

EINSATZMÖGLICHKEITEN DER EDV IN DEN
ÖSTERREICHISCHEN KRANKENANSTALTEN

von

Erich DIMITZ^{*)}

Forschungsbericht/
Research Memorandum No. 146

Oktober 1979

*) Scholar am Institut für Höhere Studien

Die in diesem Forschungsbericht getroffenen Aussagen liegen im Verantwortungsbereich des Autors und sollen daher nicht als Aussagen des Instituts für Höhere Studien wiedergegeben werden.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Kurzzusammenfassung	1
Abstract	2
Vorbemerkung	3
1. Einleitung und thematische Abgrenzung	5
1.1. Neue Modelle der Patientenklassifikation und Abteilungsgliederung	6
1.2. Bessere Ausnutzung vorhandener Ressourcen durch gezielte Planung und 'Strukturbereinigung'	7
1.3. Einsatz von EDV	8
1.4. Die wechselseitige Abhängigkeit der einzelnen Komponenten einer Krankenanstalt und die Abhängigkeit ihrer Funktionscharakteristika	12
2. EDV in Krankenanstalten	19
2.1. Probleme der Umstellung	21
2.1.1. Vertragsabschluss	28
2.2. Datenerfassung	28
2.2.1. Leistungswesen	29
2.2.2. Versorgungsbereich	29
2.2.3. Medizinischer Bereich	30
2.2.4. Wissenschaftlicher Bereich	30
2.2.5. Verwaltungsbereich	31
3. EDV in den österreichischen Krankenanstalten	33
3.1. Wien	34
3.1.1. Das Wiener Krankenhaus-Informationssystem (WIKIS)	35
3.1.2. Bettenbelegung	35
3.1.3. Spitalskostenrechnung	37
3.1.4. Geplante Strukturreformen für Wien	38
3.2. Die Bundesländer	39
3.2.1. Das Wiener Allgemeine Medizinische Informations-System (WAMIS)	40
3.2.2. Das Salzburger Krankenhaus-Informationssystem (SKIS)	43

	Seite
3.2.2.1 Das Menüplanungssystem der Landesnerven- klinik Salzburg (CAMP)	50
3.2.3. Das Klagenfurter Landes-Krankenanstalten- informationssystem (LKAIS)	52
3.2.4. Niederösterreich	53
3.3. Eine Befragung über das derzeitige Ausmass des EDV-Einsatzes in den österreichischen Krankenanstalten der Akutversorgung	55
4. Simulation des Krankenanstaltssystems	63
4.1. Struktur und Flussdiagramm des Modells	63
4.2. Das GPSS-Modell	67
4.2.1. Datendefinition	68
4.2.2. Die Liste des Modells	71
4.3. Auswertung der Simulation	79
4.3.1. Durchsatz und Verweildauer	80
4.3.2. Auslastung des Pflegepersonals	81
4.3.3. Wartezeiten	82
5. Zusammenfassung und Interpretation	83
6. Literaturangaben	87

Kurzzusammenfassung

Verbesserter Zugang zu den oeffentlichen Einrichtungen der Gesundheitsfuersorge, aber auch Ueberalterung der Bevoelkerung und Entlastung der Familie von ihrer Pflegefunktion hat zu finanzieller sowie arbeitsmaessiger Ueberlastung der Krankenanstalten gefuehrt. Viele der neu aufkommenden Probleme lassen sich nichtmehr auf herkoemmlische Weise loesen, sondern erfordern ein Neueberdenken der gewachsenen Strukturen, die durch ihren traegen Informationsfluss allen Verbesserungen Grenzen setzen. Einleitend werden daher einige neue Ansaetze auf dem Gebiet der Krankenhausrationalisierung dargestellt und in ihren zu erwartenden Auswirkungen verglichen. Im allgemeinen Teil wird sodann ein spezieller Weg, naemlich der Einsatz elektronischer Datenverarbeitung (EDV), in seinen Anwendungsbereichen und Arbeitsweisen beschrieben, wobei auch auf die praktischen Probleme der Umstellung eingegangen wird. Ein weiteres Kapitel stellt die Entwicklungen auf diesem Gebiet in Oesterreich dar, wobei an Hand der gaengigen Literatur versucht wurde, ein moeglichst umfassendes Bild zu bieten. Um diese Darstellung zu vervollstaendigen, aber auch um den allgemeinen Stand der Erfahrungen zu erfassen, wurde eine Befragung ueber realisierten und geplanten EDV-Einsatz an den oesterreichischen Krankenanstalten der Akutversorgung durchgefuehrt, deren Ergebnisse im darauffolgenden Teil dargestellt sind. Um den Einfluss verschiedener Strategien der Anstaltenreform auf die unterschiedlichen Teile und Ablaeufe im gesamten System besser beurteilen zu koennen, wurde ein GPSS-Simulations-Modell erarbeitet. Die Ergebnisse verschiedener Szenarios werden verglichen und diskutiert. Sie machen vor allem deutlich, wie alle Verbesserungen nur dann zum Tragen kommen koennen, wenn sie mit einer Entlastung des Pflegepersonals einhergehen. Die Studie ist ein Situationsbericht fuer Oesterreich und fuer interessierte Mediziner aber auch alle mit der Planung von Informationsstrukturen befassten Personen als Arbeitsbehelf gedacht, wozu auch die abschliessenden Literaturhinweise dienen sollen.

Abstract

Easy access to public facilities of health care but also superannuation of population and relief of families from their nursing functions has given rise to financial as well as personnel overburdening of the hospitals. Many of the new problems arising cannot be solved in traditional ways, but require a new overthinking of the grown structures, that set limits for all improvements by their slow flow of information. As an introduction some new assessments in the field of hospital rationalization are presented and compared according to their foreseeable consequences. In the general part one special way is shown with its possibilities of application and structure of work, namely electronic data management. In this connection the problems of change to computerization are shown in detail. A next chapter presents the development in Austria in this field and it is tried by means of current literature to sketch a comprehensive picture. To complete this description but also to include the overall state of experience a questionnaire concerning completed and planned projects concerning computerisation has been sent to the Austrian hospitals and results are shown in the succeeding part. To make it possible to estimate the impact of various reforming strategies on the total hospital system, a GPSS-simulation model was set up. The results for various scenarios are compared and discussed. They make clear, that all improvements can only have an effect, if nursery staff is unburdened by the same time. The study is a report of the situation in Austria and shall provide a working aid for physicians interested as well as for persons working on planning information structures in this field. The concluding collection of literature can help for the same purpose.

V o r b e m e r k u n g

Das Zustandekommen dieser Arbeit waere nicht ohne die Hilfe einer groesseren Anzahl von Menschen moeglich geworden, welche mich durch praktische Ratschlaege, fachliche Informationen oder Literaturhinweise auf dem mir noch relativ fremden Gebiet der Krankenhausorganisation unterstuetzt haben. Vor allem moechte ich hier Herrn Univ.Ass.Dr.Walter Buchstaller vom Institut fuer medizinische Kybernetik danken, der mir seine Literatur zur Verfuegung gestellt und wichtige Informationsquellen eroeffnet hat. Herr Primarius Dr.Franz Kissler vom Krankenhaus Krems und mein Freund Dr.Wilhelm Brenner haben mich mit der Praxis des Krankenhausbetriebes vertraut gemacht. Mein Kollege Christoph Mandl vom Institut fuer Hoehere Studien hat mich bei theoretischen Problemen und bei der Korrektur des Manuskripts betreut. Ihnen allen sei herzlicher Dank dafuer.

1. Einleitung und thematische Abgrenzung

In den letzten Jahrzehnten hat der Anteil der Kosten fuer den Gesundheitssektor am Bruttosozialprodukt der meisten Industrienationen stetig zugenommen (in Oesterreich zwischen 1967 und 1974 von 4.1% auf 4.7%, STRAKA, 1978. Vgl. auch: WILFLING, 1975). Diese Entwicklung, welche sich ueber steigende Lebenserwartung, Ueberalterung der Bevoelkerung und Enlastung der Familien von ihrer Pflegefunktion staendig reproduziert, hat unter anderem zu Finanzierungsproblemen bei den Krankenanstalten gefuehrt. Waehrend man lange Zeit versucht hatte, den steigenden Bedarf durch Schaffung neuer Ressourcen zu kompensieren (groessere Bettenkapazitaeten, Schaffung neuer Ausbildungsplaetze), so stellte sich nun die grundsätzliche Frage, ob die angewachsenen Krankenversorgungssysteme nicht nach neuen Modellen zur rationelleren Bewaeltigung ihrer Aufgaben verlangen. Dies nicht zuletzt deshalb, weil die Schaetzungen ueber den Anteil der Arbeiten, welche mit der Aufnahme, Speicherung, Wiedergewinnung und Uebertragung von medizinischer Information befasst sind, bis zu 30% der Gesamtkosten betragen (UNIVAC, Com.Dep.).

Waehrend nun privatwirtschaftlich gefuehrte Krankenanstalten Rationalisierungen rasch zu verwirklichen suchen und Einsparungen beurteilt werden koennen, gelten fuer oesterreichische Anstalten vollkommen andere Bedingungen: Einerseits ist eine konkrete Anstalt in ein sehr komplexes System der Gesundheitsfuersorge eingebettet, sodass finanzielle Engpaesse erst bei Verhandlungen mit den Krankenversicherungsanstalten bzw. den betreffenden Budgetueberlegungen des Staatshaushaltes virulent werden, d.h. wenn sie bundesweit in Erscheinung treten und der krankenversicherte Patient bemerkt davon nichts. Andererseits ermoeoglicht das bisher gepflogene Verrechnungssystem (den Versicherungsanstalten werden nur Tagsaetze verrechnet) keine wirksame Kontrolle bzw. Identifizierung der fuer die Kostenexplosion verantwortlichen Faktoren. Dazu kommt, dass Entscheidungen in oeffentlichen Krankenanstalten immer von einer Vielzahl verantwortlicher Stellen getroffen werden muessen, die darueberhinaus in ihren Kompetenzbereichen voneinander abhaengig sind.

Dabei ist es jedoch sicher gefaehrlich, sich bei Rationalisierungsvorschlaegen ausschliess-

lich vom Kosten-Nutzen-Aspekt leiten zu lassen, ohne dessen komplexe Abhaengigkeit von anderen Variablen zu beruecksichtigen. So koennten etwa Einsparungen auf dem Personalsektor, welche durch groessere Arbeitsbelastung, laengere Wartezeiten und geringere persoenliche Zuwendung den Patienten belasten, zu Verschlechterungen im Krankheitsprozess und Versorgungsengpaessen fuehren.

Ein anderes Problem stellt die starke Fluktuation aller Anforderungen im Krankenanstaltenbereich dar, welche dazu fuehrt, dass wesentliche Einrichtungen mit einer Kapazitaet geplant werden muessen, welche weit ueber der durchschnittlichen Auslastung liegt, und andererseits bei rasch verderblichen Guetern (etwa Blutkonserven) grosse Verluste durch Ausdatieren verursacht.

Strategien zum rationelleren Betrieb sowie zur qualitativen Verbesserung der medizinischen Versorgung lassen sich grob in drei wesentliche Richtungen einordnen: Neue Methoden der Patientenklassifikation bzw. der Abteilungskonzeption, verbesserte Planung (Strukturreformen) und Einfuehrung von elektronischer Datenverarbeitung (EDV).

1.1. Neue Modelle der Patientenklassifikation und Abteilungsgliederung

Es wird hier versucht, von der klassischen Abteilungsgliederung nach medizinischen Fachbereichen abzugehen und neue Kategorien nach der Pflegebeduerftigkeit der Patienten einzufuehren. Demnach werden etwa Intensiv-, Normal-, Langzeit-, Minimal- und Altenpflegeabteilungen unterschieden, welchen Patienten relativ unabhaengig von der Diagnose zugewiesen werden. Dabei kann einerseits in einer bestimmten Anzahl von Faellen die stationaere durch ambulante Behandlung ersetzt werden. Die entsprechenden neu zu schaffenden Versorgungseinrichtungen sind billiger und vor allem die psychische Belastung des Patienten geringer. (Man vergleiche hier etwa die neuen Wege in der psychiatrischen Betreuung Italiens, die sog. 'out-patient-cliniques', Tag- und Nachtkliniken, mobile Schwestern, etc.) Andererseits kann in der stationaeren Betreuung das Personal seinen Faehigkeiten entsprechend besser eingesetzt wer-

den sowie bestimmte Pflegekategorien an Institutionen verwiesen werden, welche fuer deren Betreuung besser eingerichtet sind (Langzeitpflege).

1.2. Bessere Ausnutzung vorhandener Ressourcen durch gezielte Planung und 'Strukturbereinigung'

Die Behandlung von Problemen in diesem Zusammenhang kann auf eine Vielzahl bewaehrter Methoden des Operations Research zurueckgreifen (Lagerhaltung, Einsatzplaene, Verteilung von Notfallseinrichtungen, Simulation, Organisationstheorie).

Operations Research Probleme betreffen alle Entscheidungen, durch die das zukuenftige Verhalten eines Systems beeinflusst werden kann: Waehrend der Bedarf bis zu einem gewissen Grade als gegeben vorausgesetzt werden muss (Ausnahmen stellen Vorsorgemedizin sowie die in Abschnitt 1.1. dargestellten Konzepte dar), ist die Effektivitaet des Einsatzes notwendiger Einrichtungen abhaengig von Entscheidungen ueber deren geplante Groesse, Kapazitaet, durchschnittliche Auslastung, Platzierung, Zusammenfassung zu groesseren Einheiten, etc.

Diese Entscheidungen sind natuerlich dann besonders effektiv, wenn sie vor der Errichtung bzw. Anschaffung der betreffenden Einrichtungen getroffen werden. Aber auch danach muss planend eingegriffen werden: Medizinisches Personal muss zugeteilt, Reserven fuer Notfaelle einkalkuliert, Vorraeete geplant und andere Einrichtungen beliefert oder unterstuetzt werden.

Alle diese Entscheidungen koennen jedoch nur aufgrund von sehr sorgfaeltig erhobenem Datenmaterial getroffen werden: Einerseits muss der Bedarf bekannt sein und zwar mit allen eventuellen Trends. Letztere sind jedoch von anderen Entscheidungen abhaengig. (So wird etwa die Installation eines neuen Strahlentherapiegeraetes zu einer erheblichen Steigerung der Auslastung von Roentgen und Labor fuehren.) Fluktuationen nach Wochentagen (Arbeitsunfaelle) und Saisonen (Frakturen) sollen bekannt sein. Andererseits sind alle Daten ueber den Arbeitsaufwand je Patient relevant, und zwar moeglichst gegliedert nach Pflegebeduerftigkeit, Alter, Abteilung und Diagnose. Im weiteren werden Daten ueber Weglaengen und -zeiten Aufschluss darueber geben, ob bestimmte Einrichtungen zentralisiert oder dezentralisiert werden sollen.

Diese Daten sind jedoch selbst in solchen Krankenanstalten, die ueber eine detaillierte Patientenverrechnung verfuegen, nur zum Teil verfuegbar. In Oesterreich sind auch die betreffenden Studien eher selten, sodass sich das Datenmaterial in den diversen Fachzeitschriften im wesentlichen auf vorhandene Bettenkapazitaeten, durchschnittliche Verweildauern und Auslastungen beschraenkt.

1.3. Einsatz von EDV

Nach den Erfolgen, welche die elektronische Datenverarbeitung in kommerziellen Produktionsbetrieben erlangt hat, liegt es nahe, auch in Krankenanstalten nach Anwendungsmoeglichkeiten zu suchen. Dies nicht zuletzt, weil ein wesentlicher Teil der Aufgaben dort in der Sammlung, Verarbeitung und Speicherung von Informationen im allgemeinsten Sinn besteht. Man ist sich auch bereits weitgehend darueber im Klaren, "dass die Fragen des Rechnungswesens sowie der medizinischen Dokumentation auf konventioneller Basis nicht mehr geloest werden koennen." (Arbeitsgemeinschaft der Verwaltungsleiter Niederoesterreichischer Krankenanstalten, 1978). Ein klassisches Krankenhaus-Informationssystem zeigt jedoch die folgenden Charakteristika und Probleme (WERSING, 1971):

- <> Auseinanderfallen von Verwaltungs- und medizinischem Bereich, welche sich gegenseitig anerkennen, jedoch eher als stoerend empfinden.
- <> Separierung der einzelnen Bereiche fuehrt zu einer Vielzahl unterschiedlicher Informationsstrukturen.
- <> Im Verwaltungsbereich kontrollieren die einzelnen Abteilungen ihre Daten selbst. Wenn eine andere Abteilung die selben Daten benoetigt, werden Kopien angefertigt. (Dies ist natuerlich nur dann moeglich, wenn sie von deren Existenz Kenntnis hat, anderenfalls werden die Daten neu erhoben.) Da die Form der Speicherung und Codierung stark variiert, ergibt sich die Notwendigkeit von Uebersetzungen.
- <> Im medizinischen Bereich sind diese Probleme noch verschaeerft, da die Unterschiede in der Form der Datenfixierung hier noch groesser sind.

- <> Zwischen einzelnen Krankenanstalten besteht noch weit weniger Kommunikation als zwischen den Abteilungen. Die Information darueber, ob bestimmte Daten in einer anderen Anstalt bereits erhoben wurden, ist weitgehend abhaengig von den Aussagen des Patienten. Es folgt dann eine langwierige Prozedur von Anforderung und Uebertragung, die oft dadurch abgekuerzt wird, dass die Daten einfach neu erhoben werden. Tatsaechlich nehmen Ueberweisungen aufgrund der steigenden Spezialisierung der einzelnen Anstalten (die medizinisch-technischen Einrichtungen werden laufend kostspieliger) stark zu, sodass diese Situation sich noch verstaerken wird.
- <> Die unformatierten Eintragungen in den Krankenblaettern machen diese fuer spaeter oft kaum rekonstruierbar.
- <> Die Auswahl der zu fixierenden Daten ist in gewissem Ausmass dem Ermessen des jeweiligen Behandelnden ueberlassen.
- <> Die haeufige unformatierte Uebertragung fuehrt zu Fehlern.
- <> Archive werden nicht nur von den Abteilungen sondern auch von den diversen therapeutischen Einrichtungen gefuehrt (z.B. Roentgenoriginale). Diese sind jedoch nur ueber die betreffende Abteilung zugaenglich.
- <> Ein bestimmter Fall ist nur nach bestimmten, keineswegs einheitlichen Kriterien auffindbar (etwa Nummer bei der Einweisung oder Namen). Inhaltliche Auswertungen der gesamten Daten werden dadurch nahezu unmoeglich und fuehren dazu, dass akademische Forschungstaetigkeit (etwa Dissertationen) zu einem Durchblaettern von Krankengeschichten degradiert werden.
- <> Jede Abteilung gestaltet die Datenerfassung nach ihren Anforderungen, was zu einer Vielzahl unterschiedlicher Formulare fuehrt.

Tatsaechlich gelingt es durch EDV, hier wesentliche Verbesserungen einzufuehren. Waehrend bisher eine Stationsschwester bis zu 90% ihrer Dienstzeit damit verbrachte, die verschiedensten Formulare (wenigstens

20 Zettel pro Patient, 50% davon taeglich, weitere 25% woechentlich. Auch ein wesentlicher Teil der vom Arzt zu bewaeltigenden Schreibarbeit wird von den Schwestern uebernommen) mit grossteils wiederkehrenden Daten auszufuellen (wenigstens die Stammdaten, d.h. Name, Alter, Abteilung, etc. sind im Kopf jedes Formulars zu vermerken), so wird sie nun davon entweder ganz befreit oder diese Arbeit durch Klebeetiketten, Markierungsbelege, etc. auf ein Minimum reduziert, sodass sie endlich auch ihrer therapeutischen Funktion dem Patienten gegenueber gerecht werden kann. Dazu werden in weiten Bereichen sowohl der medizinischen Betreuung als auch der Verwaltung Moeglichkeiten eroeffnet, die vorher nur sehr beschraenkt oder ueberhaupt nicht gangbar waren: So kann etwa EDV-unterstuetzte EKG-Analyse Frequenzmuster ausfiltern, die dem Spezialisten ohne derartige Hilfsmittel nicht erkennbar sind. Bei der Speicherung von Krankengeschichten in einer gut organisierten Datenbank lassen sich Statistiken einfach abfragen, welche sonst ohne langwieriges Suchen in Archiven nicht zu erhalten waeren.

Statistische Daten sind jedoch nicht nur von dokumentarischem Interesse: Vielmehr gelingt die Validierung von Medikamenten heute vielfach nur ueber Erfolgsstatistiken und die Erforschung multikausal verursachter Krankheiten (z.B. Tumorgenese) muss sich sehr wesentlich auf solche Indikatoren stuetzen. Weitere Moeglichkeiten bietet die Kostenrechnung, welche sich bei Krankenanstalten einer bestimmten Groesse (z.B. dem Allgemeinen Krankenhaus - Wien) ueberhaupt nur mehr maschinell durchfuehren laesst, und die wesentlichen Informationen ueber den Bedarf der einzelnen Einrichtungen sowie fuer die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung liefert.

Nun lassen sich derartige Moeglichkeiten natuerlich nur bedingt als Rationalisierungen beschreiben, realistischer ist eine Betrachtung unter dem Aspekt qualitativer Verbesserungen des Dienstleistungsbereiches. Auf der einen Seite stehen naemlich eventuellen Einsparungen im administrativen Bereich erhebliche Kosten der Umstellung gegenueber (Anschaffung und Installation der Anlagen, Umschulung des medizinischen Personals). Auf der anderen Seite sind viele Verbesserungen nicht direkt auf Arbeitersparnis durch die EDV-Umstellung zurueckzufuehren (also auf verkuerzte Bearbeitungszeiten in der Datenverarbeitung), sondern auf die

leichtere Verfügbarekeit wichtiger Daten und die dadurch ermöglichte effektivere Planung (Reduzierung von Fehlern, Senkung der Lagerkosten, Kostenrechnung. - Vgl.: Abschnitt 1.2.).

Grundsätzlich muss daher bemerkt werden, dass gerade unter dem Aspekt der Rationalisierung Veränderungen im Krankenhaussystem nicht richtig beurteilt werden können. Wie bereits eingangs bemerkt, können vor allem die qualitativen Verbesserungen in der medizinischen Versorgung sowie den Diagnosemöglichkeiten sowohl kurzfristig verringerte Verweildauern als auch langfristig Veränderungen in der Bedarfsstruktur bewirken (Vorsorge-medicin). Hier ist jedoch auch mit dem bekannten Phänomen zu rechnen, dass erleichterter Zugang zu bestimmten Einrichtungen (etwa durch verminderte Wartezeiten) zu einem Bedarfsanstieg führt.

1.4. Die wechselseitige Abhaengigkeit der einzelnen Komponenten einer Krankenanstalt und die Abhaengigkeit ihrer Funktionscharakteristika

Tatsaechlich stellt sich jedoch in den seltensten Faellen die Aufgabe, eine gesamte Anstalt auf EDV umzustellen oder durchgreifende Strukturaenderungen durchzufuehren. Vielmehr koennen Reformen in den meisten Faellen nur einzelne Abteilungen oder Einrichtungen betreffen und die Entscheidungen sich nicht am Idealmodell eines optimalen Krankenanstaltenkonzepts orientieren. Stattdessen gilt es Fragen zu beantworten, welche Auswirkungen Veraenderungen in einem Teilsystem sowohl auf andere Teilsysteme sowie auf das gesamte System haben werden. Die vorliegende Arbeit will einen Beitrag zur Klaerung der beiden Fragen liefern:

"Wie wird EDV in Krankenanstalten eingesetzt?"

"Wie kann sich die EDV-Einfuehrung in oesterreichischen Krankenanstalten sinnvoll gestalten?"

