theme in functional sentence analysis.“ In: *Traveaux Linguistiques de Prague 1*, Prague: Academia, 267–280.
- (1966): „On the concept of communicative dynamism in the theory of functional sentence perspective.“ *Shornik Praci Filosoficke Fakulty Brnenske University* A–19, 135–144.
- Fodor, J.D. (1998): „Learning to parse?“ *Journal of Psycholinguistic Research* 27(2), 285–319.
- (2002a): „Prosodic disambiguation in silent reading.“ In: *Proceedings of the North East Linguistic Society*, Amherst: GSLA, University of Massachusetts, Bd. 32, 113–132.
- (2002b): „Psycholinguistics cannot escape prosody.“ *Speech Prosody 2002* Aix-en-Provence, France, 11.–13. April.
- Fodor, J.D., Frazier, L. (1980): „Is the HAPM an ATN?“ *Cognition* 8, 417–459.
- Fox, D., Nissenbaum, J. (1999): „Extraposition and scope: A case for overt QR.“ In: *Proceedings of the 18th West Coast Conference on Formal Linguistics* 18, 132–144.
- Francis, E. J. (2010): „Grammatical weight and relative clause extraposition in English.“ *Cognitive Linguistics* 21(1), 35–74.
- Frazier, L. (1985): „Syntactic complexity.“ In: Dowty, D., Karttunen, L., Zwicky, A.M. (Hg.) *Natural Language Parsing*, Cambridge [u.a.] : Cambridge Univ. Press, 129–189.
- (1987): „Sentence processing: A tutorial review.“ In: Coltheart, M. (Hg.) *Attention and performance 12: The psychology of reading*, Hillsdale, NJ: Erlbaum, 559–586.
- Frazier, L., Clifton, C. (1996): *Construal*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Frey, W., Meinunger, A. (2008): „Extraposition as PF movement: Further arguments in its favour and some refinements of its treatment.“ In: *30. Jahrestagung der DGfS, Bamberg*.
- Friederici, A. D. (1999): „The neurobiology of language comprehension.“ In: Friederici, A. D. (Hg.) *Language comprehension: A biological perspective*, Berlin: Springer, 265–304.
- (2002a): „Towards a neural basis of auditory sentence processing.“ *Trends in Cognitive Sciences* 6(2), 78–84.

- (2002b): „Towards a neural basis of auditory sentence processing.“ *Trends in Cognitive Sciences* 6(2), 78–84.
- Friederici, A.D., Mecklinger, A. (1996): „Syntactic parsing as revealed by brain responses: First-pass and second-pass parsing processes.“ *Journal of Psycholinguistic Research* 25(1), 157–176.
- Friederici, A.D., Mecklinger, A., Spencer, K.M., Steinhauer, K., Donchin, E. (2001): „Syntactic parsing preferences and their on-line revisions: A spatio-temporal analysis of event-related brain potentials.“ *Cognitive Brain Research* 11(2), 305–323.
- Friederici, A.D., Steinhauer, K., Mecklinger, A., Meyer, M. (1998): „Working memory constraints on syntactic ambiguity resolution as revealed by electrical brain responses.“ *Biological psychology* 47(3), 193–221.
- Frisch, S., Schlesewsky, M. (2001): „The N400 reflects problems of thematic hierarchizing.“ *NeuroReport* 12(15), 3391–3394.
- Frisch, S., Schlesewsky, M., Saddy, D., Alpermann, A. (2002): „The P600 as an indicator of syntactic ambiguity.“ *Cognition* 85, B83–B92.
- Fritsch, W. J. (1990): *Gestalt und Bedeutung der deutschen Relativsätze*. München: Uni-Druck.
- Fukui, N. (1993): „Parameters and optionality.“ *Linguistic Inquiry* 24, 399–420.
- Fukutomi, Y. (2008): „Japanese Right Dislocation: A Preliminary Study.“ In: *30. Jahrestagung der DGfS, Bamberg*.
- Galambos, R. (1992): „A comparison of certain gamma band (40-Hz) brain rhythms in cat and man.“ In: Basar, E., Bullock, T.H. (Hg.) *Induced rhythms in the brain*, Basel: Birkhauser, 201–216.
- Gamon, M., Ringger, E., Zhang, Z., Moore, R., Corston-Oliver, S. (2002): „Extrapolation: A case study in German sentence realization.“ In: *Proceedings of the 19th international conference on Computational linguistics-Volume 1*, 1–7.
- Garrod, S., Sanford, A.J. (1977): „Interpreting anaphoric relations: the integration of semantic information while reading.“ *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 16, 77–90.
- Gärtner, H.-M. (1998): „Does German have V2 relative clauses?“ *Sprache und Pragmatik* 48, 1–40.
- (2000): „Are there V2-relative clauses in German?“ *Journal of Comparative Germanic Linguistics* 3(2), 97–141.
- Gevins, A., Smith, M.E., McEvoy, L., Yu, D. (1997): „High-resolution EEG mapping of cortical activation related to working memory: effects of task difficulty, type of processing, and practice.“ *Cerebral Cortex* 7(4), 374–385.

- Gibson, E. (1998): „Linguistic complexity: Locality of syntactic dependencies.“ *Cognition* 68, 1–76.
- (2000): „The dependency locality theory: A distance-based theory of linguistic complexity.“ In: Y. Miyashita, Y., Marantz, A., O’Neil, W. (Hg.) *Image, Language, Brain*, Cambridge, MA: MIT Press, 95–126.
- Gibson, E., Pearlmutter, N. J. (1994): „A corpus-based analysis of psycholinguistic constraints on PP attachment.“ In: Clifton, C., Frazier, L., Rayner, K. (Hg.) *Perspectives on Sentence Processing*, Hillsdale, NJ: Erlbaum, 181–198.
- Givon, T. (1983): *Topic Continuity in Discourse: A Quantitative Cross-Language Study*. Amsterdam: John Benjamins.
- (1988): „The pragmatics of word order: Predictability, importance and attention.“ In: Hammond, M., Moravcsik, E. A., Wirth, J. (Hg.) *Studies in Syntactic Typology*, Amsterdam: John Benjamins, 243–284.
- Göbbel, E. (2006): „Extrapolation as PF movement.“ In: Bainbridge, E., Agbayani, B. (Hg.) *Proceedings of the 34th Western Conference on Linguistics*, 132–145.
- (2008): „Rightward movement of ‘light’ constituents.“ In: *30. Jahrestagung der DGfS, Bamberg*.
- Gordon, P. C., Hendrick, R., Johnson, M. (2001): „Memory interference during language processing.“ *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 27, 1411–1423.
- Gray, C.M., Singer, W. (1987): „Stimulus-dependent neuronal oscillations in the cat visual cortex area 17.“ *Neuroscience Suppl.* 22(1301P).
- Grodner, D., Gibson, E. (2005): „Consequences of the serial nature of linguistic input for sentential complexity.“ *Cognitive Science* 29, 261–290.
- Guasti, M. T., Nespors, M. (1999): „Is syntax phonology-free?“ In: Kager, R., Zonneveld, W. (Hg.) *Phrasal Phonology*, Nijmegen University Press, 73–97.
- Guéron, J., May, R. (1984): „Extrapolation and logical form.“ *Linguistic Inquiry* 15, 1–31.
- 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, 556–568.
- Gunter, T.C., Stowe, L.A., Mulder, G. (1997): „When syntax meets semantics.“ *Psychophysiology* 34(6), 660–676.
- de Haan, G. (1976): „Regelordening en domeinformuleringen op transformaties.“ In: Koefoed, G., Evers, A. (Hg.) *Lijnen van taaltheoretisch onderzoek*, Groningen: Tjeenk Willink.

- (1979): *Conditions on Rules*. Dordrecht: Foris.
- Hagoort, P. (2003a): „How the brain solves the binding problem for language: a neuro-computational model of syntactic processing.“ *Neuroimage* 20, S18–S29.
- (2003b): „Interplay between Syntax and Semantics during Sentence Comprehension: ERP Effects of Combining Syntactic and Semantic Violations.“ *Journal of Cognitive Neuroscience* 15(6), 883–899.
- Hagoort, P., Brown, C., Groothusen, J. (1993): „The syntactic positive shift as an ERP measure of syntactic processing.“ *Language and Cognitive Processes* 8, 439–483.
- Hagoort, P., Brown, C. M. (2000): „ERP effects of listening to speech compared to reading: The P600/SPS to syntactic violations in spoken sentences and rapid serial visual presentation.“ *Neuropsychologia* 38(11), 1531–1549.
- Hagoort, P., Hald, L., Bastiaansen, M.C.M., Petersson, K. M. (2004): „Integration of word meaning and world knowledge in language comprehension.“ *Science* 304(5669), 438–441.
- Haider, H. (1996): „Downright down to the right.“ In: Lutz, U., Pafel, J. (Hg.) *On Ex-traction and Extraposition in German*, Amsterdam: John Benjamins, 245–271.
- (1997): „Extraposition.“ In: Beerman, D., Leblanc, D., van Riemsdijk, H. (Hg.) *Right-ward movement*, Amsterdam: John Benjamins, 115–151.
- Hakes, B., Evans, J., Brannon, L. (1976): „Understanding sentences with relative clauses.“ *Memory & Cognition* 4, 283–296.
- Hald, L., Bastiaansen, M.C.M., Hagoort, P. (2006): „EEG theta and gamma responses to semantic violations in online sentence processing.“ *Brain and Language* 96(1), 90–105.
- Halliday, M.A.K., Hasan, R. (1976): *Cohesion in English*. London: Longman.
- Hammer, A., Jansma, B. M., Lamers, M., Münte, T. F. (2008): „Interplay of meaning, syntax and working memory during pronoun resolution investigated by ERPs.“ *Brain Research* 1230, 177–191.
- Harmony, T., Fernández, T., Silva, J., Bernal, J., Díaz-Comas, L., Reyes, A., Marosi, E., Rodríguez, M., Rodríguez, M. (1996): „EEG delta activity: an indicator of attention to internal processing during performance of mental tasks.“ *International Journal of Psychophysiology* 24(1), 161–171.
- Hartmann, K. (2008): „Prosodic restrictions on extraposition in German.“ In: *30. Jah-restagung der DGfS, Bamberg*.
- Haspelmath, M. (1999): „Optimality and diachronic adaption.“ *Zeitschrift für Sprachwis-senschaft* 18(2), 180–206.

- Haupt, F. S. (2008): *The component mapping problem: An investigation of grammatical function reanalysis in differing experimental contexts using event-related brain potentials*. Leipzig: MPI Series in Human Cognitive and Brain Sciences.
- Haupt, F. S., Schlesewsky, M., Roehm, D., Friederici, A. D., Bornkessel-Schlesewsky, I. (2008): „The status of subject–object reanalyses in the language comprehension architecture.“ *Journal of Memory and Language* 59(1), 54–96.
- Haviland, S.E., Clark, H.H. (1974): „What’s new? Acquiring new information as a process in comprehension.“ *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 13, 512–521.
- Hawkins, J.A. (1990): „A parsing theory of word order universals.“ *Linguistic Inquiry* 21, 223–261.
- (1992): „Syntactic weight versus information structure in word order variation.“ *Linguistische Berichte* 4, 196–219.
- (1994): *A performance theory of order and constituency*. Cambridge [u.a.] : Cambridge Univ. Press.
- (1999): „The relative order of prepositional phrases in English: Going beyond manner–place–time.“ *Language Variation and Change* 11, 231–266.
- (2001): „Why are categories adjacent?“ *Journal of Linguistics* 37, 1–34.
- (2003): „Efficiency and complexity in grammars: Three general principles.“ In: Moore, J., Polinsky, M. (Hg.) *The Nature of Explanation in Linguistic Theory*, Stanford, CA: CSLI Publications, 121–152.
- (2004): *Efficiency and Complexity in Grammars*. Oxford: Oxford University Press.
- Hayes, B., Lahiri, A. (1991): „Bengali intonational phonology.“ *Natural Language and Linguistic Theory* 9, 47–96.
- Hemforth, B. (1993): *Kognitives Parsing: Repräsentation und Verarbeitung kognitiven Wissens*. Sankt Augustin: Infix.
- Hemforth, B., Konieczny, L., Scheepers, C. (2000a): „Syntactic attachment and anaphor resolution: Two sides of relative clause attachment.“ In: Crocker, M. W., Pickering, M. J., Clifton, C. (Hg.) *Architectures and mechanisms for language processing*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 259–282.
- Hemforth, B., Konieczny, L., Seelig, H., Walter, M. (2000b): „Case Matching and Relative Clause Attachment.“ *Journal of Psycholinguistic Research* 29(1), 81–88.
- Hillyard, S. A., Vogel, E. K., Luck, S. J. (1998): „Sensory gain control (amplification) as a mechanism of selective attention: Electrophysiological and neuroimaging evidence.“ *Philosophical Transactions of the Royal Society: Biological Sciences* 353, 1257–1270.

- Hobson, J.A. (1988): *The Dreaming Brain: How the Brain Creates Both the Sense and the Nonsense of Dreams*. New York: Basic Books.
- Holler, A. (2005): *Weiterführende Relativsätze: Empirische und theoretische Aspekte*. Berlin: Akademie Verlag.
- Hruska, C., Alter, K. (2004): „Prosody in dialogues and single sentences: How prosody can influence speech perception.“ In: Steube, A. (Hg.) *Information structure: Theoretical and empirical aspects*, Berlin: Walter de Gruyter, 211–226.
- Huck, G., Na, Younghee (1992): „Information and contrast.“ *Studies in Language* 16(2), 325–334.
- Huck, G. J., Na, Younghee (1990): „Extraposition and Focus.“ *Language* 66(1), 51–77.
- Huynh, H., Feldt, L. S. (1970): „Conditions under which mean square ratios in repeated measurements designs have exact F-distributions.“ *Journal of the American Statistical Association* 65(332), 1582–1289.
- Inaba, J. (2003): „On extraposition and phrase structure in German.“ In: Yohsida, M., Okamoto, J. (Hg.) *Syntaktische Parameter des Deutschen*, Tokyo: Japanische Gesellschaft für Germanistik, 35–49.
- (2005): „Extraposition and the directionality of movement.“ In: *Proceedings of ConSOLE XIII*, 157–169.
- (2008): „Against a uniform treatment of extraposition.“ In: *30. Jahrestagung der DGfS, Bamberg*.
- Indefrey, P. (2004): „Hirnaktivierungen bei syntaktischer sprachverarbeitung: Eine meta-analyse.“ In: Müller, H.M., Rickheit, G. (Hg.) *Neurokognition der Sprache*, Tübingen: Stauffenburg, 31–50.
- Jackendoff, R. (1977): *X-bar Syntax: A Study of Phrase Structure*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Jacobs, J. (1988): „Probleme der freien Wortstellung im Deutschen.“ In: *Arbeitsberichte Sprache und Pragmatik*, Germanistisches Institut der Universität Lund, 8–37.
- Janata, P. (1995): „ERP measures assay the degree of expectancy violation of harmonic contexts in music.“ *Journal of Cognitive Neuroscience* 7, 153–164.
- Jasper, H.H. (1958): „The 10–20 electrode system of the international federation.“ *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 10, 370–375.
- Jespersen, O. (1937): *Analytic Syntax*. Kopenhagen.
- Just, M.A., Carpenter, P.A. (1992): „A capacity theory of comprehension: individual differences in working memory.“ *Psychological Review* 99, 122–149.

- Kaan, E. (2002): „Investigating the Effects of Distance and Number Interference in Processing Subject-Verb Dependencies: An ERP Study.“ *Journal of Psycholinguistic Research* 31(2), 165–193.
- Kaan, E., Harris, A., Gibson, E., Holcomb, P. (2000): „The P600 as an index of syntactic integration difficulty.“ *Language and Cognitive Process* 15, 159–201.
- Kaan, E., Swaab, T.Y. (2003): „Repair, revision and complexity in syntactic analysis: An electrophysiological differentiation.“ *Journal of Cognitive Neuroscience* 15(1), 98–110.
- Kamp, H., Reyle, U. (1993): *From Discourse to Logic*. Dordrecht: Kluwer.
- Kayne, R.S. (1994): *The Antisymmetry of Syntax*, Bd. 25. Cambridge, MA: MIT Press.
- Keller, F. (1995): „Towards an account of extraposition in HPSG.“ In: *Proceedings of the Seventh Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics*, University College Dublin, Ireland, 301–306.
- Keppel, G. (1991): *Design and Analysis*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 3. Aufl.
- Kimball, J. (1973): „Seven principles of surface structure parsing in natural language.“ *Cognition* 2.
- King, J.W., Kutas, M. (1995a): „A brain potential whose latency indexes the length and frequency of words.“ *The Newsletter of the Center for Research in Language, UCSD* 10(2).
- (1995b): „Who did what and when? Using word-and clause-level ERPs to monitor working memory usage in reading.“ *Journal of Cognitive Neuroscience* 7(3), 376–395.
- Kirschfeld, K. (1992): „Oscillations in the insect brain: do they correspond to the cortical gamma-waves of vertebrates?“ *Proceedings of the National Academy of Sciences* 89(10), 4764–4768.
- (1995): „Neuronal oscillations and synchronized activity in the central nervous system: Functional aspects.“ *Psychology* 6(36), 1– 9.
- Kiss, T. (2005): „Semantic constraints on relative clause extraposition.“ *Natural Language & Linguistic Theory* 23(2), 281–334.
- Klimesch, W., Doppelmayr, M., Pachinger, T., Ripper, B. (1997a): „Brain oscillations and human memory: EEG correlates in the upper alpha and theta band.“ *Neuroscience Letters* 238(1-2), 9–12.
- Klimesch, W., Doppelmayr, M., Pachinger, T., Russegger, H. (1997b): „Event-related desynchronization in the alpha band and the processing of semantic information.“ *Cognitive Brain Research* 6(2), 83–94.

- Klimesch, W., Doppelmayr, M., Russegger, H., Pachinger, T. (1996): „Theta band power in the human scalp EEG and the encoding of new information.“ *NeuroReport* 7(7), 1235–1240.
- Klimesch, W., Doppelmayr, M., Russegger, H., Pachinger, T., Schwaiger, J. (1998): „Induced alpha band power changes in the human EEG and attention.“ *Neuroscience Letters* 244(2), 73–76.
- Klimesch, W., Schimke, H., Schwaiger, J. (1994): „Episodic and semantic memory: an analysis in the EEG theta and alpha band.“ *Electroencephalography and clinical Neurophysiology* 91(6), 428–441.
- Kluck, M., De Vries, M. (2008): „Extraposition and right node raising.“ In: *30. Jahrestagung der DGfS, Bamberg*.
- Konieczny, L. (2000): „Locality and parsing complexity.“ *Journal of Psycholinguistic Research* 29(6), 627–645.
- Konieczny, L., Hemforth, B. (2000): „Modifier attachment in German: Relativ clauses and prepositional phrases.“ In: Kennedy, A., Radack, R., Heller, D., Pynte, J. (Hg.) *Reading as a Perceptual Process*, New York: Elsevier, 517–527.
- Konopka, M. (2006): „Zur Stellung der Relativsätze.“ In: Breindl, E. (Hg.) *Grammatische Untersuchungen, Analysen und Reflexionen. Gisela Zifonun zum 60. Geburtstag*, Tübingen: Narr, *Studien zur deutschen Sprache*, Bd. 36, 141–159.
- Korthals, C. (2001): „Self embedded relative clauses in a corpus of German newspaper texts.“ In: *Proceedings of the Sixth ESSLLI Student Session*, 179–190.
- Kratzer, A., Selkirk, E. (2007): „Phase theory and prosodic spellout: The case of verbs.“ *The Linguistic Review* 24(2–3), 93–135.
- Krause, C.M., Sillanmäki, L., Koivisto, M., Saarela, C., Häggqvist, A., Laine, M., Hämäläinen, H. (2000): „The effects of memory load on event-related EEG desynchronization and synchronization.“ *Clinical Neurophysiology* 111(11), 2071–2078.
- Kretzschmar, F. (2010): *The electrophysiological reality of parafoveal processing: On the validity of language-related ERPs in natural reading*. Dissertation, Philipps-Universität Marburg.
- Kulik, S. (2007): *EEG-Untersuchungen zur Informationsstruktur und Verarbeitung koreferenter Nominalphrasen*. Dissertation, Philipps-Universität Marburg.
- Kuno, S., Takami, K. (2004): *Functional constraints in grammar: On the unergative-unaccusative distinction*. Amsterdam: John Benjamins.
- Kutas, M., Dale, A. (1997): „Electrical and magnetic readings of mental functions.“ In: Press, D., Hove, M. (Hg.) *Cognitive Neuroscience*, M. D. Rugg, 197–242.

