

TK '95 Hannover Technik im Krankenhaus

Die Umsetzung des
Gesundheitsstrukturgesetzes
und die
Krankenhaustechnik



Medizinische Hochschule Hannover
25. - 27. September 1995

Herausgeber und wissenschaftliche Leitung: Prof. Dr. C. Hartung
Institut für Biomedizinische Technik und Krankenhaustechnik
Medizinische Hochschule Hannover

Durchgeführt in Verbindung mit der
Wissenschaftlichen Gesellschaft für Krankenhaustechnik gem. e. V.
(WGKT)

Ordentliches Mitglied der International Federation of Hospital Engineering (IFHE)

Alle Rechte bei dem Herausgeber. Sämtliche Manuskripte wurden original-offset abgedruckt. Der Herausgeber übernimmt keine Haftung für den Inhalt der Beiträge; auch braucht dieser sich nicht mit der Meinung des Herausgebers zu decken.

Grußwort - TK '95 "Die Umsetzung des Gesundheitsstrukturgesetzes und die Krankenhaustechnik"

Die »Technik im Krankenhaus« in der Medizinischen Hochschule Hannover ist eine Informations- und Fortbildungsveranstaltung, die jährlich allen, mit dem Gesundheitswesen Befassten, einen Überblick über die Maßnahmen gibt, die getroffen werden müssen, damit die Krankenhaustechnik weiter sicher, verfügbar und wirtschaftlich funktioniert.

Während der Deckelungsphase seit 1993 hat die Gesundheitsreform in allen Leistungsbereichen der Krankenhäuser – medizinische Versorgung, pflegerische Betreuung, Hotellerie und Administration – durch die Umstellung von Kostendeckung auf Erlösorientierung Umstrukturierungen ausgelöst, die spürbar bis in den Bereich der Krankenhaustechnik wirken. Wie alle anderen Krankenhausbereiche muß die Krankenhaustechnik ab 1996 in der Lage sein, die Forderungen des Gesundheitsstrukturgesetzes zu erfüllen.

Follegemäß steht im Mittelpunkt der TK'95 in Hannover die **Neuausrichtung der Krankenhaustechnik**. In Vorträgen und Diskussionen wird behandelt, wie

**das Engineering kompetent bewältigt,
die Infrastruktur rationalisiert,
Reserven mobilisiert und die
ablaufenden Informationsprozesse zeitnah und transparent bewältigt**

werden können.

Das Vortragsprogramm wird durch **Exkursionen** unter fachlicher medizinischer und technischer Kompetenz vertieft. Besucht werden die Bereiche

**Patientendaten-Management-System im Einsatz auf einer Intensivstation,
OP-Kuppeln: visuelle Teilnahme an Ops der Herz-Thorax-Gefäß-Chirurgie,
Sicherheitsstromversorgung mit Probelauf sowie die neue MHH-Leitwarte.**

Im Rahmen der beschließenden **Plenum-Veranstaltung „GSG-Zwischenbilanz: Anreiz zwischen Deckelung und Leistungsentgelt“** werden die Inhalte der Tagung reflektiert und der Versuch einer Interpretation der Zeitzeichen im Gesundheitswesen - hier insbesondere der Belange der Krankenhaustechnik - unternommen.

Im Namen der Medizinischen Hochschule Hannover, vertreten durch das Institut für Biomedizinische Technik und Krankenhaustechnik, und im Namen der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Krankenhaustechnik heißen Herr Kollege Anna und ich Sie in Hannover herzlich willkommen.

Hannover, im September 1995

C. Hartung

TK '95 Hannover Programmübersicht

>> Die Umsetzung des Gesundheitsstrukturgesetzes und die Krankenhaustechnik <<

Dienstag, 26. September 1995		
Hörsaal A Management durch Technik	Hörsaal D Klinische Informationssysteme	Hörsaal E Technische Versorgung
09.30h - 10.30h Eröffnung: Zeitzeichen der Krankenhaustechnik	/	/
Pause		
11.00h - 12.30h Netzwerke im Krankenhaus	11.00h - 12.30h System-Konfiguration und Nutzerbelange	11.00h - 12.30h Projektfall "Sanierung"
Mittagspause		
14.00h - 15.30h Interne/Externe Kommunikation	14.00h - 15.30h OP Anästhesie Intensivmedizin	14.00h - 15.30h Energieeinsparung und Ökologie
Pause		
16.00h - 18.00h Automation und Überwachung	16.00h - 18.00h Radiologie Labormedizin Station	16.00h - 18.00h Hygienetechnik Hygiene-Monitoring

