

Zur Erfassung und Verarbeitung medizinischer Daten mittels Computer

3. Mitteilung

Das Dekodierungs- und Text-Ausgabe-Programm (DUTAP)

W. Giere

Sonderdruck aus »Methodik der Information in der Medizin«
10. Jahrgang, Heft 1 (Januar 1971), Seiten 19–25
F. K. Schattauer Verlag · Stuttgart

Zur Erfassung und Verarbeitung medizinischer Daten mittels Computer

3. Mitteilung

Das Dekodierungs- und Text-Ausgabe-Programm (DUTAP)

(Aus der Deutschen Klinik für Diagnostik, Wiesbaden)

W. GIERE

Das Dekodierungs- und Text-Ausgabe-Programm (DUTAP) wird beschrieben. DUTAP dient der weiteren Verarbeitung der Daten, die nach dem in den früheren Mitteilungen beschriebenen System DUSP erfaßt wurden.

Basis des Programmsystems ist eine leicht verständliche, problemorientierte Programmiersprache in Form einer sogenannten »Meta-Sprache«. Die Umwandlung der Befehle durch den Sprachübersetzer ergibt das Benutzerprogramm mit einem der Erhebungsbogenstruktur entsprechenden Ablaufteil und den aus Gründen der Verarbeitungsgeschwindigkeit im Programm formulierten Textkonstanten. Mehrere problemorientierte DUTAP-Moduln in Überlagerungsstruktur werden durch die systemorientierten DUTAP-Moduln zu einem Programm großer Flexibilität ergänzt. Ein gemeinsamer Verständigungsbereich dient der Übergabe von Information aus der jeweils aktuellen Problem- in die Systemphase und vice versa.

Die Anwendung des DUSP/DUTAP-Systems ermöglicht es einerseits den Ärzten, sich zur Befundung im Regelfall mit einer Art Kurzschrift zu begnügen, andererseits läßt sich die Programmierung der Kurzschrift-Entschlüsselung zur allgemein verständlichen Langtextausgabe in der DUTAP-Programmiersprache nach kurzer Einarbeitungszeit von Hilfskräften erledigen.

Schlüssel-Wörter: Dekodierung, Textausgabe, Textverarbeitung, DUSP/DUTAP-System.

COLLECTION AND PROCESSING OF CLINICAL DATA BY COMPUTER.

3. The Decoding and Text Output Program (DUTAP)

The decoding and text output program (DUTAP) is described. DUTAP manipulates the data acquired by means of special procedures and techniques (DUSP), which have been described in the previous communications.

The system is based upon an easily understandable programming language. The conversion of the instructions, performed by a language translator, results in the user's program consisting of a logical part according to the investigation sheet structure and text constants defined in the program itself to increase the processing speed. A combination of several problem-oriented DUTAP-modules, working in an overlay fashion, with the system-oriented DUTAP modules, forms a program of great flexibility. A common communication area provides the transmission of information from the current problem stage to the system stage and vice versa.

The application of the DUSP/DUTAP-system provides the physicians with a sort of shorthand for their reporting, which is generally sufficient, offers, however, also programming means to decode the shorthand to an understandable narrative text. The DUTAP programming language can be learned by auxiliary personnel after a short period of introduction.

Key-Words: Decoding-Program, Processing of narrative text, Outprint, DUSP/DUTAP-System.

1. Einleitung

In den beiden vorangegangenen Veröffentlichungen dieser Reihe (2, 3) wurden das **Datenerfassungs- und Speicher-Programm (DUSP)** und die Fehlerprüfung der mittels DUSP gespeicherten Daten beschrieben. In dieser Mitteilung sollen die Prinzipien des **Dekodierungs- und Text-Ausgabe-Programms (DUTAP)** vorgestellt werden. Die Verbindungsglieder zwischen DUSP und DUTAP sind der gespeicherte Datensatz einerseits, der zur Datenerhebung verwendete Erhebungsbogen andererseits.

Es erscheint im Sinne der besseren Verständlichkeit der nachfolgenden Ausführungen zweckmäßig, kurz noch einmal die von uns verwendete Terminologie zu rekapitulieren:

Der durch Ausfüllen eines Erhebungsbogens entstandene und gespeicherte Datensatz wurde *Formular* genannt. Ein *Formular* ist variabel lang und besteht aus einer unterschiedlichen, aber endlichen Anzahl in sich logisch und formal geschlossener Einheiten, den *Zeilen*. Die *Zeile* ist variabel lang und enthält obligat den vorgesehenen Inhalt (INH), fakultativ einen beliebigen Zusatz (ZUS). Die *Zeilen* sind durch Zeilenschaltungen (ZSG) voneinander getrennt. Ein *Formular* ist durch das *Formularendezeichen*

(FEZ) abgeschlossen und enthält einen Identifikationsteil fixer Länge (siehe Abb. 1). In diesem steht unter anderem das *Auswahlzeichen (AWZ)*, das den zugehörigen Erhebungsbogen kennzeichnet, wodurch für jede Einzelzeile Bedeutung, Erfassungsmethode und die erlaubten Codes festgelegt sind. Diese Strukturinformationen sind nicht mitgespeichert, so daß einerseits das *Formular* ohne den zugehörigen Erhebungsbogen nicht lesbar ist, andererseits

