

Wie man Bücher und Erbsen liest: Zur Interaktion von Syntax und Semantik bei der Ellipsenverarbeitung*

Walther Kindt, Hans Strohner, Udo Günther, Bielefeld; Jochen Müsseler, München

Abstract

In two experiments, the processing of elliptical coordinations was investigated. Two types of verb ellipses were compared: Coordinations with equivalent meaning of the verb for both construction parts (e.g. *wenn der Hausmeister den Einbrecher und der Polizist den Mörder verfolgt*) and coordinations with different verb meaning (e.g. *wenn der Hausmeister die Fernsehserie und der Polizist den Mörder verfolgt*).

In the first experiment, the reading time per word was measured. The reading times for the verbs with equivalent meaning were shorter than for verbs with different meaning. In the second experiment, a probe recognition task was used. The probes were the object nouns of both parts of the coordinative structure (e.g. *Einbrecher*, *Fernsehserie*, *Mörder*). In both semantic conditions, the probe recognition times were longer for the object nouns in the first part of the coordination (e.g. *Einbrecher* or *Fernsehserie*) than in the second part (e.g. *Mörder*). In addition, there was a tendency for an interaction between the semantic relationship and the position of the probe target in the coordinative structure.

The studies show that in the processing of elliptical coordinations subjects immediately integrate syntactic and semantic attributes of the constituents. The results are interpreted as being compatible with the composition theory of elliptical coordinations. According to this approach, elliptical coordinations are not produced by deleting certain parts from complete coordinations, but by composing linguistic information to form a unitary sentence structure.

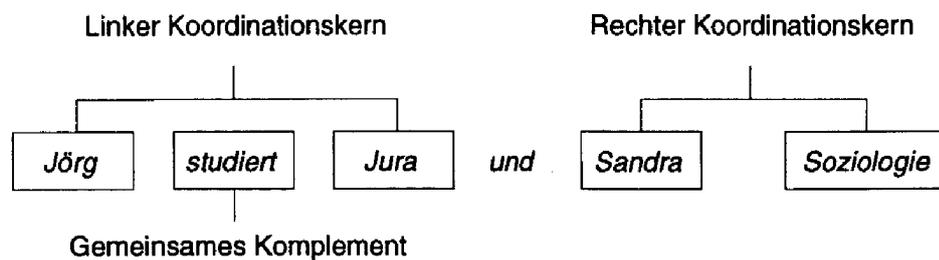
1 Theoretische Grundlagen und frühere Ergebnisse

Die in der Linguistik diskutierten Syntaxtheorien liefern nur teilweise adäquate Modelle der Sprachverarbeitung, da sie die zugrundeliegenden kognitiven Prozesse nicht abbilden. Eine prozedural valide Syntaxtheorie muß demgegenüber auf den Ergebnissen experimenteller Prozeßanalysen aufbauen (z.B.

* Die Studie ist im Anschluß an die Arbeiten der Forschergruppe „Kohärenz“ an der Universität Bielefeld durchgeführt worden. Wir danken allen Mitgliedern der Forschergruppe, die uns mit Rat und Tat unterstützt haben, vor allem Lorenz Sichelschmidt, für viele wertvolle Hinweise. Sehr hilfreich waren auch die Hinweise eines anonymen Gutachtens, die zur Präzisierung unserer Darstellung beigetragen haben.

Strube, Hemforth & Wrobel 1990; Rickheit & Strohner 1993). Diese Forschungsstrategie kann an Studien zu einem besonders umstrittenen Bereich grammatischer Konstruktionen, den elliptischen Satzkoordinationen, exemplifiziert werden. Für die Diskussion dieser Konstruktionen benutzen wir im folgenden die Strukturbeschreibung von Günther, Kindt, Schade, Sichelschmidt & Strohner (1993). Das heißt, daß zum Beispiel die Gapping-Konstruktion *Jörg studiert Jura und Sandra Soziologie* unterteilt wird in die beiden syntaktisch parallelen Koordinationskerne *Jörg Jura* und *Sandra Soziologie* sowie das gemeinsame Koordinationskomplement *studiert*. Dies ergibt folgende Strukturierung.

Abbildung 1: Strukturbeschreibung einer Gapping-Konstruktion



Eine der in diesem Zusammenhang zu entscheidenden Fragestellungen bezieht sich darauf, ob die klassische Theorie der Ellipsenverarbeitung zutrifft, die von zwei vollständigen und unabhängigen Satzstrukturen ausgeht, bei denen im elliptischen Fall bei der Sprachproduktion bestimmte Konstruktionsteile weggelassen werden (z.B. van Oirsouw 1987). Bezogen auf die Sprachrezeption, muß die gemäß dieser Theorie erforderliche Suche und Übertragung fehlender Informationen aus dem Koordinationskomplement jeweils an bestimmten Äußerungspositionen zu einer Verlängerung der Verarbeitungszeit führen. Speziell gilt dies in anaphorischen Konstruktionen für die Verarbeitung sogenannter konstruktionskritischer Wörter, bei denen das Vorliegen einer 'Lücke' bemerkt und eine Informationsübertragung vorgenommen wird (z.B. McElree & Bever 1989). Beispielsweise kann in der Gapping-Konstruktion

(1) *Rolf liest den Roman und Klaus das Gedicht*

erst bei Rezeption von *das Gedicht* das Fehlen eines finiten Verbs im rechten Konstruktionsteil bemerkt und die postulierte Informationsübertragung eingeleitet werden. Demgegenüber fallen bei kataphorischen Konstruktionen die Äußerungspositionen der Lückenentdeckung und der Informationsübertragung auseinander. So wird in

(2) *Rolf lobt und Klaus kritisiert den Roman*

bei der Rezeption von *Klaus* klar, daß dem ersten Konstruktionsteil ein Objekt fehlt; die zugehörige Informationsübertragung findet aber erst während der Verarbeitung von *den Roman* statt. Je mehr Koordinationskerne eine kataphorische Konstruktion besitzt, desto mehr 'Lücken' sind zu füllen, und desto größer werden auch die zwecks Informationsübertragung zu überbrückenden Distanzen. Dies

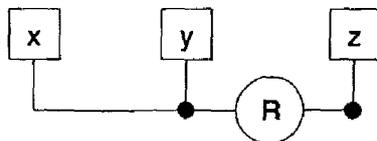
müßte nach der Reduktionstheorie zu stark zunehmenden Verarbeitungsschwierigkeiten führen. Beispielsweise wäre die Vervollständigungsaufgabe in

(3) *Rolf lobt, Klaus kritisiert und Anna analysiert den Roman*

im Vergleich zu (2) schon sehr komplex.

Anders als die „Reduktionstheorie“ gehen alternative Modelle nicht von der Vorstellung einer Ergänzung vorher getiltger Elemente aus. Vielmehr werden in solchen Modellen die Konstruktionsteile einer elliptischen Koordination unmittelbar miteinander verbunden. So unterscheidet etwa die „Verknüpfungstheorie“ zwei Arten der Verknüpfung: serielle und parallele Verknüpfungen (vgl. Kindt 1985; Günther et al. 1993). Mit Hilfe der seriellen Verknüpfung werden sprachliche Einheiten unterschiedlicher Kategorien zum Beispiel auf der Grundlage spezifischer Valenzbeziehungen miteinander kombiniert, wodurch unter anderem die verschiedenen Phrasentypen aufgebaut werden können. Mit Hilfe paralleler Verknüpfungen werden Sequenzen aus sprachlichen Einheiten derselben Kategorie miteinander verbunden, wodurch zum Beispiel zwei Phrasen miteinander koordiniert werden. Die beiden Verknüpfungsformen sind durch ein Transitivitätsgesetz aufeinander bezogen: Wenn x parallel mit y und y seriell mittels der Relation R mit z verknüpft ist, dann hat dies zur Folge, daß auch x und z seriell miteinander verknüpft sind (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2: Das Transitivitätsgesetz der Verknüpfungstheorie



Unter Rückgriff auf die Transitivitätseigenschaft läßt sich der Ellipseneffekt kaphorischer Konstruktionen wie (2) folgendermaßen erklären: Wenn eine Parallelverknüpfung der beiden Koordinationskerne *Rolf lobt* und *Klaus kritisiert* erfolgt, braucht das gemeinsame Koordinationskomplement *den Roman* nur mit dem rechten Kern seriell verknüpft zu werden. Die serielle Verknüpfung zum linken Kern ergibt sich dann indirekt. In einer anaphorischen Konstruktion wie (1) wird demgegenüber zunächst der linke Kern *Rolf den Roman* mit dem Komplement *liest* seriell verknüpft. Anschließend nimmt man eine Parallelverknüpfung zwischen den beiden Koordinationskernen vor, so daß gleichzeitig der rechte Kern *Klaus das Gedicht* und das Komplement seriell miteinander verknüpft werden.