Mittwoch, 27. September 1995		
Hörsaal A Management der Technik	Hörsaal D Administrative Informationssysteme	Hörsaal E Infrastruktur Medizintechnik
09.00h - 10.30h Führen und Wirtschaften	09.00h - 10.30h Patientenverwaltung Dokumentation Archivierung	09.00h - 10.30h Umfelder der Medizintechnik
Pause		
11.00h - 12.30h Service-Segmente Medizintechnik Betriebstechnik	11.00h - 12.30h Finanz- und Personalwesen	11.00h - 12.30h OP- und Intensivbereich
Mittagspause		
14.00h - 15.30h Finanzierung und Controlling	14.00h - 15.30h Anlagen- und Materialwirtschaft	14.00h - 15.30h Gerätesicherheit Prüfmittel EG-Vorschriften
Pause		
16.00h - 17.30h Schluß-Plenum GSG: Anreiz zwischen Deckelung und Leistungsentgelt	/	/

Aussteller-Sektion: Vorstellung mit Vortragsprogramm im Hörsaal C

Exkursionen: Patientendatenmanagement auf einer Intensivstation, OP-Kuppeln, Sicherheitsstromversorgung mit Probelauf

WGKT-Jahreshauptversammlung: Konferenzraum MHH-Bettenhaus, Montag, 25. September 1995, 16.00 h

Programm und Inhalt

Montag, 25. September 1995

16.00 Jahreshauptversammlung der Wissenschaftlichen Gesellschaft für
Krankenhaustechnik gem. e. V. (WGKT) im Konferenzraum des Bettenhauses der
Medizinischen Hochschule Hannover

18.00 Ende

Hörsaal A

Dienstag, 26. September 1995

Eröffnung – "Zeitzeichen der Krankenhaustechnik"

09.30 Grußwort des Rektors der MHH, Prof. Dr. R. Pabst

09.45 Krankenhaustechnik 1995 - Neue Strukturen, neue Tätigkeiten, neue Techniken
C. Hartung, Hannover

10.30 Pause

Management durch Technik

Netzwerke im Krankenhaus

Vorsitz: W. Oskierski, Böblingen

11.00	Netz-Architekturen: von Inselösungen zum integrierten EDV-Netzwerk B. Stöppler, S. Fritz, Aachen	1
11.30	Netz-Installation • die "Firma" K. Schönnenbeck, Essen	23
	• der "Kunde Krankenhaus" P. Steffens, Radevormwald	29
12.10	Diskussion	
12.30	Mittag	

Interne und externe Kommunikation

Vorsitz: O. Anna, Hannover

14.00	Bit/s und Baud - über die Größenordnungen der Übertragungsraten im Krankenhaus C. Hentschel, Hannover	36
14.20	ISDN - auch Computer können miteinander telefonieren! W. Riedel, Braunschweig	45
14.40	Kommunikation und Leistungserfassung über das elektrische Netz? Chr. Sprung, Böblingen	58
15.00	Diskussion	
15.30	Pause	

Automation und Überwachung

Vorsitz: B. Canzler jr., Dresden

16.00	Die Integration der Gebäudeleittechnik für die BTA- W. Jensch, München	63
16.30	Fallbeispiel "GLT-Sanierung" • Sanierungsanlaß und Erfahrungen L. v. Lottner, Worms	71
	• Installation und Inbetriebnahme U. Möhl, Essen	78
17.10	Die Einbindung der Gebäudeleittechnik in ein KIS R. Frödl, Frankfurt	85
17.30	Diskussion	
18.00	Ende	

Management der Technik

Führen und Wirtschaften

Vorsitz: N. Adler, München

- 09.00 Welche Faktoren begründen den Management-Erfolg einer Technischen Abteilung im Krankenhaus?
R. Hildebrand, Pritzwalk 90
- 09.30 Performance Contracting - ein Vorgehen zur Wertsteigerung der Krankenhaustechnik
U. Möhl, Essen 97
- 10.00 Diskussion
- 10.30 **Pause**

