

Teil III: Der prozedurale Charakter syntaktischer Schemata

6 Einführung

In den vorangegangenen Kapiteln der vorliegenden Arbeit haben wir uns in erster Linie mit der kognitiven Repräsentation syntaktischen Wissens und mit den kognitiven Prozessen, die zu seiner Entstehung beitragen, auseinandergesetzt. Dabei wurde dafür argumentiert, dass syntaktisches Wissen mittels Schemata bzw. Schemakonfigurationen kognitiv repräsentiert wird. Es wurde desweiteren gezeigt, dass die Entscheidung für diese Form der kognitiven Repräsentation unter anderem wichtige Konsequenzen sowohl für eine Konzeptualisierung des Entstehungsprozesses syntaktischen Wissens, als auch für eine angemessene Charakterisierung der Art der Beziehung zwischen syntaktischen Repräsentationseinheiten und Repräsentationseinheiten aus anderen Domänen unserer konzeptuellen Struktur hat.

Hinsichtlich des Entstehungsprozesses wurden syntaktische Schemata als emergente kognitive Entitäten konzeptualisiert, d.h. als Muster von rekurrenten kognitiven Operationen, die im Sprachverarbeitungsprozess - oder genauer - im Prozess der Integration der konzeptuellen Struktur von unterschiedlichen syntaktischen Kategorien entstehen. Im Unterschied zu gängigen Vorstellungen innerhalb der KG und einer Vielzahl anderer funktionalistisch fundierten Ansätzen wurde allerdings die Modellierung des Entstehungsprozesses syntaktischer Schemata um eine wichtige Komponente erweitert: neben der Erkennung von solchen Mustern umfasst der Emergenzprozess vor allem auch ihre Vernetzung mit bereits in anderen Domänen unserer konzeptuellen Struktur existierenden Image-Schemas. Die theoretische Notwendigkeit einer solchen Erweiterung ergab sich unmittelbar aus Ergebnissen neuester kognitionswissenschaftlicher Studien hinsichtlich der Entstehung abstrakter Wissensstrukturen - zu denen ja Syntax zu zählen ist. Analog zur Charakterisierung anderer abstrakter Wissensstrukturen haben wir syntaktischen Schemata in zweierlei Hinsicht einen dualen Charakter zugesprochen: i) hinsichtlich der Art der Prozesse, die das kognitive System für ihre Generierung durchführt (Erkennung von Mustern von kognitiven Operationen, die das kognitive System zur Integration einzelner semantischer Strukturen in rekurrenter Form verwendet, und Speicherung bzw. Fixierung dieser Muster als Bestandteile seiner Tektonik mit Hilfe von bereits

in anderen Bereichen dieser Tektonik vorfindbaren Strukturen); ii) hinsichtlich des Ursprungs und Typs der zur Generierung verwendeten Strukturen (einerseits erkannte Muster, also Strukturen, die unmittelbar aus der Verarbeitung von Sprachinput gewonnen werden, und andererseits Image-Schemata, die dem kognitiven System bereits als gespeicherte interne Strukturen zur Verfügung stehen).

Das vorgeschlagene erweiterte Modell des Entstehungsprozesses von syntaktischen Schemata erforderte zugleich die Revision einiger in der linguistischen Literatur geläufigen Annahmen über die Art der Relation zwischen syntaktischen Schemata und Repräsentationseinheiten aus anderen Domänen unserer konzeptuellen Struktur. Gegen eine allgemeine Grundannahme sogenannter syntaktozentrischer Ansätze wurde dafür argumentiert, dass sich Schemata - jedenfalls zum Teil - aus Repräsentationen aus anderen Bereichen der konzeptuellen Struktur entwickeln und dass somit das Postulat einer absoluten Autonomie syntaktischen Wissens nicht aufrecht erhalten werden kann. Entgegen einer Kernannahme der KG wurde jedoch zugleich gezeigt, dass syntaktische Schemata trotz ihrer teilweisen Entwicklung aus Repräsentationen aus anderen Bereichen als kognitive Strukturen *sui generis* mit spezifischen inhaltlichen und funktionalen Eigenschaften, die in ihrer Gesamtheit von Repräsentationen aus keinem anderen kognitiven Bereich geteilt werden, zu betrachten sind.

Anhand einer Charakterisierung von zentralen syntaktischen Schemata bzw. Schemakonfigurationen wurde schließlich in Kapitel 5 der vorliegenden Arbeit die Erklärungs- bzw. Beschreibungsadäquatheit des vorgeschlagenen Schemamodells geprüft.

Eine letzte wesentliche Eigenschaft syntaktischer Schemata müssen wir allerdings noch etwas ausführlicher behandeln: ihren prozeduralen Charakter. Dies wird das Ziel der folgenden Kapitel sein.

Wie in Kapitel 4 der vorliegenden Arbeit bereits erwähnt wurde, impliziert die Auffassung, syntaktischen Schemata komme ein prozeduraler Charakter zu, dass sie als Aspekte der kognitiven Prozessierung zu betrachten sind, oder genauer formuliert: als Strukturen, die Prozesse der Sprachverarbeitung steuern.¹⁷⁶ Mit dieser Sichtweise distanzieren wir uns von einer Gemeinvorstellung in vielen Ansätzen innerhalb des formalen, syntaktozentrischen Paradigmas, wonach diese Prozesse ausschließlich als eine Frage der Performanz und nicht der Kom-

¹⁷⁶ Für eine allgemeine Charakterisierung von prozeduralem Wissen (im Gegensatz zum sogenannten deklarativen Wissen) vgl. Oswald / Gadenne (1984).

petenz zu behandeln seien.¹⁷⁷ Eine strikte Unterscheidung von syntaktischen Schemata (als Bestandteile unserer Kognition) und Prozessen bzw. Mechanismen zu ihrer Verarbeitung ist vielmehr aus der Sicht des von uns vorgeschlagenen Schemamodells unhaltbar. Syntaktische Schemata sind in erster Linie nichts anderes als Operationen, die bei der Sprachverarbeitung durchgeführt werden und die dank eines hohen Häufigkeitsgrads der Anwendung und als Folge von Abstraktionsprozessen in Form von Aktivierungsmustern in der Kognition gespeichert wurden. Als gespeicherte, fixierte Muster können sie dann die Prozesse der Sprachverarbeitung steuern: sie können als Schablone für die konzeptuelle Integration der semantischen Strukturen von unterschiedlichen syntaktischen Kategorien bei der aktuellen Sprachverarbeitung dienen. Sie sind aber zugleich immer sensitiv für Veränderungen, die von Aspekten der Sprachverarbeitung ausgelöst werden: „The instantiation of a particular schema may be partial, and they may differ from the schema with respect to a certain parameter. This may function as the motivation force for syntactic change: the aberrant instantiations, if they are frequent enough, may serve as a basis for a new schema“ (Ono / Thompson 1995: 220).

Eine der zentralen Annahmen der vorliegenden Arbeit besteht also darin, dass die Sprachverarbeitung im Allgemeinen und die Syntaxverarbeitung im Besonderen weitgehend schemagesteuert sind. Damit soll allerdings weder behauptet werden, dass bei der Sprachverarbeitung in der Interaktionssituation der Syntaxverarbeitung eine gegenüber etwa der Verarbeitung von semantischen oder pragmatischen Faktoren vorrangigere Stellung zukomme (so z.B. bei Frazier 1987a und b), noch dass die Syntaxverarbeitung vollständig autonom durchgeführt wird, d.h. unabhängig von semantischen, pragmatischen oder anderen Faktoren,¹⁷⁸ noch dass wir damit eine absolute Gleichsetzung zwischen Syntax und Parser hypostasieren, so dass alle prozessualen Operationen, die an der Produktion der Syntax einer Äußerung beteiligt sind, in Form von syntaktischen Schemata beschrieben werden könnten.¹⁷⁹ Wir behaupten damit zu-

¹⁷⁷ Für einen kritischen Überblick dazu vgl. Strohner (1990: 116-119) und vor allem auch Bayer (1995: hier vor allem Kap. 3).

¹⁷⁸ Vertreter des sogenannten semantischen Parsings sind sogar der Auffassung, dass die syntaktische Analyse bei der Sprachverarbeitung weitgehend übersprungen wird. Vgl. dazu etwa Lehnert / Dyer / Johnson / Yang / Harley (1983) und kritisch dazu auch Strohner (1990: 117). Andere, sogenannte interaktive Sprachverarbeitungsmodelle (vgl. z.B. Marslen-Wilson / Tyler 1987) gehen davon aus, dass die syntaktische Analyse von semantisch-pragmatischen Faktoren zumindest mit determiniert wird.

¹⁷⁹ Vgl. dazu mit zum Teil stark voneinander divergierenden Auffassungen Matthews (1991); Pritchett (1992); Bayer (1995).

nächst lediglich, dass zentrale Aspekte der Syntaxverarbeitung durch die prozessualen Eigenschaften der jeweils beteiligten Schemata bzw. Schemakonfigurationen mit determiniert werden.

Die Auseinandersetzung mit den prozeduralen Eigenschaften von syntaktischen Schemata setzt eine fundamentale begriffliche Unterscheidung voraus, nämlich jene zwischen **syntaktischen Schemata** selber und ihren **Instanzierungen**. In dem hier anvisierten Sinne geht diese Differenzierung auf die KG und speziell auf Langacker (1987: 65-71) zurück. Sie hat aber außerdem eine wichtige kognitionswissenschaftliche Begründung.¹⁸⁰

Aus der Perspektive der KG sind syntaktische Schemata Einheiten der Grammatik einer Sprache, also Teil unseres „structured inventory of conventional linguistic units“ (ebd.: 63). Die Instanzierung eines Schemas ist dagegen seine Verwendung bei der konzeptuellen Integration von konkreten Ausdrücken in einem aktuellen Äußerungsvorkommen. Eine Instanzierung ist stets ein „usage event“ und als solches „not directly given by the grammar of a language“ (Langacker 1987: 66).

Schemata zeichnen sich in Relation zu ihren jeweiligen Instantierungen durch eine gewisse **Unterbestimmtheit** aus (vgl. dazu Lakoff 1977). Denn sie repräsentieren eine bestimmte Form der konzeptuellen Integration zwischen Ausdrücken, auf die das Schema lediglich eine sehr abstrakte, ‘schematische’ Referenz macht, die erst beim Gebrauch des Schemas in einem konkreten Fall durch spezifische Ausdrücke konkretisiert wird. Mit einer kognitionswissenschaftlich angemesseneren Ausdrucksweise kann man auch sagen, dass syntaktische Schemata Wissensstrukturen mit einem obligatorisch spezifizierten Anteil sind, nämlich die jeweilige Form der Integration, und einer Mehrzahl von ‘instanzierbaren’ Variablen, die erst bei Bedarf jeweils mit definierten Werten belegt werden (vgl. dazu Herrmann 1995: 56ff. und unten Kap. 8.1).

Aus kognitionswissenschaftlicher Perspektive - jedenfalls auf der Grundlage des im Teil I der vorliegenden Arbeit dargelegten Modells - sind syntaktische Schemata im Langzeitspeicher unseres kognitiven Systems gespeicherte Aktivierungsmuster, die bei der Sprachverarbeitung aktiviert werden können und - einmal aktiv - Prozeduren zur konzeptuellen Integration von unterschiedlichen Ausdrücken auf der syntagmatischen Ebene zur Verfügung stellen. Als **Instanziierung eines syntaktischen Schemas** möchten wir den Vollzug der im Schema ge-

¹⁸⁰ Zum Ursprung des Begriffes in sogenannten schema- oder skripttheoretischen Ansätzen vgl. z.B. Schank / Abelson (1977), Lakoff (1982) und als Überblick auch Herrmann (1995: hier v.a. 56 ff.).

speicherten Prozeduren bei der Verarbeitung eines aktuellen Äußerungsvorkommens bezeichnen.

