

Aus der Lehre für die Lehre

Empirische Grundlagen für Computer- linguisten unter den Informatikern

**Lehr-Erfahrungen mit der Grammatik „Vierineins“
(das ist: 4 in 1)**

*M. Lutz-Hensel
Universität Koblenz-Landau, Abt. Koblenz
Institut für Computerlinguistik
hensel@informatik.uni-koblenz.de*

1. Kontext

Hintergrund und Anlaß

In den Jahren 1995 und 1996 haben im Institut für Computerlinguistik der Universität Koblenz-Landau, Abt. Koblenz, Diskussionsrunden zur Studienreform stattgefunden. Daran war außer Dozentinnen und Dozenten eine größere beständige Gruppe von Studierenden des Hauptstudiums beteiligt. Die Initiative ging von Studierenden aus, die angeregt durch Veranstaltungsrückmeldungen und aufgrund ihrer Studienerfahrungen im Ausland ihre Wünsche für Veränderungen anmeldeten.

Dabei wurde vieles andiskutiert, was erhebliche Modifikationen der Studien- und Prüfungsordnung zur Folge gehabt hätte und deshalb nicht ohne weiteres machbar ist. Als positive Bilanz ist zu verzeichnen, daß erstmals in der Gemeinschaft von Lernenden und Lehrenden Verständigung über Lern- und Lehrerfahrungen und Lehrinhalte gesucht und in Teilen auch erreicht wurde. Daß das Gewünschte durch das Machbare ersetzt werden mußte, wenn spürbare Folgen für das Curriculum entstehen sollten, war eine wichtige, aber nicht lähmende Erkenntnis.

Es kam zu einem Antrag für ein Lehrprojekt, der von einer Vierergruppe erarbeitet und auf Bundesebene eingereicht wurde. Gegenüber Konkurrenten, die „integrierte Auslandsaufenthalte“ oder „Tele-Teaching“ auf ihre Fahnen geschrieben hatten und mit „neuen Berufsmöglichkeiten“ winken konnten, nahm sich unser Antrag bescheiden aus, und unser Vorhaben wurde nicht gefördert. Ebenso muß-

ten wir auf inneruniversitäre Sonderzuwendungen zur Unterstützung der Lehre verzichten.

Die gewonnenen Einsichten wollten wir¹ jedoch nutzen: Wir machten uns von Drittmittelfinanzierung dadurch unabhängig, daß wir Modifizierungen vorerst auf Teile einer wiederkehrenden Lehrveranstaltung des Grundstudiums einschränkten, ohne deren Grundkonzeption zu verlassen.

1.1 Curriculum-Konzept eines CL-Schwerpunkts im Grundstudium eines Informatikstudiengangs

Unser Auftrag besteht darin, Studierende der Informatik mit einem Anwendungsfach bekanntzumachen, in dessen Zentrum die Mensch-Computer-Interaktion (MCI) mithilfe natürlicher Sprache steht. Wir legen diese Aufgabe so aus, daß sie den folgenden Vorgaben genügt:

- i) Die natürlichsprachliche Interaktion zwischen Mensch und Computer ist mit interpersonaler Kommunikation darin vergleichbar, daß sprachlich agierende Menschen in beiden Fällen Handelnde im vollen Sinne des Wortes sind.

Das heißt unter anderem, daß Menschen im Rahmen der MCI Einstellungen sowohl zum Interaktionsprozeß wie auch zum interagierenden Partner entwickeln, auf ihnen bestehen, sie revidieren oder sie aufgeben. Zu diesen Einstellungen gehört, daß Menschen – ob zu Recht oder zu Unrecht – dem Partner vergleichbare Einstellungen zuschreiben.

Es heißt weiterhin, daß Menschen absichtsvoll und zielgerichtet sprachlich handeln, so wie sie ihrerseits intentionales Vorgehen ihrer Partner schließend oder konstruierend voraussetzen.
- ii) Da unsere Studierenden künftig nicht nur kritische Nutzer von sprachverarbeitenden Systemen sein werden, sondern vielmehr Konstrukteure und Konstrukteurinnen, werden sie die Möglichkeit haben, Interaktionsprozesse nicht nur im vorgegebenen Rahmen eines Systems sprachlich zu steuern, sondern sie werden als Systemarchitekten grundlegenden Einfluß auf die Interaktion von Nutzern mit Computern nehmen.

Unangemessen gegenüber i) wäre es, wollten wir menschliche Individuen auf ein Reagieren als Dekoder reduzieren. Zwar ist das Modell des Informationstransports wegen seiner bestechenden Simplität immer noch en vogue², nicht abseh-

bar sind aber seine deformierenden Auswirkungen, wenn die natürlichsprachliche Mensch-Computer-Interaktion in Beruf und außerberuflichem Alltag weiter Platz greift.

Unangemessen gegenüber ii) wäre es, wollten wir fortschreitenden Erkenntnissen im Bereich kommunikativen sprachlichen Handelns mit Rechnern dadurch den Weg verbauen, daß wir uns auf das in absehbarer Zeit Machbare beschränken.

Deshalb haben wir uns für ein Konzept für das Grundstudium entschieden, das durch zwei Grundlinien gekennzeichnet ist:

1.1.1 Die thematische Grundlinie

Trotz des Titels einer zweisemestrigen Übung, die 'Linguistische Grundlagen' heißt, ist es nicht ausreichend, diese Grundlagen in einer globalen Übersicht zu vermitteln. Unser Augenmerk ist in einem fächerintegrierenden Studiengang vielmehr auf alle Wissenschaften gerichtet, die sich – und sei es am Rande – mit Sprache, Sprechen und Denken befassen. Auf der anderen Seite können nicht alle Teildisziplinen der Linguistik in unserem Anwendungsfach gleiche Aufmerksamkeit beanspruchen.

Die empirischen Grundlagen werden auch nicht dargestellt als linguistische Einheiten, die sich innerhalb von Regelsystemen zu immer komplexeren Einheiten eines Anwendungssystems fügen: von Phonemen zu Morphemen, zu Wortformen, zu Sätzen, zu semantischen Einheiten, zu pragmatischen Einheiten. Auch wenn diese Sichtweise für unsere Adressaten vielleicht naheliegend wäre, empfiehlt sie sich nicht, weil sie ein vereinfachendes, einsträngiges Denken unangebracht befördert.

Statt dessen werden die empirischen Grundlagen in vielfach zusammenhängenden Themenkomplexen dargestellt, beginnend bei der kommunikativen Nutzung natürlicher Sprache durch individuelle Sprecherinnen und Hörer, Schreiber oder Leserinnen. Die Anordnung der Themenkomplexe folgt einem Prinzip der fortschreitenden Abstraktion bis hin zur Syntax. Danach werden kommunikative Aspekte wieder einbezogen, so daß die Gedankenbewegung am Ende mit „Präsuppositionen in der Argumentation“ geschlossen werden kann.

Da die Themenkomplexe problembezogen behandelt werden, mögen sie durch die folgenden Leitfragen charakterisiert sein:

- Inwiefern unterscheidet sich die automatische Verarbeitung gesprochener Sprache von der geschriebener Sprache?
- In welchen Fällen wird man davon sprechen wollen, daß ein natürlichsprachlicher Text verstanden wurde?
- Wir lassen Computer mathematische Handlungen vollziehen wie Differenzieren oder Wurzelziehen, wir lassen sie zeichnen; können wir sie auch sprachliche Handlungen vollziehen lassen?
- Was ändert sich in einer Sachverhaltsbeschreibung in natürlicher Sprache oder in formaler Sprache gegenüber dem ursprünglichen Sachverhalt?
- Unter welchen Bedingungen ist eine Ansammlung von Wortformen als Text anzusehen? Und gibt es Oberflächenindikatoren, die sich für den Computierzugriff eignen?
- Welche natürlichsprachlichen Kennzeichen gibt es für die Einordnung eines Sachverhalts in ein Zeitschema; wie ließe sich die sprecherbezogene Einordnung formalisieren?
- Wie kann eine lauffähige formale Grammatik für einen Ausschnitt des Deutschen aussehen, und durch welche Arbeitsschritte wird sie erreicht?
- Welche Vorbereitungen sind notwendig, wenn man alle syntaktisch korrekten Wortstellungsvarianten in Deklarativsätzen automatisch erzeugen möchte?
- Welche verborgenen Informationen dürfen Hörerinnen bzw. Adressaten von Äußerungen in Rechnung stellen, oder: Was geben Sprecher außer dem Gesagten sonst noch zu verstehen? In welcher Weise beschränken verborgene Informationen die Strategien von Dialogpartnern in argumentativen Dialogen derart, daß sie in Dialogmodellen berücksichtigt werden müßten?