Service-Segmente

Medizintechnik und Betriebstechnik

Vorsitz: N. Adler, München

- 11.00 Verbund-Contracting Medizintechnik
D. Borgell, Kassel 110
- 11.30 Die künftige Rolle des Technik-Contracting
• aus der Sicht des Kontraktors
J. Domagala, Essen 114
• aus der Sicht des Technischen Dienstes
W. Knicker, Herford 122
- 12.10 Diskussion
- 12.30 **Mittag**

Finanzierung und Controlling

Vorsitz: C. Hartung, Hannover

- 14.00 Das neue Entgeltsystem - wie gelangt das Geld in die Hände des Technischen Leiters?
H. Nordmann, Giesen 135
- 14.30 Die Steuerung des Profit-Centers "Technik"
K. Steffen, Reiskirchen 147
- 15.00 Diskussion
- 15.30 **Pause**

Schluß-Plenum

"GSG-Zwischenbilanz: Anreiz zwischen Deckelung und Leistungsentgelt"

- 16.00 "Krankenhaustechnik im Spannungsfeld der Fallpauschalen und Sonderentgelte"
Frau I. Schoppe, Hildesheim 425
Podium: O. Anna, Hannover; N. Backes, Siegburg;
R. Hildebrand, Berlin; W. Kreysch, Neumünster;
H. Nordmann, Giesen
Moderation: C. Hartung, Hannover
- 17.30 **Ende**

Klinische Informationssysteme

System-Konfiguration und Nutzerbelange

Vorsitz: B. Schneider, Hannover

- 11.00 Die Auswirkungen des GSG auf die Architektur von Krankenhaus-
informationssystemen
B. Blobel, Magdeburg 156
- 11.30 Die Achillesferse - Schulungen der Nutzer und Systempflege
• aus der Sicht eines Krankenhauses
V. Hecht, U. Müller, W. Garbe, Quedlinburg 165
• aus der Sicht einer Auszubildenden
Frau A. Rathgeber, Kiel 174
- 12.10 Diskussion
- 12.30 **Mittag**

OP, Anästhesie, Intensivmedizin

Vorsitz: W. Seitz, Hannover

- 14.00 Was müßte ein OP-Planungs- und Dokumentationssystem aus
der Sicht einer Koordinationsärztin leisten?
G. Simmermacher, Hamburg 181
- 14.20 PC-gestützte Datenerfassung in einer anästhesiologischen Intensivstation
B. Ebens, Bremen 190
- 14.40 Patientendaten-Management-System (PDMS) für die Intensivmedizin
(siehe auch Führungen)
J. Kampmann, Hannover 199
- 15.00 Diskussion
- 15.30 **Pause**

Radiologie, Labormedizin, Station

Vorsitz: M. Prokop, Hannover

- 16.00 Leistungsmerkmale und Einbindung eines Radiologie-Informationssystems
in ein KIS
G. Breitenstein, Hamburg 206
- 16.30 Laborinformationssystem in einem Krankenhaus-Zentrallabor
E. Henkel, Hannover 213
- 17.00 EDV-Unterstützung des Stations-Teams
Frau D. Morawietz, Kiel 223
- 17.30 Diskussion
- 18.00 **Ende**

Administrative Informationssysteme

Patientenverwaltung, Dokumentation, Archivierung

Vorsitz: P. Schwarze, Hannover

- | | | |
|-------|--|-----|
| 09.00 | Erfahrungen bei der Umstellung von Erfassung und Abrechnung patientenbezogener Leistungen
Frau T. Kluge, A. Porth, Hannover | 229 |
| 09.30 | Dokumentation und Archivierung und deren Integration in ein KIS
R. Heßling, Hamburg | 233 |
| 10.00 | Diskussion | |
| 10.30 | Pause | |

Finanz- und Personalwesen

Vorsitz: P. Schwarze, Hannover

- | | | |
|-------|--|-----|
| 11.00 | Software Finanzmanagement:
Leistungs- und Kostenrechnung, Controlling
E. Dittmeier, Höxter | 237 |
| 11.30 | Integriertes Controlling im Gesundheitswesen
W. F. Schäfer, Köln | 242 |
| 12.00 | Diskussion | |
| 12.30 | Mittag | |