Eine gegenstandsadäquate Untersuchung syntaktischer Schemata als prozedurale Wissenstrukturen macht es erforderlich, dass wir auf diesen Vollzug fokussieren. Zu untersuchen ist also die Instanzierung selber als Prozess, d.h. als eine Abfolge (geordneter) Operationen, die sich während der Sprachverarbeitung vollziehen. Grundsätzlich lassen sich dabei zwei wesentliche Typen von Operationen unterscheiden: i) Operationen, die die Aktivierung und den Vollzug der in einem syntaktischen Schema enthaltenen Prozeduren regulieren; ii) Operationen, die in einem syntaktischen Schema enthaltene Prozeduren ausführen. Zum ersten Typ gehören allgemeine, d.h. syntax- und teilweise sogar sprachverarbeitungsunspezifische kognitive Operationen, also solche, die auch zur Verarbeitung von Daten aus anderen Erfahrungs- und Wissensdomänen eingesetzt werden. Sie sollen daher **schemaexterne Operationen** genannt werden. Der zweite Typ umfasst dagegen syntax- bzw. schemaspezifische Operationen, also solche, die ausschließlich zur Produktion von einzelnen syntaktischen Schemata bzw. Schemakonfigurationen verwendet werden und die - trotz der teilweisen Entwicklung aus Strukturen von anderen Domänen unserer Kognition - in ihrer konkreten Form und Funktion an keiner anderen Stelle im kognitiven System gespeichert sind. Wir möchten sie daher **schemainterne Operationen** bezeichnen.

Ziel des folgenden Kapitels 7 ist es, die wichtigsten schemaexternen Operationen auf der Grundlage des im Teil I der vorliegenden Arbeit präsentierten Kognitionsmodells zu beschreiben. Anschließend sollen im Kapitel 8 die Instanzierung einiger ausgewählter syntaktischer Schemata und die dafür notwendigen schemainternen Operationen untersucht werden.

7 Die Instanzierung syntaktischer Schemata: schemaexterne Operationen.

Aus kognitionswissenschaftlicher Sicht sind syntaktische Schemata im Langzeitspeicher unseres kognitiven Systems gespeicherte Aktivierungsmuster (vgl. dazu oben Kap. 2.2). Die Instanzierung eines syntaktischen Schemas setzt zunächst notwendigerweise voraus, dass das Aktivierungsmuster, welches einem Schema entspricht, während der Sprachverarbeitung ak-

tiviert wird. Die Operationen, die zur Aktivierung eines Schemas führen, können wir also als eine erste Gruppe von relevanten schemaexternen Operationen feststellen. Mit ihnen wird sich das folgende Kapitel 7.1 auseinandersetzen. Anschließend wird sich Kapitel 7.2 mit der zentralen Frage befassen, wie die Interaktion zwischen unterschiedlichen Operationen bzw. zwischen Operationen, die auf unterschiedlichen Ebenen der Sprachverarbeitung durchgeführt werden, am adäquatesten beschrieben werden kann. Die zentralen Begriffe der Parallelität und der Inkrementalität sollen dabei vorgestellt und darauf hin beleuchtet werden, ob sie die für die vorliegende Arbeit besonders relevanten Interaktionen zwischen Operationen auf der lexikalischen und auf der syntaktischen Ebene adäquat zu explizieren vermögen.

7.1 Die Aktivierung syntaktischer Schemata

Wie oben in Kapitel 2.2.1.3 dargelegt wurde, können die Veränderungen des Aktivierungswertes eines bestimmten Musters bzw. eines bestimmten Knotens innerhalb eines Musters in konnektionistischen Modellen mit Hilfe von Aktivierungsfunktionen mit einem hohen Grad an Genauigkeit berechnet werden. Der Einfachheit halber - und zumal in der vorliegenden Arbeit keine Modellierung bzw. Simulation von Sprachproduktions oder -rezeptionsprozessen vorgenommen werden soll - soll allerdings für die folgenden Darstellungen des Aktivierungszustands eines syntaktischen Schemas bzw. der Aktivierungsübertragung innerhalb eines Schemas sowie zwischen unterschiedlichen Schemata eine in der kognitiven bzw. funktionalistischen Linguistik häufig verwendeten dreistufigen Aktivierungsskala gebraucht werden (vgl. etwa Levelt 1989: 119-120; Deane 1988; 1991; 1992: 48ff; Chafe 1994: 73ff; Strohner 1995: 58f.). Schemata können demnach während der Sprachverarbeitung entweder **höchstaktiv**, **aktiv** oder **inaktiv** sein. Wie wir sehen werden, genügt erstmals diese simplifizierte Skala, um grundlegende Aspekte der Aktivierungsübertragung in und zwischen Schemata zu explizieren.

Als **höchstaktiv** möchten wir jene syntaktische(n) Einheit(en) definieren, die sich in einem Zustand befindet (befinden), der zur Ausführung einer Operation führt.¹⁸¹ Die in Betracht kommenden Operationen sind dabei solche, die eingesetzt werden, um einzelne Ausdrücke

¹⁸¹ Die Definition lehnt sich grundsätzlich an Herrmann (1994: 121ff) an. Zur Beschreibung der Operationen vgl. unten Kapitel 8

während der Sprachverarbeitung in dem oben explizierten Sinne (vgl. oben Kap. 5) miteinander konzeptuell zu integrieren.

Es gibt grundsätzlich zwei Wege, die zur Höchstaktivierung einer syntaktischen Einheit führen können:¹⁸² (i) Eine syntaktische Einheit kann sich gegenwärtig im ‘kognitiven Fokus’ befinden und wird infolgedessen kraft direkter Aktivierungsübertragung aus einer einzigen Einheit der lexikalischen Ebene höchstaktiviert. (ii) Eine syntaktische Einheit wird durch ‘konvergierende Aktivierungsübertragung’ aus mehreren Einheiten der syntaktischen Ebene höchstaktiviert. Betrachten wir im Folgenden beide Möglichkeiten und die Überlegungen, die zu dieser Differenzierung führen.

Unter **kognitivem Fokus** wird im allgemeinen Sinne „diejenige Umweltregion [eines kognitiven Systems, E.H.] verstanden, deren Information am intensivsten verarbeitet wird“ (Strohner 1995: 58; vgl. ähnlich dazu z.B. auch Anderson 1983: 89ff.; Langacker 1987: 115-116; Chafe 1994: 29; Herrmann 1995: 68 und 205 ff.).¹⁸³ Im spezifischen Sinne der Sprachverarbeitung wird der kognitive Fokus durch jene Information gebildet, die zu einem bestimmten Augenblick während der Sprachverarbeitung am intensivsten prozessiert wird. Dabei ist vor allem die Tatsache von Bedeutung, dass der kognitive Fokus „a selective control mechanism“ ist (Deane 1992: 35; vgl. auch Anderson 1983: 89ff.). D.h.: das kognitive System kann eine bestimmte Einheit bzw. bestimmte Einheiten für die aktuelle Sprachverarbeitung selektieren und in den kognitiven Fokus stellen. Dadurch dass sie sich im kognitiven Fokus befinden, sind die selektierten und fokussierten Einheiten automatisch höchstaktiviert.

Eine für die vorliegende Arbeit wichtige Frage ist dabei, wieviel syntaktische Information bzw. welche syntaktischen Einheiten der kognitive Fokus zu einem bestimmten Zeitpunkt während der Sprachverarbeitung umfassen kann und - als Konsequenz daraus - welche bzw. wieviele syntaktische Einheiten auf diese Weise höchstaktiviert werden können.

Zur Beantwortung dieser Frage ist zunächst der Umstand von Bedeutung, dass „the focus of consciousness is restless, moving constantly from one item of information to the next“ (Chafe 1994: 29). Dieses konstante Fortschreiten des kognitiven Fokus (das, was Chafe „flow of consciousness“ nennt (1994)) scheint bereits aus sogenannten kapazitären Gründen, d.h. aus

¹⁸² ‘Syntaktische Einheit’ wird hier und im Folgenden als Oberbegriff verwendet, der sowohl syntaktische Schemata als auch Einheiten, die syntaktische Kategorien kodieren, umfasst. Letztere werden wir weiter unten ‘Kategoriemuster’ nennen.

¹⁸³ Der kognitive Fokus entspricht dem visuellen Fokus (dem sogenannten fovealen Fixationsbereich) bei der Verarbeitung visueller Informationen.

Gründen der kognitiven Verarbeitungskapazität erforderlich zu sein. Die zu einem bestimmten Zeitpunkt fokussierte Informationsmenge ist weitgehend durch die Gedächtnisspanne des Kurzzeitgedächtnis, d.h. durch die maximale Zahl an Informationseinheiten, die im Kurzzeitgedächtnis behalten werden kann, determiniert. Wird durch Hinzukommen von neuen Informationen die Kapazität des Kurzzeitgedächtnisses überschritten, werden die präsenten Informationseinheiten quasi verdrängt, und die Speicherplätze des Kurzzeitgedächtnis werden mit den neuen Informationen besetzt, d.h. es kommt zur Bildung eines neuen kognitiven Fokus (vgl. dazu Schwarz 1992: 77-79).

Empirische Studien zur Leistung des Kurzzeitgedächtnis haben nachgewiesen, dass seine Gedächtnisspanne unter der Bedingung von maximaler Konzentration nicht mehr als fünf bis sieben (lexikalische, aber auch andersartige) Items umfassen kann.¹⁸⁴ Bei eher automatisch ausgeführten Verarbeitungsprozessen - zu denen auch die meisten Vorgänge der Sprachverarbeitung zu zählen sind (vgl. dazu Levelt 1989: 20-21) - wird die Gedächtnisspanne als noch geringer eingeschätzt: „not above one item at a time“ (vgl. Deane 1992: 35).¹⁸⁵

Sind diese Beobachtungen korrekt, dann ist anzunehmen, dass der kognitive Fokus zu einem bestimmten Zeitpunkt im Sprachverarbeitungsprozess im Regelfall lediglich ein einziges lexikalisches Item umfassen kann. D.h. im kognitiven Fokus und somit maximal aktiv ist stets nur das je aktuelle, zuletzt aktivierte Lexem. Sobald für die Kodierung eines weiteren Fragments der intendierten Mitteilung ein neues Lexem selektiert wird, schreitet sozusagen der kognitive Fokus einen Schritt fort. Für die Aktivierung syntaktischer Einheiten heißt das, dass sich im kognitiven Fokus und infolgedessen höchstaktiviert nur solche syntaktische Information befinden kann, die zur syntaktischen Spezifizierung eines bestimmten lexikalischen Items erforderlich ist.

Die Vorstellung, dass die Aktivierung syntaktischer Einheiten grundsätzlich durch die Selektion lexematischer Einheiten bedingt ist und dass folglich der Aufbau der syntaktischen Struktur einer Äußerung stets auf einer Wort-für-Wort Basis erfolgt, ist in der Literatur unter der Bezeichnung ‘Lexikalische Hypothese’ bekannt (vgl. dazu z.B. Levelt 1989: 181 und speziell Kap. 7; Briscoe 1987; Adriaens 1993). Die **Lexikalische Hypothese**

¹⁸⁴ Vgl. zum Beispiel die für die empirische Gedächtnisforschung sehr einflussreiche Arbeit von Miller (1956). Desweiteren auch Neisser (1982); Engelkamp (1990).

¹⁸⁵ Automatische Verarbeitungsprozesse sind nach Levelt (1989) solche, die „without intention or conscious awareness“ ausgeführt werden. Dazu muss man ihm zufolge im Regelfall alle Formulierungs- und Artikulationsleistungen zählen (vgl. ebd.: 20-22). Vgl. dazu auch Anderson (1983: Kap. 4).

(76)

„(...) means that grammatical and phonological encoding are mediated by lexical entries. The preverbal message triggers lexical items into activity. The syntactic, morphological, and phonological properties of an activated lexical items trigger in turn, the grammatical, morphological, and phonological encoding procedures underlying the generation of an utterance.(...). The lexical hypothesis entails, in particular, that nothing in the speaker's message will by itself trigger a particular syntactic form, such as a passive or a dative construction. There must always be mediating lexical items, triggered by the message, which by their grammatical properties and their order of activation cause the Grammatical Encoder to generate a particular syntactic structure“ (Levelt 1989: 181).

