

ENDBENUTZERSYSTEME MIT 'NATÜRLICHER SPRACHE'
UND IHRE HUMAN FACTORS

Magdalena Zoeppritz, Heidelberg

Zusammenfassung: Vier Argumente gegen die Verwendung natürlicher Sprache zur Interaktion mit dem Computer werden mit Beobachtungen verglichen, die bei der Erprobung des User Specialty Languages Systems in mehreren Anwendungen gemacht wurden.

1 Einleitung

Die Vorstellung, mit Computern in natürlicher Sprache umzugehen, löste schon früh heftige Diskussionen aus (Vgl. 28, 4 und 20). Das Spektrum reicht von 'the ultimate non-procedural language is natural language' (25:41) bis zu 'Typical users are unaware of the semantics of question asking' (29:428). Zusammenfassungen der Argumente finden sich in (15), (9) und (34).

Lehmann/Blaser (15) weisen auf die spekulative Natur vieler der in dieser Diskussion vorgebrachten Argumente hin, die damit zusammenhängt, daß nur wenige der Systeme, die zur Verarbeitung natürlicher Sprache entwickelt wurden, auch mit Benutzern in deren Anwendungen erprobt worden sind (Ausnahmen sind im Literaturverzeichnis unter 35, 31, und 2 zu finden).

Hier sollen einige der diskutierten Argumente mit Beobachtungen verglichen werden, die bei der Erprobung des Systems User Specialty Languages - Benutzerspezifische Sprachen - in mehreren Anwendungen gemacht werden konnten. Die Argumente werden in Abschnitt 2 vorgestellt. Abschnitt 3 skizziert das System und Abschnitt 4 die Anwendungen, die dem Vergleich in Abschnitt 5 zugrundeliegen. Abschnitt 6 faßt die Ergebnisse zusammen.

2 Für und wider natürliche Sprache

Für natürliche Sprache wird angeführt:

1. Benutzer können ihre natürliche Sprache bereits, sie brauchen sie nicht erst zu lernen (35:522).
2. In natürlicher Sprache können Menschen ihre Ideen in der Form ausdrücken, in der sie ihnen einfallen (35:522).
3. Komplexe Sachverhalte lassen sich auch von völlig unerfahrenen Systembenutzern ausdrücken, da die natürliche Sprache dafür mächtige syntaktische Hilfsmittel bereitstellt (3:3).

Folgende Gegenargumente werden in Abschnitt 5 behandelt:

1. In absehbarer Zeit wird noch mit gravierenden syntaktischen und semantischen Restriktionen zu rechnen sein (32:439).
2. Dialog in natürlicher Sprache ist voller Fehler: ungrammatische Äusserungen, Schreibfehler, etc. (1:224,230).
3. Natürliche Sprache ist zu umständlich, formale Abfragen sind kürzer (36:20).
4. Benutzer sind sich über die Semantik des Fragens nicht im Klaren (29:428).

Die oft genannten Probleme Ambiguität (4:306) und Erfragen von Informationen, die in der Datenbank nicht enthalten sind (29:427 siehe auch 18) werden nicht behandelt. Beide Probleme stellen sich im User Specialty Languages System wegen des Verzichts auf Wortsemantik und wegen der Datendefinition durch den Benutzer nicht in der Weise, wie sie in der Literatur besprochen werden.

3 Das User Specialty Languages System

Zunächst sollen in kurzen Zügen die Eigenschaften des Systems skizziert werden, soweit sie für die Benutzung relevant sind. Ausführliche Beschreibungen des Systems finden sich in der angeführten Literatur (10, 11, 13, 21, 23, die neuste Fassung unter 16).