Die Klaerung der ersten Frage stellt eine Ist-Bestandsaufnahme dar. Hier wurden im Wesentlichen die Veroeffentlichungen in den diversen Fachzeitschriften (Oesterreichische Krankenhauszeitschrift, EDV in Medizin und Biologie. Siehe auch Literaturangaben.) gesammelt und einige verantwortliche Stellen kontaktiert (Magistratsdirektion - Automatische Datenverarbeitung (MD-ADV), Wien. Verwaltung des Franz-Joseph-Krankenhauses, Wien). Zusaetzlich wurde eine Umfrage bei ca. 100 Krankenanstalten der Akutversorgung in Oesterreich (ausser Wien) durchgefuehrt.

Die zweite Frage verlangt eine Grundvorstellung des Systemcharakters einer Krankenanstalt: Waehrend sich der Kostenaspekt nach Feststellung des Bedarfs leicht abschaeetzen laesst, ist der Nutzen mit einfachen Methoden kaum zu bewerten. Denn die einzelnen Abteilungen und Funktionen einer Krankenanstalt koennen in vielfaeltigen Abhaengigkeitsverhaeltnissen zueinander stehen:

- <> Eine Abteilung stellt den Input fuer andere Abteilungen dar (z.B. Aufnahme fuer alle uebrigen Abteilungen, diese fuer die Roentgenstation).
- <> Eine Abteilung steuert den Ablauf anderer Abteilungen (z.B. Verwaltung).

- <> Eine Abteilung beeinflusst die Arbeit einer anderen (etwa bedeuten die Anforderungen der Verwaltungsabteilungen zusätzliche Arbeit).
- <> Abteilungen greifen auf gemeinsame Einrichtungen zu (z.B. Stundenplan eines OP-Saales).
- <> Einsatzzeiten der Abteilungen beeinflussen einander (z.B. Aufnahme nur zu bestimmten Tageszeiten).

Zur Untersuchung dieser Abhängigkeiten wurde ein Simulationsmodell entwickelt, welches derartige Zusammenhänge abbilden kann. Damit soll es möglich sein, die durch die EDV-Einführung induzierten Veränderungen in ihren Auswirkungen auf das Gesamtsystem zu beobachten.

Beschränkungen hinsichtlich Rechenzeit und vor allem verfügbarem Datenmaterial machen es hierbei notwendig, wichtige Aspekte nur indirekt zu behandeln: Kostenveränderungen werden nur als Funktion der beobachtbaren Parameter (mittlere Verweildauer, Bettenauslastung) beobachtbar, die Rationalisierung des Verwaltungsaufwandes wird durch verkürzte Bearbeitungszeiten der einzelnen Abteilungen und Einrichtungen dargestellt, und persönliche Zuwendung ist eine Funktion der Auslastung des Pflegepersonals.

Eine grundsätzliche Entscheidung stellt immer die Wahl einer geeigneten Zielfunktion dar. Dabei werden wir zwischen Teilzielen ('intervenierende Variablen'), das sind solche, deren Veränderungen nicht sinnvoll isoliert von anderen Variablen betrachtet werden können) und Fernzielen unterscheiden. Letztere sind im wesentlichen die Fragestellungen einer bundesweiten Gesundheitspolitik, es sind dies vor allem zwei Aspekte, die einander auf den ersten Blick entgegenwirken:

- <> Verbesserung der Qualität der medizinischen Betreuung und Vorsorge. Sie ist abhängig von:
 - der verfügbaren Zeit des medizinischen Personals je Patient
 - den Investitionen für medizinische Einrichtungen

- dem Ausbildungsstand des Personals
- den verfügbaren Daten (Vorsorgemedizin)

<> **K o s t e n s e n k u n g** bei den Aufwendungen fuer die medizinische Versorgung. Sie sind abhaengig von:

- der Groesse der einzelnen Anstalt (d.h. ihrer **K o m p l e x i t a e t**), da kleinere Anstalten sich bestimmte kostspielige Einrichtungen nicht leisten.
- Der durchschnittlichen Bettenauslastung (diese ist positiv mit der durchschnittlichen Verweildauer und mit der Groesse der Anstalt korreliert), da der Profit bei gleichen Fixkosten sinkt. Die optimale Auslastung (maximaler Profit bei gleichzeitiger Befriedigung des wechselnden Bedarfs) steigt dabei mit der Groesse der Anstalt.

Exkurs:

Sei: N_b Anzahl der verfügbaren Betten
 $D_p(t)$... Anzahl der Patiententage im Zeitintervall t
 $A(t)$ Anzahl der Aufnahmen im Zeitintervall t
 T Uebergangsintervall (Zeit, in der ein Bett zwischen zwei Belegungen im Durchschnitt leersteht)

Definition:

$MVWD = D_p(t)/A(t)$... Mittlere Verweildauer
 $C = D_p(t)/t$ Census (im allg. per Tag)
 $MBA = C/N_b$ Bettenauslastung

Daraus ergeben sich die folgenden Beziehungen (BENJAMIN u. PERKINS, 1961):

T laesst sich wie folgt darstellen:

$T = (N_b * t - D_p(t)) / A(t)$
oder: $N_b * t = (MVWD + T) * A(t)$,d.h. die Bettentage setzen sich aus den Verweildauern der Patienten und der Zeit leer-

wird eine Anstalt umsomehr Umsatz machen, je mehr Patienten in der ersten Phase sie in einem Zeitintervall betreut, d.h. je mehr sie die mittlere Verweildauer verkuerzt. In einem Verrechnungssystem das Durchschnittspflegesaeetze pro Tag verrechnet, ist der Profit der Anstalt jedoch dann am hoechsten, wenn sie viele Patienten in den spaeten Pflegephasen betreut, d.h. die Verweildauern verlaengert (HAFNER, 1976).

Die folgenden Faktoren koennen als intervenierenden Variablen gelten:

- <> Mittlere Verweildauer: Sie wird von einer Vielzahl von Variablen beeinflusst, darunter vor allem dem Krankheitstyp (bzw. Diagnose), der Art der Operation, Komplikationen, Geschlecht und Alter des Patienten. Haelt man den Einfluss der Diagnose konstant, so variiert die mittlere Verweildauer weiters nach (NEUHAUSER u. ANDERSEN, 1974):
 - dem Wochentag der Aufnahme
 - dem behandelnden Arzt
 - der Krankenanstalt, deren Lage und Groesse (der wesentliche Faktor ist hier die Komplexitaet des betreffenden Systems, denn fuer kompliziertere Therapieformen werden die groesseren Anstalten aufgesucht).
- <> Wartezeiten bei den einzelnen Einrichtungen
- <> Personalbelastung: Neben der Personalanzahl wird sie auch sehr stark von der durchschnittlichen Verweildauer beeinflusst. Dies laesst sich auf zweierlei Arten erklaren: Entweder man nimmt an, dass sich der gesamte Pflegeaufwand aus einem fallfixen und einem tagesfixen Bestandteil zusammensetzt. Bei verkuerzten Verweildauern sinkt der Anteil des tagesfixen Bestandteils am per-Fall-Aufwand, sodass der per-Tag-Aufwand insgesamt steigt. Oder man nimmt an, dass der Pflegeaufwand in den spaeteren Phasen der Rekonvaleszenzzeit abnimmt, sodass eine verkuerzte Verweildauer sich in einem Ansteigen des Anteils an Patienten in den pflegeintensiveren Phasen auswirkt. Beide Interpretationen weisen aber in die gleiche Richtung (vgl. z.B. EICHHORN, 1978a,b)

stehender Betten zusammen

Es folgt:

$$A(t) \cdot MVWD = \frac{Nb \cdot t \cdot MVWD}{MVWD + T}$$

$$\frac{A(t) \cdot MVWD}{Nb \cdot t} = \frac{MVWD}{MVWD + T}$$

Es gilt jedoch: $A(t) \cdot MVWD = Dp(t)$
 und: $Dp(t)/t = C$

sodass:

$$MBA = \frac{Dp(t)}{Nb \cdot t} = \frac{C}{Nb} = \frac{MVWD}{MVWD + T}$$

Es ergibt sich daher, dass fuer jeden Wert von T groesser als 0 die mittlere Bettenauslastung eine monoton steigende Funktion der Verweildauern der Patienten zwischen 0 und 1 ist. Sie kann die empirischen Daten hinreichend gut beschreiben.

Aehnliches gilt fuer die Groesse der Anstalt: Da die Aufnahmen als Poisson-verteilte Zufallsvariable aufgefasst werden koennen, ist auch der Census Poisson-verteilt. Um nicht allzuvielen Patienten abweisen zu muessen, muss ein bestimmtes Vielfaches K der Varianz (in der Poissonverteilung = dem Mittelwert) fuer die wechselnden Anforderungen reserviert werden, sodass sich die Gesamtanzahl der Betten wie folgt ergibt:

$$Nb = C + K \cdot C$$

$$MBA = C / (C + K \cdot C)$$

Wie gezeigt werden konnte, gilt diese Beziehung in Annaeherung.

-
- Der 'Intensitaet' (verringerte Verweildauern). Sie aeussert sich in erhoekten per-diem-Kosten und niedrigen per-Fall-Kosten. Da die Kosten, die ein Patient verursacht, ueber die Verweildauer stetig abnehmen, ist es nun nicht unerheblich, welche Form der Verrechnung gewaehlt wird: In einem Verrechnungssystem, das auf diese Verlaufsform der Kosten Ruecksicht nimmt,

- <> Verminderte Verschwendung
- <> Verfuegbare Daten
- <> Ausmass des Verwaltungsaufwandes und Ausmass des Verwaltungsaufwandes der vom medizinischen Personal geleistet werden muss
- <> Einsatz neuer medizinischer Methoden
- <> Verstaerkte Auswirkungen der Vorsorgemedizin
- <> Genesungszeiten

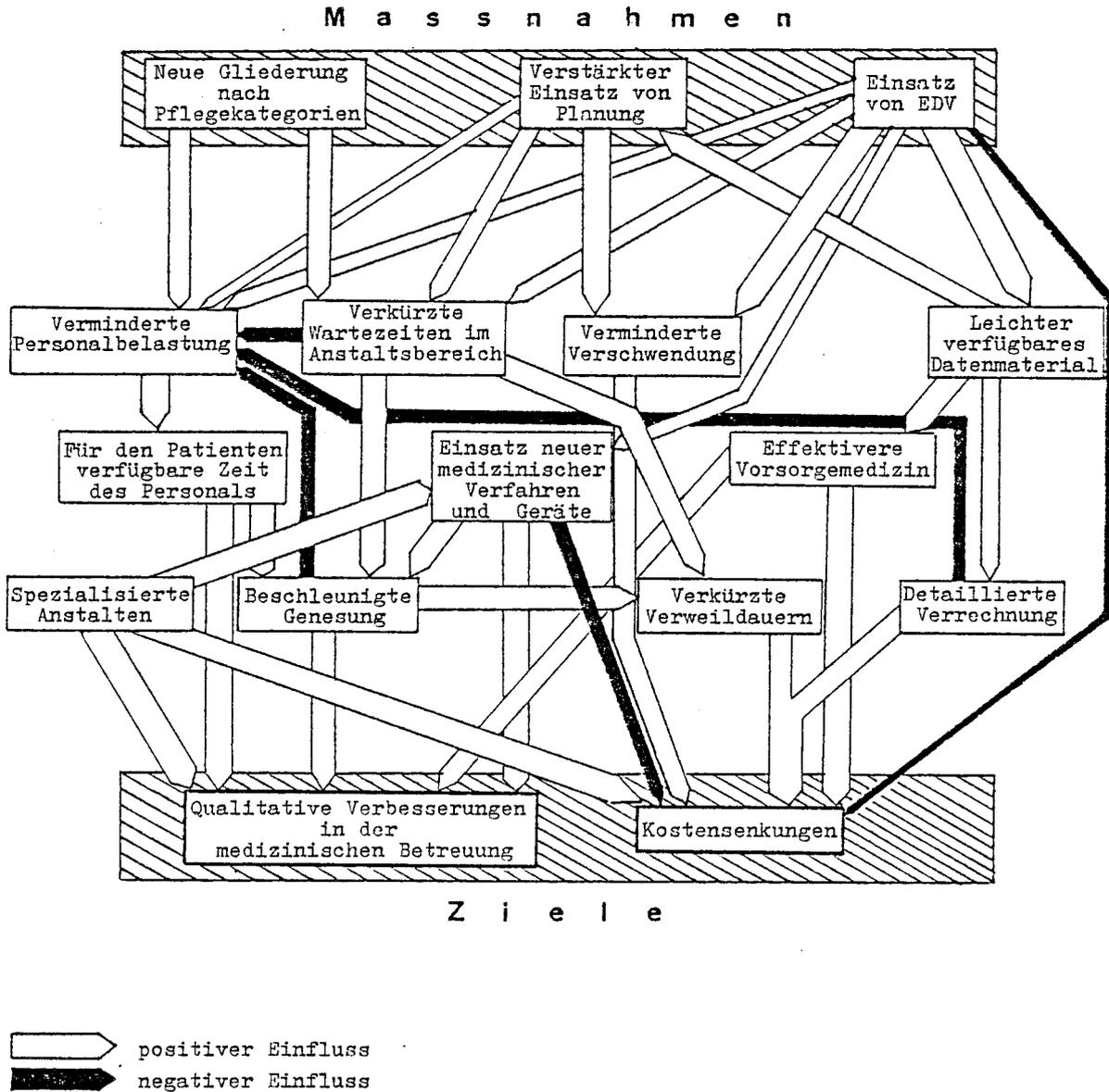
Aehnliche Ueberlegungen liegen auch den Empfehlungen der Rationalisierungskommission fuer die oesterreichischen Krankenanstalten (1977) zugrunde. Die folgenden Punkte werden hervorgehoben:

1. Strukturbereinigung: Verstaerkter Ausbau von Schwerpunktsversorgungseinrichtungen und Straffung der Verwaltung.
2. Kapazitaetsausnutzung: Bei mangelndem Bedarf nach den bestehenden Einrichtungen werden diese umgewidmet.
3. Personal: Verstaerkter Ausbau semistationaerer Einrichtungen (Tag- und Nachtkliniken), 5-Tage-Station, Arbeitsplatzbeschreibungen
4. Verkuerzung der Verweildauern: Ausbau des Ambulanzwesens (Essen auf Raedern, mobile Schwestern), Vereinheitlichung der Diagnostik und Therapie, Bessere Kommunikation zwischen den Anstalten zur Verhinderung von Mehrfachbefundungen, Anmeldungs- und Reservierungswesen bei planbaren Krankenhausaufenthalten.
5. Teilung des Pflegebereichs (Intensiv- und Normalpflege) mit unterschiedlichen Verrechnungssaetzen
6. Differenzierte Pflegegebuehren: Degressiv nach der Verweildauer, abgestuft nach Pflegebereich.
7. Vereinheitlichte Verrechnung

Das folgende Diagramm soll versuchen, einige wesentliche Aspekte der bisherigen Ausfuehrungen zusammen-

zufassen. Dabei zeigt sich vor allem, dass sich viele Veraenderungen wenigstens kurzfristig in einer Mehrbelastung des Personals auswirken (v.a. durch reduzierte Verweildauern, wodurch der Anteil der Patienten in der pflegeintensiven Phase steigt), oder kostspielig sind.

Abb.1.4.:



2. EDV in Krankenanstalten

Die Anwendungsbereiche fuer EDV in Krankenanstaltssystemen sind beinahe so vielfaeltig wie die Aufgaben des Systems. Die folgende Zusammenstellung moege dies verdeutlichen (LEITGEB, 1977):

1. Sammlung von Patientendaten in einer Datenbank
 - Klinische Befunde
 - Laboratoriumsdiagnostik
 - Verwaltungsdaten
2. Erledigung aerztlicher Schreibearbeiten nach einem vorgegebenen Schema, das auf den fachspezieschen Standarddaten basiert:
 - Krankenblatt
 - Arztbriefe
 - Befundberichte
3. Uebernahme von Verwaltungsarbeit und Leistungsanforderungen auf den Stationen
4. Erfassung klinischer Daten
 - Anamnese
 - Befund
5. Automatische Auswertung und Befundung von:
 - klinisch chemischen und haematologischen Daten
 - biophysikalischen Messdaten (EKG, EEG, Phonokardiogramm, Lungenfunktionsdiagnostik, Roentgenaufnahmen, nuklear-medizinische Daten)
6. Aufstellung taeglicher Arbeitsplaene fuer:
 - Laboratorien
 - Medizinisch-technische Untersuchungsstellen
 - Therapieeinheiten
 - Blutspendezentralen
7. Automatisierung von administrativen Aufgaben auf folgenden Gebieten
 - Patientenaufnahme und Entlassung
 - Abrechnung aufgrund der angeforderten und erbrachten Leistungen
 - Pflegekosten und Ambulanzabrechnung
 - Kostenarten und Kostenstellenrechnung
 - Personalverwaltung
 - Versorgung und Beschaffung
 - Aufstellen von Speiseplaenen

8. Forschung und Lehre
Simulation von Modellen
Diagnostikhilfe
Statistiken
Literaturdokumentation

Ein Blick auf diese Liste, die laufend durch Hard- und Softwareentwicklungen ergaenzt wird, bringt die Erklaerung fuer deren Vielfalt: Die Medizin arbeitet sowohl als Wissenschaft als auch in der Praxis e m p i r i s c h . Ein grosser Teil der Aktivitaeten in einer Krankenanstalt laesst sich als I n - f o r m a t i o n s sammlung, -uebertragung und -verarbeitung im weitesten Sinne interpretieren. (Information ist nach einer Definition SHELDONS die Reduzierung von Entscheidungsunsicherheit). Diese stellen bis zu einem Drittel der Gesamtkosten dar und sind

- meist quantifizierbar
- muessen staendig ueberprueft werden
- muessen staendig verfuegbar sein

Man versuchte zunaechst die Unterstuetzung einiger Verwaltungsbereiche (v.a. Abrechnung, Lohnverrechnung) durch EDV, wo man auf bewaehrte Software aus anderen Wirtschaftsbereichen zurueckgreifen konnte. Der steigende Einsatz elektronischer Geraete (EKG, EEG, Autoanalytoren im Labor) legte es dann nahe, die erhaltenen Daten ohne Zwischenspeicherung auf herkoemmlichen Datentraegern (Archive, Karteien) weiter zu verarbeiten, mit anderen Informationen (Patientendaten, Abrechnung, Krankengeschichten) zu integrieren und in einer groesser angelegten Datenbank zu speichern. Seit die Verarbeitung maschinenlesbarer Belege (Markierungsbelege) zuverlaessig gelingt und seit der Entwicklung einfach zu handhabender und preisguenstigerer Bildschirmterminals konnte man zu einer Datenerfassung im On-line- bzw. Dialogbetrieb uebergehen, was weitere Moeglichkeiten in der Patientenbetreuung (Intensivueberwachung, Leistungserfassung) eroeffnete. Man spricht in dieser letzten Ausbaustufe von einem I n t e g r i e r t e n Krankenhaus-Informationen-System (IKIS). Solche Systeme werden von den meisten groesseren Computerherstellern angeboten und Erfahrungen damit liegen vor. Beispiele sind etwa das System APACO (Automatic Patient Administration by Computer, Entwicklung der UNIVAC), das System DEPAK (Demonstrations - Datenverarbeitungs-

projekt fuer das allgemeine Krankenhaus, entwickelt von SIEMENS in Zusammenarbeit und mit Mitteln des 2. und 3. Datenverarbeitungsprogramms der Deutschen Bundesregierung), oder die HCS (Health Care Support) Programm Pakete der IBM. Diese Systeme sind jedoch durchwegs kostspielig, da sie ueber Grosscomputer laufen und zahlreiche Datenendstellen (Bildschirme, etc.) erfordern. Sie werden meist an sehr grossen Krankenanstalten oder Universitaetsspitaelern eingesetzt und die Umstellung erfolgt mit der Zielsetzung, sofort das komplette System einzusetzen.

Dagegen setzen die meisten Krankenanstalten in Oesterreich EDV nur auf einigen beschraenkten Gebieten ein (meist Verwaltungsbereich). Dies hat im wesentlichen finanzielle Ursachen, da die Mehrzahl zur Gruppe der kleinen Anstalten (etwa 200-300 Betten) zaehlt, die ihre Ressourcen relativ knapp kalkulieren muessen. Ihr Verwaltungsapparat und die Beleglaeufer werden zwar meist von den Betroffenen als belastend und zu umfangreich empfunden, doch wird EDV-Einsatz nur bedingt als Loesung dieser Probleme angesehen. Denn die Kosten eines integrierten Informationssystems verhalten sich keineswegs proportional zur Anstaltsgroesse, vielmehr sind gerade die Anschaffungskosten relativ konstant, waehrend der Nutzen von der Groesse der Anstalt abhaengen wird. Neben diesen Aufwendungen und den damit verbundenen Umstellungskosten werden etwa auch Analogrechner fuer die Patientenueberwachung, Laborautomatisation und Bildanalyse benoetigt. Dazu kommen die Kosten fuer die Planung der Umstellung (Studien zur Bedarfsermittlung, Entwicklung von einheitlichen Codierungssystemen). Weitere Gruende der Ablehnung sind weit weniger relevant, doch sind sicherlich auch Ressentiments des Medizinischen Personals ("Stoerung des persoenlichen Vertrauensverhaeltnisses zwischen Arzt und Patient", vgl.z.B. KOTTENHOF, 1970) von Bedeutung. Es soll daher im Folgenden auch etwas naeher auf Probleme von Teilumstellungen eingegangen werden.

2.1. Probleme der Umstellung

Der Entscheidung ueber eine EDV-Einfuehrung hat in jedem Falle eine ausgedehnte Studie (Ist-Analyse) voranzugehen, welche die Grundlage fuer die Planung und Entscheidung der folgenden Fragestellungen zu liefern hat:

- Welche Bereiche des Anstaltssystems sollen in den einzelnen Ausbaustufen vom EDV-Einsatz betroffen werden?
- Welche Anlage und in welcher Groesse soll angeschafft werden? (Und zu welchem Zeitpunkt?)
- Wie soll die Abfolge der einzelnen Ausbaustufen einschliesslich der notwendigen Planungs- und Umschulungsphasen gestaltet werden? (Eventuell Einsatz von Netzplantechnik.)

Diese Fragestellungen sind in der folgenden Weise voneinander abhaengig:

Die EDV-Umstellung kann nur schrittweise vor sich gehen. Dafuer sind einerseits finanzielle Gruende verantwortlich, andererseits sollen die uebrigen Ablaeufe so wenig wie moeglich behindert werden. Weiters muessen fuer alle mit EDV zu bearbeitenden Daten neue Formen der Codierung entwickelt werden (z.B. maschinenlesbare Formulare fuer die Leistungserfassung, ein einheitliches Kostenstellensystem fuer die Verwaltung), welche ein Maximum an Effizienz in der Verarbeitung und ein Minimum an Belastung durch die Umstellung garantieren. Dazu kommt, dass die einzelnen Krankenanstalten in ihren gewachsenen Strukturen und speziellen Problemstellungen so individuell gestaltet sind, dass kein vorgefertigtes Software-Packet ohne laengeren Probetrieb implementiert werden kann. Weiters werden auch kuenftige organisatorische Entwicklungen zu beruecksichtigen sein.

Die Ist-Analyse wird sich daher auf die folgenden Bereiche konzentrieren (Vgl. Arbeitsgemeinschaft der Verwaltungsleiter niederoesterreichischer Krankenanstalten, 1978):

- Struktur und Arbeitslaeufe in den umzustellenden Gebieten. Abgrenzung dieser Gebiete.
- Menge der anfallenden Daten.
- Derzeitig in Verwendung stehende Formulare und Beleglaeufe.

- Fixierung des Zeitpunktes, zu welchem die einzelnen Daten erfasst, verarbeitet und ausgewertet werden sollen.
- Eingehende Information der Beteiligten ueber Zweck, Nutzen und Arbeitsweise der neuen Organisation sowie eingehende Analyse aller angemeldeten Bedenken und Vorschlaege.

