

## Über den Nutzen formaler Modelle der natürlichen Sprache

Ulrich Wandruszka

The question of the use of formal models has to do with the basic interest of the linguist. In this respect we have to distinguish two types of model: the application-oriented model and the model which primarily serves the furtherment of knowledge as such. With a model the linguist describes and interprets on the basis of comparison and systematic transfer. Therefore the model should possess an independent existence and show a certain autonomy with regard to the original. At the same time, the model should come as close as possible to natural language on the *signifiant* side too. As selected examples demonstrate, Categorical Grammar meets these requirements well. In any case, we should not forget that natural language itself constitutes a kind of model of the way humans perceive extralinguistic reality.

Die Frage nach dem Interesse des Sprachwissenschaftlers an formalisierter Beschreibung und Darstellung ist an die Frage nach seinem grundsätzlichen linguistischen Erkenntnisinteresse gebunden. Es geht darum, welche Erkenntnisse er über die menschliche Sprache gewinnen will und was er damit zu tun beabsichtigt.

Diesbezüglich lassen sich zwei miteinander verwobene Grundmotivationen unterscheiden. Die eine ist in einem konkreten Sinn als *anwendungsbezogen* zu bezeichnen, was bedeutet, daß die Lösungssuche von vornherein auch von einem speziellen Anwendungszweck geleitet ist und die Lösungsvorschläge im Zweifelsfall durch dementsprechende Argumente gerechtfertigt werden. So kann etwa in einem Sprachlehrwerk die Unterschlagung bestimmter marginaler Fakten, deren Erwähnung die Allgemeingültigkeit einer einfachen Regel beeinträchtigte, mit didaktischen Argumenten begründet werden. Möglicherweise wäre bei Berücksichtigung der marginalen sprachlichen Fakten einem ganz anderen, didaktisch weniger geeigneten Lösungsweg der Vorzug zu geben gewesen.

So kann auch ein linguistisch unbefriedigender Formalisierungsvorschlag etwa mit Kapazitäten und Präferenzen eines bestimmten Computer-

programms für syntaktische Analysen (*Parser*) begründet werden. Auch ein Mangel an Eleganz ist mit einem solchen die Mittel heiligenden Zweck zu rechtfertigen. Andererseits liegt hier ein im Prinzip durchaus konsequentes Rechtfertigungsmuster vor – für die Wahl eines bestimmten Formalismus und darüber hinaus für die Tätigkeit des Linguisten überhaupt. Der nicht anwendungsorientierte Sprachwissenschaftler tut sich damit schwerer.

Die andere, nicht oder jedenfalls nicht primär anwendungsbezogene Grundmotivation ist ein zunächst zweckfreies unmittelbares Interesse an Form und Funktion der menschlichen Sprache(n) und ihrer Erforschung. Ausschlaggebend für die Wahl eines Beschreibungsansatzes oder eines bestimmten Modells ist der Erkenntniswert und die Förderung des Verständnisses der natürlichen Sprache(n). Daran bemißt sich in diesem Fall die Angemessenheit einer Beschreibung.

Innerhalb dieses Motivations- und Rechtfertigungsszenarios hat, wie gesagt, das nicht direkt anwendungsbezogene und verwendungsfähige (*implementierbare*) formalisierte Modell den schwereren Stand. Das Argument des Erfolgs in Bezug auf einen speziellen Zweck steht hier nicht zur Verfügung und der Nachweis des verständnisweiternden und erkenntnisfördernden Wertes etwa gegenüber traditionelleren nicht-formalisierten Darstellungen ist nicht immer leicht zu führen. Die unverblühte Frage, ob wir durch eine bestimmte formale Beschreibung irgendetwas Neues über ein natürlichsprachliches Phänomen erfahren, erzeugt nicht selten eine gewisse Verlegenheit; dies um so mehr, als derartige Beschreibungen meist gerade mit dem Anspruch der grundstürzenden Neuerung auftreten.

Von einem allgemeineren Erkenntnisinteresse inspirierte Darstellungen sind zudem nur bis zu einem gewissen Grad formalisiert und, jedenfalls nach unserem derzeitigen Kenntnisstand, formalisierbar. Sie haben zuvörderst die Funktion, der Intuition und der informellen Deskription des Sprachwissenschaftlers einen konsistenten, kontrollierenden Rahmen zu geben, der es darüber hinaus ermöglicht, sprachliche Strukturen durch graphische Modelle zu visualisieren. Diese für die Erkenntnis wichtigen Funktionen der Erhöhung der Konsistenz und der Einsichtigkeit und Durchsichtigkeit der Beschreibung können freilich nur von Modellen erfüllt werden, die eben diese Eigenschaften auch selbst aufweisen. Durchsichtigkeit, zumal im Sinne von Lesbarkeit, und Formalisierung können nämlich auch miteinander in Konflikt geraten. Die durch die Explizitheit bedingte äußere Komplexität und der hohe Abstraktionsgrad der formalen Darstellung können im Verein mit der Forderung nach Vollständigkeit die Lesbarkeit und allgemein die Verständlichkeit auch dramatisch reduzieren. (Hin und wieder kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, daß dies geradezu beabsichtigt ist.) Es erhebt sich dann aber doch die Frage nach Sinn und Zweck eines Modells, das weder "maschinenlesbar" noch verständnisfördernd ist.

Die für die Verständniserweiterung und den wissenschaftlichen Diskurs erforderliche oder jedenfalls förderliche *Lesbarkeit* linguistischer Darstellungen hängt von verschiedenen formalen und konzeptionellen Faktoren ab. Das was in einem Modell formalisiert wird, ist eine bestimmte Konzeption oder Theorie der natürlichen Sprache und ihrer Strukturen. Eine Formalisierung ist daher gerade so gut und angemessen wie die Sprachtheorie, von der sie ausgeht. Chomsky z.B. geht in den ersten Phasen der Generativen Transformationsgrammatik von einer "primitiven" Konstituentenstrukturgrammatik aus und die Resultate sind entsprechend. Das Wesensmerkmal nicht nur sprachlicher komplexer Strukturen, nämlich das mehrschichtige Abhängigkeitsgeflecht ihrer Komponenten, ist nicht erfaßt, und gewisse zentrale Fragestellungen geraten somit auch nicht ansatzweise ins Blickfeld. Die dem Transformationsteil zugrundeliegende Vorstellung, daß explizite syntaktische Tiefenstrukturen gewissermaßen Stück für Stück durch umständliche, quasi mechanische Operationen der Insertion und der Tilgung in Oberflächenstrukturen überführt werden, hat sich ebenso als eher realitätsfern herausgestellt. In weiteren Phasen der Generativen Grammatik wurden die Transformationen dann auch drastisch reduziert beziehungsweise umgedeutet, nachdem die zunächst noch getroffene Unterscheidung zwischen obligatorischen und fakultativen Transformationen aufgegeben worden war. Dieser Ansatz war also – um die chomskyschen Termini zu verwenden – weder *observational*, noch *deskriptiv*, geschweige denn *explanativ adäquat*, womit naturgemäß einer befriedigenden Formalisierung die Basis entzogen war.

Im Hinblick darauf ist der enorme Erfolg dieses Modells (*Aspects of the Theory of Syntax*, 1965) schwer zu erklären, da es eigentlich zu nichts zu gebrauchen war und eben deshalb von Chomsky selbst verworfen wurde. Das Faszinosum lag wohl in seiner Neuartigkeit sowie in der wissenschafts-ideologischen Wunschvorstellung, natürliche Sprachen wie künstliche berechenbar zu machen, in den Griff zu bekommen, zu entmystifizieren. Zur weiteren Entwicklung des generativen Modells (*Lectures on Government and Binding*, 1981 etc.) sei hier nur bemerkt, daß die fortwährenden grundlegenden und partiellen Modifikationen, das Ein- und Auswechseln von Versatzstücken unterschiedlicher Theorien und Ansätze weder der inhaltlichen Substanz noch der formalen Konsistenz förderlich waren. Die Formalisierung ist in diesem Fall so unbefriedigend wie die Sprachtheorie, von der sie ausgeht. Auf Einzelheiten werden wir im folgenden noch zu sprechen kommen.

