

Die 'Übertragungsmetapher': der Sprach- und Kommunikationsbegriff der CL, seine Wurzeln und Auswirkungen

Nils Lenke
Maxstr. 58
D-5300 Bann 1

1 Einleitung

Winograd und Flores ([Winograd/Flores 1986]) haben die KI einer harschen Kritik unterworfen, und zwar aus philosophischen Gründen. In meiner Magisterarbeit ([Lenke 1989]) habe ich eine ähnliche Argumentation speziell für den Sprach- und Kommunikationsbegriff der KI und der CL verfolgt. Einige Ergebnisse dieser Untersuchungen werde ich hier in der gebotenen Kürze darlegen. Ich habe meine Thesen bewußt "radikal" formuliert, um eine Diskussion zu provozieren; jedoch schreibe ich hier nichts, was ich nicht (bei mehr Platz) ausführlicher rechtfertigen könnte.

Zunächst ist festzuhalten, daß sich in der hier interessierenden Frage KI und CL nicht grundlegend unterscheiden (wobei andere Unterschiede nicht geleugnet werden sollen), so daß die Ergebnisse für beide Richtungen gültig sind.

Die Frage 'Was ist Sprache/Kommunikation eigentlich?' gehört nicht zum eigentlichen Forschungsgebiet der CL, da

- 1.) jeder Mensch täglich Erfahrungen mit Sprache und Kommunikation macht und daher über eine "individuelle Kommunikationstheorie" ([Ungeheuer 1982], S. 251f) verfügt, die ihm eine Antwort zu geben scheint, und
- 2.) Computerlinguisten während ihrer Ausbildung die Grundlagen des "Paradigmas" ([Kuhn 1962]) der CL internalisieren. Dazu gehören eine Art "Kommunikationsmodell" und Begriffsbildungen aus dem Umfeld Sprache /Kommunikation.

2 Beobachtungen zum Kommunikationsmodell der CL

Da diese paradigmatischen "Vor-Urteile" ([Ungeheuer 1987]) selten oder nie explizit gemacht werden, galt es, aus einer Vielzahl von einschlägigen Texten das implizit in ihnen "versteckte" Kommunikationsmodell der Autoren zu abstrahieren. Dabei fanden sich Zitate wie:

"Language is a system for encoding and transmitting ideas." ([Kay 1985], S. 251)

"One source of difficulty is that language has evolved as a communication medium between intelligent beings. Its primary use is for transmitting a bit of "mental structure" from one brain to another. [...] Thus generating and understanding language is an encoding and decoding problem of fantastic complexity." ([Nilsson 1982], S. 2)

Als Extrakt der Analyse ergeben sich folgende 5 Beobachtungen:

- Reifikation. "Sprache", an sich schon eine Reifikation und Abstraktion aus unzähligen Sprechvorgängen, wird als "Vehikel", "Medium" oder "System" bezeichnet.
- Verwendung von Sprache (Kommunikation) wird als "Übertragung" von "Information" (oder "Ideen", "mentale Strukturen" usw.) von einem "Sender" zu einem "Empfänger" angesehen.
- Eine wichtige Rolle hierbei spielen die komplementären Vorgänge des "Kodierens" und "Dekodierens"
- Der "Sender" legt nach dieser Auffassung fest, welche "Information" er "übertragen" will und "kodiert" sie in die sprachliche Botschaft "hinein". Der Empfänger hat diese in der Botschaft steckende Bedeutung lediglich zu "dekodieren".
- Menschen und Mechanismen (Computer) werden prinzipiell gleichgestellt; beide sollen in der Lage sein, die Rollen von "Sender" und "Empfänger" zu übernehmen.