Kostenvergleiche mit konventioneller Datenverarbeitung sind jedoch im allgemeinen problematisch. Den einmaligen (Einschulung, Raumbeschaffung, Hardware, Software) und laufenden Kosten (Personal, Ausbau, Formulare und Datentraeger, Service, ev. Miete) stehen schwer zu bewertende langfristige Verbesserungen meist qualitativer Art gegenueber. Zumindestens muessen die folgenden Fragen beruecksichtigt werden:

- Sind die umzustellenden Bereiche automatisierbar? (Verarbeitungshaeufigkeit, Routinecharakter, Verarbeitungsvolumen)
- Entlastung des Personals? (Zusaetzliches EDV-Personal, Bedienungskomfort fuer das medizinische Personal?)
- Ist der Vergleich sinnvoll? (Gleiche Applikationen, gleicher Integrationsgrad der Systeme?)
- Sicherheit der Verarbeitung? (Fehlerreduktion, Datenschutz)
- Erleichterte Verfuegbarkeit der Daten?
- Ist die Umstellung Voraussetzung fuer spaetere Verbesserungen?

Wichtig ist auch die Wahl der durchfuehrenden Personengruppe (eigene Mitarbeiter, Vertreter der Herstellerfirmen, freiberufliche Berater), wobei den eigenen Mitarbeitern in jedem Fall der Vorzug zu geben ist, um die Interessen der Anstalt gegenueber denen der Herstellerfirma flexibel vertreten zu koennen. Voraussetzung dafuer ist jedoch, dass diese ueber grundsuetzliche Kenntnisse der EDV verfuegen. Es muss an dieser Stelle mit Nachdruck auf die Notwendigkeit eines dauernden Erfahrungsaustausches mit anderen An-

stalten verwiesen werden. Die Funktionen des EDV-Leiters, Organisators und Programmierers koennen nur bei kleinen Loesungen zusammenfallen. Die EDV-Ausbildung der betreffenden Personen kann auch von der Herstellerfirma besorgt werden, sie wird wenigstens einige Monate in Anspruch nehmen und die Faehigkeiten des betreffenden Mitarbeiters sowie die Kosten muessen einkalkuliert werden. Staendige Weiterbildung ist notwendig, ebenso eine gut funktionierende Teamarbeit aller Beteiligten.

Hat die Analyse ergeben, dass EDV sinnvoll einsetzbar ist, so wird sich daraus auch ein Plan fuer die weitere Vorgehensweise abschaezen lassen. Folgende Phasen sind zu unterscheiden:

1. Ist-Analyse
2. Planung (System- und Terminplanung)
3. Ausschreibung
4. Bewertung der Angebote
5. Vertragsabschluss
6. Schulung, Umschulung, Organisationsvorbereitung
7. Installationsphase
8. Umstellungsphase (bereits voller Betrieb des neuen Systems)
9. Rechenschaftsbericht (Effektivitaetskontrolle)

Kleine Anlagen (etwa Magnetkontencomputer, Hardwarekosten zwischen 500.000.- und 1.000.000.-S, Software ab ca. 200.000.-) machen den spaeteren Ausbau meist nicht mehr moeglich, waehrend groessere Anlagen (Computer, Hardware ab ca. 700.000.-, Software ab 400.000.-, vgl.: Oesterreichische Krankenhauszeitung, Nr.9,1976) in den ersten Ausbauphasen sicherlich nicht voll ausgelastet werden. Man wird daher mit einer Verarbeitung 'ausser Haus' beginnen, etwa in Form der Datenfernverarbeitung, wobei die Leitungskosten ein wesentliches Kriterium darstellen werden. Solange nur die Verrechnung betroffen ist, wird hier eine Time-lag-Verarbeitung genuegen, fuer Verwaltungsaufgaben (etwa Lagerhaltung) wird man nach Moeglichkeit zu einer Real-time-Verarbeitung bzw. einem Dialogsystem uebergehen. Die Ausser-Haus-Verarbeitung (d e z e n t r a l e Loesung erreicht jedoch im allgemeinen nicht die fuer die individuellen Beduerfnisse einer Anstalt notwendige Flexibilitaet. Bei der Behandlung medizinischer Patientendaten, die staendig verfuegbar sein sollen, wird dann die Konzeption einer eigenen Datenbank sowie (falls nicht ein nahegelegenes Rechen-

zentrum - etwa in Bundeshauptstaedten - die Mitbenuezung nahelegt) die Anschaffung einer eigenen Anlage (z e n t r a l e Loesung) notwendig werden. Die EDV-Einfuehrung wird nach Moeglichkeit mit solchen Bereichen beginnen, die eine Umstellung relativ einfach und risikolos erlauben (etwa Lohnverrechnung, Finanzbuchhaltung) und die durch kurzfristig sichtbare Erfolge die weitere Vorgehensweise psychologisch vorbereiten helfen.

Ueber die Groesse dieser Anlage ist es schwierig, allgemeingueltige Aussagen zu machen. Man schaezt, dass ab einer Anstaltsgroesse von ca. 300 Betten eine eigene Anlage (mittlere Datenverarbeitung, MDV) sinnvoll wird. Die Groesse des Arbeitsspeichers ist dabei abhaengig von Art, Zahl und Umfang der Anwenderprogramme, der Programmiersprache und der Systemsoftware (Betriebssystem). Die Empfehlungen ueber die Dimensionierung gehen stark auseinander, prinzipiell koennen auch schon kleine Anlagen (ca.30 KB Kernspeicher) effektiv sein. Die Zugriffsgeschwindigkeit ist ein wesentliches Kriterium, sie wird von der Groesse des Kernspeichers, aber auch von der uebrigen Konfiguration abhaengen (Plattenspeicher sind schneller als Bandstationen). Bei sparsamen Loesungen werden beispielsweise die Zugriffe zu langsam vor sich gehen, um etwa die Ueberwachung einer Intensivstation zu ermoeeglichen, komplexere Datenanalyseprogramme werden nicht verwendbar sein und die Anwendung problemorientierter Programmiersprachen muss unterbleiben. Auch ist zu bedenken, dass ein bestimmter Teil des Kernspeichers vom Betriebssystem in Anspruch genommen wird (SAGMEISTER, 1972) Es werden daher nach Massgabe der verfuegbaren Mittel groessere Anlagen vorzuziehen sein, um vor allem auch den Dialogbetrieb effektiv zu gestalten. Dazu ist jedoch Direktzugriff fuer Programmspeicherung und sofort benoetigte Daten in staerkerem Ausmass notwendig (meist Magnetplatten-einheiten), was die Kosten wesentlich erhoehrt.

Eine Kombination der dezentralen und der zentralen Loesung, welche unter Umstaenden erhebliche Kostenvorteile bringt, ist die Loesung mit 'verteilter Intelligenz'. Sie stellt den letzten Stand der EDV-Entwicklung dar und besteht in einer eigenen (kleinen) MDV-Anlage i n der Anstalt, welcher mit einer grossen Anlage ausser Haus (z.B. fuer Direktzugriffe auf eine Datenbank) verbunden ist.

Wichtig ist auch, dass die Moeglichkeiten der EDV nur dann richtig zum Tragen kommen, wenn ein moeglichst umfassendes Informationssystem entworfen wird. Als Beispiel fuer die Abhaengigkeit einzelner Datenverarbeitungsvorgaenge von der Integrationsebene der zugehoerigen Recheneinheit soll ein automatisiertes Laborsystem dienen (SPERRY+UNIVAC. Siehe Abb.2.1.a.).

Abb.2.1.a.:

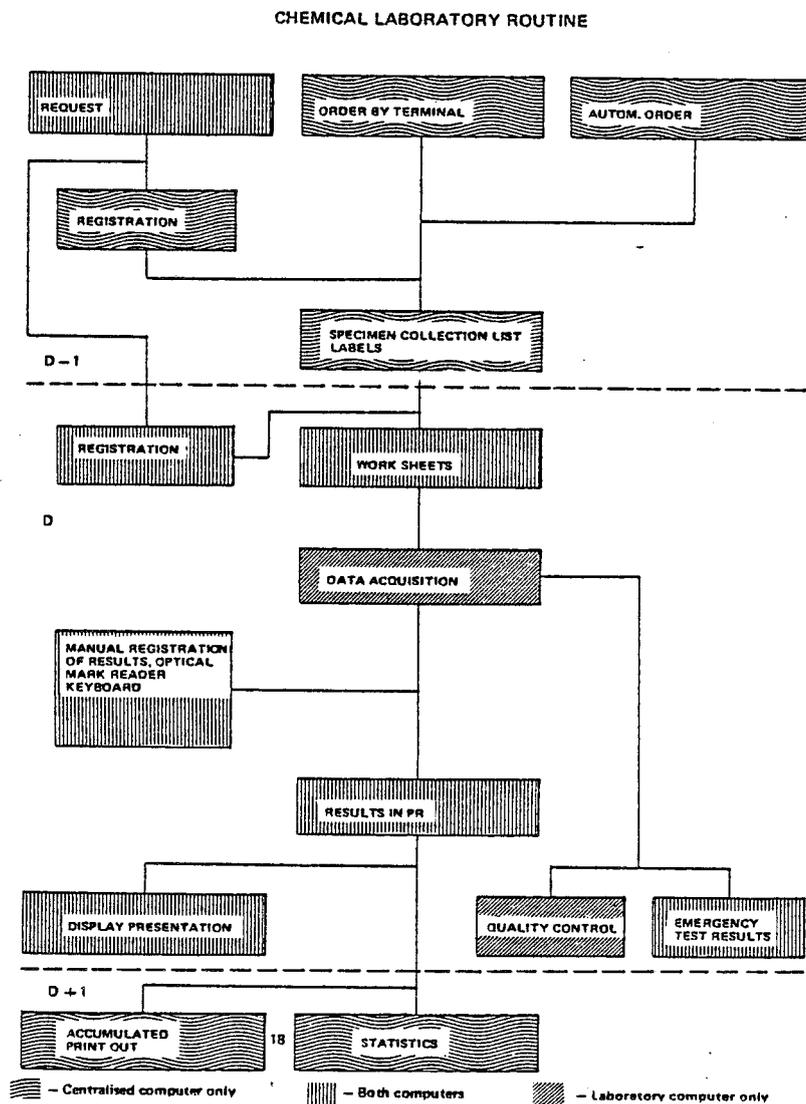
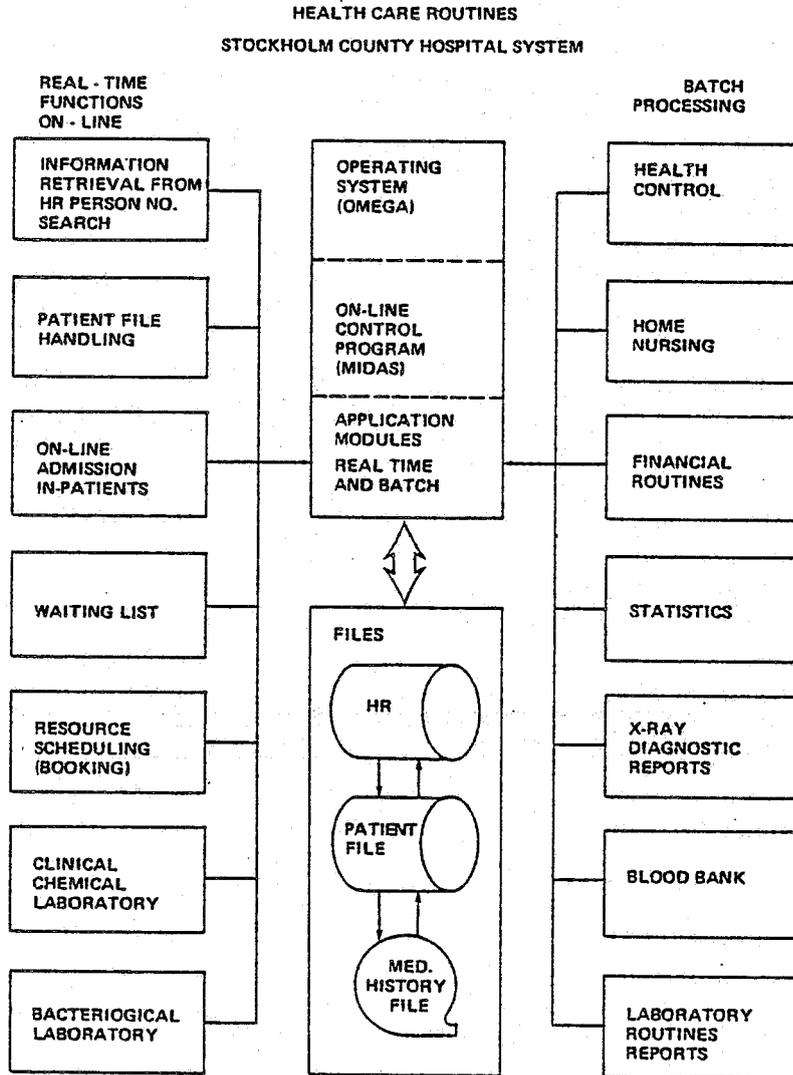


Abb.2.1.b.:



Die Hardware-Konfiguration eines integrierten Krankenhaus-Informationssystems koennte dann etwa die folgende Gestalt haben:

Zentraleinheit mit ca. 130 KB
5 Magnetplattenspeicher
Kartenleser
Schnelldrucker
Belegleser
ca. 30 Terminals

Da die Daten jederzeit zur Verfuegung stehen sollen, wird Bandspeicherung nur zur Archivierung verwendet.

Abb.2.1.b. zeigt ein integriertes Krankenhaus-Informationssystem (SPERRY+UNIVAC), wie es etwa dem derzeitigen Standard entspricht. Es soll dabei weniger auf Spezialprobleme eingegangen als vielmehr der Grundgedanken eines solchen Systems illustriert werden.

2.1.1. Vertragsabschluss (vgl.: Arbeitsgemeinschaft der Verwaltungsleiter niederoesterreichischer Krankenanstalten, 1978)

Fuer den Vertragsabschluss sollte nach Moeglichkeit von Standardformulierungen abgegangen werden, um dem Abnehmer vor allem die muendlichen Versprechungen bezueglich mitgelieferter Software zuzusichern. Standardmietvertraege entsprechen meist den internationalen Gewohnheiten, bei Kaufvertraegen ist auf guenstige Zahlungs- und Lieferbedingungen zu achten. Die Kosten fuer Wartung und Service sind im Kaufpreis nicht enthalten und sind mit 3-5% des Kaufpreises zu veranschlagen. Garantienzeiten variieren zwischen 3 und 5 Monaten. Weiters sind Angaben ueber kostenlose Testzeiten schriftlich zu fixieren.

2.2. Datenerfassung

Grundsaeztlich sollen die Daten moeglichst direkt nach ihrer Entstehung EDV-maessig erfasst werden. Dies erfordert unter anderem die Umstellung aller Belege und Formulare auf maschinenlesbare Datentraeger (es werden vor allem Markierungsbelege empfohlen) oder die Erfassung der Daten im Dialog ueber ein Bildschirmterminal. Dabei erfolgt ein automatischer Austausch von Daten zwischen einzelnen Teil-

gebieten, z.B. Daten aus der Finanz- und Lagerbuchhaltung fließen in die Kostenrechnung, Daten der Leistungsanforderung in die Patientenabrechnung, etc.

2.2.1. Leistungswesen

Die sogenannten Grunddaten werden bei der Aufnahme erhoben und im Dialog erfasst. Sie betreffen Angaben zur Person, die Diagnose des zuweisenden Arztes und den Kostentraeger (Krankenversicherung) und dienen vor allem der späteren Identifikation des Patienten sowie der Bettenevidenz. Die Ergänzungsdaten hierzu fallen täglich bei der Morgenvisite an und bestehen in verordneten Medikamenten, Zuweisungen Therapie- und Diagnosestellen sowie verordneten Diät- und Therapieplänen. Hier soll der Verordnungsbeleg mit dem Buchungsbeleg nach Möglichkeit identisch sein: Hierzu werden Markierungsbelege oder Bildschirmterminals verwendet, die Eingabe erfolgt durch den behandelnden Arzt oder die Stationschwester. Da die wörtliche Eingabe langwierig und und schwierig zu analysieren wäre, wird die sogenannte 'Menutechnik' angewandt, d.h. der Markierungsbeleg bzw. das Bildschirmformular enthält eine Reihe von Vorschlägen, die gekennzeichnet werden können. (Diese Methode führt allerdings bei der Vielzahl der Medikamente zu Problemen).

Die so erfassten Daten steuern sodann sowohl den weiteren Tagesablauf des einzelnen Patienten als auch die Einsatzpläne für das medizinische Personal und die Diagnose- und Therapiestellen: Jeweils werden Listen mit den angeforderten Leistungen des laufenden Tages ausgedruckt, das Stationsbuch hergestellt und die betreffenden Informationen an Verwaltung, Verrechnung und Statistik übermittelt. Nach der Entlassung werden die Rechnungen automatisch verschickt und Zahlungseingänge überprüft.

2.2.2. Versorgungsbereich

Vor allem Lagerhaltungsprobleme lassen sich hier mit der üblichen Standardsoftware bewältigen. Eine wichtige Aufgabe stellt hierbei die Kontrolle von Verfallsdaten dar (Medikamente, Blutkonserven). Da der Bedarf zugleich statistisch erfasst wird, ergibt sich die Möglichkeit von Einsparungen bei Gütern mit kurzen Verbrauchszeiten

sowie der Personalentlastung durch Lieferplanung. Die Entlastung von Routinearbeit schafft zugleich Moeglichkeiten fuer Marktbeobachtung und gezielte Preisvergleiche.

2.2.3. Medizinischer Bereich

Eine sehr effektive Moeglichkeit fuer rationelles Arbeiten bieten sogenannte 'Autoanalyser' im Laborbetrieb, das sind Gerate, welche mehrere Bestimmungen je Probe (bis zu 18) an mehreren Proben gleichzeitig durchfuehren koennen (mehrere 100 Bestimmungen in einer Stunde). Damit fallen vor allem die Zeiten fuer Transport (Probe von einem Gerat zum naechsten) und Transfer (Uebertragung der Probe von einem Gefaess in ein anderes) weg. Da der Verdoppelungszeitraum fuer die jaehrlich zu bearbeitenden Proben auf 4 - 5 Jahre geschaetzt wird (FELLINGER in TORNAR, 1975), sind solche Gerate in zahlreichen Zentrallaboratorien zu einer unumgaenglichen Notwendigkeit geworden. Da sie elektronisch und digital arbeiten, koennen sie leicht an ein besetztes integriertes Informationssystem angeschlossen werden, sodass die erhaltenen Daten unmittelbar nach ihrer Entstehung verfuegbar sind.

Ebenso ergibt sich auch bei allen anderen elektronischen Geraten die Moeglichkeit zur Einbeziehung in das EDV-Informationssystem, was noch zusaetzliche Moeglichkeiten fuer Diagnose und Therapie eroeffnet: Automatische EKG- und EEG-Auswertung, Errechnung von Diagnose- und Therapievorschlaegen, Ueberwachung von Intensivpatienten (monitoring, "elektronische Nachtschwester"), Erstellung und Durchfuehrung von Strahlentherapieplaenen, Computertomographie (Scanner. Der Computer setzt mehrere tausend einzelne Roentgenaufnahmen zu einem dreidimensionalen Bild zusammen), automatische Einstellung und Fuehrung der Gerate, Ausgabe von Normal- und abweichenden Werten, usw.

2.2.4. Wissenschaftlicher Bereich

Die rasche Verfuegbarkeit individueller sowie aggregierter Daten durch die Zugriffsmoeglichkeiten einer Datenbank erlaubt die rasche und exakte Beantwortung von Fragen, die ohne diese

Moeglichkeiten ein laengeres Forschungsprojekt (vor allem Archivarbeit) erfordert haetten. So koennen Wirkungen und Nebenwirkungen von Medikamenten leicht ueberprueft aber andererseits auch Gewohnheiten einzelner Aerzte bei der Verordnung verglichen werden. Multivariate Verfahren geben Aufschluss ueber geschlechts-, beruf- oder wohnortspezifische Unterschiede von Erkrankungen bezueglich Heilungsprozess oder Therapieerfolg.

2.2.5. Verwaltungsbereich

Die Kostenrechnung dient der Untersuchung der Kostenstruktur eines Produktionsbetriebes. Sie besteht im wesentlichen darin, die Kosten zu ermitteln, die von den einzelnen Produktionsabteilungen (einschliesslich Verwaltung) verursacht werden (Kostenstellenrechnung), und anteilig auf die erzeugten Produkte aufzuteilen (Kostenträgerrechnung). Die so erhaltenen Daten werden zur Planung und Preisgestaltung sowie fuer die volkswirtschaftliche Input-Output-Analyse verwendet. Sie ist in allen Produktionsbetrieben ueblich, fuehrt jedoch vom Aufwand her bei komplexen Systemen zu Schwierigkeiten bei der Belegerfassung und Bearbeitung. Einen Ausweg bietet auch hier die EDV, welche sowohl die Belegerfassung vereinfacht als auch die weitere Analyse automatisiert.

Es ist naheliegend, dass hier gerade Krankenanstalten aufgrund der Vielzahl von kostenverursachenden Leistungen (Therapieformen, Medikamente, unterschiedliche Gehaelter und Honorare) EDV einsetzen muss. Die Kostenstellen sind in diesem System die einzelnen Abteilungen (Bettenstationen, Diagnose- und Therapiestellen, Verwaltung), Kostentraeger sind die Patienten (zusammengefasst zu Diagnosegruppen). In einem voll ausgebauten integrierten Informationssystem wird die Datenerfassung hierfuer aufgrund des oben erwaehnten Grundsatzes (Verordnungsbeleg = Buchungsbeleg. Siehe Abschnitt 2.2.1.) keine wesentliche Mehrarbeit bedeuten.

3. EDV in den oesterreichischen Krankenanstalten

Derzeit existiert in Oesterreich noch kein vollstaendig ausgebautes integriertes Krankenhausinformationssystem, obwohl einige Ansaetze bereits verwirklicht sind. Dies mag vor allem finanzielle Ursachen haben (vgl. LEITGEB, 1977), welche die Planung so umfangreicher Reformen ueber laengere Zeitraeume erschweren. Ein weiterer Faktor duerfte auch in der Ausbildung der Aerzte liegen, welche auf die Probleme der Krankenhausorganisation kaum Bezug nimmt: Vielmehr wird dort vom Aspekt der Eigenverantwortlichkeit ausgegangen, sodass alle Strukturformen von aussen (d.h. von administrativen Stellen) an die Anstaltssysteme herangetragen werden muessen. (So stammt auch nahezu die gesamte wissenschaftliche Literatur zu diesem Thema von Nicht-Medizinern, meist Operations-Research- oder EDV-Fachleuten.) I. LEODOLTER, Bundesministerin fuer Gesundheit und Umweltschutz, bezieht sich in einem Bericht ueber das oesterreichische Krankenhauswesen der Gegenwart (1975) auf eine Studie der WHO (1969). Einige der von ihr zitierten Kennzeichen sind auch in diesem Zusammenhang von Interesse:

1. Das oesterreichische Krankenhauswesen ist sehr disparat. Es zeichnet sich durch eine bunte Vielfalt von Spitalstraegern und beträchtliche Groessenunterschiede aus.
2. Das Krankenhaus hat zu hohe Mauern, d.h. es ist zu isoliert. Zwischen stationaerer und ambulanter Behandlung besteht eine scharfe Trennung.
5. Das Krankenhauswesen ist undurchsichtig. Die zur Verfuegung stehenden Informationen erlauben nicht, Qualitaet und Bedarf ausreichend zu beurteilen.
6. Das Krankenhauswesen leidet an chronischer Kapitalnot.
7. Das Krankenhaus entwickelt sich "planlos".

