

3.5.4. Beispiel einer EDV- Organisation in einer privaten Diagnose-Klinik*

Von W. GIERS

-1. Klinikbetrieb und EDV-Aufgaben in der DKD	896
-2. Ausstattung der EDV-Abteilung	896
-2.1. Wirtschaftlichkeit	896
-2.2. Funktionssicherheit	897
-2.3. Technische Installation	897
-2.4. Personal	897
-2.5. Kosten	897
-3. Patientengebundene Steuerung	898
-3.1. Patientendatenerfassung	898
-3.2. Organisationshilfen auf der Basis der Patientendatei	898
-3.3. On-line-Patientenauskunftssystem	898
-4. Verwaltungshilfen	898
-5. Medizinische Dokumentation	899
-5.1. Patientenbezogene Dokumentation	900
-5.2. Identifikationsteil	900
-5.3. Mehrstufige Datenkontrollen	903
-5.4. Anwendungsbeispiele für patientenbezogene Dokumentation	903
-5.4.1. Anamnese	903
-5.4.2. Status praesens	906
-5.4.3. Minnesota Multiphasic Personality Inventory (MMPI)	906
-5.4.4. Programmierte Befundbeschreibung	906
-5.4.5. Laborautomation	909
-5.4.6. Nuklearmedizin: Sequenzsintigraphie	910
-5.4.7. Klartextdokumentation	910
-5.5. Befundbezogene Dokumentation	911
-5.6. Diagnostikunterstützung	911
-5.7. Biometrie	911
-6. Literatur	912

*) Anmerkung der Herausgeber: Bei der Planung des Handbuches gingen wir von dem Prinzip aus, keine Einzelprojekte zu beschreiben, sondern sachbezogene Themen in Übersichtsform zu behandeln. Mit dem vorliegenden Beitrag wurde bewußt eine Ausnahme gemacht, weil in der DKD ein geschlossenes Dokumentationssystem besonderer Zielsetzung entwickelt wurde, welches sich in der täglichen Routine bewährt hat.

- (172) WIMMER, M.: Datenerfassung in der Kinderkardiologie. In FELLINGER, F. (Hrsg.): Computer in der Medizin. Probleme, Erfahrungen, Projekte, S. 110-121. Brüder Hollinek, Wien 1968.
- (173) WINDISCH, F.: Ausbau und Planung eines klinischen Rechenzentrums. In FELLINGER, F. (Hrsg.): Computer in der Medizin. Probleme, Erfahrungen, Projekte, S. 1-9. Brüder Hollinek, Wien 1968.
- (174) WOLFF-TERROINE, M.: Traitement des Informations en Cancérologie. Essais de Mécanisation et Projets d'Automatisation. In WAGNER, G. (Hrsg.): Krebs - Dokumentation und Statistik maligner Tumoren, S. 397-409. F. K. Schattauer Verlag, Stuttgart 1966.
- (175) YODER, R. D., SWEARINGEN, D. R., SCHENTHAL, J. E., SWEENEY, J. W., NETTLETON, W. J.: An automated clinical information system. Meth. Inform. Med. 3: 45-49 (1964).

Eingegangen Januar 1971

-1. Klinikbetrieb und EDV-Aufgaben in der DKD

Die Deutsche Klinik für Diagnostik AG, Wiesbaden, (DKD), hat das Hauptziel, für Kranke mit problematischen bzw. ungeklärten Leiden Diagnosen und Therapievorschläge zu erarbeiten. Dies wird durch den koordinierten Einsatz aller modernen technischen Hilfsmittel und im Zusammenwirken von Spezialisten der unterschiedlichen Fachdisziplinen erreicht. Daneben werden auch Spezialuntersuchungen und Überprüfungen des Gesundheitszustandes (Check-ups) durchgeführt.

Der Arbeitsablauf in der DKD läßt sich kurz so schildern:

1. Patientenannmeldung

Nach einer Kontaktaufnahme mit der Klinik hat der Patient schriftlich seine Personaldaten anzugeben, einen allgemeinen Anamnesefragebogen (mit 525 Fragen) auszufüllen, auf einem Vordruck seine besonderen Beschwerden zu schildern.

2. Organisatorische Vorbereitung des Patientenbesuchs

Dazu rechnet:

Vergabe der Patientennummer und Eröffnung einer Patientenakte, Auswahl des verantwortlichen »persönlichen Arztes«, nach Möglichkeit eines Spezialisten für die besonderen Leiden des Patienten, anhand der o. a. Anamneseunterlagen, Vorbereitung der untersuchungsbegleitenden Papiere.

3. Untersuchungen

Der Durchlauf des Patienten durch das Haus wird entsprechend den Ergebnissen der Grunduntersuchung durch den »persönlichen Arzt« individuell festgelegt und überwacht. Die Ergebnisse der Einzeluntersuchungen werden gesammelt und evtl. Zusatzuntersuchungen angeordnet.

4. Abschlußarbeiten

Erstellung des Abschlußberichtes und der Abrechnung (GIERE [11]).

Die DKD ist ein privates Unternehmen, das wie jede Einzelpraxis ausschließlich von Honoraren lebt. Ihre wirtschaftliche Existenz muß daher durch schnelles, für den Patienten akzeptables Arbeiten bei hoher Qualität der ärztlichen Gesamtleistung gesichert sein.

Die Aufgaben der EDV in dieser Organisation sind:

Entlastung der Verwaltung von administrativen Routinearbeiten (vgl. 3.5.4-4.: Verwaltungshilfen),
Hilfe bei der Steuerung des Patientendurchlaufs (vgl. 3.5.4-3.: Patientengebundene Steuerung),
Entlastung der Ärzte und ihrer Mitarbeiter von vermeidbarer Schreibearbeit bei der Befundübermittlung (vgl. 3.5.4-5.1.: Patientenbezogene Dokumentation),
langfristig eine Verbesserung der medizinischen Information über Krankheitserscheinungen (vgl. 3.5.4-5.5.: Befundbezogene Dokumentation), ihre Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeitszusammenhänge (vgl. 3.5.4-5.7.: Biostatistik).

Die medizinische Dokumentation hat zwar langfristig Priorität, die EDV-Abteilung muß aber als Dienstleistungsbetrieb für die gesamte Klinik auch den Bedürfnissen der nichtärztlichen Bereiche gerecht werden.

Im Rahmen dieses Beitrags sollen die Bereiche Verwaltungshilfen, patientengebundene Steuerung und Biostatistik nur kurz gestreift werden, auf die spezifisch medizinische Datenverarbeitung inklusive der Dateiorganisation jedoch ausführlich eingegangen werden.

-2. Ausstattung der EDV-Abteilung

Beim Aufbau der Installation standen die Gesichtspunkte der Wirtschaftlichkeit und der Funktionssicherheit im Vordergrund.

-2.1. Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlichkeitsüberlegungen erzwangen einen stufenweisen Ausbau der Anlage entsprechend der Übernahme neuer Aufgaben. Zunächst wurden die Zahl der Bändeinheiten und die Kernspeicherkapazität vergrößert, um ungestörtes Nebeneinander von lange dauernden Verwaltungs-

routinen und kurzfristig benötigten medizinischen Aufgaben im Multiprogramming zu ermöglichen. Erst in der zweiten Ausbaustufe wurde die Plattenkapazität erweitert zugunsten besserer Echtzeitverarbeitungs-möglichkeiten.

-2.2. Funktionssicherheit

Erhöhte Funktionssicherheit wurde über unabhängige Satellitensysteme erstrebt, so daß der Ausfall eines Systems die anderen nicht beeinträchtigen kann. Um die Arbeitsabläufe im DKD-Betrieb nicht EDV-störanfällig zu gestalten, wurde soweit wie möglich auf On-line-Geräte verzichtet und Batch-processing vorgezogen. Terminals wurden nur dort eingesetzt, wo EDV-unabhängiges Weiterarbeiten im Falle eines Computerausfalls gewährleistet werden kann.

-2.3. Technische Installation

Die EDV-Installation besteht zur Zeit (Januar 1973) aus einem Zentralrechner und drei unabhängigen Datenerfassungs-Satellitensystemen.

A. Zentralrechner

- 1 Siemens 4004/45 mit 256 K Bytes
- 6 Magnetbandeinheiten
- 4 Platteneinheiten à 29 Mio. Bytes
- 2 Schnelldrucker, davon 1 groß und klein schreibend
- 1 Kartenleser
- 1 Datenübertragungssteuerung
- 2 Video-Displays, davon einer mit angeschlossenem Datenschreiber
- 1 Fernschreiber
- 1 Datex-Anschluß (für niedergelassene Ärzte)
- 1 Telefonanschluß (bestellt)

B. Datenerfassungs-Satellitensysteme

- 1. ERA-510 I Prozeßrechner mit 8 K Bytes und 12 Input-Output-Kugelkopfmachines Typ IBM 73 (im Zentralen Ärztesekretariat)
IBM CMC 72 Schreibmaschinen
- 2. Laborautomationssystem mit
 - a) SILAB automatisches Datenerfassungssystem (11 MVV, 1 DEE)
 - b) manuelle Datenerfassung über 2 Input-Output-Schreibmaschinen Typ IBM 73 und 2 numerische Eingabetastaturen mit einem Kontrolldrucker (Spezialanfertigung), eine Lochstreifenschreibmaschine
 - c) 1 ERA-510 I Prozeßrechner mit 8 K Bytes
- 3. Optischer Markierungsbelegleser Typ IBM 1232/564 wird derzeit durch Markierungsbelegleser Typ OpSCAN 17 ersetzt

C. Konventionelle Datenerfassung

- 1. 2 MDS-Magnetbandrecorder
- 2. 1 Siemens 2080 Kartenlocher
- 3. 1 IBM 029 Kartenlocher

-2.4. Personal

Das Rechenzentrum der DKD umfaßt folgende Mitarbeiter: Einen Arzt, einen Mathematiker, vier Systemprogrammierer, vier Programmierer (alle im Rechenzentrum selber ausgebildet), fünf Operatoren in zwei Schichten, zwei Locherinnen und eine Sekretärin. Zwei medizinische Dokumentare sind für die Datenkontrolle zuständig. Während die Zahl der Programmierer konstant geblieben ist, wächst die Zahl der Operatoren mit der Übernahme neuer Aufgaben in die Routine.