Die Lexikalische Hypothese setzt zweierlei voraus. Zunächst müssen Lexeme derart kodiert sein, dass eine Aktivierungsübertragung an syntaktische Schemata möglich ist. D.h. kognitive Einheiten (also ‘Knoten’ in der konnektionistischen Terminologie), die Lexeme repräsentieren, müssen mit solchen exzitatorisch verknüpft sein, die für die Kodierung von syntaktischen Schemata verantwortlich sind. Das scheint wiederum nur dann möglich zu sein, wenn Lexeme (als Einheiten unseres mentalen Lexikons) neben Spezifizierungen über ihren respektiven konzeptuellen Inhalt auch Informationen über ihre syntaktischen Eigenschaften, speziell über die syntaktischen Kategorien, denen sie angehören (VERB z.B. für spa. *leer*, NOMEN für spa. *mesa*, usf.) und über die syntaktische Argumente - oder um es in der Terminologie der KG zu formulieren - über die respektiven *e-sites* (siehe dazu oben Kap. 5.2.2) umfassen.¹⁸⁶ Eine adäquate Modellierung lexikalischer Einheiten muss also berücksichtigen, dass Lexeme Einheiten eines komplexen kognitiven Netzwerkes darstellen: jedes Lexem ist u.a. mit einem

¹⁸⁶ Vgl. Levelt (1989: 182-198) für eine umfassende Charakterisierung der internen Struktur eines Eintrags unseres mentalen Lexikons. Am Rande sei Folgendes bemerkt: Auch wenn wir hier die in den Kognitionswissenschaften und in der kognitiven Linguistik üblich gewordene ‘Lexikon-Metapher’ zur Kennzeichnung der Gesamtheit von konzeptuellen Worteinheiten übernehmen, soll damit jedoch nicht suggeriert werden, dass der konzeptuelle Inhalt dieser Einheiten - wie in einem Lexikon - durch die Zuweisung einer begrenzten Anzahl von festgelegten Bedeutungen definiert werden kann. Aus der Sicht der KG - und das ist übrigens eine Position, die sich in den Kognitionswissenschaften allmählich durchzusetzen scheint - ist eher davon auszugehen, dass sprachliche Begriffe eng und unzertrennlich mit dem übrigen Weltwissen verknüpft sind. Vgl. für eine kritische Betrachtung dieser Fragen Strohner (1990: 98ff).

Muster verknüpft, das die Merkmale der syntaktischen Kategorie spezifiziert, zu der das Lexem gehört.¹⁸⁷ Im Folgenden sollen diese Muster **Kategoriemuster** benannt werden. Das spanische Lexem *leer* beispielsweise ist mit dem Muster verknüpft, das die Merkmale der Kategorie TRANSITIVES VERB kodiert. Dieses Muster wird von allen transitiven Verben geteilt: alle sind mit ihm exzitatorisch verbunden. Für die Aktivierung syntaktischer Schemata heißt das: die Aktivierung des Lexems *leer* bewirkt zugleich die Aktivierung des Musters TRANSITIVES VERB. Dieses Muster ist wiederum mit syntaktischen Schemata exzitatorisch verknüpft, die adäquat sind, um ein Exemplar der Kategorie TRANSITIVES VERB mit anderen Ausdrücken konzeptuell zu integrieren. Die Aktivierung des Musters TRANSITIVES VERB löst folglich die Aktivierung dieser syntaktischen Schemata aus.

Die Aktivierung syntaktischer Einheiten mittels direkter Aktivierungsübertragung aus Einheiten der Lexikalisierungsebene lässt sich folgendermaßen graphisch darstellen:¹⁸⁸

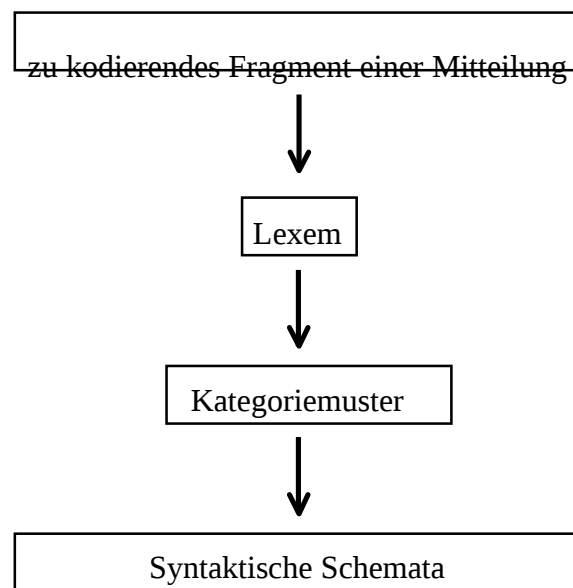


Abb. 39: Aktivierung syntaktischer Schemata mittels schemaexternen Inputs

¹⁸⁷ Für eine Charakterisierung dieser Merkmale vgl. oben Kapitel 5.2.1.

¹⁸⁸ Zwischen Kategoriemustern und syntaktischen Schemata werden wir weiter unten in den Unterkapiteln 8.1 und 8.2 eine weitere Ebene einführen, deren Einheiten zur Repräsentation von rekurrenten Formen der konzeptuellen Relationierung zwischen Kategorien dienen werden. Die Darstellung dieser neuen Ebene kann erst später erfolgen, da ihre Einheiten keinen direkten Einfluss auf die Aktivierung von syntaktischen Schemata mittels Aktivierungsübertragung aus der Lexikalisierungsebene haben.

Bezogen auf das in der vorliegenden Arbeit vorgestellte Schemamodell besagt die Lexikalische Hypothese, dass syntaktische Schemata von dem Kategoriemuster aktiviert werden, das die Merkmale der syntaktischen Kategorie kodiert, der ein aktiviertes Lexem angehört. Dabei ist zweierlei besonders zu beachten:

Erstens: der Aufbau einer für ein aktiviertes Lexem passenden syntaktischen Struktur kann bereits mit seiner Aktivierung beginnen, indem das Kategoriemuster des aktivierten Lexems Aktivierung an syntaktische Schemata übermittelt, die mit ihm exzitatorisch verknüpft sind. Wie gleich unten gezeigt werden soll, ist dies ein zentraler Aspekt inkrementeller Sprachverarbeitung.

Zweitens: dass bereits mit diesem Aufbau begonnen wird, soll allerdings nicht heissen, dass eine einzige lexematische Einheit allein die syntaktischen Schemata determinieren kann, die diese Einheit mit anderen lexematischen Einheiten integriert wird. Ein syntaktisches Schema kann nicht durch die Aktivierungsübertragung eines einzigen Kategoriemusters höchstaktiviert werden. Das gleiche syntaktische Schema muss vielmehr Aktivierung aus zwei oder mehr Kategoriemustern erhalten, um Höchstaktivierung zu erlangen.

Durch Aktivierungsübertragung aus einem einzigen Lexem können nur jene Einheiten höchstaktiviert werden, die unmittelbar Input aus der Lexikalisierungsebene erhalten, d.h. die unmittelbar mit dem Lexem verknüpft sind. Diese Voraussetzung wird nur von Kategoriemustern erfüllt.¹⁸⁹ Als konstitutive Spezifizierungen von lexematischen Einheiten sind Kategoriemuster unmittelbar mit ihnen verknüpft. Ein bestimmtes Kategoriemuster wird folglich höchstaktiviert, sobald sich eine entsprechende lexematische Einheit - also ein Exemplar der Kategorie - im kognitiven Fokus befindet (die Selektion des span. Lexems *leer* auf der Lexikalisierungsebene beispielsweise bewirkt kraft direkter Aktivierungsübertragung die Höchstaktivierung des Kategoriemusters V_{lr}).

Demgegenüber sind syntaktische Schemata nicht unmittelbar mit lexematischen Einheiten, sondern mit Kategoriemustern verknüpft. Wird also ein Lexem aktiviert, dann fließt die Aktivierung zunächst an das entsprechende Kategoriemuster und erst von diesem dann weiter an geeignete syntaktische Schemata. Dabei ist zu berücksichtigen, dass allgemeinen konnektionistischen Vorstellungen über die Aktivierungsausbreitung entsprechend eine Einheit einer Ebene auf eine Einheit einer anderen Ebene lediglich mit einem bestimmten Bruchteil seiner

¹⁸⁹ Ein bestimmtes Lexem und sein respektives Kategoriemuster würden in einem konnektionistischen Modell Nachbarknoten bilden, also Knoten, die direkt miteinander verbunden sind (vgl. dazu oben Kap. 2.2.2.1.1).

Aktivierung Einfluss nehmen kann (vgl. dazu etwa Schade 1999: 23-28). Es ist daher anzunehmen, dass syntaktische Schemata nur einen Bruchteil des Bruchteils der Anfangaktivierung eines selektierten Lexems erhalten und dass folglich dieser aus der Aktivierung eines einzigen Lexems erhaltene geringe Aktivierungswert nicht ausreicht, um eine Höchstaktivierung der syntaktischen Schemata zu bewirken.

Es liegt daher nahe anzunehmen, dass die Aktivierung syntaktischer Schemata eine Aktivierungsübertragung aus mehreren Kategoriemustern voraussetzt, oder - um es kognitionswissenschaftlich genauer zu formulieren: die Aktivierung syntaktischer Schemata erfordert das Vorliegen **konvergierender Aktivierungsübertragung** aus unterschiedlichen Kategoriemustern. Konvergierende Aktivierungsübertragung entsteht im Allgemeinen durch die Zusammenführung der Aktivierungsübertragung aus mehreren Einheiten zu einer einzelnen benachbarten Einheit (Anderson 1983: Kap. 3 hier v.a. 110-112; Deane 1992: 34-35; 83-84). Betrachten wir zur Verdeutlichung das folgende Diagramm aus Deane (1992: 35):

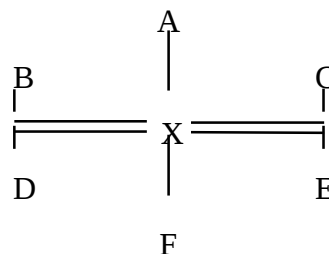


Abb. 40: Konvergierende Aktivierung (Deane 1992: 35).

Nimmt man an, dass die Einheiten A, B, C, D, E und F aktiv sind, liegt in Abbildung 41 ein Fall von konvergierender Aktivierung vor, da die Aktivierung aus allen diesen Einheiten an eine einzige Zieleinheit X fließt, so dass alle dazu beitragen, dass die Aktivierung von X bis zu einem Zustand der Höchstaktivierung steigt. Übertragen auf die Aktivierung syntaktischer Schemata kann man dann spezifizieren, dass ein syntaktisches Schema X nur dann höchstaktiviert wird, wenn es Aktivierung aus unterschiedlichen Kategoriemustern A, B, C (...) erhält. Eine zweite, oben bereits angekündigte Voraussetzung für die Adäquatheit der Lexikalischen Hypothese muss noch besprochen werden. Sie besteht in der (erfolgreichen) Durchführung eines wichtigen **Kategorisierungsprozesses**: das zu kodierende Fragment einer Mitteilung

(als detaillierte, kontextgebundene Konzeptualisierung) muss als übereinstimmend mit den Spezifizierungen des semantischen Pols des zur Kodierung aktivierten Lexems aufgefasst werden. Analog dazu müssen die konkret hervorgebrachten Laute als übereinstimmend mit den Merkmalen des phonologieschen Pols des aktivierten Lexems identifiziert werden. Kurzum: das konkrete Vorkommen eines lexikalischen Items muss als Exemplar einer bestimmten Kategorie identifiziert werden und das sowohl hinsichtlich seines semantischen als auch seines phonologischen Pols, wobei jede lexematische Einheit, die zur Struktur einer Sprache gehört, als eine solche Kategorie zu betrachten ist.¹⁹⁰

Von der erfolgreichen Durchführung dieser Kategorisierung hängt es ab, ob ein Kategorie-muster und durch dieses wiederum die für das Muster relevanten syntaktischen Schemata aktiviert werden. Als ein wichtiger Teilprozess der Schemaaktivierung kann Kategorisierung in dem hier anvisierten Sinne als eine weitere schemaexterne Operation identifiziert werden.