Der Einsatz von EDV befindet sich in den meisten Krankenanstalten erst in den ersten Ausbaustufen, d.h. es sind nur Verwaltungs- und

Verrechnungsarbeiten davon betroffen, obwohl weitere Ausbaustufen geplant sind. (Vgl. auch die Analyse der Befragung, Abschnitt 3.3.) Einen sehr wesentlichen Anstoss hierzu hat jedenfalls die Krankenanstalts-Kostenrechnungsverordnung (KRV, Bundesgesetzblatt vom 30. Juni 1977) geliefert, welche eine einheitliche Kostenstellenrechnung fuer alle oesterreichischen Krankenanstalten vorschreibt. Sie ist mit dem 1. Jaenner 1978 in Kraft getreten und die Ergebnisse sollten erstmals fuer das Kalenderjahr 1978 vorgelegt werden.

Die darin vorgeschriebenen Aufzeichnungen machen vor allem ein einheitliches System der verbrauchten Gueter notwendig, was bei Medikamenten nicht so sehr auf Schwierigkeiten stoesst (hier existieren Kataloge mit fixen Preisen) wie etwa bei Kanzleiwaren (ueber 30,000 Artikel bei undurchsichtigem Markt). Die Menge der anfallenden Daten macht dabei eine verordnungsgemaesse Durchfuehrung ohne Zuhilfenahme der EDV sehr schwierig, was zu Ueberlegungen fuehrt, ob nicht gleichzeitig andere Bereiche von einer etwaigen Umstellung betroffen werden sollten (Lagerbuchfuehrung, Patientenverrechnung).

Im allgemeinen scheint sich das Bewusstsein von der Notwendigkeit funktionsfaehiger Informationssysteme weitgehend durchgesetzt zu haben, die zu bewaeltigenden organisatorischen und finanziellen Probleme werden aber noch staerker erlebt.

3.1. Wien

Die Aktivitaeten bezueglich EDV-Einsatz in den Wiener Krankenanstalten, soweit es sich um den Kompetenzbereich der Gemeinde handelt (ausgenommen sind demnach private Anstalten sowie das Allgemeine Krankenhaus, welches dem Bund untersteht), betreffen im wesentlichen drei Projekte: das Wiener Krankenhaus-Informationssystem (WIKIS), das Bettenbelegsystem und die Spitals-Kostenrechnung. Sie werden von der MA 17 (Magistratsabteilung fuer Gesundheitswesen) in Zusammenarbeit mit der MD-ADV (Magistratsdirektion-Automatische Datenverarbeitung) durchgefuehrt.

3.1.1. Das Wiener Krankenhaus-Informationssystem (WIKIS)

Das WIKIS dient vor allem der Aufnahmeverwaltung und wurde von der MA 17 (Anstaltenamt) gemeinsam mit der IBM in Anlehnung an das Klagenfurter System LKAIS (siehe dort) entwickelt. Es besteht aus einer zentralen Datenbank fuer die Wiener Gemeindespitaeler und Bildschirmterminals in den Aufnahmestellen der einzelnen Anstalten und gestattet den Benutzern die folgenden Transaktionen:

- Aufnahme eines Patienten
- Verlegung eines Patienten
- Entlassung eines Patienten
- Loeschung eines Patienten
- Patientenauskunft
- Eingabe der Risikofaktoren
- Eingabe Stationsbuch
- Taeglicher Patientenindex
- Zuordnung von Druckern
- Korrektur einer Aufnahme
- Korrektur einer Verlegung
- Korrektur der Entlassung
- Zusaetzliche Ausdruecke
- Taegliche Patientenbewegung
- Loeschen von Risikofaktoren
- Kontrolliste Stationsbuch
- Bettenbelagsmeldung

Gespeichert werden die ueblichen Aufnahme-daten (Personal-daten, Zahlungsverpflichteter, Aufnahme-diagnose und Risikofaktoren, Entlassungs-daten). Dadurch soll moeglich sein, an jeder Klinik Angaben ueber jeden Patienten und ueber alle seine Verlegungen im Wiener Bereich zu erhalten, d.h. Angaben darueber, wo Daten ueber ihn erhoben worden sind. Als administrative Erleichterung werden im Anschluss an den Aufnahme-dialog Etiketten sowie eine beschriftete Mappe fuer die Krankengeschichte ausgedrueckt. Dazu werden ueber dieses System bestimmte globale Statistiken leicht abfragbar, wie sie etwa von der WHO verlangt werden. Die Bettenevidenz wird dauernd auf dem laufenden Stand gehalten.

3.1.2. Bettenbelegung

Die Entwicklung dieses Informationssystems wurde durch das typische Grosstadtproblem notwendig, dass bei Ambulanzausfahrten keine Angaben darueber vor-

liegen, in welcher Krankenanstalt freie Betten der betreffenden medizinischen Richtung (maennlich bzw. weiblich) verfuegbar sind. Dieses Problem ist besonders in den Sommermonaten akut, wo bis zu 3000 Betten aus Personalmangel gesperrt sind (WILFLING, 1975). So muessen oft mehrere Anstalten hintereinander angefahren werden, oder der Kranke wurde weit von seinem Wohnort entfernt verlegt. Das Bettenbelegsystem ermoeoglicht die folgenden Transaktionen (befasste Stellen):

V o r a u f n a h m e n durch
die Betten-, Rettungszentrale
die Ambulanz
die Aufnahme-, Entlassungskanzlei

R e s e r v i e r u n g e n durch
die Aufnahme-, Entlassungskanzlei
veranlasst durch die Abteilung
A u f n a h m e n durch
die Aufnahmekanzlei

V e r l e g u n g e n durch
die Aufnahme-, Entlassungskanzlei

E n t l a s s u n g e n durch
die Aufnahme-, Entlassungskanzlei

P a t i e n t e n a b f r a g e n durch
die Aufnahme-, Entlassungskanzlei

A b s t i m m u n g und
K a l e n d e r w e i t e r s e t z e n durch
die Aufnahme-, Entlassungskanzlei

S t o r n i e r u n g e n und
L o e s c h u n g e n durch
die Aufnahme-, Entlassungskanzlei

W a r t u n g s f u n k t i o n e n durch
die Aufnahme-, Entlassungskanzlei
die MA 17
die MD-ADV

M a n a g e m e n t i n f o r m a t i o n e n durch
die MA 17
die Betten-, Rettungszentrale
die Direktionen

Wie bisher erhaelt man ein Spitalsbett durch die Rettung (Notfall), die Bettenzentrale (nach Ausstellung eines Spitalszettels durch den Hausarzt und ueber Vermittlung durch die Polizei) oder durch einen Arzt eines Krankenhauses direkt. Der Bildschirm liefert aufgrund der Eingabe (Bettenart, Wohnbezirk, Geschlecht) drei alternative Anstalten. Die Eingabe erfolgt bei Aufnahme bzw. Entlassung. (HRADSKY, 1978)

Die Zentrale ist mit den einzelnen Anstalten ueber Standleitungen der Post verbunden, als Pilot - Anstalt fungiert das Franz-Joseph-Spital, spaeter auch das Elisabethspital und die Krankenanstalt Rosenhuegel.

3.1.3. Spitalskostenrechnung

Die oben erwaehnte Krankenanstalten-Kostenrechnungsverordnung machte erstmals die Entwicklung eines fuer ganz Oesterreich einheitlichen Kostenstellenplanes notwendig. (Frueher galten fuer die Gemeinde Wien magistratseigene Nummern.) Dafuer wurde in den Anstalten der Gemeinde ein EDV-System eingefuehrt. Kleinere Anstalten (9 geplante) verwenden Magnetkontencomputer (PHILIPS). Diese arbeiten nicht im Verbund, sind da fuer jedoch leichter handhabbar. Groessere Krankenhaeuser (Franz-Joseph-Spital, Rosenhuegel, Elisabethspital) installieren groessere EDV (DEC-Data, ca. 250 Kb Kernspeicher), welche von der Zentrale (MD-ADV) aus gestartet und gewartet werden. Aus Kontrollgruenden ist dabei eine Sofortverarbeitung notwendig.

Die Software ist eine Eigenkreation der MD-ADV in Zusammenarbeit mit der IBM. Bisher realisiert ist die Kostenstellenrechnung (mit Inventarfuehrung), geplant ist die Anlagenbuchfuehrung (1979, Test im Krankenhaus Floridsdorf) und die Umstellung der gesamten Buchhaltung auf EDV. Hier werden neue Moeglichkeiten aus der Kombination mit dem Kostenrechnungssystem erwartet.

Derzeit werden Bildschirm-Terminals in Lager, Kueche, Apotheke, Verwaltung und Personalstelle aufgestellt. Folgende Erfahrungen bei der Kostenrechnungs - Umstellung werden berichtet:

- Die Lagerbuchfuehrung musste vollkommen neu organisiert werden
- Vorhandene Beleglaeufe und Organisationsformen wurden nach Moeglichkeit beibehalten

- Softwareprobleme treten kaum auf
- Kommunikationsschwierigkeiten zwischen dem medizinischen Personal und den einfuehrenden Technikern mussten erst abgebaut werden
- Es wurde darauf Wert gelegt, dass die Systeme nach der Einfuehrungsphase weitgehend Operator-frei arbeiten koennen
- Die Aerzte werden nur durch neue Formulare von der Umstellung tangiert. Jeder Arzt muss die von ihm verursachten Kosten verantworten, da beispielsweise die Zuordnung der ausgefassten Medikamente moeglich ist.
- Das Kanzleipersonal erfahrt waehrend der Umstellungsphase eine beachtliche Mehrbelastung, da die alte Organisationsform (Handkarteien, Inventarbuecher) aus Kontrollgruenden parallel weitergefuehrt wird. Probleme ergeben sich bei verspaeiteter Rechnungslegung der Lieferanten, da die betreffenden Buchungen nicht abgeschlossen werden koennen.
- In der Lagerhaltung (Apotheke) ergeben sich betraechtliche Zeiteinsparungen, da sich aufgrund der verfuegbaren Daten ueber den durchschnittlichen Bedarf der einzelnen Stationen die Anzahl der Lieferungen stark reduzieren laesst. (ENGELHARDT, 1977)

3.1.4. Geplante Strukturreformen fuer Wien (vgl.: WILFLING, 1975)

Die bisher beschriebenen EDV-Projekte stehen im Zusammenhang mit umfassenderen Plaenen zur Strukturreform des Wiener Krankenanstaltswesens: Die 18 Wiener Krankenanstalten sollen innerhalb der 4 Versorgungsraeume zu Gruppen zusammengefasst werden, innerhalb derer sich der Informationsfluss (freie Betten, momentaner Bedarf, verfuegbare Diagnose- und Therapieeinrichtungen besser organisieren und realisieren laesst. Diese Spitalsgruppen sollen vor allem Transportwege minimieren, die Standard- und Schwerpunktversorgung muss jedoch neu organisiert werden. Die zentrale Versorgung muss jedoch ueberregional erfolgen, da es durch die Entwicklung der einzelnen Fachrichtungen (immer kostspieligere Verfahren) in absehbarer Zeit nicht einmal mehr an Universitaetskliniken moeglich sein wird, dass saemtliche Therapie- und Diagnoseverfahren an einem Krankenhaus zur Verfuegung stehen, so-

dass Schwerpunkteinrichtungen fuer die interdisziplinäre Behandlung bestimmter Krankheiten eingerichtet werden muessen. Spezialisierung der einzelnen Anstalten soll dann eine wirtschaftlichere Betriebsfuehrung ermoeeglichen.

Weitere Schwerpunkte sind:

- Hebung der Pflegepersonalzahlen (Auslaender, neue Schulen, Imagepflege). Derzeit sind durchschnittlich mehr als 1000 Betten aus Personalmangel gesperrt.
- Schaffung eigener Versorgungsbetriebe fuer koordinierte Beschaffungspolitik
- Einrichtung sogenannter 'Hostels' (mit minimaler pflegerischer Betreuung, wie Hotelbetrieb) fuer die Rekonvaleszenzzeit

Dies alles muss natuerlich mit einem erheblich beschleunigten Informationsfluss zwischen den einzelnen Anstalten einhergehen, um koordinierte Planung sowie die stark steigende Verlegungshaeufigkeit zu ermoeeglichen. Dazu wird eine bessere Moeglichkeit fuer interdisziplinäre Forschung und Zusammenarbeit geschaffen. Ein solches einheitliches Informationssystem auf EDV-Basis soll in zweierlei Hinsicht zur Wirtschaftlichkeit beitragen:

1. Planung von Investitionen aufgrund der besser verfügbaren Bedarfsdaten
2. Kostenvergleiche zwischen Lieferanten (Preis- und Leistungskataloge)

3.2. Die Bundeslaender

Wenn EDV eingesetzt wird, so findet man typischerweise die 3 folgenden Konstellationen:

- Eigene Klein-EDV oder MDV (etwa Magnetkontenmaschine) fuer die wichtigsten Verwaltungsbereiche (Personal- und Patientenabrechnung, Kostenrechnung, Buchhaltung) mit Standardsoftware des Herstellers oder von anderen Krankenhaeusern. Die EDV befindet sich in der Anstalt selbst oder beim Rechtstraeger.

- On-line-Anschluss wichtiger Funktionen an ein im Ausbau begriffenes Krankenhaus-Informationssystem, welches in naeherer Zukunft die Krankenanstalten eines gesamten Bundeslandes umfassen soll. Solche Informationssysteme werden derzeit in Salzburg und und Kaernten ausgebaut. Die Anstalten von Burgenland und Tirol arbeiten ebenfalls grossteils ueber die Landesrechenzentren, fuer Steiermark ist ein aehnliches System geplant.
- Ausbau eines eigenen Krankenhaus-Informationssystems, wobei die Aufnahme der Daten an deren Entstehungsort aus finanziellen Gruenden noch kaum realisiert ist (Ausnahme: Automatisiertes Labor). Die zentrale Datenspeicherung und -verarbeitung geschieht bei den Systemen, die ein gesamtes Bundesland betreffen in den Landesrechenzentren ueber TP-Standleitungen, regionale Systeme verwenden eigene MDV-Anlagen.

Die Ansaetze der letzteren Kategorie zeigen teilweise beachtliche Eigenstaendigkeit, welche dazu gefuehrt hat, dass nicht die Hardware-Hersteller sondern die Kaeufer ueber das notwendige Know-how bei der Software verfuegen und Kaufverhandlungen flexibler gefuehrt werden koennen. Die gegenwaertigen Erfahrungen sollten fuer einen lebhaften Erfahrungsaustausch dienen, die vorliegende Arbeit will hier einige Grundlagen bieten.

3.2.1. Das Wiener Allgemeine Medizinische Informationssystem (WAMIS. Vgl.: GRABNER u. BANCSICH, 1977)

Das WAMIS wurde vom Medizinischen Rechenzentrum entwickelt und hat die Speicherung und wissenschaftliche Auswertung aller Daten zum Ziel, die an Patienten gewonnen werden, welche das Allgemeine Krankenhaus der Stadt Wien passieren. Als Nebenprodukt soll eine wesentliche Arbeitsentlastung des Pflegepersonals abfallen. Die ersten Versuche wurden 1967 im Batch-Betrieb begonnen. 1970 wurde zum Bildschirmbetrieb uebergegangen und das WAMIS nach drei weiteren Jahren Planung und Programmierung an 9 Kliniken eingefuehrt (1. und 2. medizinische, gastroenterologische, 1. chirurgische, 1. und 2. gynaekologische, 1. HNO und psychiatrische Universitaetsklinik, Institut fuer Patologie). Angeschlossen ist auch das Bundesministerium fuer Gesundheit und Umweltschutz mit einer Datei der Aerzte Oesterreichs.

Konfiguration (1977):

IBM Serie 148/1024 Kb
2 Plattenspeicher 3350, je 200 Mill. Bytes
2 Plattenspeicher 3330, je 100 Mill. Bytes
3 Bändeinheiten 3410
1 Lochkartenleser 2501
1 Schnelldrucker 1403
1 Belegleser 1232
34 Terminals (Bildschirm 3277 und Matrixdrucker 3286)
1 Prozessrechner S/7 mit 28 K Hauptspeicher

Der Schwerpunkt liegt bei der Datenfernverarbeitung ueber Bildschirme, wobei die Arbeit durch Einsatz von Lichtgriffeln erleichtert wird. Das WAMIS ist in die folgenden Komponenten gegliedert, welche alle mit der zentralen (patiententenbezogenen) Datenbank kommunizieren:

1. Programmsystem zur Unterstuetzung der taeglichen Routinearbeiten am Krankenbett bzw. in den Ambulanzen: Ausgabe von Sammelberichten, wie Schwesternhaupt- und -beidienstliste, Wochenberichte, Arztbriefe, etc.
2. Wiener Laborsystem (WIELAB): Vollautomatische Erfassung der Labordaten mit Hilfe des Prozessrechners S/7. Hier wurde ein interaktives On-line-Konzept mit teilweise vollkommen neu entwickelten Hard- und Software-Komponenten mit folgenden Funktionen realisiert:
 - Aktive Probenidentifikation auf magnetischer Basis
 - Interaktives Laborterminal zur dialogartigen Abwicklung des Messvorganges
 - Digitales Datenuebertragungssystem fuer raeumlich verteilte Laboratorien
3. Medizinisches Dokumentationssystem (DOKU): Hier werden alle medizinischen Daten (Alternativdaten, numerische Werte, freie Texte) zentral erfasst und ueber die folgenden Funktionen einheitlich verarbeitet:

- Dokumentationsdefinitionen
- Bildschirmeingabe
- Plausibilitaetskontrollen
- Bildschirm- und Druckausgabe
- Datenaufbereitung

Der Dialog ist weitgehend flexibel gestaltet, das Datenmaterial kann in Form von Alternativdaten und numerischen Werten eingegeben werden, freier Text kann als Ergaenzung eingesetzt werden.

4. Auskunftssystem: Es dient der patientenbezogenen Auskunft. Bei Labordaten findet auf Wunsch eine Sprachauskunft statt (Telefonanruf beim zuweisenden Arzt)
5. Computergestuetztes Diagnosesystem: Es soll als Entscheidungshilfe fuer den Arzt dienen und baut aufgrund der Daten aus WIELAB und DOKU ein Symptombild mit Diagnose- und Therapievorschlag auf. Die zugrundeliegende Logik verwendet ausschliesslich logische Beziehungen in Form einer Symptom-Diagnose-Matrix, die staendig auf den aktuellen Stand des medizinischen Wissens gebracht wird. Es werden keine Wahrscheinlichkeiten verwendet, dadurch koennen Diagnosen verifiziert oder auch ausgeschlossen werden und Hinweise gegeben werden.
6. Auswertungssystem (WAMAS): Neben allgemeinen Auszaehlroutinen werden die verschiedensten parametrischen und parameterfreien Testverfahren eingesetzt. Dazu kommen Verfahren der Diagnoseunterstuetzung. Die Datenbank kann dabei nach den verschiedensten Kriterien ausgewertet werden.
7. Systeme zur Biosignalverarbeitung, z.B. vollautomatische Geburtenueberwachung bei Risikogeburten, Lungenfunktionsueberwachung, etc.

Die Konzeption der Datenbank entspricht den CODASYL-Empfehlungen, Hauptzuordnungsbegriff ist eine patientenbezogene Identifikationszahl (6 Buchstaben des Geburtsnamens, Geburtsdatum, Geschlecht, Geburtenreihung bei Mehrfachgeburten, EDV-Folgenummer), mit deren Hilfe alle anfallenden Daten in einen

Patientensatz zusammengefuehrt werden. Eine zusaetzliche Arbeitsnummer wird von der EDV ueber eine angeschlossene IBM-Schreibmaschine auf Metallfolie uebertragen (gemeinsam mit allen Personaldaten), um alle Fehler auszuschliessen.

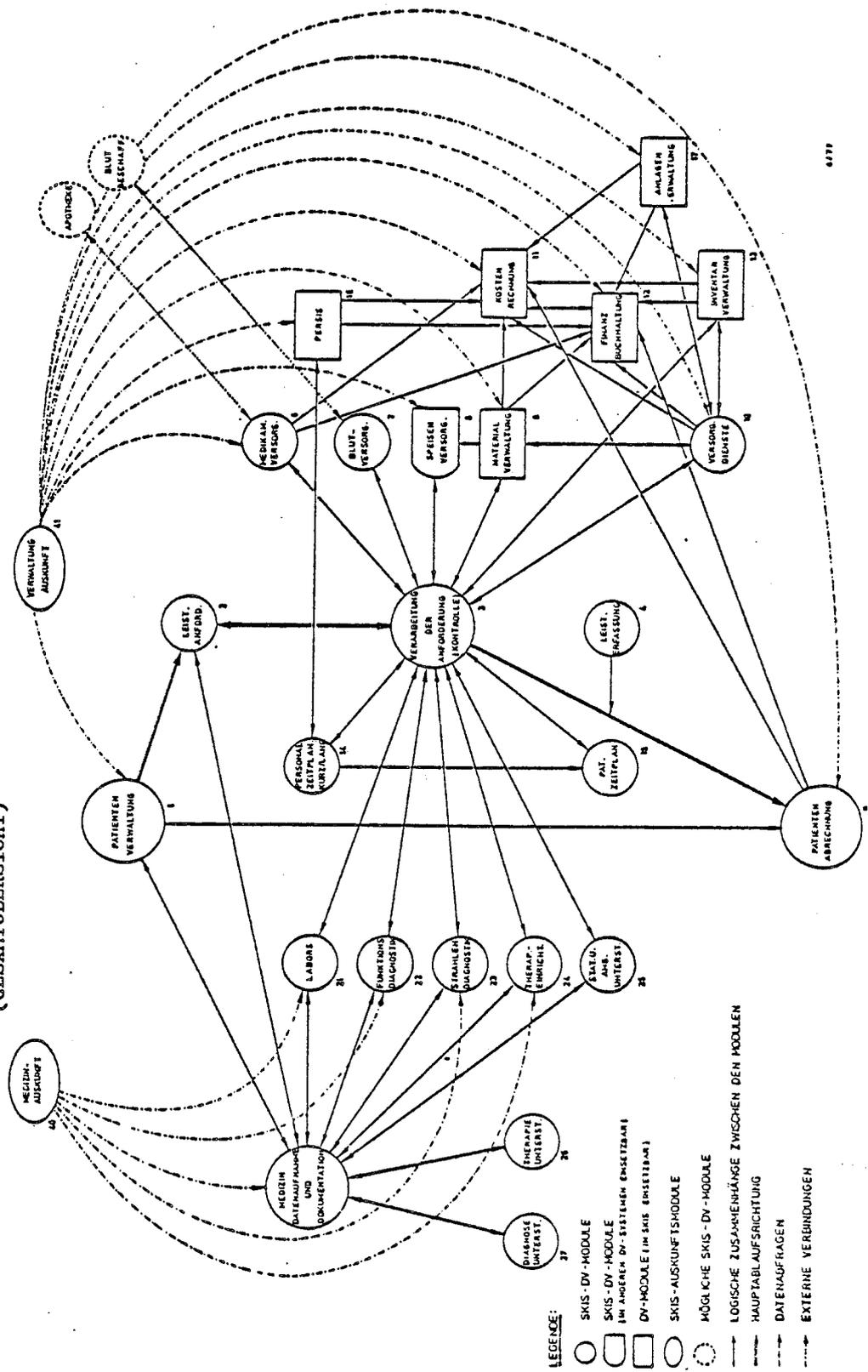
3.2.2. Das Salzburger Krankenhaus-Informationssystem (SKIS, frueher KISS. Vgl.: LEITGEB 1974, 1976, 1977b, 1979)

Die Landeskrankenanstalt Salzburg ist ein grosses Krankenhaus mit 1480 Betten, 50.000 Patienten ambulant und 36.000 stationaer (485.000 Pflage), einer durchschnittlichen Verweildauer von 12.2 Tagen, Auslastung 90% und 1.950 Angestellten. Es sind saemtliche medizinischen Disziplinen (ausser Psychiatrie) vertreten. 1968 wurde mit der Planung eines EDV-Informationssystems begonnen, welches ab 1970 eingefuehrt wurde (Patientenverwaltung und -abrechnung). Seither wurde vor allem der medizinische Bereich ausgebaut und Bezirkskrankenhaeuser wurden angeschlossen (Zell am See, Oberndorf, Abtenau, Mittersill. - Landesnervenklinik Salzburg). Diese uebernehmen nur die fuer sie nuetzlichen Teile.