- Kutas, M., Federmeier, K.D. (2000): „Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension.“ *Trends in Cognitive Science* 4(12), 463–470.
- Kutas, M., Hillyard, S. A. (1980): „Reading senseless sentences: Brain potentials reflect semantic incongruity.“ *Science* 207, 203–205.
- Kutas, M., Van Petten, C., Kluender, R (2006): „Psycholinguistics Electrified II (1994–2005).“ In: Traxler, M., Gernsbacher, M. A. (Hg.) *Handbook of Psycholinguistics*, New York: Elsevier Press, 2nd Aufl., 659–724.
- Lang, W, Starr, A., Lang, V., Lindinger, G., Deecke, L. (1992): „Cortical DC potential shifts in accompanying auditory and visual short-term memory.“ *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 82, 285–295.
- Lee, C.-Y., Liu, Y.-N., Tsai, J.-L. (2012): „The time course of contextual effects on visual word recognition.“ *Frontiers in Psychology*, doi: 10.3389/fpsyg.2012.00285 3, doi: 10.3389/fpsyg.2012.00285(Artikel 285).
- Lehmann, C. (1984): *Der Relativsatz*. Tübingen: Narr.
- Leuckefeld, K. (2005): *The development of argument processing mechanisms in German: An electrophysiological investigation with school-aged children and adults*. Leipzig: MPI Series in Human Cognitive and Brain Sciences.
- Lewis, R. L. (1996): „Interference in short-term memory: The magical number two (or three) in sentence processing.“ *Journal of Psycholinguistic Research* 25.
- Lewis, R. L., Vasishth, S., Van Dyke, J. A. (2006): „Computational principles of working memory in sentence comprehension.“ *Trends in Cognitive Sciences* 10(10), 447–454.
- Lohse, B., Hawkins, J.A., Wasow, T. (2004): „Domain minimization in English verb-particle constructions.“ *Language* 80(2), 238–261.
- Lötscher, A. (1972): „Some problems concerning Standard German relative clauses.“ In: Peranteau, P., Levi, J., Phares, G. (Hg.) *The Chicago which hunt: Papers from the Relative Clause Festival April 13*, Chicago: CLS, 47–58.
- Luck, S. J., Hillyard, S. A. (1994): „Electrophysiological correlates of feature analysis during visual search.“ *Psychophysiology* 31, 291–308.
- Luck, S.J. (2005): *An introduction to the event-related potential technique*. Cambridge, MA: MIT Press.
- MacDonald, M.C., Pearlmutter, N.J., Seidenberg, M.S. (1994): „The lexical nature of syntactic ambiguity resolution.“ *Psychological Review* 101(4), 676–703.
- MacWhinney, B. (1977): „Starting points.“ *Language* 53, 152–168.
- Mangun, G. R. (1995): „Neural mechanisms of visual selective attention.“ *Psychophysiology* 32, 4–18.

- Marillier, J.-F. (1993): „Integration vs. Extraposition von Relativsätzen.“ In: Marillier, J.-F. (Hg.) *Satzanfang - Satzende: syntaktische, semantische und pragmatische Untersuchungen zur Satzabgrenzung und Extraposition im Deutschen*, Tübingen: Narr, 219–232.
- Matthews, S., Yeung, L. Y. Y. (2001): „Processing Motivations for Topicalization in Cantonese.“ In: Horie, K., Shigero, S. (Hg.) *Cognitive-functional Linguistics in an East Asian Context*, Tokyo: Kuosi, 81–102.
- Matzke, M., Mai, H., Nager, W., Rüsseler, J., Münte, T. (2002): „The costs of freedom: An ERP-study of non-canonical sentences.“ *Clinical Neurophysiology* 113(6), 844–852.
- Maynell, L. A. (2008): „Discourse constraints on extraposition from definite NP subjects in English.“ In: Joseph, B. D., Porter Papke, J. (Hg.) *Working Papers in Linguistics*, The Ohio State University, 110–137.
- McElree, B. (2000): „Sentence comprehension is mediated by content-addressable memory structures.“ *Journal of Psycholinguistic Research* 29, 111–123.
- Mecklinger, A., Schriefers, H., Steinhauer, K., Friederici, A. D. (1995): „Processing relative clauses varying on syntactic and semantic dimensions: An analysis with event-related potentials.“ *Memory & Cognition* 23(4), 477–494.
- van de Meerendonk, N. (2012): *States of indecision in the brain: Electrophysiological and hemodynamic reflections of monitoring in visual language perception*. Dissertation, Radboud Universiteit Nijmegen.
- Miller, G.A., Chomsky, N. (1963): „Finitary models of language users.“ In: Luce, R.D., Bush, R.R., Galanter, E. (Hg.) *Handbook of Mathematical Psychology*, New York: Wiley, Bd. 2, 419–491.
- Miller, P. H. (2001): „Discourse constraints on (non)extraposition from subject in English.“ *Linguistics* 39, 683–701.
- Mithun, M. (1992): „Is basic word order universal?“ In: Payne, D.L. (Hg.) *Pragmatics of word order flexibility*, Amsterdam: John Benjamins, Bd. 22, 15–61.
- Müller, G. (1996): „On extraposition and successive cyclicity.“ In: Lutz, U., Pafel, J. (Hg.) *On Extraction and Extraposition in German*, Amsterdam: John Benjamins, 213–244.
- Müller, S. (2004): „Complex NPs, subadjacency and extraposition.“ *Snippets* 8, 10–11.
- Münte, T. F., Heinze, H.-J., Matzke, M., Wieringa, B. M., Johannes, S. (1998): „Brain potentials and syntactic violations revisited: No evidence for specificity of the syntactic positive shift.“ *Neuropsychologia* 36(3), 217–226.
- Münte, T.F., Szentkuti, A., Wieringa, B.M., Matzke, M., Johannes, S. (1997): „Human brain potentials to reading syntactic errors in sentences of different complexity.“ *Neuroscience Letters* 235(3), 105–108.

Literaturverzeichnis

- Näätänen, R., Gaillard, A.W.K., Mäntysalo, S. (1978): „Early selective-attention effect on evoked potential reinterpreted.“ *Acta psychologica* 42(4), 313–329.
- Nakatani, K., Gibson, E. (2003): „An on-line study of Japanese nesting complexity.“ In: *Poster präsentiert auf der 16th Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing, Cambridge, MA.*
- Nespor, M., Vogel, I. (1986): *Prosodic Phonology*. Dordrecht: Foris.
- Neville, H.J., Mills, D.L., Lawson, D.S. (1992): „Fractionating language: Different neural subsystems with different sensitive periods.“ *Cerebral Cortex* 2, 244–258.
- Nunez, P.L., Srinivasan, R. (2006): *Electric fields of the brain: The neurophysics of EEG*. New York: Oxford University Press, 2. Aufl.
- O’Rourke, P. L., Van Petten, C. (2011): „Morphological agreement at a distance: Dissociation between early and late components of the event-related brain potential.“ *Brain Research* 1392, 62–69.
- Osterhout, L. (1997): „On the brain response to syntactic anomalies: Manipulations of word position and word class reveal individual differences.“ *Brain and Language* 59, 494–522.
- Osterhout, L., Holcomb, P. J. (1992): „Event-related potentials elicited by syntactic anomaly.“ *Journal of Memory and Language* 31, 785–804.
- (1993): „Event-related potentials and syntactic anomaly: Evidence of anomaly detection during the perception of continuous speech.“ *Language and Cognitive Processes* 8, 413–437.
- (1995): „Event-related potentials and language comprehension.“ In: Rugg, M. D., Coles, M. G. H. (Hg.) *Electrophysiology of mind: Event-related brain potentials and cognition*, New York: Oxford University Press, 171–215.
- Osterhout, L., Holcomb, P. J., Swinney, D. (1994): „Brain potentials elicited by garden path sentences: Evidence of the application of verb information during parsing.“ *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 20, 786–803.
- Osterhout, L., Nicol, J. (1999): „On the distinctiveness, independence, and time course of the brainresponses to syntactic and semantic anomalies.“ *Language and Cognitive Processes* 14, 283–317.
- Patel, A. D., Gibson, E., Ratner, J., Besson, M., Holcomb, P. J. (1998): „Processing syntactic relations in language and music: An event-related potential study.“ *Journal of Cognitive Neuroscience* 10, 717–733.
- Payne, D. L. (1992): *Pragmatics of Word Order Flexibility*. Amsterdam: John Benjamins.

- Pechmann, T., Uszkoreit, H., Engelkamp, J., Zerbst, D. (1994): „Word order in the German middle field: Linguistic theory and psycholinguistic evidence.“ *Computational Linguistics at the University of the Saarland* 43.
- Perlmutter, D.M., Zaenen, A. (1984): „The indefinite extraposition construction in Dutch and German.“ In: Perlmutter, D. M., Rosen, C. G. (Hg.) *Studies in Relational Grammar 2*, Chicago: University of Chicago Press, 171–216.
- Pfurtscheller, G., Neuper, C., Kalcher, J. (1993): „40-Hz oscillations during motor behavior in man.“ *Neuroscience Letters* 164(1), 179–182.
- Phillips, C., Kazanina, N., Abada, S.H. (2005): „ERP effects of the processing of syntactic long-distance dependencies.“ *Cognitive Brain Research* 22(3), 407–428.
- Pollard, C., Sag, I. A. (1994): *Head-Driven Phrase Structure Grammar*. Chicago: University of Chicago Press.
- Práwdicz-Neminski, W.W. (1913): „Ein Versuch der Registrierung der elektrischen Gehirnerscheinungen.“ *Zentralblatt Physiologie* 27, 951–960.
- Prince, A., Smolensky, P. (1993): *Optimality Theory: Constraint interaction in Optimality Theory: Constraint Interaction in Generative Grammar*. Ms.:Rutgers University.
- Pulvermüller, F. (1996): „Hebb’s concept of cell assemblies an the psychophysiology of word processing.“ *Psychophysiology* 33(4), 317–333.
- (1999): „Words in the brain’s language.“ *Behavioral and Brain Sciences* 22, 253–279.
- (2001): „Brain reflections of words and their meaning.“ *Trends in Cognitive Sciences* 5(12), 517–524.
- Pulvermüller, F., Preissl, H. (1991): „A cell assembly model of language.“ *Network: Computation in Neural Systems* 2(4), 455–468.
- Quirk, R., Greenbaum, S., Leech, G., Svartvik, J. (1972): *A Grammar of Contemporary English*. London: Longman.
- Reinhart, T. (1995): *Interface Strategies*. O.T.S. Working Papers, Utrecht University.
- Rickford, J., Wasow, T., Mendoza-Denton, N., Espinoza, J. (1995): „Syntactic variation and change in progress: Loss of the verbal coda in topic-restricting as far as constructions.“ *Language* 71, 101–131.
- Roberts, C. (1996): „Information structure in discourse: Towards an integrated formal theory of pragmatics.“ In: J.-H., Yoon, Kathol, A. (Hg.) *OSU Working Papers in Linguistics 49: Papers in Semantics*, Columbus, OH: The Ohio State University.
- Rochemont, M. S. (1986): *Focus in Generative Grammars, Studies in linguistic analysis*, Bd. 4. Amsterdam & Philadelphia: Benjamins.

Literaturverzeichnis

- Rochemont, M. S., Culicover, P. W. (1990): *English Focus Constructions and the Theory of Grammar*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Roehm, D. (2004): *Waves and Words: Oscillatory activity and language processing*. Dissertation, Philipps-Universität Marburg.
- Roehm, D., Klimesch, W., Haider, H., Doppelmayr, M. (2001): „The role of theta and alpha oscillations for language comprehension in the human electroencephalogram.“ *Neuroscience Letters* 310(2), 137–140.
- Roehm, D., Winkler, T., Swaab, T., Klimesch, W. (2002): „The N400 and delta oscillations: Is there a difference.“ *Journal of Cognitive Neuroscience, Supplement* 13.
- Rosenbaum, J. (2011): *Analyse von EEG-Daten*. veröffentl. Studienarbeit, Duale Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart.
- Rösler, F., Pechmann, T., Streb, J., Röder, B., Hennighausen, E. (1998): „Parsing of sentences in a language with varying word order: Word-by-word processing demands are revealed by event-related brain potentials and variations of processing demands are revealed by event-related brain potentials.“ *Journal of Memory and Language* 38, 150–176.
- Ross, J.R. (1967): *Constraints on Variables in Syntax*. Dissertation, MIT.
- Samar, V.J., Bopardikar, A., Rao, R., Swartz, K. (1999): „Wavelet analysis of neuroelectric waveforms: a conceptual tutorial.“ *Brain and Language* 66(1), 7–60.
- Sassenhagen, J., Gabler, K. (2011): „Memory retrieval in agreement processing: Evidence from oscillatory brain responses.“ *Poster präsentiert auf der UMinho Summer School of Linguistics* University of Minho, Braga, Portugal, 18. – 22. Juni.
- Sassenhagen, J., Schlesewsky, M., Bornkessel-Schlesewsky, I. (eingereicht): „The P600-as-P3 hypothesis revisited: Single-trial analyses reveal that the late EEG positivity following linguistically deviant material is reaction time aligned.“ *Brain and Language* .
- Sayers, B.M.A., Beagley, H.A., Henshall, W.R. (1974): „The mechanism of auditory evoked EEG responses.“ *Nature* 247, 481–483.
- Schaffranietz, B. (1999): *Relativsätze in aufgabenorientierten Dialogen : funktionale Aspekte ihrer Prosodie und Pragmatik in Sprachproduktion und Sprachrezeption*. Bielefeld: Universität Bielefeld.
- Schlesewsky, M. (1997): *Kasusphänomene in der Sprachverarbeitung. Eine Studie zur Verarbeitung von kasusmarkierten und Relativsatzkonstruktionen im Deutschen*. Dissertation, Universität Potsdam.

- Schlesewsky, M., Bornkessel, I. (2006): „Context-sensitive neural responses to conflict resolution: Electrophysiological evidence from subject-object ambiguities in language comprehension.“ *Brain Research* 1098, 139–152.
- Schlesewsky, M., Bornkessel, I., Frisch, S. (2003): „The neurophysiological basis of word order variations in German.“ *Brain and Language* 86(1), 116–128.
- Schlesewsky, M., Fanselow, G., Kliegl, R., Krems, J. (2000): „Preferences for grammatical functions in the processing of locally ambiguous wh-questions in German.“ In: Hemforth, B., Konieczny, L. (Hg.) *German Sentence Processing*, Dordrecht: Kluwer, 65–93.
- Schmerling, S. (1976): *Aspects of English Sentence Stress*. Austin: University of Texas Press.
- Schriefers, H., Friederici, A. D., Kühn, K. (1995): „The processing of locally ambiguous relative clauses in German.“ *Journal of Memory and Language* 34, 499–520.
- Schumacher, P. B. (2011): „The hepatitis called . . . : Electrophysiological Evidence for Enriched Composition.“ In: Meibauer, J., Steinbach, M. (Hg.) *Experimental Pragmatics/Semantics*, Amsterdam & Philadelphia: John Benjamins, 199–219.
- Selkirk, E. (1984): *Phonology and Syntax: The Relation between Sound and Structure*. Cambridge, MA: MIT Press.
- (1996): „The prosodic structure of function words.“ In: Morgan, J.L., Demuth, K. (Hg.) *Signal to Syntax. Bootstrapping from Speech to Grammar in Early Acquisition*, Lawrence Erlbaum, 187–213.
- Shannon, T. F. (1995): „Extrapolation of NP complements in Dutch and German: An empirical comparison.“ In: Shannon, T. F., Snapper, J. P. (Hg.) *The Berkeley Conference on Dutch Linguistics 1993*, Lanham, MD: University Press of America, 87–116.
- Shannon, Thomas F. (1992a): „Toward an adequate characterization of relative clause extrapolation in modern German.“ In: Rauch, I., Carr, G.F., Kyes, R. L. (Hg.) *On Germanic Linguistics. Issues and Methods*, Berlin: Mouton de Gruyter, *Trends in Linguistics. Studies and Monographs*, Bd. 68, 253–281.
- (1992b): „The extrapolation of noun phrase complement clauses in Modern German.“ In: *Paper presented at the Berkeley-Michigan Germanic Linguistics Roundtable, University of California, Berkeley*.
- Sharbrough, F., Chatrian, G.-E., Lesser, R.P., Lüders, H., Nuwer, M., Picton, T. (1991): „American electroencephalographic society guidelines for standard electrode position nomenclature.“ *Journal of Clinical Neurophysiology* 8(2), 200–202.
- Sheldon, A. (1974): „The role of parallel function in the acquisition of relative clauses in English.“ *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 13(3), 272–281.

- Shiobara, K. (2008): „Non-cyclic linearization of structure with rightward dependency.“ In: *30. Jahrestagung der DGfS, Bamberg*.
- Siewierska, A. (1993): „Syntactic Weight vs. Pragmatic Factors and Word Order Variation in Polish.“ *Journal of Linguistics* 29(2), 233–265.
- Singer, W. (1993): „Synchronization of cortical activity and its putative role in information processing.“ *Annual Review of Psychology* 55, 349–374.
- Smith, M.E., Halgren, E. (1987): „Event-related potentials during lexical decision: effects of repetition, word frequency, pronounceability, and concreteness.“ *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology. Supplement* 40, 417–421.
- Stallings, L. M., MacDonald, M., O’Seaghdha, P. G. (1998): „Phrasal ordering constraints in sentence production: Phrase length and verb disposition in heavy-NP shift.“ *Journal of Memory and Language* 39, 392–417.
- Steinhauer, K., Alter, K., Friederici, A.D. (1999): „Brain potentials indicate immediate use of prosodic cues in natural speech processing.“ *Nature Neuroscience* 2, 191–196.
- Stevenson, S. (1994): „Competition and recency in a hybrid network model of syntactic disambiguation.“ *Journal of Psycholinguistic Research* 23, 295–322.
- Stowell, T. (1981): *Origins of Phrase Structure*. Doktorarbeit, MIT.
- Strunk, J, Snider, N. (2008): „Extrapolation without subadjacency.“ In: *30. Jahrestagung der DGfS, Bamberg*.
- Stucky, S. (1987): „Configurational variation in English: A study of extraposition and related matters.“ In: Huck, G. J., Ojeda, A.E. (Hg.) *Syntax and Semantics 20 – Discontinuous Constituency*, New York: Academic Press, 377–404.
- Swets, B., Desmet, T., Clifton, C., Ferreira, F. (2008): „Underspecification of syntactic ambiguities: Evidence from self-paced reading.“ *Memory & Cognition* 36(1), 201–216.
- Takami, K. (1999): „A functional constraint on extraposition from NP.“ In: Kamio, A., Takami, K. (Hg.) *Function and Structure*, Amsterdam: John Benjamins, 23–56.
- Tallon-Baudry, C., Bertrand, O. (1999): „Oscillatory gamma activity in humans and its role in object representation.“ *Trends in Cognitive Sciences* 3(4), 151–162.
- Tanenhaus, M.K., Spivey-Knowlton, M.J., Eberhard, K.M., Sedivy, J.C. (1995): „Integration of visual and linguistic information in spoken language comprehension.“ *Science* 268(5217), 1632–1634.
- Truckenbrodt, H. (1995): „Extrapolation from NP and prosodic structure.“ In: *NELS 25*, 503–517.
- (2006): „Phrasal stress.“ In: *The Encyclopedia of Languages and Linguistics*, Oxford: Elsevier, Bd. 9, 572–579.

- Trueswell, J., Tanenhaus, M. (1994): „Toward a lexicalist framework for constraint-based syntactic ambiguity resolution.“ In: Clifton, C., Frazier, L., Rayner, K. (Hg.) *Perspectives on sentence processing*, Hillsdale, NJ: Erlbaum, 155–179.
- Twain, M. (1880): „The awful German language.“ In: *A Tramp Abroad*.
- Uhmann, S. (1997): *Grammatische Regeln und konversationelle Strategien: Fallstudien aus Syntax und Phonologie, Linguistische Arbeiten*, Bd. 375. Tübingen: Niemeyer.
- Uzkoreit, H., Brants, T., Duchier, D., Krenn, B., Konieczny, L., Oepen, S., Skut, W. (1998a): „Studien zur performanzorientierten Linguistik. Aspekte der Relativsatzextraposition im Deutschen.“ In: *CLAUS Report No. 99*, Universität des Saarlandes, Computerlinguistik, 1–14.
- (1998b): „Studien zur performanzorientierten Linguistik. Aspekte der Relativsatzextraposition im Deutschen.“ *Kognitionswissenschaft* 7, 129–133.
- Van Berkum, J.J.A., Brown, C.M., Hagoort, P. (1999): „Early referential context effects in sentence processing: Evidence from event-related brain potentials.“ *Journal of Memory and Language* 41(2), 147–182.
- Van Dyke, J. A., Lewis, R. L. (2003a): „Distinguishing effects of structure and decay on attachment and repair: A cue-based parsing account of recovery from misanalyzed ambiguities.“ *Journal of Memory and Language* 49, 285–316.
- (2003b): „Distinguishing effects of structure and decay on attachment and repair: a cue-based parsing account of recovery from misanalyzed ambiguities.“ *Journal of Memory and Language* 49, 285–316.
- Van Herten, M., Kolk, H. H. J., Chwilla, D. J. (2005): „An ERP study of P600 effects elicited by semantic anomalies.“ *Cognitive Brain Research* 22(2), 241–255.
- Vasishth, S. (2002): „Distance effects or similarity-based interference? A model comparison perspective.“ *Poster präsentiert auf der 8th Annual Conference on Architectures and Mechanisms of Language Processing, Teneriffa, Spanien* .
- Vos, S.H., Gunter, T.C., Kolk, H.H.J., Mulder, G. (2001): „Working memory constraints on syntactic processing: An electrophysiological investigation.“ *Psychophysiology* 38, 41–63.
- Vosse, T., Kempen, G. (2000): „Syntactic structure assembly in human parsing: A computational model based on competitive inhibition and a lexicalist grammar.“ *Cognition* 75, 105–143.
- Wasow, T. (1997): „Remarks on grammatical weight.“ *Language Variation and Change* 9, 81–105.
- (2002): *Postverbal Behavior*. Stanford, CA: CSLI Publications.