Kategorisierung findet immer dann statt, wenn ein neues Wort aktiviert wird, sich also im kognitiven Fokus befindet. Für die folgenden Ausführungen sowie für die Analyse von Äußerungsbeispielen in den nächsten Kapiteln werden wir immer den Idealfall unterstellen, d.h. wir werden davon ausgehen, dass ein konkretes Vorkommen zweifelsfrei einer bestimmten lexikalischen Einheit zugeordnet werden konnte und damit - um es in der Terminologie von Langacker zu formulieren - bei Kodierung und Dekodierung ein Fall von „full sanction“ vorliegt. Eine solche Unterstellung ist insofern gerechtfertigt, als die Interaktion das Eintreten des entgegengesetzten Falles, also einer fehlerhaften Kategorisierung, stets durch Mechanismen zur Markierung und Behebung von Verstehensproblemen (Reparaturen, Korrekturen etc.) explizit signalisiert werden. Wenn diese Mechanismen nicht zum Tragen kommen, ist davon auszugehen, dass die Kategorisierung problemlos ausgeführt wurde.¹⁹¹

¹⁹⁰ An dieser Stelle sei daran erinnert, dass die KG grundsätzlich nicht zwischen Lexikon und Grammatik unterscheidet (vgl. Langacker 1991: 3), so dass die obere Formulierung auch „jede lexematische Einheit, die zur Grammatik einer Sprache gehört“ lauten kann. Vgl. zum Kategorisierungskonzept in dem hier anvisierten Sinne Langacker (1987: 65ff. und 91-94).

¹⁹¹ Zum Prozess der Aktivierung von lexikalischen Einheiten während der Sprachverarbeitung vgl. Levelt (1989: Kap. 6).

7.2 Zeitverhältnisse zwischen Operationen: Inkrementalität und Parallelität

Die Sprachverarbeitung umfasst Operationen auf unterschiedlichen Verarbeitungsebenen bzw.

-schichten. Eine zentrale Frage der Sprachverarbeitungsforschung besteht darin, wie die zeitlichen Verhältnisse zwischen diesen Operationen im Sprachverarbeitungsprozess adäquat beschrieben werden können. In der neueren Sprachverarbeitungsforschung ist man sich weitestgehend darüber einig, dass von einer gewissen Gleichzeitigkeit der beteiligten Operationen ausgegangen werden muss, will man der für die Produktion und Rezeption gesprochener Sprache charakteristischen hohen Geschwindigkeit und Flüssigkeit gebührend Rechnung tragen (vgl. etwa Levelt 1989; Pechmann 1994; Finkle 1997; Schade 1999). Die meisten Modelle versuchen, diese Gleichzeitigkeit durch die Vorstellung sogenannter inkrementeller Sprachprozessierung zu gewährleisten. Im Folgenden soll daher der Inkrementalitätsbegriff kurz erläutert und danach gefragt werden, ob er uns eine adäquate Grundlage zur Erklärung der für die vorliegende Arbeit relevanten zeitlichen Verhältnisse zwischen Operationen der lexikalischen und der syntaktischen Ebene liefert.

Mit dem Inkrementalitätsbegriff versucht man, die zeitliche Relation zwischen Prozessen, die auf unterschiedlichen Ebenen der Sprachverarbeitung ablaufen, zu erfassen. Die Auffassung einer inkrementellen Verarbeitung natürlicher Sprache geht vor allem auf Arbeiten von Kempen und Hoenkamp (vgl. Kempen / Hoenkamp 1987; Kempen 1987; 1988) zurück und wurde in späteren Arbeiten weiterentwickelt (vgl. u.a. Levelt 1989; Pechmann 1994: Kap. 4 bis 8; Pechmann / Zerbst 1995; Finkler 1997: v.a. Kap. 2). Diese Studien wenden sich gegen klassische Sprachverarbeitungsmodelle, die eine strikte Serialität der Verarbeitung postulierten (vgl. u.a. Fromkin 1971; 1973; Garret 1975; 1980; 1988; Fodor / Bever / Garret 1974; Robinson / Moulton 1985; als Überblick vgl. auch Pechmann 1994: 35-60). Die Serialität dieser Modelle ergibt sich daraus, dass die Verarbeitungs- bzw. Repräsentationprozesse einer längeren Äußerung auf einer niedrigen Verarbeitungsebene erst dann einsetzen können, wenn die Verarbeitungsprozesse für die gleiche Äußerung auf der jeweils höheren Ebene abgeschlossen sind und folglich eine Repräsentation der Äußerung (auf der jeweils höheren Ebene) als vollständiges Verarbeitungsergebnis vorliegt. Im Modell von Fodor / Bever / Garret (1974) beispielsweise, das grundsätzlich aus einer phonetischen, einer syntaktischen und einer semantischen Verarbeitungsebene besteht, liefert die syntaktische Ebene den Input für die semantische Ebene in Form der Repräsentation der syntaktischen (Tiefen-)Struktur eines gesamten

Satzes. Die semantischen Interpretation setzt erst dann ein, wenn eine solche Repräsentation für einen ganzen Satz vorliegt. Demgegenüber geht die alternative Vorstellung inkrementeller Sprachverarbeitung davon aus, dass unterschiedliche Teile einer längeren Äußerung auf unterschiedlichen Verarbeitungsebenen gleichzeitig verarbeitet werden können.¹⁹² Inspiriert von einer graphischen Darstellung bei Fry (1969) (und auch später verwendet u.a. bei Kempen / Hoenkamp 1987, Levelt 1989 und Pechmann 1994) versucht man oft diese Kernidee mit Hilfe der Metapher der „kaskadenförmigen Verarbeitung“ zu verdeutlichen (z.B. Pechmann 1994: 103ff.). Abbildung 41 reproduziert diese Darstellung für die Sprachproduktion (mit geringen Modifikationen¹⁹³):

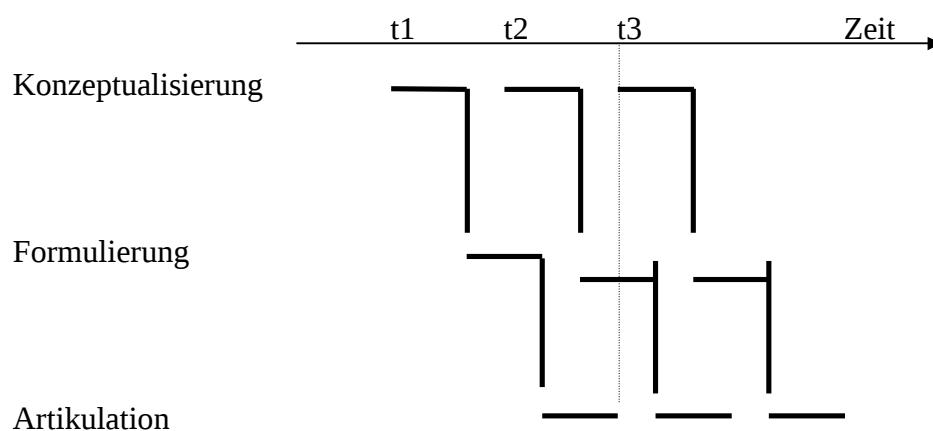


Abb. 41: Inkrementeller Ablauf der Sprachprozessierung.

Zu einem bestimmten Zeitpunkt (t3) während des Sprachverarbeitungsprozesses kann simultan ein erstes Fragment einer Äußerung bereits artikuliert, ein zweites syntaktisch oder phonologisch encodiert und ein drittes erst konzeptualisiert werden.

Im Einzelnen kann man folgende Bedingungen bzw. Prinzipien für Inkrementalität in der Sprachverarbeitung feststellen:

Parallelität: Die unterschiedlichen Ebenen arbeiten gleichzeitig, also parallel. In der Abbildung 41 können gleichzeitig Konzeptualisierungsoperationen, Operationen zur

¹⁹² Argumente für die psychologische und linguistische Plausibilität inkrementeller Sprachverarbeitung liefern uns Kempen / Hoenkamp (1987). Vgl. auch Pechmann (1994: Kap. 6 und 7), Finkler (1997) für experimentelle Untersuchungen, die die Erklärungsadäquatheit dieser Form der Verarbeitung zu bestätigen versuchen.

¹⁹³ Zur Verdeutlichung der Zeitverhältnissen habe ich eine Zeitachse eingeführt.

syntaktischen und phonologischen Enkodierung und Operationen, die zur Artikulation eines bestimmten Äußerungsfragments notwendig sind, ausgeführt werden.

Unterschiedlichkeit der zu verarbeitenden Fragmente: Gegenstand paralleler Verarbeitung sind nur unterschiedliche Teile einer Gesamteinheit auf unterschiedlichen Ebenen. Zum Zeitpunkt t3 in Abbildung 41 wird ein Teil einer Äußerung konzeptualisiert, ein von diesem ersten Teil unterschiedlicher zweiter Teil der gleichen Äußerung syntaktisch und phonologisch enkodiert und ein dritter, von den beiden ersten unterschiedlicher Teil artikuliert.

Sofortige Übermittlung von Teilergebnissen: Eine vorgeordnete Verarbeitungsebene erstellt für einen Teil der zu verarbeitenden Gesamteinheit eine Repräsentation und übergibt dieses Teilergebnis zur Weiterverarbeitung ihrer unmittelbar nachgeordneten Ebene. Letztere kann dann ihrerseits die übermittelte Repräsentation weiterverarbeiten, während die vorgeordnete Ebene eine Repräsentation für den nächsten Teil erstellt. Zum Zeitpunkt t3 in Abbildung 41 hat die Konzeptualisierungsebene den Teil der Äußerung, den sie zum Zeitpunkt t2 konzeptualisiert hatte, bereits an die Formulierungsebene weitergegeben und konzeptualisiert selber bereits einen neuen Teil der Äußerung.

Sofortige Löschung bereits verarbeiteter Fragmente: Die Repräsentation einer Einheit auf einer vorgeordneten Ebene wird gelöscht, sobald sie zur weiteren Verarbeitung an die direkt nachgeordnete Ebene weitergereicht wird. Die konzeptuelle Repräsentation des Äußerungsteils, der in Abbildung 41 zum Zeitpunkt t3 syntaktisch und phonologisch enkodiert wird, ist auf der Konzeptualisierungsebene zu diesem Zeitpunkt nicht mehr präsent.

Feedback, also Rückkopplungseffekte werden grundsätzlich ausgeschlossen: Eine vorgeordnete Ebene leitet Aktivierung an ihre direkt nachgeordnete Ebene und beeinflusst damit die Selektionsprozesse auf der letzteren. Das Umgekehrte gilt nicht: nachgeordnete Ebenen können nicht Aktivierung an die jeweils vorgeordnete zurücksenden. Eine Beeinflussung der Aktivierung und Selektion eines bestimmten Konzeptes auf der Konzeptualisierungsebene durch Einheiten der Formulierungsebene ist in Abbildung 41 beispielsweise demnach ausgeschlossen.

Inkrementalität setzt also grundsätzlich eine Simultanität in der Durchführung unterschiedlicher Sprachverarbeitungsoperationen voraus. Da - wie bereits festgestellt wurde (vgl. oben Kap. 2.2) - parallel arbeitende Mechanismen einen Grundsatz konnektionistischer Modelle darstellt, ist es naheliegend anzunehmen, dass sie die Effekte inkrementeller Sprachverarbeitung besonders effizient zu erklären vermöchten (vgl. dazu Schade 1992: 91-100; 1999:112-117). Für die vorliegende Arbeit ist es vor allem von Bedeutung, dass auf der Grundlage konnektionistischer Modelle den Inkrementalitätsbegriff bezüglich der Relation zwischen syntaktischer und lexikalischer Ebene in einigen zentralen Aspekten präzisiert werden kann.

Konnektionistische Modelle unterscheiden prinzipiell zwei Arten von Parallelität: sogenannte waagerechte und sogenannte senkrechte Parallelität.¹⁹⁴

Waagerechte Parallelität bezogen auf die Sprachverarbeitung bedeutet, dass auf einer Verarbeitungsebene mehrere Elemente dieser Ebene gleichzeitig ausgewählt bzw. aktiviert werden können. Senkrechte Parallelität besagt dagegen, dass ein Element zugleich auf mehreren Ebenen verarbeitet wird. Betrachten wir nun, wie diese beiden Dimensionen in Bezug auf die für die vorliegende Arbeit besonders wichtigen lexikalischen und syntaktischen Ebenen zum Tragen kommen.