1.1.2 Die didaktische Grundlinie

Die Lernsituation³ ist bestimmt als

eine gemeinschaftliche Unternehmung
von
über linguistische Grundlagen
im Bereich sprachlicher Kommunikation
mithilfe sprachlicher Kommunikation
agierenden Partnern.

Dabei kann ein Rechner einen Part übernehmen, jedoch nicht so, daß er einen menschlichen Kommunikator ersetzt, sondern so, daß der Dialogkreis in Richtung auf ein sprachverarbeitendes System hin geöffnet wird.

Dieser Ansatz hat mehrerlei Folgen:

Die Studierenden treten mit dem für die Lehrveranstaltung Verantwortlichen gemeinsam in eine Arbeitsgruppe ein, in der vorrangig im Gespräch Verständigung über natürlichsprachliche Erscheinungen und ihre wissenschaftliche Erfassung gesucht wird.

Das beinhaltet einerseits, daß Vorverständnisse bei einzelnen nicht ignoriert, sondern bewußt gemacht und in einer sprachlichen Ausdrucksweise für alle Gesprächsteilnehmer (nicht zu übersehen: auch für den Redenden selbst) offengelegt werden. Auf dieser Basis soll es sich als nützlich erweisen, mithilfe von Fachtermini Differenzierungen vorzunehmen und sich auf den Gebrauch dieser Termini zum Zweck präzisen Redens zu einigen. Andererseits verlangt dieses Vorgehen von allen Teilnehmern die ständige Beobachtung des kommunikativen Prozesses, der immer wieder selbst zum Untersuchungsgegenstand werden kann. Auf diese Weise wird für alle spürbar, welchen kognitiven Aufwand es macht, die natürliche Sprache als Mitteilungssprache von der natürlichen Sprache als Objektsprache zu unterscheiden.

Diejenigen, die unbefragt gewohnt sind, formale Sprachen als Beschreibungssprachen zu verwenden, sehen die Trennung von Sprachentypen nicht länger als etwas Unabdingbares, zu Lernendes, sondern sie sehen, wie mühsam und zugleich nutzbringend die Unterscheidung ist. In der Konsequenz des Vorgehens liegt, daß Gewußtes mehrfach und von verschiedenen Zugängen her zum Erschließen neuen Wissens genutzt wird.

Für explorative Arbeitsverfahren wird jeweils ein Fundus von Material bereitgestellt, der zu Hypothesenformulierung und Hypothesenprüfung eingesetzt wird. So wird einsichtig, inwiefern ein Einzelbeispiel als erinnerungs- und demonstrationstechnisches Mittel für eine Beispielmenge eintreten darf.

Selbstbeobachtung beim Aufgabenlösen soll den bewußten Einsatz von Lösungsstrategien unterstützen, dagegen ist die Präsentationsform der Lösungen freigestellt und kann sich als mündlicher Vortrag, Diskussionsbeitrag, handschriftliche Ausarbeitung oder Computeroutput darbieten. Hausaufgaben zu den Themengebieten sind untereinander abgestimmt, jede einzelne wiederum setzt sich aus Strategieschritten zusammen; so liegt es nicht in unserem Interesse, daß die Bearbeitung eines gewissen Prozentsatzes oder von Aufgabenteilen für ein er-

folgreiches Ergebnis ausreichend ist – wie die Studierenden das von Aufgabenstellungen in ihrem Hauptfach vielfach gewohnt sind.

Die Übung in der Dialogführung ist ein indirektes Studienziel und hat gegenüber den mitteilenden Lehrstilen einigen Neuigkeitswert für die Studierenden. Damit werden unter der Hand Erinnerungsleistung und Wiedererkennen durch Vergleichen erforderlich, der Aufbau von Begründungsketten sowie das Eingehen auf nicht-eigene Argumentationsbeiträge im Koreferat oder in der freien Diskussion. Viele Formen von Verstehenssicherung, u. a. durch Exemplifizieren, Analogiebildung, Paraphrasierungen, Abstraktion können eingesetzt werden und erweisen sich ad hoc als mehr oder wenig erfolgreich für den Fortgang von Verständigungsprozessen.

Die Studierenden werden angeleitet, sich Wissensgebiete eigenständig anzureichern, später: sich eigenständig zu öffnen, sie werden 'Fachreferentin für...'. Damit zusätzlich soll der Eindruck vermieden werden, daß (auch nur partiell) vollständiges, vorgefertigtes und abrufbares Wissen zu erwerben ist, und der Eindruck gefördert werden, daß vorläufiges Wissen neue Fragen eröffnet, eine geeignete Basis für Erkundungen darstellt und den Umgang mit Wissen zu einer lebendigen Auseinandersetzung macht.

Wir sehen unser Vorgehen als wirklichkeitsnah an und lassen es mit neueren Modellen vom Text- und Sprachverstehen korrespondieren. Unsere Studierenden gaben uns in Feedback-Runden Grund zur Annahme, daß es von ihnen als – wenn auch forderndes – Kontrastprogramm geschätzt wird.

Zur Position des Rechners in der skizzierten Lernsituation möchte ich im Zusammenhang mit dem detailliert dargestellten Lernkomplex in der Folge Stellung nehmen.

1.1.3 Die Aufgabe

In den Runden zur Studienreform hatten Studierende den Wunsch geäußert, im Grundstudium auch im Anwendungsfach mehr Arbeiten am Rechner durchführen zu können. Im Zusammenhang mit den 'Linguistischen Grundlagen' bot sich dafür zunächst der Themenkomplex 'Syntax'⁴ an.

Inhalte, die bis dahin auf syntaktische Relationen, Konstituenten- und Phrasenstrukturgrammatik und zentral auf Verbvalenz ausgerichtet waren, waren also zu verändern. Die zugehörige Hausaufgabe, in der anhand eines vorgegebenen Textkorpus in bestimmten Arbeitsschritten die Valenzrahmen von drei nicht in

Valenzlexika verzeichneten Verben ermittelt und nach Art von Schumachers 'Verben in Feldern' notiert werden sollten, mußte aufgegeben werden. Stattdessen sollte nun eine Aufgabenlösung mithilfe des Rechners gesucht werden. Dafür wurde die Fragestellung zum Themenkomplex geändert in:

Wie kann eine lauffähige formale Grammatik für einen Ausschnitt des Deutschen aussehen,

und wie wird sie erreicht?

und das brachte die folgenden Weiterungen mit sich:

Reduzierung von Inhalten

- Verzicht auf Einordnung der Verben in die Verbfelder und auf die semantische Explikation samt ihrer Beschreibungssprache,
- Kürzung der historischen Entwicklung zur Phrasenstrukturgrammatik (Immediate Constituent Analysis und Konstituentenstrukturgrammatik),
- Verzicht auf die Typen der Phrasenstrukturgrammatik (verschoben auf das Hauptfachstudium),
- Kürzung von Anteilen der traditionellen Schulgrammatik (Wortklassen, Gliedsätze u. a.);

Ergänzung von Inhalten

- Konstruktion einer formalen, leicht zu implementierenden Grammatik,
- Auswahl von relevanten sprachlichen Erscheinungen, die in dieser Grammatik darstellbar sind,
- Verknüpfung von bisherigen Inhaltsteilen mit der implementierten Grammatik;
- Neufassung der Hausaufgabe mit einer Lösung, die die Nutzung der implementierten Grammatik und des Rechners notwendig macht.

Eine wichtige Rahmenbedingung war, daß bei den Studierenden des vierten Semesters (und des 2. Anwendungsfachsemesters) noch keine Prolog-Kenntnisse⁵ vorauszusetzen waren, daß wir uns andererseits aber nicht von bereits erlernten anderen Programmiersprachen abhängig machen konnten, da die Programmiersprachenauswahl im Grundstudium des Hauptfachs (teils dozentenabhängig) wechselt. Für die Hausaufgabe schied eine Programmieraufgabe demnach aus.

Die formale Grammatik stand unter folgenden Zielvorgaben:

1. Die Grammatik ist linguistisch und programmiertechnisch überschaubar,
2. sie ist linguistisch nicht trivial.
3. Die Grammatik ist veränderbar, ohne daß es sich um bloße Zufügung neuen Vokabulars handelt.
4. Die Grammatik ist transparent, d. h. sie erzeugt sichtbare syntaktische Strukturen.
5. Die Grammatik ist beurteilungsgeeignet, d. h. sowohl erzeugte Sätze als auch deren Strukturen können gemäß den erworbenen Vorkenntnissen der Studierenden als syntaktisch korrekt und linguistisch angemessen eingeschätzt werden.