-2.5. Kosten

Die monatliche Miete für die gesamte EDV-Installation beträgt knapp DM 80000,-. Auch bei uns ist das Verhältnis von Hardware zu Manpower ca. 1:1, so daß die jährlichen Gesamtkosten sich zwischen 1,5 und 2 Mio. DM bewegen. Die anteiligen Kosten werden für jedes einzelne Programm auf die entsprechenden Kostenstellen umgelegt. Pauschal entfallen etwa 40 % auf Medizin, 30 % auf Verwaltung, 15 % auf Biometrie und 15 % auf Organisationshilfen. Bei 12000 bis 15000 Patienten jährlich ergibt das für die medizinische Dokumentation pro Patient zwischen 40 und 65,- DM. Hierin enthalten sind Formularkosten, Datenerfassung, Programmerstellung, Test und Wartung, laufende EDV-Kosten usw. Nicht berücksichtigt sind die Personaleinsparungen, z. B. im Sekretariat, durch die programmierte Befundschreibung.

-3. Patientengebundene Steuerung

Die Teile der Administration, die den organisatorischen Hintergrund für die Untersuchung des einzelnen Patienten bilden, unterscheiden wir von der allgemeinen Verwaltung und bezeichnen sie als patientengebundene Steuerung. Sie beginnt mit der Anmeldung und endet mit der Archivierung der Patientenakte.

-3.1. Patientendatenerfassung

An einem Video-Display werden die Angaben zur Person (vgl. 3.5.4-1.: Klinikbetrieb/Patientenanmeldung) erfaßt und dabei auf formale Richtigkeit geprüft. Hierbei wird die Patientenummer vergeben und ein Patientenstammsatz eröffnet.

Zusätzlich erfolgt hier die Zuordnung des ausgefüllten Anamnesefragebogens zu einem Patienten über die sog. Anamnesenummer (vgl. Abb. 6b). Diese doppelte Identifizierung war nötig, weil nach unseren Erfahrungen

eine sichere Identifizierung der Anamnese-Markierungsbögen nur durch Vormarkierung mit einer fortlaufenden Nummer durch den Hersteller gewährleistet werden konnte, aus organisatorischen Gründen die Vergabe der eigentlichen Patientenummer jedoch erst nach Rücksendung des Anamneseformularsatzes sinnvoll war.

-3.2. Organisationshilfen auf der Basis der Patientendatei

Einen Tag, bevor der Patient in die Klinik kommt, werden aus der Patientenstammdatei Organisationshilfen für die Klinik erstellt:

1. Identifikationsetiketten in verschiedenen Größen für alle Krankengeschichtsunterlagen, den Briefwechsel mit dem Patienten usw.
2. Röntgenbeschriftungstreifen, mit denen alle Röntgenbilder im Durchlichtverfahren identifiziert werden können. (Ausreichende Schwärzung wird durch Bedrucken der Vorder- und Rückseite mit umgedrehtem Kohlepapier erreicht.)
3. Terminzettel mit Verhaltenshinweisen für die Patienten.
4. Terminlisten in aufgabenspezifischer Aufbereitung für die einzelnen Stellen im Hause, an denen der Patient erwartet wird. So bekommt z. B. jeder Arzt eine Liste mit den Patienten, die er zu untersuchen hat.
5. Das Labor erhält vorgefertigte Etiketten in verschiedenen Größen für die Sammel- und Einzelgefäße. Auf ihnen ist das Standard-Untersuchungsprogramm vermerkt.
6. Außerdem werden Hinweise für die Verwaltung erstellt.

-3.3. On-line-Patientenauskunftssystem

Ein Video-Display am Empfang dient u. a. folgenden Funktionen:

1. Bei Eingabe eines Datums wird die Liste aller Patienten mit dem entsprechenden Untersuchungsdatum und dem Namen des »persönlichen Arztes« auf dem Bildschirm aufgelistet.
2. Bei Eingabe einer Patientenummer werden am Bildschirm die Personalangaben in mehreren Teilabschnitten ausgegeben, so daß der Patient selber sie kontrollieren kann; stellt er Fehler fest, kann das Empfangspersonal on line ändern (Abb. 1).
3. Bei Eingabe eines Namens erscheint eine Liste aller Patienten mit gleichem Namen, mit ihren Patientennummern, Geburtsdatum, Wohnort und dem Untersuchungsdatum. So können z. B. vergessene Patientennummern rasch gefunden werden.

Diese On-line-Patientenverwaltung ermöglicht sowohl Abfragen, Kontrollen und Änderungen an bestehenden Datensätzen als auch die komplette Eingabe neuer Patienteninformationen, z. B. dann, wenn ein Patient überraschend oder als Notfall aufgenommen werden muß.

-4. Verwaltungshilfen

Das Verwaltungssystem umfaßt Patientenabrechnung mit On-line-Erstellung eines Kostenvoranschlages, Lohn- und Gehaltsabrechnung, Finanzbuchhaltung mit exakter Kosten-

PROG:PB1 PATNR:090222-9 NAME:MICHELS... UDAT:17.12.71
 GEB:13.06.40 1 ARZT:009 UHR:09.00 UART:K
 ANR:HERR TIT:..... ABMD:
 VOR:BENNO.....
 NAM:MICHELS.....

PLZ:62..... ORT:WIESBADEN.....
 STR:LIEBENAISTR. 39..... STAAT:D...
 TEL:06121/541476...

SCHRIFTVERKEHR AN:
 NAM:DEUTSCHE KLINIK F. DIAGNOSTIK

PLZ:62..... ORT:WIESBADEN.....
 STR:AUKAMMALLEE 33/DKO..... STAAT:D...
 TEL:06121/3881.....

BERUF:ORG. MAED:.....
 RECHNUNG:KASSE RF/RABATT:100,00 % ANZ:00000 DM
 REDAT:00.00.00 KZR:0 BET:N HOTEL:0 M

Abb.1. Beispiel für Patientenauskunft am Bildschirm (die Angaben betreffen einen Mitarbeiter der Klinik).

stellen/Kostenartenrechnung, Bilanzbuchhaltung mit Gewinn- und Verlustrechnung und führt zu Management-Informationen wie Verlaufsstatistik, Liquiditätsstatus, Tagesbilanz usw.

Für das Verwaltungskonzept werden im wesentlichen zwei Inputströme verarbeitet:

a) Für die Patientenabrechnung und Debitorenbuchhaltung Leistungserfassungsbelege. Nach dem Scheitern des Systems der patientenbezogenen Leistungserfassung mit computer- voridentifizierten und mit Schablonen zu beschrifteten Markierungsbelegen (GIERE [8]) erfassen wir jetzt die Daten mit zwei Arten von Ablochbelegen: erstens patientenbezogenen Ablochbelegen für alle die Stellen, an denen unterschiedliche Leistungen erbracht werden, zweitens leistungsbezogenen Ablochbelegen für alle die Stellen, an denen stets die gleiche Leistung an verschiedenen Patienten erbracht wird (z. B. EKG, Labor usw.). Die Patienten- identifikation erfolgt in jedem Fall mit Haftetiketten. Die Erfassung über Belege wird suk- zessive durch direkte Erfassung aus der medizinischen Dokumentation abgelöst. Aus den so gewonnenen Leistungsinformationen wird unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren die Endabrechnung erstellt. Zugleich werden zur Vorlage bei der Krankenkasse die Diagnosen ausgedruckt. Die Ergebnisse des Rechnungsjournals münden in die Debitorenbuchhaltung, sind zugleich aber auch Basis für statistische Auswertung und Operations-Research-An- wendungen.

b) Sämtliche Buchungsvorgänge auf der Kreditoreseite werden manuell auf EDV-Be- legen kontiert, abgelocht und geprüft. Diese Daten stellen den Eingangszweig für die Finanz- buchhaltung dar.

Aus beiden Zweigen zusammen ergibt sich der Betriebsabrechnungsbogen bzw. die Dek- kungsbeitragsrechnung und letztlich die täglich abrufbare Gewinn- und Verlustrechnung der Aktiengesellschaft.

-5. Medizinische Dokumentation

An die medizinische Datenbank werden zwei Arten von Fragen gestellt:

1. Welche Befunde hatte ein Patient?
 Auf die Eingabe einer Patientenidentifikation sollen alle zugehörigen Befunde, sozusagen die Krankengeschichte, ausgegeben werden.
2. Welche Patienten hatten diese oder jene Befunde bzw. Befundkombinationen?
 Auf die Eingabe einer Befundkombination sollen alle Patienten gefunden werden, bei denen diese Befundkombination vorkam.