Eine konstruktive Diskussion wurde nicht selten auch dadurch verhindert, daß die im Vorangegangenen unterschiedenen Grundmotivationen für eine Formalisierung nicht genügend bewußt gemacht wurden, und speziell dadurch, daß rein technisch-formale Darstellungsprobleme als substantiell linguistische Fragestellungen gehandelt und "verkauft" wurden. Stellver-

tretend hierfür sei die Diskussion um die sogenannten *diskontinuierlichen Elemente* angeführt. Es geht um die in natürlichen Sprachen allgegenwärtige Erscheinung, daß die Elemente einer zweigliedrigen Konstituente durch eine oder mehrere sprachliche Einheiten voneinander getrennt werden, die selbst keine Teile dieser Konstituente sind. Die "Klammern" solcher Konstituenten können Teile komplexer Wörter oder periphrastischer Wortformen sein oder auch Satzglieder wie in der Verbalphrase *Verbum ... direktes Objekt*. Die Gründe und Bedingungen für solche linearen Unterbrechungen sind im Prinzip bekannt; von linguistischem Interesse ist vor allem das Problem der Wahrnehmung und der Verarbeitung solcher *disiecta membra*.

Bei der Wiedergabe dieses Phänomens, sei es eindimensional durch Klammerung oder zweidimensional durch einen Strukturbaum, ergibt sich nun ein banales Raumproblem ( $\rightarrow$  *Projektivität*). Dies kann dann durch ebenso banale Formalisierungen etwa mittels Koindizierung oder graphisch mittels Verbindungspfeilen gelöst werden. Man kann auch versuchen, mit dem Problem dadurch fertig zu werden, daß man es verdrängt; so z.B. indem man von Tiefenstrukturen ausgeht, in denen die Diskontinuität dadurch beseitigt wurde, daß etwa im Fall der Verbklammer im Deutschen die Nebensatzstellung als zugrundeliegend angesetzt wird (... *er den Kaffee getrunken hat*). Mit einer Bewegungsoperation läßt sich der jeweilige Teil dann in die gewünschte Position befördern.

Sicherlich spiegelt dieses darstellungstechnische (Raum-)Problem eine linguistische Problematik wider; die genannten Verfahrenstechniken tragen jedoch kaum etwas zum besseren Verständnis des sprachlichen Phänomens bei. Im Gegenteil verflachen und verkürzen derartige formale Notlösungen oft die mehrschichtige linguistische Problematik, so daß der technische Fortschritt durch einen konzeptionell-analytischen Rückschritt erkaufte wird. Noch einmal sei jedoch gesagt, daß solche Techniken, sofern sie nachweislich einen spezifischen Anwendungszweck erfüllen, nicht aus grundsätzlichen Erwägungen von vornherein abzulehnen sind (vgl. auch den konstruktivistischen Begriff der *Viabilität* einer Theorie oder eines Modells).

Darüber hinaus können technische Probleme bei der Formalisierung auch ein Indiz für konzeptionelle Schwächen der zugrundeliegenden Sprachtheorie sein. Auch hierfür sind die diskontinuierlichen Elemente als Demonstrationsobjekt geeignet. In einer Konstituentenstrukturgrammatik, in der die Elemente komplexer Komponenten als strukturell gleichrangige Teile nebeneinanderstehen, sind diskontinuierliche Elemente nicht zu erfassen, da die Zusammengehörigkeit zweier Elemente zunächst nur durch räumliche Nachbarschaft zum Ausdruck gebracht werden kann und muß. Um hier weiterzukommen, benötigt man das Konzept der Dependenz, im Besonderen das der Valenz bzw. der *Leerstelle*. Des weiteren braucht man ein einheitliches Verfahren, um die (noch) nicht gefüllte Leerstelle eines Funk-

torausdrucks an diesem selbst zu markieren und damit seine Funktionskategorie positionsunabhängig zu kennzeichnen. Die Leerstelle muß erkennbar so lange unbesetzt bleiben, bis ein passendes Argument auftritt, das diese füllt. Diskontinuität bzw. Klammerkonstruktion ist dann als Struktur zu definieren, in der Funktor- und Argumentausdruck nicht unmittelbar benachbart, sondern durch ein weiteres Element voneinander getrennt sind.

Ein geeignetes Verfahren stellt die eine Dependenzgrammatik formalisierende *Kategorialgrammatik* bereit, indem sie die Funktorausdrücke mit sprechenden Symbolen wiedergibt, die zum einen die Kategorie des Argumentausdrucks, mit dem sich die Funktorausdrücke verbinden, und zum anderen die Kategorie des durch die Verbindung entstandenen Gesamtausdrucks enthalten. So kann etwa die Verbform *lebt* als Funktor betrachtet werden, der ein Lokaladverbial zu sich nimmt und mit diesem eine Verbalphrase bildet – formal:  $VP/Adv_{lok}$ , also  $lebt_{VP/Adv_{lok}}$ . Die Struktur der Verbalphrase *lebt in Otrouza* ist dann folgendermaßen darzustellen:  $(lebt_{VP/Adv_{lok}} in Otrouza_{Adv_{lok}})_{VP}$ . Eine Klammerkonstruktion, in der sich zwischen den verbalen *Funktor-Kopf* *lebt* und dessen lokales Komplement *in Otrouza* ein adverbiales Attribut wie z.B. *im Sommer* schiebt (symbolisiert als  $VP/VP$ , d.h. als Ausdruck, der mit einer  $VP$  wieder eine  $VP$  bildet), sieht dann so aus:  $((lebt_{VP/Adv_{lok}} im Sommer_{VP/VP})_{VP/Adv_{lok}} in Otrouza_{Adv_{lok}})_{VP}$ . Hier wird ersichtlich, daß sich der verbale Funktor *lebt* zunächst mit einem fakultativen Attribut *im Sommer* verbindet, das als solches die Kategorie seines Kopfes nicht verändert, sondern mit diesem wieder einen (komplexen) Ausdruck der Kategorie  $VP/Adv_{lok}$  bildet. Anders formuliert: Der verbale Funktor verbindet sich zunächst mit einem Ausdruck, der nicht sein Argument ist, weshalb seine Leerstelle ( $Adv_{lok}$ ) weiterhin unbesetzt bleibt und erst durch das nachfolgende Lokalkomplement *in Otrouza* gefüllt wird. Die Klammerkonstruktion entsteht also erkennbar aus einer inversen – oder wenn man so will nicht-ikonischen – Anordnung von Dependenzien mit unterschiedlich engem Abhängigkeitsverhältnis. Das heißt, der Konstruktionsbruch im Hinblick auf das Adjazenzprinzip bleibt in diesem Modell sichtbar.

Das Beispiel demonstriert, daß die Formalisierung von Theorien insofern von großem heuristischen Wert sein kann, als durch sie konzeptionelle Mängel deutlicher als solche gesehen und lokalisiert werden können. Die Mängel der Konstituentenstrukturgrammatik werden durch das beim Versuch einer formalen Darstellung von Klammerkonstruktionen entstehende "Raumproblem" augenfällig. Zwangsläufig setzt man sich in der Folge intensiver auch mit den sprachlichen Gegebenheiten selbst auseinander. Beläßt man es nicht bei einer billigen Notlösung, kann die Suche nach einer technisch-formalen Lösung auf der Beschreibungsebene mit einem Erkenntnisfortschritt auf der Objektebene einhergehen. Ganz allgemein befördert eine angemessene Formalisierung die sprachwissenschaftliche Reflexion und Diskussion durch den von ihr ausgehenden Zwang zur Entscheidung

oder – wenn man so will – Zwang zur Lösung. Probleme können bis zu einem gewissen Punkt ausgeklammert aber nicht einfach in der Schwebe gehalten werden.

Welche Eigenschaften sollte nun ein solches Modell besitzen, das den Anspruch erhebt, als heuristisches Mittel erkenntnisfördernd zu sein, dem Betrachter die Materie einsichtiger zu machen, das Verständnis zu erleichtern? Bei der Beantwortung dieser Frage sind allgemeine Modelleigenschaften von solchen zu unterscheiden, die sich aus der Natur der jeweiligen Materie, in unserem Fall der menschlichen Sprache(n), ergeben.