Wie oben bereits gezeigt, ist für die lexikalische Ebene eine geringe bzw. keine waagerechte Parallelität anzunehmen. Zu einem bestimmten Zeitpunkt im Verarbeitungsprozess ist in der Regel jeweils nur eine lexematische Einheit aktiviert bzw. befindet sich nur ein Lexem im kognitiven Fokus.¹⁹⁵ Für die syntaktische Ebene kann man demgegenüber von einer gewissen waagerechten Parallelität ausgehen, wenn man annimmt, dass unterschiedliche syntaktische Schemata unterschiedliche Verarbeitungseinheiten auf dieser Ebene darstellen. So kann zu einem bestimmten Zeitpunkt im Verarbeitungsprozeß gleichzeitig ein Kategoriemuster (für das aktivierte Lexem), und mehrere syntaktische Schemata, die für die konzeptuelle Integra-

¹⁹⁴ Die Differenzierung geht auf McClelland / Rumelhart (1981: 377) zurück und wurde aufgenommen und weiter präzisiert bei Berg (1988: Kap. 7) und Schade (1992: 92f.).

¹⁹⁵ Vertauschungs- und Antizipationsfehler könnte man eventuell als Belege gegen eine solche Annahme interpretieren. Signifikativ ist jedoch, dass sie stets nur zwei Lexeme betreffen. Im Übrigen ist unklar, ob solche Fehler auf eine gleichzeitige Aktivierung oder aber darauf zurückzuführen sind, dass bei einer Wort-für-Wort-Aktivierung zu einem bestimmten Zeitpunkt ein Wort anstelle eines anderen aktiviert wird.

tion des Lexems mit anderen (noch zu aktivierenden) Lexemen eingesetzt werden können, aktiviert werden.¹⁹⁶

Die unterschiedliche Ausprägung waagerechter Parallelität bestimmt zugleich die Möglichkeiten senkrechter Parallelität zwischen beiden Ebenen. Zwischen der lexematischen und der syntaktischen Ebene kann senkrechte Parallelität insofern angenommen werden, als ein aktiviertes syntaktisches Schema im Regelfall so lange aktiv bleibt, also nicht deaktiviert wird, bis neben dem ersten aktivierten Lexem mindestens ein zweites aktiviert wird, das auch auf der Grundlage des Schemas integrierbar ist. Betrachten wir zur Verdeutlichung dieses Sachverhalts das folgende Beispiel:

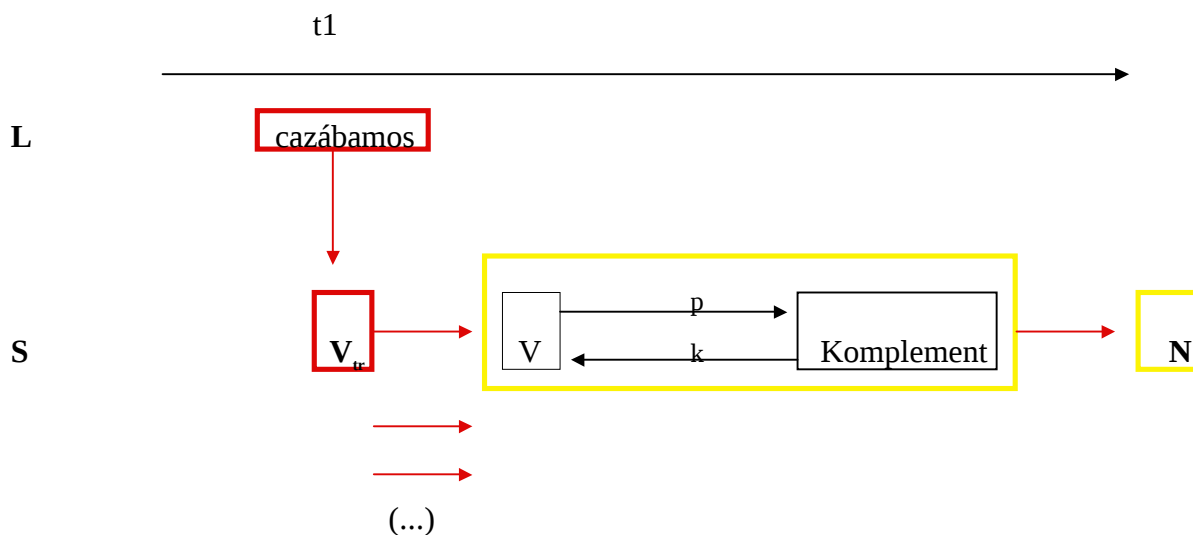
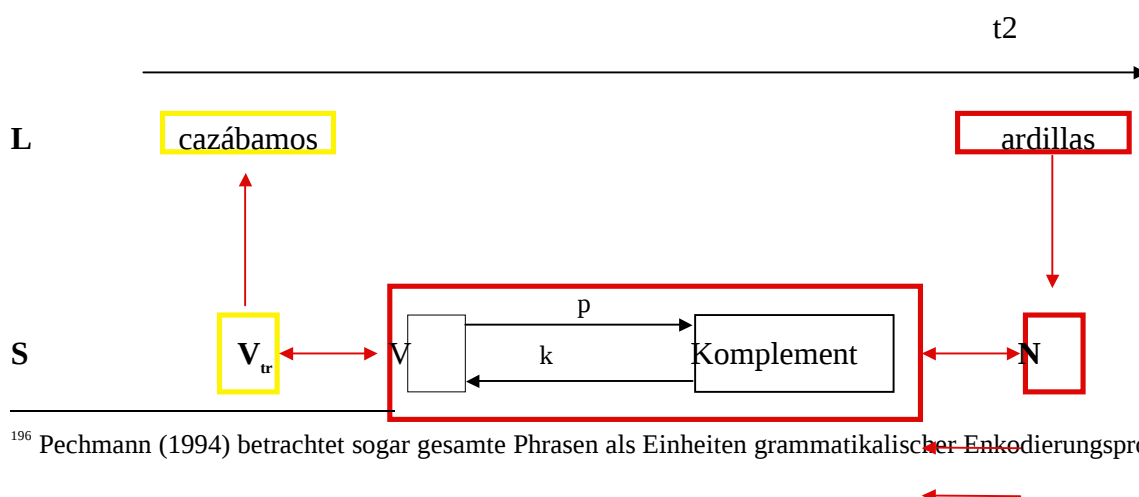


Abb. 42a: Beispiel für den Höchstaktivierungszustand nach der Selektion eines Lexems zum Zeitpunkt t_1 .



¹⁹⁶ Pechmann (1994) betrachtet sogar gesamte Phrasen als Einheiten grammatikalischer Enkodierungsprozesse.

(...)

Abb. 42b: Beispiel für Höchstaktivierungszustand nach der Selektion eines zweiten Lexems zum Zeitpunkt t2.

In den Abbildungen 42a und b sind einige neue Darstellungskonventionen eingeführt worden, die kurz erläutert werden müssen. Die Buchstaben L und S stehen jeweils für die Lexikalisierungsebene und für die Ebene der syntaktischen Prozeduren bzw. der syntaktischen Schemata. Die Verwendung von Vierecken mit unterschiedlichen Farben verweist auf unterschiedliche Aktivierungszustände der eingerahmten Elemente: rot steht dabei für *höchstaktiv*, gelb für *aktiv*. Rote Pfeile signalisieren die Richtung der Aktivierungsübertragung zwischen den einzelnen Elementen. Die Aktivierungsübertragung kann unidirektional erfolgen und ist dann durch einen einfachen Pfeil signalisiert. Ein doppelter Pfeil markiert seinerseits bidirektionale Aktivierungsübertragung.

Betrachten wir zunächst den Verarbeitungszustand in Abbildung 42a, also zum Zeitpunkt t1. Wie bereits bemerkt, ist für die Lexikalisierungsebene im Regelfall keine waagerechte Parallelität anzunehmen. Zum Zeitpunkt t1 in 42a wird demnach nur das Lexem *cazábamos* (höchst-) aktiviert. Die Aktivierung dieses Lexems bewirkt eine Aktivierungsübertragung an das entsprechende Kategoriemuster V_{tr} auf der Ebene der syntaktischen Prozeduren. Da die Aktivierung von V_{tr} durch einen direkten Input aus einer Einheit der Lexikalisierungsebene erfolgt, ist nach unserer obigen Differenzierung V_{tr} *höchstaktiv*. Kategoriemuster leiten die Aktivierung - wie eben bereits erwähnt - an Einheiten, die syntaktische Schemata kodieren, welche für die Integration des entsprechenden Lexems mit anderen Lexemen dienen können. In unserem Beispiel bewirkt die Aktivierung des Kategoriemusters V_{tr} eine Übertragung der Aktivierung an das Komplementschema (vgl. oben Kap. 5.5). Obwohl dieses Schema in unserem Beispiel als geeignete syntaktische Struktur für die Integration der beiden Lexeme *cazábamos* und *ardillas* selektiert wird, ist eine Übertragung von Aktivierung von einem Kategoriemuster an weitere mögliche geeignete syntaktische Schemata grundsätzlich nicht auszuschließen. Auf diese Möglichkeit wird durch die zusätzlichen Aktivierungspfeile hingewiesen.

Das Komplementschema ist zum Zeitpunkt t1 kraft indirekter Aktivierungsübertragung (also nicht direkt aus einer Einheit der Lexikalisierungsebene) *aktiv*. Das aktivierte Komplementschema leitet wiederum Aktivierung an das Kategoriemuster N, das als Komplement eines transitiven Verbs fungieren kann.

Betrachten wir nun, ob zum Zeitpunkt t1 - soweit dies nach diesem ersten Zeitpunkt bereits möglich ist - die oben angeführten grundlegenden Kriterien für inkrementelle Sprachverarbeitung erfüllt sind. Zum Zeitpunkt t1 der Abbildung 41 kann man von Inkrementalität insofern sprechen, als Operationen auf beiden Ebenen gleichzeitig durchgeführt werden. Dadurch dass die Aktivierung eines Lexems eine Koaktivierung des entsprechenden Kategoriemusters verursacht, ist davon auszugehen, dass mindestens diese beiden Einheiten zugleich aktiv sind. Zum Zeitpunkt t1 scheint auch die Bedingung der sofortigen Übermittlung von Teilergebnissen erfüllt zu sein. Angenommen, dass die zu verarbeitende Gesamtäußerung aus den zwei Lexemen *cazábamos* und *ardillas* besteht, werden sofort nach der Produktion des ersten Lexems Einheiten auf der nachgeordneten Ebene der syntaktischen Schemata aktiviert. Als unerfüllt muss dagegen das Kriterium der Unterschiedlichkeit der zu verarbeitenden Fragmente gelten. Zum fraglichen Zeitpunkt t1 werden auf S syntaktische Repräsentationen erstellt, die zur Integration des auf der vorgeordneten Ebene L noch aktiven Lexems *cazábamos* (zumindest das Lexem und sein entsprechendes Kategoriemuster sind - wie erwähnt - zugleich aktiv) dienen sollen. Die beiden übrigen Kriterien kommen zu diesem Zeitpunkt noch nicht zum Tragen.

Zum Zeitpunkt (t2) (vgl. Abbildung 42b) wird das Lexem *ardillas* höchstaktiviert. Die Aktivierung dieses Lexems bewirkt eine Aktivierungsübertragung an das entsprechende Kategoriemuster N auf der Ebene der syntaktischen Prozeduren. Da die Aktivierung von N durch einen direkten Input aus der Lexikalisierungsebene und da N bereits durch Aktivierungsübertragung aus dem Komplementschema aktiviert wurde, erreicht dieses Kategoriemuster höchste Aktivierung. N gibt wiederum Aktivierung an das Komplementschema zurück und kann somit die Selektion dieses syntaktischen Schemas als geeignetes Schema zur konzeptuellen Integration der beiden Lexeme *cazábamos* und *ardillas* mit beeinflussen. Da das Komplementschema Aktivierung aus zwei unterschiedlichen Kategoriemustern (V_{tr} und N) erhalten hat (und somit also ein Fall von konvergierender Aktivierung vorliegt), ist es zu diesem Zeitpunkt höchstaktiv; es ist durch beide Kategoriemuster als geeignete Integrationsprozedur bestätigt worden. Auch hier gilt allerdings, dass N auch an weitere syntaktische Schemata Akti-

vierung übertragen kann. Selegiert wird letztlich jedoch das Schema, das von beiden Kategoriemustern Aktivierung bekommt und somit einen Zustand der Höchstaktivierung erreicht.

Das jetzt höchstaktive Komplementmuster überträgt Aktivierung an V_{tr} , und dieses wiederum gibt Aktivierung an die Einheit *cazábamos* auf der Lexikalisierungsebene zurück. Obwohl dieses Lexem zum Zeitpunkt t2 nicht mehr im kognitiven Fokus steht, bleibt es aufgrund von Aktivierungsübertragung aus S immer noch aktiv.