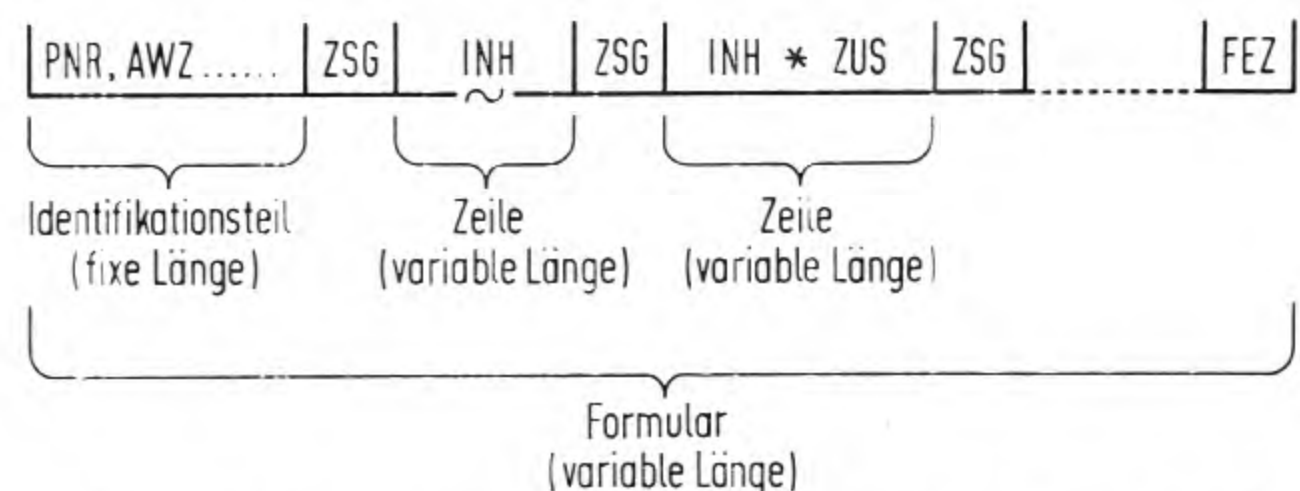


Abb. 1: Aufbau eines DUSP-FORMULARs. Das Formular enthält einen Identifikationsteil fixer Länge und variabel lange ZEILEN, die obligat den INH, fakultativ den ZUS enthalten. Die ZEILEN sind durch ZSG getrennt; das FORMULAR ist mit FEZ abgeschlossen

eine wirksame Datenkompression erreicht wird. Der Arzt befundet auf den Erhebungsbögen in einer Art »Kurz-schrift«. Nur diese wird gespeichert. Damit wird Arbeitsersparnis für Arzt und Sekretariat, Zeitersparnis beim Einlesen in den Computer und Platzersparnis beim Speichern der Daten erreicht.

Zur Dokumentation des Befundes in der Krankengeschichte selbst hätten die ausgefüllten Erhebungsbögen genügt, denn die Codes sind anhand der vorgegebenen Texte interpretierbar (vgl. 1. Mitteilung); diese Form der »Kurz-schrift« eignet sich jedoch keinesfalls zur Weitergabe der Befunde an überweisende Kollegen. Deshalb war es nötig, die komprimierten, gespeicherten Informationen programmiert zu dekodieren und den Klartext — die »Lang-schrift« — durch den Computer zusammenstellen und schreiben zu lassen.

2. Entwicklung

Wir haben diese Methode erstmals 1966 zur Ausgabe vollprogrammierter Arztbriefe für die Schilddrüsenambulanz der nuklearmedizinischen Abteilung am Evangelischen Krankenhaus »Bethesda« in Duisburg benutzt. Infolge der fühlbaren Entlastung von Arzt und Sekretariat durch Verlagerung des Zusammenstellens und Schreibens der »Lang-schrift« auf den Computer konnte die Kapazität der Abteilung erhöht werden. Zugleich wurden alle relevanten Daten der Schilddrüsenambulanz für spätere Auswertungen gespeichert (4).

Das Programm für die erste Version des Arztbriefes umfaßte mehr als 3000 Assemblerbefehle und konnte einschließlich der Textkonstanten nur nach mehreren Versuchen im Kernspeicher der damals zur Verfügung stehenden Anlage mit 64 K Bytes untergebracht werden.

Dabei galt das Programm nur einem winzigen Ausschnitt aus der Medizin: Schilddrüsen-Spezialanamnese, -Spezialbefund, -Beurteilung und Standard-Therapie-vorschlägen. Obwohl es sich bei der Erstellung eines solchen Programms um eine einmalige Arbeit handelt — solange sich die Erhebungsbögen nicht ändern — und obgleich die Arbeitsentlastung für den Arzt und die Kliniksekretärin beinahe jeden Aufwand rechtfertigt, wäre es nicht vertretbar gewesen, für jedes einzelne Datenerfassungsvorhaben ein Assemblerprogramm zur Befundausgabe zu erstellen.

3. Zielsetzung

Die Entwicklung einer problembezogenen Programmiersprache — des DUTAP — war geplant. Das DUTAP-System sollte die Programmierung solcher Textausgabe unabhängig von Inhalt und Art der Erhebungsbögen erleichtern.

Eine wichtige Voraussetzung war die Standardisierung der auf den DUSP-Erhebungsbögen verwendeten Kodierungsmethoden, also die Schaffung von *Typen* (TYP) (vgl. 2. Mitteilung). Sie erlauben eine Beschränkung auf wenige Dekodierungsroutinen im DUTAP.

Weitere Vorteile der Standardisierung sind

1. die Vereinfachung der Gebrauchsanweisung für den befundenden Arzt, der destoweniger Regeln zu beachten hat, je geringer die Zahl der verwendeten Kodierungsmethoden (TYP) ist,
2. die wesentliche Erleichterung der Fehlerprüfung, über die in der 2. Mitteilung berichtet wurde.

Für jeden TYP muß nur ein einziger Dekodierungsbaustein vorhanden sein, sofern der Baustein parametrierbar ist, d. h. sofern es möglich ist, die allgemein gültige Programmroutine mit individuellen Angaben jeder in Frage kommenden Anwendung bei Einzelzeilen der verschiedensten Erhebungsbögen anzupassen.