Konstruktion und Verwendung von Modellen bedeutet Beschreibung und Interpretation in einem dezidierten und umfassenden Sinn. Mit einem Modell beschreibt und interpretiert man auf der Basis eines Vergleiches, das heißt einer möglichst systematischen Übertragung. Dabei werden Analogien, Übereinstimmungen oder Ähnlichkeiten zwischen Einheiten unterschiedlicher Objektbereiche festgestellt beziehungsweise behauptet. Diese Einheiten können einzelne Objekte aber auch Strukturmuster und umfassende Systemtypen sein, die hinsichtlich bestimmter Eigenschaften miteinander verglichen werden.

Wenn nun etwas als Vergleichsgegenstand dient, muß es eine vom verglichenen Objekt unabhängige Existenz besitzen. So z.B. wenn man ein Morphem, als eine auf einer bestimmten Analyseebene nicht weiter zerlegbare Einheit, mit einem Atom vergleicht und es metaphorisch als *morphologisches Atom* oder *atomares Morphem* (cf. *Atomare Sätze/Prädikate*) bezeichnet. Auf der Strukturebene ist an den berühmten *Schlüsselbund*-Vergleich Tesnières zu denken, der in seinen *Éléments de syntaxe structurale* (1959) das Verhältnis des Verbuns zu seinen Komplementen mit dem eines Schlüsselrings zu seinen Schlüsseln vergleicht und diese Entsprechung auch vermittels eines Bildes visualisiert. Hier werden also sprachliche Einheiten und ihre Abhängigkeitsstruktur mit außersprachlichen Objekten und deren Abhängigkeitsverhältnissen verglichen. Man kann in diesem Fall durchaus von "Modell" sprechen, sogar in genauerer Form als von Tesnière selbst intendiert. Die Griffe, an denen die Schlüssel in den Schlüsselring eingehängt sind, könnte man als Pendant der *Kopf*-Konstituente sprachlicher Ausdrücke betrachten, die ja entsprechend als die Konstituente definiert ist, an der ein Ausdruck in eine syntaktische Struktur "eingehängt" wird. Funktionsgefüge aus unterschiedlichen Bereichen werden miteinander verglichen, wenn man die Abhängigkeitsverhältnisse und die Kombinatorik sprachlicher Ausdrücke in Form mathematischer Funktionen als *Funktor-Argument*-Strukturen darstellt.

Im Unterschied zum Schlüsselbund handelt es sich hier allerdings um Gebilde, die in der außersprachlichen Realität nur zum Teil schon als solche vorfindbar sind, einmal abgesehen von ihrer ideellen Natur. So übernimmt etwa die Kategorialgrammatik bestimmte Teile des Apparates der ma-

thematischen Funktionen und verwendet sie in einer spezifischen Weise zur Rekonstruktion der Struktur und der Kombinatorik sprachlicher Ausdrücke. Es wird also mit Versatzstücken eines außersprachlichen Systems ein spezielles Modell erst konstruiert. Auch und gerade in diesem Fall ist zu bedenken, "daß Modelle nicht willkürlich vom Subjekt hervorgebracht (ausgewählt oder hergestellt) werden können, sondern eigenen inneren Gesetzmäßigkeiten unterliegen, die objektiver Gegenstand der Analyse im Modellexperiment, in der Erkenntnis der Verhaltensanpassung usw. durch das Subjekt sind" (K.-D. Wüstneck, 1972, S. 730), und weiter: "Bei Zeichensystemen als Modells substrat hat das Subjekt jeweils bestimmte syntaktische Regeln zu beachten, z.B. die mathematischen Gesetze der Lösung von Gleichungssystemen ..." (ib.).

Nur wenn das Modell in diesem Sinne eine gewisse Autonomie und eine vom modellierten Original unabhängige Existenz besitzt, kann es als Vergleichsobjekt dienen. Mit der Konstruktion und der Verwendung derartiger Modelle bewegt man sich nicht nur auf der beschreibenden und benennenden Metaebene, sondern man konstituiert eine eigene Objektebene, die dem Original, in unserem Falle der Objektsprache, unter bestimmten Aspekten analog ist, beziehungsweise eine Art von Nachbildung des Originals vorstellt.

Im Fall der natürlichen Sprache kommen formale Zeichensysteme als Modell oder Modells substrat in Frage, wobei vorzugsweise an mathematische und formallogische Systeme und Notationen zu denken ist. Hier sind wieder unterschiedliche Modelltypen vorstellbar, die allerdings kaum je in Reinkultur auftreten. Einmal können natürlichsprachliche Strukturen und Inhalte durch formale Zeichensysteme ausgedrückt werden, die auf andersartigen Darstellungsprinzipien aufgebaut sind aber eine partiell vergleichbare Kapazität bei der Wiedergabe zumal semantischer Struktureinheiten besitzen (vgl. den Begriff der *schwachen Äquivalenz* verschiedener Grammatiken). Dies gilt z.B. für die an die Prädikatenlogik angelehnte Form der universellen Basisregeln der generativen Semantik oder für die sogenannte *logische Form* der Rektions- und Bindungstheorie, die sich ebenfalls prädikatenlogischer Notationen bedient.

Die Prädikatenlogik *macht* es freilich nicht so, wie die natürlichen Sprachen es *machen*. In dieser Hinsicht ist sie daher oft wenig erhellend oder auch ohne Relevanz. Die übliche Wiedergabe etwa eines Satzes mit einem zweistelligen Prädikat durch die Formel  $P(a,b)$ , z.B. für *Angelika schreibt einen Brief*, läßt trotz der Reihenfolge der Argumente die Asymmetrie zwischen Subjekt und Objekt nicht wirklich erkennen. Es ist der Formel nicht zu entnehmen, daß zwischen Prädikat und Objekt eine engere Bindung besteht als zwischen Prädikat und Subjekt, und daher das Prädikat zunächst das Objekt zu sich nimmt, um mit diesem einen komplexen Ausdruck, die Verbalphrase *schreibt einen Brief*, zu bilden, die dann mit einem

Subjektargument einen Satz erzeugen kann und damit denselben kategorialen Status einnimmt wie ein einstelliges Prädikat in Sätzen wie *Angelika kichert* oder *Angelika schreibt*. Es ist dadurch auch nicht zu erkennen, daß in einem Satz das Objekt gegebenenfalls getilgt werden kann, das Subjekt aber nicht, weil dieses gerade die satzstiftende Konstituente ist. Entsprechendes trifft für die semantische Struktur von Sätzen und ihre Erzeugung zu.

Noch sprachferner verläuft die Darstellung von Quantoren, wenn etwa zur Wiedergabe einer Nominalphrase mit einem adnominalen Allquantor wie in dem Satz *Alle Politiker sind bestechlich* auf eine Implikation zurückgegriffen wird:  $\forall x (Px \rightarrow Bx)$ , im Klartext: Für alle  $x$  gilt, wenn sie Politiker sind, dann sind sie bestechlich. Ganz zu schweigen von der Repräsentation eines Satzes mit mehreren unterschiedlichen Quantoren wie *Jeder liebt jemanden* durch die Formel:  $\forall x \exists y (L(x,y))$ , das heißt: Für alle  $x$  gilt, es gibt irgendein  $y$ , so daß  $x$   $y$  liebt.

Es ist klar, daß die natürliche Sprache es normalerweise nicht so macht, und man kann sagen, daß der "Witz" der natürlichen Sprache eben darin besteht, daß sie es nicht so macht (sondern besser). Wenn es die Prädikatenlogik um der Explizitheit und der Eindeutigkeit willen so macht oder machen muß, so ist dies zunächst ihr Problem und für die Erkenntnis der Verfahrensweisen der natürlichen Sprachen nur indirekt, z.B. im Sinne einer Kontrastfolie, von Belang. Die prädikatenlogische Wiedergabe ist eher eine schlechte, jedenfalls eine plumpe und zugleich ungenaue Übersetzung der natürlichsprachlichen Gegebenheiten.