Das User Specialty Languages System bietet die Möglichkeit, eine vom Benutzer definierte Datenbank in Deutsch (Englisch, Spanisch) zu befragen, Daten einzugeben und zu analysieren. Es ist anwendungsunabhängig, arbeitet also nicht mit einer vorgegebenen Diskurswelt. Das System enthält eine Syntax, zur Analyse der jeweiligen Sprache, und eine Semantik in Form von Interpretationsroutinen, die allen bisher behandelten Sprachen gemeinsam ist. Die Interpretationsroutinen und ihre Parameter werden in den Syntaxregeln benannt und für erfolgreiche Analysen gerufen. Die Parameter werden, im Gegensatz zum Vorgehen bei formalen Sprachen, nicht lokal aufgelöst. Die Interpretationsroutinen erstellen eine Zwischenstruktur, die rekursiv in einen oder mehrere SQL-Ausdrücke übersetzt wird. Die SQL-Ausdrücke werden an die Datenbank übergeben. Das System erzwingt keine Eindeutigkeit, mehrdeutige Eingaben können zu mehreren Anfragen führen. Das System enthält ein anwendungsunabhängiges Vokabular von ca. 450 Wörtern (als Vollformen, die dadurch bedingten Varianten sind hier nicht mitgezählt). Das Vokabular der Anwendung (Substantive, Verben und Adjektive, die Datenbankinhalte bezeichnen) werden vom Benutzer passend zu seiner Datenbank definiert. Ebenso werden die Beziehungen zwischen Wörtern und Relationen und deren Spalten vom Benutzer definiert. Namen, die in der Datenbank gespeichert sind, brauchen nicht definiert zu werden.

Um die Flexibilität der natürlichen Sprache nicht unnötig einzuschränken, werden alle Substantive, Verben und Adjektive als Relationen aufgefaßt. So ist das System von vornherein für die Verbindung mehrerer Relationen in einer Abfrage entworfen worden. Um andererseits nicht eine für andere Zwecke möglicherweise ungeeignete Strukturierung der Datenbank zu erzwingen, werden die für die Analyse notwendigen Beziehungen als virtuelle Relationen über die Relationen der Datenbank definiert. Dadurch ergeben sich bei der Übersetzung Verbunde (joins) zwischen virtuellen Relationen, die, wo möglich, auf Selektionsoperationen in den Basisrelationen zurückgeführt werden (siehe dazu 24).

4 Anwendungen

Inzwischen liegen die Protokolle von 5 Anwendungen mit insgesamt ca. 8000 Interaktionen vor. Anwendungen und Ergebnisse sind in (6), (8), (12), (14), (22), (26), ausführlicher in (5) und vor allem (9) beschrieben. Die folgenden Tabellen sollen einen Eindruck von den Größenordnungen geben: Anzahl der Relationen, Größe des Vokabulars, Anzahl der Benutzer, Zeit der Benutzung, Zahl der Eingaben und Fehler. Die angegebenen Prozentzahlen beziehen sich auf die Gesamtzahl der 'Mißverständnisse' zwischen Benutzer und Maschine, inklusive Tippfehler, fehlende Definitionen usw. Fehleranalysen finden sich in (5) und (9).

Tabelle 1: Übersicht über die Struktur der Anwendungen

Anwendung Relationen Substantive Adjektive Verben Namen
 Basis Virtuell

Anwendung	Relationen Basis	Substantive Virtuell	Adjektive	Verben	Namen	
Planung	3	71	148	4	4	1
Empfang	6	50	55	6	29	0
Schule1	2	38	41	6	0	0
Raumplan.	4	105	109	19	12	173
Schule2	6	79	91	2	9	1

Tabelle 2: Übersicht über die Benutzung

Anwendung	Dauer	Benutzerzahl	Fragen	%Fehler
Planung	Mai 76 - Okt. 76	2	59	46
Empfang	Februar 77	1	115	47
Schule1	Dez. 76 - Apr. 77	1	356	12,9
Raumplan.	Feb 78 - März 79	3	781	39.9
Schule2	Feb 78 - Okt. 79	3	7278	8.1
-----		-----		
Gesamt		10	8600	