Kurz zusammengefaßt seien zur Erinnerung einige TYPEN wiederholt (vgl. 2. Mitteilung):

- IUA = Inhalt **unkodiert** alphanumerisch, entsprechend Klartext;
- IUN = Inhalt **unkodiert** numerisch, entsprechend Meßgrößen zum Beispiel;
- IKI = Inhalt **kodiert** 1. Stelle, entsprechend multiple choice mit einer erlaubten Antwort;
- IKV = Inhalt **kodiert** viele Stellen, entsprechend multiple choice mit vielen erlaubten Antworten;
- IKZ = Inhalt **kodiert** Zeitdauer-Angaben (entsprechend zum Beispiel »3 W« für »3 Wochen«);
- IKM = Inhalt **kodiert** medizinische Skalierung, entsprechend zum Beispiel »1« für leicht, »2« für mäßig, »3« für stark.

Die Einführung eines neuen TYPs (entsprechend neuen Wünschen der Benutzer) bedingt die Einführung eines neuen Dekodierungsbausteins in das System. Um dies zu erleichtern, wurden die gemeinsam von allen Dekodierungsbausteinen benutzbaren Routinen ausgeklammert und standardisiert. Dadurch bedeutet die Einführung eines neuen Dekodierungsbausteins lediglich die Erweiterung um wenige Befehle ohne Eingriffe in das generelle System. Schließlich sollte das DUTAP-System nach Möglichkeit unabhängig vom benutzten Betriebssystem, von Art und Organisation der Speichermedien und von dem Ausgabe-garät sein.

Zusammenfassend lassen sich die Ziele des DUTAP-Systems also formulieren: Problemorientierte, von Form und Inhalt der Erhebungsbögen unabhängige Programmiersprache; Benutzung standardisierter, leicht ergänzbarer Dekodierungsroutinen; allgemeine Unterprogramme; austauschbarer Anschluß an das Betriebssystem. Aus dieser Zielsetzung ergeben sich Aufbau und Organisation des DUTAP-Systems.

4. Aufbau des Systems

Das Dekodierungs- und Text-Ausgabe-Programmsystem DUTAP besteht aus folgenden Teilen:

1. Der *Sprachübersetzer*. Er interpretiert die leichtverständliche DUTAP-Programmiersprache, prüft die formale Richtigkeit der benutzten Befehle und gibt dabei gegebenenfalls Fehlermeldungen heraus (Abb. 2). Aus den in der DUTAP-Terminologie kodierten Befehlen ergeben sich einerseits die speziell vorbereiteten Textkonstanten (Programmteil I), andererseits Assembler-Befehlsblöcke (Programmteil II). Aufgabe dieser durch das Benutzerprogramm generierten Befehle ist es, die allgemein gültigen DUTAP-Routinen mit Angaben über den Einzelfall zu individualisieren — Prinzip der Parametrierung.
2. Der *Verständigungsbereich*. Er wird einerseits vom Benutzerprogramm mit den Ablaufparametern beladen. In ihm findet andererseits die Ablaufsteuerung alle Anweisungen für den Einzelfall (Programmteil III).
3. Der *Dekodierungsbereich*. In ihm sind die allgemeinen Dekodierungsroutinen untergebracht. In jeder Dekodierungsroutine ist die TYP-spezifische Fehlerprüfung enthalten (vgl. 2. Mitteilung) (Programmteil IV).
4. Der *Unterprogrammteil*. Er wird von allen Dekodierungsroutinen gemeinsam benutzt. Beispiele für solche generellen Unterprogramme sind das Druckprogramm, die Fehlerbehandlungsroutine, die Zeilenermittlungsroutine usw. (Programmteil V).
5. Der *Organisationsteil*. Er regelt den Programmablauf in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Betriebssystem und entsprechend den verschiedenen Speicherorganisationsformen (Programmteil VI).

00072		FSADR FORT=ADO2,NEGAT=ADO3,OHNE=ADO3 KEIN PUNKT BEI NEGATION
00073		MNOTE 0,A C H T U N G !!!
00074	A←*	MNOTE 0,NAME FEHLT IN FSADR
00075	←*	MNOTE 0,PER PROGRAMM GENERIERT
00082	M1	LA 2,A0005
00084		MASKE
00085	B←*	MNOTE 0,OPERANDEN FEHLEN
00086		KODES LRTA ERLAUBTE KODEZEICHEN
00090		TEXTE 4,5,6
00097		ZEILE NR=17,AWZ=PAA,ZUSATZ=T GEWUENSCHTE ZEILE
00106		TYPUS IKV MULTIPLE CHOICE MIT VIELEN ANTWORTEN
00107	C←*	MNOTE 0,ANZAHL KODES NICHT GLEICH ANZAHL TEXTE
00108	*	
00109	*	*PUNKT SETZEN, FALLS DEKODIERT WURDE (KOMMA UEBERSCHREIBEN)
00110	*	
00111	AD02	FSADR FORT=ADO3 FORTSETZUNG BEI ENDE
00120		ZEILE NR=1,AWZ=PAA,VERKZG=D
00121	D←*	MNOTE 0,VERKUEZUNG NICHT V DD, T DD, N
00122	←*	MNOTE 0,MACRO -ZEILE- NICHT GENERIERT
00123		KODES . DAFUER PUNKT SETZEN
00127		TYPUS PUN INTERPUNKTION

Abb. 2: Beispiel einer Fehlermeldung des DUTAP-Sprachübersetzers. — A: Der Befehl FSADR (Fortsetzungsadressen) enthält keinen Konnektor-Namen, was vom System verlangt wird. — B: Beim Befehl MASKE wurden die Operanden vergessen. — C: Bei Typ IKV (Inhalt kodiert mit vielen Antwortmöglichkeiten) müssen die Zahl der angegebenen Codes und die Zahl der angegebenen Texte übereinstimmen. — D: Im Befehl ZEILE wird VERKZG=... angegeben. Damit soll eine Verkürzung des vorhergegangenen Textes um ein Zeichen zum richtigen Setzen des gewünschten Punktes erwirkt werden. Statt richtig »T« wurde »D« kodiert

Die Trennung der rein aufgabebezogenen Programmenteile (Teil I + II) von den allgemeingültigen Routinen (Teil III bis VI) bringt organisatorische Vorteile mit sich: Die Teile III bis VI können im Kernspeicher verbleiben, während die Teile I + II entsprechend den je nach Erhebungsbögen wechselnden Dekodierungsaufgaben ausgetauscht werden können (Abb. 3).