3 Das Kommunikationsmodell von Shannon

Die oben aufgeführten 5 Punkte sowie das verwendete Vokabular verweisen auf die Herkunft

und Art des zugrundeliegenden Kommunikationsmodells: es ist ein informationstheoretisches, wie es bereits 1949 von Shannon vorgelegt wurde ([Shannon/Weaver 1949]). Sein Modell besteht im wesentlichen aus den folgenden Einheiten:

- Eine Informationsquelle. Hierbei ist zu beachten, daß Shannon einen rein mathematischen, streng definierten Informationsbegriff verwendet.
- Ein Transmitter oder Sender. Er formt die von der Informationsquelle ausgewählte Botschaft in ein Signal um, das zur Übertragung geeignet ist. Diesen Vorgang nennt man Kodierung.
- Der Kanal. Ein (technisches) Medium, das das Signal vom Sender zum Empfänger transportiert. Auf ihn können Störquellen einwirken (Rauschen).
- Der Empfänger, das Gegenstück zum Sender, führt Dekodierung, als inverse Operation zur Kodierung durch.
- Das Ziel. Die Person (das Ding), für die (das) die Botschaft bestimmt ist.

Es muß ausdrücklich betont werden, daß Shannon dieses Kommunikationsmodell lediglich für technische Signalübertragungsvorgänge wie Telefon, Radio usw. verwendet. 'Information' ist bei ihm streng mathematisch definiert und hat nichts mit dem alltäglichen Begriff 'Information' zu tun. Er schreibt:

"Frequently these messages have meanings; [...] These semantic aspects of communication are irrelevant to the engineering problem." ([Shannon/Weaver 1949], S. 3, Hervorhebung von mir)

Dies muß deshalb so betont werden, weil es anscheinend in der Folgezeit nicht beachtet oder ignoriert wurde. Das Kommunikationsmodell von Shannon fand in der Zeit nach 1949 eine sehr starke Verbreitung und wurde auch, z. T. mit geringfügigen Modifikationen, auf menschliche, sprachliche Kommunikation angewandt, wobei "Information" nun mit dem alltäglichen Informationsbegriff identifiziert wurde. N. Luhmann prägte hierfür den Begriff "Übertragungsmetapher". In der Kommunikationsforschung muß dies jedoch als seit 10 - 15 Jahren überwunden angesehen werden. Es zeigte sich, daß die Anwendung auf menschliche Kommunikation unzulässig und irreführend ist. (Zu einer kurzen Begründung dieses Schlusses s. unter Punkt 5.)

Anscheinend jedoch ist diese Botschaft noch nicht bis zur CL vorgegedrungen, da das sogenannte

Kommunikationsmodell von Shannon dort, wie oben durch die Zitate belegt, immer noch nachgewiesen werden kann. Auch das neuerliche Interesse an "Diskurs" (discourse) hat hieran nichts geändert, man stellt sich einfach vor, es würden zusätzliche, "pragmatische Informationen" in die sprachlichen Äußerungen mit hineinkodiert. Dies hat natürlich:

4 Konsequenzen

- In der CL und KI können weitere "Übertragungen" nach dem Vorbild der "Übertragungsmetapher" gefunden werden. Beispiel: Expertensysteme, wo man davon redet, "Wissen" werde von einer "Wissensquelle" auf das Expertensystem übertragen, und dort in Programmform "kodiert" (vergl. [Lenke 1989]). Im Übrigen ist der Terminus "Wissen" nahezu inhaltsleer geworden und ist kaum noch von "Information" zu unterscheiden.
- Es wird eine bestimmte Auffassung von Semantik nahegelegt: Satzsemantik statt Kommunikationssemantik ([Ungeheuer 1974]). Bedeutung steckt nach dieser Auffassung in sprachl. Äußerungen (Sätzen) und kann herausgeholt (dekodiert) werden.
- Die gesamte Verwendung von Repräsentationsformalismen beruht auf diesem letzten Punkt, er ermöglicht die sogenannte "Umkodierung" der Bedeutung aus der sprachl. Form in den Bedeutungs- oder Wissens-Repräsentationsformalismus.
 - Ähnlich erscheint Übersetzung als bloße Umkodierung von einer Sprache in eine andere.
 - Computer, als Informationsverarbeiter, und Kommunikation, als Informationsübertragung, erscheinen wesensverwandt und Computer als geeignet, an sprachl. Kommunikation teilzunehmen, da diese der technischen "Kommunikation" wie DFÜ sehr ähnlich scheint.