- Wasow, T., Arnold, J. (2003): „Post-verbal constituent ordering in English.“ In: Rohdenburg, G., Mondorf, B. (Hg.) *Determinants of grammatical variation in English*, Berlin: Mouton de Gruyter, 119–154.
- Weiss, S., Mueller, H. M., Schack, B., King, J. W., Kutas, M., Rappelsberger, P. (2005): „Increased neuronal communication accompanying sentence comprehension.“ *International Journal of Psychophysiology* 57(2), 129–141.
- Weiss, S., Rappelsberger, P., Schack, B., Müller, H.M. (2004): „Kohärenz- und Phasenuntersuchungen und ihre Bedeutung für die Untersuchung von Sprachprozessen.“ In: Müller, G.R.H.M. (Hg.) *Neurokognition der Sprache*, Tübingen: Stauffenburg.
- Wells, J.B., Christiansen, M.H., Race, D.S., Acheson, D.J., MacDonald, M.C. (2009): „Experience and sentence processing: Statistical learning and relative clause comprehension.“ *Cognitive Psychology* 58, 250–271.
- Wilder, C. (1996): „Rightward movement as leftward deletion.“ In: *On Extraction and Extraposition in German*, Amsterdam: John Benjamins, 273–310.
- Wiltschko, M. (1994): „Extraposition in German.“ *Wiener Linguistische Gazette* 48–50, 1–30.
- (1997): „Extraposition, identification and precedence.“ In: Beerman, D., Leblanc, D., van Riemsdijk, H. (Hg.) *Rightward Movement*, Amsterdam: John Benjamins, 357–395.
- (1998): „Book review on: On extraction and extraposition in German.“ *Journal of Comparative Germanic Linguistics* 2, 239–250.
- Wolff, S. (2010): *The Interplay of Free Word Order and Pro-drop in Incremental Sentence Processing: Neurophysiological Evidence from Japanese*. Leipzig: MPI Series in Human Cognitive and Brain Sciences.
- Zifonun, G., Hoffmann, L., Strecker, B. (1997): *Grammatik der deutschen Sprache*. 3. Band, Berlin: Mouton de Gruyter.
- Zimmermann, I. (1991): „The subject in noun phrases: Its syntax and semantics.“ In: Zimmermann, I. (Hg.) *Syntax und Semantik der Substantivgruppe*, Berlin: Akademie Verlag, 33–68.
- (1992): „Der Skopus von Modifikatoren.“ In: Zimmermann, I., Strigin, A. (Hg.) *Fügungspotenzen*, Berlin: Akademie Verlag, 251–279.
- Zubizarreta, M. L. (1996): *Prosody, Focus and Word Order*. Ms.: University of Southern California.

A. Zusätzliche EKP-Darstellungen zu
Experiment 2: Zeitlicher Half-Split
der EKPs auf den NPs

A. Zusätzliche EKP-Darstellungen zu Experiment 2

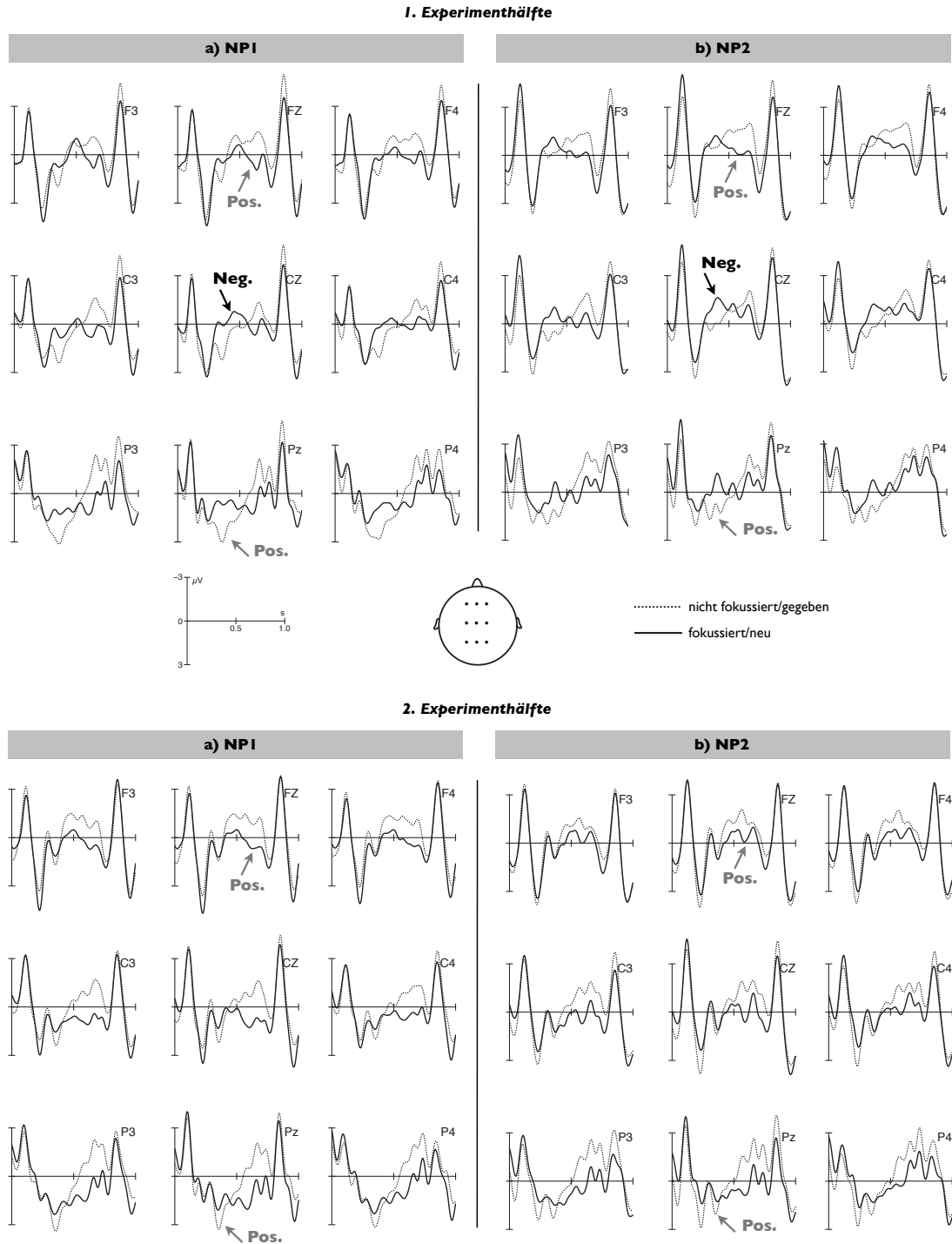


Abbildung A.1.: EKPs ($n = 23$) ab Beginn der ersten bzw. zweiten NP (bei 0s) in Experiment 2 für den Informationsstatusunterschied, unterteilt nach der ersten und der zweiten Experimenthälfte. Auffällig ist, dass für die fokussierten/neuen NPs in der ersten Experimenthälfte eine N400 aufzutreten scheint, die in der zweiten Experimenthälfte nicht mehr zu beobachten ist.

B. Stimulusmaterial in Experiment 1

Nr.+ Bed.	Testsatz
1 a.	Jutta erzählte, dass der Sportler, der am letzten Freitag in der Halle trainierte, gewann.
b.	Christa sagte, dass der Sportler gewann, der am letzten Freitag in der Halle trainierte.
c.	Petra berichtete, dass der Sportler, der am letzten Freitag trainierte, in der Halle gewann.
d.	Karin erzählte, dass der Athlet in der Halle gewann, der am letzten Freitag trainierte.
e.	Kerstin sagte, dass der Athlet, der trainierte, am letzten Freitag in der Halle gewann.
d.	Ines berichtete, dass der Athlet am letzten Freitag in der Halle gewann, der trainierte.
2 a.	Silke sagte, dass der Häftling, der nach sechs Monaten in seiner Zelle schwieg, vereinsamte.
b.	Jutta berichtete, dass der Häftling vereinsamte, der nach einem Jahr in seiner Zelle schwieg.
c.	Christa erzählte, dass der Häftling, der nach einem Jahr schwieg, in seiner Zelle vereinsamte.
d.	Petra sagte, dass der Häftling in seiner Zelle vereinsamte, der nach einem Jahr schwieg.
e.	Karin berichtete, dass der Häftling, der schwieg, nach sechs Monaten in seiner Zelle vereinsamte.
d.	Kerstin erzählte, dass der Häftling nach sechs Monaten in seiner Zelle vereinsamte, der schwieg.
3 a.	Ines berichtete, dass der Spieler, der an jedem Samstag in der Spielhalle prahlte, schummelte.
b.	Silke erzählte, dass der Spieler schummelte, der an jedem Samstag in der Spielhalle prahlte.
c.	Jutta sagte, dass der Spieler, der an jedem Samstag prahlte, in dem Casino schummelte.
d.	Christa berichtete, dass der Spieler in dem Casino schummelte, der an jedem Samstag prahlte.
e.	Petra erzählte, dass der Spieler, der prahlte, an jedem Samstag in dem Casino schummelte.
d.	Karin sagte, dass der Spieler an jedem Samstag in der Spielhalle schummelte, der prahlte.
4 a.	Kerstin erzählte, dass der Pförtner, der an jedem Morgen hinter dem Monitor schlief, schnarchte.
b.	Ines sagte, dass der Pförtner schnarchte, der an jedem Morgen hinter dem Monitor schlief.
c.	Silke berichtete, dass der Pförtner, der an jedem Morgen schlief, hinter dem Monitor schnarchte.
d.	Jutta erzählte, dass der Pförtner hinter dem Tresen schnarchte, der an jedem Morgen schlief.
e.	Christa sagte, dass der Pförtner, der schlief, an jedem Morgen hinter dem Tresen schnarchte.
d.	Petra berichtete, dass der Pförtner an jedem Morgen hinter dem Tresen schnarchte, der schlief.
5 a.	Karin sagte, dass der Junge, der an dem Vormittag auf dem Spielplatz wippte, strahlte.
b.	Kerstin berichtete, dass der Junge strahlte, der an dem Nachmittag auf dem Spielplatz wippte.
c.	Ines erzählte, dass der Junge, der an dem Nachmittag wippte, auf dem Spielplatz strahlte.
d.	Silke sagte, dass der Junge auf dem Spielplatz strahlte, der an dem Nachmittag wippte.
e.	Jutta berichtete, dass der Junge, der wippte, an dem Vormittag auf dem Spielplatz strahlte.
d.	Christa erzählte, dass der Junge an dem Vormittag auf dem Spielplatz strahlte, der wippte.
6 a.	Petra berichtete, dass der Reporter, der nach dem Anschlag vor dem Hotel blutete, starb.
b.	Karin erzählte, dass der Reporter starb, der nach dem Anschlag vor dem Hotel blutete.
c.	Kerstin sagte, dass der Journalist, der nach dem Anschlag blutete, vor dem Hotel starb.

B. Stimulusmaterial in Experiment 1

Nr.+ Bed.	Testsatz
	d. Ines berichtete, dass der Journalist vor dem Hotel starb, der nach dem Anschlag blutete. e. Silke erzählte, dass der Journalist, der blutete, nach dem Anschlag vor dem Hotel starb. d. Jutta sagte, dass der Reporter nach dem Anschlag vor dem Hotel starb, der blutete.
7 a.	Christa erzählte, dass der Schütze, der in dieser Saison in jedem Wettkampf zitterte, traf. b. Petra sagte, dass der Schütze traf, der in dieser Saison in jedem Turnier zitterte. c. Karin berichtete, dass der Schütze, der in dieser Saison zitterte, in jedem Wettkampf traf. d. Kerstin erzählte, dass der Schütze in jedem Turnier traf, der in dieser Saison zitterte. e. Ines sagte, dass der Schütze, der zitterte, in dieser Saison in jedem Wettkampf traf. d. Silke berichtete, dass der Schütze in dieser Saison in jedem Turnier traf, der zitterte.
8 a.	Inge sagte, dass der Azubi, der in der Pause hinter dem Haus rauchte, hustete. b. Lisa berichtete, dass der Lehrling hustete, der in der Pause hinter dem Haus rauchte. c. Anna erzählte, dass der Azubi, der in der Pause rauchte, hinter dem Haus hustete. d. Lena sagte, dass der Lehrling hinter dem Haus hustete, der in der Pause rauchte. e. Gabi berichtete, dass der Azubi, der rauchte, in der Pause hinter dem Haus hustete. d. Doris erzählte, dass der Lehrling in der Pause hinter dem Haus hustete, der rauchte.
9 a.	Sandra berichtete, dass der Bauer, der nach der Arbeit hinter der Scheune schwitzte, duschte. b. Inge erzählte, dass der Bauer duschte, der nach der Arbeit hinter der Scheune schwitzte. c. Lisa sagte, dass der Bauer, der nach der Arbeit schwitzte, hinter der Scheune duschte. d. Anna berichtete, dass der Bauer neben dem Kuhstall duschte, der nach der Arbeit schwitzte. e. Lena erzählte, dass der Bauer, der schwitzte, nach der Arbeit neben dem Kuhstall duschte. d. Gabi sagte, dass der Bauer nach der Arbeit neben dem Kuhstall duschte, der schwitzte.
10 a.	Doris erzählte, dass der Stipendiat, der im zweiten Jahr an der Hochschule promovierte, lehrte. b. Sandra sagte, dass der Stipendiat lehrte, der seit diesem Jahr an der Hochschule promovierte. c. Inge berichtete, dass der Stipendiat, der seit diesem Jahr promovierte, an der Hochschule lehrte. d. Lisa erzählte, dass der Stipendiat an der Hochschule lehrte, der seit diesem Jahr promovierte. e. Anna sagte, dass der Stipendiat, der promovierte, im zweiten Jahr an der Hochschule lehrte. d. Lena berichtete, dass der Stipendiat im zweiten Jahr an der Hochschule lehrte, der promovierte.
11 a.	Gabi sagte, dass der Säugling, der am frühen Morgen in dem Bettchen strampelte, schrie. b. Doris berichtete, dass der Säugling schrie, der am frühen Morgen in dem Bettchen strampelte. c. Sandra erzählte, dass der Säugling, der am frühen Morgen strampelte, in der Wiege schrie. d. Inge sagte, dass der Säugling in der Wiege schrie, der am frühen Morgen strampelte. e. Lisa berichtete, dass der Säugling, der strampelte, am frühen Morgen in der Wiege schrie. d. Anna erzählte, dass der Säugling am frühen Morgen in dem Bettchen schrie, der strampelte.
12 a.	Lena berichtete, dass der Tourist, der in der Frühlingszeit in den Bergen wanderte, zeltete. b. Gabi erzählte, dass der Tourist zeltete, der in der Frühlingszeit in den Bergen wanderte. c. Doris sagte, dass der Tourist, der in der Frühlingszeit wanderte, in den Bergen zeltete. d. Sandra berichtete, dass der Tourist in den Bergen zeltete, der in der Sommerzeit wanderte. e. Inge erzählte, dass der Tourist, der wanderte in der Sommerzeit in den Bergen zeltete. d. Lisa sagte, dass der Tourist in der Sommerzeit in den Bergen zeltete, der wanderte.
13 a.	Anna erzählte, dass der Minister, der seit drei Wochen in der Partei verhandelte, kandidierte. b. Lena sagte, dass der Minister kandidierte, der seit einem Monat in der Partei verhandelte. c. Gabi berichtete, dass der Minister, der seit einem Monat verhandelte, in der Partei kandidierte. d. Doris erzählte, dass der Minister in einem Monat kandidierte, der seit drei Wochen verhandelte.

Nr.+ Bed.	Testsatz
	<ul style="list-style-type: none"> e. Sandra sagte, dass der Minister, der verhandelte, seit drei Wochen in der Partei kandidierte. d. Inge berichtete, dass der Minister seit drei Wochen in der Partei kandidierte, der verhandelte.
14 a.	Lisa sagte, dass der Besucher, der bei der Eröffnung in der Ausstellung staunte, filmte.
b.	Anna berichtete, dass der Besucher filmte, der bei der Eröffnung in der Ausstellung staunte.
c.	Lena erzählte, dass der Besucher, der bei der Eröffnung staunte, in dem Museum filmte.
d.	Gabi sagte, dass der Besucher in dem Museum filmte, der bei der Eröffnung staunte.
e.	Doris berichtete, dass der Besucher, der staunte, bei der Eröffnung in dem Museum filmte.
d.	Sandra erzählte, dass der Besucher bei der Eröffnung in der Ausstellung filmte, der staunte.
15 a.	Julia berichtete, dass der Aktionär, der im letzten Moment an der Börse zögerte, verkaufte.
b.	Anja erzählte, dass der Broker verkaufte, der im letzten Moment an der Börse zögerte.
c.	Antje sagte, dass der Aktionär, der im letzten Moment zögerte, an der Börse verkaufte.
d.	Silvia berichtete, dass der Broker an der Börse verkaufte, der im letzten Moment zögerte.
e.	Tanja erzählte, dass der Aktionär, der zögerte, im letzten Moment an der Börse verkaufte.
d.	Hannah sagte, dass der Broker im letzten Moment an der Börse verkaufte, der zögerte.
16 a.	Hannah erzählte, dass der Pferdenarr, der an diesem Herbsttag auf der Rennbahn wettete, verlor.
b.	Julia sagte, dass der Zuschauer verlor, der an diesem Herbsttag auf der Rennbahn wettete.
c.	Anja berichtete, dass der Pferdenarr, der an diesem Herbsttag wettete, auf der Rennbahn verlor.
d.	Antje erzählte, dass der Zuschauer auf der Rennbahn verlor, der an diesem Herbsttag wettete.
e.	Silvia sagte, dass der Pferdenarr, der wettete, an diesem Herbsttag auf der Rennbahn verlor.
d.	Tanja berichtete, dass der Zuschauer an diesem Herbsttag auf der Rennbahn verlor, der wettete.
17 a.	Tanja sagte, dass der Bote, der in der Regel an jeder Tür klingelte, klopfte.
b.	Hannah berichtete, dass der Bote klopfte der in der Regel an jeder Tür klingelte.
c.	Julia erzählte, dass der Bote, der in der Regel klingelte, an jeder Tür klopfte.
d.	Anja sagte, dass der Lieferant an jeder Tür klopfte, der in der Regel klingelte.
e.	Antje berichtete, dass der Lieferant, der klingelte, in der Regel an jeder Tür klopfte.
d.	Silvia erzählte, dass der Lieferant in der Regel an jeder Tür klopfte, der klingelte.
18 a.	Silvia berichtete, dass der Urlauber, der in der Dämmerung an dem Seeufer angelte, las.
b.	Tanja erzählte, dass der Urlauber las der in der Dämmerung an dem Flussufer angelte.
c.	Hannah sagte, dass der Urlauber, der in der Dämmerung angelte, an dem Flussufer las.
d.	Julia berichtete, dass der Urlauber an dem Flussufer las, der in der Dämmerung angelte.
e.	Anja erzählte, dass der Urlauber, der angelte, in der Dämmerung an dem Seeufer las.
d.	Antje sagte, dass der Urlauber in der Dämmerung an dem Seeufer las, der angelte.
19 a.	Antje erzählte, dass der Terrorist, der mitten am Tag in einem Flugzeug schoss, entkam.
b.	Silvia sagte, dass der Terrorist entkam, der mitten am Tag in einem Flugzeug schoss.
c.	Tanja berichtete, dass der Täter, der mitten am Tag schoss, in einem Flugzeug entkam.
d.	Hannah erzählte, dass der Täter in einem Flugzeug entkam, der mitten am Tag schoss.
e.	Julia sagte, dass der Täter, der schoss, mitten am Tag in einem Flugzeug entkam.
d.	Anja berichtete, dass der Terrorist mitten am Tag in einem Flugzeug entkam, der schoss.
20 a.	Anja sagte, dass der Fußgänger, der für einen Moment auf der Straße träumte, erschak.
b.	Antje berichtete, dass der Fußgänger erschrak, der für einen Moment auf der Straße träumte.
c.	Silvia erzählte, dass der Fußgänger, der für einen Moment träumte, auf der Straße erschak.
d.	Tanja sagte, dass der Fahrer auf der Straße erschak, der für einen Moment träumte.
e.	Hannah berichtete, dass der Fahrer, der träumte, für einen Moment auf der Straße erschak.
d.	Julia erzählte, dass der Fahrer für einen Moment auf der Straße erschak, der träumte.