5. Programmablauf

Das Zusammenspiel zwischen den kernspeicherresidenten und den von Aufgabe zu Aufgabe austauschbaren Programmteilen ist folgendermaßen organisiert: Nach Laden der gerade benötigten Benutzerprogrammphase aus der Programmbibliothek in den hierfür reservierten Teil des Kernspeichers übernimmt zunächst das Benutzerprogramm die Steuerung und bringt die zur Dekodierung der ersten Zeile benötigten Informationen (gewünschte Zeile, erlaubte Codes, Adressen usw.) in den allgemeinen Verständigungsbereich. Zum Ermitteln der Zeile wird die Zeilennummer anschließend der allgemeinen Zeilen-Such-Routine im

Unterprogrammteil übergeben. Nach Bereitstellung des gewünschten Zeileninhaltes geht die Steuerung zurück an den Benutzerprogrammteil. Aus den vom Benutzer zu dieser Zeile gemachten Angaben ermittelt das Programm die adäquate Dekodierungsroutine und übergibt die Steuerung an diese. Alles weitere: Dekodierung, Zusammenstellen der Texte, Druckaufbereitung und Drucken erfolgt im wechselseitigen Zusammenspiel von Dekodierungsroutine, Unterprogrammteil, Organisationsteil und Verständigungsbereich. Nach Abschluß der Dekodierungsaufgabe wird die Programmgrundstellung wieder hergestellt, der Verständigungsbereich gelöscht und die Steuerung zur Bearbeitung der nächsten Dekodierungsaufgabe an das Benutzerprogramm zurückgegeben (Abb. 4).

Diese Organisation läßt sich grob schematisch mit der Beantwortung von externen Anfragen in einem Krankenhaus vergleichen. Der Absender (Benutzerprogramm) schreibt eine Anfrage nach einem individuellen Befund an einen bestimmten Arzt (Parametrieren des Verständigungsbereiches). Durch die Postverteilung (Programm-

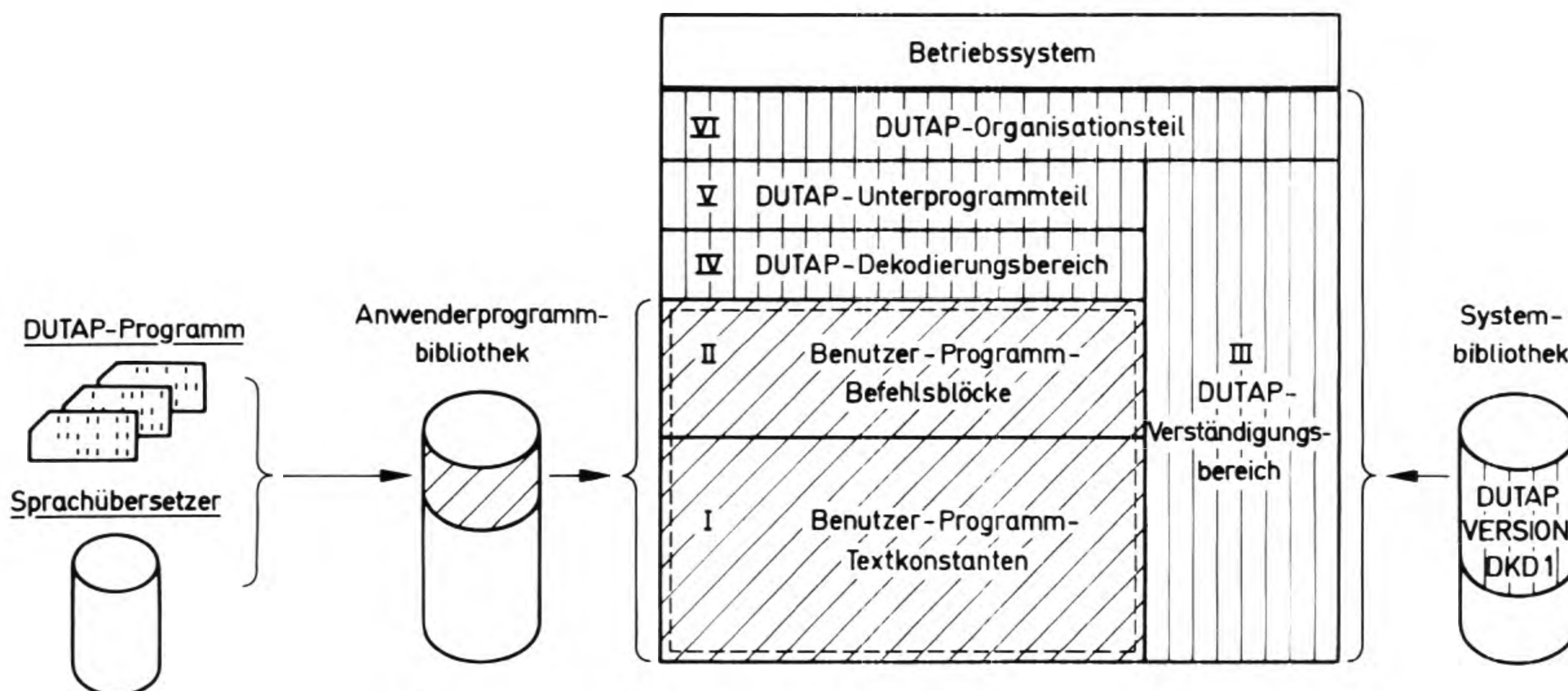


Abb. 3: Prinzipieller Aufbau des DUTAP-Programmsystems

steuerung) gelangt die Anfrage zum zuständigen Arzt (adäquate Dekodierungsroutine). Dieser läßt sich entsprechend den Angaben im Brief (Verständigungsbereich) das gewünschte Krankenblatt aus dem Archiv (Datenbank) vom Botendienst (Betriebssystem) holen. Er entnimmt dem Krankenblatt die gewünschte Information (Inhalt und eventuell vorhandener Zusatz der gewünschten Zeile) und interpretiert (dekodiert) sie entsprechend der Anfrage (adäquate Dekodierungsroutine).

tionieren, als auf den Vorteil der Textkonstantendefinition innerhalb des Programms zu verzichten.