2. Die Grammatik 'Vierineins'

Die Grammatik 'Vierineins' wurde in Nebenarbeit während eines halben Jahres von zwei wissenschaftlichen und einem studentischen Mitarbeiter konzipiert, von dem studentischen Mitarbeiter implementiert, schließlich wurde sie getestet, bevor sie im SS 1996 zum ersten Mal zum Einsatz kam.

Die studentische Mitarbeit erstreckte sich auch auf weitere Begleitung des Vorhabens und auf die Modifizierungen, die notwendig wurden.

2.1 Bedeutung des Namens

Die Grammatik 'Vierineins' ist eine Definite Clause Grammar, die in Prolog Eclipse implementiert ist. Sie ist das Endprodukt, in das linguistische und linguistisch-methodische Kenntnisse aus zwei nonformalen und zwei formalen Grammatiken eingegangen sind. Daß vier Grammatiktypen integriert wurden, ist weniger aus historischem als aus entwicklungstechnischem und kognitivem Interesse geschehen.

Für die Erkennung syntaktischer Strukturen des Deutschen wird der Begriff der Konstituente benötigt. Eisenbergs Festlegung „Eine Konstituente ist jeder Teil einer syntaktischen Einheit, der bei einer gegebenen Konstituentenstruktur einer Konstituentenkategorie zugeordnet ist.“ (Eisenberg, 48; s. Anm.11) kann leicht akzeptiert werden, wenn die Konstituentenstruktur vorgegeben ist. Für die Studierenden stellt sich aber zunächst die Frage, wie Konstituenten eines individuellen Satzes überhaupt gefunden werden können.

Dafür kann man auf die **traditionelle Schulgrammatik** zurückgreifen, die den Teilnehmenden aus dem Fremdsprachen- oder dem Deutschunterricht bekannt war bzw. ist. Syntaktische Relationen, als Relationen zwischen speziellen Syntagmen zu einem speziellen Satz⁶, können dadurch ermittelt werden, daß mithilfe des Satzmaterials nach einem speziellen Syntagma gefragt wird. Das Problem der Konstituentengrenzen wird damit zwar umgangen, aber das Ergebnis ist erst einmal weiterführend: Gelingt es, ein akzeptables Frage-Antwort-Paar zu finden, ist mit diesem Paar die Art der syntaktischen Relation bestimmt. Wichtig ist dabei zunächst die erfüllte Voraussetzung: Das Syntagma, das in einer syntaktischen Relation zu seinem Satz steht, ist auf jeden Fall eine Konstituente des Satzes.⁷ (Die Auskunft über die Art der syntaktischen Relation wird für den Entwurf des Strukturbaums aufbewahrt, wo sie latent eingeht). Die Zuordnung von Wortformen eines Satzes zu Wortklassen der traditionellen Grammatik liefert lexikalische Konstituenten und ihre Kategorienamen. Die Erinnerung an syntagmatische Relationen wie Rektion und Kongruenz verhilft zur Fixierung von Konstituentengrenzen bei vielen phrasalen Konstituenten. Flexionsmorphematische Analyse und die Nutzung von Rektions- und Kongruenzregeln erfassen Strukturindikatoren der Oberfläche und geben erste Anhaltspunkte für automatisierbare Analyseschritte.⁸

Die **Phrasenstrukturgrammatik (PSG)** kann mit ihren Phrasenkategorien die fehlenden Ebenen der unmittelbaren Dominanz ergänzen und liefert die restlichen Kategorienamen, auch für die zuerst gefundenen Konstituenten.

Weitere linguistische Operationen wie Substitutionstests (incl. Deletion und Permutation) und Koordinationstests werden zur Ergebniskontrolle und weiteren Bestimmung von Konstituenten hinzugezogen.

Entscheidend sind natürlich die formalen Eigenschaften der PSG, die den Studierenden von Lehrveranstaltungen ihres Hauptfaches bekannt sind, nun aber auf breiterer empirischer Basis zum Tragen kommen. Hauptproblem in dieser Phase der Bearbeitung ist: Wie kann der formale Apparat der PSG mit linguistischen Strukturkenntnissen zusammengeführt werden? Da es darüber keine Vorschriften gibt und es laut Chomsky⁹ gleichgültig ist, auf welchem Wege (mithilfe von Intuition, oder Raten, aufgrund praktischer oder methodischer Tips, durch Erfahrungen) die Syntaxregeln erreicht werden, sind die angegebenen heuristischen Methoden für die Studierenden hilfreich – zumindest dann, wenn man linguistisch sinnvolle Ergebnisse bevorzugt. Beim Grammatikschreiben bleibt ausreichend Raum für weitere Maßgaben, etwa Maßgaben der Ökonomie, der Eleganz, der Simplizität, der Erweiterbarkeit usf.

Der Beitrag der **Valenzgrammatik** (eingeschränkt auf Verbvalenz) schafft die Grundlage für weitere linguistische Differenzierungen. Daß es sich hierbei um eine andere Sichtweise handelt, die gleichwohl mit den beiden anderen Ansätzen verträglich ist, ist entscheidend für die Gesamtkonstruktion gewesen. Zwar wird mit der Valenztheorie noch eine Anzahl konkurrierender Termini eingeführt, die Verknüpfung mit der PSG ist aber bereits darin angelegt, weil (valenznotwendige) Ergänzungen als Phrasen verschiedener Kategorien realisiert sein können.¹⁰ Außerdem wird die Verbvalenz (mit Eisenberg¹¹) als eine Art der Rektion aufgefaßt.

Die Übertragung der PSG in eine Form der **Definite Clause Grammar (DCG)** bringt einige günstige Modifikationsmöglichkeiten mit sich:

- Das DCG-Format in Prolog erlaubt, durch Hinzufügung eines Hilfsprädikats, die Rekursionstiefe einer rekursiven Regel (hier: auf 3) festzulegen.
- Rektions- und Kongruenzbedingungen können auf einfache Weise in die DCG-Regeln inkorporiert werden. (Das ist besonders deswegen wünschenswert, weil Valenzrahmen Realisierungen in bestimmten Kasus vorschreiben.)

Die mnemotechnisch günstigen Kategorienamen der Phrasenstrukturgrammatik können beibehalten werden.

2.2. Leistung der Grammatik

Die DCG 'Vierineins' umfaßt insgesamt zehn Valenzrahmen, wobei neun verschieden voneinander sind. Es handelt sich dabei um zwei einstellige, vier zweistellige und vier dreistellige Valenzrahmen zu deutschen Verben. Die Ergänzungen erfassen ein Spektrum von Akkusativ-, Dativ-, Nominativ-Ergänzung, Adverbial-Ergänzung, Präpositional-Ergänzung und Satz-Ergänzung. Satz-Ergänzungen, die von zwei Valenzrahmen gefordert werden, sind durch die Regeln auf Sätze mit einstelligen Verben, ein zweistelliges und ein dreistelliges, eingeschränkt. Durch letzteres werden Einbettungen in geringem Maße gestattet. (Zielvorgabe 2)

In der DCG finden die folgenden Wortklassen Berücksichtigung: Verben, Substantive, Präpositionen, Determinantien, die Subjunktion DASS und das Reflexivpronomen SICH (im Dativ und Akkusativ). Ein Verb wird mit einem abtrennbaren Verbpräfix gebildet.

Für die Menge der Substantiva haben wir Feminina im Singular in den Kasus Akkusativ, Dativ und Nominativ ausgewählt, um die Regelmenge zu reduzieren. Wir gebrauchen jedoch den definiten und den indefiniten Artikel, um Kasusunterschiede sichtbar zu machen und um die erzeugten Sätze natürlicher erscheinen zu lassen.

Die Grammatik arbeitet nur mit einem synthetisch gebildeten Tempus, um das Auftreten diskontinuierlicher Elemente zu vermeiden. Das ausgewählte Präsens führt bei manchen der Verben zu Sätzen, die nicht als Beschreibungen gegenwärtiger Sachverhalte benutzt werden können. Gegen den Einsatz des Präteritums sprach, daß die Sätze gesucht klangen. Natürlichkeit und syntaktische Korrektheit ließen sich nur schwerlich vereinen.