Insgesamt wird die Eignung von Computern zur Teilnahme an Kommunikation übertrieben, die Chancen, die Ziele der CL (MÜ, maschinelles Textverstehen usw.) erreichen zu können, werden überschätzt.

5 Warum die Übertragungsmetapher falsch ist

Es kann hier keine komplette Widerlegung der Übertragungsmetapher, sowie ein Alternativmodell angegeben werden. Es sollen lediglich drei

Punkte, die mir besonders wichtig erscheinen, angerissen werden.

5.1 Die Unmöglichkeit des "Informationsimportes"

Die Übertragungsmetapher kann schon deshalb nicht richtig sein, weil ein Transport von etwas wie "Information" in ein Individuum hinein unmöglich ist. Das wußte schon Wilhelm von Humboldt:

"Es kann in der Seele nichts, als durch eigne Tätigkeit vorhanden sein, und Verstehen und Sprechen sind nur verschiedenartige Wirkungen der nämlichen Sprachkraft. Die gemeinsame Rede ist nie mit dem Übergeben eines Stoffes vergleichbar. In dem Verstehenden wie im Sprechenden muß derselbe aus der eignen, inneren Kraft entwickelt werden..." ([Humboldt 1836], S. 56)

Heute kommen von ihren Ausgangspunkten her so verschiedene Richtungen wie der Radikale Konstruktivismus und die Kommunikationsforschung, wie sie von G. Ungeheuer vertreten wurde, zu ähnlichen Ergebnissen und daraus abgeleiteter Kritik an der Übertragungsmetapher. Der Radikale Konstruktivismus ([Maturana 1982a], [Maturana 1982b]) geht von biologischen Fragestellungen aus. Für ihn sind Nervensysteme funktionell abgeschlossen. Von außen kann nichts in sie hineingetragen werden. Lediglich Störungen (Perturbationen) aus dem Medium, in dem sie eingebettet sind, sind möglich; doch das System selbst legt fest, was es mit den Störungen anfängt.

G. Ungeheuer nimmt eine Trennlinie zwischen äußeren und inneren Handlungen (Gedanken etc.) an, die nicht überbrückt werden kann. Lediglich Vermittlung durch Zeichen ist möglich. Kommunikation ist durch Zeichen vermittelte Interaktion. Dabei wird die Bedeutung sprachlicher Zeichen nicht vom Sprecher festgelegt, sondern vom Hörer unter Anleitung durch die Zeichen des Sprechers "konstruiert". Dies geschieht aufgrund des Vorwissens, der je eigenen "individuellen Welttheorie" des Hörers. Daher werden Sprecher und (evtl. mehrere) Hörer i. A. verschiedene Bedeutungen konstruieren; es gibt nicht die eine Bedeutung einer Äußerung.

Aus dem letzten Punkt folgt, daß "Verstehen" (als Herstellung identischer Wissensinhalte bei Sprecher und Hörer) prinzipiell unmöglich ist. Sprachl. Kommunikation ist prinzipiell "fallibel", denn Sprecher und Hörer können nicht sicherstellen, daß sie sich verstanden haben. Lediglich "Verständigung" ist möglich, indem durch Rückfragen, Paraphrasen usw. ein gewisses Vertrauen darin hergestellt wird, daß die Wissensinhalte von

Sprecher und Hörer für eine bestimmte zu erfüllen Aufgabenstellung hinreichend ähnlich sind.