Das ganze System ist in Assembler programmiert und kann auf IBM-Anlagen des Typs /360 unter Kontrolle des Platten-Betriebssystems (DOS) oder des Operating Systems (OS), auf Siemens-Anlagen des Typs 4004 unter Kontrolle des Plattenbetriebssystems (PBS) laufen. Die externe Speicherorganisation ist nicht vorgeschrieben. Bisher gibt es zwei verschiedene Plattenversionen und

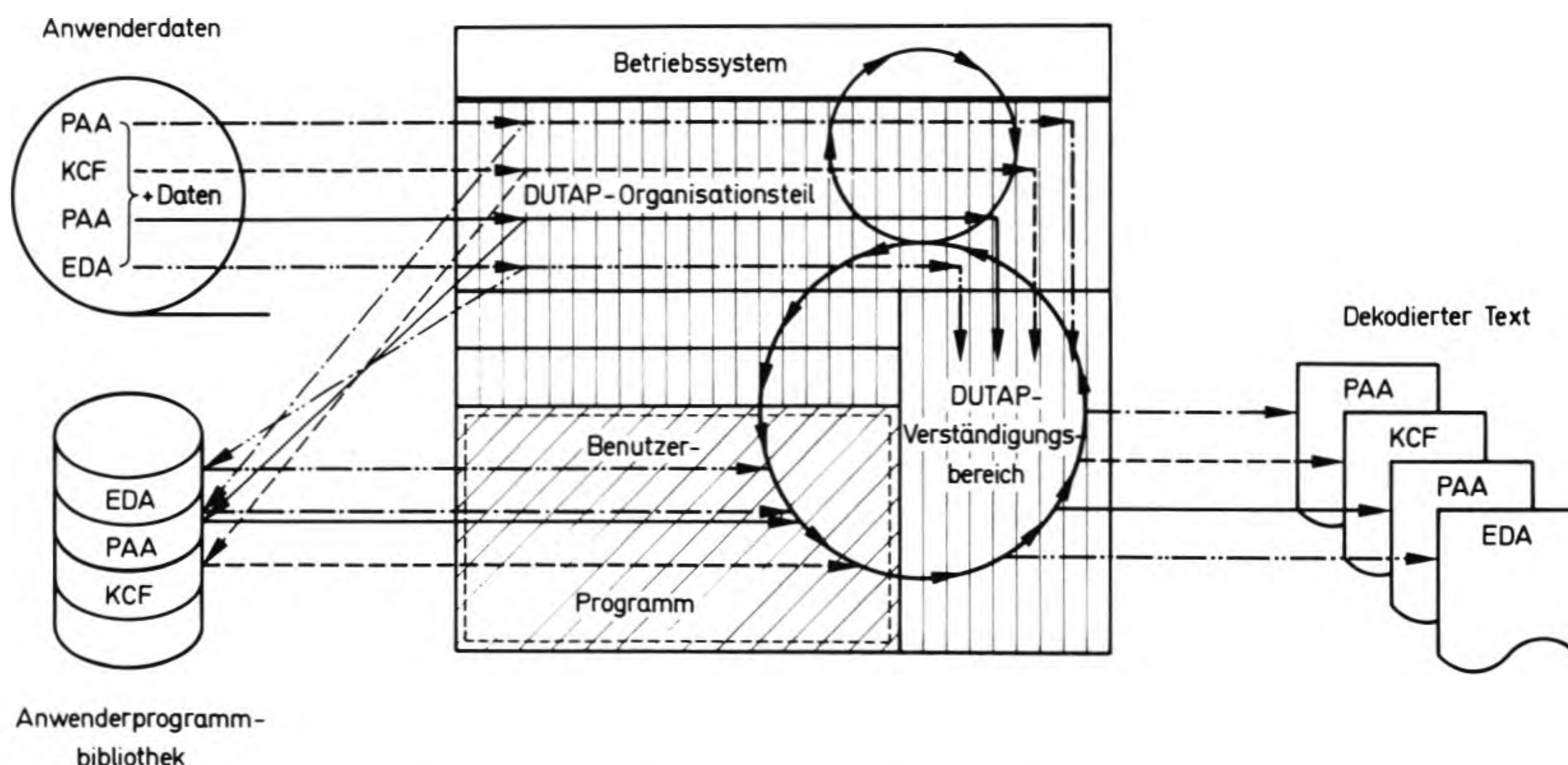


Abb. 4: Schema des Zusammenspiels der einzelnen Programmteile bei der Dekodierung. Der Organisationsteil bewirkt über das Betriebssystem das Einlesen der Anwenderdaten, deren Auswahlzeichen steuert das Laden des adäquaten Anwenderprogramms, dieses die Dekodierung und Textausgabe

Ein Befund wird diktiert (die Texte werden zusammengestellt). Zum Schreiben benutzt er das allen Ärzten zur Verfügung stehende Ärztesekretariat (allgemeine Druck-Unteroutine).