Betrachten wir nun die zwei noch nicht diskutierten Kriterien für Inkrementalität. Zwischen beiden Kategoriemustern (V_{tr} und N) und dem Komplementschema und zwischen V_{tr} und dem Lexem *cazábamos* verläuft Aktivierung in beiden Richtungen. Das bereits vom Komplementschema zu t1 aktivierte Kategoriemuster N wird zu t2 kraft direkter Aktivierungsübertragung aus L höchstaktiviert und aktiviert seinerseits syntaktische Schemata, die zu seiner Integration mit anderen Einheiten dienen können. Unter anderen übermittelt N Aktivierung an das Komplementschema, vom dem es selber zum Zeitpunkt t1 Aktivierung bekommen hatte. Aktivierung verläuft hier also bidirektional. Jede Einheit beeinflusst dadurch den Selektionsprozess der anderen. Da syntaktische Schemata eine konzeptuelle Integration zwischen unterschiedlichen lexikalischen Einheiten bewirken, ist anzunehmen, dass *cazábamos* zu t2 - wenn nicht höchstaktiviert - dann doch nicht ganz deaktiviert ist. Es wäre schwer vorzustellen, wie eine bereits völlig deaktivierte Einheit Gegenstand von Integrationsprozessen sein könnte. Plausibler ist also anzunehmen, dass zum Zeitpunkt t2 *cazábamos* noch über eine gewisse Aktivierung verfügt. Dieser Effekt kann so erreicht werden, dass Aktivierung von dem zu t2 höchstaktivierten Komplementschema an V_{tr} und von diesem weiter an *cazábamos* zurückfließt.

Das heißt: bidirektionale Aktivierungsübertragung und die durch sie erzeugten Feedbackeffekte erscheinen als ein konstitutiver Bestandteil der Relationierung zwischen beiden Ebenen. Sie stellen vor allem einen wirksamen Mechanismus dar, der gewährleistet, dass am Selektionsprozess von geeigneten syntaktischen Schemata die zu integrierenden Einheiten gleichermaßen beteiligt werden.

Letztlich bleiben also von der Vorstellung inkrementeller Sprachverarbeitung nur die Bedingungen bzw. Prinzipien der Parallelität und der sofortigen Übermittlung von Teilergebnissen übrig. Parallelität der Operationen sowie die konstatierte Notwendigkeit, dass Aktivierungsprozesse bidirektional verlaufen und dass somit Feedbackeffekte ermöglicht werden, bestätigen die in Teil I der vorliegenden Arbeit vertretene Position, dass sich interaktive konnektionistische Modelle (die, wie wir gesehen haben, beides als grundlegende Modellierungsprinzi-

prien betrachten) hervorragend eignen, um Prozesse der Sprachgenerierung und -rezeption zu explizieren.

8 Schemainterne Operationen

Nachdem wir uns in den vorangegangenen Kapiteln 7.1 und 7.2 jeweils mit den Operationen, die für die Aktivierung eines Schemas notwendig sind, und mit der Form ihrer zeitlichen Koordination auseinandergesetzt haben, sind wir nun in der Lage, der Frage nachzugehen, welche Operationen durch die Aktivierung syntaktischer Schemata während des Sprachverarbeitungsprozesses ausgeführt werden.

Bevor wir das im Einzelnen am Beispiel der Produktion eines bestimmten Satzes in Kapitel 8.2 tun, müssen wir allerdings noch ein wichtiges Beschreibungsproblem zu lösen versuchen: im Kapitel 4 und speziell in Kapitel 5 der vorliegenden Arbeit wurde eine Beschreibungsweise verwendet, die darauf ausgerichtet war, die Eigenschaften syntaktischer Schemata als hinsichtlich ihres Entstehungsprozesses und ihrer Funktion spezifische Einheiten unserer konzeptuellen Struktur zu explizieren. Nun gilt es aber, syntaktische Schemata nicht als Strukturen, sondern als Prozesse zu beschreiben, also als Entitäten, die in der Zeit entfaltet bzw. hervorgebracht werden. Wir müssen zunächst also eine hierfür adäquate Beschreibungsform erarbeiten. Dies wird das Ziel des folgenden Kapitels 8.1 sein.

8.1 Zur Repräsentation prozeduralen Wissens

Nach einer in der modernen Philosophie des Geistes auf Gilbert Ryle (1949) zurückgehende Unterscheidung kann man zwei wesentliche Formen von Wissen feststellen, auf die er mit den Bezeichnungen *knowing that* und *knowing how* referiert. Die Existenz und das Wesen dieser Differenzierung manifestiert sich nach Ryle bereits in unserem Sprachgebrauch. Wir sagen nicht nur, dass jemand weiß, dass etwas der Fall ist (z.B. dass Berlin die Hauptstadt von Deutschland ist), sondern auch dass jemand weiß, wie irgend etwas gemacht wird. Im allgemeinen benötigt die Verwendung des Ausdrucks *knowing that* die Ergänzung durch eine

Proposition, während der Gebrauch von *knowing how* die Ergänzung durch Ausdrücke erfordert, die eine Tätigkeit bezeichnen (im Englischen z.B. durch die Infinitivstruktur *to + infinitiv*: *the child knows to ride a bicycle*).

Dass man von dieser linguistischen Differenzierung in der Tat auf die entsprechende psychologische Differenzierung schließen darf, also auf die Existenz von zwei unterschiedlichen Formen von Wissen, kann dadurch bestätigt werden, dass man sich fragt, was jemand benötigt, um über sie zu verfügen.

Dass eine Person beispielsweise weiß, dass Berlin die Hauptstadt von Deutschland ist, setzt voraus, dass sie imstande sein muss, die Proposition 'Berlin ist die Hauptstadt von Deutschland' in ihrem Langzeitgedächtnis wieder aufzufinden und zu aktivieren, bzw. dass sie imstande ist, andere Propositionen wiederaufzufinden, aus denen 'Berlin ist die Hauptstadt von Deutschland' deduziert werden kann. Das trifft jedoch für etwa 'wissen, wie man ein Fahrrad fährt' nicht zu. Was in diesem Fall benötigt wird, ist eine gewisse Fähigkeit zur Beherrschung des eigenen sensomotorischen Systems - ein System, das die Planung, Ausführung und Kontrolle von motorischen Aktivitäten ermöglicht.

Diese Differenzierung steht in den modernen Kognitionswissenschaften mittlerweile außer Frage (vgl. etwa Anderson 1983; Smolensky 1988; Herrmann 1995: hier v.a. 116-117; Levelt 1989: hier speziell 9-11; Bechtel / Abrahamsen 1991: hier speziell Kap. 5). Geändert hat sich allerdings die Begrifflichkeit: man spricht nicht von *knowing that*, sondern von deklarativem und/oder von propositionalem Wissen und differenziert diesen Typ von Wissen vom prozeduralen Wissen, das an Stelle von *knowing who* tritt. Zum letzteren Typ zählt man (und das tat übrigens auch bereits Ryle) nicht nur rein sensomotorische Aktivitäten. In zunehmendem Maße erkennt man vielmehr die Notwendigkeit einer Untersuchung der prozeduralen Aspekte vieler Aktivitäten kognitiver Natur, „such as making or appreciating jokes, talking grammatically, playing chess, and arguing“ (Bechtel / Abrahamsen 1991: 152).¹⁹⁷

Weit weniger klar ist dagegen, wie man dieser Differenzierung in der Beschreibung gerecht werden kann.¹⁹⁸ Im Allgemeinen lassen sich dabei zwei divergierende Positionen konstatieren, die sich nicht nur hinsichtlich der jeweils postulierten Beschreibungsstrategien und speziell

¹⁹⁷ Vgl. dazu die Beiträge in dem Sammelband von Port / van Gelder (1995) *Mind as Motion. Explorations in the Dynamics of Cognition*. Desweiteren vgl. auch Bechtel / Abrahamsen (1991: Kap. 5) und Rumelhart (1992).

¹⁹⁸ Für einen Überblick über die mitunter sehr divergierenden Strategien zur Darstellung prozeduralen Wissens vgl. Herrmann (1995: 106-116).

der präferierten Beschreibungseinheiten, sondern vor allem auch darin unterscheiden, welche der beiden Wissensformen sie als grundlegend und welche als abgeleitet bewerten. Betrachten wir nun kurz beide Positionen vor allem in Bezug auf die für uns hier relevante Repräsentation von prozeduralem Wissen.

Die beste bzw. einzig adäquate Möglichkeit zur deskriptiven Erfassung dieser unterschiedlichen Formen von Wissen sahen - jedenfalls bis vor kurzem - die meisten Ansätze in den Kognitionswissenschaften in der Verwendung von mentalen Propositionen als primäres Mittel zur Repräsentation von deklarativem Wissen und von Regeln als zentrale Einheit prozeduralen Wissens.¹⁹⁹

Regeln als zentrale Einheiten für die Deskription (der Ausführung) von mentalen Operationen weisen meistens folgende (sich an die Form des *modus ponens* der Syllogistik anlehrende) Grundstruktur auf: **WENN X, DANN Y!** (vgl. z.B. Anderson 1983: 5 ff.; Levelt 1989: 9-11; Herrmann 1995: 116-123), wobei X für Bedingungen steht, die - wenn sie vorliegen - , zur Ausführung einer bestimmten Operation führen. Dabei kann das Ausführen einer Operation zugleich auch X sein, also eine Bedingung darstellen, die das Ausführen einer weiteren Operation auslöst.

Zur Exemplifizierung der Verwendung dieser Deskriptionsform betrachten wir kurz das Modell von Herrmann (1995) zur Darstellung mentaler Prozesse. Operationen bzw. Prozesse bestehen für Herrmann im Allgemeinen in einer Zustandsumwandlung: Zustände von Entitäten zu einer bestimmten Zeit werden in andere Zustände dieser Entitäten verwandeln (Herrmann 1995: 116). Diese Zustandsumwandlung erfolgt nicht immer, sondern nur bei Vorliegen bestimmter Bedingungen, wobei das Vorliegen solcher Bedingungen auch als das Vorliegen bestimmter Zustände von Entitäten zu bestimmten Zeiten verstanden werden kann (vgl. ebd.: 117). Eine Operations- bzw. Prozessbeschreibung kann nach Herrmann also wie folgt expliziert werden: „Man beschreibt: Gegeben sind Zustände von Entitäten (Zustandsträgern) zu bestimmten Zeiten; beim Vorliegen dieser Zustände werden zu bestimmten Zeiten Zustände von Entitäten in andere Zustände dieser Entitäten verwandelt“ (ebd.: 117). Solche Prozeßbeschreibungen können für ihn am besten durch die Verwendung von sogenannten ‘Operatoren’ durchgeführt werden. Operatoren (O) sollen Teile des prozeduralen Wissens unseres

¹⁹⁹ Von dieser grundlegenden Unterscheidung gehen beispielsweise Levelt (1989: hier v.a. 9-11) und Herrmann (1995) aus. Zum Begriff der mentalen Proposition vgl. außerdem van Dijk / Kintsch (1983); Engelkamp (1980); Palmer (1988); Strohner (1995: 103).

kognitiven Systems sein und können als „Anweisungen, Vorschriften, Befehle oder Regeln für die Ausführung von Operationen Y beim Vorliegen von Bedingungen X (aufgefaßt werden): O: Wenn X, dann Y!“ (ebd.: 117). Dabei soll das Ausrufungszeichen verdeutlichen, dass es sich bei Y um auszuführende/ausgeführte und nicht lediglich um deklarierte bzw. konstatierte Operationen handelt.