Im Unterschied zur Reduktionstheorie entsteht bei mehrgliedrigen Koordinationsellipsen nach der Verknüpfungstheorie nicht zwangsläufig das Problem einer stark zunehmenden Verarbeitungskomplexität. Wenn nämlich bei (3) eine Parallelverknüpfung der drei Kerne zustande kommt, ist eine direkte Rückverknüpfung des Komplements *den Roman* zugleich an den zweiten und an den weiter entfernt liegenden ersten Kern nicht mehr erforderlich. Allerdings läßt sich die

Transitivitätseigenschaft nur dann für eine indirekte Rückverknüpfung optimal ausnutzen, wenn die Koordinationskerne die für eine Parallelverknüpfung notwendigen Voraussetzungen erfüllen. Hieraus resultiert die für die Verknüpfungstheorie grundlegende Forderung der funktionalen Äquivalenz parallel verknüpfter Koordinationskerne, was erhebliche syntaktische und semantische Beschränkungen für die zulässigen elliptischen Koordinationen zur Folge hat.

Aus der Verknüpfungstheorie lassen sich des Weiteren noch folgende Verarbeitungsprognosen ableiten. In anaphorischen Koordinationsellipsen mit Parallelverknüpfung der Koordinationskerne ist beim konstruktionskritischen Wort keine Verlängerung der Verarbeitungszeit gegenüber dem nichtelliptischen Fall zu erwarten. Umgekehrt muß die Verarbeitung von elliptischen Konstruktionen erschwert sein, wenn keine funktionale Äquivalenz der Koordinationskerne vorliegt und deshalb keine Parallelverknüpfung möglich ist. Zugleich sollte sich dieser Effekt bei kataphorischen Ellipsen besonders stark auswirken, weil die für eine serielle Rückverknüpfung des Komplements an den linken Kern zu überbrückende Distanz relativ groß ist.

Diese Hypothesen wurden in unserer Studie (Günther et al. 1993) in einem Experiment mit wortweiser inkrementeller Textdarbietung und Messung der Lesezeit pro Wort überprüft. Dabei variierten die verwendeten Texte hinsichtlich Ellipsentyp und Valenzstruktur der Koordinationskerne. Nachfolgend geben wir Beispiele für die Experimentalversionen nichtelliptischer Konstruktionen sowie anaphorischer und kataphorischer Ellipsen:

- nichtelliptische Koordination
... *wenn Ute in die Alpen fährt und Anne an die Ostsee fährt wie ...*
- identische Valenzstruktur, anaphorische Ellipse
... *wenn Ute in die Alpen fährt und Anne an die Ostsee wie ...*
- identische Valenzstruktur, kataphorische Ellipse
... *wenn Ute in die Alpen und Anne an die Ostsee fährt wie ...*
- disparate Valenzstruktur, anaphorische Ellipse
... *wenn Ute mit dem Auto fährt und Anne an die Ostsee wie ...*
- disparate Valenzstruktur, kataphorische Ellipse
... *wenn Ute mit dem Auto und Anne an die Ostsee fährt wie ...*

Die Resultate von Günther et al. (1993) zeigen, daß alle Koordinationsversionen bis zum Verb *fährt* in der nichtelliptischen und der kataphorischen Bedingung bzw. bis zur Präposition *wie* in der anaphorischen Bedingung ungefähr gleich schnell verarbeitet wurden. Die Verarbeitungszeit für die Präposition *wie* in der anaphorischen Bedingung ist kürzer als in den anderen Bedingungen. Dieses Ergebnis ist mit der Reduktionstheorie, nach der bei der Verarbeitung von *wie* auch das davor fehlende Verb oder eine zugehörige semantische Information in die Lücke integriert werden sollte, nicht kompatibel, entspricht aber den Erwartungen der Verknüpfungstheorie. Auch die Vorhersage der Verknüpfungstheorie, daß sich eine disparate Valenzstruktur wegen der fehlenden funktionalen Äquivalenz erschwerend auf die Verarbeitung speziell kataphorischer Ellipsen aus-

wirkt, konnte bestätigt werden; mit der Reduktionstheorie läßt sich dieses Resultat demgegenüber nicht erklären.

Insgesamt sprechen die genannten Resultate eher für eine Geltung der Verknüpfungstheorie. Allerdings müssen noch viele Detailfragen der Verarbeitung von Ellipsen geklärt werden. Zum Beispiel ging in der eben dargestellten Studie die disparate Valenzstruktur zwangsläufig mit einer semantischen Modifikation der ausgetauschten Satzglieder (*in die Alpen* versus *mit dem Auto*) einher. Die jeweiligen Anteile der syntaktischen und der semantischen Ebene an der Verarbeitungszeitverlängerung konnten deshalb nicht abgeschätzt werden. In der vorliegenden Studie arbeiten wir bei kataphorischen Ellipsen mit einer rein semantischen Variation der Koordinationskerne, und zwar der folgenden Art:

- (4) semantisch äquivalent
... während Ute die Zeitung und Anne das Buch las ...
- (5) semantisch nicht äquivalent
... während Ute die Erbsen und Anne das Buch las ...

Die beiden Koordinationskerne in (5) *Ute die Erbsen* und *Anne das Buch* sind zwar syntaktisch, nicht aber semantisch funktional äquivalent für das Komplement *las*, weil sie unterschiedliche Verbbedeutungen erfordern, nämlich die Lesarten *Auslesen von Erbsen* versus *literarisches Lesen eines Buches*. Solche Konstruktionen werden in der Rhetorik als schiefe Klammern (gr. *syllipse*) bezeichnet.

2 Experiment 1: Auswirkung der Verbbedeutung

Über die Verarbeitung semantischer Beziehungen in elliptischen Koordinationen lassen sich im Rahmen von Reduktions- und Verknüpfungstheorie wiederum teilweise divergierende Erwartungen ableiten. Zwei Varianten der Reduktionstheorie lassen sich unterscheiden:

- In einer oberflächenorientierten Version der Reduktionstheorie modelliert man Konstruktionen wie (4) und (5) so, daß das im zweiten Konstruktionsteil stehende Koordinationskomplement *las* unabhängig von seiner semantischen Verarbeitung in die Lücke des ersten Konstruktionsteils kopiert wird. Demzufolge dürfte sich für (4) und (5) kein wesentlicher Unterschied in der Verarbeitungszeit ergeben.
- Anders verhält es sich bei einer Version der Reduktionstheorie, die zur Lückenfüllung eine Übertragung semantischer Informationen annimmt. Danach muß man erwarten, daß (5) schwerer zu verarbeiten ist als (4), weil die zum zweiten Konstruktionsteil von (5) gehörige Bedeutung von *las* nicht zum ersten Konstruktionsteil paßt und deshalb ein bei (4) nicht erforderlicher zusätzlicher Interpretationsschritt notwendig wird.

Auch im Rahmen der Verknüpfungstheorie sind verschiedene Modellierungsvarianten denkbar, die allerdings alle eine Verlängerung der Verarbeitungszeit für

(5) gegenüber (4) erwarten lassen und deshalb vorerst nicht gegeneinander abgegrenzt werden:

- Bei der Verknüpfung des Komplements mit den beiden Koordinationskernen muß man *las* in (5) im Unterschied zu (4) zwei verschiedene Bedeutungen zuordnen und hat dementsprechend einen größeren Verarbeitungsaufwand. Nach der bisherigen Formulierung der Verknüpfungstheorie bleibt noch offen, ob bei (5) eventuell zusätzlich eine syntaktische Reanalyse mit (partieller) Aufhebung der bisherigen parallelen Kernverknüpfung und eine direkte serielle Rückverknüpfung von *las* mit passender Bedeutung an den ersten Kern erforderlich sind. In jedem Fall ist für (5) insgesamt eine gegenüber (4) verlängerte Verarbeitungszeit zu erwarten.

Zur Überprüfung der unterschiedlichen Zeitprognosen wurde ein erstes Experiment durchgeführt.

2.1 Methode

2.1.1 Versuchspersonen

Versuchspersonen waren 48 Studierende der Universität Bielefeld mit Deutsch als Muttersprache.

2.1.2 Versuchsmaterial

Versuchsmaterial waren 16 kurze Texte mit jeweils drei Sätzen (siehe Anhang 1). Der erste Satz leitete in das thematische Setting ein, der zweite Satz enthielt die kritische elliptische Koordination, und der dritte Satz schloß die Geschichte des Textes ab. Nachfolgend ein Beispiel eines Experimentaltextes:

Die skrupellosen und habgierigen Verbrecher sind mitten unter uns. Während der Hausmeister den Einbrecher und der Polizist den Mörder verfolgte, fanden drei weitere Überfälle statt. Die Fahndung blieb ohne Erfolg.