5 Vergleich

5.1 Wirkung von Restriktionen

Die syntaktischen und semantischen Fähigkeiten des Systems wurden voll genutzt. Dabei gab es Unterschiede in der Häufigkeit, so verwendete Schule1 die Apposition, z.B. Jahrgang 18, besonders häufig, bei Schule2 tritt sie in den ersten 95 Fragen überhaupt nicht auf. Das deutet darauf hin, daß man aus dem Gebrauch oder Nichtgebrauch von Konstruktionen in einer Anwendung nicht ohne weiteres auf die Wichtigkeit oder Unwichtigkeit der Konstruktionen insgesamt schliessen kann. Wesentlicher als die Häufigkeit des Gebrauchs ist der sprachliche Stellenwert einer Konstruktion. Nach Krause (9) sind syntaktische Lücken, d.h. das Fehlen struktureller Varianten von Ausdrücken, die vom System verstanden werden, vom Benutzer besonders schwer zu beachten (und sollten ihm daher nicht zugemutet werden). Dazu ein Beispiel: Bei einem der Benutzer folgte das Adverbial regelmäßig auf Adjektiv oder finites Verb:

Welche Schüler sind versetzt in Sexta

Die Syntax enthielt nur eine Regel für die Voranstellung

Welche Schüler sind in Sexta versetzt.

Obwohl der Benutzer im Prinzip wusste, daß die erste Formulierung vom System nicht verstanden wurde, kam sie immer wieder vor, woraus sich ergibt, daß es nicht sinnvoll ist, an den syntaktischen Varianten zu sparen.

Da in vielen Fällen Regeln relativ schnell ergänzt wurden, wenn sich eine Lücke ergab - es war ja ein Ziel der Studien eine allzu enge Bindung der Grammatik an den Sprachgebrauch der Entwickler zu lockern - sind die Beispiele für die Lästigkeit syntaktischer Lücken nicht sehr zahlreich. Wenn die Lücken geschlossen sind, lässt sich das Gewicht einer Grammatikänderung für den weiteren Verlauf nur schwer feststellen.

Semantische Einschränkungen sind nach Krause (9) da leicht zu beachten, wo sie ein ganzes Gebiet ausgrenzen, z.B. wurde ohne Schwierigkeit akzeptiert, daß das System auf Fragen mit warum nicht antworten kann. Ebenso, in einem früheren Stadium, wurden

Fragen zur Untergruppenbildung vom Typ wieviele Schüler haben welches Abschlußexamen ohne weiteres vermieden, nachdem sich beim ersten Versuch herausgestellt hatte, daß das System das nicht konnte. Wichtig am Beispiel der Untergruppenbildung ist, daß die Benutzer, im Gegensatz zur warum-Frage, das Fehlen der zugehörigen Funktion schmerzlich vermißten. Es hätte also nahegelegen, sie versehentlich anzusprechen, ebenso wie oben das Adverbial versehentlich nachgestellt wurde. Daß das nicht so war, ist ein Hinweis darauf, daß das syntaktische Verhalten nicht in dem Masse bewußt wird, wie das semantische.

Eine interessante Zwischenstufe ergibt sich dort, wo eine gegebene syntaktische Konstruktion, je nach Ausprägung, semantisch anders zu interpretieren ist, wie die folgenden zwei Beispiele für Konstruktionen mit mehr als zeigen mögen:

Wer verdient mehr als 5000	Zahlenvergleich
Wer verdient mehr als Braun	Gehalt von Braun finden, dann Zahlenvergleich

Wenn eine der Interpretationen implementiert ist, eine andere ist es noch nicht, dann sind diese Lücken zwar, vom System her, semantische Lücken, wegen der gemeinsamen Syntax wirken sie auf den Benutzer aber wie syntaktische Lücken und sind genauso schwierig zu vermeiden. Entsprechende Fehler traten häufig auf und zwar auch bei den Mitarbeitern am System, die genau wußten, inwieweit eine Konstruktion implementiert war. Umgekehrt war das Auftreten von Fehlern beim Gebrauch einer neu implementierten Konstruktion in einigen Fällen der Hinweis darauf, daß die Konstruktion semantisch nicht so homogen ist, wie aufgrund der syntaktischen Form angenommen wurde.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß Restriktionen der natürlichen Sprache umso leichter zu beachten sind, je bewußter die entsprechenden sprachlichen Fähigkeiten gehandhabt werden. Bei Einzelheiten der Wortstellung und subtilen Bedeutungsunterschieden innerhalb einer Konstruktion ist das sicher weniger der Fall als bei Wörtern (siehe dazu auch 19) und ganzen Bedeutungsfeldern. Entsprechend sind, bei gleicher Funktion, Einschränkungen der Syntax und der Semantik von im System prinzipiell verfügbaren Konstruktionen lästiger und

weniger einsichtig, als die Auslassung ganzer semantischer Bereiche.