B. Stimulusmaterial in Experiment 1

Nr.+ Bed.	Testsatz
21 a.	Achim berichtete, dass die Ärztin, die vor zwei Wochen vor der Klinik demonstrierte, streikte.
b.	Hannes erzählte, dass die Ärztin streikte, die im letzten Quartal vor der Klinik demonstrierte.
c.	Marco sagte, dass die Ärztin, die im letzten Quartal demonstrierte, vor der Klinik streikte.
d.	Thomas berichtete, dass die Ärztin vor der Klinik streikte, die im letzten Quartal demonstrierte.
e.	Dennis erzählte, dass die Ärztin, die demonstrierte, vor zwei Wochen vor der Klinik streikte.
d.	Richard sagte, dass die Ärztin vor zwei Wochen vor der Klinik streikte, die demonstrierte.
22 a.	Martin erzählte, dass die Forscherin, die in dieser Woche in der Tiefsee tauchte, ertrank.
b.	Achim sagte, dass die Forscherin ertrank, die in dieser Woche in der Tiefsee tauchte.
c.	Hannes berichtete, dass die Forscherin, die in dieser Woche tauchte, in der Nordsee ertrank.
d.	Marco erzählte, dass die Forscherin in der Nordsee ertrank, die in dieser Woche tauchte.
e.	Thomas sagte, dass die Forscherin, die tauchte, in dieser Woche in der Nordsee ertrank.
d.	Dennis berichtete, dass die Forscherin in dieser Woche in der Tiefsee ertrank, die tauchte.
23 a.	Richard sagte, dass die Schülerin, die seit den Ferien in der Schule zappelte, stotterte.
b.	Martin berichtete, dass die Schülerin stotterte, die seit dem Schulbeginn in der Schule zappelte.
c.	Achim erzählte, dass die Schülerin, die seit den Ferien zappelte, in der Schule stotterte.
d.	Hannes sagte, dass die Schülerin in der Schule stotterte, die seit dem Schulbeginn zappelte.
e.	Marco berichtete, dass die Schülerin, die zappelte, seit den Ferien in der Schule stotterte.
d.	Thomas erzählte, dass die Schülerin seit dem Schulbeginn in der Schule stotterte, die zappelte.
24 a.	Dennis berichtete, dass die Reisende, die seit einer Weile auf dem Flughafen wartete, schimpfte.
b.	Richard erzählte, dass die Reisende schimpfte, die seit einer Stunde auf dem Flughafen wartete.
c.	Martin sagte, dass die Reisende, die seit einer Weile wartete, auf dem Flughafen schimpfte.
d.	Achim berichtete, dass die Reisende auf dem Flughafen schimpfte, die seit einer Stunde wartete.
e.	Hannes erzählte, dass die Reisende, die wartete, seit einer Weile auf dem Flughafen schimpfte.
d.	Marco sagte, dass die Reisende seit einer Stunde auf dem Flughafen schimpfte, die wartete.
25 a.	Thomas erzählte, dass die Läuferin, die am letzten Tag in der Arena triumphierte, feierte.
b.	Dennis sagte, dass die Läuferin feierte, die am letzten Tag in der Arena triumphierte.
c.	Richard berichtete, dass die Läuferin, die am letzten Tag triumphierte, in der Arena feierte.
d.	Martin erzählte, dass die Turnerin in der Arena feierte, die am letzten Tag triumphierte.
e.	Achim sagte, dass die Turnerin, die triumphierte, am letzten Tag in der Arena feierte.
d.	Hannes berichtete, dass die Turnerin am letzten Tag in der Arena feierte, die triumphierte.
26 a.	Marco sagte, dass die Klägerin, die an dem Sitzungstag in der Verhandlung gähnte, scheiterte.
b.	Thomas berichtete, dass die Anwältin scheiterte, die an dem Sitzungstag in der Verhandlung gähnte.
c.	Dennis erzählte, dass die Anwältin, die an dem Sitzungstag gähnte, in der Verhandlung scheiterte.
d.	Richard sagte, dass die Anwältin in der Verhandlung scheiterte, die an dem Sitzungstag gähnte.
e.	Martin berichtete, dass die Klägerin, die gähnte, an dem Sitzungstag in der Verhandlung scheiterte.
d.	Achim erzählte, dass die Klägerin an dem Sitzungstag in der Verhandlung scheiterte, die gähnte.

Nr.+ Bed.	Testsatz
27 a.	Hannes berichtete, dass die Nachbarin, die am gestrigen Tag in dem Vorgarten humpelte, grüßte.
b.	Marco erzählte, dass die Nachbarin grüßte, die am gestrigen Tag in dem Vorgarten humpelte.
c.	Thomas sagte, dass die Nachbarin, die am gestrigen Tag humpelte, auf der Treppe grüßte.
d.	Dennis berichtete, dass die Nachbarin auf der Treppe grüßte, die am gestrigen Tag humpelte.
e.	Richard erzählte, dass die Nachbarin, die humpelte, am gestrigen Tag auf der Treppe grüßte.
d.	Martin sagte, dass die Nachbarin am gestrigen Tag in dem Vorgarten grüßte, die humpelte.
28 a.	Rudolf erzählte, dass die Mieterin, die in jedem Winter in ihrer Wohnung fror, heizte.
b.	Sascha sagte, dass die Mieterin heizte, die in jedem Winter in ihrer Wohnung fror.
c.	Volker berichtete, dass die Mieterin, die in jedem Winter fror, in ihrer Wohnung heizte.
d.	Werner erzählte, dass die Mieterin in ihrer Wohnung heizte, die in jedem Herbst fror.
e.	Moritz sagte, dass die Mieterin, die fror, in jedem Herbst in ihrer Wohnung heizte.
d.	Karsten berichtete, dass die Mieterin in jedem Herbst in ihrer Wohnung heizte, die fror.
29 a.	Rainer sagte, dass die Reiterin, die an diesem Montag auf dem Dressurplatz übte, stürzte.
b.	Rudolf berichtete, dass die Reiterin stürzte, die an dem Trainingstag auf dem Dressurplatz übte.
c.	Sascha erzählte, dass die Reiterin, die an dem Trainingstag übte, auf dem Dressurplatz stürzte.
d.	Volker sagte, dass die Reiterin auf dem Dressurplatz stürzte, die an dem Trainingstag übte.
e.	Werner berichtete, dass die Reiterin, die übte, an diesem Montag auf dem Dressurplatz stürzte.
d.	Moritz erzählte, dass die Reiterin an diesem Montag auf dem Dressurplatz stürzte, die übte.
30 a.	Karsten berichtete, dass die Tänzerin, die an diesem Abend auf der Tanzfläche siegte, lächelte.
b.	Rainer erzählte, dass die Tänzerin lächelte, die an diesem Abend auf der Tanzfläche siegte.
c.	Rudolf sagte, dass die Tänzerin, die an diesem Abend siegte, vor der Jury lächelte.
d.	Sascha berichtete, dass die Tänzerin vor der Jury lächelte, die an diesem Abend siegte.
e.	Volker erzählte, dass die Tänzerin, die siegte, an diesem Abend vor der Jury lächelte.
d.	Werner sagte, dass die Tänzerin an diesem Abend auf der Tanzfläche lächelte, die siegte.
31 a.	Moritz erzählte, dass die Sängerin, die den ganzen Abend auf der Bühne tanzte, lachte.
b.	Karsten sagte, dass die Sängerin lachte, die den ganzen Abend auf der Feier tanzte.
c.	Rainer berichtete, dass die Sängerin, die den ganzen Abend tanzte, auf der Bühne lachte.
d.	Rudolf erzählte, dass die Sängerin auf der Feier lachte, die den ganzen Abend tanzte.
e.	Sascha sagte, dass die Sängerin, die tanzte, den ganzen Abend auf der Bühne lachte.
d.	Volker berichtete, dass die Sängerin den ganzen Abend auf der Feier lachte, die tanzte.
32 a.	Werner sagte, dass die Enkelin, die nach dem Mittag auf die Decke krabbelte, spuckte.
b.	Moritz berichtete, dass die Enkelin spuckte, die nach dem Essen auf die Decke krabbelte.
c.	Karsten erzählte, dass die Enkelin, die nach dem Mittag krabbelte, auf die Decke spuckte.
d.	Rainer sagte, dass die Enkelin auf die Decke spuckte, die nach dem Essen krabbelte.
e.	Rudolf berichtete, dass die Enkelin, die krabbelte, nach dem Mittag auf die Decke spuckte.
d.	Sascha erzählte, dass die Enkelin nach dem Essen auf die Decke spuckte, die krabbelte.
33 a.	Volker berichtete, dass die Witwe, die eine lange Zeit vor dem Grabstein trauerte, weinte.
b.	Werner erzählte, dass die Witwe weinte, die eine lange Zeit vor dem Grabstein trauerte.
c.	Moritz sagte, dass die Witwe, die eine lange Zeit trauerte, vor dem Grabstein weinte.
d.	Karsten berichtete, dass die Tochter vor dem Grabstein weinte, die eine lange Zeit trauerte.
e.	Rainer erzählte, dass die Tochter, die trauerte, eine lange Zeit vor dem Grabstein weinte.
d.	Rudolf sagte, dass die Tochter eine lange Zeit vor dem Grabstein weinte, die trauerte.

B. Stimulusmaterial in Experiment 1

Nr.+ Bed.	Testsatz
34 a.	Sascha erzählte, dass die Dame, die an jedem Sonntag in der Kirche sang, betete.
b.	Volker sagte, dass die Oma betete, die an jedem Sonntag in der Kirche sang.
c.	Werner berichtete, dass die Oma, die an jedem Sonntag sang, in der Kirche betete.
d.	Moritz erzählte, dass die Oma in der Kirche betete, die an jedem Sonntag sang.
e.	Karsten sagte, dass die Dame, die sang, an jedem Sonntag in der Kirche betete.
d.	Rainer berichtete, dass die Dame an jedem Sonntag in der Kirche betete, die sang.
35 a.	Patrick sagte, dass die Nichte, die bei dem Abschied auf dem Bahnsteig schluchzte, winkte.
b.	Norbert berichtete, dass die Nichte winkte, die bei dem Abschied auf dem Bahnsteig schluchzte.
c.	Oskar erzählte, dass die Tante, die bei dem Abschied schluchzte, auf dem Bahnsteig winkte.
d.	Ingo sagte, dass die Tante auf dem Bahnsteig winkte, die bei dem Abschied schluchzte.
e.	Robert berichtete, dass die Tante, die schluchzte, bei dem Abschied auf dem Bahnsteig winkte.
d.	Boris erzählte, dass die Nichte bei dem Abschied auf dem Bahnsteig winkte, die schluchzte.
36 a.	Boris berichtete, dass die Kellnerin, die zu der Kaffeezeit auf dem Empfang servierte, stolperte.
b.	Patrick erzählte, dass die Kellnerin stolperte, die zu der Kaffeezeit auf dem Empfang servierte.
c.	Norbert sagte, dass die Kellnerin, die zu der Kaffeezeit servierte, auf dem Empfang stolperte.
d.	Oskar berichtete, dass die Kellnerin auf dem Empfang stolperte, die in der Mittagszeit servierte.
e.	Ingo erzählte, dass die Kellnerin, die servierte, in der Mittagszeit auf dem Empfang stolperte.
d.	Robert sagte, dass die Kellnerin in der Mittagszeit auf dem Empfang stolperte, die servierte.
37 a.	Robert erzählte, dass die Zeugin, die in jenem Moment in dem Gerichtssaal hüstelte, log.
b.	Boris sagte, dass die Zeugin log, die in dem Augenblick in dem Gerichtssaal hüstelte.
c.	Patrick berichtete, dass die Zeugin, die in dem Augenblick hüstelte, in dem Gerichtssaal log.
d.	Norbert erzählte, dass die Zeugin in dem Gerichtssaal log, die in dem Augenblick hüstelte.
e.	Oskar sagte, dass die Zeugin, die hüstelte, in jenem Moment in dem Gerichtssaal log.
d.	Ingo berichtete, dass die Zeugin in jenem Moment in dem Gerichtssaal log, die hüstelte.
38 a.	Ingo sagte, dass die Verlobte, die nach dem Antrag auf dem Eiffelturm errötete, seufzte.
b.	Robert berichtete, dass die Verlobte seufzte, die nach dem Antrag auf dem Eiffelturm errötete.
c.	Boris erzählte, dass die Verlobte, die nach dem Antrag errötete, auf dem Domplatz seufzte.
d.	Patrick sagte, dass die Verlobte auf dem Domplatz seufzte, die nach dem Antrag errötete.
e.	Norbert berichtete, dass die Verlobte, die errötete, nach dem Antrag auf dem Domplatz seufzte.
d.	Oskar erzählte, dass die Verlobte nach dem Antrag auf dem Eiffelturm seufzte, die errötete.
39 a.	Oskar berichtete, dass die Hausfrau, die an jedem Dienstag in dem Vereinsheim putzte, jammerte.
b.	Ingo erzählte, dass die Putzfrau jammerte, die an jedem Dienstag in dem Vereinsheim putzte.
c.	Robert sagte, dass die Hausfrau, die an jedem Dienstag putzte, in dem Vereinsheim jammerte.
d.	Boris berichtete, dass die Putzfrau in dem Vereinsheim jammerte, die an jedem Dienstag putzte.
e.	Patrick erzählte, dass die Hausfrau, die putzte, an jedem Dienstag in dem Vereinsheim jammerte.
d.	Norbert sagte, dass die Putzfrau an jedem Dienstag in dem Vereinsheim jammerte, die putzte.
40 a.	Norbert erzählte, dass die Rednerin, die am letzten Mittwoch auf der Konferenz erkrankte, fehlte.

Nr.+ Bed.	Testsatz
----------------------	-----------------

- b. Oskar sagte, dass die Rednerin fehlte, die am letzten Mittwoch auf der Tagung erkrankte.
 - c. Ingo berichtete, dass die Rednerin, die am letzten Mittwoch erkrankte, auf der Konferenz fehlte.
 - d. Robert erzählte, dass die Rednerin auf der Tagung fehlte, die am letzten Mittwoch erkrankte.
 - e. Boris sagte, dass die Rednerin, die erkrankte, am letzten Mittwoch auf der Konferenz fehlte.
 - d. Patrick berichtete, dass die Rednerin am letzten Mittwoch auf der Tagung fehlte, die erkrankte.
-

Tabelle B.1.: Testsätze in Experiment 1.

Bedingung a/b = A-/E-R3D1, Bedingung c/d = A-/E-R2D2, Bedingung e/f = A-/E-R1D3

C. Stimulusmaterial in Experiment 2

Nr.+ Bed.	Testsatz
1 FS	Wer besuchte die Einheimischen in den Ferien?
FO	Wen besuchte die Touristin auf der Rundreise?
SR	Es heißt, dass die Touristin die Einheimischen besuchte, die bestimmt feierte und wohlgestimmt war.
OR	Es heißt, dass die Touristin die Einheimischen besuchte, die bestimmt feierten und wohlgestimmt waren.
2 FS	Wer widerlegte die Studenten in dem Seminar?
FO	Wen widerlegte die Doktorin in dem Seminar?
SR	Man sagt, dass die Doktorin die Studenten widerlegte, die wohl nachforschte und sich wunderte.
OR	Man sagt, dass die Doktorin die Studenten widerlegte, die wohl nachforschten und sich wunderten.
3 FS	Wer ängstigte die Schulkinder auf dem Pausenhof?
FO	Wen ängstigte die Lehrerin auf dem Pausenhof?
SR	Man erzählt, dass die Lehrerin die Schulkinder ängstigte, die danach ging und nie wiederkam.
OR	Man erzählt, dass die Lehrerin die Schulkinder ängstigte, die danach gingen und nie wiederkamen.
4 FS	Wer fing die Raubritter in der Burg?
FO	Wen fing die Königin in der Burg?
SR	Vermutet wird, dass die Königin die Raubritter fing, die vielleicht bereute, was geschehen war.
OR	Vermutet wird, dass die Königin die Raubritter fing, die vielleicht bereuten, was geschehen war.
5 FS	Wer bemerkte die Wachen in der Bank?
FO	Wen bemerkte die Diebin in der Bank?
SR	Man glaubt, dass die Diebin die Wachen bemerkte, die wohl erschrak und hastig fortlief.
OR	Man glaubt, dass die Diebin die Wachen bemerkte, die wohl erschraken und hastig fortliefen.
6 FS	Wer bezauberte die Kunstfilmer bei der Premiere?
FO	Wen bezauberte die Filmschönheit bei der Premiere?
SR	Man glaubt, dass die Filmschönheit die Kunstfilmer bezauberte, die sicherlich genoss, berühmt zu sein.
OR	Man glaubt, dass die Filmschönheit die Kunstfilmer bezauberte, die sicherlich genossen, berühmt zu sein.
7 FS	Wer dirigierte die Schlagzeuger in den Proben?
FO	Wen dirigierte die Cellistin in den Proben?
SR	Es heißt, dass die Cellistin die Schlagzeuger dirigierte, die bestimmt aufpasste und alles bemerkte.
OR	Es heißt, dass die Cellistin die Schlagzeuger dirigierte, die bestimmt aufpassten und alles bemerkten.

C. Stimulusmaterial in Experiment 2

Nr.+ Bed.	Testsatz
8 FS	Wer schubste die Schiedsrichter im Boxing?
FO	Wen schubste die Boxerin im Boxing?
SR	Man sagt, dass die Boxerin die Schiedsrichter schubste, die plötzlich stutzte und Anklage erhob.
OR	Man sagt, dass die Boxerin die Schiedsrichter schubste, die plötzlich stutzten und Anklage erhoben.
9 FS	Wer infizierte die Vielflieger im Flugzeug?
FO	Wen infizierte die Stewardess im Flugzeug?
SR	Man erzählt, dass die Stewardess die Vielflieger infizierte, die wohl vergaß, sich zu impfen.
OR	Man erzählt, dass die Stewardess die Vielflieger infizierte, die wohl vergaßen, sich zu impfen.
10 FS	Wer ermahnte die Demonstrantin vor der Festnahme?
FO	Wen ermahnten die Polizisten bei dem Protest?
SR	Man glaubt, dass die Polizisten die Demonstrantin ermahnten, die wohl störten, wie spekuliert wird.
OR	Man glaubt, dass die Polizisten die Demonstrantin ermahnten, die wohl störte, wie spekuliert wird.
11 FS	Wer beleidigte die Künstlerin beim Kunsttreffen?
FO	Wen beleidigten die Kritiker beim Kunsttreffen?
SR	Zeitungen berichten, dass die Kritiker die Künstlerin beleidigten, die wohl zugaben, Konkurrenten zu diffamieren.
OR	Zeitungen berichten, dass die Kritiker die Künstlerin beleidigten, die wohl zugab, Konkurrenten zu diffamieren.
12 FS	Wer taufte die Nonne in dem Kloster?
FO	Wen taufte die Mönche in dem Kloster?
SR	Es heißt, dass die Mönche die Nonne taufte, die übrigens fastete und nie sprach.
OR	Es heißt, dass die Mönche die Nonne taufte, die übrigens fastete und nie sprach.
13 FS	Wer belieferte die Tischlerin für die Möbelmesse?
FO	Wen belieferten die Handwerker für die Möbelmesse?
SR	Man sagt, dass die Handwerker die Tischlerin belieferten, die übrigens zugaben, gefpuscht zu haben.
OR	Man sagt, dass die Handwerker die Tischlerin belieferten, die übrigens zugab, gefpuscht zu haben.
14 FS	Wer verband die Patientin vor der Visite?
FO	Wen verbanden die Pflegeschüler vor der Visite?
SR	Man erzählt, dass die Pflegeschüler die Patientin verbanden, die wohl klagten, es dauere lang.
OR	Man erzählt, dass die Pflegeschüler die Patientin verbanden, die wohl klagte, es dauere lang.
15 FS	Wer blendete die Besitzerin im Wohnungshandel?
FO	Wen blendeten die Makler im Wohnungshandel?
SR	Vermutet wird, dass die Makler die Besitzerin blendeten, die eventuell spekulierten und neu investierten.
OR	Vermutet wird, dass die Makler die Besitzerin blendeten, die eventuell spekulierte und neu investierte.
16 FS	Wer umschwärmte die Sängerin auf dem Presseball?
FO	Wen umschwärmten die Reporter auf dem Presseball?
SR	Zeitungen berichten, dass die Reporter die Sängerin umschwärmten, die bestimmt schwitzten, was nicht überraschte.