5.2 Gesprochene vs. geschriebene Sprache

Die grundlegende Kommunikationssituation ist die face-to-face-Situation, das Gespräch, das charakterisiert ist durch den direkten Kontakt der Beteiligten, den Wechsel zwischen Sprecher und Hörer, die Möglichkeit der Rückfragen usw. Geschriebene Texte sind ein sekundäres Phänomen, das nur auf der Basis der primären Situation verstehbar ist. Denn auch der Erwerb der Schriftlichkeit beim Menschen ist ein sekundäres Phänomen und wir verstehen Texte nur aufgrund unserer Erfahrungen mit mündlicher Kommunikation. Daher scheint die Forschungsrichtung der CL (erst Textverstehen als vermeintlich "einfachere" Aufgabe, dann Ausweitung auf gesprochene Sprache, Dialoge usw., was aufgrund der einfacheren technischen Handhabbarkeit von Texten natürlich erklärbar ist) geradezu widersinnig.

5.3 Interne vs. externe Betrachtungsweise

Menschen machen mit Sprache eine doppelte Erfahrung: eine innere, indem sie täglich reden, und eine äußere durch (nicht nur wissenschaftliche) Beobachtungen (vergl. [Ungeheuer 1967]). Diese beiden Ebenen dürfen nicht einfach vermischt werden. Ähnliche Gedanken finden sich wieder bei Maturana, der darauf hinweist, daß aus der externen Beobachterperspektive gewonnene Erkenntnisse nicht in die Systeme hineinverlegt werden dürfen. Linguistische Beobachtungen (n. b.) und ihre Ergebnisse wie aufgeschriebene Lexikoneinträge, Grammatikregeln usw. gehören zu dieser äußeren Ebene und dürfen daher nicht unmittelbar als Erklärung der inneren Ebene verwendet werden, wie es jedoch geschieht, wenn sie zur Grundlage von "sprachverstehenden Computerprogrammen" gemacht werden. (Verbunden hiermit sind natürlich die Frage nach dem Verhältnis von "Kompetenz/Performanz" und das Problem der sog. "psychological reality".)

6 Soziale Gefahren

Aufgrund der falschen Fundamentbildung müssen die Chancen der CL, ihre Ziele zu erreichen, generell skeptischer eingeschätzt werden. Es scheint kaum möglich so etwas wie die vielbeschworene "Mensch-Maschine-Kommunikation" herzustellen, wenn man unter Kommunikation eben nicht "Informationsübertragung" versteht, sondern vermittelte Interaktion wie in zwischenmenschlicher

Kommunikation. D. h., der Computer kann nicht auf das Niveau des Menschen gebracht werden. Dies ist zunächst nur ein Problem für die Computerlinguisten. Gefährlicher scheinen mir die Konsequenzen, falls die CL dieses Problem ignoriert und weiter so tut, als ob sie ein korrektes Kommunikationsmodell besäße. Dies bedeutet nämlich, daß zwangsläufig Menschen gezwungen werden, sich diesem Kommunikationsmodell zu beugen und sich beim Gebrauch sogenannter natürlichsprachlicher Programme, die nach und nach auf den Markt geworfen werden, auf das Niveau des Computers herabzugeben. Dies soll am Beispiel des sogenannten ITS (Intelligent Tutoring Systems) demonstriert werden. Dazu zunächst zwei Zitate

"Actually, teaching as well as learning, can be conceived of as problem solving or reasoning in an information-exchange environment. There is a sender, a goal a message and a receiver. The SENDER may be a native speaker, a teacher, a parent, a book or a computer program. The GOAL is the task or performance (output). In our case it is knowledge of how to produce sentences in French. The MESSAGE is the input to the learning component: examples from which the rules have to be inferred [...]. The RECEIVER or learner can be any system, natural or artificial, capable of perceiving, memorizing and analyzing a set of data and drawing the necessary conclusions: a child, a student, or a computer program." ([Zock et al. 1988], S. 806)