Aber das ausgewählte terminale Vokabular bringt es ohnehin zwangsläufig mit sich, daß neben semantisch sinnvollen auch syntaktisch korrekte, aber semantisch wenig sinnvolle Sätze erzeugt werden.

Mit 15 nonterminalen und 41 terminalen Regeln bleibt die formale Grammatik übersichtlich. (Zielvorgabe 1)

Die DCG ist sowohl für die Analyse einzugebender Sätze geeignet als für die Generierung, wobei Sätze direkt als ganze oder unter der Vorgabe bestimmter Variablenbelegungen erzeugt werden können. Ein Hilfsprädikat sorgt dafür, daß zum ersten Kennenlernen nummerierte Testsätze angezeigt werden, die die Grammatik akzeptiert, und solche, die sie nicht akzeptiert. Für die ersten werden außerdem die Strukturbäume ausgegeben, wie das auch für alle erzeugbaren Sätze gilt. Die Baumstrukturen werden vertikal, in Spalten eingerückt notiert, so daß Schwesterknoten in derselben Spalte zu finden sind. (Zielvorgabe 4).

2.3 Angeschlossene Übungsaufgaben

Die erste der mit der DCG verbundenen Übungsaufgaben verlangt von den Studierenden die Ergänzung des terminalen Vokabulars um zwei weitere Verben und die entsprechende Ergänzung der Syntaxregeln (per analogiam). Dazu muß auf der Basis eines kleinen Satzkorpus die Anzahl und Art der Valenzrahmen beider Verben festgestellt werden. Durch die Angabe eines solchen Korpus kann die Aufgabe gezielt auf bestimmte Valenzphänomene ausgerichtet werden, zumal hier auch solche Sätze eingefügt werden können, die gerade nicht abgeleitet werden sollen.

Arbeitsschritte, die die Studierenden finden und anwenden müssen, sind die folgenden:

- o) ggf. Übertragung der Passiv-Sätze in die Aktiv-Gegenstücke;
- i) ggf. Feststellung der nicht-valenznotwendigen Konstituenten (mithilfe von Substitutions- und Deletionsproben, evtl. Paraphrasenbildung) und Streichung aller freien Angaben sowie weiteren nicht-valenz-notwendigen Materials;
- ii) Valenz-Analyse der Sätze des Korpus (mithilfe der Deletions-, Permutations-, Substitutionsprobe);
- iii) Zusammenstellung der Sätze mit gleichartiger Ergänzung, d. h. u. a. Entscheidung darüber, ob eine Präpositional-Ergänzung oder eine Adverbial-Ergänzung vorliegt, Gegenkontrolle etwa durch Substitution einer Adverbialphrase;
- iv) ggf. Revision der Valenz-Analyse;
- v) Festlegung auf je einen oder mehrere Valenzrahmen beider Verben aufgrund der Art der Ergänzungen,
ggf. abhängig von der Verbsemantik (Zuhilfenahme von Paraphrasenbildungen);
- vi) als Hilfsschritt: Notierung der entsprechenden PSG-Regeln für VP, ggf. mit Zusatzkonditionen über Kasuswahl, Präpositionenauswahl und bedingte oder unabhängige Fakultativität der Ergänzungen;
- vii) Übertragung in je eine oder mehrere nonterminale DCG-Regeln;
- viii) Ergänzung der DCG um die notwendigen terminalen Regeln.

Zweifellos können die Arbeitsschritte – korpusabhängig – weiter unterteilt werden, z. B. auch zur Trennung polysemer von homonymen Verben.

Wird das Bewußtsein der Studierenden an einer solchen Aufgabe dafür geschult, wie schrittweise vorzugehen ist, so wird auch einer Algorithmisierung der Arbeiten dort Vorschub geleistet, wo es möglich ist.

Die Grammatik erzeugt fehlerhaft einen Hauptsatz, in dem die Abtrennung eines abtrennbaren Verbpräfixes unterbleibt. Die Studierenden stellen fest, daß die DCG diese – der Beobachtung von Sprachdaten zuwiderlaufende – Erscheinung als syntaktisch korrekt ableitet und anbietet. Einige bemerken, daß es eine Konkurrenzform des Verbs gibt, bei der dieselbe Zeichenfolge nicht als Präfix, sondern als Präposition zum Anschluß eines Präpositionalobjekts steht; sie weisen darauf hin, daß es sich um eine semantische Verbvariante handelt. (Zielvorgabe 5)

Wenn für den ersten Teil der Hausaufgabe die Unterscheidung von Adverbial-Ergänzung, Präpositional-Ergänzung und freier Angabe, alle als Präpositionalphrasen realisiert, zu leisten war, so sind im letzten Teil Anschlußüberlegungen für den Fall anzustellen, daß die Präpositionalphrase attributiv steht. Während die DCG 'Vierineins' Adverbial-Ergänzungen von Präpositional-Ergänzungen über Regelinhalte unterscheidet, während sie freie Angaben von valenznotwendigen Ergänzungen strukturell im Strukturbaum disambiguiert, können Attribute mit der gegebenen DCG gar nicht abgeleitet werden. So kann den strukturellen Homonymien etwa in

Die Kinder besuchen die Großmutter im Haus an der Brücke.

nur zu einem Teil Rechnung getragen werden. Weiteres Experimentieren mit dem gegebenen formalen Apparat wirft außerdem die Frage auf, ob beide Präpositionalphrasen gleichgeordnete freie Angaben oder ob sie Attribut (zur Akkusativ-Ergänzung) + freie Angabe sein können. Hier zeigt sich den Studierenden, daß formale Grammatiken auch dazu geeignet sind, strukturelle Ambiguitäten aufzudecken, während sie dem normalen Benutzer der natürlichen Sprache unbeachtlich erscheinen. (Zielvorgabe 5)

In demselben Zusammenhang wird auch festgestellt, daß die an sich wünschenswerte Disambiguierung von (valenznotwendigen) Ergänzungen und freien Angaben im Strukturbaum bei zwei- und dreistelligen Verben mit einer zwar syntaktisch akzeptablen, aber unüblichen Konstituentenreihenfolge erkauft wird.¹² (Zielvorgabe 5)

3. Erfahrungen aufgrund des Einsatzes von 'Vierineins'

Lösungsangebote

Die Aufgabenlösungen der drei Durchgänge in den Sommersemestern 1996, 1997 und 1998 werden miteinander verglichen. Ich beschränke mich dabei auf den wichtigsten, den ersten Teil der Übungsaufgaben, der sich auf die Zufügung von weiteren Valenzrahmen zweier Verben zur DCG bezieht.

3.1.1 Sachlage

Die Aufgabenlösung für Verb A machte eine Trennung in V1 und V2 (mit Präpositionalergänzung) notwendig; beide Verben unterscheiden sich semantisch. Zudem mußte V1 in zwei Regeln gefaßt werden, da die beiden fakultativen Ergänzungen nicht beide zugleich unrealisiert bleiben können. Insgesamt waren also drei neue nonterminale Regeln zu schreiben und zwei terminale.

Die Aufgabenlösung für Verb B machte eine Trennung in V1 und V2 (mit unechtem Reflexivum) notwendig; beide Verben unterscheiden sich semantisch erheblich. Es waren zwei neue nonterminale Regeln zu schreiben und zwei terminale, wenn beide Lesarten grundsätzlich voneinander getrennt werden sollten.

3.1.2 Lösungstendenzen

Im Sommersemester 1996 hat nur eine Arbeitsgruppe (von insgesamt 5) von dem Angebot Gebrauch gemacht, die Lösung in PSG-Regeln zu notieren. Daraufhin konnte dieses Angebot bei den Folgejahrgängen vernachlässigt werden, zumal dann mehr Zeit für die Einführung in die implementierte Grammatik war.

Während eine Arbeitsgruppe die DCG für Verb A um drei nonterminale und eine terminale Regel (für V1 und V2 zugleich) ergänzte, haben die übrigen Arbeitsgruppen ein Splitting vorgenommen und zwei Lesarten von V1 kurzerhand in zwei bereits vorhandenen nonterminalen Regeln untergebracht. Die nicht ausdrücklich verlangten Valenzrahmen wurden von lediglich einer Gruppe sichtbar bei der Lösung der Aufgabe eingesetzt. Ein Splitting wurde auch für Verb B trotz seiner semantisch stark unterschiedlichen Lesarten benutzt; die Kommentare erschöpften sich in „siehe Klasse...“ und die Ergänzungen erschienen nur in einzelnen terminalen Regeln. Die Studierenden favorisierten diese Strategie so sehr, daß ihnen sogar Analysefehler entgingen. Auf die Frage des Feedback-Fragebogens „Wäre es Ihnen lieber gewesen, wenn auf die Valenz-Grammatik verzichtet worden wäre?“, antworteten 4 der Teilnehmer mit „Nein“, einer mit „Ja“, die restlichen blieben indifferent.