Das Postulat einer starken Äquivalenz im Sinne der Forderung, es im formalen Modell möglichst so zu machen wie die natürlichen Sprachen, diese möglichst genau *nachzumachen*, oder anders gesagt, die Gestalt und damit auch die Form des Inhalts natürlicher Sprachen im Modell so weit wie möglich zu bewahren, läuft unserem Postulat der unabhängigen Existenz und Autonomie eines Modells aber tendenziell zuwider. Es geht also darum, die Forderung nach Unabhängigkeit vom Original einerseits und nach möglichst genauer Analogie andererseits auf einen Nenner zu bringen und ein Modell zu finden, das beiden Postulaten gerecht wird.

Zumindest der Idee nach scheint die *Kategorialgrammatik* diesem Modelltyp am nächsten zu kommen. Die geforderte Autonomie und eigene innere Gesetzmäßigkeit ist dadurch garantiert, daß diese Grammatik – wie schon gesagt – die Abhängigkeitsstrukturen komplexer sprachlicher Ausdrücke als mathematische Funktionen rekonstruiert. Es kommen hier folglich Funktoren und Argumente, Funktionswerte, Funktionskompositionen, partielle Anwendungen und dergleichen vor, die als solche nicht für die Modellierung natürlicher Sprachen ersonnen worden sind. Darüber hinaus wird auch nichts Wesentliches hinzugefügt. Die natürlichsprachlichen Ausdrücke sind entweder einer Grundkategorie – im Kern *N(ominalphrase)* und

*S(atz)* – zuzuweisen oder einer komplexen Funktorkategorie des Typs *Y/X* (auch *X/X*), das bedeutet einer Klasse von Ausdrücken, deren Funktion darin besteht, mit einem Ausdruck der Kategorie *X* einen komplexen Ausdruck der Kategorie *Y* (resp. *X*) zu bilden. Konkret ist diese Funktion als Konkatenation des *Funktork*-Ausdruckes *Y/X* mit dem *Argument*-Ausdruck *X* zu verstehen, deren Produkt eben ein Ausdruck der Kategorie *Y* ist. So ist etwa die finite Form eines einstelligen Verbums wie *lacht* ein Funktor des Typs *S/NP*, da sie mit einer Nominalphrase einen Satz bildet:  $((die\ Sonne)_{NP} lacht)_{S/NP}$ ; eine Präposition wie *in* ist ein *Funktork*-Ausdruck, der mit einer Nominalphrase eine Präpositionalphrase bildet:  $(in)_{PP/NP} (das\ Haus)_{NP}$  etc. Hierbei werden die durch Symbolkombinationen repräsentierten Funktionsmuster direkt als sprechende Namen der *Funktork*-Ausdrücke verwendet, so daß das Vokabular des Modells nur aus der Menge der jeweiligen Grundausdrücke besteht.

Die Tatsache, daß ein so abstraktes Modell ohne größere Umstände und Modifikationen auf Gegebenheiten der natürlichen Sprache anwendbar ist, spricht für seine Angemessenheit. Worin ist diese nun im einzelnen begründet? Die Kategorialgrammatik trifft offenbar einige zentrale Wesensmerkmale des natürlichsprachlichen Zeichensystems. Gemeint ist damit zunächst allgemein die Natur der sprachlichen Zeichen und deren instrumentaler Charakter. Zumal bestimmte Typen von Ausdrücken, die schon traditionell auch *Funktionswörter* genannt wurden, sind innersprachlich als Instrumente zu definieren, will sagen, als Zeichen, deren Funktion darin besteht, sich mit anderen Zeichen zu einem komplexen Ausdruck zu verbinden. Diese Sichtweise spiegelt sich übrigens schon in der herkömmlichen Etikettierung der entsprechenden Wortarten. Das *Adjektiv* ist das (einem Nomen) Hinzugefügte – kategorialgrammatisch *N/N*, also ein Ausdruck, der mit einem Nomen wieder ein (komplexes) Nomen macht –, analog das *Adverb* – *V/V*, *VP/VP* oder *S/S* –, die *Konjunktion/Bindewort* – z.B. *weil* als *AdvP/S* –, entsprechend dann auch die *Präposition* als das einer Nominalphrase Vorangestellte – kategorialgrammatisch *PP/NP*, also ein Ausdruck, der mit einer Nominalphrase eine Präpositionalphrase macht. Funktionalistisch in diesem Sinn ist auch der Terminus *Artikel*, aus lat. *articulus* – *Gelenk*, gemeint. Die Bezeichnung *Auxiliar* ist ebenfalls in diesem Zusammenhang zu nennen sowie in der Morphologie *Präfix*, *Suffix* und dergleichen. Auf die inhaltliche Funktion hingegen heben die Bezeichnungen der beiden nicht-definierten Grundausdrücke der Kategorialgrammatik *N(P)* und *S* ab: das Nomen "benennt" etwas und der Satz gibt ein Urteil (*sententia*) wieder.

Dieses formale Modell bildet ein weiteres wesentliches Merkmal natürlicher Sprache ab, nämlich die Unterscheidung zwischen Funktoren, die als Kopf und solchen, die als Dependens einer Abhängigkeitsrelation auftreten. *Kopf*-Funktoren sind etwa das Verbum als oberster Kopf des Satzes und die

Präposition als Kopf einer Präpositionalphrase. *Dependens*-Funktoren indessen sind unter anderem Adjektive und Adverbien, die sich gewissermaßen in eine *Kopf*-Konstituente einhängen und diese erweitern, ohne jedoch deren Kategorie zu verändern. Letztere sind daher grundsätzlich vom Typ *X/X*, im Unterschied zu ersteren, die grundsätzlich vom Typ *Y/X* sind. Daraus folgt nun ein weiteres Charakteristikum der natürlichen Sprache, und zwar die Differenzierung zwischen obligatorischen *Dependentien*, den *Komplementen*, und nicht-obligatorischen *Dependentien*, den sogenannten *Attributen*. Der obligatorische Status der Komplemente ergibt sich daraus, daß diese bereits als Leerstellen (*Valenz*) in ihrem jeweiligen Kopfausdruck enthalten sind, wie z.B. eine Nominalphrase in ihrem Verbum oder in ihrer Präposition. Die Attribute hingegen sind selbst Funktoren mit einer Leerstelle, mittels derer sie sich in eine *Kopf*-Konstituente einhängen. Da die Attribute somit die Kategorie ihres Kopfes nicht verändern bzw. überhaupt nicht tangieren (s.o.), können sie ohne strukturelle Folgen auch getilgt werden (formal: wenn  $X/X \cdot X$  ein korrekter Ausdruck ist, dann auch  $X$ ). Dies ist eine mögliche formal saubere und zugleich sprachnahe Darstellung des Unterschiedes zwischen obligatorischen und fakultativen *Dependentien*.

Durch die kategorialgrammatische Notation kommt auch die grundlegende Dichotomie von Determination und Prädikation klar zum Ausdruck. Mit dem Hinzutreten von Determinantien ändert sich die Kategorie des Kopfes entweder überhaupt nicht (Attribute) oder nur in dem Sinne, daß die Leerstellen des Kopfes jeweils um eine verringert werden. Ein zweistelliges Verbum,  $S/NP//NP$ , wird durch das Hinzutreten einer Objekt-*NP* zu einem einstelligen Verbum bzw. Prädikat:  $S/NP//NP \cdot NP = S/NP$ . Obgleich nun auch das Subjekt als Komplement oder Argument des Verbuns aufgefaßt werden kann, unterscheidet sich nach dem Hinzutreten dieses Aktanten die Kategorie des Gesamtausdrucks (*S*) in einer Hinsicht grundlegend von der des Kopfes ( $S/NP$ ). Nur mit dem Satz wird etwas *gesagt*, während mit den anderen sprachlichen Ausdrücken allenfalls etwas *benannt* oder *bezeichnet* wird. Die Sprache funktioniert eben so, daß im Satz mit bezeichnenden Ausdrücken etwas gesagt wird. Die Tatsache, daß das Subjekt einerseits dem Prädikat untergeordnet ist (cf. lat. *subiectum*) und diesem andererseits in der Prädikation gegenübersteht und dessen Kategorie verändert, d.h., daß ein einstelliges Prädikat mit einem Subjekt nicht ein nullstelliges Prädikat bildet, sondern einen Satz, wird an dem Symbol  $S/NP$  deutlich erkennbar. Das einstellige Prädikat wird somit als *Satzmacher* dargestellt:  $NP \cdot S/NP = S$  (vgl. den Begriff des "Subjektparadoxes" in U. Wandruszka, 1997).