5.2 Fehlerhafte Eingaben

Chapanis (1) beobachtete ungrammatischen Eingaben in einem Experiment zur Kommunikation zwischen Menschen und dabei besonders in dem Teil des Experiments, in dem die Probanden sich miteinander in gesprochener Sprache verständigten. Eine neuere Studie (Zoltan et al. 37) referiert mehrere Experimente mit geschriebener und gesprochener Sprache, in denen sich Menschen miteinander, oder Menschen mit (z.T. simulierten) Computerprogrammen verständigen sollten. Zoltan et al. weisen darauf hin, daß der Anteil ungrammatischer Eingaben und falsch geschriebener Wörter bei der Kommunikation zwischen Menschen, mündlich bzw. über Fernschreiber, wesentlich höher liegt, als bei den Eingaben in den Computer. Zoltan et al. nehmen dies zum Anlaß, die Übertragbarkeit von Ergebnissen aus Untersuchungen über zwischenmenschliche Kommunikation auf das Kommunikationsverhalten mit einem Computer in Zweifel zu ziehen. In einem eigenen Experiment versuchen Zoltan et al. diesem Problem nachzugehen. Die Probanden hatten die Aufgabe, mit Hilfe eines Programms ihr Girokonto zu verwalten, eine Gruppe schriftlich, die andere mündlich. Zum Ergebnis: "...subjects in our study made fewer typographical errors and spelling errors in the keyboard condition and fewer stutters and false starts in the voice condition than had previously been observed in telecommunications studies. We believe this phenomenon to be directly linked to communicating with computers. Users seem to demonstrate a need for more exact communication than is seen in person-to-person communication...Most messages in both modes were simple grammatical constructions or incomplete, simple grammatical constructions. There were, however, in the voice mode some cases of very complex grammatical constructions" (37:291).

In den Protokollen der Studien mit User Specialty Languages bewegen sich die Tippfehler zwischen 2.1% (152 von 7278 bei Schule2) und 6.3% (49 von 726 bei Raumplanung). Ungrammatische Eingaben finden sich so gut wie keine (14 von 7278

bei Schule²). So kann keinesfalls davon die Rede sein, daß fehlerfreie Eingaben die Ausnahme sind, wie Chapanis (1) das für die Kommunikation zwischen Menschen berichtet.

Zur Motivation ungrammatischer Eingaben gibt Krause (9:96-97) zwei Beispiele, die besonders deswegen interessant sind, weil der Benutzer, über seinen abweichenden Sprachgebrauch befragt, angibt, er habe sich der Maschine anpassen wollen: Welche Deutschnote in Quarta hat wieviele Schüler und Wieviele Schüler repetieren 1 Klassen. Im zweiten Fall führte die ungrammatische Formulierung (im Gegensatz zur grammatischen) aufgrund eines Fehlers in der Syntax zum Erfolg. Der Benutzer gab daraufhin eine ausführliche Begründung, warum die ungrammatische Eingabe in Bezug auf das System richtiger sein müsse als die grammatische.

Ähnliche Kommentare wurden im Zusammenhang mit besonders gesuchten Ausdrucksweisen gegeben, wie z.B. Wie lautet der Name des statt wer ist oder wie heißt und bei überspezifizierten Anfragen gemacht, wie Welche Mitarbeiter arbeiten für den Manager Meier statt wer arbeitet für Meier, wenn arbeiten als Beziehung zwischen Managern und Mitarbeitern definiert ist.