Abb. 3.2.2.a.:

SKIS-Salzburger Krankenhaus-Informationssystem

(GESAMTÜBERSICHT)



Konfiguration (1977, vgl. auch Abb.3.2.2.a)

IBM/148 - 2000 Kb des Landesrechenzentrums Salzburg

Landeskrankenhaus Salzburg:

- Prozessrechner S/7
- Prozessrechner DEC PDP 11/10
- Prozessrechner ARTRONIX PC 12
- 7 Bildschirmterminals
- 4 Drucker
- 1 Markierungsbelegleser
- 1 Lochkartenstanzer
- Belegaufbereitungsmaschinen
- 50 ADREMA-Abrollgeraete

Landesnervenklinik Salzburg

- PT-Mietleitung zum Landesrechenzentrum
- Prozessrechner PDP 11/35
- 1 Bildschirmterminal
- 1 Drucker
- ADREMA Abrollgeraete

Bezirkskrankenhaus Zell am See

- PT-Mietleitung zum Landesrechenzentrum
- 1 Bildschirm
- 1 Drucker
- ADREMA-Abrollgeraete

Bezirkskrankenhaus Oberndorf

- ADREMA-Abrollgeraete

Die Patientenaufnahme geschieht an 33 aufnehmenden Stellen (Pavillionsystem), die dort erstellten Belege werden in der Zentralaufnahme zur On-line-Eingabe der Patientendaten verwendet, dabei wird eine Patientenkarte (ADREMA-Metallfolie) erzeugt, welche im weiteren bei der Stationsschwester verbleibt und als Umdruckmedium fuer Formularkoepfe und Etiketten sowie spaeter als Karteikarte dient. Die Belagsmeldung erfolgt ueber Markierungsbeleg. (Abb.3.2.2.b.)

Allgemein werden Markierungsbelege zur Datenerfassung verwendet. Dieser Weg wurde aus Kostengruenden der Eingabe ueber Bildschirm (am Entstehungsort der Daten) vorgezogen. Die Belege werden dabei an besimnten Stellen mit nicht reflektierender Farbe (Bleistift oder Filzstift) gekennzeichnet und sind dann maschinell lesbar. Dieses System ist also ueberall dort angebracht, wo gleichartige Daten an einer Vielzahl von Entstehungsorten erfasst werden sollen und auf ein Dialogsystem verzichtet werden kann. Die Form des Belegs kann variabel sein, wichtig ist, dass der Urbeleg zugleich Datentraeger ist.

Seit 1978 wird der (durch den Prozessrechner IBM S/7 betriebene) Markierungsleser IBM 1232 durch den Markierungsleser der Serie Longines-Data-3000 (bzw.4000) ersetzt, welcher sicherer, technisch ausgereifter und preisguenstiger in der Anschaffung ist. Durch die Anschlussmoeglichkeit an jede beliebige PT-Uebertragungsleitung kann dabei auf den Prozessrechner verzichtet werden. Die Markierungen werden teils manuell und teils maschinell angebracht, die Belege sodann zentral verarbeitet. Die Beibehaltung der Papierbelege sowie die verminderte Schreibarbeit durch Uebertragung der Stammdaten mittels (ADREMA-)Umdruckverfahren wurde vom medizinischen Personal positiv aufgenommen. Schwierigkeiten ergaben sich durch die notwendige Genauigkeit beim Ausfuellen der Markierungsbelege. Das System erfuehlt insgesamt alle in es gesetzten Erwartungen.

Folgende Funktionen werden ueber EDV abgewickelt:

Aufnahme:

- Aufnahme-, Entlassungs- und Verlegungsanzeige an den Kostentraeger
- Krankengeschichtendeckblaetter (Einlegemappen mit Patientenstammdaten)
- Standesverzeichnis (stationaere und entlassene Patienten)
- Bettenbelagsverzeichnis

Statistiken:

- Herkunftsstatistik
- Belags- und Pflegestatistik
- Diagnosenstatistik

Patientenverrechnung

- Sammelrechnungen
 - Einzelrechnungen mit Zahlscheinen
 - Kostenzahlerstatistik
 - Stellenertragsstatistik
 - Buchungsunterlagen
 - Offene-Posten-Buchhaltung mit automatischem Mahnwesen
- (Die Kostentraeger senden maschinenlesbare Kostenuebernahmserklaerungen ueber Dauer und Hoehe der Kostenuebernahme)

Materialverwaltung: Bestandsfuehrung der Werkstaettenlager und Hauswirtschaftslager

- Bestandslisten
- Kostenstellenauswertung
- Bewegungslisten

Finanzbuchhaltung

Inventarverwaltung

Speisenverwaltung

- Speisenplanerstellung (siehe auch Menusystem CAMP)

Lohnabrechnung

Laborautomatisation

- Laboranforderung (Markierungsbeleg mit Klebeetiketten), Patientenidentifikation ueber Arbeitsnummern auf Beleg und Etiketten
- Arbeitsplatzlisten fuer alle Laborplaetze
- Eingabe der Testergebnisse ueber Bildschirm oder Direkterfassung mittels Prozessrechner
- Ausgabe von Normalwerten und Bezeichnung der pathologischen Werte
- Ausgabe von Entlassungsberichten fuer die Krankengeschichte
- Ambulanz-Patientenstammdatenaufnahme ueber Bildschirm
- Leistungsabrechnung

Blutversorgung:

Eingabe: Anforderung, Leistung und Befund von Blutkonserven und Blutlaborleistungen auf Markierungsbelegen

Ausgabe: Befundverzeichnis
Blutgruppenstatistik
Blutkonserven- und Blutlabor-Verteilungs-
statistik
Leistungsabrechnung
Roetelntest-Arztbrief

Medizinische Dokumentation

- Risikofaktoren
- Klinische Entlassungsdiagnose
Haupt- und Nebendiagnose werden im ICD/E-Code eingegeben und zusammen mit den Daten fruereherer Aufenthalte ausgedruckt
- Schilddruesenambulanz
Anamnese, Befund, Therapie und Leistungen werden ueber Ablochbeleg eingegeben. Ausgabe: Befundverzeichnis, Arztbrief, Leistungsabrechnung, wissenschaftliche Auswertungen

Strahlentherapie Verlaufskontrolle

Eingabe: Alle Daten der durchgefuehrten Bestrahlung
Ausgabe: Befundverzeichnis
Einberufung zur Bestrahlung
Verlaufskontrolle
wissenschaftliche Auswertungen

Strahlentherapie-Dosisplan

Erfassen der Koerperkonturen mittels Ultraschall-diagnostikanlage und On-line-Uebertragung zum Prozessrechner. Berechnung und Ausgabe der Dosisverteilung.

Roentgendiagnostik

Eingabe: I-Zahl des Patienten
Ausgabe: Suchliste fuer Filmablage

Geburtshilfe-Neonatologie

Eingabe: Alle Krankengeschichtsdaten von Mutter und Neugeborenem
Ausgabe: Arztbriefe
Geburtenbeleg
Ueberweisungsberichte
Krankenblatt
Wissenschaftliche Auswertungen

Nuklearmedizin-Radioimmunoassay

Erfassen der Labortestergebnisse ueber Prozessrechner, Berechnung der Hormonwerte und Befundausgabe

EEG-Testauswertungen (Landes-Nervenlinik)

Eingabe: EEG-Signale
Patientendaten
Videosignal
Akustische Signale

Ausgabe: Graphische Darstellung der Analyseergebnisse
Computer-generierte akustische Signale und
Videosignale

Psychologische Testauswertung

Eingabe: Psychologische Testdaten auf Markierungsbelegen

Ausgabe: Graphische Darstellung der Testergebnisse

Zukuenftige Vorhaben:

- Ausbau der On-line-Datenerfassung und Abfragemoeglichkeit (ab 1978)
- Kostenrechnung mit Erfassung der Leistungen und Kosten der Leistungsstellen im Rahmen der Mehrphasenbuchhaltung (ab 1978)
- Medikamentenabrechnung
- Aufbau eines Datenverbundes mit allen Salzburger Spitaelern

3.2.2.1. Das Menuplanungssystem der Landesnervenlinik Salzburg (Computer Assisted Menu Planning - CAMP der IBM. Vgl.: WARTA, 1974)

Die Landesnervenlinik Salzburg, ein Krankenhaus mit 400 Betten (ein grosser Anteil davon Empfaenger spezieller Diaeten) und einem betraechtlichen Anteil an mitzuversorgenden Kostempfaengern (Personal und andere, zusammen 600 Menus) hat das Menuplansystem CAMP der IBM als Teil des SKIS eingefuehrt (zentrale Auswertung und Datenbank im Landesrechenzentrum Salzburg). Die Ziele dieses Systems sind:

- Staendig kontrollierte, ernaehrungsphysiologisch richtige Verpflegung von Normalkost- und Diaetempfaengern

- Laufende Anpassung an Warenangebot und Preise
- Anpassung an neue ernahrungswissenschaftliche Erkenntnisse
- Anpassung an neue Erzeugungs- und Verteilungsmethoden
- Moeglichkeit des Anbietens von Wahlkost
- Automatisierung der Routinetaetigkeiten in der Kueche
- Erstellung von Speiseplaenen optimaler Qualitaet bei minimalen Kosten

Das CAMP-System ist in die folgenden Programmbereiche gegliedert:

1. Basisverarbeitungsprogramme. Sie koennen auf die folgenden Dateien zugreifen:
 - Lieferanten, Preisaenderungen, etc.
 - Lebensmittel mit enthaltenen Naehrstoffen, Vitaminen, Kalorien, etc.
 - Rezepte mit Gewichten, Kalorien, Naehrstoffen, Portionen, Temperatur, etc.
 - Zuordnung: Liste der Rezepte, die ein bestimmtes Lebensmittel enthalten
2. On-line-Programme fuer Abfragen:
 - Ersatzrezepte (Wenn eine bestimmte Anzahl fuer ein bestimmtes Menu nicht erreicht wird, wird ein Ersatzrezept aehnlicher Zusammensetzung angeboten)
 - Bedarfsermittlung fuer Lagerhaltung und Einkauf
 - Naehrstoffzaehlung (Errechnet wird die Zusammensetzung eines Rezepts)
 - Naehrstoffsortierung (Ordnung der Rezepte nach maximalem bzw. minimalem Inhalt eines bestimmten Naehrstoffes)
3. Menüplanungsprogramme
Mit Hilfe eines linearen Ungleichungssystems werden die Rezepte fuer eine bestimmte Periode (im allg. eine Woche) errechnet. Diese Zusammenstellung genuegt den Diaetanforderungen, der jeweiligen Angebots- und Preislage sowie Kriterien der optimalen Zusammenstellung der drei Gaenge, der Abwechslung etc.

Die Menüvorschlaege werden ueberprueft und Aenderungswuensche der Kueche sowie der Kostempfaenger beruecksichtigt. Sodann werden die notwendigen Listen gedruckt:

- Liste der notwendigen Lebensmittel
- Buchungsbelege dafuer
- Liste der Verpflegungsteilnehmer

Das System ermoeeglicht effektive Marktbeobachtung und Kostenkontrolle und damit betraechtliche Einsparungen bei gleichzeitiger Anhebung der Qualitaet.

3.2.3. Das Klagenfurter Landes-Krankenanstalten-Informationssystem (LK AIS, vgl.: MOSTLER, 1977)

1970 wurde in Zusammenarbeit mit der IBM, einem Primar-aerzteausschuss und den Versicherungstraegern mit der Entwicklung eines zentralen Krankenhaus-Informationssystemes begonnen, welches 1974 an der Krankenanstalt Klagenfurt teilweise in Betrieb ging. 1976 wurden die Landeskrankenanstalten Villach und Wolfsberg angeschlossen. Die Entwicklung des Systems sollte unter den folgenden Aspekten erfolgen:

- Erfassung der Information im Augenblick ihrer Entstehung
- Erfassung durch die Personen, welche die Daten erstmalig festhalten muessen
- Verarbeitung der Daten nach vorgegebenen Programmen und Zurverfuegungstellung in kuerzester Zeit beliebig oft
- Ausgabe der Ergebnisse wo sie benoetigt werden
- Datenintegration, um allen Bereichen Entscheidungshilfen zu bieten
- EDV-Basis
- Stufenweiser Ausbau in Patientenaufnahme, Abrechnung und medizinischer Dokumentation
- Automatisationskonzept im Labor

Durchgehend wird ein Terminaldialogkonzept (!) verfolgt, die Verarbeitung geschieht ueber Datenfernverarbeitung am Rechenzentrum des Amtes der Kaerntner Landesregierung (CICS-Teleprozessing-Datenbank-System). Das Rechenzentrum stellt dabei auch die EDV-Fachleute zur Verfuegung, die Dateneingabe erfolgt ausschliesslich ueber Bildschirmterminals.

Konfiguration (1977):

Rechenzentrum des Amtes der Kaerntner Landesregierung:
Duplexsystem mit 2 IBM-370/148 zu je 1000 Kb
Plattenspeicher IBM 3350
Magnetbandspeicher IBM 3420

In den Krankenanstalten:
Terminalsystem IBM 3270 bestehend aus:
Bildschirm IBM 3277
Drucker IBM 3286

Die Patientenaufnahme erfolgt zentral. Dabei wird ein Deckblatt (fuer Krankengeschichte), Klebeetiketten und zwei beschriftete Belagsmeldungen ausgedruckt. Auf letzteren werden alle Aenderungen (Patientenstands-, Gebuehren-, Diagnoseaenderungen) durch Ankreuzen eingetragen und in der Zentralaufnahme eingelesen. Aufgrund dieser Veraenderungen wird der Kostentraeger automatisch informiert. Die Kostenverpflichtungserklaerung wird durch das Ausmass der Kostenuebernahme ergaenzt und die Termine automatisch ueberwacht.

Auf der Bettenstation wird das Stationsbuch in dreifacher Ausfertigung gedruckt. Die Klebeetiketten dienen der Beschriftung von Formularen mit den Stammdaten.

Dokumentiert werden die Diagnosen (nach dem klinischen Diagnoseschluessel - KDS), weiters Risikofaktoren, Blutgruppe und Heilerfolgstatistik. Diese Daten stehen bei neuerlichen Aufnahmen sofort zur Verfuegung. Suchbegriff ist die Patientenkenung und die Diagnose. Monatlich wird der C-Bericht ausgedruckt.

3.2.4. Niederoesterreich

Das Landeskrankenhaus Wiener Neustadt implementiert in Zusammenarbeit mit der HONEYWELL BULL ein integriertes Krankenhausinformationssystem, das die folgenden Funktionen enthalten soll:

- Patientenaufnahme und Entlassung
- Interne Leistungserfassung
- Apothekenverwaltung
- Kuechenverwaltung
- Lagerbewirtschaftung
- Buchhaltung

- Lohnverrechnung
- Anlagenbuchhaltung
- Kostenrechnung nach der KRV

Interessant ist ein Datenbank-unterstütztes Dokumentationsarchiv fuer Krankengeschichten auf Mikrofilm (WEISS, 1976). Jeder Patient ist ueber eine Identifikationskennzahl (I-Zahl, bestehend aus 4 Buchstaben des Geburtsnamens, 7 Stellen Geburtsdatum, Geschlecht, 2 Buchstaben des Vornamens, Subzahl der EDV) in 0.5 Sekunden aufrufbar. Damit erhaelt man zunaechst Auskunft ueber alle seine Diagnosen und Aufenthaltszeiten. Zusaetzlich erhaelt man damit die Adresse seiner auf Mikrofilm dokumentierten Krankengeschichte (sie wird innerhalb des Films automatisch lokalisiert). Diese ist jederzeit trocken (!) ausdruckbar, eine Kopie befindet sich fuer Notfaelle an der betreffenden Klinik. Zusaetzlich erhaelt man aus der Datenbank Statistiken ueber Einzugsgebiete, Diagnosetabellen, Therapiekontrolle, Aufenthaltsdauer.

Die uebrigen niederoesterreichischen Krankenanstalten verwenden meist kleine und mittlere EDV (52% davon PHILIPS DATA P358c). Diese Anlagen stehen im Krankenhaus (73%) oder beim Rechtstraeger (27%). Fuer die Zusammenarbeit hat sich ein 'Arbeitskreis der Verwaltungsleiter' gebildet, diese unterstuetzen einander durch Informationen ueber die Praxis der Einfuehrung und des Ankaufes von EDV-MDV-Anlagen (Arbeitsbehelf der Arbeitsgemeinschaft der Verwaltungsleiter niederoesterreichischer Krankenanstalten - Arbeitskreis ADV, 1978: Kaufvertraege, Ausschreibungen, Bewertung, Literaturangaben, etc.), Erfahrungsaustausch und Softwarevermittlung. So werden derzeit 29% der verwendeten Programme von anderen Krankenanstalten uebernommen.

In der Krankenanstalt Waidhofen a.d.Ybbs wurde in Zusammenarbeit mit der Firma SYSTEMA ein 'Integriertes System fuer das kommerzielle Rechnungswesen fuer Krankenanstalten' (ISKOR-K) entwickelt, das leicht auf andere Krankenanstalten uebertragbar ist und dafuer zur Verfuegung steht (z.B.Gmuend). Kernstueck ist die Finanzbuchhaltung. Die Daten werden aus den einzelnen Abrechnungen (Patienten-, Lohn-, Lager-, Anlagenverrechnung) automatisch in die Finanzbuchhaltung und von dort in die Offene-Posten- und Kostenrechnung uebernommen (WILDLING, 1978). Das System laeuft derzeit auf Digital Equipment Corporation (DEC) - Anlagen.

3.3. Eine Befragung ueber das derzeitige Ausmass des EDV-Einsatzes in den oesterreichischen Krankenanstalten der Akutversorgung

Da die gaengige Literatur wenig Aufschluss ueber den allgemeinen Einsatz von EDV in den oesterreichischen Krankenanstalten bietet, wurde eine Briefbefragung an 120 Krankenanstalten im gesamten Bundesgebiet (in Wien nur private Anstalten. Die Anstalten, die der Gemeinde unterstehen, wurden bereits in Abschnitt 3.1. eingehend beschrieben, sodass keine weiteren Daten noetig waren.) durchgefuehrt. Dabei wurden die folgenden Fragen an die Verwaltungsleitungen gerichtet:

1. Bereiche, in denen EDV eingesetzt wird
2. Bereiche, in denen in naehr Zukunft EDV eingesetzt werden soll
3. Eigene Anlage oder mitbenuetzte Anlage
4. Groesse bzw. Type der Anlage
5. Geplante Umstellungen
6. Gruende fuer Ablehnung

Eine Beantwortung erfolgte in etwa 55% der Faelle, wobei allerdings die niederoesterreichischen Krankenanstalten deutlich ueberrepraesentiert waren (vgl. Abschnitt 3.2.4.). Da angenommen werden kann, dass eine Nicht-Antwort in vielen Faellen auf mangelnde EDV-Erfahrung zurueckzufuehren ist und diese fehlenden Daten daher nicht sehr viel an relevanter Information enthalten haetten, wurde die Analyse durchgefuehrt. Zusammen mit den bereits bekannten Daten gehen insgesamt 70 Anstalten ein, das sind etwa 60% aller Anstalten fuer die Akutversorgung in Oesterreich bzw. 70% der entsprechenden Betten. Die Ergebnisse sollen im Folgenden in Form von Blockdiagrammen zusammengefasst werden.

Abb.3.4.a:

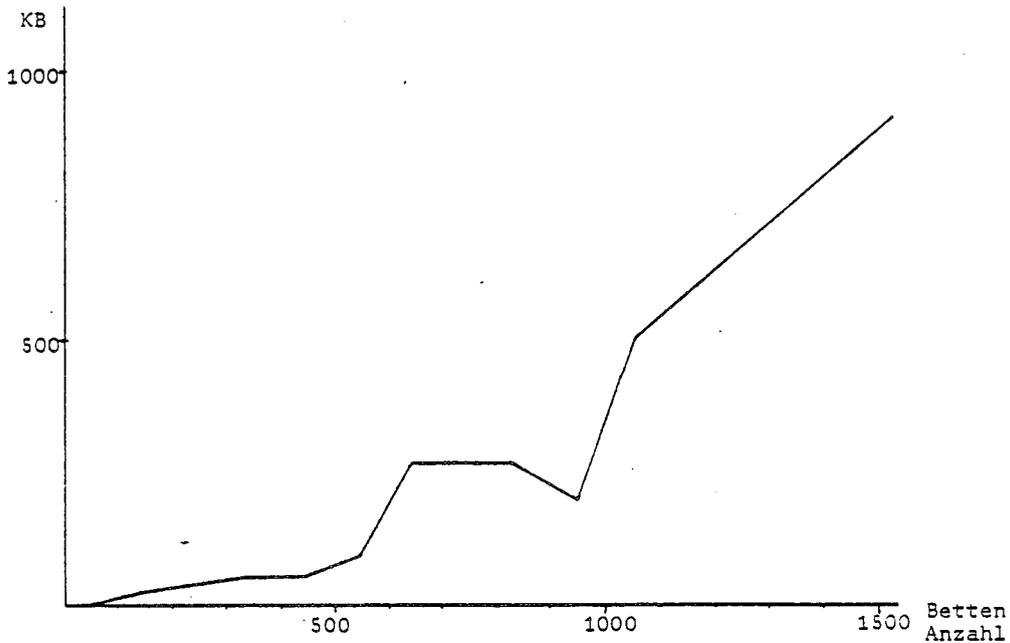


Abbildung 3.4.a. zeigt die mittlere Groesse der verwendeten EDV-Anlagen (in KB) in Abhaengigkeit von der Anstaltsgroesse (Bettenanzahl). Die gleichen Zahlen gelten fuer den Personalstand). Das Diagramm waere nach rechts hin fortsetzbar, jedoch sind Anstalten dieser Groessenordnung durchwegs an Landesrechenzentren angeschlossen, sodass nicht eindeutig bestimmbar ist, in welchem Ausmass sie diese Anlagen ausnuetzen. Die Darstellung zeigt bei sonst annaehernd linearem Verlauf deutlich Spruenge bei Groessen von ca.600 und 1000 Betten, was den Uebergaengen von Klein-EDV (Buerocomputer) und MDV zu Gross-EDV (ueber 128 KB Kernspeicher) und von dort zu sehr grossen Anlagen (bis ueber 1000 KB Kernspeicher und Moeglichkeit fuer Multiprogramming sowie Multiprozessing) entspricht. In die letztere Kategorie fallen hauptsaechlich Universitaetskliniken, bei denen der Lehr- und Forschungsbetrieb eine Vielzahl zusaetzlicher Aufgaben an die EDV stellt.