Die Klinik mit Ärzten, Archiv, Botendienst und Sekretariat ist in der Lage, jede wie auch immer geartete Anfrage zu beantworten. Das Prinzip der Beantwortung aller Anfragen bleibt gleich, ob sie von Versicherungen, Krankenkassen oder Gerichten, ob sie aus Köln, Frankfurt oder Berlin stammen. Die Klinik ist mit dem kernspeicherresidenten Teil des DUTAP zu vergleichen, während sich der durch die DUTAP-Programmiersprache generierte Benutzerteil laufend austauschen läßt: Einmal handelt es sich um die Dekodierung eines Herzbefundes, das nächste Mal um die Standardanamnese, dann um den Programmteil »Lungenfunktionsprüfung« usw. Für jeweils ein oder mehrere Auswahlzeichen besteht ein Dekodierungsprogramm. Es wäre ohne weiteres denkbar, daß man je nach Nationalität des Adressaten für dieselben Auswahlzeichen gleiche Ausgabeprogramme in verschiedenen Sprachen hätte.

6. Programmierung

Der kernspeicherresidente Teil des DUTAP umfaßt zwischen 12 und 14 K Bytes. Die Größe der Benutzerprogrammteile richtet sich nach dem zur Verfügung stehenden Kernspeicherplatz. Kernspeicheraufwendig ist lediglich die Definition der Textkonstanten innerhalb des Programms. Andererseits ist der Gewinn an Schnelligkeit durch diese Maßnahme so erheblich, daß es sinnvoller schien, bei nichtausreichendem Kernspeicher das Programm zu sek-

eine Bandversion. (Technische Einzelheiten müssen nachfolgenden Mitteilungen vorbehalten bleiben).

Der Sprachübersetzer nützt die Möglichkeiten, die der Assembler-Compiler des Betriebssystems in Form der Macro-Programmierung bietet. Es handelt sich also nicht um einen »Compiler« im herkömmlichen Sinne, sondern um das, was man gelegentlich als »Meta«-Sprache bezeichnet. Für den Benutzer ist der Unterschied nicht merkbar. Für die Übertragung des Systems von einem Maschinentyp auf den anderen bringt diese Beschränkung auf reine Macrobefehle aber Vorteile. Außerdem erleichtert sie die Einfügung individueller Routinen, z.B. mathematischer Unterprogramme und dergl., in jeder beliebigen Programmiersprache.

DUTAP zeichnet sich durch hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit aus. Ein Schnelldrucker, der 70 000 alphanumerische Zeilen pro Stunde drucken kann (z. B. SIEMENS 243-30), ist voll ausgelastet. Kaum spürbare Unterbrechungen von Millisekunden entstehen beim Nachladen neuer *Formulare* und der entsprechenden Benutzer-Programm-Phase.

7. Anwendungsbeispiel

Anhand eines kleinen Testbeispiels soll die Handhabung des DUTAP demonstriert werden:

Wir konstruieren ein Programm, in dem nur eine Zeile eines Erhebungsbogens mit dem Auswahlzeichen »PAA« dekodiert werden soll. In der Zeile 17 des Erhebungsbogens wird nach früheren Lungenerkrankungen gefragt:

Lungenentzündung, Rippenfellentzündung,
Tuberkulose, Asthma.

Wenn ein Kode vorhanden ist (L und/oder R, T, A), soll einleitend »Anamnese:« als Textmaske ausgedruckt werden. Entsprechend der Bedeutung der Codes sollen danach die Namen der Fachterminologie »Pneumonie«, »Pleuritis«, »Tuberkulose«, »Asthma bronchiale« erscheinen.

Wenn ein Zusatz gemacht wurde, soll er im Anschluß an diese Texte gedruckt werden. Ein Punkt schließt die Texte ab. Bei Negation (INH = ϕ) soll folgender Text gedruckt werden: »Keine Lungenerkrankungen in der Anamnese«; wenn »keine Angabe« gemacht wurde, soll

erscheinen: »Angaben zu früheren Lungenerkrankungen wurden nicht gemacht«. Das umgewandelte Testprogramm zeigt Abb. 5.

Abb. 6 zeigt Ausdrücke, die mit demselben Testprogramm bei verschiedenen Zeileninhalten erreicht wurden. Im Beispiel A ist der eingegebene INH » ϕ «. Im Beispiel B ist der eingegebene INH »keine Angabe«. Im Beispiel C ist der eingegebene INH »LTA« ohne Zusatz. Im Beispiel D lautet der INH »P«, außerdem findet sich folgender Zusatz: »In der Jugend hat Verdacht auf Tuberkulose bestanden«.