Anlagen- und Materialwirtschaft

Vorsitz: K.-P. Laabs, Böblingen

- | | | |
|-------|---|-----|
| 14.00 | Kostenneutrale Optimierung haustechnischer Anlagen im Krankenhaus
A. Maimer, Stuttgart | 256 |
| 14.30 | Erfahrungen mit einem Materialinformationssystem
N. Backes, Siegburg | 264 |
| 15.00 | Diskussion | |
| 15.30 | Pause | |

- | | | |
|-------|--|--|
| 16.00 | Podiumsdiskussion Gesundheitsreform - Hörsaal A | |
|-------|--|--|

Technische Versorgung

Projektfall "Sanierung"

Vorsitz: W. R. Coopmans, Krefeld

- | | | |
|-------|--|-----|
| 11.00 | Vorgehensweise bei gesamtheitlichen Sanierungen der Betriebstechnik -
G. Reuther, Mülheim | 271 |
| 11.30 | Ein OP-Sanierungsvorhaben, das zu einem Erweiterungsvorhaben wurde
E. Rattay, Hamburg | 277 |
| 12.00 | Die Einbindung kompetenter Automatisierungs- und Steuerungstechnik in
Krankenhäuser
J. Feddern, Bonn | 285 |
| 12.30 | Diskussion | |
| 12.45 | Mittag | |

Energieeinsparung und Ökologie

Vorsitz: B. Canzler sen., Mülheim

- | | | |
|-------|--|-----|
| 14.00 | Von der Fensterlüftung bis zur RLT-Anlage -
was ist wo aus gesamtheitlicher Sicht am günstigsten?
T. Rakoczy, Köln | 295 |
| 14.30 | Kraft - Wärme/Kälte - Kopplung: Blockheizkraftwerke wirtschaftlich
und umweltfreundlich
H. Kling, Augsburg | 320 |
| 15.00 | Diskussion | |
| 15.30 | Pause | |

Hygienetechnik, Hygiene-Monitoring

Vorsitz: J. Drescher, Hannover

- | | | |
|-------|---|-----|
| 16.00 | RLT-Hygiene - Planung mit Betriebskostenbezug
G. Scharf, Frankfurt | 331 |
| 16.30 | Hygienewartung in RLT-Anlagen und RLT-Zonen
G. Ries, Erkrath | 340 |
| 17.00 | Zur Qualität der Bettenaufbereitung in Abhängigkeit von Aufbereitungs-
methode, Raumluft und Personalverhalten
Frau K. Schwegmann, Hannover | 350 |
| 17.30 | Diskussion | |
| 18.00 | Ende | |

Infrastruktur Medizintechnik

Umfelder der Medizintechnik

Vorsitz: K.-W. Graff, Ludwigsburg

- | | | |
|-------|--|-----|
| 09.00 | Steuerungsinstrumente der Planung, Beschaffung und Bewirtschaftung der Medizintechnik
P. Schmidt, Hamburg | 357 |
| 09.30 | Die hausinterne Planung, Beschaffung und Überwachung der Medizintechnik
W. Zentner, Hamburg | 364 |
| 10.00 | Diskussion | |
| 10.30 | Pause | |

OP- und Intensivbereich

Vorsitz: S. Paulus, Bühl

- | | | |
|-------|--|-----|
| 11.00 | Medizinische Gase, Druckluft und Vakuumversorgung: was müssen Anwender und Betreiber beachten?
P. Fleischer, Auetal | 371 |
| 11.30 | EMV und elektromagnetische Raumabschirmung im Krankenhaus
D. Möhr, Erlangen | 378 |
| 12.00 | Aufbereitung, Wartung und Pflege von starren Endoskopen
H. Wedler, Hamburg | 385 |
| 12.20 | Diskussion | |
| 12.45 | Mittag | |