-5.1. Patientenbezogene Dokumentation

Medizinische Daten fallen patientenbezogen an. Eine Erfassung nach dem Ordnungsprinzip der Patientenidentifikation ist also sinnvoll. Strittig ist, ob *alle* Daten pro Patient erfaßt werden sollen. Wir haben uns im wesentlichen aus drei Gründen für die möglichst vollständige Dokumentation der Patientendaten entschieden:

1. Datenerfassung für die Dokumentation ohne Mehrbelastung ist in der Routine nur möglich durch:

Einschaltung der EDV *in* den Informationsfluß, z. B. durch programmierte Befundschreibung (die EDV schreibt den Befund) (GIERE et al. [5], vgl. auch 3.5.4–5.4.4.: Programmierte Befundschreibung),

Speisung der EDV *aus* dem Informationsfluß, z. B. durch Klartextfassung auf computerkompatiblem Datenträger beim Schreiben der Befundberichte (die Sekretärin schreibt den Befund) (vgl. auch 3.5.4.–5.4.7.: Klartextdokumentation).

Da in beiden Fällen die vollständige Informationsübermittlung, d. h. des Befundberichtes an einen Kollegen im Vordergrund steht, ist die EDV gezwungen, *alle* Daten, auch individuelle, zu übernehmen. Die Datenselektion ist technisch aufwendig und setzt voraus, daß ich heute weiß, welche Information morgen relevant wird (RÖTTGER et al. [17]).

2. Das Vorprüfen von Vermutungen anhand von unselektiertem, nicht prospektiv gesammeltem Datenmaterial ist zur Formulierung von Arbeitshypothesen wertvoll, insbesondere wenn Spielen im Dialog – sog. »Browsing« – möglich ist (PROPPE [16], WAGNER [18], ZINSSER [21]).

3. Langfristig wird die EDV-unterstützte Informationsaufbereitung durch problemorientierte Umordnung und kondensierte Präsentation von Patientendaten dem Arzt in der Routine wertvolle Hilfe leisten können. Auch sie ist nur sinnvoll, wenn *alle* relevanten Informationen dokumentiert sind (WEED [19], WOLFF [20]).

Wesentliche Voraussetzung für das Erreichen einer ausreichend vollständigen Dokumentation sind:

ausreichende technische Ausrüstung zur Datenerfassung; der Markierungsbelegleser eignet sich nur, wenn Ergänzungsmöglichkeiten für Klartext vorgesehen sind (EHLERS [4], GIERE [8]),

Anpassungsfähigkeit der weiterverarbeitenden Software, Bereitschaft der Ärzte zur Mitarbeit.

Ein anfängliches Eingehen auf den individuellen Kenntnisstand und die speziellen Forderungen der Ärzte sowie fortlaufende Adaptation an ihre geänderten Bedürfnisse durch zunehmende Einsicht in die Möglichkeiten der EDV sind hierbei unerlässlich.

Das Programmpaket »Patientenbezogene Dokumentation« der EDV in der DKD erfüllt diese Bedingungen wie folgt:

Gleichwertige Behandlung verschiedener Datenträger (Lochstreifen, Lochkarte, Magnetband),

Beschränkung auf wenige Datenformate (Markierungsbeleg, DUSP-Format (GIERE/BAUMANN [6]), Szintigrammformat), ohne daß damit zukünftig weitere oder geänderte Formate ausgeschlossen wären,

einheitliche Präsentationsmethode (DUTAP) auf dem Boden einer leicht änderbaren Makro-Programmiersprache (GIERE [9]),

einheitliche patientenbezogene Archivierung der Originaldaten,

einheitliche zukunftsichere, d. h. hardwareunabhängige Identifizierung der Daten,

mehrstufige Datenkontrollen mit Korrekturmöglichkeiten auf jeder Ebene.

Zugunsten der breiteren Darstellung von Anwendungsbeispielen soll hier auf die Detailbeschreibung des in Abb. 2–4 skizzierten Programmsystems verzichtet werden. Lediglich Fehlerkontrolle und Identifikationsteil sollen wegen der zentralen Bedeutung ausführlicher dargestellt werden.

-5.2. Identifikationsteil

Die Hardware-Möglichkeiten und die Basis-Software ändern sich rasch. Aus diesen Gründen sind unsere Datensätze dateistrukturunabhängig angelegt. Jeder einzelne Satz enthält

- Daten:** Markierungsbelege
Lochstreifen
MDS-Bänder
- Umsetzen:** Formal prüfen
Identifikation kontrollieren
Korrigieren
Protokollieren
- Speichern:** Selektieren
Identifizieren
Numerieren
Patienten
»Inhaltsverzeichnis«
- Programm:** System aus Überlagerungs-
phasen und
Organisationsprogramm

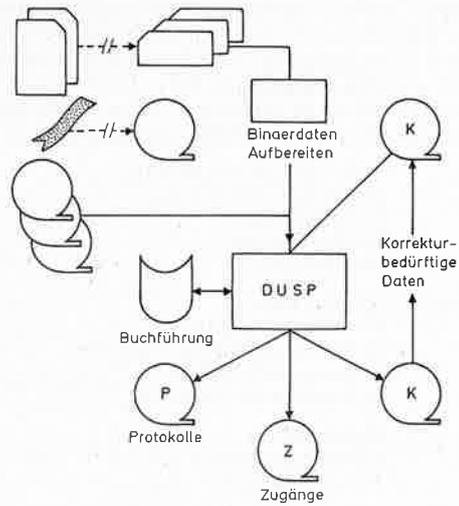


Abb.2. Prinzipablauf und Funktionen des Programmsystems für patientenbezogene Dokumentation. Datenerfassungs- und Speicherungsprogramm (DUSP).

- Decodierung:** Zusammenführen, Formulare verbessern, wo möglich, Laden Anwenderprogramm Ermitteln Decodier-routine, Prüfen ob gültige Codes
- Text:** Zusammenstellung der Texte aus:
Decodierung
Generierung
Zusätzen
Klartexteingabe
- Ausgabe:** Befunde auf Magnetband mit Patientennamen und Datum, Sortieren vor Druck
- Programm:** System aus Organisations-
programm,
Kernspeicherresidenten und austauschbaren Phasen

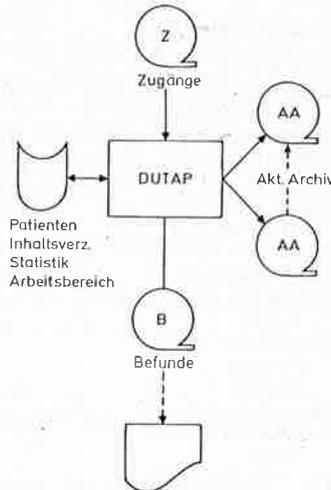


Abb.3. Prinzipablauf und Funktionen des Programmsystems für patientenbezogene Dokumentation. Decodierungs- und Textausgabe-Programm (DUTAP).

einen vollständigen Identifikationsteil, der seine Stellung innerhalb fraglicher Hierarchien eindeutig beschreibt. Im einzelnen enthält er

- die Identifikation der Dateizugehörigkeit,
- die Identifikation der Dateiart und -struktur,
- die Identifikation des Patienten.

Zur Identifikation der Dateizugehörigkeit (z. B. DKD-Patienten, Patienten eines angeschlossenen niedergelassenen Arztes, Patienten aus Spezialambulanzen usw.) dient das sogenannte *Gruppenkennzeichen* (GKZ). Innerhalb dieses GKZ gibt es einerseits die Unter-menge aller vorkommenden Befundarten, gekennzeichnet durch das sog. *Auswahlzeichen* (AWZ), andererseits die Unter-menge der Patienten, gekennzeichnet durch die *Patienten-nummer* (PNR), einen systemfreien sechsstelligen Schlüssel mit Prüfziffer (Abb.5).

Das AWZ gibt die Befundart an, sagt jedoch als solches nichts über die Datenstruktur aus. Es ist durchaus möglich, daß ein Thorax-Röntgenbefund mit dem AWZ »THO« zunächst 1 Jahr lang klartextlich diktiert wird, anschließend via Markierungsbeleg codiert und nach

- Karten:** Entlassung
Teilentlassung
Wiederkommer
Archivierungszeit
- Funktion:** Vollständigkeitsprüfung
gesteuerte Selektion
Teilselektion
Reaktivierung
Mahnungen
- Programm:** System aus Überlagerungsphasen und Organisationsprogramm
gesteuerte Selektion
automatische Selektion
- Geplant:** Anschluß an befundbezogene Dokumentation

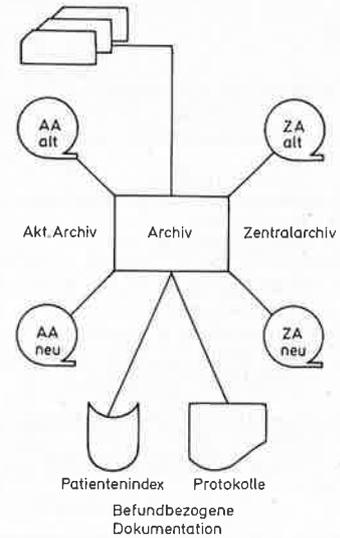


Abb. 4. Prinzipablauf und Funktionen des Programmsystems für patientenbezogene Dokumentation. Archivierungsprogramm (ARCHIV).