Die Lösungstendenz liegt darin, die Bearbeitung des einzelnen Satzes irgendwo im bestehenden Regelsystem durchführen zu lassen. Um diesen Weg zu versperren, wurden für den 2. Durchgang zwei nonterminale Regeln in der DCG geändert.

Im Fragebogen war mehrmals der Wunsch aufgetaucht, mehr Gelegenheit zum Kennenlernen der DCG zu haben.

Nun hatten den Studierenden als Lösungszeit elf Arbeitstage (Pfingstferien) zur Verfügung gestanden, was einige erklärtermaßen als wichtig anmerkten. Im entsprechenden Handout waren verstreut Hinweise zur Charakteristik der Grammatik zu finden, allerdings keine gefällige Übersicht darüber, was die Grammatik bewirkt. Die Unterlagen wurden von allen als ausreichend empfunden, also kamen wir dem Wunsch auf andere Weise entgegen (s.u. Spielgrammatik).

Im Sommersemester 1997 zeigten die Aufgabenlösungen zum gleichen Aufgabenteil weitgehende Absprachen zwischen den Arbeitsgruppen, was bis zu Inkonsistenzen ging, wenn eigene und fremde Gedankengänge vermischt wurden. Deswegen lassen sich Lösungstendenzen dabei kaum festhalten.

Im Grunde lagen zwei Lösungstypen vor:

- eine nonterminale Einzelregel für eine Sonderbehandlung der Satz-Ergänzungen anstelle einer Erfassung als Variante der Akkusativ-Ergänzung bei Verb A (V1) und eine fehlerhafte Lösung für die bedingt fakultativen Ergänzungen bei Verb A;
- vier nonterminale Regeln für V1, wobei für die bedingt fakultativen Ergänzungen eine Lösung geschrieben wurde, die als ‘sophisticated’ anzusehen ist: Beide Ergänzungen wurden in einer Regel als ungebunden fakultative notiert, allerdings im Kontext der Satz-Ergänzung als obligatorischer Ergänzung. So wurde verhindert, daß das verbotene Syntagma (nur mit Nominativ-Ergänzung) abgeleitet werden konnte. Diese Lösung zeigt weitgehende Einsicht in den Regel-Mechanismus und seine inneren Abhängigkeiten – leider wurde Verb A dadurch aber zu einem vierstelligen Verb erklärt. Diese Tatsache war den Erfindern entgangen, weil sie mit ihrer Grammatikregel einen passablen deutschen Satz ableiten konnten, bei dem der Daß-Satz strukturell als Attribut zur Akkusativ-Ergänzung auftrat. Diese Struktur wurde allerdings durch zufällig gut passende lexikalische Elemente verschleiert. Der Generierungstest konnte die Erfinder deshalb nicht warnen, und auf die Ausgabe des Strukturbaums hatten sie daraufhin verzichtet.

Die starken semantischen Unterschiede in den Lesarten von Verb B wurden nicht wesentlich anders behandelt als im Vorjahr und hatten daher keine merklichen Rückwirkungen auf die Behandlung von Verb A.

Für die Aufgabenlösung war den Studierenden eine Wochenfrist gegeben. Die Kürze der Zeit mag ein Grund für das Einschwenken auf zwei Lösungstypen gewesen sein. Einzelsitzungen mit den Arbeitsgruppen am Terminal, wo mit den

angebotenen Lösungen experimentiert wurde, konnten im nachhinein das Verständnis für die Aufgabenstellung fördern. Die Sitzungen mußten außerhalb der regulären Übungsstunden erfolgen.

Auch bei diesem Durchgang wurde die Valenztheorie explizit kaum in die Lösungskommentare übernommen, weswegen wir im Folgejahr die Aufgabe in dieser Richtung pointierten.

Das Sommersemester 1998 unterschied sich von den beiden Vorgängern besonders dadurch, daß das wahlfreie Tutorium zur Lehrveranstaltung dieses Mal von den meisten Teilnehmern lückenlos besucht wurde. In dieser zusätzlichen Zeit konnten wir uns Fragen ausführlich widmen, Diskussionen zuende führen und Übungen an wechselndem Material durchführen. Insofern sind die Rahmenbedingungen andere als vorher.

Die Aufgabenlösungen sind erstmals in Einzelbearbeitung entstanden, obwohl es den Studierenden freigestellt war, Arbeitsgruppen zu bilden, was für andere Übungsgelegenheiten auch geschah. Die Lösungen zeichneten sich bei insgesamt breiterem Spektrum dadurch aus, daß weniger Generalisierungen gemacht wurden, mit einer Tendenz „eine neue Regel für jeden Satz“. Anstelle einer non-terminalen Regel mit zwei fakultativen Ergänzungen wurden drei Regeln mit obligatorischen Ergänzungen geschrieben. Das zeigt ein Ausweichen gegenüber dem Zugang, die bedingt fakultativen Ergänzungen bei Verb A (V1) direkt anzugehen. Stattdessen wurde von vielen eine umständliche, aber dafür korrekte Lösung bevorzugt. Vermutlich fehlte bei der Bearbeitung das Gruppenmitglied, das gesagt hätte: „Aber, diese Regeln können wir doch noch zusammenfassen.“ Die wenigen, die jetzt noch das Splitting einsetzten, mußten grobe Übergenerierung in Kauf nehmen, was sie auch kommentarlos taten. Eine ausgezeichnete Lösung entstand dadurch, daß die Ergebnisse der Valenzanalyse für Einzelsätze auf wenige Valenzrahmen unter Angabe der Begründungen zusammengeführt wurden. Dort war der Entstehungsprozeß der Regeln mühelos nachzuvollziehen.

Daraus wird die Lehre gezogen, beim nächsten Mal getrennt Valenzanalysen zu üben und/oder die Valenzanalysen von Verb A und Verb B als einen Teil der Aufgabe ausdrücklich zu fordern und/oder die benutzten Arbeitsschritte (etwa wie in 2.3 o)–viii)) aufgrund von Selbstbeobachtung aufschreiben zu lassen.

Eine Spielgrammatik zum freien Experimentieren

Die Rückmeldungen aus dem Sommersemester 1996 veranlaßten uns, optionales Übungsmaterial für den experimentellen Zugang zu implementierten formalen Grammatiken bereitzustellen. Wir sahen es als ungünstig an, wenn wir die DCG 'Vierineins' erweitert hätten, denn das lief der Zielvorgabe 'Überschaubarkeit' zuwider. Auch konnten wir die Grammatik, wie sie war, nicht schon vorher zum Einüben benutzen; damit hätten wir die Aufgabenlösung nahegelegt und ihr den Entdecker-Reiz genommen.

So schalteten wir der DCG eine vereinfachte Spielgrammatik vor, die ebenfalls in Prolog (Eclipse) implementiert ist, die aber den DCG-Formalismus nicht benötigt, weil sie sehr vereinfacht ist und beispielsweise keine Kasus kennt. Die Grammatik erzeugt und analysiert Sätze des Deutschen und gibt die entsprechenden Baumstrukturen aus.

Die Existenz dieser Grammatik und die Zugangsmöglichkeit wurde den Studierenden des Sommersemesters 1997 zu Beginn des Themenkomplexes Syntax über eine zweiseitige schriftliche Vorstellung bekannt gemacht. Auf der zweiten Seite gibt es einen Punkt 4, der mit „Experimentieren mit der Grammatik“ überschrieben ist und erklärt, daß eine Kopie der Grammatik editiert und in eine neue Grammatik umgeschrieben werden kann, die ohne weiteres zu testen ist. Darin wurden die Studierenden auch auf den Kommentar (in der Datei) zur Grammatik verwiesen, der ihnen Einblick in Regeln und Vokabular gibt. Im Feedback am Semesterende, das neun der dreizehn Teilnehmer abgaben, zeigte sich: Drei hatten die Spielgrammatik zum Generieren genutzt; zu den Einsichten befragt, die sie dabei gewonnen hätten, schrieben zwei „keine“, einer aber: „Ich habe erst zu spät gesehen, daß ich hätte damit experimentieren können.“ Ein solches Ergebnis fanden wir unbefriedigend und für die Zukunft änderungsbedürftig – auch ein Grund, sich im Tutorium mit dem Experimentieren zu befassen.