Die Übertragungsmetapher findet sich hier gleich auf zwei Ebenen. Zunächst wird das zu vermittelnde Wissen als "Output" eines Transfers vom "Sender" zum "Empfänger" gesehen. Zum anderen soll das Ganze sich in einer "Informations-Austausch-Umgebung" abspielen. Klar wird jedoch auch, daß die Informationsübertragung immer nur in einer Richtung vorsich geht, Rückfragen usw. sind nicht vorgesehen. Interessant auch die Reduktion der Kenntnis einer Fremdsprache auf die Fähigkeit, korrekte Sätze in ihr zu produzieren, und die behauptete Äquivalenz von Dingen und Menschen als Lehrer und Schüler. Ein weiteres Zitat:

"Instruction systems diagnose and debug student behaviors [...]. They incorporate diagnosis and debugging subsystems that specifically address the student as the system of interest. Typically these systems begin by constructing a hypothetical description of the student's knowledge that interprets the students behavior. Then they diagnose weaknesses in

the students' knowledge and identify an appropriate remedy. Finally they plan a tutorial inter action intended to convey the remedial knowledge to the student." ([Hayes-Roth et al. 1983], S. 15)

Hier wird der Student ganz klar als technisches System gesehen, dessen Verhalten "buggy", also fehlerhaft ist. Wissenslücken erscheinen bestenfalls als eine Art Krankheit, jedoch noch eher als techn. Betriebsstörung, zu deren Behebung eine bestimmte Menge Wissen "übertragen" werden muß.

Bedeutungsvoll auch, wie in ITS gemeinhin das Wissen des Schülers modelliert wird, nämlich als sogenanntes "Overlay Model" (auch die sogenannten "Perturbation Models" bieten keinen nennenswerten Fortschritt, siehe [Kass 1989]). Das bedeutet, das Schülerwissen wird als Teilmenge des dem System zur Verfügung stehenden Expertenwissens angesehen. In diesem enthaltene Wissensinhalte werden als vom Schüler "gewußt" oder "nicht gewußt" markiert.

Es wird völlig ignoriert, daß Wissen notwendig subjektgebunden ist, sondern Wissen verdinglicht und als von Individuen unabhängig in sogenannten Wissensrepräsentationsmechanismen "aufbewahrbare" (speicherbare) Substanz angesehen. Die (bestenfalls) metaphorische Rede vom "Lexikon als Wissensspeicher", die man immer wieder hören (und lesen) kann, gehört genau in diese Ecke. Wie wir gesehen haben, ist auch dies eine Folge des Gebrauchs der Übertragungsmetapher.

Insgesamt erinnern die obigen Darstellungen fatal an eine Art "Nürnberger Trichter", mit dem fehlendes Wissen von außen in die Schüler hineinübertragen wird. Mit einem gewissen Grausen ließt man daher im "Zwischenbericht der Enquete-Kommission> Neue Informations- und Kommunikationstechniken <,":

"Ein Teil der Mitglieder der Kommission (CDU/CSU, die Sachverständigen Dr. Gissei, Dietrich Ratzke, Prof. Dr. Ricker) wies in diesem Zusammenhang jedoch darauf hin, daß durch den Einsatz der IuK-Techniken im Bildungsbereich vielfältige Routine-Lehr- und Lernvorgänge in objektivierter und von personalen und emotionalen Beziehungen entlasteter Form auf individuelle Weise und damit häufig auch effektiver erledigt werden können." ([Enquete-Kommission 1986], S. 240)

Mögen unseren Kindern solche "von personalen und emotionalen Beziehungen entlastete" Alträume erspart bleiben. Man muß natürlich fairerweise sagen, daß nicht nur die computergestützte Pädagogik anfällig für die Verwendung

von informationstheoretischen Kommunikations- und Lerntheorien ist. Ich fühle mich jedoch nicht kompetent anzugeben, inwieweit solche Modelle heute in der Pädagogik eine Rolle spielen. Interessant jedoch, wenn man in der Besprechung eines Buches aus dem Jahr 1972 liest:

"Die Erforschung der Informationsaufnahme durch den Lernenden ist [...] stark vernachlässigt worden. [...] Zur empirischen Überprüfung wird ein informationstheoretisch gesichertes und in die pädagogische Praxis eingebettetes Konzept der Verständlichkeit zugrunde gelegt."
([Sader et al. 1973], S. 175, Hervorhebungen von mir 1)

Es scheint mir jedoch, daß die Gefahr, die von "informationstheoretischen" ITS ausgeht, größer ist als die, die von Lehrern ausgeht, die in dieser Hinsicht "falsch" ausgebildet sind. Denn letztere bleiben ja Menschen, können kommunizieren und im Unterricht selber noch lernen.