Patientenidentifikation

- PNR**
(Patientennummer)
patientenbezogene Fortzählung pro Auswahlzeichen
- LNR**
(laufende Nummer)
- Hilfsdatei**
Inhaltsverzeichnis pro Patient
- Dateiidentifikation**
GKZ
(Gruppenkennzeichen)
eingeben generiert
- Dokumentationsfile**
- Befundidentifikation**
AWZ
(Auswahlzeichen)
befundspezifische Prüfung und Identifikation
- VNR**
(Versionsnummer)
- Hilfsdatei**
Prüfparametersätze pro Auswahlzeichen

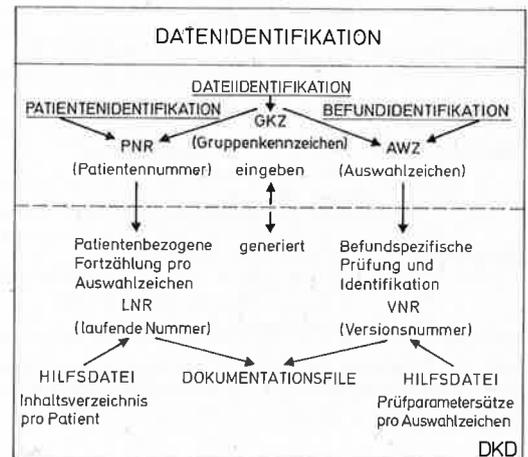


Abb. 5. Datenidentifikation – Prinzipieller Aufbau des Identifikationsteiles (Erläuterungen siehe Text).

weiteren 5 Jahren mit einer On-line-Befundmethode erhoben wird. Das AWZ »THO« liegt für einen Thorax-Röntgenbefund ein für allemal fest, die Versionsnummer (VNR) gibt die jeweils gültige Datenstruktur an. Diese VNR wird vom System vergeben. Andererseits ist es wichtig, die pro Patient fortlaufend auftauchenden Befunde derselben Art, gekennzeichnet durch das Auswahlzeichen, fortlaufend zu nummerieren, Sequenzen zu bilden. Hierfür ist die Datenstruktur wiederum unerheblich. Es geht darum, die Reihung von Röntgenbefunden einer Art bei einem Patientenbefund festzuhalten. Dazu dient die laufende Nummer (LNR). Um diese computerintern zuteilen zu können, muß pro Patient Buch geführt werden, welche und wieviele Befunde bisher bei ihm vorgekommen sind.

Die genannten fünf Kriterien – *Gruppenkennzeichen, Patientenidentifikation, Befundidentifikation, laufende Nummer des Befundes und Strukturkennzeichnung des Befundes* – muß der Identifikationsteil enthalten, wenn Dateistrukturunabhängigkeit gewährleistet werden soll. Hinzu kommen Angaben über den Arzt, der den Befund erhoben hat, das Datum, an dem der Befund erhoben wurde, und einige weitere Informationen. Der Identifikationsteil sichert also unabhängig von der Dateiorganisation für die patientenbezogene Dokumentation den unerläßlichen hierarchischen Aufbau.

-5.3. Mehrstufige Datenkontrollen

Bei der Erfassung der Befunde werden

- die Identifikation der Daten,
- der formal richtige Aufbau des Datensatzes,
- die Struktur des Datensatzes,
- der Wertebereich der Inhalte und Plausibilitäten

in getrennten Arbeitsschritten geprüft:

1. Beim Einlesen der geschriebenen Daten werden folgende Kriterien der Identifikationszeile geprüft:

- gültiges Auswahlzeichen,
- Übereinstimmung von Name, Initialen des Vornamens und Geschlecht mit der Patientennummer,
- gültige Arztnummer,
- gültige Sekretärinnennummer,
- kalendarische Richtigkeit der Datumsangabe.

2. Unabhängig von der individuellen Struktur wird jeder DUSP-formatierte Datensatz auf formal richtigen Aufbau (Übereinstimmung der Längenangaben) und Benutzerfehler bei der Verkettung von Zusätzen (Vermeidung von Kreisverweisen) geprüft.

3. Für jede Befundart existiert ein »Prüfparametersatz«, der Auskunft über die Struktur des Formulars gibt und strukturspezifische Prüfungen erlaubt. So wird z. B. bei einem DUSP-formatierten Datensatz auf die Zahl der erlaubten Felder und Zeilen geprüft.

4. Eine sehr wirksame Prüfung auf erlaubte Inhalte und Plausibilität erfolgt bei der Bearbeitung der durch DUSP erfaßten Datensätze durch DUTAP (GERE [7]).

Auf allen Stufen werden Fehlermeldungen ausgegeben, in jedem Fall ist eine Verbesserung durch den medizinischen Dokumentar oder Autor des entsprechenden Befundes *on line* möglich. Werden Fehler beim Schreiben bereits bemerkt, so können sie wie folgt korrigiert werden:

- innerhalb einer Zeile durch Rücktaste,
- nach Abschluß einer Zeile durch Neueingabe,
- nach Abschluß eines Datensatzes durch Nachschieben gezielter Korrekturen.

-5.4. Anwendungsbeispiele für patientenbezogene Dokumentation

Im folgenden sollen einige *Anwendungen* skizziert werden, bei denen die Daten patientenbezogen dokumentiert werden. Die Beispiele zeigen, wie verschieden die Input-Möglichkeiten und Individualprogramme trotz gleicher Basis-Systematik sein können.

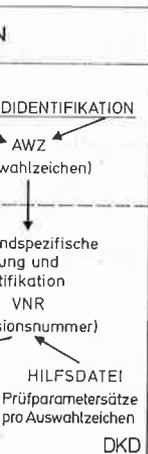
-5.4.1. Anamnese

Der Patient beantwortet 525 Fragen auf Markierungsbelegen. Gruppenmarkierungen erlauben das Überspringen kleinerer oder größerer Fragenkomplexe. Diese Technik erbringt eine Reduktion der vom Patienten tatsächlich zu beantwortenden Fragen. Unter den Fragen liegt der eigentliche Markierungsbeleg mit den Antwortmöglichkeiten für je drei Schuppenseiten und den je drei möglichen Antworten »ja«/»nein«/»weiß nicht« (Abb. 6a u. 6b).

Mit der Sorgfalt der Patienten beim Anstreichen der Antworten sind wir sehr zufrieden. Fehler tauchen zwar auf, sind aber, da der Arzt hinterher die Antworten im Beisein des Patienten validiert, ohne größere Bedeutung.

Die Vorabhebung der Anamnese bietet folgende Vorteile für den Patienten: kein Zeitdruck (!); Muße für die Erinnerung früherer Krankheiten und Beschwerden; Vermeidung aufregungsbedingter Erinnerungslücken; Möglichkeit, ergänzend die Familie und Hausärzte zu fragen; Gewähr für Vollständigkeit der Vorgeschichte inklusive der Risikofaktoren.

e Dokumenta-



zzipieller Auf-
berungen siehe

HO« liegt für
gibt die je-
erseits ist es
kennzeichnet
ierfür ist die
genbefunden
nummer (LNR).
werden, welche

Wenn Sie keine
Arm- oder Beinbeschwerden
haben, streichen Sie bitte das Kästchen „keine“ an,
überspringen diesen Abschnitt und fahren bei
Frage 308 auf Blatt 11 fort.

**DEUTSCHE KLINIK
FÜR
DIAGNOSTIK**

Blatt 10

	keine
275	Ist eine Hand oder sind beide Hände kraftlos geworden
276	Fällt Ihnen das Schreiben seit einiger Zeit schwer
277	Sind Ihre Hände schmaler oder dünner geworden
278	Haben Sie das Gefühl der Elektrisierung im Rücken, in den Armen oder in den Beinen, wenn Sie Ihren Kopf vorneigen
279	Haben Sie manchmal das Gefühl, auf Schaumgummi oder in Filzschuhen zu gehen
280	Haben Sie häufiger ein Prickeln oder ein Taubheitsgefühl in den Füßen
281	Haben Sie häufiger ein Prickeln oder ein Taubheitsgefühl in den Händen
282	Färben sich Ihre Finger in der Kälte auffallend blau oder weiß
283	Haben Sie ein auffallendes Kältegefühl in den Beinen
284	Fällt es Ihnen schwer, im Dunkeln geradeaus zu gehen
285	Sind Ihre Beine „zappelig“, so daß Sie sie nicht stillhalten können
286	Haben Sie manchmal nachts Krämpfe in den Füßen oder in den Waden
287	Fällt es Ihnen schwer, nach Faustschluß die Finger rasch zu strecken
288	Haben Sie in beiden Armen Schmerzen
289	Haben Sie in einem Arm Schmerzen
290	Haben Sie in beiden Beinen Schmerzen
291	Haben Sie in einem Bein Schmerzen
292	Wird der Schmerz im Arm oder Bein stärker, wenn Sie husten, niesen oder pressen
293	Haben Sie Schmerzen an der Rückseite der Beine oder im Gesäß
294	Haben Sie ein anhaltendes Taubheitsgefühl an der Außenseite der Füße oder Unterschenkel
295	Bekommen Sie beim Gehen krampfartige Schmerzen in den Waden, so daß Sie eine Weile stehenbleiben müssen
296	Bekommen Sie krampfartige Schmerzen in den Beinen, wenn Sie sitsitzen oder liegen
297	Hat die Kraft in den Beinen nachgelassen
298	Hat die Kraft in den Armen nachgelassen
299	Haben Sie an der Außenseite der Oberschenkel ein ausgedehntes taubes Feld mit Berührungsempfindlichkeit
300	Schwellen Fußrücken, Knöchel und Unterschenkel im Laufe des Tages an
301	Haben Sie Gelenkschwellungen
302	Haben Sie Gelenkbeschwerden
303	Haben Sie Beschwerden im Knie- oder Hüftgelenk beim Gehen oder Treppensteigen
304	Haben Sie Beschwerden in den Fingergelenken
305	Bekommen Sie manchmal starke Schmerzen in einem Daumen- oder Großzehengelenk, die mit Rötung und Schwellungen einhergehen
306	Bekommen Sie manchmal Anfälle von krampfhaftem Zucken in einem Arm oder Bein
307	Andere Arm- oder Beinbeschwerden

Abb. 6a. Eine Fragenseite aus dem Anamnesefragebogen. Es liegen schuppenförmig je drei Frage-seiten übereinander.