Etwa in dieser Weise sollte ein "Erkenntnismodell" – wenn wir einmal abkürzend primär auf Erkenntniserweiterung und -vertiefung ausgerichtete Modelle so nennen wollen – sprachnah detailliert begründet werden. Es

sollte, soweit möglich, auch intuitiv als "passend" empfunden werden und gegebenenfalls auch mit herkömmlicher "naiver" Terminologie und Klassenbildung kompatibel sein. Es geht hierbei nicht einfach um die Überführung in irgendeine formale Sprache, nicht um irgendeine formale Explizierung sprachlicher Strukturen, sondern auch um eine semiotische Angemessenheit, um den Versuch also, die Verfaßtheit sprachlicher Ausdrücke und Äußerungen oder – wenn man so will – ihre *Gestalt* im Auge zu behalten. Die natürliche Sprache soll hier nicht formal überlistet, sondern in ihrem Funktionieren nachgebildet und transparent gemacht werden. Dabei sollen strukturelle Asymmetrien wie im Falle des *Subjekt*-Komplements und Strukturbrüche wie im Falle diskontinuierlicher Konstituenten auch als solche zum Ausdruck gebracht werden und sich nicht einfach in arrangiertes Wohlgefallen auflösen.

Die konsequente Beachtung der Natur der sprachlichen Zeichen führt darüber hinaus zum Postulat einer sprachnahen, das heißt signifikantenbezogenen Semantik, die dem Umstand Rechnung trägt, daß in der natürlichen Sprache Bedeutung immer nur in einer bestimmten Form vorkommt. Dem entspricht ein zentraler Gedanke der *Montague*-Grammatik, die von einem Parallelismus zwischen syntaktischen und semantischen Strukturen ausgeht, genauer gesagt von einem Homomorphismus von der syntaktischen in die semantische Ebene, der als *Interpretationsfunktion* zu verstehen ist (vgl. Link, 1979). Freilich ist die Ausführung und Operationalisierung dieses Gedankens bei Montague eher dazu angetan den Logiker zu faszinieren, als den Sprachwissenschaftler zu überzeugen, jedenfalls in manchen Details. Die Grundidee ist jedoch für jede linguistische Semantik von Interesse.

Es sind nämlich entsprechend ihrer syntaktischen Kategorie verschiedene Typen von Bedeutungsträgern anzusetzen. So kann ein syntaktisch als Funktor klassifizierbarer Ausdruck, wie etwa eine Präposition, auch auf der semantischen Ebene als ein solcher gesehen werden. Wenn eine Präposition wie *auf* mit einer Nominalphrase wie *die Hand* bzw. *der Hand* eine Präpositionalphrase *auf der Hand* bildet, dann bildet die Bedeutung der Präposition *auf* mit der Bedeutung der Nominalphrase *die Hand* die komplexe Bedeutung der Präpositionalphrase *auf der Hand*, die man mit "Position" etikettieren kann. Dabei weist die Präposition der Nominalphrase die Funktion eines "Ortes" zu, oder anders gesagt, sie bildet mit der Objektbezeichnung *die Hand* die Orts- bzw. Positionsbezeichnung *auf der Hand*. Dabei wird genau die semantische Funktion oder Bedeutung derartiger Relationsbezeichnungen wie *auf* wiedergegeben, die anders ja auch nur schwer auszudrücken ist. Noch umfassender formuliert, kann man sagen, daß eine Präposition *auf* innerhalb einer Verbalphrase wie *liegt auf der Hand* mit einer Objektbezeichnung einen lokativischen semantischen Funktor des Typs  $X/X$  bildet, der seinerseits mit der Bedeutung einer Verbform

wie *liegt* die komplexe Bedeutung der Verbalphrase *liegt auf der Hand* bildet. Präpositionen sind demnach Funktoren mit einer freien Stelle "nach unten" (für eine *NP*) und einer freien Stelle "nach oben" (u.a. für ein Verb; vgl. den Begriff des "Scharniers" in Wandruszka, 1997).

Handgreiflich wird der Vorteil beziehungsweise die Angemessenheit dieses Darstellungsverfahrens insbesondere bei prototypischen Funktoren wie z.B. Derivationsuffixen. Es ist äußerst problematisch, einem Suffix wie *-er* in Ableitungen des Typs *Les-er* unmittelbar eine Bedeutung wie etwa "Mensch/Mann" oder "Agens" zuzuordnen. Das morphologisch wie semantisch gebundene Morphem *-er* bedeutet als solches eigentlich weder das eine noch das andere, einmal abgesehen davon, daß es außerhalb seines Wortbildungskontextes überhaupt nichts bedeutet. Dennoch hat es als Morphem natürlich eine bestimmte semantische Funktion. Das Formulierungsdilemma löst sich auf, wenn man *-er* als Funktor definiert, der mit einem Verbstamm ein Nomen bildet und semantisch betrachtet mit der Bedeutung eines Verbstamms die nominale Bedeutung "einer, der die durch den Verbstamm wiedergegebene Handlung ausführt" oder dergleichen.

Es ist also auch hier nicht damit getan, die Repräsentation sprachlicher Inhalte irgendeiner logischen Form anzuvertrauen, wenn man im Rahmen eines Erkenntnismodells die spracheigene Art des Aufbaus semantischer Strukturen erfassen will.

Ein Formalisierungsproblem entsteht auch bei der semantischen Beschreibung von Nominalphrasen mit adnominalen Quantoren wie z.B. in *Sie besitzt viele/mehrere/zwanzig Häuser*. Im Unterschied zu modifizierenden Attributen wie in *baufällige Häuser* sollen mit den Quantoren eigentlich keine Teilmengen oder Unterklassen gebildet werden – also etwa die Unterklasse der *vielen Häuser*. Das heißt, in unserem Beispiel soll nicht mitgeteilt werden, daß jemand eine Teilmenge von zwanzig Exemplaren aus der Gesamtmenge aller Häuser besitzt. Die Perspektive ist in diesem Falle eher umgekehrt: durch den Quantor wird zunächst irgendeine Menge von Entitäten als solche eingeführt, worauf durch das folgende Nomen die Klassenzugehörigkeit der Entitäten mitgeteilt wird. Explizit tritt diese Struktur in einem rektionalen *viele von ihren Häusern* oder in dem grammatikalisierten frz. *beaucoup de ses maisons* zutage. Anders als modifizierende Adjektive wie in *baufällige Häuser* beziehen sich Quantoren wie *viele* oder *zwanzig* ja auch nicht auf jedes einzelne Element der durch das jeweilige Nomen bezeichneten Menge. Wenn man nun, wie dies in der Kategorialgrammatik geschieht, den Quantor als strukturellen Kopf der Nominalphrase ansetzt, löst sich auch in diesem Fall das Formulierungsproblem. Der Quantor wird dann als *Kopf-Funktor* definiert, der mit einem Nomen eine Nominalphrase bildet und semantisch betrachtet mit einer Objektbezeichnung die Bezeichnung einer qualifizierten Menge. Obgleich adnominal oder, wenn man so will, adjektivisch, sind die Quantoren also keine Attribute der Kategorie *X/X*

(*N/N*) sondern *Kopf-Funktoren* der Kategorie *Y/X* (*NP/N*, konkret: (*viele*<sub>NP/N</sub> *Häuser*<sub>N</sub>)<sub>NP</sub>).