Qualitätssicherung, Prüfmittel, EG-Vorschriften

Vorsitz: O. Anna, Hannover

- | | | |
|-------|--|-----|
| 14.00 | Läßt sich ärztliche und pflegerische Kunst zertifizieren? - Ganzheitliche Ansätze für das Qualitätsmanagement im Krankenhaus
W. Kreysch, Neumünster | 394 |
| 14.20 | Sicherheit durch interaktives Training in Medizintechnik
M. Traub, Göttingen | 414 |
| 14.40 | Von der MedGV zum MPG: Betreiber- und Anwenderpflichten
H.-E. Schmittendorf, Hannover | 420 |
| 15.00 | Diskussion | |
| 15.30 | Pause | |

- | | | |
|-------|--|--|
| 16.00 | Podiumsdiskussion Gesundheitsreform - Hörsaal A | |
|-------|--|--|

Schluß-Plenum

"GSG-Zwischenbilanz: Anreiz zwischen Deckelung und Leistungsentgelt"

16.00 "Krankenhaustechnik im Spannungsfeld der Fallpauschalen und Sonderentgelte"

Frau I. Schoppe, Hildesheim

425

Podium: O. Anna, Hannover; N. Backes, Siegburg;

R. Hildebrand, Berlin; W. Kreysch, Neumünster;

H. Nordmann, Giesen

Moderation: C. Hartung, Hannover

Treffpunkt Tagungsbüro

MHH-Exkursionen

Dienstag, 26. September 1995

16.00h

Patientendaten-Management-System im Einsatz auf einer Intensivstation

Mittwoch, 27. September 1995

9.00h - 10.30h

OP-Kuppeln: visuelle Teilnahme an OPs der Herz-Thorax-Gefäß-Chirurgie

9.00h - 10.30h

Sicherheitsstromversorgung mit Probelauf,

die neue MHH-Leitwarte

Alle Exkursionen finden unter fachlicher, medizinischer und/oder technischer Führung statt. Die Teilnehmerzahl jeder einzelnen Führung ist aus Gründen der Sicherheit und Hygiene begrenzt. Teilnehmen dürfen nur diejenigen, die sich in die im Tagungsbüro ausliegenden Listen eingetragen haben.

Hörsaal C

Aussteller-Sektion

Die Vorträge und Demonstrationen der Aussteller finden im Hörsaal C statt. Hierüber informiert das Programm "Aussteller-Sektion", das in den Hörsälen verteilt wird und auch am Tagungsbüro ausliegt.

Verzeichnis der Vortragenden und Vorsitzenden

429

Fachliteratur

434

**Management
durch
Technik**

Netz - Architekturen: von Insellösungen zum integrierten EDV-Netzwerk

1 Einführung

1.1 Vorbemerkung

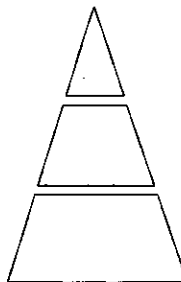
Die Einführung eines EDV-Netzes alleine wird im Krankenhaus keine Probleme lösen. So wie der einzelne PC bisher keine Probleme lösen konnte, sondern ein Werkzeug zur Bewältigung verschiedener Aufgaben war, wird auch das Netzwerk selbst kein Allheilmittel sein.

Diese Tatsache wird meistens übersehen, wenn sich Verantwortliche aus Krankenhäusern mit der EDV und deren Rolle in einem modernen Dienstleistungsbetrieb befassen. Das Bewußtsein, daß die Erweiterung der EDV von einzelnen Insellösungen hin zum integrierten EDV-Netzwerk nur dann eine Effizienzsteigerung bewirkt, wenn die Organisationsstruktur des Hauses einem entsprechenden Evolutionsprozeß unterworfen wird, ist entscheidend für den Erfolg der Maßnahme.

Im Verlauf dieses Evolutionsprozesses, der mit der Einführung des ersten PC im Krankenhaus begonnen hat und dessen Ende nicht abzusehen ist, lassen sich zur Zeit drei Meilensteine erkennen.

Vernetzung

- Einzelplatz
= Werkzeug
- Netzwerk
= Verbindung von
Maschinen
- Workgroup
= Organisations-
konzept



- Mit der Einführung von EDV-Geräten, sei es ein PC, ein Drucker oder ein Terminal stand dem Benutzer ein neues Werkzeug zur Verfügung. Mit diesem Werkzeug war bzw. ist er in der Lage, bestimmte, fest umrissene Aufgaben effizienter durchzuführen. Dabei wird entweder eine Erhöhung der Bearbeitungsgeschwindigkeit oder eine Qualitätssteigerung gegenüber der Bearbeitung ohne EDV erreicht.