Wenn Sie keine **Arm- oder Beinbeschwerden** haben, streichen Sie bitte das Kästchen „keine“ an, überspringen diesen Abschnitt und fahren bei Frage 308 auf Blatt 11 fort.

**DEUTSCHE KLINIK
FÜR
DIAGNOSTIK**

Blatt 10		Blatt 10	
keine		keine	
275	Ist eine Hand oder sind beide Hände kraftlos geworden	275	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
276	Fällt Ihnen das Schreiben seit einiger Zeit schwer	276	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
277	Sind Ihre Hände schmaler oder dünner geworden	277	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
278	Haben Sie das Gefühl der Elektrisierung im Rücken, in den Armen oder in den Beinen, wenn Sie Ihren Kopf vorneigen	278	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
279	Haben Sie manchmal das Gefühl, auf Schaumgummi oder in Filzschuhen zu gehen	279	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
280	Haben Sie häufiger ein Prickeln oder ein Taubheitsgefühl in den Füßen	280	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
281	Haben Sie häufiger ein Prickeln oder ein Taubheitsgefühl in den Händen	281	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
282	Färben sich Ihre Finger in der Kälte auffallend blau oder weiß	282	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
283	Haben Sie ein auffallendes Kältegefühl in den Beinen	283	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
284	Fällt es Ihnen schwer, im Dunkeln geradeaus zu gehen	284	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
285	Sind Ihre Beine „zappelig“, so daß Sie sie nicht stillhalten können	285	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
286	Haben Sie manchmal nachts Krämpfe in den Füßen oder in den Waden	286	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
287	Fällt es Ihnen schwer, nach Faustschluß die Finger rasch zu strecken	287	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
288	Haben Sie in beiden Armen Schmerzen	288	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
289	Haben Sie in einem Arm Schmerzen	289	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
290	Haben Sie in beiden Beinen Schmerzen	290	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
291	Haben Sie in einem Bein Schmerzen	291	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
292	Wird der Schmerz im Arm oder Bein stärker, wenn Sie husten, niesen oder pressen	292	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
293	Haben Sie Schmerzen an der Rückseite der Beine oder im Gesäß	293	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
294	Haben Sie ein anhaltendes Taubheitsgefühl an der Außenseite der Füße oder Unterschenkel	294	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
295	Bekommen Sie beim Gehen krampfartige Schmerzen in den Waden, so daß Sie eine Weile stehenbleiben müssen	295	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
296	Bekommen Sie krampfartige Schmerzen in den Beinen, wenn Sie stillsitzen oder liegen	296	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
297	Hat die Kraft in den Beinen nachgelassen	297	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
298	Hat die Kraft in den Armen nachgelassen	298	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
299	Haben Sie an der Außenseite der Oberschenkel ein ausgedehntes taubes Feld mit Berührungsempfindlichkeit	299	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
300	Schwellen Fußrücken, Knöchel und Unterschenkel im Laufe des Tages an	300	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
301	Haben Sie Gelenkschwellungen	301	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
302	Haben Sie Gelenkbeschwerden	302	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
303	Haben Sie Beschwerden im Knie- oder Hüftgelenk beim Gehen oder Treppensteigen	303	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
304	Haben Sie Beschwerden in den Fingergelenken	304	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
305	Bekommen Sie manchmal starke Schmerzen in einem Daumen- oder Großzehengelenk, die mit Rötung und Schwellungen einhergehen	305	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
306	Bekommen Sie manchmal Anfälle von krampfhaftem Zucken in einem Arm oder Bein	306	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>
307	Andere Arm- oder Beinbeschwerden	307	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> weiß nicht <input type="checkbox"/>

o drei Frage-

Abb. 6b. Eine Antwortseite aus dem Anamnesefragebogen. Sie enthält die Antworten für drei Frageseiten. Die drei schwarzen Markierungen in der Mitte oben stellen die Anamnesenummer dar.

Für die DKD ergeben sich weitere Vorteile: Erstens ermöglicht die Fragebogenanamnese die Ermittlung des für die spezifischen Patientenbeschwerden geeigneten persönlichen Arztes. So ist gewährleistet, daß ein Patient mit überwiegend gastroenterologischen Beschwerden nicht vom Allergologen und einer mit Herzbeschwerden nicht vom Endokrinologen als hauptverantwortlichem Arzt untersucht wird. Zweitens dient die ausgedruckte Anamnese, die der »persönliche Arzt« am Vortage der Untersuchung erhält, der Vorabinformation. Neben der Plausibilitätskontrolle, ggf. dem Hinweis auf logische Fehler, bringt die EDV-Auswertung Informationsreduktion. Sie ermöglicht dem Untersucher, gezielt auf die Beschwerden des Patienten einzugehen und an Punkten, an denen es notwendig scheint, zu vertiefen. – Nicht oder mit »weiß nicht« beantwortete Fragen werden am Ende aufgelistet. Der Arzt kann im persönlichen Gespräch nachfragen und ergänzen.

Die Erfahrungen mit dem Informationsgehalt sind insgesamt gut, an Verbesserungen wird gearbeitet.

-5.4.2. Status praesens

Der Arzt trägt seine Untersuchungsergebnisse auf zwei Markierungsbelegen ein. Diese Belege sind bewußt sparsam gehalten; z. B. sind für die Niederlegung des Herzbefundes nur drei Zeilen vorgesehen, womit sicherlich nicht alle Angaben erschöpft sind (Abb.7). Sollte jedoch ein größerer pathologischer Befund vorliegen, wird entsprechend den Zielen und der Struktur unserer Klinik in jedem Fall der Kardiologe hinzugezogen, der seinerseits kardiologische Spezialanamnese und kardiologischen Spezialbefund ausfüllt.

-5.4.3. Minnesota Multiphasic Personality Inventory (MMPI)

Sollte der persönliche Arzt einen psychologischen Test und evtl. danach eine spezielle psychosomatische Untersuchung bei dem Patienten für indiziert halten, bittet er ihn, anhand eines Testfragenheftes Markierungsbelege für den Minnesota Multiphasic Personality Inventory*) auszufüllen.

Der Patient wird mit 560 Fragestellungen über körperliche Verfassung, moralische oder soziale Einstellung konfrontiert. Auf zwei Markierungsbögen bewertet er die nummerierten Statements mit R = richtig oder F = falsch. Kann er sich nicht entscheiden, wird die entsprechende Stelle freigelassen.

Die EDV komprimiert diese in ihrer Gesamtheit unübersichtliche Information in sogenannte Profilwerte (Zahlenwerte, welche die verschiedenen Persönlichkeitskomponenten kennzeichnen) und knapp gehaltene Klartextbeschreibungen im zweiten Teil. Jeder Text wird vom klinischen Psychologen ausgewertet.

-5.4.4. Programmierete Befundschreibung

Die programmierte Befundschreibung macht sich die banale Beobachtung zunutze, daß zwar zur Beschreibung *aller* in der Medizin vorkommender Tatbestände ein unendlich großer Wortschatz notwendig ist, daß aber zur Beschreibung der *meisten* relativ wenige Deskriptoren genügen. Unter Deskriptoren werden in diesem Zusammenhang sämtliche medizinischen Aussagen, also sowohl Diagnosen als auch Symptome als auch komplette Sätze, verstanden (ALMANA [1]).

Verzichtet man auf vollständige Codierung, so genügen wenige Codes zur Beschreibung der meisten Tatbestände; es muß allerdings erlaubt sein, den Rest im Klartext zu formulieren. Dies ist ein ähnlicher Vorgang wie das Stenogramm, das die Sekretärin aufnimmt: In der Regel wird sie mit der Einheitskurzschrift auskommen, jedoch bei schwierigen Passagen langtextliche Einfügungen vornehmen.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, dieses Ziel zu erreichen. Die erste Möglichkeit ist die Befundung mit Kürzeln, die auf einem Erhebungsbogen vorgegeben sind. Es handelt sich in der Regel um mnemotechnische Codes. Sehr rasch wird sich der Arzt daran gewöhnen, statt Druckschmerz ein D und statt Klopfeschmerz ein K zu formulieren.