Auf dieser Grundlage könnten zum Beispiel die notwendigen Operationen zur Instanzierung eines Komplementschemas für ein transitives Verb und sein direktes Objekt wie folgt beschrieben werden:²⁰⁰

(77)

- a. Wenn das primäre *landmark* eines transitiven Verbs V_{tr} mit dem Profil eines Nomens N korrespondiert (...), dann integriere das *landmark* mit dem Profil mittels eines P-SCHEMAS.
- b. Wenn das Profil von N das *landmark* von V_{tr} spezifiziert (...), dann verbinde N mit V_{tr} mittels eines K-SCHEMAS.²⁰¹

Wenn ein einfacher Pfeil eine Wenn-dann-Beziehung und ein doppelter und fett markierter Pfeil Korrespondenz in dem dargelegten Sinne der KG symbolisiert (vgl. oben Kap. 5.2.2), dann kann man diese Operationen in formelhafter Form folgendermaßen darstellen:

$$O_1: \quad [N \longleftrightarrow V_{tr}] \longrightarrow [V_{tr} \xrightarrow{\text{p}} N]$$

$$O_2: \quad [O_1] \longrightarrow [V_{tr} \xleftarrow{\text{k}} N]$$

Abb. 43: Darstellung der Operationen zur Instanzierung eines Komplementschemas für ein transitives Verb und sein direktes Objekt mit Hilfe einer ‘Wenn X, dann Y’-Struktur.

²⁰⁰ Man muss an dieser Stelle selbstverständlich darauf hinweisen, dass es bei den aufgeführten Bedingungen um notwendige aber sicherlich nicht um hinreichende Bedingungen zur Instanzierung eines direkten Objektschema handelt. Darüber hinaus müssten weitere semantischen, aber auch pragmatischen und Wortstellungsbedingungen berücksichtigt werden.

²⁰¹ Man bemerke, dass die Ausführung der Operation in 80 (a) Bedingung für die Ausführung der Operation in 80 (b) ist. Vgl. dazu unsere Ausführungen zum K-SCHEMA oben im Kapitel 5.4.

Diese Beschreibungsweise für prozedurales Wissen ist vor allem von konnektionistischen Autoren als nicht gegenstandsadäquat kritisiert worden (vgl. u.a. Bechtel / Abrahamsen 1991: v.a. Kap. 5; Smolensky 1988). Das Kernargument besteht dabei darin, dass es für das kognitive System nicht ausreicht, über solche propositionsähnlich formulierten Regeln²⁰² - bzw. Operatoren in der Terminologie von Herrmann (1995) - zu verfügen, um zu wissen, wie eine auf diese Weise spezifizierte Tätigkeit auszuführen ist. Bechtel / Abrahamsen (1991: 153-154) stellen diesen Sachverhalt wie folgt dar:

(78)

„This strategy of explaining ‘knowing how’ in terms of procedures that are composed of proposition-like rules gains plausibility from the fact that we often teach people how to perform new activities by providing them with verbal instructions. Thus, we seem to be providing them with the procedural knowledge which they need in order to perform the activity. (...) It must be recognized, however, that such instruction alone typically is inadequate to establish skilled performance of the activity; our interlocutor must actually practise doing the activity (or at least mentally rehearse doing it). Thus, something more than simply committing verbal rules to memory seems to be required“ (Bechtel / Abrahamsen 1991: 153-154).

Die konnektionistische Alternative geht davon aus, dass die Ausführung der in Form von Regeln repräsentierten Aktivitäten kognitive Wissensstrukturen und den Vollzug von Operationen voraussetzt, die selber in unserem kognitiven System nicht in Form von Regeln repräsentiert sind. Konkret wird vorgeschlagen, dass prozedurales Wissen in Form von Aktivierungsmustern von Knoten, die subkonzeptuellen Wissensseinheiten entsprechen, kodiert wird. Die Ausführung einer Operation besteht dann in der Wiedererkennung und der daraus folgenden Aktivierung eines solchen Musters: „When some of these units [eines Musters, E.H.] are activated, the network *knows how* to respond by propagating activation along weighted connections“ (Bechtel / Abrahamsen 1991: 154; vgl. dazu auch Smolensky 1988 und Rumelhart 1992).

²⁰² Bechtel / Abrahamsen (1991: 153 ff) weisen darauf hin, dass sich diese Regeln in ihrem „basic format“, also hinsichtlich der postulierten Repräsentationseinheiten und der Art ihrer Relationierung („ordered strings of symbols“) nicht von Propositionen, die deklarative Wissensstrukturen kodieren, unterscheiden. Auch durch die einfache Hinzufügung eines Ausrufezeichens ist für diese Autoren dem wesentlichen Unterschied zwischen prozeduralem und deklarativem Wissen nicht gebührend Rechnung getragen worden.

Zur Exemplifizierung dieser Leitidee betrachten wir kurz einige Beobachtungen von Bechtel / Abrahamsen (1991) über die Art und Weise, wie Studenten der Logik das logische Schließen, also die richtige Anwendung von Syllogismen lernen.

Die Autoren gehen zunächst von folgender zu überprüfender Annahme aus: wenn unser kognitives System prozedurales Wissen in Form von Regeln repräsentiert, dann lernen wir - beispielsweise beim Erlernen des Syllogismus *modus ponens* in einem Logikkurs - ein Prinzip explizit zu formulieren, über das unsere Kognition bereits verfügt. Analog dazu, wenn wir neue logische Schlussregeln lernen, also solche, von denen angenommen werden kann, dass sie in unserer Kognition noch nicht vorhanden sind, wie etwa (so jedenfalls die Autoren) der sogenannte ‘adjunktive Syllogismus’:

A oder (auch) B

Nicht-A

B

werden diese Regeln in unserer Kognition als Operationen kodiert, die von diesem Moment an immer ausgeführt werden können, wenn ihre Bedingungen erfüllt werden.

Nun steht jedoch diese Annahme - so Bechtel / Abrahamsen weiter (ebd.: 164ff) - in krassem Widerspruch zu dem tatsächlich beobachtbaren Lernprozess der Anwendung logischer Schlussregeln.²⁰³ Entgegen dieser Annahme ist festzustellen, dass die bloße Kenntnis der Syllogismen die Lernenden bei weitem nicht in die Lage versetzt, sie korrekt anzuwenden. Es sei vielmehr oft zu beobachten, dass in Übungen, die unmittelbar nach einer ersten Präsentation der zu lernenden Schlussregeln durchgeführt wurden, die Lernenden nicht nur eine sehr hohe Fehlerquote aufweisen, sondern nach der Vorstellung der richtigen Lösungen in den meisten Fällen auch nicht in der Lage sind zu realisieren, warum die von ihnen erarbeiteten Lösungen fehlerhaft sein sollen. Daraus ist für Bechtel / Abrahamsen zu schließen, dass „these students had failed to recognize what made an answer correct when it was discussed in class“ (ebd.: 166).

²⁰³ Einer der Autoren, Bechtel, verfügt nach eigenen Angaben über eine lange Erfahrung als Dozent für formale und informale Logik.

Erst nach der Konfrontation der Studenten mit einer Vielzahl von Beispielen für jede der zu lernenden logischen Schlussregeln lernen sie zu erkennen, wann eine bestimmte Regel vorliegt. Sie lernen zu erkennen, welche Eigenschaften ein vorgelegtes Beispiel aufweisen muss, um als korrekte Aktualisierung einer bestimmten Regel gelten zu können. Sie erarbeiten also für jeden Syllogismus ein Muster von Eigenschaften und prüfen, welches Muster bei einem bestimmten Übungsbeispiel vorliegt. Wenn dann etwa bei sogenannten Enthymen-Aufgaben, in denen entweder die erste Prämisse oder aber die Conclusio weggelassen wird und man anhand der unvollständigen Struktur die korrekte Regel erkennen und durch die fehlende Information kompletieren muss, die vorhandenen Strukturen als Teile eines bestimmten Musters wiedererkannt werden, können durch Aktivierungsübertragung die restlichen Teile des Musters aktiviert und somit die fehlende Prämisse oder die Conclusio korrekt komplettiert werden. Die korrekte Anwendung von Syllogismen entpuppt sich somit für Bechtel / Abrahamsen (1991) als ein Prozess der Wiedererkennung und Komplettierung von Mustern: „(...) human competency in formal reasoning might be based on processes of pattern recognition and completion that are learned gradually as by a network“ (ebd.: 173).

Wenn also die Ausführung der in Form von Regeln explizierten Aktivitäten ganz andere kognitive Wissensstrukturen, nämlich Aktivierungsmuster, und den Vollzug einer sehr unterschiedlichen Sorte von mentalen Prozessen, nämlich Mustererkennungs- und Komplettierungsprozessen, voraussetzt, dann können Regeln auch nicht als eine gegenstandsadäquate Beschreibungsweise dessen gelten, was in unserer Kognition vorgeht, wenn eine Operation ausgeführt wird. Oder anders ausgedrückt: der externen, mit Hilfe von linguistischen Ausdrücken formulierten Repräsentation prozeduraler Wissensstrukturen entspricht nicht eine gleichartige interne, mentale Repräsentation (vgl. dazu Smolensky 1988).

Anstatt Regeln bzw. Operatoren schlägt der Konnektionismus daher Aktivierungsmuster als basale Deskriptionsform für prozedurales Wissen vor. Die Ausführung einer Operation besteht dementsprechend in einem Prozess der Musterwiedererkennung (vgl. dazu oben Kap. 2.2.2.2): das kognitive System erzeugt die Effekte von ‘Wenn X, dann Y! - Operatoren’, ohne jedoch theoretisch unterstellen zu müssen, dass es über solche mit empirischen Beobachtungen schwer vereinbare Konstrukte verfügt. Wenn der Teil eines Musters, der als Bedingung einer bestimmten Operation aufgefaßt werden kann, wiedererkannt und somit aktiviert wird, überträgt er Aktivierung an die restlichen Einheiten des Musters, also an den Teil des Musters, der als Aktion begriffen werden kann. Bechtel / Abrahamsen (1991) beschreiben diese

Korrespondenzen, aber zugleich auch die Unterschiede zwischen beiden Beschreibungsformen wie folgt:

(79)

„The existence of a connection between two units in a network constitutes a constraint on the processing of that network. If that connection is excitatory (...), then, if the first unit is active, the second unit is constrained to be active as well. Rules in a symbolic system likewise serve as a constraint. If the antecedent of a production system rule is satisfied so that the rule fires, then the consequent action is constrained to occur. In this sense connections serve the same function as rules: they determine the future action of the system. But there is an important difference. Rules are deterministic so that if a rule fires, its action is certain to occur. In a network, on the other hand, a given unit receives input from many other units. If one unit delivers an excitatory constraint while two others deliver inhibitory constraints of greater total magnitude, the overall effect will be inhibitory (...). The unit finds the best overall solution to the multiple constraints, and that solution may not be compatible with all of the individual constraints“ (Bechtel /Abrahamsen 1991: 58).

Es gibt meines Wissens noch keinen Versuch einer konnektionistischen Modellierung von Aspekten der KG.²⁰⁴ Einer solchen Zielsetzung könnte im Rahmen der vorliegenden Arbeit auch in keiner Weise gerecht werden. Wir können uns jedoch als eine erste Annäherung fragen, welche Elemente unabdingbar integraler Bestandteil eines solchen Versuches sein müssten. Oder anders gefragt: welche Aktivierungsmuster und welche Mustererkennungsprozesse sind notwendig, um etwa die Operationen, die oben unter (77) und in Abbildung 43 mit Hilfe von Operatoren dargestellt wurden, in einem konnektionistischen Modell adäquat zu beschreiben? Es sind meines Erachtens dafür mindestens drei unterschiedliche Einheitenebenen und entsprechend drei unterschiedliche, aber interagierende Mustererkennungsprozesse erforderlich:

(80)

1. **Einheiten für semantische Substrukturen der Profile von Kategorien** (vgl. dazu oben Kap. 5.2.1). Diese Einheiten kodieren einzelne schematische konzeptuelle Substrukturen, die das Profil von unterschiedlichen syntaktischen Kategorien charakter-

²⁰⁴ Hilfreiche Ansatzpunkte bieten uns meines Erachtens jedoch die Arbeiten von Regier (1996), Harris (1990; 1994a; 1994b) und Zlatev (1992; 1997;).