- Mit der Einführung eines Netzwerks ergibt sich eine Verbindung der Maschinen untereinander. Im einfachsten Fall verändert sich für den Benutzer sehr wenig, d.h. er verwendet die Anwendungen und Programme wie zuvor. Im Team oder bei der Bearbeitung eines Vorgangs durch mehrere Personen ergibt sich im Netzwerk der entscheidende Vorteil, daß jeder Berechtigte Zugang zu den Daten hat.

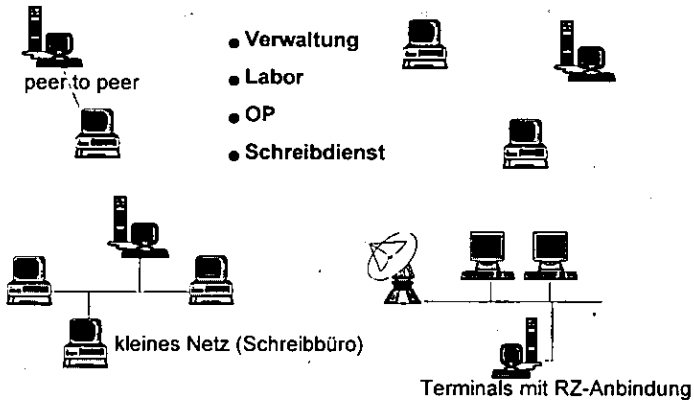
- Erst der dritte Meilenstein, die Umsetzung des Workgroup-Gedankens im Krankenhaus bedeutet die endgültige Trennung von der Sichtweise des einfachen Werkzeugs. In dieser Phase wird die EDV integraler Bestandteil der Kommunikation zwischen Maschinen und Menschen untereinander darstellen.

Der Begriff Netz-Architektur umfaßt daher nach unserer Definition nicht den reinen Aufbau der Netzwerkhardware - also der Netzwerktopologie, sondern den Plan zum Aufbau eines komplexen EDV-Gebildes.

1.2 Situation

In den meisten Häusern ist die EDV-Landschaft durch einzelne Arbeitsplatz-rechner geprägt, die eine spezifische Aufgabe erfüllen. Üblicherweise handelt es sich dabei um Subsysteme wie Laborsystem, OP-System, Med-GV etc. Im Bereich der Schreibdienste sind häufig kleine Netze anzutreffen, die in diesem Bereich bereits eine erhebliche Produktivitäts- und Qualitätssteigerung bewirken.

Situation heute: EDV-Inseln



Die Patientenverwaltung wird entweder über einen Hostrechner in einem Rechenzentrum oder mit einer Autonomlösung vor Ort betrieben. Bei den Eingabegeräten handelt es sich in den meisten Fällen um Terminals, zum Teil sind auch PC-Workstations im Einsatz, die eine Verbindung zum Rechenzentrum über eine Terminalemulation ermöglichen.

2 Ziel der Netzwerkeinführung

Dieses Konglomerat von Systemen soll nun auf eine sinnvolle, funktionsfähige und nicht zuletzt kostengünstige Art zusammengeführt werden. Die Erfüllung der zur Zeit aktuellen gesetzlichen Vorschriften oder das Gefühl mit der Zeit gehen zu müssen darf nicht das Hauptziel der Netzwerkeinführung sein. Für das Krankenhaus als wirtschaftlich arbeitendes Dienstleistungsunternehmen ergeben sich bei einer Netzwerkeinführung mit der dazugehörigen Optimierung der Organisation weitreichendere, interessante Aspekte, die jedoch nur durch einen gesamtplanerischen Ansatz, der über die reine technische Realisierung hinaus geht, zu verwirklichen ist.

Ziel der Netzwerkeinführung

- Integration verschiedener Systeme
- Workgroup
- gemeinsame Nutzung der Ressourcen / Peripheriegeräten
- Sicherheit
 - Zugriffsschutz
 - Backup



2.1 Integration verschiedener Systeme

Durch ein Netzwerk steht erst die Infrastruktur zur Verfügung, welche die Integration verschiedener Systeme ermöglicht. So ergibt sich durch die Netzwerkeinführung die Möglichkeit auf vielen Ebenen Schnittstellen- und Übergänge zu schaffen, um Informationen und Vorgänge auf breiter Basis bearbeiten zu können.