Für jeden Text wurden zwei Versionen entwickelt, eine Version mit semantisch äquivalenten Koordinationskernen und eine Version mit semantisch nicht äquivalenten Kernen:

- Semantisch äquivalent:

Während der Hausmeister den Einbrecher und der Polizist den Mörder verfolgte, ...

- Semantisch nicht äquivalent:

Während der Hausmeister die Fernsehserie und der Polizist den Mörder verfolgte, ...

Neben den Experimentaltexten wurden 77 weitere Texte als Distraktoren präsentiert.

2.1.3 Durchführung

Die Texte wurden wortweise inkrementell auf einem Computerbildschirm dargeboten. Das wortweise Lesen erfolgte selbstbestimmt. Drückte die Versuchsperson auf eine Taste, wurde auf dem Bildschirm das jeweils nächste Wort sichtbar. Nach jedem Text mußte die Versuchsperson eine inhaltliche Frage zum Text beantworten, um sicherzustellen, daß die Texte nach inhaltlichen Aspekten verarbeitet wurden.

2.1.4 Auswertung

Die Bedingungsvariation erfolgte in einem einfaktoriellen Design mit wiederholten Messungen, das heißt jeder Versuchsperson wurden beide semantischen Bedingungen in je 8 verschiedenen Texten präsentiert. Die Zuordnung der Bedingungen zu den Experimentaltexten war randomisiert.

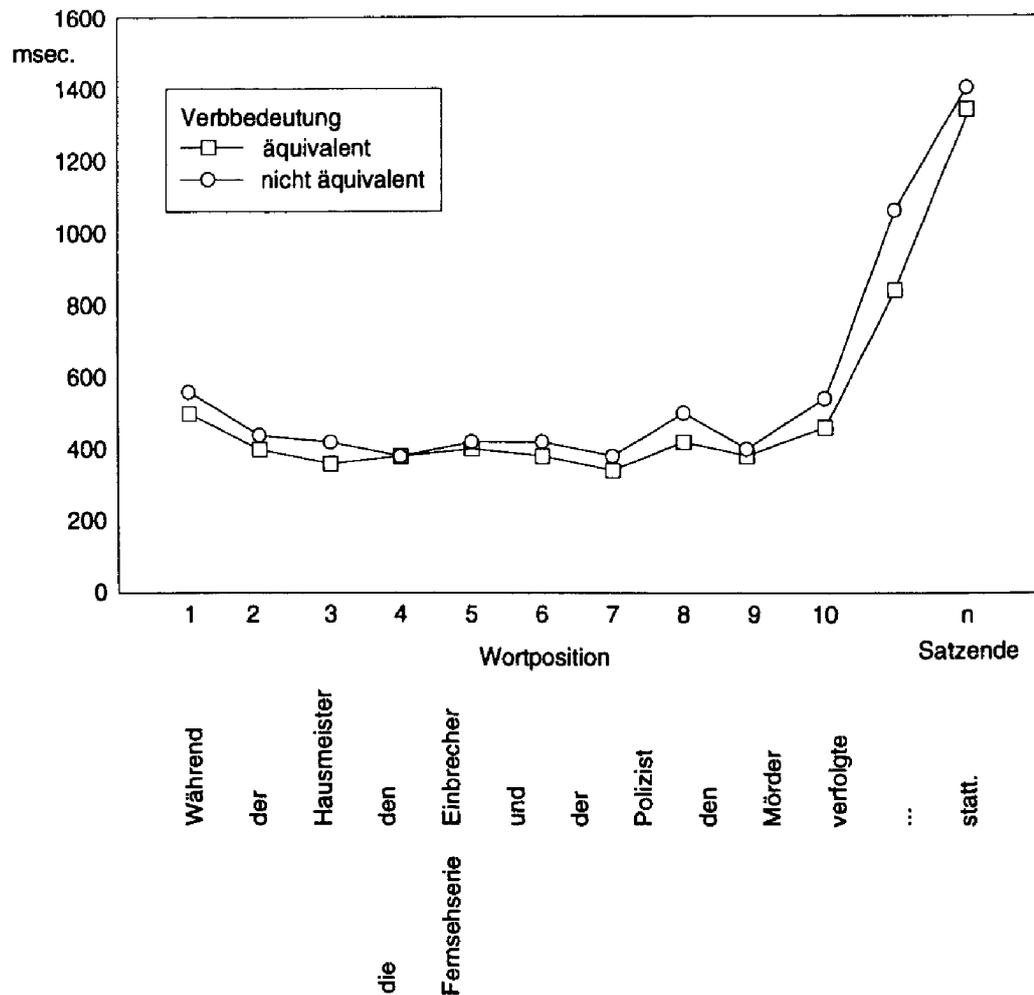
Die Inspektionszeiten für jedes Wort des kritischen Satzes wurden automatisch protokolliert. Zur statistischen Verrechnung der Daten wurden zunächst Ausreißerwerte eliminiert, indem Zeiten, die den Zellenmittelwert um 2 Standardabweichungen über- oder unterschritten, auf den oberen bzw. unteren Grenzwert herab- bzw. heraufgesetzt wurden. Die so bereinigten Daten wurden zweifach varianzanalysiert – mit Personen und mit Materialien als Zufallsfaktor.

2.2 Ergebnisse

Die Varianzanalysen über die Lesezeiten der einzelnen Wörter der jeweils zweiten Sätze der Texte ergaben signifikante Unterschiede zwischen den beiden experimentellen Bedingungen nur beim kritischen Verb (siehe Abbildung 4). Die Personenanalyse erbrachte einen Wert von $F(1/47) = 8,34$, $MS_{\text{Error}} = 195176.87$, $p = .0059$ und die Materialanalyse einen Wert von $F(1/15) = 5.89$, $MS_{\text{Error}} = 85514.83$, $p = .0283$. Während zum Lesen der Verben mit einheitlicher Bedeutung durchschnittlich 868 msec benötigt wurden, stieg die mittlere Lesezeit bei den Verben mit unterschiedlichen Bedeutungen auf 1128 msec an.

Für die Interpretation des signifikanten Unterschieds beim Verb ist der Befund relevant, daß sich am Satzende kein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Experimentalbedingungen ergab ($F < 1$). Das letzte Wort des Satzes zeigte in der äquivalenten Bedingung eine mittlere Lesezeit von 1423 msec, in der nicht-äquivalenten Bedingung von 1482 msec.

Abbildung 3: Mittlere Lesezeiten pro Wort des kritischen Satzes



2.3 Diskussion

Wie Experiment 1 zeigt, benötigt die Verarbeitung des Komplements einer kataphorischen Koordinationsellipse mit semantisch nicht äquivalenten Kernen mehr Zeit als im Fall von semantischer Äquivalenz. Dieser Unterschied kann nicht etwa einer unterschiedlichen globalen Satzkohärenz der beiden Experimentalbedingungen zugeschrieben werden, da sich ein solcher Unterschied vor allem durch unterschiedliche Verarbeitungszeiten am Satzende hätte bemerkbar machen müssen (Günther, Hielscher, Hildebrandt, Rickheit, Sichelschmidt & Strohner 1991). Der Unterschied der Lesezeiten beim Verb ist deshalb durch unterschiedliche Prozesse der Integration des Verbs in den vorausgegangenen Teil des Satzes zu erklären.

Die Ergebnisse widersprechen erneut dem oberflächenorientierten Reduktionsansatz und seiner Aussage, wonach eine Kopie des Komplements in den ersten Konstruktionsteil unabhängig von seiner semantischen Verarbeitung erfolgt. Der Anschluß des Komplements an den ersten Kern wird also von vornherein durch semantische Faktoren beeinflusst. Damit findet sich auch keine Evidenz für die

Modellvorstellung, daß bei der Verarbeitung kataphorischer Koordinationsellipsen zunächst eine syntaktische Vervollständigung des ersten Konstruktionsteils erfolgt und dann erst seine semantische Verarbeitung beginnt bzw. fortgesetzt wird.