Abb. 3.4.b.:

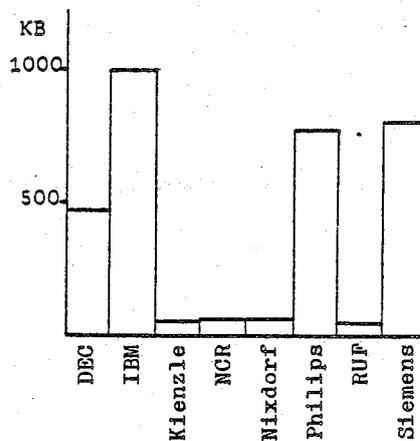
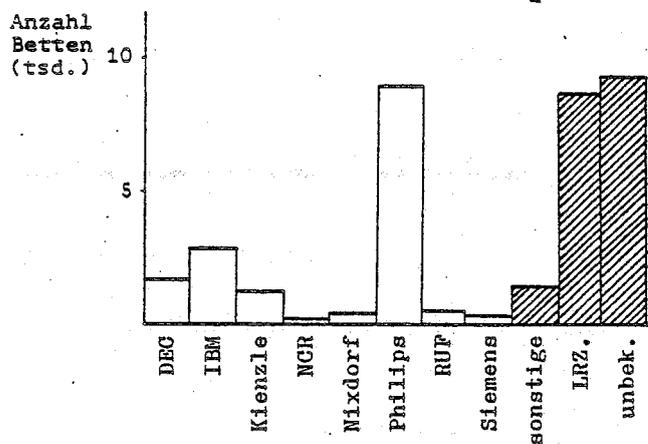
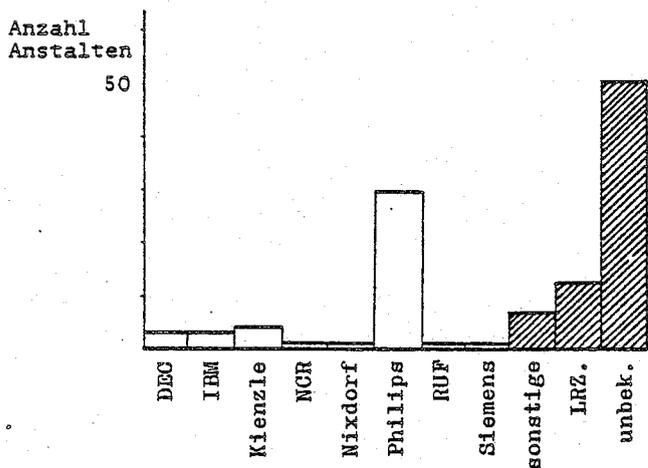
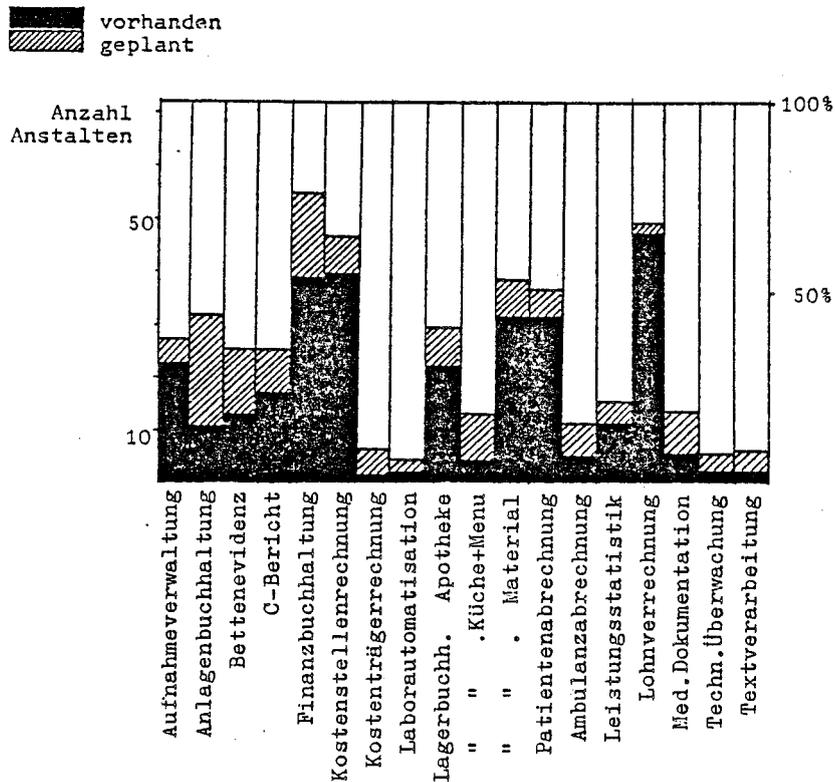


Abbildung 3.4.b. zeigt den Anteil der wichtigsten Herstellerfirmen am EDV-Einsatz in den oesterreichischen Krankenanstalten. In die Kategorie 'sonstige' fallen Anstalten, die entweder keine EDV verwenden oder einzelne Arbeiten ausser Haus (etwa bei der Gemeinde) durchfuehren lassen. Unter die Kategorie 'LRZ.' fallen alle Anstalten, die an ein Landesrechenzentrum bzw. an ein dort implementiertes integriertes Krankenhausinformationssystem angeschlossen sind. Die erste Darstellung zeigt den starken Anteil von PHILIPS DATA, welcher sich vor allem auf kleine Anlagen in kleineren Anstalten spezialisiert hat, wie aus dem Unterschied zur zweiten und dritten Darstellung hervorgeht. Die dritte Darstellung zeigt den starken Anteil von DEC, IBM und SIEMENS bei grossen Anlagen. Die zweite Darstellung zeigt den starken Trend bei grossen Anstalten, die EDV ueber die Landesrechenzentren abzuwickeln.

Abb. 3.4.c.:



In Abbildung 3.4.c. wird der Einsatz von EDV in die einzelnen Anwendungsbereiche gegliedert. Deutlich laesst sich das Ueberwiegen der Verwaltungsaufgaben (Finanzbuchhaltung, Kostenstellenrechnung, Lagerbuchhaltung, Patienten- und Lohnverrechnung) gegenueber den medizinischen Bereichen erkennen.

In Abb.3.4.d. ist die selbe Gliederung getrennt fuer solche Anstalten, die Klein-EDV (Buerocomputer bis 16 KB) und Anstalten die MDV und Gross-EDV einsetzen durchgefuehrt. Hier erkennt man, dass die Verwaltungsaufgaben auch bei kleinen Anlagen haeufig durchgefuehrt werden. Einerseits sind auf diese Weise bereits mit relativ geringen Mitteln deutliche Verbesserungen zu erreichen, andererseits stehen ausreichend Erfahrungen sowohl der Herstellerfirmen als auch anderer Anstalten bezueglich der Umstellung zur Verfuegung. Bei den grossen Anlagen sind vor allem medizinische Aufgabenstellungen staerker vertreten, welche einer laengeren Planung sowie speziell zugeschnittener Programmsysteme beduerfen, sowie Bereiche, die in der Bearbeitung allgemein aufwendiger sind. Der staerkere Anteil von geplanten Implementierungen zeigt, dass die Informationssysteme auf den Gross-Anlagen eher noch im Ausbau begriffen sind waehrend die geringe Kapazitaet der Klein-EDV zukuenftige Ausbaustufen nicht mehr zulaesst.

Abbildung 3.4.e. soll den Vergleich von EDV-Einsatz in kleinen (unter 300 Betten) und groesseren Krankenanstalten ermoeeglichen. Die Verhaeltnisse entsprechen hier in etwa denen von Abbildung 3.4.d. (d.h., kleine Anstalten verwenden kleine Anlagen). Zugleich laesst sich daraus auch ableiten, dass die Komplexitaet groesserer Anstalten Rationalisierungsmassnahmen durch Einsatz integrierter Informationssysteme in steigendem Masse fuer alle Krankenanstaltsbereiche nahelegt. Die Unterschiede zwischen kleinen und groesseren Anstalten sind jedoch noch staerker, wenn man von jenen kleinen Anstalten absieht, welche durch Anschluss an ein Landesrechenzentrum und die dort implementierten Programme auf einfache und kostenguenstige Art EDV in weiteren Bereichen eingefuehrt haben, als ihnen dies sonst moeglich gewesen waere. So hat z.B. das kleine Krankenhaus Oberndorf/Szbg. (80 Betten) bereits 8 Bereiche EDV-maessig erfasst, darunter auch die gesamte Patientenabrechnung und -verwaltung. (Dies kommt auch in Abb.3.4.d. zum Ausdruck, wo diese Anstalten zu den Anwendern mit mittlerer und grosser EDV gezaehlt sind.)

Abb.3.4.d.:

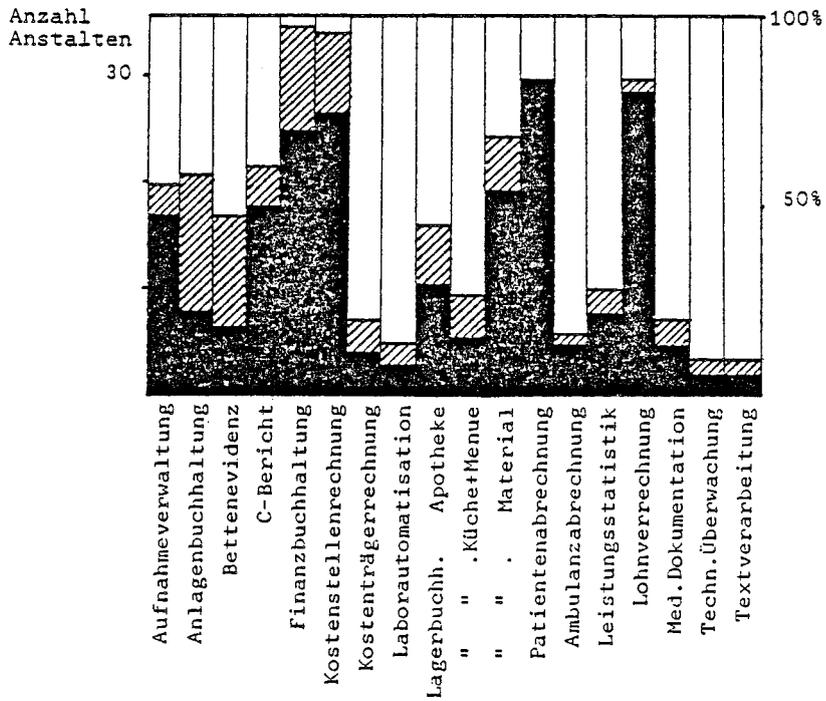
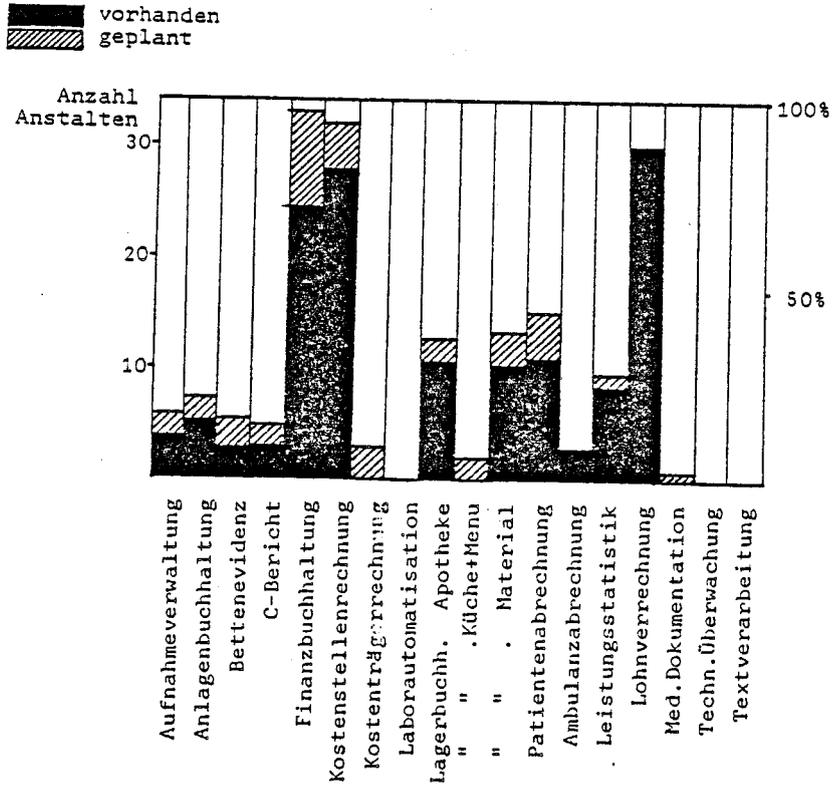
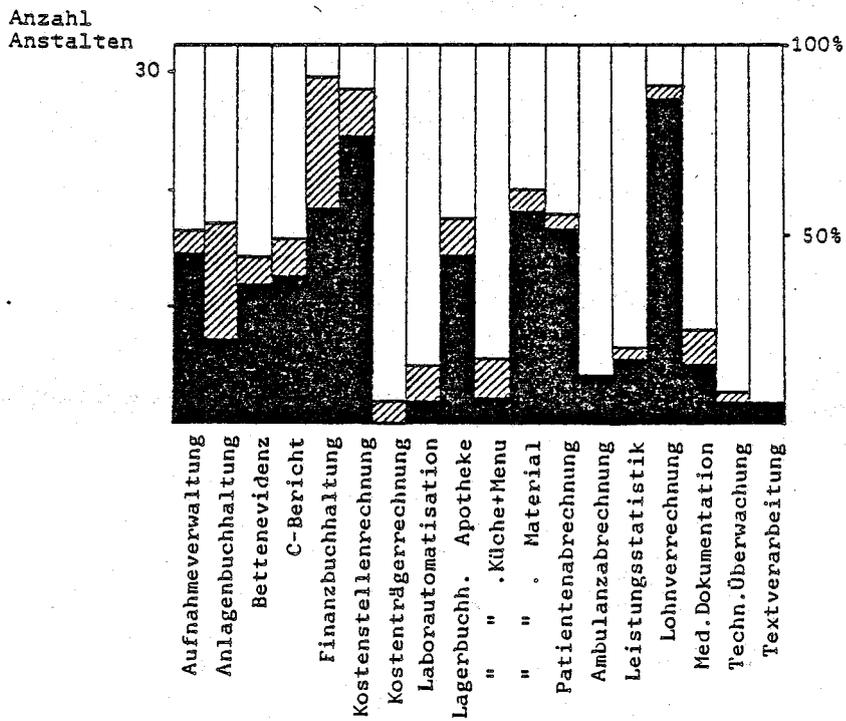
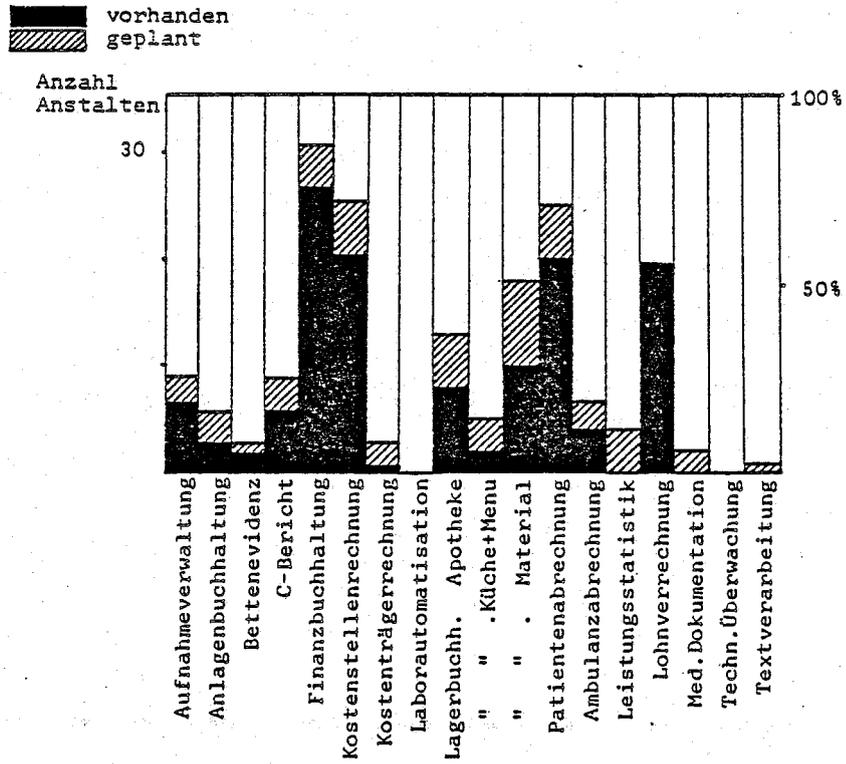


Abb.3.4.e.:



Diese Ergebnisse spiegeln den derzeitigen Stand der Erfahrungen mit integrierten Informationssystemen in den oesterreichischen Krankenhaeusern wieder. Sie koennen als Entscheidungshilfen fuer die Planung von Ausbaustufen bei der EDV-Einfuehrung dienen. Sie zeigen zugleich die Wichtigkeit der Zusammenarbeit aller Anstalten auf diesem Gebiet: Die Umstellung der einzelnen Gebiete erfolgt keineswegs bei allen Anstalten nach dem gleichen Plan, sonst muessten einige Anwendungsgebiete bei annaehernd 100% der groesseren Anstalten bereits erfasst sein. Hier waeren Vergleiche und verstaerkter Erfahrungsaustausch notwendig, welche auch in der Fachliteratur einem groesseren Kreis zugaenglich gemacht werden koennten. Weiters muessten die sichtlich sehr positiven Erfahrungen mit zentralen Informationssystemen ueber die Landesrechenzentren auf Anwendungsmoeglichkeiten in noch breiterem Umfange untersucht werden, was jedoch verstaerkte zentrale Planung wenigstens auf Laenderebene erfordern wuerde.

4. Simulation des Krankenanstaltssystems

Wie die Darstellung der Situation in Oesterreich gezeigt hat (vgl. Kap. 3.) befinden sich viele Krankenanstalten bezueglich ihrer EDV-Umstellung in einer Planungsphase. Fuer die einzelne Krankenanstalt stellt sich selten das Problem, das gesamte Anstaltssystem auf EDV umzustellen, sondern es werden Strukturreformen in einzelnen Teilsystemen durchgefuehrt. Es ist daher fuer die jeweiligen Entscheidungen notwendig, abschaezzen zu koennen, welche Auswirkung eine einzelne lokale Aenderung auf die uebrigen Bereiche des Systems haben kann: Soll etwa mit den vorhandenen Mitteln eine zusaetzliche Roentgeneinheit, eine Vergruesserung der vorhandenen Ambulanz oder eine teilweise EDV-Umstellung finanziert werden, wenn aufgrund der langen Wartezeiten von der Voranmeldung bis zur tatsaechlichen Aufnahme und aufgrund der hohen Auslastung eine Senkung der durchschnittlichen Verweildauern notwendig erscheint? Soll ein weiteres Labor eingerichtet oder das bestehende automatisiert werden?

Tatsaechlich ist das System einer Krankenanstalt ziemlich komplex, selten einheitlich gestaltet und in hohem Masse Zufallseinflussen unterworfen (vgl. auch Kap. 1). Fragen wie die oben angefuehrten lassen sich daher nicht ohne Zuhilfenahme aufwendiger Operations-Research-Methoden behandeln, wobei sich die Auswahl aufgrund der starken Zufallseinfluesse einschraenkt: Obwohl auch Untersuchungen mit Hilfe von Linearer Programmierung bekannt geworden sind, verwenden die meisten Veroeffentlichungen daher Methoden der Simulation. Waehrend dabei meist die Beobachtung von Subsystemen interessierte, soll hier versucht werden, ein gesamtes Krankenhaus abzubilden.

4.1. Struktur und Flussdiagramm des Modells

Das Modell soll die Ablaeufe in der Anstalt vor allem unter dem Aspekt von Wartesituationen abbilden, da sich dadurch die wesentlichen der in der Einleitung dargestellten Probleme formulieren lassen:

- <> Die mittlere Verweildauer ist (bei konstanten Rekonvaleszenzzeiten) abhaengig von den Wartezeiten bei Diagnose- und Therapieeinrichtungen
- <> Das Ausmass an persoenlicher Zuwendung ist abhaengig von den Wartezeiten (Auslastung) bei medizinischem Personal und Aerzten

<> Verminderter Administrationsaufwand wirkt sich in verminderten Bearbeitungszeiten pro Patient aus

Leider war es nicht moeglich, alle benoetigten Daten in oesterreichischen Krankenanstalten direkt zu erheben, da sie dort in keiner Weise verfuegbar sind und dazu erhebliche Barrieren der Geheimhaltung bestehen. (Nach Einfuehrung der Kostenstellenrechnung werden akkumulierte Daten wesentlich leichter verfuegbar sein.) Es musste daher der Ausweg teilweise zu Daten genommen werden, wie sie in der Literatur aufscheinen. Der Einfluss von Inkonsistenzen laesst sich hierbei jedoch durch Sensibilitaetskontrollen abschaetzen, wie sie einen wesentlichen Bestandteil jeder Simulationsstudie ausmachen. Weitere Daten wurden in Zusammenarbeit mit Medizinern geschaezt und die Literaturdaten einer Plausibilitaetskontrolle fuer die oesterreichischen Verhaeltnisse unterzogen. Folgende Daten gehen in das Modell ein:

1. Mittlere Verweildauer je Abteilung (zur Abschaetzung der Rekonvaleszenzzeit in der Anstalt)
2. Bettenanzahlen je Abteilung
3. Aufnahmen/Tag je Abteilung (1.-3. entsprechen dem oesterreichischen Durchschnitt laut den Statistischen Nachrichten des Stat.Zentralamtes, Gesundheitswesen 8/78 und Oesterr.Krankenhauszeitschrift Nr.4/77)
4. Anzahl der anwesenden Aerzte und Pflegepersonen je Abteilung fuer die drei Dienstsichten (Erfahrungswerte)
5. Anteil der Notfaelle an den taeglichen Aufnahmen je Abteilung (Erfahrungswerte)
6. Wahrscheinlichkeiten der Zuteilung eines Patienten zu den 3 Pflegekategorien je Abteilung:
I n t e n s i v p f l e g e : Patienten deren vitale Funktionen in lebensgefaehrlicher Weise gestoert sind und wiederhergestellt, unterstuetzt oder kuenstlich aufrechterhalten werden muessen, und die einer haeufigen pflegerischen und aerztlichen Ueberwachung und Versorgung beduerfen
N o r m a l p f l e g e : Patienten, die einer normalen pflegerischen Betreuung und aerztlichen Behandlung beduerfen und nicht in der Lage sind, fuer ihre Grundbeduerfnisse in vollem Umfang zu sorgen (auch

Chronischkrankenpflege)

M i n i m a l p f l e g e : Patienten, die in der Lage sind, fuer ihre Grundbeduerfnisse selbst zu sorgen und hierfuer keiner pflegerischen Betreuung beduerfen.