7 Die Subset-Problematik

Im Unterschied zu der oben genannten Situation gibt es auch solche, wo die Gefahren von CL-Programmen nicht so groß sind. Als Beispiel hierfür seien die sogenannten "natürlichsprachlichen Datenbankinterfaces" genannt. Denn im Gegensatz zu den ITS, wo der Benutzer (sprich: Schüler) den Entscheidungen des ITS ausgeliefert ist, ist hier der Benutzer der Handelnde, der seine Ziele verfolgt und mithilfe des Werkzeugs Datenbank verwirklichen will. D.h. das Schlimmste, was passieren kann, ist, daß der Benutzer seine Daten nicht erhält oder auf eine formale Abfragesprache wie SQL zurückgreifen muß.

Ich glaube, daß man besser daran tut, die Situation der Datenbankabfrage in der oben aufgezeigten Weise als Interaktion eines Menschen mit einem Werkzeug zu interpretieren, als sie als "Kommunikation" oder gar "Übertragung von Information" zu bezeichnen.

J. Krause ([Krause 1988]) hingegen betrachtet diese Situation als Beispiel für die Anwendung eines Registers bzw. einer "Sublanguage" der natürlichen Sprache. Sein Ansatz zielt darauf nachzuweisen, daß es möglich ist, eine sinnvolle Untermenge natürlicher Sprache anzugeben, die nicht die Komplexität der Gesamtsprache hat, aber für die Anwendungen der CL hinreicht. Diese Untermenge soll mit dem linguistischen Ausdruck Register erfassbar sein und sich u. a. dadurch auszeichnen, daß sie themen- bzw. gebietsbezogen

ist, sich auf einfache sprachliche Ausdrucksmittel beschränkt und der Sprecher sich insgesamt bemüht, einfach verstehbar zu sein. Er betrachtet als Beispiel das NL-Datenbankinterface USL, das im KFG-Projekt empirisch untersucht wurde:

"Three teachers wanted to find out by asking a database whether grades in earlier years have predictive power on grades at graduation. 7278 questions were asked in 16 months with an error rate of about 7%."
([Krause 1988], S. 24)

Ist es also möglich, die Komplexität der Kommunikation so einzuschränken, daß erfolgreiche Anwendungen möglich sind, es sich aber doch noch um Kommunikation handelt?

Ich denke, daß dies nicht der Fall ist oder doch zumindest die Datenbanksituation nicht als Beispiel hierfür gelten kann. Zunächst muß man sich noch einmal die Situation klarmachen: Der Benutzer formuliert eine Anfrage, auf die er vom System eine Tabelle als Reaktion erhält. D.h. die Möglichkeiten des Benutzers (erst recht des Systems) sind stark eingeschränkt, die Anfrage dient lediglich dazu, einige Parameter der Tabelle zu spezifizieren. Daher kann man hier auf den Verstehensbegriff verzichten. Es ist nicht notwendig, daß die Frage verstanden wird, sie ist erfolgreich, wenn sie die gewünschte Tabelle als Reaktion hervorruft. Aus der Situation heraus gewinnt man also ein klar definiertes Kriterium dafür, was die Verarbeitung der sprachl. Eingaben leisten muß. Es sollte hierbei nicht übersehen werden, daß in der erwähnten empirischen Untersuchung nur drei Versuchspersonen in 16 Monaten für die große Zahl von Anfragen sorgten. Sie hatten also viel Zeit, sich auf das System einzustellen. Vielleicht erklärt sich auch hierher die geringe Fehlerquote. Die Schaffung von NL-Interfaces wird aber oft mit der Erwähnung gelegentlicher Benutzer motiviert, denen eine Erlernung einer formalen Sprache nicht zuzumuten sei.