Die Annahme, daß Menschen im Umgang mit der Maschine eine andere Pragmatik voraussetzen, als sie es im zwischenmenschlichen Dialog tun (12), wird durch Krause (9) und Zoltan (37) bekräftigt. Das gibt Anlaß, im Anschluß an Krause (9) und Zoltan (37) noch einmal zu betonen, daß die Anforderungen an das Verhalten von Maschinen nicht ohne weiteres von den beobachteten Eigenschaften des zwischenmenschlichen Dialogs abgeleitet werden können (u.a. Maas, 17). Das ist nur dort sinnvoll, wo Menschen untereinander und mit einer Maschine gleiches oder ähnliches Verhalten zeigen. So dauert z. B. nach Zoltan (37) die Lösung der Aufgabe bei gesprochener Sprache etwa eineinhalb mal so lang und es werden mehr und verschiedenere Wörter gebraucht als bei schriftlicher Kommunikation, sowohl zwischen Menschen als auch zwischen Mensch und Maschine. Es ist also jeweils zu prüfen, welche Aspekte des zwischenmenschlichen Dialogs auch den

Erwartungen des Menschen an eine Maschine entsprechen und welche ihnen eventuell zuwiderlaufen.

5.3 Natürliche Sprache ist zu wortreich

Die Aussage von Woods (36), natürliche Sprache mache zuviel Schreiarbeit, wurde von Krause (9) zum Anlaß genommen, die mittleren Längen von Ausdrücken einer relativ konzisen formalen Abfragesprache (ISBL, cf. 9) und den entsprechenden Anfragen in natürlicher Sprache zu überprüfen. Die Längen sind etwa gleich. Allerdings wurde damals noch keine Optimierung durchgeführt, die Ausdrücke in ISBL sind insofern etwas länger, als sie nach der Optimierung gewesen wären. Mit SQL fällt der Vergleich relativ ungünstig für die formale Sprache aus, weil seine Operatoren ganze Wörter sind. Zwei Beispiele mögen das illustrieren:

Welcher Mitarbeiter wohnt in Heidelberg

```
SELECT UNIQUE MITARBEITER
      FROM EMP
      WHERE WOHNORT = 'HEIDELBERG'
```

Welcher Mitarbeiter wohnt nicht in Heidelberg

```
SELECT UNIQUE X.MITARBEITER
      FROM EMP X
      WHERE X.MITARBEITER NOT IN
            (SELECT UNIQUE Y.MITARBEITER
              FROM EMP
              WHERE Y.WOHNORT='HEIDELBERG')
```

Die Beispiele zeigen eine weitere Eigenschaft der natürlichen Sprache: Wenn angewendet wird, sie sei so wortreich und nicht so konzis wie eine formale Sprache, wird leicht übersehen, daß die 'Operatoren' der natürlichen Sprache, Wörter wie nicht oder kein, syntaktische Beziehungen wie Subjekt oder Objekt etc. ausserordentlich mächtig sind (Vgl. auch 3). Lehmann/Blaser (15) weisen darauf hin, daß die Benutzer von User

Specialty Languages nicht mit einfachen Fragen anfangen und dann komplizierter wurden, sondern gleich komplexe Fragen stellten, zu deren Beantwortung Operationen notwendig sind, die bei formalen Abfragesprachen erst spät gelehrt werden und bei der Anwendung Schwierigkeiten machen (vgl. 27).

Die Annahme liegt nahe, daß, wie Woods (35) sagt, der Benutzer seine Informationsbedürfnisse in natürlicher Sprache artikuliert, wie sie ihm einfallen, während er sonst durch den Grad seiner Kenntnis der formalen Sprache eingeschränkt ist. Da, wie schon Habel et al. (3) hervorheben, die natürliche Sprache recht komplexe Ausdrücke erlaubt, ist die Grenze des Ausdrückbaren weiter gesteckt. (Im Zusammenhang mit Syntax und Semantik von Queries ist die etwas andere Sicht von Shneiderman in 30 von Interesse).