(Forschungsbericht des Deutschen Bundesministeriums fuer Arbeit und Sozialforschung, 1977)

7. Pflegeaufwand in Minuten je Abteilung, je Pflegekategorie, je Schicht (Research Department of the Israel Institute of Productivity, 1977)
8. Hospital activity matrix: Anforderungen pro Patient (je Abteilung) an Roentgen, EKG, Labor (haematologische, biochemische und bakteriologische Untersuchungen) und OP-Saal. (LUCK, LUCKMANN, SMITH and STRINGER, 1971)

Folgende Daten werden vom Modell errechnet:

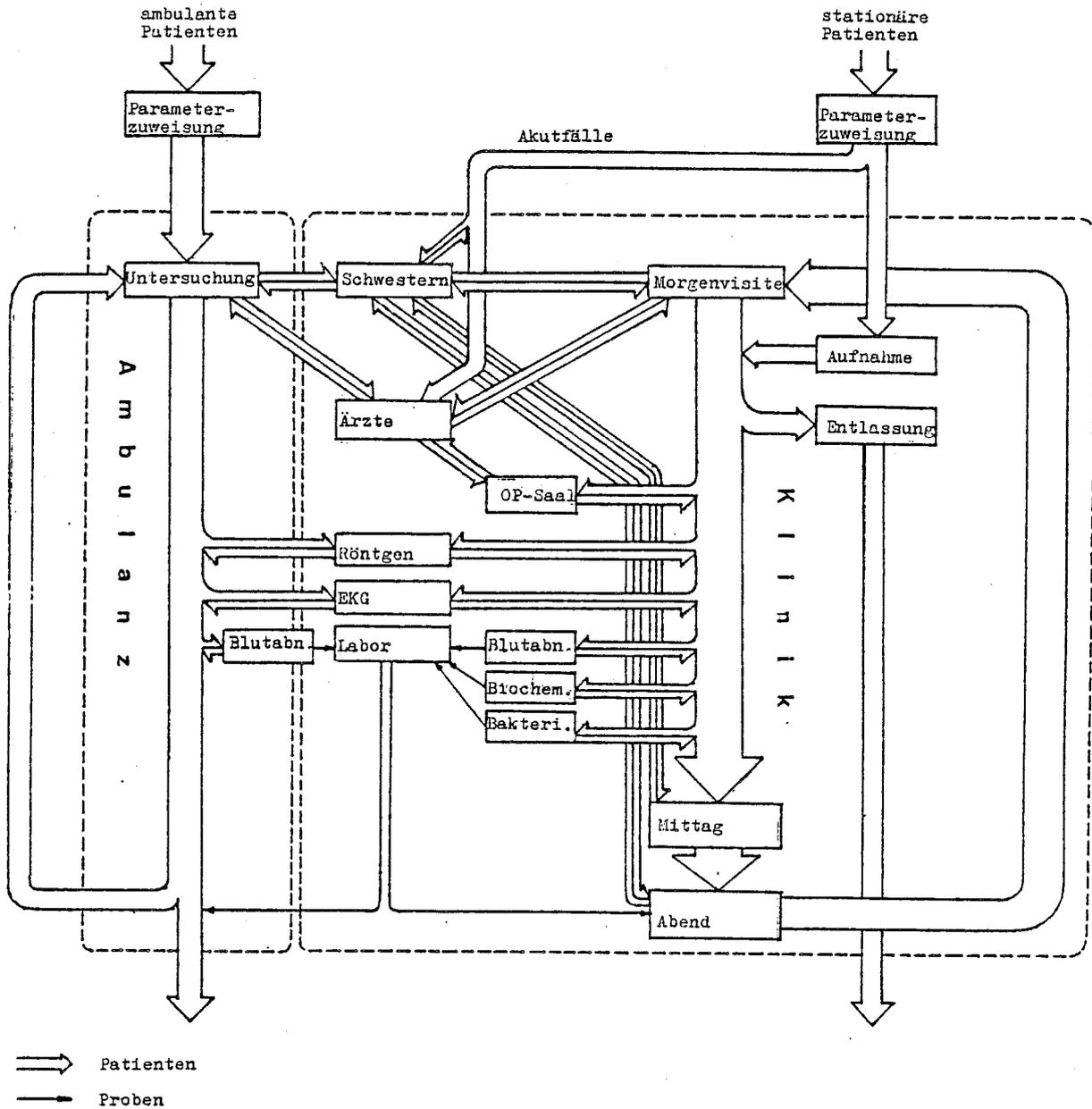
1. Mittlere Verweildauern
2. Auslastung der Bettenstationen und sonstigen Einrichtungen
3. Arbeitsbelastung der Aerzte und des Pflegepersonals
4. Wartezeiten bei den einzelnen Diagnose- und Therapieeinrichtungen

Die Struktur des Modells beschreibt vor allem die 'Karriere' des Patienten innerhalb der Anstalt. Bei Eintritt in das System erhaelt er eine Reihe von Parametern zugeordnet, welche angeben, wie oft er die einzelnen Diagnose- und Therapieeinrichtungen (siehe oben unter 8.) in Anspruch zu nehmen hat. Nach Erfuellung dieses Pensums beginnt seine (ebenfalls vorgegebene) Rekonvaleszenzzeit. Folgende Einschränkungen beeinflussen dabei die Abläufe in der Anstalt:

- Die einzelnen Einrichtungen arbeiten nur zu bestimmten Tageszeiten (ausgenommen Akutfaelle)
- Vor den Einrichtungen bilden sich Warteschlangen
- Operationen finden erst statt, wenn der Patient alle notwendigen Diagnoseeinrichtungen mindestens einmal frequentiert hat
- Morgens muss die Arztvisite abgewickelt werden, zu dieser Zeit sind alle Aerzte belegt

- Morgens, mittags und abends wird das Pflegepersonal eine gewisse Zeit lang in Anspruch genommen

Das beschriebene Modell lässt sich im folgenden Flussdiagramm zusammenfassen:



4.2. Das GPSS-Modell

Zur Formulierung des obigen Modells wurde die Simulationssprache GPSS (General Purpose Systems Simulator) gewaehlt, da sie von ihrer Struktur her fuer Warteschlangenprobleme konzipiert ist und die Ausgabe saemtlicher Statistiken automatisch erfolgt. Die Uebertragung der Modellkomponenten in GPSS-Komponenten geschieht in der folgenden Weise:

Patienten --> Transaktionen (Die Laenge der Abstaende zwischen ihren Eintrittszeiten in das Modell ist exponentiell verteilt, die Anzahl der taeglichen Aufnahmen ist daher Poisson-verteilt)

Aerzte --> Indizierte Fazilitaeten $F(i), i=1, \dots, k$ (k = Anzahl der Abteilungen), wobei die Indizierung in der Weise erfolgt, dass der Arzt $F(i)$ der Abteilung i/k (d.h. $i \bmod k$) zugeordnet wird.

EKG, Roentgen, Labor, Aufnahme (= Entlassung) --> Fazilitaeten

Schwestern --> Indizierte Speicher $S(i), i=1, \dots, k$, deren Kapazitaet gleich der Anzahl der Schwestern auf Abteilung i ist. Die Pflegetaetigkeit besteht darin, dass eine Transaktion fuer eine bestimmte Zeit (Pflegezeit) eine Einheit in den Speicher fuegt.

Die Pflegezeit je Patient setzt sich aus einem fixen Anteil (abh. von der Abteilung) und einem variablen Anteil (abhaengig von der Abteilung, der Pflegekategorie und der noch verbleibenden Rekonvaleszenzzeit, d.h. dem Genesungsfortschritt) zusammen.

OP --> Belegung von 1 oder 2 Aerzten der betreffenden Abteilung auf dem Level 2

Haematologische, biochemische und bakteriologische Untersuchungen --> Speicherung der Bearbeitungszeit in eine Savexzelle, mit dieser Zeit belegt eine Steuertransaktion die Fazilitaet 'Labor'.

Einsatzplan --> Eine Steuertransaktion wird zu Tagesbeginn erzeugt und aendert die Kpazitaet der Speicher (= Anzahl der verfuegbaren Schwestern) und den maximalen Index fuer F (Anzahl der verfuegbaren Aerzte). Die Arbeitszeiten der uebrigen Fazilitaeten sowie die Zeiten fuer Operationen werden durch COMPARE-Blocke gesteuert.

Parameterzuweisung:

Abteilungszugehoerigkeit: Der einzelnen Transaktion wird durch eine Zufallsfunktion ein Parameter ABT ($0 < P\$ABT < k+1$) zugewiesen. Die Haeufigkeiten entsprechen der durchschnittlichen Auslastung und Bettenanzahl der Abteilung.

Pflegekategorie: Eine Zufallsfunktion weist einen Parameter PFLEGEKAT zu ($P\$PFLEGEKAT=1$.. Intensivpflege, $=2$... Normalpflege, $=3$... Minimalpflege)

Diagnose- und Therapieplan: Zuweisung von Parametern ROEN, EKG, BLUT, BIOC, BAKT fuer die Anzahl der Zuweisungen zu den einzelnen Diagnoseeinrichtungen, OP fuer die Anzahl der durchzufuehrenden Operationen und REKO fuer die Rekonvaleszenzzeit. Die Verteilung der Parameter entspricht einer Poisson-Dichtefunktion mit vorgegebenem Mittelwert.

Notfaelle: Sie belegen einen Arzt auf dem Level 2, koennen das System sofort betreten und werden am 1.Tag mit erhoelter Prioritaet behandelt.

4.2.1. Datendefinition

Um das Modell flexibler zu gestalten, werden alle Daten in Form von SAVEX-Matrizen ueber INITIAL-Anweisungen zu Beginn des Modells eingegeben. In der verwendeten Version haben diese Matrizen 6 Spalten fuer die 6 Abteilungen der simulierten Krankenanstalt, die letzte Matrix enthaelt noch zwei weitere Spalten fuer 2 Ambulanzen. Die Daten entsprechen den Verhaeltnissen folgender Abteilungen: Chirurgie, Interne, Gynaecologie

kologie, Kinder (mit Ambulanz), HNO, Unfall (mit Ambulanz). Die Zeilen der Matrizen haben die folgenden Bedeutungen:

SAVEX-Matrix/Spalte	Bedeutung
Daten1/Zeile 1	Bettenanzahl
2	Prozentsatz der Akutfaelle an den Aufnahmen
3	Durchschnittliche Verweildauer
4	Anzahl der anwesenden Aerzte am Vormittag
5	Anzahl der anwesenden Aerzte am Nachmittag und in der Nacht
6	Anzahl der anwesenden Schwestern in der 1.Schicht
7	Anzahl der anwesenden Schwestern in der 2.Schicht
8	Anzahl der anwesenden Schwestern in der 3.Schicht
Daten2/Zeile 1	Pflegeaufwand/Patient fuer Intensivpflege - 1.Schicht
2	Pflegeaufwand/Patient fuer Normalpflege - 1.Schicht
3	Pflegeaufwand/Patient fuer Minimalpflege - 1.Schicht
4	Pflegeaufwand/Ambulanz-Patient - 1.Schicht
5	Pflegeaufwand/Patient unabhaengig von der Pflegekategorie - 1.Schicht
Daten3	Wie Daten2, fuer die 2.Schicht
Daten4	Wie Daten2, fuer die 3.Schicht
Daten5/Zeile1	Prozentsatz der Patienten in der Minimalpflege
2	Prozentsatz der Patienten in der Normalpflege
3	Prozentsatz der Patienten in der Intensivpflege
Daten6/Zeile1	Mittlere Anzahl von Roentgenuntersuchungen/Patient
2	Mittlere Anzahl von Operationen /Patient
3	Mittlere Anzahl von EKG-Untersuchungen/Patient

- 4 Mittlere Anzahl von Blut-Untersuchungen/Patient
- 5 Mittlere Anzahl von biochemischen Untersuchungen/Patient
- 6 Mittlere Anzahl von bakteriologischen Untersuchungen/Patient

Die Zeiteinheit des Simulationsmodelles ist 5 Minuten.

4.2.2. Die Liste des Modells

```
job
order,s 6
order,q 6,qaufn,qop,qekg,qroen,qlab
order,v krit,pz.1.1,pz.2,pz.3,pz.amb,simtime,bed.reko,
+      bed.roen,bed.op,bed.ekg,bed.blut,bed.bakt,bed.bioc
order,f 49,f.ekg,f.roen,f.lab,aufnahme,opsaal,newpat1,newpat2
order,x 6,lab,lab1
matrix daten1(8,6),daten2(5,6),daten3(5,6),daten4(5,6),
+      daten5(3,6),daten6(6,8)
s(1)    capacity 18
s(2)    capacity 6
s(3)    capacity 6
s(4)    capacity 8
s(5)    capacity 3
s(6)    capacity 8
initial x(1-6),9,7,7,6,4,7
initial daten1(1,1-6),112,58,48,36,12,34/
+
+      daten1(2,1-6),35,15,10,35,3,95/
+
+      daten1(3,1-6),14,18,10,15,8,13/
+
+      daten1(4,1-6),9,7,7,6,4,7/
+
+      daten1(5,1-6),3,2,2,2,2,2/
+
+      daten1(6,1-6),18,6,6,8,3,8/
+
+      daten1(7,1-6),10,4,4,4,2,2/
+
+      daten1(8,1-6),5,3,3,2,2,2
initial daten2(1,1-6),58,45,44,64,26,58/
+
+      daten2(2,1-6),21,14,12,34,16,21/
+
+      daten2(3,1-6),7,6,5,5,5,7/
+
+      daten2(4,1-6),0,0,0,21,0,13/
+
+      daten2(5,1-6),59,61,44,91,47,59
initial daten3(1,1-6),39,33,47,40,20,39/
+
+      daten3(2,1-6),14,11,14,15,10,14/
+
+      daten3(3,1-6),5,5,5,0,2,5/
+
+      daten3(4,1-6),0,0,0,0,0,13/
+
+      daten3(5,1-6),29,29,21,28,24,29
initial daten4(1,1-6),41,38,25,35,48,41/
+
+      daten4(2,1-6),7,6,5,18,7,7/
+
+      daten4(3,1-6),2,2,2,1,3,2/
+
+      daten4(4,1-6),0,0,0,0,0,13/
+
+      daten4(5,1-6),15,15,12,16,7,15
initial daten5(1,1-6),15,20,22,10,37,23/
+
+      daten5(2,1-6),79,74,74,86,61,73/
+
+      daten5(3,1-6),6,6,3,3,1,3
initial daten6(1,1-8),158,370,100,250,25,560,77,100/
+
+      daten6(2,1-8),88,4,70,13,25,110,0,0/
+
+      daten6(3,1-8),60,91,70,13,25,50,0,100/
+
+      daten6(4,1-8),110,250,300,340,25,150,69,100/
+
+      daten6(5,1-8),60,160,150,75,25,50,0,0/
```

```
+          daten6(6,1-8),130,170,350,200,25,0,8,0
warteliste  qtable 5,2,40,qaufn
opqueue     qtable 1,1,20,qop
ekgqueue    qtable 1,1,20,qekg
roenqueue   qtable 1,1,20,qroen
labqueue    qtable 1,1,20,qlab
zuordnung   function,n rf$1,.374,chi .531,int .722,gyn .817,kid .884,hno
+1.0,unf
kapaz       function,d,1 p$abt,96 51 37 27 9 29
iat         function,exp rf$3,19,288
poisson     function,c rf$1,.368,0 .736,1 .920,2 .981,3 .996,4 1.,5
normal      function,nor rf$1,10,1
bed.roen    variable fn$poisson*(mx$daten6(1,p$abt)+50)/100
opdiag.ekg  bvariable (p$op.ekg eq 0) and (p$ekg gt 0)
opdiag.roe  bvariable (p$op.roen eq 0) and (p$roen gt 0)
opdiag.blu  bvariable (p$op.blut eq 0) and (p$blut gt 0)
bed.op      variable fn$poisson*(mx$daten6(2,p$abt)+50)/100
bed.ekg     variable fn$poisson*(mx$daten6(3,p$abt)+50)/100
bed.blut    variable fn$poisson*(mx$daten6(4,p$abt)+50)/100
bed.bioc    variable fn$poisson*(mx$daten6(5,p$abt)+50)/100
bed.bakt    variable fn$poisson*(mx$daten6(6,p$abt)+50)/100
bed.reko    variable fn$normal*(mx$daten1(3,p$abt)-2)/10
amb.zeit    bvariable (v$tageszeit ge 24) and (v$tageszeit le 72)
gesund      bvariable (p$roen lt 1) and (p$ekg lt 1) and (p$blut lt 1)
ready.op    bvariable ((p$op.roen gt 0) or (p$roen eq 0)) and
+           ((p$op.ekg gt 0) or (p$ekg eq 0)) and
+           ((p$op.blut gt 0) or (p$blut eq 0)) and
+           (p$op gt 0) and (v$tageszeit lt 42) and (q$qop le 4)
aufn.zeit   bvariable (v$tageszeit lt 24) or (v$tageszeit gt 48)
ready.ekg   bvariable (p$ekg gt 0) and (bv$amb.zeit eq 1)
ready.roen  bvariable (p$roen gt 0) and (bv$amb.zeit eq 1)
ready.blut  bvariable (p$blut gt 0) and (bv$amb.zeit eq 1)
ready.bioc  bvariable (p$bioc gt 0) and (bv$amb.zeit eq 1)
ready.bakt  bvariable (p$bakt gt 0) and (bv$amb.zeit eq 1)
therapyend  bvariable (p$op eq 0) and (p$ekg eq 0) and (p$roen eq 0) and
+(p$blut eq 0) and (p$bakt eq 0) and (p$bioc eq 0)
pz.1.1      variable (mx$daten2(p$pflegekat,p$abt)*2*p$reko/mx$daten1(3,p
+$abt)+mx$daten2(5,p$abt))/30
pz.2        variable (mx$daten3(p$pflegekat,p$abt)*2*p$reko/mx$daten1(3,p
+$abt)+mx$daten3(5,p$abt))/15
pz.3        variable (mx$daten4(p$pflegekat,p$abt)*2*p$reko/mx$daten1(3,p
+$abt)+mx$daten4(5,p$abt))/15
pz.amb      variable,i mx$daten2(4,p$abt)/5
tageszeit   variable,i c$1//288
stayer      variable rf$1*mx$daten1(3,p$abt)/2
*****
*
* Input von Patienten, Aufnahme und Zuordnung *
*
*****
```

```
generate 0,250 goto(*zuordnung)
generate 0,50
newinp1 advance
chi hold newpat1 time(fn$iat) goto(*zuordnung)
int assign abt,1 goto(+7)
gyn assign abt,2 goto(+6)
kid assign abt,3 goto(+5)
hno assign abt,4 goto(+4)
unf assign abt,5 goto(+3)
assign abt,6
priority 90
advance goto(mini,norm,intens)
mini compare ri$1/10 le mx$daten5(1,p$abt)
assign pflegekat,3 goto(+5,asg)
norm compare ri$1/10 le (mx$daten5(1,p$abt)+mx$daten5(2,p$abt))
assign pflegekat,2 goto(+3,asg)
intens compare ri$1/10 gt (100-mx$daten5(3,p$abt))
assign pflegekat,1 goto(+1,asg)
compare c$1 le 1
assign reko,v$stayer
inqueue q(p$abt),eintr.zeit goto(morgen)
asg assign roen,v$bed.roen
assign op,v$bed.op
assign ekg,v$bed.ekg
assign blut,v$bed.blut
assign bioc,v$bed.bioc
assign bakt,v$bed.bioc
assign reko,v$bed.reko
assign op.roen,0
assign op.ekg,0
advance goto(+1,n.akut)
compare ri$1/10 le mx$daten1(2,p$abt)
inqueue q(p$abt),eintr.zeit time(2) goto(notfall)
n.akut queue qaufn
aufn compare q$q(p$abt) lt fn$kapaz
compare bv$aufn.zeit ne 1
hold aufnahme time(2,1)
inqueue q(p$abt),eintr.zeit
advance time(12,2) goto(inp)
*****
*
* Morgenarbeit: 6.00 Uhr
*
*****
morgen priority 0
store s(p$abt) time(v$pz.1.1)
call aerzte,ende
advance time(1)
release f(p$na)
*****
```

```
*
* OP ca.9.30 Uhr
*
*****
inp compare c$1//288 gt 30 goto(+1,entlassung)
compare bv$ready.op eq 1
assign na,p$abt+6
queue qop
seize opsaal
preempt f(p$abt) goto(pick:+1,+4)
preempt f(p$na)
advance time(12,5)
return f(p$na) goto(+2)
advance time(6,2)
return f(p$abt) time(24,6)
release opsaal
assign op,p$op-1 goto(mittag)
*****
*
* Entlassung ca.9.30 Uhr
*
*****
entlassung advance goto(+1,+4)
compare p$reko eq 0
outqueue q(p$abt),eintr.zeit
hold aufnahme time(1) goto(newinp1)
*****
*
* EKG
*
*****
advance goto(+1 thru +4)
compare bv$opdiag.ekg eq 1 goto (ekg.inp)
compare bv$opdiag.roe eq 1 goto (roen.inp)
compare bv$opdiag.blut eq 1 goto (blut.inp)
ekg.inp advance goto(+1,roen.inp)
compare bv$ready.ekg eq 1
queue qekg
hold f.ekg time(3,1)
assign ekg,p$ekg-1
assign op.ekg,1
*****
*
* Roentgen
*
*****
roen.inp advance goto(+1,blut.inp)
compare bv$ready.roen eq 1
queue qroen
hold f.roen time(1)
```

```
        assign roen,p$roen-1
        assign op.roen,1
*****
*
*   Blutuntersuchung
*
*****
blut.inp  advance goto(+1,+7,bio.inp)
          compare bv$ready.blut eq 1
          call aerzte,ende
          advance time(2,1)
          release f(p$na)
          savex lab,x$lab+1
          assign blut,p$blut-1 goto(+1,+2)
          compare p$amb eq 1 goto(amb.ende)
          assign op.blut,1
*****
*
*   Biochem.Untersuchung
*
*****
bio.inp   advance goto(+1,bakt.inp)
          compare bv$ready.bioc eq 1
          advance time(3,1)
          savex lab,x$lab+1
          assign bioc,p$bioc-1
*****
*
*   Bakteriologische Untersuchung
*
*****
bakt.inp  advance goto(+1,mittag)
          compare bv$ready.bakt eq 1
          savex lab,x$lab+1
          assign bakt,p$bakt-1
*****
*
*   Mittag
*
*****
mittag   advance
          store s(p$abt) time(v$pz.1.1)
*****
*
*   Nachmittag
*
*****
nachmittag advance
          compare c$1//288 ge 72
          store s(p$abt) time(v$pz.2)
```

```
*****
*
* Abend
*
*****
abend      advance
           compare c$1//288 ge 144
           store s(p$abt) time(v$pz.3)
           advance goto(+1,nextday)
           compare bv$therapyend eq 1
           assign reko,p$reko-1 goto(+1,+2)
           compare c$1//288 ge 287 goto(morgen)
nextday    compare c$1//288 lt 144 goto(morgen)
*****
*
* Notfall
*
*****
notfall    priority,buffer 100
           call aerzte,ende
           advance time(2,1)
           release f(p$na) goto(pick:+1,+2)
           hold f.roen time(1)
           seize opsaal
           preempt f(p$na) time(7,3)
           return f(p$na)
           release opsaal
           store s(p$abt),2 time(18,12)
           priority 10 goto(+1,+2,+3)
           compare c$1//288 lt 72 goto(mittag)
           compare c$1//288 lt 144 goto(nachmittag)
           compare c$1//288 ge 144 goto(abend)
**
**
aerzte     buffer
           assign na,p$abt
           advance goto(+1,+2,+5)
           compare fu$f(p$na) ne 1 goto(+3)
           compare p$na lt p$abt+6*(x$x(p$abt)-1)
           assign na,p$na+6 goto(-2,-1,+2)
           seize f(p$na) goto(*ende+1)
           advance time(2) goto(aerzte)
***
***
***
steuerinp  generate 0,1
           assign na,1
           savex x(p$na),mx$daten1(4,p$na)
           ccapacity s(p$na),mx$daten1(6,p$na) goto(+1,+3)
           compare p$na lt 6
```

```
assign na,p$na+1 goto(-3)
advance time(72)
assign na,1
savex x(p$na),mx$daten1(5,p$na)
compare s$s(p$na) le mx$daten1(7,p$na)
ccapacity s(p$na),mx$daten1(7,p$na) goto(+1,+10,+3)
compare p$na lt 6
assign na,p$na+1 goto(-4)
advance time(72)
assign na,1
compare s$s(p$na) le mx$daten1(8,p$na)
ccapacity s(p$na),mx$daten1(8,p$na) goto(+1,+3)
compare p$na lt 6
assign na,p$na+1 goto(+2,-3)
advance
compare c$1//288 le 72 goto(steuerinp)

***
***
***

1 generate 0,1
savex lab1,x$lab
savex lab,0
hold f.lab time(x$lab1)
compare x$lab gt 0 goto(1)

***
***
***
*****
*
* Kinderambulanz (geoeffnet 8-12 Uhr) *
* Unfallambulanz (geoeffnet 0-24 Uhr) *
*
*****

newinp2 generate 0,100
advance goto(+1,+4)
hold newpat2 time(3,1)
priority 50
assign abt,8 goto(+3)
hold newpat3 time(6,2)
assign abt,7
assign amb,1
assign roen,v$bed.roen
assign ekg,v$bed.ekg
assign blut,v$bed.blut goto(+1,+2)
compare p$abt eq 8 goto(+3)
amb.beginn compare bv$amb.zeit eq 1
assign abt,p$abt-1
assign abt,p$abt-2
call aerzte,ende
store s(p$abt) time(v$pz.amb)
```

```
amb.ende      release f(p$na) goto(ekg.inp)
              advance goto(+1,+2,+3)
              compare bv$gesund eq 1 goto(newinp2)
              compare bv$amb.zeit eq 1 goto(amb.beginn+3)
              compare c$1 ge 5760
              terminate,r
              start,e 1000,2880,,288
              reset
              start,e 1000,2880,,288
              end
```

4.3. Auswertung der Simulation

Da das verwendete Modell einen erheblichen Aufwand an Rechenzeit verlangt (etwa 6 Stunden CPU-Zeit fuer 10 Simulationstage), musste sich die Auswertung auf qualitative Aussagen beschraenken, d.h. Verteilungen konnten nicht im einzelnen untersucht werden. Da die Simulation von einem errechneten Normalzustand des Systems (durchschnittlich belegtes Krankenhaus, Patienten mit normaler Parameterverteilung) ausgeht und sich als relativ stabil erwies, konnte von einer laengeren Einschwingphase abgesehen werden und eine Simulationsdauer von zweimal 10 Tagen gewaehlt. Unter Beruecksichtigung des notwendigen Signifikanzniveaus fuer Unterschiede in den beobachteten Groessen liessen sich damit einige interessante Fragestellungen untersuchen. Folgende Szenarios wurden simuliert:

1. Normalzustand (Kontrolllauf. Vgl. die Programmliste und Datenbeschreibung in den vorhergegangenen Abschnitten)
2. Veraenderte Bearbeitungszeiten bei Therapie und Diagnoseeinrichtungen
3. Zuweisung der Patienten zu den einzelnen Stellen des Tagesplanes nach einem optimalen Zeitplan
4. Generell verkuerzte Rekonvaleszenzzeit
5. Veraenderungen im Anteil der Dienstzeit des Pflegepersonals, welcher fuer Arbeiten direkt am Patienten benoetigt wird (= Veraenderung der nicht administrativen Auslastung des Pflegepersonals)
6. Uebertragung der Patienten der Minimalpflege in ambulante Betreuung (Outpatient-Klinik).