Die Spielgrammatik enthält Regeln für Sätze, die auf zwei fächerartige Strukturen zurückgehen, einen Drei-Wort-Typ und einen Vier-Wort-Typ, jeweils mit Verbzweitstellung. Gebrauchte wurden ein Ausgangssymbol und Einzelbuchstaben¹³ als Klassenbezeichnungen für die terminalen Elemente. Es ist möglich und gewünscht, die vorgegebene Kategorisierung der Grammatik zu ändern.

Die Menge der terminalen Elemente besteht aus Eigennamen und einem singularen Substantiv (Gattungsname) in der Wortform des Nominativ/Akkusativ Plural ohne Artikel, das auf ersten Anschein einem Eigennamen ähnlich sehen könnte. Die Menge dieser Wortformen ist mit der Nutzung nichtleerer Schnitt-

mengen auf drei Mengen verteilt. Zu den terminalen Elementen gehört eine vierte Menge, die aus 12 Verbformen besteht, alle in der dritten Person Singular Präteritum Indikativ Aktiv, stark bzw. schwach konjugiert, sowie dazu eine Verbform abweichend im Plural. Es wurden – wiederum bis auf eines – solche Verben ausgewählt, die mit zwei, alternativ mit drei, Eigennamen zusammen einen sinnvollen Satz bilden.

Kritischen Betrachtern kann auffallen, daß die Klassen der Eigennamen auf eine hätten reduziert werden können, daß das Substantiv im Plural eine eigene Klasse verdient hätte und daß im Gegenzug die Klasse der Verbformen am besten in mehrere Klassen geteilt wäre. Bei entsprechender Regeländerung wäre so zu erreichen, daß ausschließlich korrekte und – bis auf Exemplare mit Wortwiederholungen – auch sinnvolle Sätze durch die Grammatik erzeugt werden. Auf dem Wege zu diesem Ziel kommt man an vier Einsichten nicht vorbei:

- a) Es gibt Verbformen, die zwei und solche die drei Ergänzungen verlangen. Beide Mengen sind disjunkt.
- b) Das Substantiv an dritter Stelle im Satz vom Drei-Wort-Typ bildet nur mit einer Teilmenge der Verben korrekte Sätze, – bei anderen müßte eine andere Wortform aus demselben Wortparadigma stehen: die anderslautende Dativ-Form.
- c) Nur mit der Pluralverbform ist das Substantiv an erster Stelle eines Satzes auch das Subjekt. Diese Verbform sollte daher in einer eigenen Klasse stehen.
- d) In syntaktisch korrekten Sätzen, in denen Substantiv (Gattungsname) und Eigennamen je einen Platz einnehmen, können beide die Plätze tauschen, ohne daß sich die Bedeutung der Sätze ändert. Wenn ein vergleichbarer Stellentausch nur unter Eigennamen vorgenommen wird, **kann** sich die Bedeutung der Sätze ändern, muß es aber nicht; d.h. diese Sätze sind strukturell homonym.

Aus diesen Einsichten können wiederum andere abgeleitet werden:

- aus a): Verben fordern unterschiedlich viele Ergänzungen;
 aus b): Die geforderten Ergänzungen sind nicht kasus-indifferent, und weiter:
 Daß Konflikte nur bei Ergänzungen durch den Gattungsnamen auftreten, kann zwei Gründe haben:

- Entweder Verben verhalten sich gegenüber Ergänzungen in Eigennamenform anders als gegenüber Ergänzungen in Gattungsnamenform;
- oder Verben verhalten sich gegenüber Ergänzungen unabhängig von ihrer Repräsentationsform gleich, dann sind die Wortformen der Eigennamen homograph zueinander. (Das Homographenproblem ist den Studierenden aus dem Vorsemester bekannt.)

Mit anderen Worten: Das Problem ist vorhanden, es wird an Eigennamen nur nicht sichtbar.

- aus c): Konjugationsmorpheme helfen bei der Disambiguierung von Satzstrukturen.
- aus d): Es gibt Wortstellungsvarianten von syntaktisch korrekten Sätzen. (Und demnach: An der Oberfläche unterscheidbare Kasus sind zum Experimentieren den homographen Wortformen eines Paradigmas vorzuziehen.)

Punkt a) und b) bereiten die Valenztheorie vor, d) ist ein erster Beitrag für den folgenden Themenkomplex 'Topologie'.

Last but not least: Selbst bei einer simplen formalen Grammatik kann man durch geschickte Kategoriebildung Übergenerierungen teilweise unterbinden.

Der Rechner in der experimentierenden Arbeitsgruppe

Im Sommersemester 1998 wurde das Experimentieren mit der Spielgrammatik Gegenstand des Tutoriums. Nachdem die Studierenden ihre ersten Erfahrungen mit dieser Grammatik allein gesammelt hatten, ebenfalls ziemlich hilflos fragend, wozu diese Grammatik nütze sein soll, folgte eine Gruppensitzung am Terminal mit Rollenverteilung.

Der Sitzung wurden zwei relativ allgemeine Fragen richtungweisend vorangestellt.

- 1) Die Spielgrammatik erzeugt Sätze, die syntaktisch inkorrekt sind; welche Fehler treten auf?
- 2) Die Spielgrammatik erzeugt oder analysiert nicht alle Deklarativsätze, die aufgrund der terminalen Elemente zu erwarten wären; woran liegt das?

Während die erste Frage eine Bestandsaufnahme auslösen sollte, mußten für die Beantwortung der zweiten Materialien zur Begründung gefunden werden.¹⁴

Beide Aufgaben hätten bei entsprechender betreuender Anleitung an zwei vier- bis fünfköpfige Arbeitsgruppen delegiert werden können, wenn zwei Workstations in ausreichend großen benachbarten Räumen zur Verfügung gestanden hätten und wenn zusätzlich eine Gelegenheit hätte organisiert werden können, so daß beide Arbeitsgruppen am Ende die Ergebnisse ihrer Arbeit hätten mündlich und mit Demonstrationen am Bildschirm austauschen können. Dazu wird nicht nur von seiten der Studierenden ein gewisses Zeitkontingent mitgebracht werden müssen, die vorbereitende Organisation von Betreuerseite, auch die des reibungslosen technischen Ablaufs, ist nicht zu unterschätzen. Dieses didaktische Experiment steht noch aus.

Stattdessen starteten wir einen anderen Versuch, bei dem einiges dem Zufall überlassen blieb:

Die Arbeitsteilung, bei der ein Gruppenmitglied die Tastatur bediente, ein anderes Kontrolle und Hilfestellung für das erforderliche Input-Format übernahm, erwies sich als sinnvoll. Beide zusammen waren die Mittler für das Einbeziehen des Rechners in die gemeinsame Aufgabe, weil sie nicht nur für den Input, sondern auch – wie es sich ergab – für die Weitergabe des Rechner-Outputs an die Gruppe zuständig waren. Bei den übrigen Mitgliedern wechselten nach anfänglichem Suchen die Rollen: einige notierten Teilbefunde auf der Wandtafel bzw. gut lesbar auf Endlospapier, einige achteten auf strategisches Vorgehen, einige sammelten Teilfragen, andere setzten sie in Testaufgaben an das System um. Einige wollten von anderen etwas erklärt haben, andere boten verschiedene oder verschieden formulierte Erklärungen an. Einer achtete auf den Zeitrahmen. Die Rolle des Regisseurs war vakant, weswegen es Phasen der Unsicherheit gab. Gefehlt haben uns Protokollanten und jemand, der die aktuellen Ergebnisse zusammengefaßt hätte, zum Mitnehmen.

Über die Beantwortung der beiden Leitfragen sind wir in 90 Minuten nicht hinausgekommen, jedenfalls nicht so, daß wir die Spielgrammatik-Regeln geändert hätten. Die in a) – d) genannten Einsichten wurden berührt, ohne daß man eine Aussage darüber machen dürfte, ob und wie weit sie von allen Mitgliedern geteilt wurden.

Eine Block-Sitzung des Tutoriums diente der individuellen Nachbesprechung der Syntax-Aufgaben, die mithilfe der DCG 'Vierineins' gelöst worden waren. Dabei wurden zu einem Teil die in der Aufgabenlösung vorgeschlagenen Syntax-

Regeln in ihren Auswirkungen mithilfe des Rechners getestet, – oft aber mußten zunächst die linguistischen Folgen aus den Vorschlägen gemeinsam durchdacht werden. Das geschah teils in Einzelgesprächen, teils in Kleingruppen, wenn sich dieselbe Angelegenheit bei mehreren als problematisch erwiesen hatte.