Die Syntax einer formalen Sprache und die Semantik der Operatoren zu meistern, ist nur ein Teil des Problems (siehe jedoch 33 zum Problem der Quantoren). Der wesentlichere Teil scheint mir darin zu liegen, daß der Benutzer beurteilen muß, ob ein gegebener komplexer Ausdruck, den er in der Abfragesprache bildet, semantisch dem entspricht, was er ursprünglich wissen wollte. Entsprechend gibt es so etwas wie 'debugging' von formalen Abfragen. Thomas/Gould (32) berichten, daß das Vertrauen, das die Probanden in die Richtigkeit ihrer formalen Abfrage hatten, im Mittel bei 'ziemlich sicher' lag (1.8 auf einer Skala von 1 'mit Sicherheit richtig' bis 5 'mit Sicherheit falsch'). Somit kann damit gerechnet werden, daß Benutzer keine Anfragen formulieren, die sie selbst nicht mehr durchschauen. Das kann sich als Kanalisierung der Informationsbedürfnisse auswirken.

Daß Benutzer von natürlicher Sprache Vertrauen in die Richtigkeit ihrer Formulierungen setzen, zeigte sich sehr deutlich: Wenn das System unerwartet reagierte, suchten die Benutzer den Fehler beim System und nicht bei sich. Da Menschen ihre Sprache auf jeden Fall besser können als ein System, lassen sie sich auch nicht vom System über ihre Sprache belehren. Sie

sind zwar bereit sich anzupassen, aber sie lassen sich vom System nicht einschüchtern. Diese Entwicklung ist wünschenswert.

6 Schluss

Die Ergebnisse konnten die Annahme, formale Ausdrücke seien konziser als Ausdrücke in natürlicher Sprache, widerlegen. Im Vergleich sind die natürlichsprachlichen eher kürzer. Ihre Komplexität entgeht uns oft, weil wir diese Ausdrucksweise gewohnt sind. Restriktionen werden akzeptiert, sind aber unterschiedlich lernbar. Rein syntaktische Restriktionen sollten deshalb vermieden werden. Daß Eingaben häufig ungrammatisch sind, konnte nicht beobachtet werden, im Zusammenhang damit konnte aber die Annahme erhärtet werden, daß Benutzer beim Umgang mit der Maschine eine andere Pragmatik voraussetzen. Damit muß vor allzu direkter Übertragung von Ergebnissen aus dem Verhalten von Menschen im Dialog miteinander gewarnt werden.

Andererseits sind die Benutzer durchaus in der Lage, die Fragen zu formulieren, die ihrem Informationsbedürfnis entsprechen. Sie sind sich der Richtigkeit ihres Sprachgebrauchs sicher, aber bereit dem System entgegenzukommen. So scheinen selbst bei einem System mit beschränkten Fähigkeiten mit seinem in der Erprobungsphase oft instabilen Verhalten und den oft wenig benutzerfreundlichen Fehlermeldungen die erhofften Vorteile sich eher zu bestätigen als die befürchteten Nachteile.

7 Literatur

- (1) Chapanis, A.: The Communication of Factual Information Through Various Channels. Information Storage and Retrieval 9 (1973) 215-231
- (2) Damerau, F. J.: The transformational query answering system (TQA) operational statistics. IBM Research Report RC 7739. Yorktown Heights, New York 1979
- (3) Habel, Ch.; Schmidt, A.; Schweppe, H.: BEAST - Ein Übersetzungssystem zur natürlichsprachlichen Kommunikation mit Datenbasen. Semantic Network Project Report 4. Informatik, TU Berlin 1977