Allerdings bleibt nach Experiment 1 noch offen, welche Verarbeitungsprozesse im einzelnen zu dem erhöhten Zeitaufwand im Fall semantisch nicht äquivalenter Kerne führen. Neben der Feststellung einer semantischen Inkompatibilität zwischen dem Objekt im ersten Kern und der primär ausgewählten Verbbedeutung des Komplements (nämlich der zum zweiten Kern gehörigen Bedeutung) sowie der nachfolgenden Aktivierung einer zusätzlichen, zum ersten Objekt passenden Bedeutung könnte gemäß Verknüpfungstheorie ein Mehraufwand auch durch andersartige Verknüpfungsprozesse bedingt sein. Dabei zeigt Experiment 1 jedoch schon, daß kein signifikanter Unterschied in der Verarbeitungszeit der einzelnen Wörter für die beiden Kerne im äquivalenten und nichtäquivalenten Fall besteht. Dies beantwortet bzw. negiert die in unserer Studie (Günther et al. 1993) offene Frage, ob auch die semantische Modifikation beim Übergang von identischen zu disparaten Valenzstrukturen wesentlich zu der beobachteten Verarbeitungszeitverlängerung kataphorischer Konstruktionen beiträgt. Zugleich ist es unwahrscheinlich, daß durch die größere semantische Distanz der Objekte (z.B. zwischen *Fernsehserie* und *Mörder*) im nichtäquivalenten Fall im Vergleich zu der geringen Distanz (z.B. zwischen *Einbrecher* und *Mörder*) im äquivalenten Fall eine Parallelverknüpfung der beiden Kerne erschwert oder sogar blockiert wird. Eine solche Blockade wäre auch verarbeitungsökonomisch unplausibel, weil erst im Zusammenhang mit der Verarbeitung des Komplements über das Vorliegen von semantischer Äquivalenz entschieden werden kann (vgl. *während der Hausmeister die Fernsehserie und der Polizist den Mörder verfolgte* vs. *sah*).

Dementsprechend muß der nächste Schritt der Theorieentwicklung dem Ziel gelten herauszufinden, ob bei der Verarbeitung des Komplements im nichtäquivalenten Fall neben der Zuordnung einer zweiten Bedeutung eventuell zusätzlicher Verarbeitungsaufwand für Reanalyseprozesse und/oder neue Verknüpfungsleistungen erforderlich wird. Die verschiedenen möglichen Anteile an der Verarbeitungszeitverlängerung experimentell voneinander zu trennen, ist allerdings sehr schwierig. Deshalb haben wir im nächsten Experiment versucht, divergierende Prognosen über Aktivierungswerte zu überprüfen.

3 Experiment 2: Unterschiedliche Aktivierung der Objektnomina

Unsere Studie (Günther et al. 1993) hat gezeigt, daß die Lesezeiten des Verbs in kataphorischen Verbellipsen signifikant länger waren als in anaphorischen oder nichtelliptischen Koordinationskonstruktionen. Deshalb ist es plausibel anzunehmen, daß im kataphorischen Fall während der Verbverarbeitung auch die Verarbeitung des ersten Konstruktionsteils fortgeführt bzw. vervollstän-

digt wird. Welche Verarbeitungsleistungen dabei im einzelnen erbracht werden, ist noch genauer zu untersuchen.

Umgekehrt lassen sich offensichtlich im Vergleich zu einer korrespondierenden nichtelliptischen Konstruktion bestimmte Verarbeitungsschritte für den ersten Konstruktionsteil einsparen. Diesbezüglich besagt Experiment 1 konkreter, daß ein solcher Einsparungseffekt auf semantischer Ebene liegt, falls eine einheitliche Verbbedeutung für die beiden Konstruktionsteile gewählt werden kann. Ähnliches gilt für die Verarbeitung auf syntaktischer Ebene, falls die beiden Koordinationskerne in identischer Valenzstruktur mit dem Verb verknüpft werden. Da nicht anzunehmen ist, daß das Auffinden des Verbs in einer kataphorischen Konstruktion durch disparate Valenzstrukturen wesentlich erschwert wird, sollte der Einsparungseffekt auf syntaktischer Ebene entgegen der reduktionstheoretischen Vorstellung durch eine integrierte Verarbeitung der beiden Konstruktionsteile zum Beispiel im Sinne der Verknüpfungstheorie bedingt sein.

In diesem Argumentationszusammenhang kann man der für eine Entscheidung zwischen Reduktions- und Verknüpfungstheorie zentralen Frage nachgehen, ob bei der Verbverarbeitung überhaupt eine unmittelbare Verknüpfung zu den Satzgliedern des ersten Koordinationskerns hergestellt wird. Das würde nämlich bedeuten, daß eine relativ starke Aktivierung bzw. Reaktivierung dieser Glieder erforderlich ist. Nach der Verknüpfungstheorie benötigt man demgegenüber nur eine Reaktivierung, wenn eine direkte serielle Verknüpfung zwischen Komplement (Verb) und erstem Koordinationskern erforderlich wird. Insofern ist es für weitere Erkenntnisse über die zugrundeliegenden Verknüpfungsprozesse von großem Interesse, Informationen über die Aktivierung von Bestandteilen der Koordinationskerne zu erhalten.

Deshalb untersuchen wir in der vorliegenden Studie in einem zweiten Experiment, wie stark die Aktivierung von Kernbestandteilen unmittelbar nach der Verarbeitung des Komplements ist. Aus der Reduktionstheorie läßt sich diesbezüglich und unabhängig von der gewählten Variante dieser Theorie folgende Erwartung ableiten:

Bei der Verarbeitung von Sätzen wie (4) und (5) erfolgt eine Informationsübertragung aus dem Komplement *las* in den ersten Konstruktionsteil. Mit der Komplementinformation wird die Verarbeitung des linken Kerns in ähnlicher Weise syntaktisch und/oder semantisch vervollständigt, wie dies möglich gewesen wäre, wenn das Komplement sofort zur Verfügung gestanden hätte. Demzufolge muß die Komplementinformation unter anderem mit der ersten Objektnominalphrase *die Zeitung* (oder ihrem Verarbeitungsergebnis) verbunden werden, um eine Propositionsbildung zu ermöglichen. Dies setzt eine hinreichende Aktivierung bzw. Reaktivierung des ersten Objekts voraus. Somit ist eine relativ starke Aktivierung des Objekts während der Verarbeitung des Komplements zu erwarten.

Die Verknüpfungstheorie läßt vorerst noch unterschiedliche Prognosen über die Aktivierung des Objekts im ersten Koordinationskern zu:

- In einer ersten Variante würde man erwarten, daß bei der Verarbeitung des Komplements in Sätzen wie (4) und (5) noch ein bestimmter Anteil an direkter serieller Rückverknüpfung zum ersten Koordinationskern erforderlich ist und daß dabei auch das Objekt reaktiviert wird. Die Annahme einer solchen Rückverknüpfung stützt sich zum einen auf die obengenannte Schlußfolgerung, daß bei der Verarbeitung des Verbs *las* noch bestimmte Verarbeitungsleistungen für den ersten Konstruktionsteil erbracht werden; solche Leistungen könnten unter anderem auch Verknüpfungsoperationen umfassen, für die eine Reaktivierung des Objekts notwendig wäre. Zum anderen wird speziell bei der Verarbeitung von (5) erwartet, daß die für den ersten Konstruktionsteil zusätzlich zu konstituierende Bedeutung von *las* direkt mit dem ersten Objekt verknüpft werden muß, um eine semantisch korrekte Propositionsbildung zu ermöglichen.
- Eine zweite Variante der Verknüpfungstheorie prognostiziert, daß bei der Verarbeitung des Komplements *las* in (4) und (5) keine direkte Rückverknüpfung zu den Bestandteilen des ersten Kerns erfolgt. Grund für diese Prognose ist die Einschätzung, daß es verarbeitungsökonomisch unzumutbar wäre, an weit zurückliegende Rezeptionsergebnisse anknüpfen zu müssen. Somit wird zumindest bei (4) keine Reaktivierung des ersten Objekts erwartet. Bei (5) könnte demgegenüber eine Reaktivierung dieses Objekts durch die Feststellung verursacht sein, daß die für den zweiten Kern gewählte Bedeutung von *las* nicht zum ersten Kern paßt und eine mit dem ersten Objekt kompatible Bedeutung gefunden werden muß.

Bei Geltung der zweiten Variante müßte zusätzlich geklärt werden, welche Verarbeitungsleistung für den ersten Kern bei der Rezeption von *las* erbracht wird und wie es speziell bei (5) möglich ist, die mit unterschiedlichen Bedeutungen von *las* gebildeten Propositionen voneinander zu trennen.

Zur Überprüfung dieser Aktivierungshypothesen wird in Experiment 2 nach dem Lesen des Komplements ein Prüfwort eingeblendet, das sich auf einen der Koordinationskerne bezieht oder nicht. Aufgabe der Versuchspersonen ist es zu entscheiden, ob das Prüfwort in Beziehung zum gerade gelesenen Text steht. Die Latenzzeiten sollten Rückschlüsse auf den Aktivierungszustand der Koordinationskerne zulassen.

3.1 Methode

3.1.1 Versuchspersonen

An dem Experiment nahmen 63 Studierende der Universität Bielefeld teil. Alle Versuchspersonen sprachen Deutsch als ihre Muttersprache.