Nr.+ Bed.	Testsatz
OR	Zeitungen berichten, dass die Reporter die Sängerin umschwärmten, die bestimmt schwitzte, was nicht überraschte.
17 FS	Wer beschoss die Soldatin auf der Straße?
FO	Wen beschossen die Scharfschützen auf der Straße?
SR	Zeitungen berichten, dass die Scharfschützen die Soldatin beschossen, die vielleicht hassten, was befohlen wurde.
OR	Zeitungen berichten, dass die Scharfschützen die Soldatin beschossen, die vielleicht hasste, was befohlen wurde.
18 FS	Wer beatmete die Taucherin vor der Badebucht?
FO	Wen beatmeten die Retter vor der Badebucht?
SR	Es heißt, dass die Retter die Taucherin beatmeten, die wohl husteten und auch zitterten.
OR	Es heißt, dass die Retter die Taucherin beatmeten, die wohl hustete und auch zitterte.
19 FS	Wer überzeugte die Schülerin bei dem Krawall?
FO	Wen überzeugten die Rabauken in der Schulstunde?
SR	Man sagt, dass die Rabauken die Schülerin überzeugten, die sicherlich vergaßen, was passieren würde.
OR	Man sagt, dass die Rabauken die Schülerin überzeugten, die sicherlich vergaß, was passieren würde.
20 FS	Wer mochte die Aussteigerin in dem Prozess?
FO	Wen mochten die Juristen in dem Prozess?
SR	Vermutet wird, dass die Juristen die Aussteigerin mochten, die übrigens merkten, was ihnen fehlte.
OR	Vermutet wird, dass die Juristen die Aussteigerin mochten, die übrigens merkte, was ihr fehlte.
21 FS	Wer küsste die Piloten im Sprachunterricht?
FO	Wen küsste die Linguistin im Flugzeug?
SR	Man erzählt, dass die Linguistin die Piloten küsste, die übrigens errötete und sich entschuldigte.
OR	Man erzählt, dass die Linguistin die Piloten küsste, die übrigens erröteten und sich entschuldigten.
22 FS	Wer suchte die Zahnärzte bei der Kaperfahrt?
FO	Wen suchte die Piratin nach der Zahnoperation?
SR	Vermutet wird, dass die Piratin die Zahnärzte suchte, die wohl wusste, was geschehen würde.
OR	Vermutet wird, dass die Piratin die Zahnärzte suchte, die wohl wussten, was geschehen würde.
23 FS	Wer beschuldigte die Manager beim Personalrat?
FO	Wen beschuldigte die Angestellte beim Personalrat?
SR	Man glaubt, dass die Angestellte die Manager beschuldigte, die eventuell nachgab und ehrlich verhandelte.
OR	Man glaubt, dass die Angestellte die Manager beschuldigte, die eventuell nachgaben und ehrlich verhandelten.
24 FS	Wer beriet die Kunden in der Bank?
FO	Wen beriet die Expertin in der Bank?
SR	Zeitungen berichten, dass die Expertin die Kunden beriet, die sicherlich zögerte, ob alles stimmte.
OR	Zeitungen berichten, dass die Expertin die Kunden beriet, die sicherlich zögerten, ob alles stimmte.

C. Stimulusmaterial in Experiment 2

Nr.+ Bed.	Testsatz
25 FS	Wer schminkte die Kinder in der Bäckerei?
FO	Wen schminkte die Bäckerin auf dem Kinderfest?
SR	Es heißt, dass die Bäckerin die Kinder schminkte, die vielleicht hustete und sich kratzte.
OR	Es heißt, dass die Bäckerin die Kinder schminkte, die vielleicht husteten und sich kratzten.
26 FS	Wer frisierete die Fußballer bei dem Sportfest?
FO	Wen frisierete die Läuferin bei der WM?
SR	Man sagt, dass die Läuferin die Fußballer frisierete, die wohl blinzelte, weil es blendete.
OR	Man sagt, dass die Läuferin die Fußballer frisierete, die wohl blinzelte, weil es blendete.
27 FS	Wer blamierte die Gastwirte in dem Konzert?
FO	Wen blamierte die Sängerin in der Kneipe?
SR	Man erzählt, dass die Sängerin die Gastwirte blamierte, die bestimmt aufgab und zurück ging.
OR	Man erzählt, dass die Sängerin die Gastwirte blamierte, die bestimmt aufgaben und zurück gingen.
28 FS	Wer informierte die Anwälte bei der Verhandlung?
FO	Wen informierte die Richterin bei der Verhandlung?
SR	Vermutet wird, dass die Richterin die Anwälte informierte, die übrigens bezweifelte, dass Elvis lebt.
OR	Vermutet wird, dass die Richterin die Anwälte informierte, die übrigens bezweifelten, dass Elvis lebt.
29 FS	Wer schockte die Gegner im Wahlkampf?
FO	Wen schockte die Landrätin im Wahlkampf?
SR	Man glaubt, dass die Landrätin die Gegner schockte, die wohl protestierte und sich wehrte.
OR	Man glaubt, dass die Landrätin die Gegner schockte, die wohl protestierten und sich wehrten.
30 FS	Wer betrog die Galeristen in dem Atelier?
FO	Wen betrog die Malerin in der Ausstellung?
SR	Zeitungen berichten, dass die Malerin die Galeristen betrog, die eventuell aufgab, was niemand erfuhr.
OR	Zeitungen berichten, dass die Malerin die Galeristen betrog, die eventuell aufgaben, was niemand erfuhr.
31 FS	Wer kitzelte die Turnerin in dem Zirkus?
FO	Wen kitzelten die Artisten in der Sporthalle?
SR	Es heißt, dass die Artisten die Turnerin kitzelten, die sicherlich durchhielten und nichts verrieten.
OR	Es heißt, dass die Artisten die Turnerin kitzelten, die sicherlich durchhielt und nichts verriet.
32 FS	Wer bewunderte die Ballerina in dem Schlosstheater?
FO	Wen bewunderten die Grafen auf der Bühne?
SR	Man sagt, dass die Grafen die Ballerina bewunderten, die vielleicht zögerten, was verständlich war.
OR	Man sagt, dass die Grafen die Ballerina bewunderten, die vielleicht zögerte, was verständlich war.
33 FS	Wer nervte die Bäuerin bei den Dreharbeiten?
FO	Wen nervten die Schauspieler auf dem Bauernhof?
SR	Man erzählt, dass die Schauspieler die Bäuerin nervten, die eventuell nachgaben und alles verrieten.
OR	Man erzählt, dass die Schauspieler die Bäuerin nervten, die eventuell nachgab und alles verriet.

Nr.+ Bed.	Testsatz
34 FS	Wer würdigte die Köchin in dem Restaurant?
FO	Wen würdigten die Gäste bei ihrer Mahlzeit?
SR	Vermutet wird, dass die Gäste die Köchin würdigten, die übrigens feierten, wann immer möglich.
OR	Vermutet wird, dass die Gäste die Köchin würdigten, die übrigens feierte, wann immer möglich.
35 FS	Wer lobte die Kellnerin an der Raststätte?
FO	Wen lobten die Busfahrer in der Kneipe?
SR	Man glaubt, dass die Busfahrer die Kellnerin lobten, die sicherlich streikten wegen des Gehalts.
OR	Man glaubt, dass die Busfahrer die Kellnerin lobten, die sicherlich streikte wegen des Gehalts.
36 FS	Wer demütigte die Notärztin wegen ihrer Katze?
FO	Wen demütigten die Tierpfleger bei dem Unfall?
SR	Zeitungen berichten, dass die Tierpfleger die Notärztin demütigten, die vielleicht klagten, das sei unfair.
OR	Zeitungen berichten, dass die Tierpfleger die Notärztin demütigten, die vielleicht klagte, das sei unfair.
37 FS	Wer ärgerte die Klofrau bei der Veranstaltung?
FO	Wen ärgerten die Besucher vor der Toilette?
SR	Es heißt, dass die Besucher die Klofrau ärgerten, die eventuell einsahen, was falsch lief.
OR	Es heißt, dass die Besucher die Klofrau ärgerten, die eventuell einsah, was falsch lief.
38 FS	Wer pflegte die Sportlerin bei dem Badeausflug?
FO	Wen pflegten die Schwimmlehrer im Trainingslager?
SR	Man sagt, dass die Schwimmlehrer die Sportlerin pflegten, die sicherlich vorgaben, erfahren zu sein.
OR	Man sagt, dass die Schwimmlehrer die Sportlerin pflegten, die sicherlich vorgab, erfahren zu sein.
39 FS	Wer traf die Anglerin bei dem Ausflug?
FO	Wen trafen die Radfahrer bei der Angeltour?
SR	Man erzählt, dass die Radfahrer die Anglerin trafen, die vielleicht zugaben, unwissend zu sein.
OR	Man erzählt, dass die Radfahrer die Anglerin trafen, die vielleicht zugab, unwissend zu sein.
40 FS	Wer beeindruckte die Kanzlerin auf der Modemesse?
FO	Wen beeindruckten die Designer auf der Modemesse?
SR	Vermutet wird, dass die Designer die Kanzlerin beeindruckten, die sicherlich dankten, weil alles passte.
OR	Vermutet wird, dass die Designer die Kanzlerin beeindruckten, die sicherlich dankte, weil alles passte.

Tabelle C.1.: Eingangsfragen und Testsätze in Experiment 2.

FS/FO = Eingangsfrage fokussiert das Subjekt/Objekt im Zielsatz, SR/OR = Testsatz mit Subjekt-/Objektanbindung (lange/kurze Extrapositionsdistanz), Die Kombination jeder Eingangsfrage mit jedem Zielsatz ergibt die vier Testbedingungen.

D. Stimulusmaterial in Experiment 3

Nr.	Bed.	Testsatz
1	FS	Wer besuchte die Einheimischen in den Ferien?
	FO	Wen besuchte die Touristin auf der Rundreise?
	S-SL	Es heißt, dass die Touristin die Einheimischen besuchte, die bestimmt feierte und wohlgestimmt war.
	O-SK	Es heißt, dass die Einheimischen die Touristin besuchte, die bestimmt feierte und wohlgestimmt war.
	S-OK	Es heißt, dass die Touristin die Einheimischen besuchte, die bestimmt feierten und wohlgestimmt waren.
	O-OL	Es heißt, dass die Einheimischen die Touristin besuchte, die bestimmt feierten und wohlgestimmt waren.
2	FS	Wer widerlegte die Studenten in dem Seminar?
	FO	Wen widerlegte die Doktorin in dem Seminar?
	S-SL	Man sagt, dass die Doktorin die Studenten widerlegte, die wohl nachforschte und sich wunderte.
	O-SK	Man sagt, dass die Studenten die Doktorin widerlegte, die wohl nachforschte und sich wunderte.
	S-OK	Man sagt, dass die Doktorin die Studenten widerlegte, die wohl nachforschten und sich wunderten.
	O-OL	Man sagt, dass die Studenten die Doktorin widerlegte, die wohl nachforschten und sich wunderten.
3	FS	Wer ängstigte die Schulkinder auf dem Pausenhof?
	FO	Wen ängstigte die Lehrerin auf dem Pausenhof?
	S-SL	Man erzählt, dass die Lehrerin die Schulkinder ängstigte, die danach ging und nie wiederkam.
	O-SK	Man erzählt, dass die Schulkinder die Lehrerin ängstigte, die danach ging und nie wiederkam.
	S-OK	Man erzählt, dass die Lehrerin die Schulkinder ängstigte, die danach gingen und nie wiederkamen.
	O-OL	Man erzählt, dass die Schulkinder die Lehrerin ängstigte, die danach gingen und nie wiederkamen.
4	FS	Wer fing die Raubritter in der Burg?
	FO	Wen fing die Königin in der Burg?
	S-SL	Vermutet wird, dass die Königin die Raubritter fing, die vielleicht bereute, was geschehen war.
	O-SK	Vermutet wird, dass die Raubritter die Königin fing, die vielleicht bereute, was geschehen war.
	S-OK	Vermutet wird, dass die Königin die Raubritter fing, die vielleicht bereuten, was geschehen war.
	O-OL	Vermutet wird, dass die Raubritter die Königin fing, die vielleicht bereuten, was geschehen war.
5	FS	Wer bemerkte die Wachen in der Bank?
	FO	Wen bemerkte die Diebin in der Bank?
	S-SL	Man glaubt, dass die Diebin die Wachen bemerkte, die wohl erschrak und hastig fortlief.
	O-SK	Man glaubt, dass die Wachen die Diebin bemerkte, die wohl erschrak und hastig fortlief.

D. Stimulusmaterial in Experiment 3

Nr.	Bed.	Testsatz
	S-OK	Man glaubt, dass die Diebin die Wachen bemerkte, die wohl erschrecken und hastig fortlaufen.
	O-OL	Man glaubt, dass die Wachen die Diebin bemerkte, die wohl erschrecken und hastig fortlaufen.
6	FS	Wer bezauberte die Kunstfilmer bei der Premiere?
	FO	Wen bezauberte die Filmschönheit bei der Premiere?
	S-SL	Man glaubt, dass die Filmschönheit die Kunstfilmer bezauberte, die sicherlich genoss, berühmt zu sein.
	O-SK	Man glaubt, dass die Kunstfilmer die Filmschönheit bezauberte, die sicherlich genoss, berühmt zu sein.
	S-OK	Man glaubt, dass die Filmschönheit die Kunstfilmer bezauberte, die sicherlich genossen, berühmt zu sein.
	O-OL	Man glaubt, dass die Kunstfilmer die Filmschönheit bezauberte, die sicherlich genossen, berühmt zu sein.
7	FS	Wer dirigierte die Schlagzeuger in den Proben?
	FO	Wen dirigierte die Cellistin in den Proben?
	S-SL	Es heißt, dass die Cellistin die Schlagzeuger dirigierte, die bestimmt aufpasste und alles bemerkte.
	O-SK	Es heißt, dass die Schlagzeuger die Cellistin dirigierte, die bestimmt aufpasste und alles bemerkte.
	S-OK	Es heißt, dass die Cellistin die Schlagzeuger dirigierte, die bestimmt aufpassten und alles bemerkten.
	O-OL	Es heißt, dass die Schlagzeuger die Cellistin dirigierte, die bestimmt aufpassten und alles bemerkten.
8	FS	Wer schubste die Schiedsrichter im Boxring?
	FO	Wen schubste die Boxerin im Boxring?
	S-SL	Man sagt, dass die Boxerin die Schiedsrichter schubste, die plötzlich stutzte und Anklage erhob.
	O-SK	Man sagt, dass die Schiedsrichter die Boxerin schubste, die plötzlich stutzte und Anklage erhob.
	S-OK	Man sagt, dass die Boxerin die Schiedsrichter schubste, die plötzlich stutzten und Anklage erhoben.
	O-OL	Man sagt, dass die Schiedsrichter die Boxerin schubste, die plötzlich stutzten und Anklage erhoben.
9	FS	Wer infizierte die Vielflieger im Flugzeug?
	FO	Wen infizierte die Stewardess im Flugzeug?
	S-SL	Man erzählt, dass die Stewardess die Vielflieger infizierte, die wohl vergaß, sich zu impfen.
	O-SK	Man erzählt, dass die Vielflieger die Stewardess infizierte, die wohl vergaß, sich zu impfen.
	S-OK	Man erzählt, dass die Stewardess die Vielflieger infizierte, die wohl vergaßen, sich zu impfen.
	O-OL	Man erzählt, dass die Vielflieger die Stewardess infizierte, die wohl vergaßen, sich zu impfen.
10	FS	Wer ermahnte die Demonstrantin vor der Festnahme?
	FO	Wen ermahnten die Polizisten bei dem Protest?
	S-SL	Man glaubt, dass die Polizisten die Demonstrantin ermahnten, die wohl störten, wie spekuliert wird.
	O-SK	Man glaubt, dass die Demonstrantin die Polizisten ermahnten, die wohl störten, wie spekuliert wird.
	S-OK	Man glaubt, dass die Polizisten die Demonstrantin ermahnten, die wohl störte, wie spekuliert wird.
	O-OL	Man glaubt, dass die Demonstrantin die Polizisten ermahnten, die wohl störte, wie spekuliert wird.
11	FS	Wer beleidigte die Künstlerin beim Kunsttreffen?

Nr.	Bed.	Testsatz
	FO	Wen beleidigten die Kritiker beim Kunsttreffen?
	S-SL	Zeitungen berichten, dass die Kritiker die Künstlerin beleidigten, die wohl zugaben, Konkurrenten zu diffamieren.
	O-SK	Zeitungen berichten, dass die Künstlerin die Kritiker beleidigten, die wohl zugaben, Konkurrenten zu diffamieren.
	S-OK	Zeitungen berichten, dass die Kritiker die Künstlerin beleidigten, die wohl zugab, Konkurrenten zu diffamieren.
	O-OL	Zeitungen berichten, dass die Künstlerin die Kritiker beleidigten, die wohl zugab, Konkurrenten zu diffamieren.
12	FS	Wer taufte die Nonne in dem Kloster?
	FO	Wen taufte die Mönche in dem Kloster?
	S-SL	Es heißt, dass die Mönche die Nonne taufte, die übrigens fasteten und nie sprachen.
	O-SK	Es heißt, dass die Nonne die Mönche taufte, die übrigens fasteten und nie sprachen.
	S-OK	Es heißt, dass die Mönche die Nonne taufte, die übrigens fastete und nie sprach.
	O-OL	Es heißt, dass die Nonne die Mönche taufte, die übrigens fastete und nie sprach.
13	FS	Wer belieferte die Tischlerin für die Möbelmesse?
	FO	Wen belieferten die Handwerker für die Möbelmesse?
	S-SL	Man sagt, dass die Handwerker die Tischlerin belieferten, die übrigens zugaben, gefpuscht zu haben.
	O-SK	Man sagt, dass die Tischlerin die Handwerker belieferten, die übrigens zugaben, gefpuscht zu haben.
	S-OK	Man sagt, dass die Handwerker die Tischlerin belieferten, die übrigens zugab, gefpuscht zu haben.
	O-OL	Man sagt, dass die Tischlerin die Handwerker belieferten, die übrigens zugab, gefpuscht zu haben.
14	FS	Wer verband die Patientin vor der Visite?
	FO	Wen verbanden die Pflegeschüler vor der Visite?
	S-SL	Man erzählt, dass die Pflegeschüler die Patientin verbanden, die wohl klagten, es dauere lang.
	O-SK	Man erzählt, dass die Patientin die Pflegeschüler verbanden, die wohl klagten, es dauere lang.
	S-OK	Man erzählt, dass die Pflegeschüler die Patientin verbanden, die wohl klagte, es dauere lang.
	O-OL	Man erzählt, dass die Patientin die Pflegeschüler verbanden, die wohl klagte, es dauere lang.
15	FS	Wer blendete die Besitzerin im Wohnungshandel?
	FO	Wen blendeten die Makler im Wohnungshandel?
	S-SL	Vermutet wird, dass die Makler die Besitzerin blendeten, die eventuell spekulierten und neu investierten.
	O-SK	Vermutet wird, dass die Besitzerin die Makler blendeten, die eventuell spekulierten und neu investierten.
	S-OK	Vermutet wird, dass die Makler die Besitzerin blendeten, die eventuell spekulierte und neu investierte.
	O-OL	Vermutet wird, dass die Besitzerin die Makler blendeten, die eventuell spekulierte und neu investierte.
16	FS	Wer umschwärmte die Sängerin auf dem Presseball?
	FO	Wen umschwärmten die Reporter auf dem Presseball?
	S-SL	Zeitungen berichten, dass die Reporter die Sängerin umschwärmten, die bestimmt schwitzten, was nicht überraschte.
	O-SK	Zeitungen berichten, dass die Sängerin die Reporter umschwärmten, die bestimmt schwitzten, was nicht überraschte.