Interessant auch eine Beobachtung, die während des KFG-Projektes gemacht wurde: Zuweilen machten die Benutzer Fehler, weil sie ihre Anfragen zu sehr mit Blick auf die von ihnen vermuteten inneren Abläufe des Systems formulierten. Krause schreibt zu diesen Fällen:

"To interpret them adequately we have to admit that the user leaves our language system as a whole. [...] He choses a vantage point outside of his own language competence and appeals to the idea that a computer cannot talk. "it's only a trick of the designers". ([Krause 1988], S. 37)

Er kommt daher zu, dem Schluß, daß das Register-Konzept nicht ausreicht, um diese Fälle

¹ Ich danke Dr. M. Lutz-Hensel, die mich auf dieses Zitat aufmerksam machte.

mit zu erfassen. Stattdessen greift er ebenfalls auf den Metaphern-Begriff zurück. Für ihn verwendet der Benutzer eine Metapher, indem er sich den Computer als Kommunikationspartner vorstellt, kann diese Metapher aber jederzeit verlassen (wie in den obigen Fällen). Dieser Sicht, die eigentlich auf den Anspruch verzichtet, Computer zu Kommunikationspartnern zu machen, kann ich mich anschließen unter einer Voraussetzung: Die Verwendung dieser Metapher darf nicht dem Zufall überlassen werden. Der Benutzer muß darüber im Klaren sein, daß er eine Metapher verwendet, die nur sehr eingeschränkt zutrifft (Dies scheint problematisch; das oft zitierte "Eliza"-Beispiel zeigt, wie groß die Illusion des "verstehenden Computers" ist). Außerdem muß er sie auf Wunsch jederzeit verlassen können (also im obigen Beispiel z.B. auf eine formale Abfragesprache wechseln können). Die Nützlichkeit von NL-Anwendungen wird damit zu einer empirischen Frage, da sich auswerten läßt, ob der Benutzer die NL-Zugangsmöglichkeit oder die Alternative wählt. Es sollte klar sein, daß damit Anwendungen wie die oben erwähnten ITS ausgeschlossen sein sollten, da bei ihnen eben die Kontrolle über die Situation beim System liegt und sie darauf angewiesen sind, dem Schüler einen vollwertigen Kommunikationspartner vorzugaukeln.

8 **Schlußfolgerungen**

- Die Chancen der CL müssen skeptischer eingeschätzt werden, da Computer über keine "individuelle Welttheorie" verfügen und nicht in der Lage sind, Handlungen (s. o.) zu vollziehen, also nicht an menschlicher Kommunikation teilnehmen können.
- Der Terminus "Mensch-Maschine-Kommunikation" sollte vermieden und - wie es teilweise schon geschieht - durch "Mensch-Maschine-Interaktion" ersetzt werden. Was man hierunter zu verstehen hat, sollte sich aus dem im nächsten Punkt verlangten neuen Kommunikationsmodell ergeben. Denn dieses müßte auch die Begriffe "Verhalten", "Handeln", "Interaktion" definieren.
- Die CL muß für sich ein neues Kommunikationsmodellerarbeiten, um nicht Menschen, die ihren Produkten ausgeliefert sind, in ihrem Kommunikationsverhalten verarmen zu lassen.
- Weitere altgewohnte Stützpfeiler der CL, wie die verbreitete Semantikauffassung, der Wissensbegriff, die sogenannten Wissens- und Bedeutungs-Repräsentationsformalismen usw. lassen sich nicht mehr in dieser Form halten.

9 **Danksagung**

Ich danke G. Knorz, H.-D. Lutz und unbekanntem Juroren bei der GLDV-Jahrestagung '90 für Kommentare und Anregungen zu früheren Versionen dieses Artikels.