3.1.2 Versuchsmaterial

Das Versuchsmaterial in Experiment 2 war identisch mit dem von Experiment 1. Dieses Mal wurde jedoch der letzte Satz jedes Textes weggelassen. An seiner Stelle wurde ein Prüfwort geboten. Das Prüfwort war entweder das Nomen der Objektnominalphrase des ersten oder des zweiten Koordinationsteils, also im obengenannten Beispiel *Einbrecher*, *Fernsehserie* oder *Mörder*, oder ein Distraktorprüfwort, welches in keiner Relation zum Text stand. Für die Interpretation der Ergebnisse ist wichtig, daß sich die mittlere Wortlänge der drei Prüfworttypen, gemessen in Anzahl der Buchstaben, nicht wesentlich unterschied (Mittelwerte 7,00; 7,25; 6,56; $t \leq .67$; $p \geq .51$). Wie in Experiment 1 wurden neben den Experimentaltexten Distraktortexte präsentiert.

3.1.3 Durchführung

Die Texte wurden wortweise auf einem Bildschirm dargeboten. Im Gegensatz zu Experiment 1 war die Textpräsentation nicht durch die Versuchsperson gesteuert, sondern durch den Computer: Zunächst erschien in der Bildmitte eine Textmaske, in der die einzelnen Kleinbuchstaben durch das Zeichen *x* und Großbuchstaben durch *X* ersetzt waren. Blanks und Satzzeichen blieben erhalten. Die durch die Maske sichtbaren Wortgrenzen dienten dazu, den Versuchspersonen das Fixationsverhalten zu erleichtern. Die Textdarbietung erfolgte nach einem Startsignal. Anstelle der ersten Wortmaske erschien das erste Wort, gefolgt vom zweiten, danach dem dritten usw. Die Wörter wurden dabei mit einem festen Darbietungstakt von 408 msec offengelegt. Um eventuell notwendige Zeilensprünge zu ermöglichen, erfolgte die Darbietung der Zeilenanfangswörter um eine zusätzliche Takteinheit verzögert. Mit dieser Darbietungstechnik wird der Rezeptionsverlauf des gerade gelesenen Textes kontrollierbar.

An der für die Ellipsenverarbeitung kritischen Textstelle – also unmittelbar nach dem Verb – wurde die Textdarbietung unterbrochen. Anstelle des Textes wurde dann in der Bildmitte das Prüfwort in einem umrandeten Rechteck dargeboten. Dies war das Zeichen für die Versuchsperson zu entscheiden, ob das Prüfwort im gerade gelesenen Text vorkam oder nicht. Kam das Prüfwort im Text vor, sollte so schnell und so genau wie möglich eine linke Taste, ansonsten eine rechte Taste gedrückt werden. Die Korrektheit der Antwort und die Latenzzeit wurden durch den Computer registriert.

3.1.4 Auswertung

Das Experiment wurde in einem 2 x 2-Design mit wiederholten Messungen auf beiden Faktoren ausgewertet. Der erste Faktor „Position“ definiert das Prüfwort in seiner Position relativ zum entsprechenden Koordinationsteil, ob es sich also auf den ersten oder zweiten Koordinationsteil bezog. Der zweite Faktor

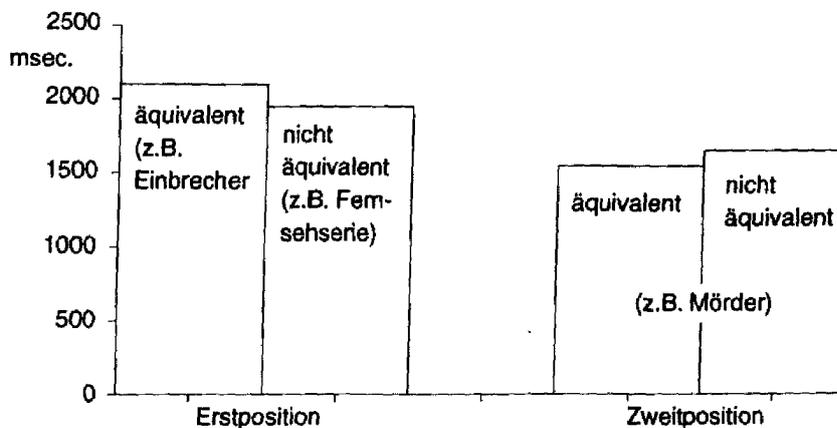
„semantische Äquivalenz“ war die Verbbedeutung mit den Ausprägungen „äquivalent“ und „nicht äquivalent“.

3.2 Ergebnisse

Bezüglich der Korrektheit der Antwort zeigte sich ein signifikanter Effekt des Positionsfaktors. Während die Versuchspersonen im Durchschnitt in 18% der Durchgänge falsch reagierten, wenn das Prüfwort sich auf die Erstposition bezog, traten bei der Zweitposition nur durchschnittlich 2% Fehler auf (Personenanalyse: $F(1/62) = 63.13$; $MS_{\text{Error}} = 0.02772$; $p = .0000$; Materialanalyse: $F(1/15) = 31.10$; $MS_{\text{Error}} = 0.91725$; $p = .0001$). Andere Effekte waren statistisch nicht nachweisbar.

Bezüglich der Latenzen konnte ebenfalls eine signifikante Auswirkung der Position nachgewiesen werden (siehe Abbildung 5). Wenn sich das Prüfwort auf die Erstposition bezog, stellten sich Latenzverzögerungen ein (Personenanalyse: $F(1/62) = 58.65$; $MS_{\text{Error}} = 217924.88$; $p = .0000$; Materialanalyse: $F(1/15) = 68.70$; $MS_{\text{Error}} = 47825.79$; $p = .0000$). Ein Haupteffekt der semantischen Äquivalenz liegt dagegen statistisch nicht vor.

Abbildung 4: Mittlere Latenzen der Prüfwörter bei semantischer Äquivalenz oder Inäquivalenz mit Bezug auf das vordere oder hintere Objekt



Im Durchschnitt benötigten die Versuchspersonen für die Wiedererkennung in der Erstposition 2049 msec bei einheitlicher und 1946 msec bei verschiedener Verbbedeutung. Bezog sich die Prüfaufgabe auf den zweiten Teil der elliptischen Koordinationsstruktur, dann waren diese Mittelwerte nur 1517 msec bzw. 1577 msec. Die sich dabei andeutende Interaktion zwischen Position und semantischer Äquivalenz ist statistisch tendenziell vorhanden (Personenanalyse: $F(1/62) = 2.93$; $MS_{\text{Error}} = 142651.69$; $p = .0921$; Materialanalyse: $F(1/15) = 3.99$; $MS_{\text{Error}} = 28164.10$; $p = .0643$).

Eine Überprüfung der Einfacheffekte ergab jedoch nur statistisch bedeutsame Unterschiede bezüglich des Positionsfaktors, nicht dagegen des Äquivalenzfaktors:

- Sowohl *Einbrecher* ist langsamer als *Mörder* bei semantischer Äquivalenz (Personenanalyse: $F(1/62) = 60.94$; $MS_{\text{Error}} = 146211.40$; $p = .0000$; Materialanalyse: $F(1/15) = 55.11$; $MS_{\text{Error}} = 41847.83$; $p = .0000$) als auch *Fernsehserie* langsamer als *Mörder* bei semantischer Nichtäquivalenz (Personenanalyse: $F(1/62) = 20.01$; $MS_{\text{Error}} = 214365.17$; $p = .0000$; Materialanalyse: $F(1/15) = 31.97$; $MS_{\text{Error}} = 34142.06$; $p = .0000$).
- *Einbrecher* unterscheidet sich dagegen nicht von *Fernsehserie* (Personenanalyse: $F(1/62) = 1.75$; $MS_{\text{Error}} = 191220.83$; $p = .1912$; Materialanalyse: $F(1/15) = 1.97$; $MS_{\text{Error}} = 44587.18$; $p = .1812$) und auch nicht *Mörder* bei semantischer Äquivalenz von *Mörder* bei semantischer Nichtäquivalenz (Personenanalyse: $F(1/62) = 1.31$; $MS_{\text{Error}} = 86394.84$; $p = .2572$; Materialanalyse: $F(1/15) = 1.67$; $MS_{\text{Error}} = 18943.26$; $p = .2159$).