00001	PHPAA1	START	X150D81	SYSTEMSPEZIFISCHE STEUERANWEISUNG	00000
00002		DPANF	AWZ=PAA,VNR=1,VERS=DKD1		00010
00068		ABSAT	3	2 LEERZEILEN + BEGINN NEUE ZEILE (ABSATZ)	00020
00072	AD01	FSADR	FORT=AD02,NEGAT=AD03,OHNE=AD03	KEIN PUNKT BEI NEGATION	00030
00081		MASKE	VORTX=1,NEGAT=2,OHNE=3	TEXTMASKEN	00040
00088		KODES	LRTA	ERLAUBTE KODEZEICHEN	00050
00092		TEXTE	4,5,6,7	ZU SUBSTITUIERENDE TEXTE	00060
00101		ZEILE	NR=17,AWZ=PAA,ZUSATZ=T	GEWUENSCHTE ZEILE	00070
00110		TYPUS	IKV	MULTIPLE CHOICE MIT VIELEN ANTWORTEN	00080
00117	*				00090
00118	*PUNKT	SETZEN,	FALLS DEKODIERT WURDE	(KOMMA UEBERSCHREIBEN)	00100
00119	*				00110
00120	AD02	FSADR	FORT=AD03	FORTSETZUNG BEI ENDE	00120
00129		ZEILE	NR=1,AWZ=PAA,VERKZG=T	VORHERGEANGENEN TEXT VERKUERZEN	00130
00138		KODES	.	DAFUEPUNKT SETZEN	00140
00142		TYPUS	PUN	INTERPUNKTION	00150
00149	*				00160
00150	*TEXTDEFINITIONEN				00170
00151	*				00180
00152	TEXT1	TD	IANAMNESE: I	VORTEXT	00190
00155	TEXT2	TD	KEINE LUNGENERKRANKUNGEN IN DER ANAMNESE. I	NEG.-TEXT	00200
00158	TEXT3	TDANF	ANGABEN ZU FRUEHEREN LUNGENERKRANKUNGEN W	OHNE ANGABE	00210
00160		TDEND	WURDEN NICHT GEMACHT. I	TEXT	00220
00163	TEXT4	TD	IPNEUMONIE, I	TEXT FUER KODE = L	00230
00166	TEXT5	TD	IPLEURITIS, I	TEXT FUER KODE = R	00240
00169	TEXT6	TD	ITUBERKULOSE, I	TEXT FUER KODE = T	00250
00172	TEXT7	TD	IASTHMA=BRONCHIALE, I	TEXT FUER KODE = A	00260
00175	AD03	DPEND			00270
00333	END	ANFPAA1		SYSTEMSPEZIFISCHE STEUERANWEISUNG	00280

Abb. 5: DUTAP-Testprogramm bestehend aus DUTAP-Befehlen zur Dekodierung einer Zeile entsprechend den im Text beschriebenen Ausführungen. — DPANF steht für DUTAP-Anfang, DPEND für Ende, FSADR spezifiziert die Fortsetzungsadresse zur Weiterverarbeitung nach Dekodierung der spezifizierten Zeile. ZEILE spezifiziert die gewünschte Zeile, ZUSATZ spezifiziert den Ausdruck des Zusatzes nach Dekodierung. — An der Zahlenreihe links ist zu erkennen, daß vom Sprachübersetzer 333 Befehle generiert wurden

A KEINE LUNGENERKRANKUNGEN IN DER ANAMNESE.

B ANGABEN ZU FRUEHEREN LUNGENERKRANKUNGEN WURDEN NICHT GEMACHT.

C ANAMNESE: PNEUMONIE, TUBERKULOSE, ASTHMA=BRONCHIALE.

D ANAMNESE: PLEURITIS, IN DER JUGEND HAT VERDACHT AUF TUBERKULOSE BESTANDEN.

E ANAMNESE: PLEURITIS, TUBERKULOSE,

*** FEHLER *** --AWZ--= PAA, ZEILNR = 17, TYPUS = IKV, KODES = LRTA
, INH = RTZ

Abb. 6: 5 verschiedene Textausgaben mit Hilfe des Testprogramms aus Abb. 5 bei unterschiedlichem Inhalt (INH) der Zeile 17: — A: INH = ϕ . — B: INH = »keine Angabe«. — C: INH = LTA. — D: INH = R mit Zusatz »in der Jugend hat Verdacht auf Tuberkulose bestanden«. — E: INH = RTZ (fehlerhaft)

Im Beispiel E lautet der INH »RTZ«. Da »Z« nicht »erlaubt« ist, erfolgt eine Fehlermeldung, nachdem »R« und »T« richtig dekodiert wurden.

Die Variabilität des Druckbildes demonstriert Abb. 7. Es handelt sich um dasselbe Programm, mit der Eingabe des Testbeispiels C aus der Abb. 6. Der Unterschied besteht lediglich darin, daß diesmal der Befehl DRUCK ANFANG = 20, LAENGE = 25 gegeben wurde. Dies hat zur Folge, daß das variable Druckprogramm die Druckzeilen gänzlich anders zusammensetzt.

A	PHPAA1	START X'50D81	SYSTEMSPEZIFISCHE STEUERANWEISUNG	00000
	DPANF	AWZ=PAA,VNR=1,VERS=DKD1		00010
	DRUCK	ANFANG=20,LAENGE=25		00020
	ABSAT 3	2 LEERZEILEN + BEGINN NEUE ZEILE ('ABSATZ')		00030
B	ANAMNESE: PNEUMONIE, TUBERKULOSE, ASTHMA-BRONCHIALE,			

Abb. 7: Variabilität des Druckbildes. — A: DUTAP Befehl, der die Zeilen-LAENGE auf 25 Zeichen begrenzt. — B: Ergebnis: Derselbe Text, wie im Beispiel C der Abb. 6 auf 3 Zeilen verteilt

8. Diskussion

Das DUSP/DUTAP-System dient der Befunddokumentation in »Kurzschrift« anhand normierter Erhebungsbögen und der programmierten Befundausgabe in »Langschrift«. Die Programmierung wurde durch Standardisierung der vorkommenden Kodierungs/Dekodierungsmethoden und Entwicklung einer leicht verständlichen Programmiersprache stark vereinfacht. Der für die Medizin notwendigen Individualisierbarkeit wurde durch die generelle Möglichkeit klartextlicher Ergänzungen (ZUS) zu jedem einzelnen Zeileninhalt (INH) Rechnung getragen.

Das Datenerfassungssystem nützt konsequent die Tatsache, daß einerseits der Wortschatz zur Beschreibung aller dokumentationswürdigen Befunde unendlich groß ist, andererseits das meiste mit sehr wenigen termini technici beschrieben werden kann (5).

Das System erlaubt Vollständigkeit bei relativ kleinen Erhebungsbögen. Wegen der Möglichkeit klartextlicher Zusätze muß nicht auf die Beschreibung seltener, atypischer und individueller Varianten verzichtet werden, welche für die Forschung in einigen Jahren wichtig werden könnten (7). Durch die Kodierung eines Großteils der Informationen wird der Umfang der Klartexte wirkungsvoll verringert. Eine weitere Reduktion ergibt sich aus der Einbeziehung der Zusätze in eine vorgegebene Struktur: Im oben beschriebenen Testbeispiel genügt die klartextliche Angabe »Silikose« in der Zeile 12 (nicht formuliert und daher nicht kodierbar), um auszudrücken: »Silikose in der Vorgeschichte«.