Damit lassen sich Informationen auch räumlich getrennt bearbeiten und in mehreren Schritten abarbeiten. Beispielhaft für eine solche Bearbeitungskette sei hier eine Laboranforderung mit anschließender Bestandsübermittlung genannt. Besteht eine Integration der Subsysteme Kommunikation und Labor, so läßt sich der Vorgang, nachdem er auf einer Station initiiert ist, im Labor entgegennehmen, bearbeiten, auf seine Richtigkeit prüfen und wieder an die Station zurücksenden. Eine ähnliche Vorgangsbeschreibung respektive Abarbeitung läßt sich ebenso bei Anforderungen in den Funktionsstellen, aber auch im rein organisatorischen Bereich, beispielsweise in der Materialanforderung verwirklichen.

Ein Medienbruch bei der Übernahme von Informationen von einem System zum anderen wird dabei in der Regel entfallen.

Bei der Umsetzung im EDV-technischen und damit verbundenen organisatorischen Bereich empfiehlt sich eine generelle Vorgehensweise, die sich in die Phasen: Bestandserfassung, Zielplanung, Detailplanung und Ausführung unterteilt. Auch bei dem hier weiter vorgestellten Teilprojekt der Einführung einer Netzwerkinfrastruktur bietet sich diese Vorgehensweise an.

2.2 Workgroup

Erste Schritte zur Ablaufsteuerung können bei Einführung des Netzwerks angedacht werden. Als Beispiel in diese Richtung läßt sich die Einführung von Pflege-Standards nennen, die sich als wiederholende Tätigkeiten festlegt hat. Hauptergebnisse solcher Maßnahmen sind die Qualitätssicherung und die Vereinheitlichung verschiedener Vorgänge im Krankenhaus.

2.3 Gemeinsame Nutzung der Ressourcen

Der naheliegendste Effekt eines Netzwerks ist die verbesserte Nutzung der vorhandenen Ressourcen. Auf der Hand liegt die Nutzung des Servers, d.h. des zentralen Informationsspeichers im System. Die Synergiewirkung der gemeinsamen Nutzung der vorhandenen Drucker, Modeme und anderer Peripheriegeräte sollte dabei jedoch nicht außer Acht gelassen werden.

2.4 Sicherheit

Die Sicherheit der EDV-Anlagen wird in den meisten Fällen nicht genügend berücksichtigt. Mit der Einführung eines Netzwerks steigt zum einen die Zahl der Punkte, an denen eine Manipulation vorgenommen werden kann, zum anderen steigt die Sensibilität der im System abgelegten Informationen. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen ist ein wohlorganisiertes Sicherheitskonzept notwendig. Zum einen umfaßt dieser Bereich die Verhütung von Manipulationen und Sabotage, zum anderen sind auch Maßnahmen zur Schadensbegrenzung notwendig. Nicht außer Acht gelassen werden darf die Tatsache, daß ein Datenverlust ebenfalls durch einen technischen Defekt verursacht werden kann. Daher sind beide Punkte für die Sicherheit des Systems und damit der gesamten Krankenhausorganisation gleichwertig (weiteres siehe auch Seite 9).

3 Die Zukunft: vernetzte heterogene Systeme

Während noch vor einigen Jahren die anfallende Datenmenge im administrativen Bereich und die notwendige Rechenleistung den unbedingten Einsatz von Großrechnern mit Terminals erforderte, hat auf diesem Gebiet die Entwicklung in den Bereichen der Hardware alternative Lösungskonzepte eröffnet.

Die Integration der Subsysteme und die Verfügbarkeit eines Zugangs zu allen Subsystemen wird über ein Netzwerk verwirklicht. Dabei sind die Topologie und Konfiguration des Netzes als Rückgrat des gesamten Systems für die Funktionalität von entscheidender Bedeutung.

Wichtigste Grundlage für weitere Investitionen in den Komplex der Organisation und der EDV ist die Erarbeitung von lang- und mittelfristigen Zielvorstellungen und Konzepten auf der Grundlage einer umfassenden Bestandsaufnahme des Hauses, die die individuellen Gegebenheiten berücksichtigt.