Literatur

- [Enquete-Kommission 1986] Enquete Kommission >Neue Informations- und Kommunikationstechniken<, "Zwischenbericht", zitiert nach "Computer in der Schule", Schriftenreihe der Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn 1986
- [Hayes-Roth et al. 1983] Hayes-Roth, F. & Waterman, D. A. & Lenat, D. B. "Building Expert Systems". Reading, MA: Addison Wesley 1983
- [Humboldt 1836] Humboldt, W. von "Über die Verschiedenheit des menschlichen Sprachbaus ...", 1836, zitiert nach der Neuausgabe: Darmstadt 1949
- [Juchem 1985] Juchem, J. G. "Der notwendig konfliktäre Charakter der Kommunikation", Aachen 1985
- [Kass 1989] Kass, R. "Student Modeling in Intelligent Tutoring systems - Implications for User Modeling" in: A. Kobsa, W. Wahlster (Hrsg.) "User Modeling in Dialog Systems", Berlin u.a. 1989, S. 386 - 410
- [Kay 1985] Kay, M. "Parsing in functional unification grammar", in: Dowty u.a. "Natural Language Parsing", Cambridge 1985
- [Krause 1988] Krause, J. "The concepts of sublanguage and language register in natural language processing", Duisburg: L.A. U.D. 1988
- [Kuhn 1962] Kuhn, Th. S. "The Structure of Scientific Revolutions", Chicago 1962
- [Lenke 1989] Lenke, N. "Der Begriff der Sprache und der Handlung unter dem Aspekt der KI-Forschung", unveröffentlichte Magisterarbeit, Bonn 1989
- [Maturana 1982a] Maturana, H. "Biologie der Sprache: die Epistemologie der Realität" in: H. Maturana: Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit", Braunschweig u.a. 1982a
- [Maturana 1982b] Maturana, H. "Repräsentation und Kommunikation" in: H. Maturana: Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit", Braunschweig u. a. 1982b

- [Nilsson 1982] Nilsson, N. "Principles of Artificial Intelligence", Berlin u.a. 1982
- [Sader et al. 1973] Sader, M. & Clemens-Lodde, B. & Keil-Specht, H. & Weingarten, A. "Kleine Fibel zum Hochschulunterricht" , 3. Auflage, München 1973
- [Shannon/Weaver 1949] Shannon, C. E. & Weaver, W. "The Mathematical Theory of Communication", Urbana 1949
- [Ungeheuer 1967] Ungeheuer, G. "Kommunikative und extrakommunikative Betrachtungsweisen in der Phonetik", 1967, zit. n.: IPK-Forschungsbericht 68-4, Bonn 1968, S. 1 - 17
- [Ungeheuer 1974] Ungeheuer, G. "Kommunikationssemantik : Skizze eines Problemfeldes" , 1974, **zit. n.: [Ungeheuer 1987a], S. 70 - 100**
- [Ungeheuer 1982] Ungeheuer, G. "Kommunikative Probleme von Polizeibediensteten als Zeugen und Sachverständige vor Gericht", 1982, zit. n.: [Ungeheuer 1987a], S.223 - 289
- [Ungeheuer 1987] Ungeheuer, G. "Kommunikationstheoretische Schriften I: Sprechen, Mitteilen, Verstehen", herausgegeben von J.G. Juchem, Aachen 1987a
- [Ungeheuer 1987] Ungeheuer, G., "Vor-Urteile über Sprechen, Mitteilen und Verstehen", 1987b in [Ungeheuer 1987a], S. 290 - 338
- [Winograd/Flores 1986] Winograd, T & Flores, F. "Understanding Computers and Cognition", Norwood 1986
- [Zock et al. 1988] Zock, M., Francopoulo, G. & Laroui, A. "Language Learning as Problem Solving. Modelling logical aspects of inductive learning to generate sentences in French by man and machine" in: "Proceedings of Coling '88", **Budapest 1988, S. 806 - 811**