Zwar läßt sich die Notwendigkeit der Klartextanalyse nicht umgehen, aber sie ist im Umfang entsprechend BARNETTS Forderungen (1) begrenzt.

Bei der Entwicklung der Erhebungsbögen können die persönlichen Wünsche und Gewohnheiten jedes Kollegen, der sie benutzen soll, berücksichtigt werden. Nach kurzer Eingewöhnungszeit kennt er »seine« Bögen und möchte sie wegen der Arbeitersparnis nicht mehr missen. Im Gegensatz zu den »modernen« direkten Datenerfassungsmethoden — Markierungsbeleg, Sichtgeräte, Maskentastaturen mit und ohne Bildprojektion — muß die angeblich überholte Papier- und Bleistiftmethode keine psychologi-

schen Barrieren überwinden (5, 6). Bewußt ist beim DUSP/DUTAP-System die Sekretärin als Interface zwischen Arzt und Maschine eingeschaltet. Er mag den Bogen mit seiner Handschrift ausfüllen, zu persönlichen Notizen verwenden, korrigieren, wie er will — solange nur die Sekretärin diejenigen Zeichen erkennen kann, die in die Maschine gehören. Die »Kurzschrift« auf dem Erhebungsbogen abzuschreiben, wird für sie weniger als ein Zehntel der Arbeit sein, die gleichen Aussagen nach Diktat wiederzugeben (4).

Kritikern der »paper-and-pencil«-Methode steht es frei, DUSP auch am Bildschirm zu benutzen. Damit geht allerdings der Vorteil verloren, sich mittels DUSP und einer Schreibmaschine mit angeschlossenem Lochstreifenstanzer leicht und billig die Datenverarbeitung außer Haus nutzbar machen zu können (2, 4).

Ein anderer Einwand sei nur kurz gestreift: Mißbrauch des Computers als überdimensionale Schreibmaschine. Bei der heutigen Personalknappheit in den Kliniken wäre selbst diese Verwendung sinnvoll, wenn dadurch Arzt und Sekretärin Zeit sparen könnten. Daß dieses mit dem DUSP/DUTAP-System erreicht werden kann, haben wir zeigen können (4). Hauptziel war jedoch eine medizin- und EDV-gerechte Form der Dokumentation aller relevanten Daten.

Die Kosten für die programmierte Befundausgabe sind gering. Erstens erleichtert DUTAP die Programmierung und verringert die nötigen Testarbeiten auf ein Minimum. Zweitens wird die Schnelldrucker-Kapazität voll genutzt, so daß unter Zugrundelegung eines Preises von DM 600,— pro Stunde die Seite mit 60 Zeilen etwa 60 Pfennig kostet (60 000 Zeilen = 1 000 Seiten Schnelldruckerkapazität pro Stunde vorausgesetzt). Ein Pfennig pro Zeile ist sicher weniger, als ein diktierter und von einer Sekretärin geschriebener Brief kostet — von den sonst üblichen zusätzlichen Ausgaben für Dokumentationszwecke ganz abgesehen.

Das DUSP/DUTAP-System hat seine Bewährungsprobe im Routineeinsatz bestanden. Seine Flexibilität erlaubte an der DEUTSCHEN KLINIK FÜR DIAGNOSTIK den Einsatz für die verschiedenen Fachgebiete unter Berücksichtigung der zum Teil sehr heterogenen Wünsche der Ärzte. Zur Programmierung der Ausgabeprogramme wurden Hilfskräfte in der Anwendung der DUTAP-Sprache geschult. Die Realisierung umfangreicher Vorhaben gelang in relativ kurzer Zeit.

Literaturverzeichnis

- (1) BARNETT, G. O., GREENES, R. A. and GROSSMANN, J. H.: Computer processing of medical text information. Meth. Inform. Med. 8: 177—181, 1969.

- (2) GIERE, W. und BAUMANN, H.: Zur Erfassung und Verarbeitung medizinischer Daten mittels Computer. 1. Mitteilung: Ein Datenerfassungs- und Speicherprogramm (DUSP) zur Dokumentation von Krankengeschichten. *Meth. Inform. Med.* 8: 11—18, 1969.
- (3) GIERE, W.: Zur Erfassung und Verarbeitung medizinischer Daten mittels Computer. 2. Mitteilung: Die Fehlerprüfung der durch das Datenerfassungs- und Speicherprogramm (DUSP) gespeicherten Daten. *Meth. Inform. Med.* 8: 197—200, 1969.
- (4) GIERE, W., BAUMANN, H. und SCHMIDT, H. A. E.: Der programmierte Arztbrief, ein Weg zur klinischen Volldokumentation. *IBM-Nachr.* 193: 505—511, 1969.
- (5) KOEPPE, P., SCHAEFER, P. und GUTENMORGEN, W.: Das System ORVID. *IBM-Nachr.* 20 (199): 14—21, 1970.
- (6) MAYNE, J. G.: Experiences with the use of automation for collecting and recording medical-history data. *Meth. Inform. Med.* 8: 53—59, 1969.
- (7) REICHERTZ, P. L.: Erfordernisse der Ausstattung und Führung eines integrierten medizinischen Computer-Zentrums. *Meth. Inform. Med.* 9: 1—8, 1970.

Anschrift des Verfassers: Dr. med. Wolfgang Giere, Deutsche Klinik für Diagnostik A.G., 62 Wiesbaden, Aukamm-Allee 33.

Überreicht durch:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Bereich Medizinische Technik · Erlangen

DV 10/016 d
Printed in Germany
2711