D. Stimulusmaterial in Experiment 3

Nr.	Bed.	Testsatz
	S-OK	Zeitungen berichten, dass die Reporter die Sängerin umschwärmten, die bestimmt schwitzte, was nicht überraschte.
	O-OL	Zeitungen berichten, dass die Sängerin die Reporter umschwärmten, die bestimmt schwitzte, was nicht überraschte.
17	FS	Wer beschoss die Soldatin auf der Straße?
	FO	Wen beschossen die Scharfschützen auf der Straße?
	S-SL	Zeitungen berichten, dass die Scharfschützen die Soldatin beschossen, die vielleicht hassten, was befohlen wurde.
	O-SK	Zeitungen berichten, dass die Soldatin die Scharfschützen beschossen, die vielleicht hassten, was befohlen wurde.
	S-OK	Zeitungen berichten, dass die Scharfschützen die Soldatin beschossen, die vielleicht hasste, was befohlen wurde.
	O-OL	Zeitungen berichten, dass die Soldatin die Scharfschützen beschossen, die vielleicht hasste, was befohlen wurde.
18	FS	Wer beatmete die Taucherin vor der Badebucht?
	FO	Wen beatmeten die Retter vor der Badebucht?
	S-SL	Es heißt, dass die Retter die Taucherin beatmeten, die wohl husteten und auch zitterten.
	O-SK	Es heißt, dass die Taucherin die Retter beatmeten, die wohl husteten und auch zitterten.
	S-OK	Es heißt, dass die Retter die Taucherin beatmeten, die wohl hustete und auch zitterte.
	O-OL	Es heißt, dass die Taucherin die Retter beatmeten, die wohl hustete und auch zitterte.
19	FS	Wer überzeugte die Schülerin bei dem Krawall?
	FO	Wen überzeugten die Rabauken in der Schulstunde?
	S-SL	Man sagt, dass die Rabauken die Schülerin überzeugten, die sicherlich vergaßen, was passieren würde.
	O-SK	Man sagt, dass die Schülerin die Rabauken überzeugten, die sicherlich vergaßen, was passieren würde.
	S-OK	Man sagt, dass die Rabauken die Schülerin überzeugten, die sicherlich vergaß, was passieren würde.
	O-OL	Man sagt, dass die Schülerin die Rabauken überzeugten, die sicherlich vergaß, was passieren würde.
20	FS	Wer mochte die Aussteigerin in dem Prozess?
	FO	Wen mochten die Juristen in dem Prozess?
	S-SL	Vermutet wird, dass die Juristen die Aussteigerin mochten, die übrigens merkten, was ihnen fehlte.
	O-SK	Vermutet wird, dass die Aussteigerin die Juristen mochten, die übrigens merkten, was ihnen fehlte.
	S-OK	Vermutet wird, dass die Juristen die Aussteigerin mochten, die übrigens merkte, was ihr fehlte.
	O-OL	Vermutet wird, dass die Aussteigerin die Juristen mochten, die übrigens merkte, was ihr fehlte.
21	FS	Wer küsste die Piloten im Sprachunterricht?
	FO	Wen küsste die Linguistin im Flugzeug?
	S-SL	Man erzählt, dass die Linguistin die Piloten küsste, die übrigens errötete und sich entschuldigte.
	O-SK	Man erzählt, dass die Piloten die Linguistin küsste, die übrigens errötete und sich entschuldigte.
	S-OK	Man erzählt, dass die Linguistin die Piloten küsste, die übrigens erröteten und sich entschuldigten.
	O-OL	Man erzählt, dass die Piloten die Linguistin küsste, die übrigens erröteten und sich entschuldigten.

Nr.	Bed.	Testsatz
22	FS	Wer suchte die Zahnärzte bei der Kaperfahrt?
	FO	Wen suchte die Piratin nach der Zahnoperation?
	S-SL	Vermutet wird, dass die Piratin die Zahnärzte suchte, die wohl wusste, was geschehen würde.
	O-SK	Vermutet wird, dass die Zahnärzte die Piratin suchte, die wohl wusste, was geschehen würde.
	S-OK	Vermutet wird, dass die Piratin die Zahnärzte suchte, die wohl wussten, was geschehen würde.
O-OL	Vermutet wird, dass die Zahnärzte die Piratin suchte, die wohl wussten, was geschehen würde.	
23	FS	Wer beschuldigte die Manager beim Personalrat?
	FO	Wen beschuldigte die Angestellte beim Personalrat?
	S-SL	Man glaubt, dass die Angestellte die Manager beschuldigte, die eventuell nachgab und ehrlich verhandelte.
	O-SK	Man glaubt, dass die Manager die Angestellte beschuldigte, die eventuell nachgab und ehrlich verhandelte.
	S-OK	Man glaubt, dass die Angestellte die Manager beschuldigte, die eventuell nachgaben und ehrlich verhandelten.
	O-OL	Man glaubt, dass die Manager die Angestellte beschuldigte, die eventuell nachgaben und ehrlich verhandelten.
24	FS	Wer beriet die Kunden in der Bank?
	FO	Wen beriet die Expertin in der Bank?
	S-SL	Zeitungen berichten, dass die Expertin die Kunden beriet, die sicherlich zögerte, ob alles stimmte.
	O-SK	Zeitungen berichten, dass die Kunden die Expertin beriet, die sicherlich zögerte, ob alles stimmte.
	S-OK	Zeitungen berichten, dass die Expertin die Kunden beriet, die sicherlich zögerten, ob alles stimmte.
	O-OL	Zeitungen berichten, dass die Kunden die Expertin beriet, die sicherlich zögerten, ob alles stimmte.
25	FS	Wer schminkte die Kinder in der Bäckerei?
	FO	Wen schminkte die Bäckerin auf dem Kinderfest?
	S-SL	Es heißt, dass die Bäckerin die Kinder schminkte, die vielleicht hustete und sich kratzte.
	O-SK	Es heißt, dass die Kinder die Bäckerin schminkte, die vielleicht hustete und sich kratzte.
	S-OK	Es heißt, dass die Bäckerin die Kinder schminkte, die vielleicht husteten und sich kratzten.
O-OL	Es heißt, dass die Kinder die Bäckerin schminkte, die vielleicht husteten und sich kratzten.	
26	FS	Wer frisierte die Fußballer bei dem Sportfest?
	FO	Wen frisierte die Läuferin bei der WM?
	S-SL	Man sagt, dass die Läuferin die Fußballer frisierte, die wohl blinzelte, weil es blendete.
	O-SK	Man sagt, dass die Fußballer die Läuferin frisierte, die wohl blinzelte, weil es blendete.
	S-OK	Man sagt, dass die Läuferin die Fußballer frisierte, die wohl blinzelte, weil es blendete.
O-OL	Man sagt, dass die Fußballer die Läuferin frisierte, die wohl blinzelte, weil es blendete.	
27	FS	Wer blamierte die Gastwirte in dem Konzert?
	FO	Wen blamierte die Sängerin in der Kneipe?
	S-SL	Man erzählt, dass die Sängerin die Gastwirte blamierte, die bestimmt aufgab und zurück ging.
	O-SK	Man erzählt, dass die Gastwirte die Sängerin blamierte, die bestimmt aufgab und zurück ging.
	S-OK	Man erzählt, dass die Sängerin die Gastwirte blamierte, die bestimmt aufgaben und zurück gingen.
O-OL	Man erzählt, dass die Gastwirte die Sängerin blamierte, die bestimmt aufgaben und zurück gingen.	

D. Stimulusmaterial in Experiment 3

Nr.	Bed.	Testsatz
28	FS	Wer informierte die Anwälte bei der Verhandlung?
	FO	Wen informierte die Richterin bei der Verhandlung?
	S-SL	Vermutet wird, dass die Richterin die Anwälte informierte, die übrigens bezweifelte, dass Elvis lebt.
	O-SK	Vermutet wird, dass die Anwälte die Richterin informierte, die übrigens bezweifelte, dass Elvis lebt.
	S-OK	Vermutet wird, dass die Richterin die Anwälte informierte, die übrigens bezweifelten, dass Elvis lebt.
	O-OL	Vermutet wird, dass die Anwälte die Richterin informierte, die übrigens bezweifelten, dass Elvis lebt.
29	FS	Wer schockte die Gegner im Wahlkampf?
	FO	Wen schockte die Landrätin im Wahlkampf?
	S-SL	Man glaubt, dass die Landrätin die Gegner schockte, die wohl protestierte und sich wehrte.
	O-SK	Man glaubt, dass die Gegner die Landrätin schockte, die wohl protestierte und sich wehrte.
	S-OK	Man glaubt, dass die Landrätin die Gegner schockte, die wohl protestierten und sich wehrten.
	O-OL	Man glaubt, dass die Gegner die Landrätin schockte, die wohl protestierten und sich wehrten.
30	FS	Wer betrog die Galeristen in dem Atelier?
	FO	Wen betrog die Malerin in der Ausstellung?
	S-SL	Zeitungen berichten, dass die Malerin die Galeristen betrog, die eventuell aufgab, was niemand erfuhr.
	O-SK	Zeitungen berichten, dass die Galeristen die Malerin betrog, die eventuell aufgab, was niemand erfuhr.
	S-OK	Zeitungen berichten, dass die Malerin die Galeristen betrog, die eventuell aufgaben, was niemand erfuhr.
	O-OL	Zeitungen berichten, dass die Galeristen die Malerin betrog, die eventuell aufgaben, was niemand erfuhr.
31	FS	Wer kitzelte die Turnerin in dem Zirkus?
	FO	Wen kitzelten die Artisten in der Sporthalle?
	S-SL	Es heißt, dass die Artisten die Turnerin kitzelten, die sicherlich durchhielten und nichts verrieten.
	O-SK	Es heißt, dass die Turnerin die Artisten kitzelten, die sicherlich durchhielten und nichts verrieten.
	S-OK	Es heißt, dass die Artisten die Turnerin kitzelten, die sicherlich durchhielt und nichts verriet.
	O-OL	Es heißt, dass die Turnerin die Artisten kitzelten, die sicherlich durchhielt und nichts verriet.
32	FS	Wer bewunderte die Ballerina in dem Schlosstheater?
	FO	Wen bewunderten die Grafen auf der Bühne?
	S-SL	Man sagt, dass die Grafen die Ballerina bewunderten, die vielleicht zögerten, was verständlich war.
	O-SK	Man sagt, dass die Ballerina die Grafen bewunderten, die vielleicht zögerten, was verständlich war.
	S-OK	Man sagt, dass die Grafen die Ballerina bewunderten, die vielleicht zögerte, was verständlich war.
	O-OL	Man sagt, dass die Ballerina die Grafen bewunderten, die vielleicht zögerte, was verständlich war.
33	FS	Wer nervte die Bäuerin bei den Dreharbeiten?
	FO	Wen nervten die Schauspieler auf dem Bauernhof?
	S-SL	Man erzählt, dass die Schauspieler die Bäuerin nervten, die eventuell nachgaben und alles verrieten.
	O-SK	Man erzählt, dass die Bäuerin die Schauspieler nervten, die eventuell nachgaben und alles verrieten.

Nr.	Bed.	Testsatz
	S-OK	Man erzählt, dass die Schauspieler die Bäuerin nervten, die eventuell nachgab und alles verriet.
	O-OL	Man erzählt, dass die Bäuerin die Schauspieler nervten, die eventuell nachgab und alles verriet.
34	FS	Wer würdigte die Köchin in dem Restaurant?
	FO	Wen würdigten die Gäste bei ihrer Mahlzeit?
	S-SL	Vermutet wird, dass die Gäste die Köchin würdigten, die übrigens feierten, wann immer möglich.
	O-SK	Vermutet wird, dass die Köchin die Gäste würdigten, die übrigens feierten, wann immer möglich.
	S-OK	Vermutet wird, dass die Gäste die Köchin würdigten, die übrigens feierte, wann immer möglich.
	O-OL	Vermutet wird, dass die Köchin die Gäste würdigten, die übrigens feierte, wann immer möglich.
35	FS	Wer lobte die Kellnerin an der Raststätte?
	FO	Wen lobten die Busfahrer in der Kneipe?
	S-SL	Man glaubt, dass die Busfahrer die Kellnerin lobten, die sicherlich streikten wegen des Gehalts.
	O-SK	Man glaubt, dass die Kellnerin die Busfahrer lobten, die sicherlich streikten wegen des Gehalts.
	S-OK	Man glaubt, dass die Busfahrer die Kellnerin lobten, die sicherlich streikte wegen des Gehalts.
	O-OL	Man glaubt, dass die Kellnerin die Busfahrer lobten, die sicherlich streikte wegen des Gehalts.
36	FS	Wer demütigte die Notärztin wegen ihrer Katze?
	FO	Wen demütigten die Tierpfleger bei dem Unfall?
	S-SL	Zeitungen berichten, dass die Tierpfleger die Notärztin demütigten, die vielleicht klagten, das sei unfair.
	O-SK	Zeitungen berichten, dass die Notärztin die Tierpfleger demütigten, die vielleicht klagten, das sei unfair.
	S-OK	Zeitungen berichten, dass die Tierpfleger die Notärztin demütigten, die vielleicht klagte, das sei unfair.
	O-OL	Zeitungen berichten, dass die Notärztin die Tierpfleger demütigten, die vielleicht klagte, das sei unfair.
37	FS	Wer ärgerte die Klofrau bei der Veranstaltung?
	FO	Wen ärgerten die Besucher vor der Toilette?
	S-SL	Es heißt, dass die Besucher die Klofrau ärgerten, die eventuell einsahen, was falsch lief.
	O-SK	Es heißt, dass die Klofrau die Besucher ärgerten, die eventuell einsahen, was falsch lief.
	S-OK	Es heißt, dass die Besucher die Klofrau ärgerten, die eventuell einsah, was falsch lief.
	O-OL	Es heißt, dass die Klofrau die Besucher ärgerten, die eventuell einsah, was falsch lief.
38	FS	Wer pflegte die Sportlerin bei dem Badeausflug?
	FO	Wen pflegten die Schwimmlehrer im Trainingslager?
	S-SL	Man sagt, dass die Schwimmlehrer die Sportlerin pflegten, die sicherlich vorgaben, erfahren zu sein.
	O-SK	Man sagt, dass die Sportlerin die Schwimmlehrer pflegten, die sicherlich vorgaben, erfahren zu sein.
	S-OK	Man sagt, dass die Schwimmlehrer die Sportlerin pflegten, die sicherlich vorgab, erfahren zu sein.
	O-OL	Man sagt, dass die Sportlerin die Schwimmlehrer pflegten, die sicherlich vorgab, erfahren zu sein.
39	FS	Wer traf die Anglerin bei dem Ausflug?

D. Stimulusmaterial in Experiment 3

Nr.	Bed.	Testsatz
	FO	Wen trafen die Radfahrer bei der Angeltour?
	S-SL	Man erzählt, dass die Radfahrer die Anglerin trafen, die vielleicht zugaben, unwissend zu sein.
	O-SK	Man erzählt, dass die Anglerin die Radfahrer trafen, die vielleicht zugaben, unwissend zu sein.
	S-OK	Man erzählt, dass die Radfahrer die Anglerin trafen, die vielleicht zugab, unwissend zu sein.
	O-OL	Man erzählt, dass die Anglerin die Radfahrer trafen, die vielleicht zugab, unwissend zu sein.
40	FS	Wer beeindruckte die Kanzlerin auf der Modemesse?
	FO	Wen beeindruckten die Designer auf der Modemesse?
	S-SL	Vermutet wird, dass die Designer die Kanzlerin beeindruckten, die sicherlich dankten, weil alles passte.
	O-SK	Vermutet wird, dass die Kanzlerin die Designer beeindruckten, die sicherlich dankten, weil alles passte.
	S-OK	Vermutet wird, dass die Designer die Kanzlerin beeindruckten, die sicherlich dankte, weil alles passte.
	O-OL	Vermutet wird, dass die Kanzlerin die Designer beeindruckten, die sicherlich dankte, weil alles passte.
41	FS	Wer verblüffte die Zuschauer bei der Zaubershow?
	FO	Wen verblüffte die Zauberin in der Vorstellung?
	S-SL	Man erzählt, dass die Zauberin die Zuschauer verblüffte, die übrigens rauchte, was unangenehm war.
	O-SK	Man erzählt, dass die Zuschauer die Zauberin verblüffte, die übrigens rauchte, was unangenehm war.
	S-OK	Man erzählt, dass die Zauberin die Zuschauer verblüffte, die übrigens rauchten, was unangenehm war.
	O-OL	Man erzählt, dass die Zuschauer die Zauberin verblüffte, die übrigens rauchten, was unangenehm war.
42	FS	Wer rief die Kinder auf dem Spielplatz?
	FO	Wen rief die Erzieherin auf dem Spielplatz?
	S-SL	Man sagt, dass die Erzieherin die Kinder rief, die vielleicht fröstelte und missmutig war.
	O-SK	Man sagt, dass die Kinder die Erzieherin rief, die vielleicht fröstelte und missmutig war.
	S-OK	Man sagt, dass die Erzieherin die Kinder rief, die vielleicht fröstelten und missmutig waren.
	O-OL	Man sagt, dass die Kinder die Erzieherin rief, die vielleicht fröstelten und missmutig waren.
43	FS	Wer berichtete die Medien im Interview?
	FO	Wen berichtete die Abgeordnete im Interview?
	S-SL	Man glaubt, dass die Abgeordnete die Medien berichtete, die bestimmt log und rachsüchtig war.
	O-SK	Man glaubt, dass die Medien die Abgeordnete berichtete, die bestimmt log und rachsüchtig war.
	S-OK	Man glaubt, dass die Abgeordnete die Medien berichtete, die bestimmt logen und rachsüchtig waren.
	O-OL	Man glaubt, dass die Medien die Abgeordnete berichtete, die bestimmt logen und rachsüchtig waren.
44	FS	Wer belauschte die Strategen im Geheimquartier?
	FO	Wen belauschte die Agentin im Geheimquartier?
	S-SL	Vermutet wird, dass die Agentin die Strategen belauschte, die wohl glaubte, clever zu sein.
	O-SK	Vermutet wird, dass die Strategen die Agentin belauschte, die wohl glaubte, clever zu sein.
	S-OK	Vermutet wird, dass die Agentin die Strategen belauschte, die wohl glaubten, clever zu sein.
	O-OL	Vermutet wird, dass die Strategen die Agentin belauschte, die wohl glaubten, clever zu sein.

Nr.	Bed.	Testsatz
45	FS	Wer besänftigte die Arbeiterinnen im Betrieb?
	FO	Wen besänftigte die Betriebsrätin in der Betriebsratssitzung?
	S-SL	Es heißt, dass die Betriebsrätin die Arbeiterinnen besänftigte, die übrigens verstand, ihre Interessen durchzusetzen.
	O-SK	Es heißt, dass die Arbeiterinnen die Betriebsrätin besänftigte, die übrigens verstand, ihre Interessen durchzusetzen.
	S-OK	Es heißt, dass die Betriebsrätin die Arbeiterinnen besänftigte, die übrigens verstanden, ihre Interessen durchzusetzen.
	O-OL	Es heißt, dass die Arbeiterinnen die Betriebsrätin besänftigte, die übrigens verstanden, ihre Interessen durchzusetzen.
46	FS	Wer beneidete die Finalistin beim Wettbewerb?
	FO	Wen beneideten die Konkurrenten beim Wettbewerb?
	S-SL	Man erzählt, dass die Konkurrenten die Finalistin beneideten, die wohl glaubten, talentiert zu sein.
	O-SK	Man erzählt, dass die Finalistin die Konkurrenten beneideten, die wohl glaubten, talentiert zu sein.
	S-OK	Man erzählt, dass die Konkurrenten die Finalistin beneideten, die wohl glaubte, talentiert zu sein.
	O-OL	Man erzählt, dass die Finalistin die Konkurrenten beneideten, die wohl glaubte, talentiert zu sein.
47	FS	Wer verwöhnte die Enkelin in der Ferienzeit?
	FO	Wen verwöhnten die Großeltern in der Ferienzeit?
	S-SL	Es heißt, dass die Großeltern die Enkelin verwöhnten, die bestimmt lachten, was jeder hörte.
	O-SK	Es heißt, dass die Enkelin die Großeltern verwöhnten, die bestimmt lachten, was jeder hörte.
	S-OK	Es heißt, dass die Großeltern die Enkelin verwöhnten, die bestimmt lachte, was jeder hörte.
	O-OL	Es heißt, dass die Enkelin die Großeltern verwöhnten, die bestimmt lachte, was jeder hörte.
48	FS	Wer belog die Kandidatin in der Show?
	FO	Wen belogen die Veranstalter in der Show?
	S-SL	Zeitungen berichten, dass die Veranstalter die Kandidatin belogen, die eventuell vorhatten, doch vorzeitig auszusteigen.
	O-SK	Zeitungen berichten, dass die Kandidatin die Veranstalter belogen, die eventuell vorhatten, doch vorzeitig auszusteigen.
	S-OK	Zeitungen berichten, dass die Veranstalter die Kandidatin belogen, die eventuell vorhatte, doch vorzeitig auszusteigen.
	O-OL	Zeitungen berichten, dass die Kandidatin die Veranstalter belogen, die eventuell vorhatte, doch vorzeitig auszusteigen.
49	FS	Wer beschützte die Königin vor den Revolutionären?
	FO	Wen beschützten die Wachen vor den Revolutionären?
	S-SL	Man erzählt, dass die Wachen die Königin beschützten, die sicherlich versuchten, pflichtbewusst zu handeln.
	O-SK	Man erzählt, dass die Königin die Wachen beschützten, die sicherlich versuchten, pflichtbewusst zu handeln.
	S-OK	Man erzählt, dass die Wachen die Königin beschützten, die sicherlich versuchte, pflichtbewusst zu handeln.
	O-OL	Man erzählt, dass die Königin die Wachen beschützten, die sicherlich versuchte, pflichtbewusst zu handeln.
50	FS	Wer erschreckte die Wanderin im tiefen Wald?
	FO	Wen erschreckten die Geister im tiefen Wald?
	S-SL	Man sagt, dass die Geister die Wanderin erschreckten, die übrigens meinten, geschickt zu sein.