Zusätzliche Vereinfachungen können sich aus der Strukturierung des Erhebungsbogens ergeben: Die Spalte, unter der ein Eintrag vorgenommen wird, ergibt gleichzeitig die Lokalisa-

*) Entwickelt an der University of Minnesota, USA, auf europäische Verhältnisse zugeschnitten am Psychologischen Institut der Universität des Saarlandes, Saarbrücken.

ebogenanamnese
önlichen Arztes.
en Beschwerden
ologen als haupt-
anamnese, die der
tion. Neben der
DV-Auswertung
Beschwerden des
ertiefen. - Nicht
er Arzt kann im
esserungen wird

egen ein. Diese
erzbefundes nur
(Abb.7). Sollte
Zielen und der
nerseits kardio-

pezielle psycho-
n, anhand eines
ity Inventory*)

alische oder so-
merierten State-
e entsprechende

n in sogenannte
ten kennzeich-
Text wird vom

g zunutze, daß
endlich großer
e Deskriptoren
izinischen Aus-
ze, verstanden

schreibung der
zu formulieren.
nimmt: In der
Passagen lang-

lichkeit ist die
andelt sich in
ewöhnen, statt

hebungsbogens
g die Lokalisa-

zugeschritten

Name: _____

DEUTSCHE KLINIK
FÜR
DIAGNOSTIK

STA 1

Aufnahme Nr.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	<input type="checkbox"/>									
0	<input type="checkbox"/>									
0	<input type="checkbox"/>									
0	<input type="checkbox"/>									
0	<input type="checkbox"/>									
0	<input type="checkbox"/>									

o.B.	<input type="checkbox"/>	01	AZ-EZ	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>						
o.B.	<input type="checkbox"/>	AZ	sehr	schlecht	o.B.	EZ	sehr	fett	mager				
011	PSYCHE	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>	012	ENDOKR. ASP.	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>		
gestör.	zeitl.	örtl.	aggr.	Aggr.	Adipos.	Akromeg.	Cushing	verengt	apath.	depr.	Mags.	diszim.	Thyreotox.
o.B.	<input type="checkbox"/>	02	ATMUNG	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>						
Tachypnoe	Orthopnoe	Dyspnoe	Sindor	Mundatmg.									
o.B.	<input type="checkbox"/>	03	HAUT	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>						
Zyanoose	Akrosyanoose	Ikterus	Exanthem	Akne									
Xanthel.	Striae	Spider	Petech.	Herpes									
Exzikk.	Schuppen	Hypertrich.	Haarausfall										
031	OEDEM	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>	032	LYMPHOM	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>		
leicht	stark	indur.	pigm.	derb.	weich	verb.	dolent						
Lid	Gesicht	Sacrum	Arm re.	Arm li.	Hand re.	Hand li.	Bein re.	Bein li.	prätib. re.	prätib. li.	Knöchel re.	Knöchel li.	
o.B.	<input type="checkbox"/>	04	KOPF	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>						
o.B.	<input type="checkbox"/>	041	AUGEN	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>						
Pup.	eng	weit	entrd.	re.	blind	künst.	Exoph.	Glanz.	Konj.				
Anisok.	Strab.div.	kov.	Ikterus	Nyst.	Lichtempf.								
042	OHREN	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>	043	NASE+NNH	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>		
Hypak.	re.	Fluß	li.	Rhinitis	frei	NNH	path.						

044	MUNDHÖHLE	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>										
Mundschlit.	Rhap.	Röfo	anäm.	cyan.	Aphl.	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>						
Gebiß	sanierl.	san. bed.	Proth.	Parod.	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>							
Zunge	o.B.	belegt	atroph.	trocken	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>							
Tonsillen	o.B.	vergröß.	ektom.	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>								
Rachen	o.B.	gerötet	bläß	Befäge	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>							
045	HALS	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>	046	SCHILDRÜSE	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>				
venöse Einflußst.	vergr.	diff.	knötig	Ind.											
o.B.	<input type="checkbox"/>	05	THORAX	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>								
starr	deform.	Mammae	li.	auffäll.	re.	Gynäkomet.									
o.B.	<input type="checkbox"/>	06	LUNGE	sonst.	<input type="checkbox"/>	K.A.	<input type="checkbox"/>								
Perk.	hinten	seitl.	vorne	gedä.	hyper	abge.	bron.	fein	grob	gedä.	hyper	abge.	bron.	fein	grob
AG	Perk.	AG	RG	Perk.	AG	RG	Perk.	AG	RG	Perk.	AG	RG			

Abb. 7. Markierungsbeleg zur Erhebung des Status praesens, erste Seite.

tion (Tab.1). Im erwähnten Beispiel genügen drei Zeichen, um einen Druckschmerz beiderseits, links einen Klopfschmerz und rechts eine abnorme Beweglichkeit der Niere zu charakterisieren. - Eine andere Ausnutzung der Erhebungsbogenstruktur ermöglicht das Codieren mehrerer gleichartiger Befunde mit den gleichen Kürzeln (Tab.2). Es handelt sich im abgebildeten Beispiel

1. um eine rechtsgelegene Unterbauchnarbe mit Wandschwäche,
2. um eine Pfannenstielnarbe und
3. um eine linksgelegene Leistenbruchnarbe mit Narbenbruch.

Tab. 1. Ausschnitt aus einem DUTAP-Format-Erhebungsbogen: Aus der Spalte, in der der Eintrag vorgenommen wird, ergibt sich die Lokalisation.

I. Niere und ableitende Harnwege		bds.	re.	li.
Nierenlager	o. B. (O) Druckschmerz-Klopfeschmerz-Vorwlbg.	3) -	-	-
Niere	nicht tastbar, tastbar-abnorm beweglich	4) -	-	-
Wirbelsäule	o. B. (O) Druckschmerz-Klopfeschmerz	5) -	-	-
	Kyphose Skoliose Bew. Einschränkung	6) -	-	-
Ableitende Harnwege	o. B. (O) Druckschmerz-Loslaßschmerz	7) -	-	-
Blasenregion	o. B. (O) Druckschmerz-Loslaßschm.-Vorwlbg.	8) -	-	-
Leistenregion	o. B. (O) Vorwlbg. spont., auf Hust., Press.-Drucksch.	9) -	-	-
Lymphknoten	o. B. (O) (keine) kl., mitt., groß-gut abgrzb., verbek.	10) -	-	-
Leistenbruch	o. B. (O) (keine) dir., indir., ropbl., irrep.-Bruchbd.	11) -	-	-

Tab. 2. Ausschnitt aus einem DUTAP-Format-Erhebungsbogen: Möglichkeit mit den gleichen Kürzeln mehrere Befunde zu beschreiben.

		1.	2.	3.	4.
Narben	o. B. (O) (keine), rechts, median, links 12)	R	-	L	
	Flankenschn., Pararectal., Leisten., 13)	U	A	L	
	Unterbauch., Rippen., Pfannenst., 14)	W	-	N	
	sonstiges				
	Wandschwäche-Narbenbruch-sonstiges				

Bei der Erhebungsbogenmethode werden klartextliche Zusätze hinzugeschrieben, wobei der im Erhebungsbogen vorgegebene Feldinhalt durch ein Sonderzeichen vom unvorhergesehenen, immer klartextlichen Zusatz getrennt wird. Der Zusatz kann beliebig lang sein. Falls nicht der ganze Zusatz in eine Zeile geschrieben werden kann, verweist am Ende des ersten Teils ein Stern mit Angabe der Fortsetzungszeilennummer auf den Rest des Zusatzes. Auf diese Weise ist es möglich, beliebig lange Zusätze über beliebig viele Zeilen gezielt einem bestimmten Code zuzuordnen. Nebenbei sei erwähnt, daß die Zuordnung zu bestimmten Codes erheblich kürzere Klartexte erlaubt, da ihr Sinn sich aus dem Zusammenhang ergibt.

Während die Erhebungsbogenmethode an die vorgegebene Struktur und damit an »Paper and Pencil« gebunden bleibt (wenn auch einige Kollegen nur die Codes eintragen und die klartextlichen Ergänzungen diktieren), erlaubt die zweite Methode zur Verminderung der Schreibarbeit das ausschließliche, nicht formatgebundene Diktat.

Sie bedient sich eines Zifferncodes und ähnelt in ihrer Systematik dem bekannten Prinzip, daß ganze Textbruchstücke durch zweistellige Nummerncodes abgerufen werden. Für jede Befundart existiert ein Befundlexikon. Im Gegensatz zu Selektionsautomaten ist es bei unserer Methodik jedoch möglich, die Standardformulierungen durch ebenfalls codierte Modifikatoren für Lokalisation, Qualität, Quantität und anderes zu verändern. Das System der »Modifizier« kann für sämtliche Befundarten gleich bleiben, so daß der Lernaufwand für den Arzt sehr gering ist. Die einzelnen Codes können beliebig durch Klartexte unterbrochen werden. Daß sich auch hiermit die Redundanz gewaltig vermindern läßt, leuchtet ein (GOCKEL und GIERE [13]). (Beispiele zeigen Abb. 8 und 9.)