- (4) Hill, I. D.: Wouldn't it be nice if we could write computer programs in ordinary English - or would it? The Computer Bulletin (1972) 306-312
- (5) Kettler, W.; Schmidt, A.; Zoeppritz, M.: Erfahrungen mit zwei natürlich-sprachlichen Abfragesystemen. Heidelberg Scientific Center TR 81.01.001 1981
- (6) Krause, J.: Preliminary results of a user study with the 'User Specialty Languages' System and consequences for the architecture of natural language interfaces. Heidelberg Scientific Center, TR 79.04.003 1979
- (7) Krause, J.: Natural language access to information systems: An evaluation study of its acceptance by endusers. Information Systems 5 (1980) 297-318
- (8) Krause, J.: Mensch-Maschine-Interaktion in natürlicher Sprache: Zur Bewertung eines natürlichsprachigen Frage-Antwort-Systems. R. Kuhlen (Hrsg.): Datenbasen, Datenbanken, Netzwerke: Praxis des Information Retrieval. Bd. 3: Nutzung und Bewertung von Retrievalsystemen. München: K.G. Saur 1980 199-229
- (9) Krause, J.: Mensch-Maschine-Interaktion in natürlicher Sprache. Tübingen: Niemeyer 1982
- (10) Lehmann, H.: Interpretation of natural language in an information system IBM Journal of research and development 22 (1978) 560-572
- (11) Lehmann H.: The USL Project - Its objectives and status, Relational data base systems, Proceedings of the International Technical Conference held at the IBM Scientific Center, Bari, Italy 1978
- (12) Lehmann, H.; Ott, N.; Zoeppritz, M.: User experiments with natural language for data base access. Proceedings of the 7th International Conference on Computational Linguistics, Bergen 14th to 18th August 1978. Kurzfassung als: Zoeppritz, M.: Erste Erfahrungen mit der Benutzung des USL-Systems, in: S. Schindler, W. K. Giloi (Hrsg.): GI-8. Jahrestagung, October 2 - 3, 1978
- (13) Lehmann, H.: The USL System for data analysis. Proceedings of the Workshop on Natural Language for Interaction with Data Bases, IIASA, Laxenburg, Austria 1979
- (14) Lehmann, H.; Krause, J.: User Specialty Languages: A natural language base information system and its evaluation. Proceedings of the joint annual meeting of LDV-Fittings and the Association of Literary and Linguistic Computing, Bonn, December 12 - 14, 1979
- (15) Lehmann, H.; Blaser, A.: Query Languages in Data Base Systems TR 79.07.004 IBM Heidelberg Scientific Center 1979 Eine Kurzfassung findet sich als Hauptvortrag in K. H.

- Böhling, P. P. Spies (Hrsg.): GI-9. Jahrestagung. Berlin: Springer 1979 64-80
- (16) Lehmann, H.: A system for answering questions in German. Proceedings 6th International ALLC Symposium, Cambridge, England, March 28 - April 3, 1980
- (17) Maas, S.: Why Systems Transparency. Proceedings Cognitive Engineering: A conference on the psychology of problem solving with computers, Vrije Universiteit Amsterdam, 10-13 Augustus 1982, 177-184
- (18) Malhotra, A.: Design Kriterien for a Knowledge-Based English Language System for Management: An Experimental Analysis. Report MAC TR-146. MIT, Cambridge, Mass. 1975
- (19) Michaelis, P. R.; Chapanis, A.; Weeks, G.; Kelly, M.: Word Usage in Interactive Dialog with Restricted and Unrestricted Vocabularies. IEEE Transactions on Professional Communication, PC-20(4) (1977) 214-221
- (20) Montgomery, C. A.: Is natural language an unnatural query language? Proceedings of the ACM National Conference (1972) 1075-1078. ACM New York
- (21) Ott, N.; Zoeppritz, M.: USL - An experimental information system based on natural language L. Bolc (Hrsg.): Natural language based computer systems. Natural communication with computers, Bd. 2.256-282. München, Wien: Carl Hanser-Verlag, London, Melbourne: Macmillan 1979
- (22) Ott, N.: Bericht über die KFG-Studie. Heidelberg Scientific Center TN 79.03 1979
- (23) Ott, N.: Das experimentelle, auf natürlicher Sprache basierende Informationssystem USL, Nachrichten für Dokumentation 30 (1979) 129-139
- (24) Ott, N.; Horländer, K.: Removing redundant join operations involving views. IBM Germany Heidelberg Scientific Center, TR 82.03.003 1982
- (25) Pirotte, A.: Linguistic Aspects of High-Level Relational Languages. Report R367, MBLE Research Laboratory, Brüssel 1978
- (26) Purnadi, H. A.: Vergleich einer natürlichen Abfragesprache (USL) mit der formalen Abfragesprache einer gegebenen Datenbank (IQRP). Diplomarbeit, Fachhochschule Ravensburg 1981
- (27) Reisner, P.: Use of Psychological Experimentation as an Aid to Development of a Query Language. IEEE Transactions on Software Engineering, SE-3(3) (1977) 218-229
- (28) Sammet, J. E.: Programming Languages: History and Fundamentals. Prentice Hall International 1969