Insgesamt: Der Rechner war auf drei Weisen bei der Bearbeitung der DCG ‘Vierineins’ und der Spielgrammatik eingesetzt:

- in von außen ungesteuerter Interaktion zwischen einem Menschen und dem Rechner,
- als Testinstrument in der sich selbst überlassenen experimentierenden Arbeitsgruppe, also eingefügt in interpersonale Kommunikation zum Zweck des gemeinsamen Lösen von Übungsaufgaben,
- als Test- und Kontrollinstrument in angeleiteten problemzentrierten, experimentellen Kommunikationssituationen der Arbeitsgruppe.

Während für die ersten beiden Konstellationen Beobachtungen fehlen und allenfalls aus Aufgabenlösungen und Feedback-Reaktionen vorsichtige Rückschlüsse möglich sind, kann man von der dritten Konstellation sagen, daß sie in das übrige didaktische Vorgehen gut eingepaßt und daß sie für die Art des angestrebten Lernens fruchtbar war.

Ohne Gründe dafür erforscht zu haben, ist zu konstatieren, daß beide zum Experimentieren implementierten Grammatiken keine „Selbstläufer“ sind, vielmehr erst in Erörterungssituationen von Kleingruppen zu ihrem endgültigen Ziel gelangten. (Da es sich um kein didaktisches Forschungsprojekt handelt, kann Stichhaltigeres dazu nicht gesagt werden.)

4. Rückblick

Soll ein Fazit aus den drei Durchgängen mit der Grammatik ‘Vierineins’ gezogen werden, so bietet sich das indirekte Urteil der Studierenden an: Auf Nachfrage erklärten sie den Themenkomplex ‘Syntax’ für den für sie persönlich am wichtigsten aus der Grundlagenveranstaltung. Außerdem sei die Lehrveranstaltung interessant gewesen und man habe unerwartetes Neues gelernt.

Von seiten derer, die das Lehrprojekt verantwortlich vorbereitet haben, bleibt einiges zu bedenken:

Das thematisch gebundene Lehrziel, zu vermitteln, wie man natürlichsprachliche syntaktische Strukturen erkennt, beschreibt und die Beschreibungen schließlich in eine formale, implementierte Syntax umformt, ist von einem Informatik-Standpunkt der Studierenden her anscheinend erreicht. Von einem computerlinguistischen Standpunkt gesehen, fällt die mangelnde Generalisierung aufgrund linguistischer Prinzipien auf (Lösungstendenzen: Splitting, Ein-Satz-Regel). Es wäre aber wohl unpassend zu behaupten, daß Vorhaben sei nicht geglückt, wenn die Lösungen den ursprünglichen Absichten der Lehrenden nicht völlig entsprechen. Bringt es doch diese Weise des Lernens mit sich, daß das Gewicht von einer Ergebnisorientierung auf die individuellen Lernwege, die die Studierenden wählen, verlagert ist. So muß den Studierenden zugestanden werden, daß sie berechtigt anmahnten, ihre Leistung dürfe eigentlich nicht nur an Lösungen auf den Übungsblättern gemessen werden, da sie in den Übungen mehr gelernt hätten, als abfragbar sei, – wobei 'mehr' vermutlich 'anderes' bedeutet.

Außerdem müssen sich auch Lehrende vergegenwärtigen, daß sie im Ansatz auf die Vorstellung von einem abgeschlossenen Wissensfundus verzichtet und die Vorstellung von einem nach vorn offenen Wissen propagiert haben. Auch für die Leistungsbewertung müssen wahrscheinlich neue Wege gesucht werden.

Wie wir bei dem Themenkomplex 'Syntax' und anderen computerlinguistischen Themenkomplexen gesehen haben, kann es die einzig richtige Lösung für eine Aufgabe oft nicht geben, vielmehr gilt es, abzuwägen, unter welchen Kriterien eine Lösung 'erfolgreich', 'akzeptabel' oder nur 'neutral gegenüber den Anforderungen' genannt zu werden verdient. Das ist für die zukünftigen Praktiker und Praktikerinnen ein entscheidender Lernschritt.

Gelernt wurde weiter, daß Wissen, das nicht nur abgespeichert werden soll, sondern das dem Erschließen neuen Wissens dient und das handlungssteuernd (z.B. beim Experimentieren) wirkt, nicht ohne ein gutes Maß an Zeit und Energie, oft auch an Beständigkeit, zu erwerben ist, – eine Einsicht, die besonders Teilzeit-Studierenden neu sein kann. Die Studierenden fügten aus ihrer Beobachtung hinzu, daß es zum Verstehen (im Sinne von: Beherrschen) meist nicht ausreicht, wenn die Lösung einer Aufgabe exemplarisch vorgeführt wird.

Wenn gemeinsames Entdecken an die Stelle von Wissenspräsentation rückt, so müssen Stundenplanungen an mehreren Stellen reversibel sein. Studierende schlugen vor, Unbearbeitetes und offene Fragen, die sich während der Sitzungen ergaben, gegen Ende der Stunde zu sammeln, explizit zu benennen und dann zu

entscheiden, ob und gegebenenfalls wann dieses gemeinsam oder von einem Teil der Gruppe bearbeitet wird.

Die Abhängigkeit vom Rechner zeigt sich noch auf unerwartete Weise: Die Studierenden hatten das DCG-Programm auf ihre PC's daheim geladen, um sich die Interna der Grammatik anzusehen. Einigen fiel später aus Vergleichen auf, daß Prolog Eclipse nur teil-akzeptiert worden war: die Regel, die Rekursionsbeschränkung durchführt, wurde ohne besondere Meldung nicht übernommen. Glücklicherweise war diese Regel nicht aufgabenrelevant, jedoch ändert das nichts an dem Faktum, daß nicht vorhersehbare, für einige Adressaten veränderte Lernsituationen aufgrund technischer Bedingungen auftreten können.

Defizite sind auf drei Ebenen zu verzeichnen:

- 1) curricular: Das Lehrkonzept ist nicht ohne ein Tutorium durchzuführen, das bedeutet für die Studierenden Bereitschaft zu längerer als der curricular vorgesehenen Arbeitszeit, auch wenn sich diese Rechnung bezogen auf die Gesamt-Studienzeit wahrscheinlich wieder ausgleicht.
- 2) inhaltlich: Das DCG-Format als solches ist nicht in die Vorbereitungen eingebegriffen, Herkunft und logische Fundierung der DCG wurden nur gestreift.
- 3) kritisch: Inkonsistenzen (linguistischer Art) in der Formulierung von DCG-Regeln wurden aus praktischen Gründen mit Rücksicht auf den Formalismus in Kauf genommen, aber nicht thematisiert.

Insgesamt konnte in mehreren Zusammenhängen nachgewiesen werden, daß sich Lerninhalte und didaktisches Vorgehen wechselseitig bedingen, angefangen bei der Basis-Entscheidung, daß man schlecht moderne Erklärungen für Sprach- und Textverstehen lehren kann, ohne daß diese das praktische Vorgehen beeinflussen, – es sei denn, man wagt es, die Adressatinnen einem schwerwiegenden Widerspruch auszusetzen, der noch dazu unausgesprochen bleibt. Das aber widerspricht unserem wissenschaftlichen Streben nach Klarheit.

Nachbemerkung

Leserinnen und Leser mögen den Eindruck gewonnen haben, hier sei etwas Selbstverständliches zum Gegenstand eines Lehrprojektes gemacht worden, zumal wenn sie selbst erfahrungsgelitetes und erörterungsorientiertes Lernen bevorzugen oder praktizieren. Veränderte Lernumgebungen in der Gesellschaft wie die Nutzung von sprachlichen Informationssystemen und Intellimedia-Präsentationssystemen

können etwas Selbstverständliches zu etwas Bemerkenswertem machen. Damit das weniger geschieht und Lernen ohne Amputation menschlicher Fähigkeiten und Bedürfnisse auskommt, mögen diese Leser und Leserinnen den Bericht als Bestätigung oder Ermutigung nehmen.