3.3 Diskussion

Die Ergebnisse bezüglich Latenzen und Wiedererkennung der Prüfwörter zeigen übereinstimmend, daß nach Rezeption des Verbs eine wesentlich geringere Zugänglichkeit bzw. Aktivierung des Objektnomens im ersten Konstruktionsteil gegenüber dem zweiten Teil vorliegt. Ob im Zusammenhang mit der Verbverarbeitung eine stärkere Reaktivierung des ersten Objektnomens stattfindet, läßt sich zwar wegen fehlender Vergleichswerte vor der Verbverarbeitung nicht eindeutig feststellen, angesichts der hohen Fehlerrate bei der Wiedererkennungsaufgabe ist dies aber eher unwahrscheinlich. Somit erscheint es, wie die zweite Variante der Verknüpfungstheorie voraussagt, als wenig wahrscheinlich, daß eine unmittelbare Verknüpfung des Verbs (oder der Verbbedeutung) mit der Objekt nominalphrase (bzw. ihrem Verarbeitungsergebnis) im ersten Konstruktionsteil hergestellt wird; denn Konstruktionssicherheit und Verstehbarkeit kataphorischer Konstruktionen wären unter diesen Umständen nicht ausreichend gewährleistet. Damit bestätigen sich also weder die Erwartung der Reduktionstheorie noch die Erwartung aus der ersten Variante der Verknüpfungstheorie.

In dieselbe Interpretationsrichtung weisen auch die Resultate beim Vergleich von Konstruktionen mit einheitlicher und mit unterschiedlicher Verbbedeutung. Möglicherweise erfolgt im Fall der schiefen Klammer nur aufgrund der Feststellung einer semantischen Inkompatibilität eine partielle Reaktivierung des ersten Objekts, was zugleich die Verfügbarkeit des zweiten Objekts beeinträchtigt. Dies gilt allerdings nur unter der Voraussetzung, daß die höhere Zugänglichkeit zum ersten Objektnomen bei unterschiedlicher Verbbedeutung nicht ausschließlich auf einer besseren semantischen Unterscheidbarkeit von erstem und zweitem Objektnomen und der daraus resultierenden leichteren Wiedererkennung des Prüfworts beruht. Die schlechtere Wiedererkennung zum Beispiel von *Einbrecher* könnte nämlich auch durch die geringere semantische Distanz zu *Mörder* (im Vergleich mit *Fernsehserie*) bedingt sein; allerdings würde dies nicht erklären,

warum im Fall der schiefen Klammer die Wiedererkennung des zweiten Objektnomens (z.B. *Mörder*) tendenziell erschwert ist.

Zusammengenommen mit Experiment 1 und den Resultaten von Günther et al. (1993) zeigt sich also, daß spezifische Eigenschaften der Verarbeitung von Koordinationsellipsen innerhalb der Reduktionstheorie nicht erklärt werden können. Dasselbe gilt auch für einen verknüpfungstheoretischen Ansatz, der davon ausgeht, daß das Komplement jeweils durch direkte serielle Verknüpfungen mit Einheiten des elliptischen Konstruktionsteils verbunden wird. Damit sprechen die Experimentalergebnisse insgesamt für einen Erklärungsansatz mit integrierter Verarbeitung der Konstruktionsteile von Koordinationsellipsen, und es bleibt zu diskutieren, welche genaueren Modellvorstellungen im Rahmen der Verknüpfungstheorie für die betreffenden Integrationsprozesse formuliert werden können. Dieser Frage wollen wir uns im nächsten Abschnitt zuwenden.

4 Integrierte Satzverarbeitung nach der Verknüpfungstheorie

Um im Rahmen der Verknüpfungstheorie detailliertere Erklärungsmöglichkeiten für die in Abschnitt 1-3 genannten experimentellen Befunde aufzuzeigen, müssen die in der Theorie betrachteten grammatischen Strukturen noch genauer als bisher expliziert werden.

Die grammatischen Besonderheiten von Koordinationsellipsen haben im Zusammenhang mit der Entwicklung der Verknüpfungstheorie zu der Annahme geführt, daß Konstituentenstrukturen durch zweidimensionale Verknüpfungsstrukturen abgelöst bzw. verallgemeinert werden müssen; dabei geht die Theorie von einem Konstituentenbegriff aus, der Konstituenten als semantisch autonome Informationseinheiten im Satz auffaßt und durch den Substitutionstest operationalisiert wird. Die beiden der Konstituentenbildung zugrundeliegenden Verknüpfungsrelationen heißen aus semantischen Gründen Argument- und Wertverknüpfung (vgl. Kindt 1985: 239 ff.). Die Argumentverknüpfung schafft Verbindungen zwischen den zu sprachlichen Einheiten gehörigen Referenzobjekten und wird syntaktisch durch Dependenz-/Valenzbeziehungen konstituiert. Demgegenüber verbindet die Wertverknüpfung Einheiten in ihrer prädikativen Funktion miteinander; die syntaktische Grundlage hierfür bilden unter anderem Positionsbeziehungen und prosodische Markierungen.

Da die durch Argumentbeziehungen miteinander verbundenen Bestandteile einer Phrase in vielen Fällen auch wertverknüpft sind, wird die Zweidimensionalität von Verknüpfungsstrukturen normalerweise nicht ohne weiteres sichtbar. Beispielsweise sind in der Verbalphrase von

(6) (a) *Die Blume erfreut den Botaniker*

das finite Verb *erfreut* und die Objekt nominalphrase *den Botaniker* aufgrund der für sie einschlägigen Valenzbeziehung argumentverknüpft. Zugleich läßt die benachbarte Position eine Wertverknüpfung zwischen den beiden Einheiten zu.

Deshalb kann die VP in (6a) den Status einer Konstituente erhalten. Diese Möglichkeit läßt sich durch Anwendung des Substitutionstests nachweisen: Zum Beispiel führt die Ersetzung der VP in (6a) durch *blüht* zum grammatisch korrekten Satz

- (6) (b) *Die Blume blüht*

Allerdings stellt die Sequenz *erfreut den Botaniker* nicht in jedem Satz, in dem sie eine VP bildet, auch eine autonome Informationseinheit dar. Dies zeigt die Anwendung des Substitutionstests in folgendem Beispiel.

- (7) (a) *Die Blume erfreut den Botaniker und der Vogel den Ornithologen*
(b) **Die Blume blüht und der Vogel den Ornithologen*

Einerseits knüpft die abhängige Objekt-NP *den Ornithologen* valenzmäßig noch an die VP *erfreut den Botaniker* an, und deshalb bildet die VP keine abgeschlossene Konstituente. Andererseits geht der Status einer VP verloren, wenn man die beiden Phrasen zur Sequenz *erfreut den Botaniker den Ornithologen* zusammenfaßt.

Das Phänomen des Auseinanderfallens von Phrasen- und Informationsstruktur tritt nicht nur bei Koordinationsellipsen auf. Auch Sätze vom Typ (6a) lassen sich so strukturieren, daß die VP keine semantisch autonome Konstituente bildet. Dies gilt dann, wenn das Verb nicht wie im Normalfall mit der Objekt-NP, sondern mit der Subjekt-NP wertverknüpft wird. Durch welche Verfahren/Markierungen läßt sich diese Art der Verknüpfung nun erreichen, und welche grammatische/semantische Funktion ist mit ihr verbunden? Diese Frage wollen wir an folgendem Beispiel diskutieren.

- (8) (a) *Was liest der Lehrer? Der Lehrer liest den Roman.*
(b) **Was liest der Lehrer? Der Lehrer liest.*

Bei Ersetzung der VP *liest den Roman* in (8a) durch *liest* entsteht insofern eine textgrammatisch inkorrekte Satzsequenz, als die Erwartung, daß im Antwortsatz von (8b) eine zum Fragepronomen *was* korrespondierende Objekt-NP vorkommt, nicht erfüllt wird. So gesehen legt das Ergebnis des Substitutionstestes es nahe, die VP *liest den Roman* in (8a) nicht als Informationseinheit zu analysieren. Diese Auffassung ist kompatibel mit der durch den Fragesatz induzierten Thema-Rhema-Strukturierung von (8a), nach der die Objekt-NP *den Roman* die eigenständige Einheit des Rhemas bildet und der restliche Teil *Der Lehrer liest* des Antwortsatzes als Thema zusammengefaßt wird. Die Verknüpfungstheorie geht davon aus, daß die in Thema bzw. Rhema enthaltenen Konstituenten jeweils untereinander wertverknüpft sind und daß umgekehrt Konstituenten, die nicht wertverknüpft sind, nicht derselben Komponente der Thema-Rhema-Gliederung angehören. Somit liefert die Wertverknüpfung eine wesentliche strukturelle Grundlage für diese Gliederung.