- (29) Shneiderman, B.: Improving the Human Factors Aspect of Data Base Interaction. ACM Transactions on Database Systems 3 (1978) 417-439
- (30) Shneiderman, B.: A Note on Human Factors Issues of Natural Language Interaction with Database Systems. Information Systems 6 (1981) 126-129
- (31) Tennant, H.: Experience with the Evaluation of Natural Language Question Answerers. Working Paper 18, Advanced Automation Group, Coordinated Science Laboratory, University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, Ill. 1979
- (32) Thomas, J. C.; Gould, J. D.: A Psychological Study of Query By Example. AFIPS Conference Proceedings, 1975 National Computer Conference, Bd. 44 (1975) 439-445
- (33) Thomas, J. C.: Quantifiers and Question-Asking. IBM Research Report RC 5866 1976
- (34) Turner, J.; Jarke, M.; Stohr, E.; Vassiliou, Y.; White, N.: Using Restricted Natural Language for Data Retrieval - A Field Evaluation. Proceedings NYU Symposium on User Interfaces, May 26-28, 1982
- (35) Woods, W. A.; Kaplan, R. J.; Nash-Webber, B.: The Lunar Sciences Natural Language Information System: Final Report. BBN Report 2378, Bolt, Beranek and Newman, Inc., Cambridge, Mass. 1972
- (36) Woods, W. A.: A personal view of natural language understanding. SIGART Newsletters 61 (1977) 17-20
- (37) Zoltan, E.; Weeks, G. D.; Ford, W. R.: Natural Language Communication with Computers: A Comparison of Voice and Keyboard Input. In G. Johannsen, J. E. Rijsdorp (Hrsg.): Analysis, Design, and Evaluation of Man-Machine Systems, IFAC/IFIP/IFORS/IEA Conference, Baden-Baden, September 1982 27-28

Magdalena Zoeppritz
IBM Deutschland GmbH
Wissenschaftliches Zentrum
Tiergartenstr. 15
6900 Heidelberg

STEFAN S O R G

INSTITUT FÜR ORGANISATIONSFORSCHUNG
+ TECHNOLOGIEANWENDUNG
MÜNCHEN

ANALYSE VON ARBEITSPROZESSEN UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG VON SUBJEKTIVEN EFFIZIENZKRITERIEN

Kurzfassung

Die Beurteilung der technischen Unterstützbarkeit von Arbeitsprozessen erfolgt regelmäßig in der Weise, daß von "äußerlich" beobachteten Prozeßabläufen auf die wesentlichen Elemente einer Aufgabenabwicklung geschlossen wird. Man geht davon aus, die tatsächlich kritischen Größen für einen zufriedenstellenden Vollzug von Aufgaben zu kennen bzw. unschwer erfassen zu können.

Eigene Untersuchungen zeigen nun, daß gerade für die Nutzungschance der heute auf den Markt kommenden integrierten Bürotechniksysteme eine Vielfalt von Hintergrundüberlegungen und -erfahrungen der Nutzer ausschlaggebend sind, die unter traditionellen Stichworten wie "Bedienerfreundlichkeit" nicht mehr angemessen subsumiert werden können. Vielmehr wird der eigenständigen Analyse und Berücksichtigung von nutzerseitigen Effizienzkriterien bei der Ausformung innovativer Bürotechnikangebote künftig größte Bedeutung zukommen. Wenn auch nur in sehr grober und z.T. auch spekulativer Form, werden einige Beispiele zur Verdeutlichung der Rolle subjektiven Effizienzdenkens diskutiert.

Inhaltsübersicht

1. "Integrierte" Unterstützungsansprüche innovativer Bürotechniksysteme
2. Technisches versus arbeitsorganisatorisches Integrationsverständnis
3. Die sinkende Bedeutung von "Oberflächenstrukturen" für die Gestaltung technischer Unterstützungsleistungen