Anmerkungen

1. „Wir“, das sind Dozent(inn)en des Grundstudiums. An der Entwicklung und Erprobung der Grammatik ‘Vierineins’ waren H.-D.Lutz und U.Koch maßgeblich beteiligt. Ihnen, lieber Herr Lutz und lieber Herr Koch, sei hier für Ihre Arbeit gedankt. Ebenso richte ich meinen Dank an Sie, die Studierenden der letzten drei Jahrgänge, und an die Institutsleitung unter der Geschäftsführung von Herrn Prof.Dr. Bátori, die uns eine studentische Mitarbeiterstelle zur Verfügung stellte.
2. Auch wenn das Transportmodell der Kommunikation nicht in reiner Form auftritt, scheint es zählebig zu sein: Es bedeutet nämlich keine grundsätzliche Veränderung, wenn z.B. in Forschungsprojekten nicht mehr von Information verlangt wird, eingängig zu sein, sondern neuerdings nach der „effektiven“ Informationspräsentation gesucht wird, – was heißen soll, daß nun einer Präsentationsform die Eigenschaften zugeschrieben werden, „leicht verständlich“, „schnell wahrnehmbar“, „einprägsam“ und „ansprechend“ zu sein. (So: André, Elisabeth; Rist, Thomas: Von Textgeneratoren zu den Intellimedia-Präsentationssystemen. [DFKI Research Report. 94–02], Kaiserslautern, Saarbrücken: DFKI, 1994., S. 3.)
Damit ist man einer sprachlichen Täuschung erlegen: Verdeckt wird, daß die natürlichsprachliche Formulierung eine Übertragung erlaubt: Das Ergebnis eines Kommunikationsprozesses wird als ein Attribut einer der Prozeßkonstituenten angehängt. Es ist nicht länger davon die Rede, daß es einer Person gelungen ist, eine andere Person auf eine bestimmte Weise in einer Sache anzusprechen, sondern sogar Sender und Empfänger – um im Vokabular des Transportmodells zu bleiben – sind in der Vorstellung etwa von einer „leicht verständlichen Instruktion“ aufgehoben, – „aufgehoben“ im schillernden Doppelsinn von „aufbewahrt“ und „suspendiert“.
3. Zweifellos könnte hier von ‘Lehr-/Lernsituation’ geredet werden, angemessen erscheint trotzdem der verkürzte Begriff, weil eine Akzentverschiebung auf das gegenseitige Voneinander-Lernen durchaus intendiert ist.
4. Zu ähnlichem Zweck haben wir in einem zweiten Vorhaben versucht, den Themenkomplex ‘Topologie’ zu ändern. Über Ergebnisse davon wird demnächst zu berichten sein.
5. Auch das Erlernen von Prolog in einem Vorkurs verbot sich, da die Studierenden in diesem Semester im Anwendungsfach mit dem Erlernen und Anwenden von LISP

beschäftigt waren.

6. Vergleichbares gilt auch für die syntaktischen Relationen 2. Ordnung.
7. Auch Konstituenten sind nur zu einem Teil von individuellen Sätzen unabhängig: Während die Konstituenten *der* und *Mensch* in vermutlich allen Vorkommen **eine** Konstituente bilden, ist das bei den Konstituenten *natürlich* und *weiß* nicht immer der Fall, z.B. nicht in *Natürlich weiß der Mensch, was er wirklich braucht*.
8. Die Dekomposition nach Art der Immediate Constituents hat sich für unsere Studierenden als schwieriger erwiesen, wenngleich wir die Schreibweisen nutzen. Auch distributionsanalytische Verfahren sind versucht worden; sie wurden gut akzeptiert, ihre Einführung ist aber zeitintensiv, und sie lassen sich deshalb nicht in den vorgegebenen Zeitrahmen bringen. Der Einsatz von Substitutionstests zur Kategorienbildung allein führt nur dann weiter, wenn er stark reglementiert wird.
9. Chomsky, Noam: Syntactic Structures. (Janua Linguarum. Series Minor. 4) The Hague: Mouton, 1956., S.56.
10. Schumacher, Helmut (Hg.): Verben in Feldern. Valenzwörterbuch zur Syntax und Semantik deutscher Verben. (Schriften des IDS. 1) Berlin, New York: de Gruyter, 1986. Das Abkürzungsverzeichnis nennt 'Nominalgruppe', 'Präpositionalgruppe', 'Adjektivgruppe', 'Adverbgruppe' als Realisierungen von Präpositional-Ergänzungen, Prädikativ-Ergänzungen, Adverbial-Ergänzungen u.a. Bei der Unterscheidung von Adverbial (früher: 'Umstandsbestimmung') – Adverbialphrase bzw. Adverbialgruppe (PSG) – Adverbialergänzung (Valenztheorie) ist allerdings Aufmerksamkeit geboten.
11. Eisenberg, Peter: Grundriß der deutschen Grammatik. 3. überarb. Aufl., Stuttgart, Weimar: Metzler, 1994., S. 54.
12. Nicht ausgenutzt wurde bisher die Erscheinung, daß freie Angaben in Form von lokalen Angaben nicht so frei jedem Satz zuzufügen sind, wie man auf den ersten Blick vielleicht annehmen könnte:
 - a) steht z.B. bereits eine lokale Adverbialergänzung in Form einer Präpositionalphrase, so ist eine weitere Präpositionalphrase (mit lokal interpretierbarer Präposition) schwerlich als freie Angabe zu identifizieren:
cf. *Die Spieler trafen sich in einem Stadion in Gelsenkirchen*. Paraphrase I: *Die Spieler trafen sich in einem Stadion. Das Stadion liegt in Gelsenkirchen*. Paraphrase II: *Die Spieler trafen sich in einem Stadion. Und das geschah in Gelsenkirchen*. – wobei die zweite Lesart semantisch nur gewaltsam von der ersten unterschieden werden kann.
 - b) Verben, die semantisch in die Klasse der kognitiven Verben, Verben der Gemütsbewegung oder der inneren Einstellung gehören, werden nicht

ohne weiteres mit lokalen Angaben verknüpft:

cf. *?Ich weiß die Lösung in der Straßenbahn.* (wohl dagegen: *In der Straßenbahn wußte ich die Lösung noch nicht.*) und: *?Er bezweifelt in Köln, daß die Angaben richtig sind.*

Allerdings würden sich solche Bedenken zu einer Kritik an der Valenztheorie ausweiten, zumindest an der Valenztheorie in der von uns zugrundegelegten Form, die keine semantischen Rücksichten kennt.

13. Die Bezeichnungen sind Buchstaben des Alphabets und keine üblichen Konstituentenkategorienamen, um die Studierenden einerseits auf die Beliebigkeit der Namen hinzuweisen, zugleich aber, um bei ihnen die Erinnerung an Darstellungen der formalen Chomsky-Grammatiken (im Hauptfach) zu evozieren.

14. Zur Beantwortung beider Fragen muß eine Analyse dessen gemacht werden, was die Grammatik generiert.

Dazu gehört

- a) die Übersicht über Regeln und Vokabular,
- b) die Betrachtung der Baumstrukturen von Sätzen, und vor allem:
- c) die gezielte Erzeugung bestimmter Sätze der Grammatik.

Für a) genügt das Aufrufen der Datei und das Lesen des dortigen Kommentars, für b) müssen Sätze eingegeben werden, die das System parsen kann. Für alle analysierbaren Sätze erscheint der entsprechende Strukturbaum vertikal eingerückt in Spalten ohne weiteren Befehl auf dem Bildschirm.

Für c) muß entweder das Ausgangssymbol eingegeben werden – so werden sukzessiv auf Anforderung alle ableitbaren Sätze erzeugt und angezeigt – oder die Benutzerin gibt eine oder mehrere Variablenbelegungen vor und läßt die freie(n) Variable(n) vom Programm nacheinander mit allen möglichen Belegungen versehen. Dadurch werden systematisch variierte Sätze erzeugt und angezeigt; das geschieht ebenfalls auf jeweilige Anforderung. (Durch den Anforderungsschritt kann die Benutzerin die Geschwindigkeit der Interaktion mit bestimmen oder die Interaktion abbrechen.) Auf diese Weise kann man z.B. erreichen, daß alle Sätze gezeigt werden, die mit einer ausgewählten Verbform gebildet werden. Die Auswahl beim Generierungsvorgang setzt voraus, daß die Benutzerin ausschließlich Sätze mit bestimmten syntaktischen Eigenschaften sehen will, was allerdings wiederum zur Voraussetzung hat, daß die menschliche Interaktionspartnerin diese gezielte Auswahl auch bewußt treffen kann. Darin liegt wahrscheinlich die Ursache dafür, daß man ohne Fragestellung nicht sofort einen Zugang zum zielgerichteten Experimentieren findet.