Dies sind linguistisch interessante Fragestellungen, insofern sie sich eben darauf beziehen, wie natürliche Sprachen mit so abstrakten Konzepten wie Quantoren und Mengen umgehen. Im Falle der "adjektivischen" Quantoren wie *viele* geht es um den Konflikt oder die Spannung zwischen der der Wortart inhärenten, auch durch die Kongruenz zum Ausdruck gebrachten, morphosyntaktischen Abhängigkeit vom Nomen einerseits und die darunterliegenden syntaktischen und semantischen Abhängigkeitsstrukturen, wie sie sich etwa aus Tilgungstests ergeben, andererseits: vgl. z.B. *die Zustimmung vieler/aller (Mitglieder)* mit *die Zustimmung junger Mitglieder*, wo das Adjektiv nicht die gesamte Nominalphrase vertreten kann: *\*die Zustimmung junger*. Noch klarer sind die Ergebnisse bei folgendem Test mit singularischen Quantoren wie *ein* oder *kein*: *Sie hat einen/keinen (Freund)* aber nicht: *\*Sie hat Freund*. Diese Gegebenheiten lassen die zentrale Bedeutung und die Ökonomie der vielfältigen funktionalen Nutzung der Dependenz im System der natürlichen Sprachen erkennen.

Von besonderem Interesse ist – wie schon bemerkt – die integrative Ausrichtung formaler Modelle, gerade für die Beschreibung von Sprachen als funktionierenden Zeichensystemen mit verschiedenen Komponenten. Zu modellieren ist das Zusammenspiel dieser Komponenten auf der Basis möglichst allgemeiner Prinzipien, die das System ausmachen. Das Aufspüren derartiger Prinzipien wird durch den reduktionistischen Charakter formaler Modelle und die exakten Definitionen ihrer Bestandteile befördert.

Erfassen ihres Zusammenspiels soll freilich nicht Vermischung der Ebenen bedeuten, wie sie etwa in Modellen, die Chomskys Rektions- und Bindungstheorie verpflichtet sind, gelegentlich zu beobachten ist. Dies läßt sich exemplarisch an dem zentralen Konzept des "Spezifikators" (*SPEZ*) verschiedener generativer Modellvarianten aufzeigen. Bereits der Terminus als solcher ist in diesem Sinne unglücklich: wiewohl Element der morphosyntaktischen Struktur, wie etwa *Kopf* oder *Komplement* und *Adjunkt*, bezeichnet es eigentlich eine semantische Relation, nämlich die der inhaltlichen Spezifikation oder Determination. Der Frage nach dem genauen Typ der syntaktisch-strukturellen Abhängigkeit z.B. zwischen einem Artikel und seinem Nomen, einem Auxiliar und seinem lexikalischen Nukleus oder einer Konjunktion und ihrem (Neben-)Satz wird auf diese Weise ausgewichen, da die äußerst heterogene Kategorie *SPEZ* diesbezüglich nicht klar definiert ist. Wegen der Inkommensurabilität der Begriffe ist daher die vieldiskutierte Frage, ob etwa der Artikel als *Kopf* oder als *Spezifikator* seines Nomens zu klassifizieren sei, so nicht sinnvoll. Es sind daher generelle Kriterien zur genauen Bestimmung der syntaktisch-strukturellen Abhängigkeit zu formulieren, die auf alle sprachlichen Ausdrücke, einschließlich gebundener Morpheme, und ihre jeweiligen Strukturpartner angewendet werden können.

Eine konsequente vorgängige Trennung der verschiedenen Komponenten des Sprachsystems – hier der Morphosyntax und der Semantik – ist eine logische Voraussetzung für das Erfassen ihres funktionalen Zusammenspiels.

Die integrative Kraft formaler Modelle zeigt sich darin, daß auf der Basis abstrakter aber gleichzeitig präziser Kriterien und Definitionen Dinge zusammengebracht und in Beziehung gesetzt werden, die zuvor nicht in einer solchen Perspektive gesehen wurden bzw. nicht gesehen werden konnten. Jedes *autonome* Zeichenmodell ist durch spezifische Grundeinheiten und eine spezifische Syntax gekennzeichnet, es sieht bestimmte Operationen vor und läßt bestimmte Folgerungen zu. So sieht z.B. die Funktionenlehre eine Komposition zweier Funktionen vor, die aus der Hintereinanderschaltung einer Funktion  $f$  von  $X$  in  $Y$  und einer Funktion  $g$  von  $Y$  in  $Z$  entsteht. Für diese Komposition von  $f$  und  $g$  gilt:  $g \circ f: X \rightarrow Z$  und  $(g \circ f)(x) := g(f(x))$ . Es ist nun danach zu fragen, ob in der natürlichen Sprache analoge Operationen möglich sind, sei es als synchrones Verfahren, sei es als irreversibler Prozeß historischen Wandels. Das heißt, es ist nach sprachlichen Prozessen zu suchen, die eventuell als *Funktionskomposition* interpretiert und dargestellt werden können – oder die im Rahmen der *Modelltheorie* umgekehrt als Modell und Interpretation der formalen Theorie zu sehen sind (*semantisches Modell*, cf. Essler 1971, S. 42).

In der Tat stößt man schnell auf eine ganze Reihe von Kandidaten aus den verschiedensten Bereichen der Morphologie und Morphosyntax. Es handelt sich um Sequenzen des Typs (*Funktorkopf (Funktorkopf + Komplement)*), in denen ein Funktorkopf unmittelbar von einem seinerseits aus einem Funktorkopf und seinem Komplement bestehenden Komplement gefolgt ist. Eine Umstrukturierung, z.B. infolge eines satzphonologischen Prozesses, zu einer Sequenz (*(Funktorkopf + Funktorkopf) Komplement*), in der die beiden Funktorköpfe zu einem einzigen verschmolzen sind, der dann schließlich das Komplement zu sich nimmt, kann man nun als Funktionskomposition sehen und darstellen. Ein gutes Beispiel sind die aus einer Präposition und einem enklitischen definiten Artikel bestehenden sogenannten *preposizioni articolate*, wie *al/dell/sul* im Italienischen oder *am/im/beim/zum/ins* im Deutschen, in Präpositionalphrasen der Art *im/ins Bett* aus ( $in_{PP/NP}$  ( $das_{NP/N}$   $Bett_{(N)NP}$ )) $_{PP}$ . Die aus der Gestalt der Wörter sich ergebende neue Struktur ist:

((*Präposition + Artikel*) *Nomen*) und die Funktion des neuen Kopfes folglich  $PP/N$  anstatt  $PP/NP$ , da der Funktorkopf des Nomens, der Artikel, aus der  $NP$  ausgelagert und der Präposition einverleibt wird, also: ( $ins_{PP/N}$   $Bett_{(N)NP}$ )).

Ein Fall aus der Wortbildung ist die Überführung einer Verbalphrase wie ( $fliegt_{S/NP//PP}$  ( $über_{PP/NP}$   $die Alpen_{(NP)PP}$ )) $_{S/NP}$  in ein ( $überfliegt_{S/NP//NP}$   $die Alpen_{(NP)S/NP}$ ), wo der präpositionale Kopf *über* dem verbalen Kopf *fliegt* als