Die Szenarios 2. und 3. (mit Einschraenkungen auch Szenario 5.) simulieren verschiedene Auswirkungen von EDV-Einsatz. Die uebrigen Laeufe sollen den Einfluss alternativer Strategien bzw. anderer relevanter Faktoren untersuchen. Im folgenden wollen wir das Modellverhalten an Hand der wesentlichen beobachtbaren Groessen darstellen.

4.3.1. Durchsatz und Verweildauer

Nach dem Kriterium beschleunigten Durchsatzes und sinkender Verweildauern erweist sich die Veraenderung der Bearbeitungs- bzw. Wartezeiten an den einzelnen Stellen des Tagesablaufes als kaum effektiv: Die Unterschiede sind bei keiner der Abteilungen signifikant. Dieses Ergebnis laesst sich so erklaren, dass bei verlaengerten Bearbeitungszeiten der Tagesplan einfach mit Verspaetungen durchgefuehrt wird (bei grossen Abteilungen resultiert daraus auch eine leichte Mehrbelastung des Pflegepersonals), waehrend die Verkuerzungen der Wartezeiten doch nicht ausreichen, um Veraenderungen im Gesamtablauf zu bewirken.

Folgende Verweildauern wurden fuer die 6 Abteilungen beobachtet (in Tagen, keine signifikanten Differenzen.- Die Werte sind im folgenden fuer die einzelnen Szenarios auf gleiche durchschnittliche Bettenauslastung standardisiert, um einen direkten Vergleich zu ermoeglichen. Weiters sind alle Werte nach der theoretischen Parameterverteilung der bereits im Anstaltssystem befindlichen Patienten korrigiert,- siehe hierzu die Einleitung zu Abschnitt 4.3.):

Abteilung:	1	2	3	4	5	6
Doppelte Wartezeit:	12.8	12.3	9.6	11.8	8.6	11.5
Halbe Wartezeit:	11.8	12.6	9.2	12.0	8.1	11.4

Wesentlich effektiver ist eine optimale Tagesplanerstellung (Zuweisung der Patienten zu den einzelnen Einrichtungen unter Beruecksichtigung vorherzusehender Wartesituationen. Die Verweilzeiten sinken hierbei um etwa 1.6 Tage (am staerksten bei Abteilungen mit haeufigen Untersuchungen). Dieser Effekt entspricht etwa dem einer allgemeinen Verkuerzung der Rekonvaleszenzzeit um 3 Tage, jedoch ohne den steigenden Pflegeaufwand (vgl. den folgenden Abschnitt!). Die Verweildauern fuer die 6 Abteilungen verteilen sich dabei wie folgt (signifikante Unterschiede gegenueber dem Normal-szenario bei den ersten 5 Abteilungen):

Abteilung:	1	2	3	4	5	6
Normalzustand:	11.8	12.4	9.5	12.1	8.2	11.6
Opt. Tagesplanung:	9.3	11.1	7.5	11.8	6.1	10.0
3 Tage verk.Rz.:	9.8	10.4	7.6	11.4	6.2	10.1

Ambulante Behandlung der Patienten der Minimalpflege wirkt sich erwartungsgemaess in steigenden Verweildauern fuer die uebrigen Patienten aus, und zwar nicht etwa auf Grund der a priori laengeren Rekonvaleszenzzeiten der Patienten der Normal- und Intensivpflege, da diese Parameter unabhaengig vom Pflegebedarf zugeteilt werden. Vielmehr wird durch die steigende Belastung des Pflegepersonals der Ablauf behindert. Der Durchsatz steigt auch unter Beruecksichtigung der Patienten in der Minimalpflege nicht signifikant. Dies ist darauf zurueckzufuehren, dass die Kapazitaeten der einzelnen Diagnoseeinheiten schon im Normalbetrieb bis an die Grenze ausgeschoepft werden (vgl. Abschnitt 4.3.3.), sodass die zahlreicheren ambulanten Patienten nichtmehr ausreichend zu versorgen sind.

Abteilung:	1	2	3	4	5	6
Amb. Minimalpfl.:	13.2	12.2	12.1	14.1	9.1	12.3
Durchsatz:						
Normalzustand:		312				
Amb. Minimalpfl.:		322				

4.3.2. Die Auslastung des Pflegepersonals

Es zeigt sich, dass die Arbeit des Pflegepersonals einen sehr wesentlichen Faktor fuer den gesamten Systemablauf darstellt. Im Normalszenario wurde davon ausgegangen, dass etwa ein Drittel der Arbeitszeit im direkten Umgang mit dem Patienten verbracht wird ("Direkte Pflege" - Vgl. The Israel Institute of Technology, 1971). Veraendert man diesen Anteil jedoch auf 50% direkte Pflege, so wird das gesamte System sofort instabil, d.h. Patienten warten Tage lang auf die Diagnose oder erhalten nicht die notwendige Pflege. Ausschlaggebend hierfuer ist vor allem die Arbeitseinteilung am Morgen, wo die Schwester den Patienten fuer den weiteren Tagesablauf vorbereitet. Verkuerzte Verweildauern lassen sich durch effektive Planung dieses Tagesablaufes besser realisieren als durch vorzeitigen Abbruch der Rekonvaleszenzphase (der Patient wird etwas frueher in die Heimpflege entlassen). Im letzteren Fall wird naemlich nur die pflegeextensive Phase des Anstaltsaufenthalts verkuerzt, was durch Mehrbelastung des Pflegepersonals dazu fuehrt, dass die Einsparung d r e i e r Rekonvaleszenztage nur zu einer Verkuerzung des tatsaechli-

chen Aufenthalts um 1.65 Tage (!) fuehrt. Die Auslastung der Schwestern ist fuer die einzelnen Szenarios die folgende (Angaben in % , signifikante Unterschiede gegenueber dem Normalszenario fuer die Bedingungen: Verkuerzung der Rekonvaleszenzzeit um 3 Tage, Ambulante Behandlung der Minimalpflegepatienten, - mit Ausnahme der 2. Abteilung):

Abteilung:	1	2	3	4	5	6
Normalbedingungen:	30.2	27.9	21.0	39.8	7.7	59.6
Doppelte Zeiten:	31.7	28.5	21.0	34.4	10.8	51.5
Optimale Planung:	28.2	27.0	17.2	33.3	5.6	60.3
Verkuerzte Reko.:	29.9	32.3	21.4	42.6	10.5	62.5
Amb.Minimalpfl.:	33.1	27.2	23.0	40.0	11.1	61.9

Daraus laesst sich ein Hinweis auf sinnvollen EDV-Einsatz ableiten: Entlastung des Pflegepersonals kann naemlich in zwei Richtungen wirksam werden: Einerseits als zentralisierte Tagesplanung, wodurch integrierte Informationsverarbeitung moeglich wird (der zentralen Rechen-einheit sind Informationen ueber Wartesituationen zuganglich, welche fuer die Abteilungsschwester oder die Arztvisite nicht verfuegbar sind), und andererseits durch allgemeine Arbeitsentlastung des Pflegepersonals, sodass Wartezeiten vor Ablauf des Tagespensums ausgeschaltet werden.

4.3.3. Wartezeiten

Die Wartezeiten im beschriebenen Modell sind auf Grund der ambulanten Patienten relativ hoch und liegen bei etwa eineinhalb Stunden im Durchschnitt bei den Diagnoseeinheiten, das Labor ist meist voll ausgelastet. Die Werte aendern sich nur geringfuegig, eine signifikante Steigerung ist im Szenario mit doppelten Wartezeiten zu beobachten, allerdings liegt die Steigerung nur bei etwa 50% was auf andere Verteilung und den sinkenden Durchsatz zurueckzufuehren ist. Die Werte sind daher im allgemeinen nicht vergleichbar.

5. Zusammenfassung und Interpretation

Der EDV-Einsatz in Krankenanstalten kann heute auf einige Erfahrungen zurueckgreifen, die in gut funktionierenden integrierten Informationssystemen gipfeln. Letztere koennen jedoch nicht ohne weiteres auf die Verhaeltnisse in den oesterreichischen Anstalten uebertragen werden, da die veroeffentlichten Realisierungen v.a. Grossanstalten betreffen (etwa Barcelona mit 21000 Betten, UNIVAC). Es ist daher notwendig, nach einigen wesentlichen Aspekten zu differenzieren.

Der Groesse nach ist zwischen k l e i n e n (200-300 Betten), m i t t l e r e n (etwa 500 Betten) und g r o s s e n Anstalten (ueber 1000 Betten) zu unterscheiden. Diese Gliederung ist keineswegs willkuerlich, vielmehr faellt sie mit einigen anderen Einteilungskriterien zusammen, die gleichzeitig Moeglichkeiten und Probleme der einzelnen Anstalten bestimmen. So sind fast saemtliche grossen Anstalten Universitaetskliniken und liegen in den Landeshauptstaedten. Sie verfuegen ueber eine Vielzahl von Spezialeinrichtungen und erfuehlen zahlreiche Funktionen der Ausbildung, Forschung und Dokumentation, welche sich gemeinsam mit dem umfangreichen Verwaltungsaufwand nicht mehr auf herkoemmlische Weise bewaeltigen lassen. Dazu kommen lange Wegzeiten, komplizierte Personalplanung und -verrechnung (ein grosser Teil des Aerzte- und Pflegepersonals befindet sich in der Ausbildung) und grosse taeglich anfallende und zu bearbeitende Datenmengen. Mittlere Anstalten befinden sich meist in grossen Staedten, fuer sie stellt ebenfalls der steigende Administrationsaufwand (Personal- und Patientenabrechnung, umstaendliche Beleglaeufer) ein wesentliches Problem dar. Kleine Anstalten befinden sich zum Teil in Hauptstaedten, zum Teil in kleineren Orten, wo sie ein flaechenmaessig grosses Gebiet zu versorgen haben. Sie koennen ihre Aufgaben mit herkoemmlischen Methoden bewaeltigen, da die Wegzeiten innerhalb der Anstalt kurz und die Organisationsstrukturen ueberblickbar sind. Trotzdem wird die Redundanz vieler administrativer Aufgaben, die vom medizinischen Personal zu bewaeltigen sind, als belastend empfunden.

Betreffend EDV-Einsatz entsprechen diesen Anstaltstypen auch ganz unterschiedliche Bedingungen. Allen gemeinsam ist die Notwendigkeit, mit beschraenkten Mitteln zu pla-

nen, was oft zur Realisierung suboptimaler Loesungen fuehrt (z.B. Markierungslochkarten statt Bildschirmterminals, wodurch rasche Abfragen an Ort und Stelle erschwert werden. Grosse Anstalten haben daher den kostenguenstigen Weg der Datenverarbeitung ueber die Landesrechenzentren gewaehlt, was vor allem wegen der geringen Leitungskosten innerhalb der selben Stadt naheliegt. Dazu kommt, dass die Entwicklung eines medizinischen Informationssystems als Teil der geplanten Forschungstaetigkeit abgewickelt werden kann. Dabei sind die Verbesserungen wegen der grossen Datenmengen sehr offensichtlich und betreffen sehr viele Bereiche, sodass mit positiver Einstellung aller Betroffenen bei der Umstellung gerechnet werden kann.

In den mittleren Anstalten finden sich hier teilweise entgegengesetzte Bedingungen. Auf der Verwaltungsseite laesst sich EDV zwar problemlos einsetzen, da die Programme verfuegbar und relativ einfach zu adaptieren sind, und auch Klein-EDV ausreicht, welche die Anschaffungs- bzw. Mietkosten in zwei bis drei Jahren amortisieren kann. Groessere Informationssysteme uebersteigen jedoch die verfuegbaren Mittel bei weitem, sodass nur selten eine eigene groessere Anlage angeschafft wird. Das wesentliche Hindernis duerfte jedoch sein, dass die Entwicklung eines eigenen Informationssystems fuer Jahre eine Doppelbelastung des Medizinischen Personals bedeuten wuerde (Neuplanung der Organisationsstrukturen, der Belege, Umschulung, Umstellung, etc.), was bei der derzeitigen Personalsituation undenkbar ist. Da Standard-systeme wegen der sehr individuellen und traditionell gewachsenen Strukturen die Umstellungsprobleme nicht erleichtern, ist die einzige Moeglichkeit die Uebernahme einzelner Funktionen aus einem Landes-Informationssystem, soferne ein solches vorhanden ist. Diese sind den jeweiligen Gegebenheiten besser angepasst, dazu kommunizieren Mediziner und Verwalter des gleichen Landes besser miteinander als mit den Verkaeufern der Herstellerfirmen. Trotzdem sind auch dieser Vorgehensweise Grenzen gesetzt, da Umstellungskosten und -aufwand mit der Anzahl der Datenendstationen rasch ansteigen. Bestimmte Medizinische Funktionen (Intensivpatientenueberwachung, automatisiertes Labor) verlangen dazu auch einen eigenen Prozessrechner. Neben den allgemeinen Verwaltungsfunktionen bewahrt sich vor allem die Aufnahmeverwaltung.

Kleine Anstalten sind durch die geringere Menge anfallender Daten weniger dem Druck zu Rationalisierungen ausgesetzt, dazu kommt auch eine gewisse Uninformiertheit ueber Kosten und Aufwand gewisser einfacher und

trotzdem effektiver EDV-Moeglichkeiten (etwa Etikettenausdruck). Andererseits werden groessere Einrichtungen (etwa Autoanalyser im Labor) mit Sicherheit nicht voll ausgenuetzt. Fuer bestimmte Bereiche besteht auch hier die Moeglichkeit des Anschlusses an ein Landes-Informationssystem.

Insgesamt laesst sich feststellen, dass die Hauptschwierigkeit in den grossen strukturellen und organisatorischen Unterschieden zwischen den einzelnen Anstalten besteht. Ein einheitliches Organisations- und Belegsystem wuerde die Entwicklung von Landes-Krankenhausinformationssystemen wesentlich erleichtern und andererseits die Uebertragung neu entwickelter Programme zwischen Anstalten bzw. Informationssystemen ermoeglichen. Die inzwischen doch recht anerkannten Vorteile der einheitlichen Spitalskostenrechnung koennte als erster Schritt hierzu verstanden werden.

Die Simulationsstudie hat gezeigt, in welche Richtungen bei allen Rationalisierungsbestrebungen vordringlich zu arbeiten ist: Wartezeitverkuerzungen, Heimpflege und andere Ansaetze koennen nicht den gewuenschten Erfolg zeigen, solange das Pflegepersonal (insbesondere die Schwestern, die ja sehr wesentlichen Einfluss auf alle Ablaeufe nehmen) bis an die Grenze seiner Leistungsfahigkeit ausgelastet ist. EDV-Einsatz wird auch nur dort effektiv die Ablaeufe beschleunigen koennen, wo entweder Entlastung von administrativer Taetigkeit bewirkt wird, besonders aber dort - wie gezeigt wurde -, wo die Tagesplanung uebernommen und rationell durchgefuehrt wird. Verbesserungen durch verstaerkte menschliche Zuwendung lassen sich natuerlich nicht simulieren, sie koennen nur bei sinkender Arbeitsbelastung als wahrscheinlich angenommen werden. Auf die ebenfalls nicht simulierbaren qualitativen Vorteile der EDV in der medizinischen Diagnostik und Therapie wurde im allgemeinen Teil hingewiesen. Konkret bedeutet dies, dass bei der Umstellung darauf Bedacht zu nehmen ist, die Kommunikation zwischen den einzelnen Einheiten zu verbessern. Dies beginnt mit automatisiertem Aufnahmeverfahren (vereinfachter Informationsfluss zur Abteilung und vor allem zur Verwaltung), spaeter bei den zahlreichen Zuweisungen, Diagnosen, Belegen, etc. zwischen den Abteilungen, den Diagnoseeinheiten, den Aerzten, wiederum der Verwaltung und der Nachbetreuung. Ein grosser Teil dieser Informations- und Belegfluesse geht ebenfalls ueber die Abteilungsschwester. Dass all dies auch ohne uebermaessigen Kostenaufwand zu realisieren ist, zeigen auch oesterreichische Erfahrungen, welche in weiterem Ausmasse genutzt werden sollten. Die vorliegende Studie will hierfuer etwas an Material zur Verfuegung stellen.

6. Literaturangaben

- Arbeitsgemeinschaft der Verwaltungsleiter Nieder-
oesterreichischer Krankenanstalten.- Arbeitskreis
ADV: ADV im Krankenhaus. Ein Arbeitsbehelf. Un-
veroeffentlichte Studie. 1978.
- BENJAMIN, B. a. PERKINS, T.A.: The measurement of bed
use and demand. The Hospital 1961, S.31-33
- Bundesgesetzblatt fuer die Republik Oesterreich: 328.
Verordnung: Krankenanstaltenkostenrechnungsverord-
nung - KRV. Ausgegeben am 30. Juni 1977. Wien.
- Deutsches Bundesministerium fuer Arbeit und Sozialfor-
schung: Forschungsbericht ueber eine Pilotstudie.
Neue Wege in der Krankenanstaltenplanung. 1977
- Die Entwicklung der Krankenanstalten der Akutversorgung
1970-1975. Oesterr.Krankenhaus Zeitung Nr.4/1977,
S.215-240.
- EICHHORN, S.: Personalbedarfsermittlungen im Kranken-
haus. Oesterr.Krankenhaus Zeitung Nr.9/1978, S.481
und Nr.10/1978, S.565.
- ENGELHARDT, W.: EDV-unterstuetzte Apothekengebarung in
den Wiener staedtischen Krankenanstalten. Oesterr.
Krankenhaus Zeitung Nr.5/1978, S.258
- GRABNER, H. u. BANCSICH, J.: Das Wiener allgemeine In-
formationssystem WAMIS. Oesterr.Krankenhaus Zeitung
Nr.10/1977 S.555
- HAFNER, K.: Die Finanzierungsproblematik der oesterrei-
chischen Krankenanstalten. Dissertation. Wien 1976.
- HRADSKY, J.: Krankenbettenreservierung in den Wiener
staedtischen Krankenanstalten. Oesterr.Krankenhaus
Zeitung Nr.11/1978, S.595.
- The Israel Institute of Productivity. Research Depart-
ment: Allocation of nursing staff - basic data and
a proposed method. Tel Aviv, January 1971.
- KOTTENHOFF, E.: Ergebnis einer Erhebung ueber den Ein-
satz der elektronischen Datenverarbeitung in den
Krankenhausern. Das Krankenhaus 62 (1970)4, S.129

- LEITGEB, H.: EDV - Dienst im Krankenhaus - Das Salzburger Krankenhaus-Informationssystem. Oesterr.Krankenhaus Zeitung Nr.6/1974, S.323
- : EDV-Ansaetze zu einem Krankenhaus-Informationssystem in den Salzburger Spitaelern. Oesterr.Krankenhaus Zeitung Nr.9/1976, S.500
- : Ansaetze zu einem Salzburger Krankenhaus-Informationssystem (SKIS): Oesterr.Krankenhaus Zeitung Nr. 10/1977, S.560
- : Krankenhaus-Informationssysteme. Oesterr.Krankenhaus Zeitung Nr.10/1977, S.541
- : Maschinenlesbare Belege im Krankenhaus. Oesterr. Krankenhaus Zeitung Nr.1/1979, S.9
- LEODOLTER, I.: Das oesterreichische Krankenhauswesen in Gegenwart und Zukunft. In: TORNAR, R.M.: Oesterreichs Krankenhaeuser: Ein Situationsbericht. Bd.7 der Serie Theorie und Praxis im Krankenhaus. Wien, Goeschl 1975.
- LUCK, G.M., LUCKMAN, J., SMITH, B.W., STRINGER, J.: Patients, Hospitals, and Operational Research. The Travistock Institute of Human Relations, 1974.
- Magistratsdirektion - Automatische Datenverarbeitung (MD-ADV): Bettenbelegung - Benuetzerhandbuch. Computerlisting, Stand 1.12.1978.
- : WIKIS - Benuetzerhandbuch. Computerlisting. Wien Stand: 4.5.1977.
- MOSTLER, D.: Das Kaerntner Krankenhaus-Informationssystem - erste Ausbaustufe. Oesterr.Krankenhaus Zeitung Nr.12/1977, S.709
- NEUHAUSER, D., a. ANDERSEN, R.: Structural Comparative Studies of Hospitals. Chap.4. In: GEORGOPOULOS, B. (ed.): Organisations Research on Health Institutions. The University of Michigan, 1972.
- SAGMEISTER, F.: Einsatz der EDV im Krankenhauswesen. Dissertation. Linz 1972.
- SPERRY+UNIVAC Communications Department: SPERRY+UNIVAC in the Service of Health Care. Europe/Asia/Africa Division, London.

STRAKA, P.: Probleme des Krankenhauswesens und deren Pruefung aus der Sicht des Rechnungshofes. Oesterr. Krankenhaus Zeitung Nr.11/1978, S.616.

WARTA, A.: Computerunterstuetzte Speiseplanung. Oesterr. Krankenhaus Zeitung Nr.10/1974, S.527

WEISS, J.: Datenbank-unterstuetztes Dokumentationsarchiv fuer Krankengeschichten auf Mikrofilm. Oesterr. Krankenhaus Zeitung 7,8/1976 S.382

WERSING, G.: Das Krankenhaus-Informationssystem (KIS). Berlin 1971.

WILDLING, F.: Modell eines Abrechnungssystems fuer Krankenanstalten. Oesterr.Krankenhaus Zeitung Nr.2/1978, S.119

WILFLING, S.: Struktur und Fuehrungsprobleme der Krankenhausorganisation. Dissertation. Wien, Interdisziplinaeres Institut fuer Unternehmensfuehrung, Vorstand: Prof.Hofmann. 1975.