sieren. Wie oben in Kapitel 5.2.1 gezeigt wurde, handelt es sich dabei um die konzeptuellen Archetypen bzw. Prototypen der Kategorien (die archetypische konzeptuelle Struktur, die der Kategorie NOMEN zugrunde liegt, ist beispielsweise jene eines psychikalischen Gegenstandes bzw. eines ‘Dings’ in dem oben im Kap. 5.2.2 dargelegten Sinne) und die für die Prozessierung der Archetype erforderlichen spezifischen kognitiven Fähigkeiten (etwa die Fähigkeit zur konzeptuellen Gruppierung im Falle der Kategorie NOMEN). Die Art der Repräsentation kann insofern als im Sinne des Konnektionismus ‘distribuiert’ bezeichnet werden (vgl. dazu oben Kap. 2.2.2.1.4), als die zur Charakterisierung des gesamten Profils einer bestimmten Kategorie notwendigen Substrukturen über unterschiedliche Einheiten verteilt kodiert sind (zur Charakterisierung der Kategorie NOMEN tragen zwei Einheiten bei, nämlich die Einheit des konzeptuellen Archetyps und jene, die die zugrunde liegende kognitive Fähigkeit kodiert). Zugleich kann die von einer bestimmten Einheit kodierte semantische Substruktur an der Charakterisierung unterschiedlicher Kategorieprofile beteiligt sein (die Einheit für die Fähigkeit zur Konzeptualisierung von Relationen ist allen relationalen Kategorien gemeinsam. Auf der anderen Seite aber unterscheidet sich etwa die Kategorie VERB von der Kategorie PRÄPOSITION dadurch, dass an der Charakterisierung der ersten die Einheit für die zusätzliche Fähigkeit zum sequenziellen Scannen und an der zweiten die Einheit für die zusätzliche Fähigkeit zum summarischen Scannen beteiligt sind). Die distribuierte Repräsentation impliziert, dass die Repräsentation des Profils einer Kategorie die Aktivierung einer bestimmten Verbindung von Einheiten, also eines bestimmten Musters voraussetzt. Wie oben in Kapitel 5.2.1 bereits bemerkt, zeichnet sich die kognitive Repräsentation von Kategorien außerdem durch einen Netzwerkcharakter aus. Das Netzwerk umfasst nicht nur Aktivierungsmuster für die Profile von Kategorien, sondern darüber hinaus (prototypisch organisierte) Muster für die Repräsentation von Profilen von einzelnen Repräsentanten der jeweiligen Kategorien. Dabei ist jedes Muster für die Repräsentation von Profilen von einzelnen Exemplaren mit dem Muster für die Repräsentation der korrespondierenden Kategorie verknüpft. Die auf dieser ersten Einheitenebene anzunehmenden Mustererkennungsprozesse bestehen darin, dass eine konkrete Eingabe (ein zu prozessierendes Lexemvorkommen) als Instanzierung eines bestimmten Exemplars einer Kategorie (wieder)erkannt wird. Die Wiedererkennung bewirkt die Aktivierung des Musters für das Exemplar, und die Aktivierung

dieses Musters löst wiederum die Aktivierung des Musters für die Kategorie aus, zu der das Exemplar gehört (da beide Muster miteinander verknüpft sind). Wenn beispielsweise der Ausdruck *encima de* bei der Prozessierung der Äußerung *el libro está encima de la mesa* als Instanzierung der Präposition ENCIMA DE wiedererkannt wird, dann werden die Einheiten aktiviert, die das Profil dieser Präposition spezifizieren (dazu gehören Einheiten, die eine bestimmte statische Anordnung von Entitäten repräsentieren wie auch andere, die für die Kodierung unserer kognitiven Fähigkeit zur Konzeptualisierung dieser bestimmten statischen Anordnung zuständig sind). ENCIMA DE ist ein Exemplar der Kategorie PRÄPOSITION. Die Aktivierung der Einheiten, die das Profil von ENCIMA DE spezifizieren, aktivieren ihrerseits das Muster von Einheiten, die das Profil der Kategorie PRÄPOSITION repräsentiert. Dazu gehört ein für die Kategorie PRÄPOSITION konstitutiver konzeptueller Archetyp (eine einfache oder komplexe relationale Konfiguration zwischen *trajector* und *landmark* und eine grundlegende kognitive Fähigkeit (summarisches Scannen, vgl. dazu oben Kap. 5.2.1).

2. **Einheiten bzw. Muster für die Repräsentation von konzeptuellen Relationen zwischen den Profilen der aktivierten Kategorien.** Die Einheiten dieser zweiten Ebene kodieren rekurrente Formen der konzeptuellen Relationierung zwischen den Profilen der Kategorien bzw. zwischen ihren einzelnen Substrukturen. Dabei sind - unserer Darstellung im Kapitel 5 der vorliegenden Arbeit folgend - grundsätzlich vier unterschiedliche Hauptrelationierungsformen zu differenzieren: Sinndependenzrelationen, Referenzdependenzrelationen (vgl. für beide oben Kap. 5.6), konzeptuelle Dependenzrelationen (bzw. Korrespondenzen) (vgl. oben Kap. 5.2.2. und speziell 5.2.2.1) und schließlich Kookkurrenzrelationen (vgl. oben Kap. 5.4). Zusätzlich zu diesen Hauptrelationierungsformen beinhaltet diese Ebene auch Einheiten zur Kodierung von rekurrenten Formen bzw. Verfahren, deren sich die Kognition zur Etablierung eines der zu integrierenden Profile als konzeptueller Kern der zusammensetzenden Gesamteinheit bedient. Wie oben in Kapitel 5.8.1 konstatiert wurde, handelt es sich dabei um zwei zentrale Formen: a) Profildeterminanz, also die Determinierung des Profils einer der zu integrierenden Kategorien als Profil der resultierenden Gesamteinheit, und b) die Determinierung des Profils einer der zu integrierenden Kategorien als *PIBU* (*Primary Information-Bearing Unit*). Die auf dieser zweiten

Einheitenebene anzunehmenden Mustererkennungsprozesse bestehen darin, dass die konzeptuelle Relation zwischen den Profilen von zwei aktuell zu integrierenden Kategorien als Instanzierung eines oder mehrerer der vier gespeicherten rekurrenten Hauptrelationierungsformen wie auch als Instanzierung von einem oder beiden Verfahren zur Etablierung des konzeptuellen Kerns der Gesamteinheit erkannt wird. Nehmen wir zur Exemplifizierung der Musterwiedererkennungsprozesse auf dieser zweiten Ebene an, dass in unserem obigen Beispiel die Prozessierung des Ausdrucks *encima de* die Aktivierung des Musters, das das Profil der Kategorie PRÄPOSITION spezifiziert, und die Prozessierung des Ausdrucks *mesa* seinerseits die Aktivierung des Musters für das Profil der Kategorie NOMEN bewirkt haben. Wie oben in Kapitel 5.2.1 erläutert wurde, gehört zum Profil von Präpositionen ein zu elaborierendes *trajector* so wie ein zu elaborierendes *landmark*. Nomen zeichnen sich dagegen durch konzeptuelle Unabhängigkeit aus, d.h. sie beinhalten keine **e-sites**, die durch das Profil von anderen Ausdrücken konzeptuell komplettiert werden müssten.²⁰⁵ Sie sind vielmehr durch diese Eigenschaft selber imstande, *e-sites* von relationalen Ausdrücken zu spezifizieren (in unserem Beispiel elaboriert das Nomen *mesa* das *landmark* der Präposition *encima de*). Die konzeptuelle Relationierung zwischen den Profilen der Kategorien PRÄPOSITION und NOMEN kann also bereits als Instanzierung einer der vier oben erwähnten Hauptrelationierungsformen erkannt werden, nämlich als Instanzierung einer konzeptuellen Dependenzrelation oder Korrespondenz. Da die Kategorie NOMEN als *landmark* der Kategorie PRÄPOSITION fungiert, also eine Funktion ausübt, die einen inhärenten Bestandteil des Profils der PRÄPOSITION konstituiert (vgl. dazu oben Kap. 5.4), kann die konzeptuelle Relationierung zwischen beiden Kategorien außerdem als Instanzierung einer Kookkurrenzrelation identifiziert werden. Und schließlich ist festzustellen, dass die konzeptuelle Relationierung zwischen beiden Kategorien zur Etablierung des Profils der Kategorie PRÄPOSITION als Profil der konzeptuellen Gesamteinheit führt, so dass diese Relationierung als Instanzierung eines der rekurrenten Verfahren zur Gewichtung der konzeptuellen Prominenz erkannt werden kann, nämlich die Profildeterminanz.

²⁰⁵ Zu diesen Begriffen vgl. oben Kapitel 4 und speziell Kapitel 5.

3. **Einheiten bzw. Muster für die Repräsentation von syntaktischen Schemata.** Die Einheiten dieser dritten Ebene kodieren einzelne syntaktische Schemata. Dazu gehören u.a. die in Kapitel 5 der vorliegenden Arbeit beschriebenen basalen P-SCHEMA, K-SCHEMA, R-SCHEMA und S-SCHEMA wie auch das für die hierarchische Strukturierung der Bestandteile von Sätzen in Phrasen verwendeten KOPF-SCHEMA (vgl. dazu oben Kap. 5.8). Die Einheiten dieser Ebene müssen miteinander verknüpft sein derart, dass eine Koaktivierung von Einheiten bzw. Mustern von Einheiten, die unterschiedliche syntaktische Schemata kodieren, möglich ist. Die koaktivierten Schemata bilden dann bestimmte Schemastrukturen. Schemastrukturen können als bestimmte Gruppen wiederholt koaktivierter syntaktischer Schemata betrachtet werden, die zur Repräsentation von spezifischen syntaktischen Relationen dienen (vgl. dazu oben Kap. 5.7). Die Mustererkennungsprozesse, die auf dieser dritten Ebene stattfinden, haben als Aufgabe, das geeignete syntaktische Schema für eine auf der zweiten Ebene festgestellte Form der konzeptuellen Relationierung zu identifizieren. ‘Geeignet’ soll dabei heißen, dass die vom syntaktischen Schema kodierte Form der Integration verwendet werden kann, um zwei Kategorien, die in einer bestimmten konzeptuellen Relationierungsform stehen, miteinander zu integrieren. Wie oben im Kapitel 5.3 festgestellt wurde, spezifiziert beispielsweise das P-SCHEMA die Art und Weise, wie die kognitive Integration zwischen einer (im Schema selber nur schematisch dargestellten) *e-site* einer beliebigen syntaktischen Kategorie und dem (auch im Schema nur schematisch dargestellten) Profil eines Nomens kognitiv hervorgebracht wird, und kann folglich als geeignetes syntaktisches Schema zur Integration von Kategorien identifiziert werden, zwischen denen eine Abhängigkeitsrelation besteht (vgl. oben Kap. 5.3).

Vergleicht man die eben unter (80) dargestellte konnektionistisch fundierte Möglichkeit für die Beschreibung der (schemainternen) Operationen, die zur Instanziierung syntaktischer Schemata notwendig sind, mit der oben unter (77) und der Abbildung 43 explizierten Verwendung von Operatoren bzw. Produktionsregeln, so ist festzustellen, dass die Mustererkennungsprozesse und die durch sie ausgelöste Aktivierung auf der Ebenen eins und zwei als Bedingungsteil einer bestimmten Operation und folglich die Mustererkennungsprozesse und die Aktivierung auf der Ebene drei als Aktionsteil einer bestimmten Operation aufgefasst werden können.

Nach (80) kann die Instanzierung eines syntaktischen Schemas als ein Aktivierungsmuster konzipiert werden, das Einheiten aus den drei dargestellten unterschiedlichen Ebenen umfasst. Neben Einheiten der dritten Ebene, die die für ein bestimmtes Schema spezifische Form der Integration kodieren, besteht dieses Aktivierungsmuster aus Einheiten der zwei ersten Ebenen, welche die semantischen Eigenschaften der zu integrierenden Kategorien spezifizieren.

Wenn wir ein syntaktisches Schema als eine Struktur mit einem vollständig spezifizierten Anteil in Form eines bestimmten Verfahrens der konzeptuellen Integration zwischen Kategorien bzw. zwischen den konzeptuellen Substrukturen dieser Kategorien und einem unterdeterminierten Anteil als eine nur schematische Referenz auf die (Art der) Kategorien, auf die die spezifizierte Form der Integration angewandt werden kann, betrachten,²⁰⁶ so setzt die Instanzierung eines syntaktischen Schemas stets voraus, dass Einheiten der ersten und zweiten Ebene diesen unterdeterminierten Anteil mit konkreten Werten belegen, also spezifizieren, welche konkreten Kategorien bzw. Exemplare dieser Kategorien mit Hilfe des aktivierten Schemas integriert werden sollen.

²⁰⁶ Vgl. dazu für Schemata im Allgemeinen Herrmann (1995: 56ff.).