Präfix zugeschlagen wird. Dieses neue Verbum ist nun transitiv und regiert direkt das ursprüngliche Komplement der Präposition in dem durch diese vorgegebenen Kasus. Eine doppelte Funktionskomposition liegt dem historischen Wandel von der eine satzhaltige Pronominalphrase zu sich nehmenden Präposition *par* zu der einen Satz regierenden Konjunktion *parce que* zugrunde: ( $par_{PP/ProNP}$  ( $ce\ que\ tu\ m'aimes$ )) $_{ProNP}$ ) $_{PP}$   $\rightarrow$  ( $parce\ que_{PPS/S}$  ( $tu\ m'aimes$ )) $_{S}$ ) $_{PPS}$  ( $PPS$  symbolisiert einen Nebensatz in der Funktion einer Präpositionalphrase bzw. eines Adverbials). Das folgende Beispiel ist der historischen Flexionsmorphologie entnommen. Die Entwicklung eines vlat. *cantare habeo* bzw. *cantar aio* zum französischen Futurum (*je chanterai*), die als Fusion des Auxiliars mit der Infinitivendung zu sehen ist, kann ebenfalls als Funktionskomposition dargestellt werden, das heißt als Komposition zweier benachbarter Funktorköpfe. Das Syntagma (( $chant_{-Stv}$   $-er_{Inf/Stv}$ )) $_{Inf}$   $ai_{S/NP//Inf}$ ) $_{S/NP}$  "ich habe zu singen" wird zu der aus einem Stamm und einer komplexen Endung bestehenden Verbform ( $chant_{-Stv}$   $-erai_{S/NP//Stv}$ ) $_{S/NP}$ , die funktional keinen Infinitiv mehr enthält. Die Endung entsteht durch die Komposition von  $S/NP//Inf$  ( $ai$ ) und  $Inf/St_v$  ( $-er$ ) zu  $S/NP//St_v$  ( $-erai$ ), also zu einem Funktorkopf, der mit einem Verbstamm eine finite Verbform bildet. Die Kategorie *Infinitiv* (*chanter*) wurde in diesem Prozeß als Konstituente "weggekürzt":

$$\frac{S}{NP} \cdot \frac{Inf}{Stv} = \frac{S}{NP}$$

Über die formale Achse eines Modells werden hier also verschiedene sprachliche Phänomene miteinander in Beziehung gebracht, deren strukturelle Gemeinsamkeit zuvor nicht ins Blickfeld geraten war. Die Gemeinsamkeit besteht eben darin, daß ein Funktorkopf nur den Kopf eines ihm benachbarten komplexen Ausdrucks an sich bindet und inkorporiert, um mit diesem einen komplexen Kopf zu bilden, der dann auf das noch verbleibende ursprüngliche Komplement des inkorporierten Kopfes angewendet wird. Auf diese Weise läßt sich erkennen und ausdrücken, wie eine mehrgliedrige Konstruktion durch strukturelle Anreicherung des obersten Funktorkopfes im Sinne einer Kompaktisierung vereinfacht werden kann, wobei auch eine ausdrucksseitige Entstellung der eigentlichen Konstituentenstruktur in Kauf genommen wird. Die primäre Ursache kann lautlicher Natur sein, wie im Fall des klitischen Artikels in *am/ans* und dergleichen oder struktureller Natur, wie im Fall der Präfix gewordenen Präposition in *durchdringen* oder *überspringen*. Das Resultat ist meist ein morphosyntaktischer Paradigmenwechsel, der insofern auch als Vereinfachung gesehen werden kann, als das direkte Abhängigkeitsverhältnis, das in Ausdrücken der Form ( $A-(B-C)$ ) zwischen den Konstituenten des Komplements ( $B-C$ ) besteht, nun zum

Abhängigkeitsverhältnis zwischen den beiden unmittelbaren Konstituenten des neuen Ausdrucks  $((A+B)-C)$  wird. Jedenfalls verkürzt sich der strukturelle Abstand zwischen dem obersten Funktorkopf  $A$  und dem ursprünglichen Komplement  $C$  um eine Station. So wird etwa aus einem Verb mit Präpositionalobjekt wie *dringt durch X* ein Verb mit direktem Objekt *durchdringt X*. Im Fall von *chanter-ai* → *chant-erai* findet eine morphologische Restrukturierung statt, durch die die Ausgangskonstruktion an die Struktur *Stamm+Endung* der übrigen Formen des Verbparadigmas angepaßt wird, also: *chant-erai* wie *chant-ai*, *chant-èrent* oder *chant-ons*. Im Fall der *preposizioni articolate* wird eine Art Artikelparadigma geschaffen: *il cane/del cane/al cane/il cane* und im Plural: *il/dei/ai/i cani*. Die Entwicklung von frz. *par(ce(que(tu m'aimes)))* zu *parce que (tu m'aimes)* ist ein schönes Beispiel für die Schaffung neuer Instrumente zur Satzfügung, hier speziell zur Bildung konjunktionaler Nebensätze in adverbialer Funktion mittels mehrfacher Kopfkorporation.

Mit Hilfe des Modells wurde also ein sprachlicher Konstruktions- bzw. Prozeßtyp quasi entdeckt, dessen Zielstruktur offenbar eine binäre Gliederung in einen angereicherten Funktorkopf und ein strukturell vereinfachtes Komplement ist. Die einfachen Komplemente entsprechen den Grundeinheiten der Kategorialgrammatik, nämlich der Stamm (*chant-erai*) in der Morphologie und der Satz (*parce que tu m'aimes*), die Nominalphrase (*durchdringt die Haut*) und das Nomen (*im Haus*) in der Syntax. Diese im Modell sichtbaren Gegebenheiten können dann weiteren Interpretationen unterzogen werden, worauf wir uns in diesem Zusammenhang aber nicht im Detail einlassen wollen.

Schließlich sei noch eine weitere aus dem kategorialgrammatischen Modell ableitbare Operation genannt, die für die Erfassung eines bestimmten Typs sprachlicher Phänomene von Bedeutung ist. Die Rede ist von der sogenannten *Typ-Anhebung*, mittels derer ein Komplement zum Funktor gewissermaßen angehoben wird. Wenn gilt:  $A/B \cdot B = A$ , konkret z.B.  $S/NP \cdot NP = S$ , in Worten: eine Verbalphrase macht mit einer Nominalphrase einen Satz, dann kann man in einem Perspektivenwechsel auch andersherum sagen: die zweite Konstituente ( $NP$ ) ist ein Ausdruck, der mit einer Verbalphrase einen Satz macht, und dessen Funktion daher mit  $S//S/NP$  wiederzugeben ist. Diese Konstituente bildet also einen Satz mit einem Ausdruck ( $S/NP$ ), der mit einer  $NP$  einen Satz macht. Dies ist eine direkte Benennung und Definition des relationalen Begriffs des *Subjekts*. Im Gegenzug wird hierbei der Funktor *Verbalphrase* zum Komplement des Subjekts, d.h. das Subjekt ist ein Funktor, der einen anderen Funktor als Komplement nehmen kann – ein Art Funktor zweiten Grades (vgl. Wandruszka, 1997, S. 50).

Mittels eines solchen Funktors läßt sich ein für die natürliche Sprache typisches Phänomen darstellen, das man als *asymmetrische Interdepen-*

*denz* bezeichnen könnte. In einem Satz wie *Der Hahn kräht* hängt das Subjekt strukturell zunächst von dem verbalen Funktorkopf *kräht* ab, der ja als solcher eine freie Stelle für ein *Subjekt-Komplement* enthält. Wie der Terminus *Komplement* selbst schon andeutet, ist aber andererseits das Verbum auch auf ein Subjekt angewiesen und in diesem Sinne von ihm abhängig. Auf der morphosyntaktischen Ebene kommt folgendes hinzu: die freie Stelle für ein Subjekt kann am Verbum z.B. durch eine Personalendung morphologisch markiert sein; darüber hinaus kann aber auch das Subjekt, etwa durch eine Nominativendung, als solches gekennzeichnet sein und damit eine Art freie Stelle für ein Prädikat aufweisen, in das es einzuhängen ist.

In diesem Verstande könnte man ein nominativisches Subjekt wie *der Hahn* eben als einen Ausdruck bezeichnen, der mit einer Verbalphrase einen Satz bildet, oder aber weniger "aktivisch", als einen Ausdruck, der von einer Verbalphrase genommen wird, um einen Satz zu bilden. Diese Art der Abhängigkeit eines Funktors von seinem Komplement, und wenn man so will, diese Art der "negativen" oder "passiven" Valenz eines als solches markierten Komplements – man könnte auch von *konversen* Kategorien sprechen – wird durch das Konzept der *Typ-Anhebung* erkennbar. Das Modell ist hier also von heuristischem Wert, über seine Fähigkeit hinaus, Struktur und Funktion derartiger Ausdrücke analytisch-transparent darzustellen. Das Symbol  $S//S/NP$  für unser nominativisches Subjekt verdeutlicht nämlich durch die Möglichkeit der "Kürzung" von  $S$  gegen  $S$

$$\frac{\frac{S}{S}}{NP} = NP,$$

daß man es mit einem durch *Typ-Anhebung* zum Funktor gemachten Komplement ( $NP$ ) zu tun hat.