D. Stimulusmaterial in Experiment 3

Nr.	Bed.	Testsatz
	O-SK	Man sagt, dass die Wanderin die Geister erschreckten, die übrigens meinten, geschickt zu sein.
	S-OK	Man sagt, dass die Geister die Wanderin erschreckten, die übrigens meinte, geschickt zu sein.
	O-OL	Man sagt, dass die Wanderin die Geister erschreckten, die übrigens meinte, geschickt zu sein.
51	FS	Wer wickelte die Babys auf der Kinderstation?
	FO	Wen wickelte die Schwester auf der Kinderstation?
	S-SL	Es heißt, dass die Schwester die Babys wickelte, die übrigens lachte und gerne aß.
	O-SK	Es heißt, dass die Babys die Schwester wickelte, die übrigens lachte und gerne aß.
	S-OK	Es heißt, dass die Schwester die Babys wickelte, die übrigens lachten und gerne aßen.
	O-OL	Es heißt, dass die Babys die Schwester wickelte, die übrigens lachten und gerne aßen.
52	FS	Wer versorgte die Verletzten im Feldlazarett?
	FO	Wen versorgte die Ärztin im Feldlazarett?
	S-SL	Man sagt, dass die Ärztin die Verletzten versorgte, die bestimmt bedauerte, kinderlos zu sein.
	O-SK	Man sagt, dass die Verletzten die Ärztin versorgte, die bestimmt bedauerte, kinderlos zu sein.
	S-OK	Man sagt, dass die Ärztin die Verletzten versorgte, die bestimmt bedauerten, kinderlos zu sein.
	O-OL	Man sagt, dass die Verletzten die Ärztin versorgte, die bestimmt bedauerten, kinderlos zu sein.
53	FS	Wer beobachtete die Basketballspieler auf dem Sportplatz?
	FO	Wen beobachtete die Jugendliche auf dem Sportplatz?
	S-SL	Es heißt, dass die Jugendliche die Basketballspieler beobachtete, die bestimmt erwartete, Aufmerksamkeit zu bekommen.
	O-SK	Es heißt, dass die Basketballspieler die Jugendliche beobachtete, die bestimmt erwartete, Aufmerksamkeit zu bekommen.
	S-OK	Es heißt, dass die Jugendliche die Basketballspieler beobachtete, die bestimmt erwarteten, Aufmerksamkeit zu bekommen.
	O-OL	Es heißt, dass die Basketballspieler die Jugendliche beobachtete, die bestimmt erwarteten, Aufmerksamkeit zu bekommen.
54	FS	Wer badete die Zöglinge jeden Tag?
	FO	Wen badete die Kinderfrau jeden Tag?
	S-SL	Vermutet wird, dass die Kinderfrau die Zöglinge badete, die vielleicht wünschte woanders zu sein.
	O-SK	Vermutet wird, dass die Zöglinge die Kinderfrau badete, die vielleicht wünschte woanders zu sein.
	S-OK	Vermutet wird, dass die Kinderfrau die Zöglinge badete, die vielleicht wünschten woanders zu sein.
	O-OL	Vermutet wird, dass die Zöglinge die Kinderfrau badete, die vielleicht wünschten woanders zu sein.
55	FS	Wer verfluchte die Inquisitoren auf dem Scheiterhaufen?
	FO	Wen verfluchte die Hexe auf dem Scheiterhaufen?
	S-SL	Man glaubt, dass die Hexe die Inquisitoren verfluchte, die wohl wusste, was das bedeutete.
	O-SK	Man glaubt, dass die Inquisitoren die Hexe verfluchte, die wohl wusste, was das bedeutete.
	S-OK	Man glaubt, dass die Hexe die Inquisitoren verfluchte, die wohl wussten, was das bedeutete.
	O-OL	Man glaubt, dass die Inquisitoren die Hexe verfluchte, die wohl wussten, was das bedeutete.
56	FS	Wer tröstete die Verliererin nach dem Wettkampf?
	FO	Wen trösteten die Anwesenden nach dem Wettkampf?

Nr.	Bed.	Testsatz
	S-SL	Zeitungen berichten, dass die Anwesenden die Verliererin trösteten, die wohl meinten, jeder hätte Mitleid.
	O-SK	Zeitungen berichten, dass die Verliererin die Anwesenden trösteten, die wohl meinten, jeder hätte Mitleid.
	S-OK	Zeitungen berichten, dass die Anwesenden die Verliererin trösteten, die wohl meinte, jeder hätte Mitleid.
	O-OL	Zeitungen berichten, dass die Verliererin die Anwesenden trösteten, die wohl meinte, jeder hätte Mitleid.
57	FS	Wer kämmt die Prinzessin vor dem Frisiertisch?
	FO	Wen kämmt die Dienerinnen vor dem Frisiertisch?
	S-SL	Man erzählt, dass die Dienerinnen die Prinzessin kämmt, die sicherlich versuchten, charmant zu sein.
	O-SK	Man erzählt, dass die Prinzessin die Dienerinnen kämmt, die sicherlich versuchten, charmant zu sein.
	S-OK	Man erzählt, dass die Dienerinnen die Prinzessin kämmt, die sicherlich versuchte, charmant zu sein.
	O-OL	Man erzählt, dass die Prinzessin die Dienerinnen kämmt, die sicherlich versuchte, charmant zu sein.
58	FS	Wer kontaktierte die Firmenleitung kurz vor Börsenschluss?
	FO	Wen kontaktierten die Aktionäre nach dem Kursverlust?
	S-SL	Vermutet wird, dass die Aktionäre die Firmenleitung kontaktierten, die vielleicht angaben, nichts zu wissen.
	O-SK	Vermutet wird, dass die Firmenleitung die Aktionäre kontaktierten, die vielleicht angaben, nichts zu wissen.
	S-OK	Vermutet wird, dass die Aktionäre die Firmenleitung kontaktierten, die vielleicht angab, nichts zu wissen.
	O-OL	Vermutet wird, dass die Firmenleitung die Aktionäre kontaktierten, die vielleicht angab, nichts zu wissen.
59	FS	Wer parodierte die Präsidentin beim Comedyfestival?
	FO	Wen parodierten die Komiker beim Comedyfestival?
	S-SL	Es heißt, dass die Komiker die Präsidentin parodierten, die übrigens lispelten, was ungünstig war.
	O-SK	Es heißt, dass die Präsidentin die Komiker parodierten, die übrigens lispelten, was ungünstig war.
	S-OK	Es heißt, dass die Komiker die Präsidentin parodierten, die übrigens lispelte, was ungünstig war.
	O-OL	Es heißt, dass die Präsidentin die Komiker parodierten, die übrigens lispelte, was ungünstig war.
60	FS	Wer kannte die Elfen im Märchenwald?
	FO	Wen kannten die Zwerge in der Feenwelt?
	S-SL	Man erzählt, dass die Zwerge die Elfe kannten, die vielleicht tanzten und dabei klatschten.
	O-SK	Man erzählt, dass die Elfe die Zwerge kannten, die vielleicht tanzten und dabei klatschten.
	S-OK	Man erzählt, dass die Zwerge die Elfe kannten, die vielleicht tanzte und dabei klatschte.
	O-OL	Man erzählt, dass die Elfe die Zwerge kannten, die vielleicht tanzte und dabei klatschte.

Tabelle D.1.: Eingangsfragen und Testsätze in Experiment 3.

FS/FO = Eingangsfrage fokussiert das Subjekt/Objekt im Zielsatz, S-/O- = SO-/OS-Abfolge, SK/SL = kurze/lange Subjektanbindung, OK/OL = kurze/lange Objektanbindung. Die Kombination jeder Eingangsfrage mit jedem Zielsatz ergibt die acht Testbedingungen.

D. Stimulusmaterial in Experiment 3

Abbildungsverzeichnis

2.1. Grammatische NP-Analyse	16
2.2. Grammatische DP-Analyse	16
2.3. Analysevorschlag für appositive Relativsätze unter der Koordinationshypothese	17
2.4. Darstellung der Rechtsbewegung	19
2.5. Prosodische Hierarchie und Beispiel für obligatorische Extraposition	20
2.6. Darstellung der Basisgenerierung des Relativsatzes	21
4.1. Elektrodenkonfiguration	68
4.2. Schematische Darstellung der EPow- und WPow-Berechnung	70
4.3. Darstellung der Frequenzbänder	73
4.4. N400-Längeneffekt	87
4.5. P600 auf dem Subjekt, das einer eingebetteten Objektfrage folgt	88
5.1. Experiment 1: Spektralanalyse des Gesamtsatzes	108
5.2. Experiment 1: WPow-Analyse über den Gesamtsatz für die sechs kritischen Bedingungen	110
5.3. Absolute und relative Akzeptabilitätsurteile aus Experiment 1 im Vergleich.	118
5.4. Experiment 1: EKPs ab Beginn Relativpronomen	119
5.5. Experiment 1: EKPs ab Beginn Relativsatzverb im adjazenten Relativsatz	120
5.6. Experiment 1: EKPs ab Beginn Relativsatzverb im extraponierten Relativsatz	121
5.7. Experiment 1: EKPs ab Beginn Matrixverb	123
6.1. Experiment 2: EKPs ab Beginn NP	163
6.2. Experiment 2: EKPs ab Beginn Relativsatzverb	165
6.3. Experiment 2: EKPs ab Beginn Relativsatzverb (Distanzunterschied und Fokusunterschied)	166
6.4. Schematische Darstellung des Aktivierungsverlusts über die Zeit für die Bedingungen aus Experiment 2.	175
7.1. Experiment 3: Akzeptabilitätsbewertungen (Exp.2 vs. Exp.3 und SO vs. OS)	185
7.2. Experiment 3: EKPs ab Beginn NP	189
7.3. Experiment 3: EKPs ab Beginn Relativpronomen	191
7.4. Experiment 3: EKPs ab Beginn Relativsatzverb (Anbindungs- und Distanzunterschied)	192

Abbildungsverzeichnis

7.5. Experiment 3: EKPs ab Beginn Relativsatzverb (Informationsstatusunterschied)	193
7.6. Experiment 3: EKPs ab Beginn Relativsatzverb (Einzelvergleiche Informationsstatus)	194
7.7. Experiment 3: EKPs ab Beginn Relativsatzverb (Abfolge)	195
7.8. Experiment 2 und 3: EKPs ab Beginn Relativsatzverb (SO-Abfolge) . . .	205
7.9. Experiment 2 und 3: EKPs ab Beginn Relativsatzverb (SO-Abfolge, Distanzunterschied)	206
7.10. Experiment 2 und 3: EKPs ab Beginn Relativsatzverb (SO-Abfolge, Informationsstatusunterschied)	207
7.11. Experiment 3: EKPs ab Beginn Matrixverb+Relativpronomen (Abfolgeeffekt)	213
7.12. Experiment 2 und 3: EKPs ab Beginn Relativsatzverb (SFOK vs. SNFOK)	223
A.1. Experiment 2: EKPs ab Beginn NP1 und NP2 (zeitlicher NP-Split)	ii

Tabellenverzeichnis

1.1.	Phono-syntaktische Unterscheidungskriterien zwischen restriktiven und ap-positiven Relativsätzen.	11
1.2.	Beispielsätze für Relativsätze im Vor-, Mittel- und Nachfeld.	12
1.3.	Beispielsätze für die adjazente und die extraponierte Position des Rela-tivsatzes.	13
2.1.	Beispiel einer OT-Analyse	27
5.1.	Experiment 1: Beispielsätze für die sechs kritischen Bedingungen	99
5.2.	Experiment 1: Experimentdesign	103
5.3.	Experiment 1: Bedingungen und Faktorstufen in der EKP-Statistik	112
5.4.	Experiment 1: Mittlere Akzeptabilitätsbewertungen für die absoluten Ak-zeptabilitätsurteile und Antwortakkuratheiten in der Satzvergleichsaufgabe	114
5.5.	Experiment 1: Testsatz der ergänzenden Akzeptabilitätsstudie in seinen sechs kritischen Bedingungen	115
5.6.	Experiment 1: Akzeptabilitätsbewertungen der relativen Akzeptabilitäts-urteile	116
5.7.	Experiment 1: Statistik der relevanten Einzelvergleiche für die relativen Akzeptabilitätsbewertungen	117
5.8.	Experiment 1: Güterwertberechnung für alle sechs Testbedingungen nach Hawkins (1994) und Mittelwerte der absoluten und relativen Akzeptabili-tätsbewertungen	133
5.9.	Experiment 1: Maximale Integrationskosten für alle sechs Testbedingun-gen nach der DLT von Gibson (2000, 1998) und Mittelwerte der absoluten und relativen Akzeptabilitätsbewertungen	135
6.1.	Experiment 2: Beispielsätze für die vier kritischen Bedingungen	153
6.2.	Experiment 2: Experimentdesign	156
6.3.	Experiment 2: Beispiele für die Vergleichssätze der Satzvergleichsaufgabe	158
6.4.	Experiment 2: Mittlere Akzeptabilitätsbewertungen	161
6.5.	Experiment 2: Antwortakkuratheiten in der Satzvergleichsaufgabe	162
7.1.	Experiment 3: Beispielsätze für die acht kritischen Bedingungen	178
7.2.	Experiment 3: Experimentdesign	183
7.3.	Experiment 2 und 3: Mittlere Akzeptabilitätsbewertungen	186
7.4.	Experiment 3: Mittlere Akzeptabilitätsbewertungen	187
7.5.	Experiment 3: Antwortakkuratheiten in der Satzvergleichsaufgabe	188

Tabellenverzeichnis

7.6.	Experiment 3: Übersicht der EKP-Statistik für das Relativsatzverb (laterale Elektroden)	202
7.7.	Experiment 3: Übersicht der EKP-Statistik für das Relativsatzverb (Mittellinienelektroden)	203
8.1.	Experiment 4: Testsätze	227
8.2.	Experiment 4 (1.Befragung): Güterwerte und relative Akzeptabilitätsurteile für die Objektenbindung	231
8.3.	Experiment 4 (2.Befragung): Güterwerte und relative Akzeptabilitätsurteile für die Subjekt- vs. Objektenbindung des Relativsatzes	232
8.4.	Experiment 4: Güterdifferenzen und Akzeptabilitätsdifferenzen für die Objektenbindung	236
8.5.	Experiment 4: Güterdifferenzen und Akzeptabilitätsdifferenzen für die lange Subjekt- vs. Objektenbindung	237
8.6.	OT-Tableau mit zwei gleich gewichteten Beschränkungen für die Objektenbindung über eine lange Distanz.	240
8.7.	OT-Tableau mit zwei unterschiedlich gewichteten Beschränkungen für die Subjektenbindung über eine lange Distanz.	240
8.8.	OT-Tableau mit zwei gleich gewichteten Beschränkungen für die Objektenbindung (alle acht Bedingungen).	242
8.9.	OT-Tableau mit drei teilweise unterschiedlich gewichteten Beschränkungen für die Subjektenbindung über eine lange Distanz.	243
8.10.	OT-Tableau mit drei gleich gewichteten Beschränkungen für die Objektenbindung	245
9.1.	Überblick der wichtigsten Einflussfaktoren für die Akzeptabilitätsbewertung bei Subjekt- und Objektenbindung des extrapolierten Relativsatzes	252
9.2.	Experiment 1 – 3: Überblick der EKPs für den Distanzeffekt	257
B.1.	Stimulusmaterial Experiment 1	ix
C.1.	Stimulusmaterial Experiment 2	xv
D.1.	Stimulusmaterial Experiment 3	xxvii

Zusammenfassung

Wortstellungsvariationen sind im Deutschen ein häufiges Phänomen in der gesprochenen und geschriebenen Sprache. Ein Satz kann hier also in unterschiedlichen, grammatikalisch korrekten Abfolgevarianten realisiert werden. Dabei stellt sich die Frage, welche Faktoren für die Wahl einer Abfolgevariante bestimmend sind. Eine Form dieser Wortstellungsvariationen betrifft die Position von nomenbezogenen Relativsätzen. Sie ist Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit. Relativsätze können entweder adjazent zum Bezugsnomen oder entfernt hinter dem Matrixverb im Nachfeld des Satzes positioniert werden. Man spricht im letzten Fall auch von Distanzstellung oder Extraposition des Relativsatzes. Ein Beispiel gibt (1).

- (1) a. Natürlich wollte Max den Computer, der ständig kaputt war, verkaufen.
- b. Natürlich wollte Max den Computer verkaufen, der ständig kaputt war.

Zur Relativsatzposition wurden in der Vergangenheit schon verschiedene Einflussfaktoren diskutiert. Empirische Belege dazu beziehen sich jedoch fast ausschließlich auf offline erhobene Daten, wie Akzeptabilitätsurteile oder Korpusstudien (vgl. z.B. Uszkoreit et al., 1998a,b). Die einzigen bis dato bekannten Online-Daten aus Lesezeitexperimenten (Francis, 2010; Konieczny, 2000) kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Ziel dieser Studie war es daher in einer geeigneten psycholinguistischen Online-Methode das Wirken möglicher Einflussfaktoren auf die Relativsatzposition zu untersuchen und die bestehenden Daten entweder zu replizieren oder zu korrigieren und vor allem zu spezifizieren. Hierzu erfolgten EEG-Aufzeichnungen während der Verarbeitung kritischer Satzstrukturen, für deren Auswertung sich nach einer intensiven Methodenüberprüfung die EKP-Methode als geeignet herausstellte. Kritische Positionen waren beim extraponierten Relativsatz das Relativpronomen und das Relativsatzverb und beim adjazenten Relativsatz das Matrixverb. Dazu konnten experimentabhängig noch weitere Positionen kommen. Es wurden die in der Vergangenheit am häufigsten benannten Einflussfaktoren Relativsatzlänge, Extrapositionsdistanz und Fokus untersucht und im Rahmen der vorherrschenden theoretischen Ansätze, die sich in strukturelle Ansätze und diskurspragmatische Ansätze zusammenfassen lassen, diskutiert. Dabei zeigte sich, dass neben den genannten Faktoren offensichtlich weitere Faktoren berücksichtigt werden müssen, wie die grammatische Funktion des Bezugsnomens, deren Einfluss besonders deutlich wurde.

Die vorliegende Studie umfasste drei EKP-Experimente und zwei Akzeptabilitätsstudien. Das erste EKP-Experiment diente neben der Methodenfindung der Untersuchung des Einflusses der Relativsatzlänge. Zusätzlich kam hier auch der Einflussfaktor Extrapositionsdistanz hinzu. Es wurden adjazente und extraponierte Relativsatzkonstruktionen

nen untersucht, wobei auf einen direkten Positionsvergleich im EKP aus methodischen Gründen verzichtet werden musste. Im zweiten Experiment wurden nur extrapolierte Relativsätze untersucht und die Faktoren Extrapolationsdistanz und Fokussierung des Bezugsnomens variiert. Im dritten EEG-Experiment kam zu den beiden Faktoren des vorangegangenen Experiments die Variation der grammatischen Funktion des Bezugsnomens hinzu. Methodisch bedingt erfolgte dabei auch eine Variation der Argumentabfolge (SO-Abfolge versus OS-Abfolge), die sich schließlich als ein weiterer Einflussfaktor herausstellte. Ergänzend zu den in den EEG-Experimenten erhobenen Akzeptabilitätsdaten wurden zwei zusätzliche Akzeptabilitätsstudien durchgeführt, die den Einfluss der Extrapolationsdistanz und vor allem den Einfluss der Relativsatzlänge im Zusammenhang mit den Positionsvarianten und im letzten Experiment auch im Zusammenhang mit der grammatischen Funktion des Bezugsnomens darstellen sollten.

Als überraschendes Ergebnis der Akzeptabilitätsbeurteilungen zeigte sich, dass ein solcher Zusammenhang zwischen den Längen- und-Distanzeinflüssen auf die Relativsatzposition und der grammatischen Funktion des Bezugsnomens tatsächlich besteht. In vorangegangenen Studien war dieser Faktor bisher vernachlässigt oder als sekundär eingestuft worden. Von ihm scheint jedoch die Gewichtung der anderen beiden Faktoren abhängig zu sein. So zeigte sich für die Relativsatzanbindung an ein Subjekt, was in vorangegangenen Studien vielfach allgemein für die Relativsatzposition beobachtet werden konnte: Den stärksten Einfluss übt die Extrapolationsdistanz aus, während der Einfluss der Relativsatzlänge eher gering ist. Entsprechend nimmt mit zunehmender Extrapolationsdistanz die Akzeptabilität rapide ab und erreicht schon ab einer Distanz von drei Wörtern nahezu die Unakzeptabilität, während adjazente Relativsätze annähernd gleich bewertet werden und eine allgemeine Adjazenzpräferenz zu beobachten ist. Die extrapolierte Position erreicht bei Subjektanbindung unter optimalen Bedingungen maximal die gleiche Akzeptanz.