Prinzipiell läuft die programmierte Befundschreibung immer nach demselben Schema ab: Der Arzt erhebt, die Sekretärin schreibt, der Computer decodiert, ein Druckmedium druckt den fertigen langtextlichen Befund aus. Die Arbeitersparnis ist vor allem für die Sekretärin beweisbar. Bewußt wurde darauf verzichtet, den Arzt direkt ans Terminal zu setzen. Einer geschulten Sekretärin fällt es leichter, individuelle Gewohnheiten in die standardisierte Maschinenform zu übertragen.

Die programmierte Befundschreibung wird an der DKD zur Zeit (Januar 1973) von 37 Kollegen mit Programmen für 25 Fachgebiete (AWZ) angewendet. Dazu kommen noch extern angeschlossene, niedergelassene Ärzte mit weiteren Programmen. Täglich druckt der Computer etwa 150 Seiten. Eine On-line-Version, bei der auf einem Datenschreiber direkt nach der Eingabe der Codes der komplette Befund ausgegeben wird, hat sich bewährt und wird niedergelassenen Kollegen im Servicebetrieb angeboten.

ds.	re.	li.
3)	-	-
4)	-	-
5)	-	-
6)	-	-
7)	-	-
8)	-	-
9)	-	-
0)	-	-

mit den gleichen

3.	4.
L	
L	
N	

eben, wobei der
rhergesehenen,
ein. Falls nicht
des ersten Teils
tztes. Auf diese
em bestimmten
Codes erheblich

mit an »Paper
n und die klar-
ng der Schreib-

annten Prinzip,
den. Für jede
es bei unserer
Modifikatoren
der »Modifier«
den Arzt sehr
werden. Daß
EL und GIERE

elben Schema
Druckmedium
für die Sekre-
nal zu setzen.
standardisierte

) von 37 Kol-
a noch extern
der Computer
ekt nach der
l wird nieder-

Diktat und Eingabe Sekretariat:

Ø5

Ausgabe Computer:

THORAXDURCHLEUCHTUNG UND AUFNAHME

ZWERCHFELLBOGEN BEIDERSEITS GUT BEWEGLICH, SINUS BEIDERSEITS FREI, LUNGEN FREI, KEINE UMSCHRIEBENEN VERDICHTUNGEN, HILI NICHT VERSTAERKT, HERZSCHATTEN NICHT VERGROESSERT, IN MITTELSTELLUNG, AORTA REGELRECHT, OBERER MEDIASTINALSCHATTEN NICHT VERBREITERT, KNOECHERNER THORAX NICHT AUFFAELLIG.

B E U R T E I L U N G:
KEINE LUNGENHERDE, HERZ NICHT VERGROESSERT UND NICHT VERFORMT.

Abb.8. Stark standardisierter Röntgenbefundbericht.

Diktat und Eingabe Sekretariat:

11 14(Ø1) 16 21 22(Ø3 Ø8 13 51)kleiner dichter Herdschatten im rechten Oberlappen. 40 50 61(14 42(11)). 70 80 91 92(14 51. 41 43.) Kleiner Alter, vermutlich spezifischer Herdschatten im rechten Oberlappen.

Ausgabe Computer:

THORAXDURCHLEUCHTUNG UND AUFNAHME

ZWERCHFELLBOGEN BEIDERSEITS TIEFSTEHEND UND MAESSIG VERSCHIEBLICH, ZWERCHFELLBOGEN RECHTS MEHRBUGIG, SINUS BEIDERSEITS FREI, LUNGEN VERMEHRT STRAHLENDURCHLAESSIG, LUNGENZEICHNUNG BEIDERSEITS BASAL ETWAS VERMEHRT, KLEINER DICHTER HERDSCHATTEN IM RECHTEN OBERLAPPEN, HILI NICHT VERSTAERKT, HERZSCHATTEN NICHT VERGROESSERT, IN MITTELSTELLUNG, AORTA MAESSIG ELONGIERT MIT KALKEINLAGERUNG IN FORM EINER SICHEL, OBERER MEDIASTINALSCHATTEN NICHT VERBREITERT, KNOECHERNER THORAX NICHT AUFFAELLIG.

B E U R T E I L U N G:
MAESSIGES EMPHYSEM MIT ZEICHNUNGSVERMEHRUNG WAHRSCHEINLICH DURCH BRONCHITIS, KEINE UMSCHRIEBENEN LUNGENHERDE, HERZ NICHT VERGROESSERT, AORTA MAESSIG ELONGIERT MIT KALKEINLAGERUNG, KLEINER ALTER, VERMUTLICH SPEZIFISCHER HERDSCHATTEN IM RECHTEN OBERLAPPEN.

Abb.9. Sehr atypischer, durch Modifier und Klartexteinschübe weitgehend individualisierter Röntgenbefundbericht.

-5.4.5. Laborautomation

Besonderes Kennzeichen der Laborautomation ist das Satellitenkonzept mit stufenweiser Datensicherung. Mittels der SILAB-Bausteinserie ist ein hoher Grad an Sicherheit erreicht. Die gerätespezifische Kontrolle erfolgt direkt am Automaten, ebenso die Peakerkennung, Analog/Digital/Wandlung, Meßwertidentifizierung usw. Fällt eines dieser Meßwertvorverarbeitungsgeräte aus, lassen sich die Daten unschwer aus dem Originalschrieb der Laborgeräte

ermitteln und manuell eingeben. Fällt andererseits der Prozeßrechner aus, lassen sich die Werte aus dem zur Sicherheit beim Multiplexer mitlaufenden Lochstreifen direkt in die weiterverarbeitende EDV einfüttern (Abb. 10). Der Zentralrechner liefert täglich die Eichkurven, das Laborjournal und – später auch kumuliert – das Patientenjournal.

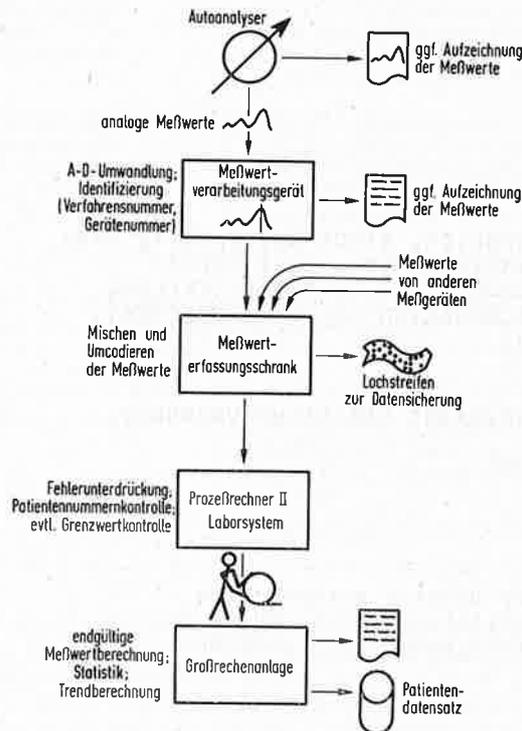


Abb. 10. Laborautomation: Satellitenkonzept mit stufenweiser Datensicherung.

-5.4.6. Nuklearmedizin: Sequenzszintigraphie

Sequenzszintigramme von der Gamma-Kamera werden auf Magnetband übernommen und im Großrechner weiterverarbeitet. Nach Ausgleich des Gerätefehlers druckt der Computer integrierte positive und negative Szintigrammanaloga. Wichtiger ist, daß ohne zusätzliche Untersuchung für den Patienten Funktionskurven gewonnen werden können: Der Arzt hat die Möglichkeit, am Bildschirm »Regions of Interest« zu bestimmen. Über den so angegebenen Einzelarealen ermittelt der Computer den Aktivitätsverlauf in der Zeit. Diese Kurven und einige mathematisch ermittelte Parameter ergeben z. B. bei der Nierenuntersuchung wesentlich mehr Informationen, als sie bisher mit Nephrographie und Nierenzintigraphie gewonnen werden konnten, obwohl dem Patienten eine Untersuchung erspart werden kann (HECKING et al. [14]).

-5.4.7. Klartextdokumentation

Für die seltenen Befunde und vielfältigen Epikrisen, die der Arzt per Sterndiktatanlage diktiert, lohnt sich natürlich die geschilderte standardisierte Befundschreibungsmethode nicht. In diesem Fall bleibt nur die Klartextspeicherung für die patientenbezogene Dokumentation. Allerdings werden in Einzelfällen zur Verbesserung der Struktur der Dokumentationsdaten aus dem Klartext nach Stichwortkriterien Einzelteile zur gesonderten Dokumentation extrahiert. Auf diese Weise wird beispielsweise ein eigener Diagnosendatensatz aus den Epikrisen generiert. Ein System, das den Arztbrief nach dem Stichwort »Diagnose:« oder »Diagnosen:« durchsucht und die durchnummerierten Diagnosen automatisch extrahiert, hat sich bewährt.

Die Methode soll ausgebaut und zunächst weiter bei den Zusammenfassungen psychosomatischer Befunde getestet werden. Sie erscheint deswegen so leicht zu verwirklichen, weil der Arzt ohnehin gewohnt ist, nach Stichworten in Zusammenfassungen zu strukturieren.