In der grundsätzlichen Kritik an der Verwendung formaler Modelle zur Beschreibung der natürlichen Sprache werden folgende heuristischen Zusammenhänge häufig nicht wahrgenommen. Je präziser, eindeutiger und einheitlicher die Beschreibungsparameter und Definitionen sind, desto sichtbarer und desto besser zu formulieren werden auch gerade die von den Skeptikern ins Feld geführten Unregelmäßigkeiten und Ungereimtheiten der menschlichen Sprache sowie die Gradualität ihrer Eigenschaften; erleichtert wird zudem die Isolierung einzelner Parameter und die konsequente Anwendung eines Kriteriums. Dies gilt natürlich nicht, wenn um einer vordergründig eleganten formalen "Lösung" willen Störendes schlicht eliminiert oder umgangen wird.

Ein positives Beispiel ist das *Kopf-Kriterium* der Kategorialgrammatik, das in einem mehrgliedrigen Ausdruck jeweils die Konstituente als *Kopf*

festsetzt, die die Kategorie des Gesamtausdrucks bestimmt oder repräsentiert. Mit dieser Definition gelangt man auch zu dem vielleicht überraschenden aber schwer zu widerlegenden Schluß, daß nicht nur der adnominalen Quantor und das Demonstrativum sondern auch der Artikel als Kopf seines Bezugsnomens zu sehen ist. Ohne hier auf Details eingehen zu wollen, sei lediglich noch einmal darauf hingewiesen, daß der Artikel in dem Satz *Ich kaufe den/einen Hund* mit dem Nomen eine Nominalphrase bildet und diese dann allenfalls durch den Artikel substituiert werden kann: *Ich kaufe den/einen* vs. *\*Ich kaufe Hund*. Der Artikel gehört also ebenfalls dem die Funktorköpfe charakterisierenden formalen Typ *X/Y* an, insofern er einen Ausdruck der Kategorie *X* nimmt und mit diesem einen solchen der Kategorie *Y* bildet – konkret: *NP/N*.

Heuristisch ist diese Sachlage auch deshalb interessant, weil sich die Konsequenz zwingend aus dem Modell ergibt, und der Betrachter nunmehr genötigt ist, sich mit ihr auseinanderzusetzen, selbst wenn er darin zunächst keine Plausibilität zu erkennen vermag – und ohne das Modell vermutlich gar nicht auf eine solche Idee gekommen wäre. Letzteres ist im übrigen ein Indiz dafür, daß es sich bei einer Interpretation oder Klassifikation um die *lectio difficilior* und nicht um die *lectio facillior*, das heißt die einfachere Lesart oder Lösung handelt. Es ist wichtig, daß in einem Modell nicht tendenziell die jeweils einfachere und damit oft auch die weniger interessante Lösung bevorzugt wird. In unserem Fall ist die Annahme der *Kopf*-Funktion des Artikels sowohl in allgemein theoretischer als auch in spezifisch konkreter Hinsicht ergiebiger. So zwingt sie zum einen zu einer weiteren Differenzierung des *Kopf*-Begriffes, ohne jedoch das Konzept als solches aufzugeben. Zum anderen hat sich herausgestellt – wie wir im Zusammenhang mit der Interpretation der adnominalen Quantoren als Funktorköpfe schon angedeutet haben –, daß sich bei genauerem Hinsehen der Artikel auf syntaktischer und semantischer Ebene besser beschreiben läßt, wenn er als Funktorkopf aufgefaßt wird, freilich als ein eher *schwacher* Funktorkopf.

Hier wird also, entgegen einer landläufigen Meinung, die sprachliche Realität durch ein formales Modell nicht in unzulässiger Weise simplifiziert, sondern die herkömmliche Beschreibung und Klassifizierung der adnominalen Determinatoren wird problematisiert und einer differenzierteren Sicht unterzogen. Die Schwierigkeiten, die auch dieses Modell mit einem sozusagen "objektiv schwierigen" sprachlichen Original hat, sind aufschlußreicher Ausdruck der wiedergegebenen Sachlage; eine glatte Formalisierung à tout prix entspricht nicht der Intention eines Erkenntnismodells, also der Modellfunktion der Erkenntniserweiterung.

Im größeren Zusammenhang sei abschließend noch folgende Anmerkung gestattet. Die Sprache ist in bestimmter Hinsicht selbst schon ein Modell, womit Modelle der natürlichen Sprache als Modelle eines Modells zu sehen sind. Die Sprache kann als Modell der Realität bzw. der Wahr-

nehmung der Realität durch den Menschen betrachtet werden. In einem engeren Sinn ist die Syntax der menschlichen Sprachen ein formales, jedenfalls sehr abstraktes Modell für diverse Inhaltsmuster. In der Syntax werden semantische Funktionen und Relationen durch strukturelle Eigenschaften sprachlicher Einheiten modellartig dargestellt. So kann etwa das Verhältnis zwischen einem Agens und der von ihm ausgeführten Handlung durch ein wie auch immer als solches gekennzeichnetes Subjekt und ein damit kongruierendes Verbum wiedergegeben werden. Der prekäre Komplementstatus des Subjekts spiegelt unter anderem eine entsprechende Ambivalenz des Agens im Verhältnis zu seiner Handlung auf der Ebene der kognitiven Repräsentation wider (zum *Subjektparadox* s.o.). Damit in Verbindung steht die Tatsache, daß das Subjekt syntaktisch weniger eng an das Verbum gebunden ist als das Objekt, wodurch entsprechende inhaltliche Bindungsverhältnisse zum Ausdruck kommen. Oder anders formuliert: zwei als Agens und Patiens in eine Handlung involvierte Personen respektive eine zwischen einem Agens und einem Patiens bestehende Handlungsbeziehung wird mittels eines bivalenten Verbums und zwei davon syntaktisch abhängigen Komplementen abstrakt dargestellt. Eigenschaften von Objekten oder Vorgängen werden durch sprachliche Einheiten repräsentiert, die syntaktisch in einer spezifischen Weise von den Bezeichnungen für die Eigenschaftsträger abhängen, wie etwa Adjektive von Nomina oder Adverbien von Verben. So wird das Angewiesensein einer Eigenschaft auf einen Eigenschaftsträger als syntaktisch-strukturelle Abhängigkeit modelliert. Die Abstraktheit des Modells *Sprache* wird dadurch erhöht, daß für die Wiedergabe mehrdimensionaler Denotate aber auch der syntaktischen Relation der Abhängigkeit selbst nur die eindimensionale Linearität zur Verfügung steht. Damit soll in unserem Zusammenhang nur gesagt werden, daß formale Abstraktheit der menschlichen Sprache keineswegs wesensfremd ist.

## Literaturverzeichnis

- Apresjan, Ju. D. (1973), *Principles and Methods of Contemporary Structural Linguistics*. The Hague/Paris.
- Chomsky, N. (1965), *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge/Mass.
- Chomsky, N. (1981) *Lectures on Government and Binding*. Dordrecht.
- Essler, W.K. (1971), *Wissenschaftstheorie II. Theorie und Erfahrung*. Freiburg/München.
- Link, G. (1979), *Montague-Grammatik. Die logischen Grundlagen*. München.
- Mayerthaler, W. / Fliedl, G. / Winkler, C. (1998), *Lexikon der Natürlichkeitstheoretischen Syntax und Morphosyntax*. Tübingen.
- Tesnière, L. (1959), *Éléments de syntaxe structurale*. Paris.
- Wandruszka, U. (1989), "KLASSEMISCH VERSUS LEXEMISCH: Zwei Grundtypen sprachlicher Strukturbildung". *Papiere zur Linguistik* 41, S. 77–100.

- Wandruszka, U. (1997), *Syntax und Morphosyntax. Eine kategorialgrammatische Darstellung anhand romanischer und deutscher Fakten*. Tübingen.
- Wüstneck, K.-D. (1972), "Modell". In: G. Klaus / M. Buhr (eds.), *Philosophisches Wörterbuch*. Berlin.