Im Antwortsatz von (8a) ist die vom Normalfall abweichende Art der Wertverknüpfung kontextuell bedingt. Derselbe Effekt läßt sich auch durch Anwendung

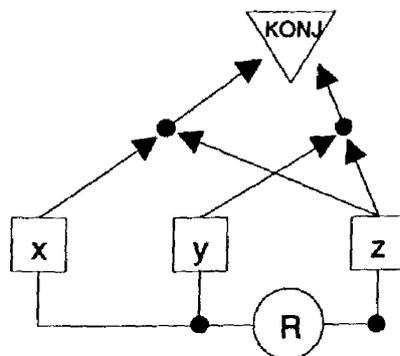
von satzinternen prosodischen und/oder syntaktischen Trennungsverfahren (vgl. Kindt 1994) erreichen. Daß das Verb und die Objekt-NP wertmäßig nicht zusammengehören, kann man in der gesprochenen Sprache zum Beispiel durch eine Pause zwischen den beiden Einheiten und der Akzentuierung einer von ihnen signalisieren. Syntaktische Trennungsmethoden sind die Wortstellungsvariation und die Verwendung spezieller grammatischer Konstruktionen wie zum Beispiel der Spaltsatzkonstruktion.

- (9) (a) *Den Roman liest der Lehrer*
 (b) *Es ist der Roman, den der Lehrer liest*

Das in (9a) angewendete Verfahren der Topikalisierung dient im Normalfall nur dem Zweck, eine Wertverknüpfung zwischen topikalisierte Einheit und Verb zu verhindern; das Verfahren determiniert aber nicht, ob die topikalisierte Einheit Thema oder Rhema ist; eine solche Spezifikation ergibt sich zum Beispiel erst bei Kombination mit einer einschlägigen prosodischen Markierung. Demgegenüber ist die Spaltsatzkonstruktion in (9b) schon mit einer standardisierten Thema-Rhema-Untergliederung verbunden: Durch diese Konstruktion wird die prädikative Funktion von *der Roman* syntaktisch explizit gemacht, und somit ist der Rhemastatus der NP unmittelbar ersichtlich.

Um zweidimensionale Verknüpfungsstrukturen repräsentieren zu können, wird in Kindt (1985: 239 f.) für referenzbezogene sprachliche Einheiten eine zweipolige Darstellung eingeführt. Der Einfachheit halber wollen wir die Verknüpfungsbeziehungen in der graphischen Darstellung des Transitivitätsgesetzes (vgl. Abbildung 2 in Abschnitt 1) jetzt als Argumentverknüpfungen deuten, und Wertverknüpfungen sollen durch Verbindungslinien repräsentiert werden, die von den Oberkanten der 'Kästchen' für die Einheiten ausgehen und mit Pfeilen markiert sind. Für die in unserer Diskussion interessierende Verknüpfungsstruktur kataphorischer Koordinationsellipsen gibt es dann zum Beispiel folgende Realisierungsmöglichkeit.

Abbildung 5: Verknüpfungsstruktur mit Wert- und Argumentverknüpfung bei kataphorischen Koordinationsellipsen



Wie aus Abbildung 5 hervorgeht, bietet die Unterscheidung von Argument- und Wertverknüpfungen neben der bereits skizzierten Klärung bestimmter Zusam-

menhänge zwischen Syntax und Thema-Rhema-Gliederung sowie zwischen Phrasen- und Konstituentenbildung auch die Möglichkeit, den besonderen syntaktischen und semantischen Status von Konjunktionen in Koordinationskonstruktionen einheitlich zu repräsentieren. Und zwar operiert eine parataktische Konjunktion wie *und* ausschließlich über Wertpolen oder deren Verknüpfungsergebnissen. Deshalb sind im Prinzip auch Sequenzen ohne Phrasenstatus parataktisch miteinander verknüpfbar, was die Existenz von Beispielen wie

- (10) *Was schenkt Werner wem? Der Kollegin ein Bild und dem Nachbarn morgen ein Buch*

auf einfache Weise erklärt.

Was leistet der soweit explizierte verknüpfungstheoretische Ansatz nun für eine Erklärung unserer experimentellen Befunde? Das Resultat von Günther et al. (1993), daß die Verbverarbeitung bei disparater Valenzstruktur der Kerne erschwert ist, läßt sich nach Einführung der Unterscheidung von Argument- und Wertverknüpfungen jetzt spezifischer auf die Unmöglichkeit einer vollständig parallelen Argument-Kernverknüpfung zurückführen. Statt wie in Abbildung 5 pauschal dargestellt, setzt die Verknüpfungstheorie allerdings für jedes Paar korrespondierender Satzglieder x_i, y_i in den beiden Kernen eine Teilstruktur nach dem Prinzip an: x_i ist parallel argumentverknüpft mit y_i und y_i ist gemäß R_i seriell argumentverknüpft mit z . Bei einer solchen detaillierteren Repräsentation wird genauer sichtbar, warum Valenzdisparität in Sätzen wie *wenn Ute mit dem Auto und Anne an die Ostsee fährt* eine Verarbeitungszeitverlängerung bedingt. Wenn zum Beispiel das zweite Satzglied x_2 im linken Kern x valenzmäßig nicht zum zweiten Satzglied y_2 im rechten Kern y korrespondiert, dann muß z gesondert und in einer neuen Relation mit x_2 und y_2 seriell verknüpft, also eine zusätzliche Verknüpfungsoperation durchgeführt werden. Integrierte Satzverarbeitung bedeutet also, daß jeweils so viele parallele Argumentverknüpfungen wie möglich etabliert werden.

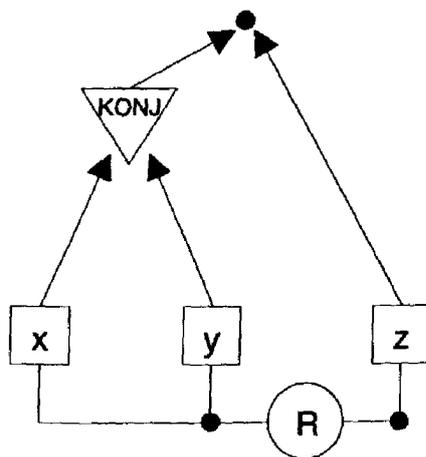
Die schon mehrfach genannte, aus der erhöhten Lesezeit des Verbs abgeleitete Schlußfolgerung, daß bei der Verbverarbeitung auch die Verarbeitung des ersten Konstruktionsteils fortgeführt wird, ist zunächst semantisch deutbar. Beispielsweise könnte das erst nach Verbrezeption konstituierte/vorstellbare Ereignis, daß ein Hausmeister eine Verfolgungsjagd auf einen Einbrecher startet, mit verschiedenen konkretisierenden Inferenzen verbunden sein. Allerdings wird in der gegenwärtigen psycholinguistischen Forschung bezweifelt, daß eine intensive Inferenztätigkeit stattfindet (vgl. Rickheit & Strohner 1993). Insofern wäre eine andere Deutung attraktiver.

Die Verknüpfungstheorie bietet diesbezüglich folgende Erklärungsmöglichkeit an. Die kontextuelle Einbettung der Koordinationsellipsen in den Experimentaltexten wurde so gewählt, daß in der kritischen Ellipsenkonstruktion keine vom Normalfall abweichende Thema-Rhema-Untergliederung vorgeprägt ist. Insbesondere wird keine der angesprochenen Personen, Handlungen und sonstigen Referenzobjekte vorerwähnt. Deshalb kann man davon ausgehen, daß das ausgeklam-

merte Verb (in Satz (4) und (5) also *las*) nicht eigenständig thematisiert oder rhematisiert, sondern wie im Standardfall mit den anderen VP-Gliedern wertverknüpft wird. Insofern ist denkbar, daß eine getrennte serielle Wertverknüpfung des Verbs mit den beiden Koordinationskernen – wie in Abbildung 5 dargestellt – durchgeführt wird und daß dadurch eine Verarbeitungszeitverlängerung gegenüber nichtelliptischen Konstruktionen zustande kommt. Diese Strukturierung würde auch nicht dem Ergebnis von Experiment 2 widersprechen, daß bei der Verbverarbeitung keine besondere Aktivierung des Objekts im ersten Kern zu beobachten ist. Denn die serielle Rückverknüpfung betrifft nicht unmittelbar Bestandteile des Kerns selbst, sondern nur einen verschiedene Prädikationswerte komponierenden Anknüpfungspunkt. Im Prinzip kann man sich diesen Verbindungspunkt wie einen impliziten *und*-Operator vorstellen, der die Wahrheitswerte aus einzelnen Prädikationen zusammenrechnet und den resultierenden Wahrheitswert weiterleitet.

Über die Korrektheit der vorgeschlagenen Erklärung läßt sich natürlich nicht ohne Durchführung neuer Experimente entscheiden. Allerdings können wir noch einige abwägende Zusatzüberlegungen anstellen. Beispielsweise fällt der verarbeitungsökonomische Nachteil einer seriellen Wertrückverknüpfung vermutlich nicht so stark ins Gewicht, da sie sich nur auf ein einziges und zugleich semantisch zentrales Strukturelement der Wertkomposition bezieht. Trotzdem ist natürlich auch denkbar, daß in kataphorischen Koordinationsellipsen eine parallele Wertverknüpfung realisiert wird. Die zugehörige Verknüpfungsstruktur hat folgende Gestalt.