Etwas anders sieht das Bild bei der Relativsatzanbindung an ein Objekt aus. Hier fällt die Gewichtung des Einflusses der Extrapolationsdistanz weniger stark aus, wohingegen die der Relativsatzlänge zunimmt. Für die Akzeptabilitätsbewertung werden somit die Längenverhältnisse aus beiden Faktoren relevanter. Dies hat weniger Auswirkungen auf die adjazenten Bedingungen, in denen der Unterschied der Relativsatzlänge keinen signifikanten Einfluss hatte. Deutlich wird der Unterschied aber in der extrapolierten Position, in der die Änderung der Extrapolationsdistanz von einem auf drei Wörter keine signifikanten Akzeptabilitätsunterschiede erbrachte, ebenso wenig wie die Änderung der Relativsatzlänge. Erst wenn beide Faktoren zusammenwirkten (lange Distanz und kurzer Relativsatz) sank die Akzeptabilität für die extrapolierte Position signifikant. Somit zeigt sich die Objektenanbindung in den Akzeptabilitätsbewertungen extrapolationsfreundlicher, was sich auch in den Positionspräferenzen niederschlägt, in denen sich eine Tendenz für die ursprünglich erwartete Bevorzugung der extrapolierten Position bei kurzer Extrapolationsdistanz und langem Relativsatz zeigte. Für einen deutlicheren Effekt der Relativsatzlänge hier und generell innerhalb der adjazenten Position war die Länge des Relativsatzes möglicherweise zu klein.

Bisherige strukturelle Ansätze, die die Faktoren Relativsatzlänge und Extrapolationsdis-

tanz als primär für die Positionierung von Relativsätzen ansehen, haben diesen Unterschied nicht berücksichtigt. Diskutiert wurden die Dependency Locality-Theory (DLT) von Gibson (2000, 1998) und das EIC-Prinzip mit seiner Erweiterung, der Performance-Grammar Correspondence Hypothesis (PGCH) von Hawkins (2004, 2003, 1994). Die besseren Vorhersagen machten hier das EIC-Prinzip und die PGCH. Allerdings stimmten sie auch nur für die Objektenbindung relativ gut überein, in der beide Faktoren gleich gewichtet sind. Deshalb erfolgte in dieser Arbeit der Vorschlag, die Positionspräferenzen für die beiden Relativsatzanbindungen in einem Constraineranking darzustellen, in dem die beiden Einflussfaktoren unterschiedlich gewichtet sind. Dabei wurden die Faktoren in Form von Verarbeitungsbeschränkungen nach dem Vorbild von Hawkins Verarbeitungsdomänen wie folgt formuliert:

1. Prinzip: Bevorzuge die Adjazenz von Nomen und Relativsatz (AdjN+RS).
2. Prinzip: Bevorzuge die Adjazenz von Nomen und Verb (AdjN+V).

Ranking Subjektanbindung: AdjN-RS » AdjN+V

Ranking Objektenbindung: AdjN-RS, AdjN+V

Zusätzlich fiel auf, dass extrem kurze Relativsätze, die nur aus dem Relativpronomen und dem Relativsatzverb bestehen allgemein eher schlechter beurteilt werden. Hier wurde vermutet, dass weitere Verarbeitungsbeschränkungen wirken, die das Vermeiden eines kurzen Relativsatzes bewirken, zugunsten einer anderen Darstellungsvariante in Form einer Partizipalkonstruktion.

Neben den strukturellen Faktoren Extrapositionsdistanz und Relativsatzlänge wurde in zwei Experimenten auch der Einfluss des Faktors Fokus betrachtet, womit die Fokussierung des Bezugsnomens gemeint ist. Auch hier zeigte sich in den Akzeptabilitätsbewertungen eine Abhängigkeit von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens und zusätzlich von der Extrapositionsdistanz. Nur in der Subjektanbindung wurde ein Einfluss sichtbar, der sich bei gleichzeitig langer Extrapositionsdistanz in einer besseren Bewertung der Bedingungen mit fokussiertem Bezugsnomen gegenüber derer mit nicht-fokussiertem Bezugsnomen zeigte. Die nachfolgenden EKP-Ergebnisse sprechen jedoch dafür, dass der Einfluss eher von einer anderen Informationsstatuseigenschaft – dem Neuigkeitsgehalt des Bezugsnomens – herrührt und die Abhängigkeit zur grammatischen Funktion des Bezugsnomens aufgrund einer zusätzlichen Argument-Abfolgeveränderung bei den langen Objektenbindungen nicht eindeutig bestätigt ist. Während sich also der Einfluss der Extrapositionsdistanz und der Relativsatzlänge auf die Bewertung von adjazenten und extraponierten Relativsätzen eindeutig und in Abhängigkeit von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens zeigte, ist der Einfluss des Informationsstatus unter den experimentellen Bedingungen dieser Studie weniger eindeutig. Bis hierher ähnelt die Studie anderen Akzeptabilitätsstudien, die das Thema der Relativsatzposition verfolgten, bis auf den neuen Aspekt der Abhängigkeit der untersuchten Faktoren von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens.

Meines Wissens erstmalig wurde durch diese Studie dieses Phänomen jedoch auch während des Verarbeitungsverlaufs im EEG dargestellt und das Wirken der möglichen Einflussfaktoren über die Berechnung von EKPs untersucht. Auch wenn ein direkter Positionsvergleich zwischen adjazenten und extraponierten Relativsätzen im EKP nicht möglich ist, konnte gezeigt werden, durch welche Faktoren vor allem die extraponierte Position beeinflusst wird.

So zeigte sich sehr deutlich über alle Experimente ein robuster Distanzeffekt in Form einer breit verteilten N400-ähnlichen Negativierung auf dem Relativpronomen und dem Relativsatzverb für die Integration des Relativsatzes über eine lange Extrapositionsdistanz. In der funktionalen Interpretation wurde dieser Effekt auf den erschwerten Zugriff auf das weit entfernte Bezugsnomen zurückgeführt, da die Aktivierung des Bezugsnomens mit zunehmender Distanz abnimmt (vgl. Vosse & Kempen, 2000; Stevenson, 1994; zitiert in Grodner & Gibson, 2005) und interferierende Diskursreferenten zusätzliche Verarbeitungsprozesse erfordern können (vgl. Van Dyke & Lewis, 2003; Gordon et al., 2001; Lewis, 1996; zitiert in Grodner & Gibson, 2005). Nach neueren Überlegungen von Lewis et al. (2006) definiert sich dabei die Distanz jedoch weniger über linguistische Einheiten wie Wörter als vielmehr über die Zeit. Zusätzlich zu der Negativierung trat bei Extraposition des Relativsatzes über eine lange Distanz auch eine späte Positivierung auf. Offensichtlich existiert aber auch hier eine Abhängigkeit zur grammatischen Funktion des Bezugsnomens, denn sie wurde nur bei Anbindung des Relativsatzes an ein Subjekt beobachtet. Damit spiegelt dieser Effekt das Ergebnis der Akzeptabilitätsbewertungen wider, in denen eine lange Extrapositionsdistanz ebenfalls einen stärkeren Effekt auf die Bewertungen der Subjektanbindung ausübte als auf jene der Objektanbindung. Funktional wurde dieser Effekt als Reflexion eines Evaluationsprozesses interpretiert, der die Wohlgeformtheit einer Struktur überprüft (vgl. Bornkessel & Schlesewsky, 2006) und als eine Form der P300 (P3b) auftritt, für das Erkennen eines für den Probanden bedeutsamen Ereignisses (vgl. Sassenhagen et al., eingereicht; Kretzschmar, 2010). Während dieses Evaluationsprozesses treffen alle verfügbaren Informationen zusammen und ihre Bewertung könnte nach dem für die Akzeptabilitätsbewertungen vorgeschlagenen Constraintranking erfolgen. Dort ist das Prinzip für die Adjazenz von Nomen und Relativsatz bei der Subjektanbindung des Relativsatzes hoch gerankt und dessen Verletzung bei großer Extrapositionsdistanz sollte damit bei der Bewertung der Struktur entsprechend stark ins Gewicht fallen und für den beobachteten Effekt sorgen. Inwiefern dies allein schon für das Auftreten der späten Positivierung ausreicht oder weitere Faktoren hinzutreten müssen, die die Evaluation weiter erschweren (Experiment 1 und 2), konnte nicht völlig geklärt werden, ebenso wie die Beobachtung, dass andere Faktoren, wie ein fokussiertes oder neues Bezugsnomen, diesen Prozess begünstigen können und für das Ausbleiben der späten Positivierung sorgen können (Experiment 3).

Der Einfluss der Extrapositionsdistanz zeigt sich also in einem robusten allgemeinen Distanzeffekt, der sich unabhängig von der grammatischen Funktion des Bezugsnomens, allein für die lange Extrapositionsdistanz in Form einer N400 zeigt und in einer zusätzlichen späten Positivierung, die ausschließlich bei Subjektanbindung für die lange Extrapositionsdistanz auftritt.

Die Änderung der Relativsatzlänge erzielte in der adjazenten und extrapolierten Position den gleichen Effekt auf dem Relativsatzverb. Dieser war durch ein Absinken der N400-Amplitude für einen längeren Relativsatz gekennzeichnet und wurde auf den von Kutas & Federmeier (2000) und Smith & Halgren (1987) dargestellten Primingeffekt zurückgeführt, der generell bei einer zunehmenden Satzlänge zu verzeichnen ist. Er erschien auf dem extrapolierten Relativsatzverb stärker, wurde dort aber eher auf einen zusätzlich wirkenden Distanzeffekt zurückgeführt.

Interessant war, dass sich der Längeneffekt in Experiment 1 auch auf dem satzfinalen Matrixverb zeigte, zwischen Satzbedingungen, die eigentlich die gleiche Satzlänge aufwiesen. Allerdings gab es Unterschiede in der Länge der Matrix-VP, die für eine identische Gesamtsatzlänge durch unterschiedliche Längen der adjazenten Relativsätze ausgeglichen wurden. Offensichtlich wirken für den Primingeffekt auf dem Matrixverb nur die zusätzlichen Elemente der Matrix-VP, die das Matrixverb näher spezifizieren, während der adjazente Relativsatz, der ja das Nomen spezifiziert, folgerichtig keinen semantischen Primingeffekt auf das Matrixverb ausübt.

Der Einfluss des Fokusfaktors zeigte sich nicht in erwarteter Weise. Zunächst gelang die Fokusmanipulation durch das Erfragen des Bezugsnomens in einer Eingangsfrage nicht wie gewünscht. Die Effekte auf der Nominalphrase des Bezugsnomens und einer zweiten Nominalphrase in Experiment 2 und 3 zeigten nicht die erwartete Fokuspositivierung auf der fokussierten NP (vgl. Bornkessel et al., 2003), sondern eher ein EKP-Muster, dass in anderen Studien die Vorerwähtheit bzw. Neuheit von Konstituenten kennzeichnet (vgl. Burkhardt, 2006). So trat eine P300 für eine in der Eingangsfrage vorerwähnte und aktiv erwartete NP auf, während sich für neue NPs ein N400-P600-Muster zeigte, dass die semantische Unerwartetheit der neuen NP und den Aufbau eines neuen Diskursreferenten widerspiegeln soll. Nachfolgende Effekte auf dem Relativsatzverb, die sich aus der Manipulation des Informationsstatus des Bezugsnomens ergeben, würden damit eher auf die Vorerwähtheit oder Neuheit des Bezugsnomens zurückführbar sein, als auf dessen Fokussierung. Der erwartete Effekt wäre aber wohl derselbe, indem der Zugriff auf das Bezugsnomen jeweils erleichtert sein sollte, wenn das Bezugsnomen durch eine Fokussierung zusätzlich aktiviert wird oder durch die Eigenschaft neu zu sein, salienter ist.

Allerdings wurde der Einfluss des Informationsstatus nur in Experiment 2 deutlich und dort wiederum nur für die Subjektanbindung in Form einer vom Distanzeffekt unabhängigen und zeitlich etwas früheren Negativierung zwischen 340 und 420 ms für ein weniger salientes vorerwähntes Bezugsnomen. Das Auftreten eines weiteren stark salienten Faktors, der ebenfalls in die Informationsstruktur des Satzes eingreift, führt jedoch bereits dazu, dass der Informationsstatus keinen Einfluss mehr auf die Integration eines extrapolierten Relativsatzes ausübt. So geschehen in Experiment 3, wo durch die zusätzliche Veränderung der Argumentabfolge im Matrixsatz, die dadurch entstehende stark markierte Scramblingstruktur, für das Ausbleiben eines Informationsstatuseffektes sorgte. Die Markiertheit und folglich komplexe Verarbeitung dieser Struktur führte zudem zu einer Reihe von Abfolgeeffekten, die über das Matrixverb hinaus wirkten und sogar den robusten Distanzeffekt leicht beeinflussten, indem sie die Integration eines Re-

latisvatzverbs über eine große Distanz zusätzlich zu erschweren schienen. Zwar gilt mit Erreichen des Matrixverbs auch bei ambigen NPs die Argumentabfolge als geklärt, die Integration folgender Satzelemente in diese komplexe Struktur scheint jedoch zusätzliche Verarbeitungsressourcen zu fordern. Für weitere Erkenntnisse über den Einfluss des Informationsstatus-Faktors einerseits und die lange Objektenbindung eines extraponierten Relativsatzes andererseits wurden daher weitere Studien ohne die Verwendung von Scramblingstrukturen vorgeschlagen.

Die vorliegende Arbeit konnte die Wirksamkeit bekannter Einflussfaktoren bei der Verarbeitung extraponierter Relativsatzkonstruktionen zum einen bestätigen, zum anderen aber auch mit der grammatischen Funktion des Bezugsnomens um einen weiteren wichtigen Einflussfaktor ergänzen. Sie konnte aber auch, als einen weiteren neuen Aspekt, das Wirken dieser Faktoren im zeitlichen Verlauf darstellen. So werden die einzelnen Faktoren zunächst unabhängig voneinander wahrgenommen und verarbeitet, was sich in Formen der N400 widerspiegelte, während in einem späteren Arbeitsschritt, die verschiedenen Faktoren zusammenwirken und zur Bewertung der integrierten Relativsatzstruktur herangezogen werden. Dafür wurden mögliche Abhängigkeiten, Verarbeitungsprinzipien und Rangfolgen dieser Prinzipien anhand der Experimentergebnisse dieser Studie formuliert. Somit erfolgte eine differenzierte Darstellung der Prozesse, die offensichtlich bei der Verarbeitung extraponierter, aber auch adjazenter Relativsatzkonstruktionen stattfinden. Schließlich ließ sich daraus ableiten, welche Faktoren für die Präferenz der adjazenten oder extraponierten Relativsatzposition wohl maßgeblich beteiligt sind. Es zeigte sich aber auch, dass immer mehrere Faktoren auf die Relativsatzintegration wirken und jeder weitere Faktor die Verarbeitung zusätzlich beeinflussen kann. Folglich konnte für die endgültige Positionsentscheidung nicht ein Faktor allein festgelegt werden, wenngleich sich die Extrapositionsdistanz unter diesen experimentellen Bedingungen als ein sehr starker Faktor herausstellte, die Relativsatzlänge und der Informationsstatus hingegen als schwächere Faktoren. Diese Bewertung kann sich aber unter anderen experimentellen Bedingungen, in denen der Schwerpunkt zum Beispiel auf diskurspragmatischen Aspekten liegt, zugunsten dieser diskurspragmatischen Faktoren verschieben. Und auch weitere Faktoren müssen zusätzlich in Betracht gezogen werden, die in dieser Studie nicht untersucht werden konnten. Die Studie gibt eine Reihe von Anregungen, wie weiterführende Untersuchungen dieses Phänomens aussehen könnten.

Literaturverzeichnis

- Bornkessel, I., Schleewsky, M. (2006): „The Extended Argument Dependency Model: A neurocognitive approach to sentence comprehension across languages.“ *Psychological Review* 113, 787–821.
- Bornkessel, I., Schleewsky, M., Friederici, A. D. (2003): „Contextual Information Modulates Initial Processes of Syntactic Integration: The Role of Inter- Versus Intrasentential Predictions.“ *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 29(5), 871–882.
- Burkhardt, P. (2006): „Inferential bridging relations reveal distinct neural mechanisms: Evidence from event-related brain potentials.“ *Brain and Language* 98(2), 159–168.
- Francis, E. J. (2010): „Grammatical weight and relative clause extraposition in English.“ *Cognitive Linguistics* 21(1), 35–74.
- Gibson, E. (1998): „Linguistic complexity: Locality of syntactic dependencies.“ *Cognition* 68, 1–76.
- (2000): „The dependency locality theory: A distance-based theory of linguistic complexity.“ In: Y. Miyashita, Y., Marantz, A., O’Neil, W. (Hg.) *Image, Language, Brain*, Cambridge, MA: MIT Press, 95–126.
- Gordon, P. C., Hendrick, R., Johnson, M. (2001): „Memory interference during language processing.“ *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 27, 1411–1423.
- Grodner, D., Gibson, E. (2005): „Consequences of the serial nature of linguistic input for sentential complexity.“ *Cognitive Science* 29, 261–290.
- Hawkins, J.A. (1994): *A performance theory of order and constituency*. Cambridge [u.a.] : Cambridge Univ. Press.
- (2003): „Efficiency and complexity in grammars: Three general principles.“ In: Moore, J., Polinsky, M. (Hg.) *The Nature of Explanation in Linguistic Theory*, Stanford, CA: CSLI Publications, 121–152.
- (2004): *Efficiency and Complexity in Grammars*. Oxford: Oxford University Press.
- Konieczny, L. (2000): „Locality and parsing complexity.“ *Journal of Psycholinguistic Research* 29(6), 627–645.

Literaturverzeichnis

- Kretzschmar, F. (2010): *The electrophysiological reality of parafoveal processing: On the validity of language-related ERPs in natural reading*. Dissertation, Philipps-Universität Marburg.
- Kutas, M., Federmeier, K.D. (2000): „Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension.“ *Trends in Cognitive Science* 4(12), 463–470.
- Lewis, R. L. (1996): „Interference in short-term memory: The magical number two (or three) in sentence processing.“ *Journal of Psycholinguistic Research* 25.
- Lewis, R. L., Vasishth, S., Van Dyke, J. A. (2006): „Computational principles of working memory in sentence comprehension.“ *Trends in Cognitive Sciences* 10(10), 447–454.
- Sassenhagen, J., Schlesewsky, M., Bornkessel-Schlesewsky, I. (eingereicht): „The P600-as-P3 hypothesis revisited: Single-trial analyses reveal that the late EEG positivity following linguistically deviant material is reaction time aligned.“ *Brain and Language* .
- Smith, M.E., Halgren, E. (1987): „Event-related potentials during lexical decision: effects of repetition, word frequency, pronounceability, and concreteness.“ *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology. Supplement* 40, 417–421.
- Stevenson, S. (1994): „Competition and recency in a hybrid network model of syntactic disambiguation.“ *Journal of Psycholinguistic Research* 23, 295–322.
- Uszkoreit, H., Brants, T., Duchier, D., Krenn, B., Konieczny, L., Oepen, S., Skut, W. (1998a): „Studien zur performanzorientierten Linguistik. Aspekte der Relativsatzextrapolation im Deutschen.“ In: *CLAUS Report No. 99*, Universität des Saarlandes, Computerlinguistik, 1–14.
- (1998b): „Studien zur performanzorientierten Linguistik. Aspekte der Relativsatzextrapolation im Deutschen.“ *Kognitionswissenschaft* 7, 129–133.
- Van Dyke, J. A., Lewis, R. L. (2003): „Distinguishing effects of structure and decay on attachment and repair: A cue-based parsing account of recovery from misanalyzed ambiguities.“ *Journal of Memory and Language* 49, 285–316.
- Vosse, T., Kempen, G. (2000): „Syntactic structure assembly in human parsing: A computational model based on competitive inhibition and a lexicalist grammar.“ *Cognition* 75, 105–143.

Erklärung

Hierdurch erkläre ich, dass ich meine Dissertation „Wortstellungsvariation im Deutschen: Psycholinguistische Untersuchungen zur Relativsatzposition“ selbständig ohne unerlaubte Hilfe angefertigt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel verwendet und alle Stellen, die anderen Quellen und dem WWW dem Sinn nach entnommen sind, durch Angabe der Herkunft kenntlich gemacht habe. Alle wörtlich entnommenen Stellen habe ich als Zitate gekennzeichnet.

Die Dissertation hat in ihrer jetzigen oder einer ähnlichen Form weder ganz noch in Teilen einer in- oder ausländischen Hochschule zu Prüfungszwecken vorgelegen.

Marburg, den 12.08.2013

Katrin Gabler