-5.5. Befundbezogene Dokumentation

Für die wissenschaftliche Arbeit ist die Auskunft auf die zweite eingangs formulierte Frage »welche Patienten oder wieviele hatten diese oder jene Befundkombination?« eine große Hilfe. Das Grundprinzip von Datenbanken, die derartige Fragen erlauben, ist immer das gleiche: Die Originaldaten werden nur einmal abgespeichert, bei der Einspeicherung auf bestimmte, vorher formulierte Aspekte untersucht und zu diesen Aspekten Verweisketten angelegt. Diese Aspekte können somit anschließend direkt als Suchargumente benutzt werden. Wird nach mehreren Aspekten zugleich abgefragt, sucht man mit Booleschen Verknüpfungen Durchschnittsmengen der Verweisketten. Natürlich läßt sich dieses Prinzip der sog. assoziativen Verknüpfung auch in der Medizin anwenden. Die Probleme liegen dabei jedoch nicht in der computer-internen Verknüpfung, sondern in der automatischen Deskription zur Bildung der Aspekte.

Bei der automatischen Deskription müssen unter anderem

unnötige Worte ausgeschlossen,
Textzusammenhänge berücksichtigt,
Synonyme einem Hauptbegriff (Preferred Term) zugeordnet,
über- oder beigeordnete Suchbegriffe generiert

werden (RÖTTGER et al. [17]).

Beispiel: »Wochendippel«, »Ziegenpeter«, »Bauerntöpel« als Synonyme müssen dem Preferred Term »Mumps« zugeordnet werden, alle Fälle von Mumps auch unter »Virusinfektion«, »Entzündung/akut«, »Tumor/benigne«, »Kopf« etc. gefunden werden. Da »Parotitis epidemica« zwei Worte sind, muß das System in der Lage sein, auch die Zusammengehörigkeit zu berücksichtigen.

Die Erarbeitung und fortlaufende Anpassung eines Thesaurus ist arbeitsaufwendig und fehleranfällig. Sie erfordert erheblichen medizinischen Fachverstand. Daher ist es sinnvoll,

als ersten Schritt einen Spezialthesaurus für kleine, überschaubare Teilbereiche des Datenbestandes zu bilden,
Umänderungen des Thesaurus und Wiederholung des automatischen Deskriptionsvorgangs bei den betroffenen Daten zuzulassen, um dem Erfahrungszuwachs der Benutzer Rechnung tragen zu können.

Die Teilbereiche des Datenbestandes entsprechen dem Auswahlzeichen (AWZ); für jedes AWZ wird der relevante Teil des Pathologie-Thesaurus der Sektion Klartextverarbeitung der Arbeitsgruppe Informatik in der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Dokumentation und Statistik um die zusätzlich notwendigen Synonyme (Eingangsnotationen) und zu generierende Aspekte (Zusatznotationen) ergänzt.

Eine codiert erhobene Information wird zu einem eindeutigen Kunstwort transformiert, Klartexte werden in Wörter zerlegt, der Satzzusammenhang durch angehängte fortlaufende Numerierung gekennzeichnet. Die so gewonnenen »Worte« sind trotz unterschiedlichen Verdichtungsgrades der Originaldaten einheitlich formatiert und dienen als Eingangsnotationen für die automatische Deskription (GIERE et al. [12]).

Zur Speicherung und zum Dialog-Retrieval der automatisch deskribierten Dokumente benutzen wir das Siemens-Datenbanksystem GOLEM, zur Speicherung und Pflege der Thesauri das Siemens-Datenbanksystem SESAM.

Für eindeutig definierte Fragestellungen an die Dokumentation und bei schwierigen Korrelationen bewährt sich nach wie vor die sequentielle Bearbeitung der entsprechenden Teilmengen der patientenbezogenen Primärdaten (ARNDT [2], KANZLER et al. [15]).

-5.6. Diagnostikunterstützung

Das langfristige Ziel einer befundbezogenen Speicherung und Verdichtung der gespeicherten Daten zu Informationen, die auch zur Diagnostikunterstützung herangezogen werden, kann sicherlich nur über viele Jahre erreicht werden.

Zur Zeit werden im Routinebetrieb – abgesehen von der Sequenzsintigraphie-Auswertung und dem MMPI – keine diagnoseunterstützenden Verfahren benutzt (GIERE und CHRISTL [10]).

-5.7. Biometrie

Die biometrische Abteilung beschäftigt sich mit der Auswertung gespeicherter Daten zur Beantwortung von Spezialfragen der Ärzte, ferner mit Operations-Research-Anwendungen als Hilfe bei der Planung und der Kliniksteuerung. Simulationen dienen als Überprüfung der Leistungsfähigkeit automatischer Verfahren zur Diagnoseunterstützung (CHRISTL et al. [3]).

-6. Literatur

- (1) ALMANA, H.: Ein Erhebungsbogen für den Aufnahmebefund medizinischer Kliniken und seine Verarbeitung mit Computerunterstützung zu einer Klartextausgabe. Inauguraldissertation, Kiel 1972.
- (2) ARNDT, F. J.: Zählstatistische Auswertung der mit Hilfe der programmierten Befundschreibung dokumentierten Daten. 6. DKD-Arbeitstagung: EDV für den niedergelassenen Arzt, Wiesbaden, 7.6.1972.
- (3) CHRISTL, H. L., STOCK, S.: Simulationsuntersuchungen über das Verhalten verschiedener automatischer Diagnoseverfahren. 17. Jahrestagung GMDS, München 8.-11.10.1972.
- (4) EHLERS, C. TH.: Klinische Befunderhebung. In C. Th. Ehlers, N. Hollberg u. A. Proppe (Hrsg.): Computer: Werkzeug der Medizin, S. 29-39. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1970.
- (5) GIERE, W., BAUMANN H., SCHMIDT, H. A. E.: Der programmierte Arztbrief, ein Weg zur klinischen Volldokumentation. IBM-Nachr. 193: 505-511 (1969).
- (6) GIERE, W., BAUMANN, H.: Zur Erfassung und Verarbeitung medizinischer Daten mittels Computer, 1. Mitt. Ein Datenerfassungs- und Speicher-Programm (DUSP) zur Dokumentation von Krankengeschichten. Meth. Inform. Med. 8: 11-19 (1969).
- (7) GIERE, W.: Zur Erfassung und Verarbeitung medizinischer Daten mittels Computer, 2. Mitt. Die Fehlerprüfung der durch das Datenerfassungs- und Speicherprogramm (DUSP) gespeicherten Daten. Meth. Inform. Med. 8: 197-200 (1969).
- (8) GIERE, W.: Probleme der elektronischen Datenverarbeitung in der heutigen Medizin mit ausgewählten Anwendungsbeispielen. Electromedica 39: 8-12 (1971).
- (9) GIERE, W.: Zur Erfassung und Verarbeitung medizinischer Daten mittels Computer, 3. Mitt. Das Dekodierungs- und Textausgabeprogramm (DUTAP). Meth. Inform. Med. 10: 19-25 (1971).
- (10) GIERE, W., CHRISTL, H. L.: Automated Diagnosis. EUROCON 71, 18.-22.10.1971.
- (11) GIERE, W., KANZLER, G., SCHRÖPL, F. J.: Health Testing at the Deutsche Klinik für Diagnostik. Medical Progress through Technology 1: 35-44 (1972).
- (12) GIERE, W., ARNDT, F. J., HUPFAUF, R., KRAUSE, J., GEYER, H., LANGE, H., SCHALCK, D.: Das Informations-Aufbereitende Text-Retrieval-Orientierte System IATROS. Vortrag a. d. Tagung: Methoden der Informatik in der medizinischen Datenverarbeitung, Hannover, 12.-14.10.1972.
- (13) GOCKEL, H. P., GIERE, W.: Time saving dictating of radiological reports by computer assistance, 2nd Congress of the European Association of Radiology, Amsterdam, 14.-18.6.1971.
- (14) HECKING, E., AMMENDE, H. P., PFANNENSTIEL, P.: Nierensequenzsintigraphie mit Computerauswertung. 2. Arbeitstagung der Deutschen Klinik für Diagnostik, Kameraszintigraphie, 8.5.1971.
- (15) KANZLER, G., GIERE, W., ARNDT, F. J.: Programmierte Befundschreibung, rationelle Dokumentation und Auswertung proktologischer Untersuchungen über EDV. Z. Gastroenterol. 10: 567-574 (1972).
- (16) PROPPE, A.: Notwendigkeit und Problematik einer Computer-Diagnostik. In C. Th. Ehlers, N. Hollberg u. A. Proppe (Hrsg.): Computer: Werkzeug der Medizin, S. 127-157. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1970.
- (17) RÖTTGER, P., REUL, H., KLEIN, I., SUNKEL, H.: Vollautomatische Dokumentation und statistische Auswertung pathologisch-anatomischer Befundberichte. Meth. Inform. Med. 8: 19-26 (1969).
- (18) WAGNER, G.: Über das Testen der Zuverlässigkeit von Laboratoriumsmethoden und -befunden. Med. Dok. 5: 21-26 (1961).
- (19) WEED, L. L.: Medical records that guide and teach. New Engl. J. Med. 278: 593-600 (1968).
- (20) WOLFF, TH.: Role of the Engineer in AMHT. Workshop, Int. Conf. on Engineering in Medicine, Automated Multiphasic Health Testing, 14.-18.9.1970.
- (21) ZINSSER, H. H.: Pyelonephritis, A study of disease in depth. 4th IBM Medical Symposium, Endicott, N. Y., 22.-26.10.1962.

Eingegangen Februar 1973