Abbildung 6: Parallele Wertverknüpfung der Koordinationskerne



Es gibt aber noch ein weiteres Argument, das gegen eine Verarbeitung im Normalfall nach dem Schema von Abbildung 6 spricht. Im Sinne einer Vermeidung von Fallunterscheidungen ist es verarbeitungsökonomisch wahrscheinlich zweckmäßig, wenn die Verarbeitung des zweiten Konstruktionsteils möglichst dieselben Schritte umfaßt wie in einer Koordinationskonstruktion, deren erster Teil nicht elliptisch ist. Nach diesem Prinzip ist die Verarbeitung gemäß Abbildung 5 zu bevorzugen, weil dieselben und ein zusätzlicher Schritt (nämlich die Wertrück-

5 Fazit

Die vorliegende Studie führt die experimentelle Untersuchung von Koordinationsellipsen in Günther et al. (1993) fort und zeigt am Fall kataphorischer Konstruktionen zunächst die grundsätzliche Relevanz von semantischen Faktoren für die Ellipsenverarbeitung. Speziell wird nachgewiesen, daß die unterschiedlichen Varianten der Reduktionstheorie kognitiv inadäquat sind. Insgesamt sprechen die Experimentalergebnisse für einen Erklärungsansatz mit integrierter Verarbeitung der Konstruktionsteile von Koordinationsellipsen, wie dies von der Verknüpfungstheorie postuliert wird.

Um die zugehörigen strukturellen Gegebenheiten und ihre dynamische Realisierung im Verarbeitungsprozeß genauer zu erfassen, bedarf es noch weiterer Untersuchungen und insbesondere einer verstärkten Kooperation zwischen experimenteller und grammatiktheoretischer Forschung unter Einschluß von Simulationsstudien. Nur auf der Basis einer solchen Zusammenarbeit wird die Erarbeitung einer kognitiven Ellipsentheorie und damit die Klärung eines besonders interessanten Teils der Sprachverarbeitung möglich sein.

Anhang 1: Die Experimentaltexte

Das Objektnomen der inäquivalenten Bedingung ist eingeklammert.

1. Die skrupellosen und habgierigen Verbrecher sind mitten unter uns. Während der Hausmeister den Einbrecher (die Fernsehserie) und der Polizist den Mörder verfolgte, fanden drei weitere Überfälle statt. Die Fahndung blieb ohne Erfolg.
2. Technik und internationale Politik sind eng miteinander verquickt. Obwohl der Ingenieur das Triebwerk (die Karriere) und der Minister die Rakete startet, läuft alles wie am Schnürchen. Nach sieben Sekunden gibt es eine Riesenexplosion.
3. Die Gladiatoren übten sich von früh bis spät im harten Zweikampf. Während der Germane gegen den Goten (den Schlaf) und der Gallier gegen den Römer kämpfte, ging blutrot die Sonne unter. Das Publikum wollte noch mehr Brot und Spiele.
4. Die Drogenszene ist ein weit verzweigtes und fein gesponnenes Netzwerk. Wenn der Dealer das Rauschgift (den Zöllner) und der Schmuggler den Transporter kauft, ist der Weg zum Fixer frei. Die jährlich ansteigende Zahl der Drogentoten scheint niemanden abzuschrecken.
5. In der Band stimmt der Rhythmus am Ende des Auftritts leider nicht mehr. Wenn der Trompeter das Solo (den Verrückten) und der Schlagzeuger die Begleitung spielt, kocht der Saal. Diese Rocknacht ist eine der heißesten.

6. Die Kunst kann heute ohne finanzielle Unterstützung nicht überleben. Obwohl der Bildhauer den Stein (den Geldgeber) und der Töpfer den Ton bearbeitet, sind sie arm wie Kirchenmäuse. Anerkennung ist ihr einziger Lohn.
7. In der Universität herrscht zu Semesterbeginn rege Betriebsamkeit. Während der Professor die Tafel (den Kreis) und die Sekretärin das Papier beschreibt, klingelt das Telefon. Die neue Theorie ließ die Fachwelt aufhorchen.
8. Bei der Mafia arbeitet die gesamte Familie wieder intensiv mit. Während der Pate den Kranken (den Reißwolf) und die Mama das Baby füttert, bastelt Marco an seinem Revolver. Die Blutrache hat schon viele hinweggerafft.
9. Die Routinetätigkeiten des täglichen Lebens sind nicht sehr aufregend. Wenn die Hausfrau die Fenster (das Gemüse) und der Untermieter die Treppen putzt, läuft meistens das Radio. Die lockere Musik ist in der ganzen Wohnung zu hören.
10. Der Tischtennisverein beging das Jubiläum mit Spiel und Musik. Als der Besucher die Rückhand (das Lied) und der Trainer die Vorhand schmetterte, kam Begeisterung auf. Am Abend waren drei neue Mitglieder gewonnen.
11. Für viele Leistungen werden Genauigkeit und Schnelligkeit benötigt. Wenn Herr Winter einen Fasan (ein Tor) und Doktor Schmidt einen Hasen schießt, sind sie mit sich und der Welt zufrieden. Das harte Training hat sich wieder einmal gelohnt.
12. Die Expedition schlug das Lager für die Nacht in Flußnähe auf. Während der Eingeborene den Laster (den Pfannkuchen) und der Fahrer den Bus wendete, heulten die Schakale. Die Nacht brach schneller als erwartet herein.
13. Die Ereignisse überstürzten sich mit atemberaubender Geschwindigkeit. Da Herr Radtke den Verein (das Geld) und Frau Schippers die Partei wechselte, konnten sie sich in letzter Sekunde retten. Erst viel später sahen sie ihre Fehler ein.
14. Die Rennfahrer hatten eine sehr lange und anstrengende Tour hinter sich. Als der Franzose den Käse (die Kurve) und der Belgier das Brot schnitt, war der Tag gelaufen. Der folgende Tag sollte noch härter werden.
15. Um acht Uhr stand der Sieger des Rennens nach umkämpftem Finish fest. Da der Kassierer die Geldbörse (die Wette) und der Vorsitzende die Scheckkarte verlor, mußte Hugo sechs Flaschen Sekt kaufen. Eine Feier ohne Sekt wäre unvorstellbar.
16. Bei starkem Regen war an ein Überqueren der Straße nicht zu denken. Weil der Ingenieur einen Flanellanzug (die Verantwortung) und Frau Berg eine Seidenbluse trug, warteten sie den Schauer ab. Man sollte immer einen Regenschirm bei sich haben.

Literatur

- Günther, U., M. Hielscher, B. Hildebrandt, G. Rickheit, L. Sichelschmidt & H. Strohner (1991): „Verarbeitungsökonomie der Kohärenzprozesse“. In: G. Rickheit, Hrsg.: Kohärenzprozesse. Opladen: Westdeutscher Verlag, 243 – 297.
- Günther, U., W. Kindt, U. Schade, L. Sichelschmidt & H. Strohner (1993): „Elliptische Koordination: Strukturen und Prozesse lokaler Textkohärenz“. Linguistische Berichte 146, 312 – 342.
- Kindt, W. (1985): „Grammatische Prinzipien sogenannter Ellipsen und ein neues Syntaxmodell“. In: R. Meyer-Hermann & H. Rieser, Hrsg.: Ellipsen und fragmentarische Ausdrücke, Band 1. Tübingen: Niemeyer, 161 – 290.
- Kindt, W. (1994): „Wortstellung als Problem einer Dynamischen Grammatik“. In: B. Haftka, Hrsg.: Was determiniert Wortstellungsvariation. Opladen: Westdeutscher Verlag, 49 – 62.
- McElree, B. & T.G. Bever (1989): „The psychological reality of linguistically defined gaps“. Journal of Psycholinguistic Research 18, 21 – 35.
- Rickheit, G. & H. Strohner (1993): Grundlagen der kognitiven Sprachverarbeitung. Tübingen: Francke (UTB).
- Strube, G., B. Hemforth & H. Wrobel (1990): „Auf dem Weg zu psychologisch fundierten Modellen menschlicher Sprachverarbeitung: Echtzeitanalysen des Satzverstehens“. In: S.W. Felix, S. Kanngießer & G. Rickheit, Hrsg.: Sprache und Wissen: Studien zur Kognitiven Linguistik. Opladen: Westdeutscher Verlag, 115 – 133.
- van Oirsouw, R.R. (1987). The syntax of coordination. London: Croom Helm.