3.1 Vorgehen bei der Netzwerkplanung

Die Realisation eines Projektes solcher Tragweite wird nur gelingen, wenn ausgearbeitete Konzepte und klare Vorgehensweisen den Weg zum Ziel aufzeigen. Nicht außer acht darf dabei gelassen werden, daß zum einen lang eingebaute Strukturen aufgegeben werden müssen, zum anderen der ordentliche Ablauf der Krankenhausarbeit zu keiner Zeit gefährdet sein darf.

Vorgehensweise bei der Netzwerkplanung

- Zusammenstellung der notwendigen Komponenten
- Massenermittlung
- Kostenschätzung
- Erstellung eines Durchführungszeitplans
- Erstellung des Leistungsverzeichnisses
- Einholen von Angeboten
- Prüfung
- Beauftragung



3.2 Bestandsermittlung

In der ersten Phase der Erarbeitung des Gesamtprojektes gilt es, die vorhandenen EDV-Anlagen zu analysieren und die grundsätzliche Zielrichtung festzulegen. Dabei werden die Randbedingungen für die nachfolgenden Tätigkeiten erfaßt. Voraussetzungen für die Erarbeitung eines EDV-Konzeptes sind im Rahmen einer Bestandsaufnahme im Haus zu ermitteln. Die Organisationsstruktur des spezifischen Krankenhauses muß dabei ebenso berücksichtigt werden wie vorhandene EDV-Systeme. Die vorhandenen EDV-Einrichtung müssen hinsichtlich ihrer Weiterverwendung analysiert werden. Dabei sind folgende Fragen zu beantworten:

- Erfüllt die Systemeinheit die heutigen Anforderungen und kann sie dies in Zukunft auch sicherstellen?
- Kann die Verwendbarkeit durch Erneuerung einzelner Elemente wesentlich verlängert werden?
- Ist eine Weiterbenutzung der installierten Anlage noch wirtschaftlich?
- Läßt sich das System in das neue Gesamtkonzept integrieren?
- Zwingen äußere Vorgaben zu bestimmten Festlegungen (Vorgaben des Gesetzgebers und des Trägers)?

3.3 Zielplanung

Im unmittelbaren Anschluß daran findet eine Vorplanung statt, in der konzeptionelle Lösungsvorschläge in den Gebieten:

- Netzwerktechnik
- Software
- Hardware

erarbeitet werden.

Diese Zielplanung umfaßt die Zusammenstellung des Bestands, die Zusammenstellung der zukünftig einzusetzenden Systeme, d.h. der Hard- und Software, sowie eine realistische Kostenschätzung.

3.3.1 Zusammenstellung der gewünschten Systeme

Ziel ist hier, festzustellen, welche Subsysteme dringend benötigt werden, welche Umstellungsmaßnahmen durch äußere Einflüsse notwendig sind. Um die Zahl der notwendigen EDV-Arbeitsplätze festlegen zu können, sind folgende Fragen zu beantworten:

- Wie hoch soll der Integrationsgrad im Krankenhaus sein?
- Welche Subsysteme sollen eingeführt werden?

- Soll die Informationssammlung per Rechner, per Beleg oder auf anderer Form erfolgen?
- Welche Geldmittel stehen in den nächsten Jahren zur Verfügung?

Abhängig von der Beantwortung dieser Fragen liegt die Zahl der Rechner bei 0,1 pro Bett bis hin zu 0,25 pro Bett.

Auf der Grundlage der Rechnerzahl läßt sich die Dimensionierung der aktiven und passiven Netzwerkkomponenten und der Server vorantreiben.

3.3.2 Zeitplanung

Nachdem der Ausführungsrahmen festgelegt ist, kann mit der Zeitplanung begonnen werden. Dabei sind neben den zu erwartenden Wartezeiten bei der Umsetzung, ebenfalls die zu erwartenden Kosten mit zu berücksichtigen. Empfehlenswert ist die Anfertigung eines GANTT-Diagramms, um die bestehenden Abhängigkeiten zu berücksichtigen.

3.3.3 Kostenschätzung

Die Kostenschätzung sieht die Kosten für die eingeplanten Subsysteme, das Netzwerk, die eingesetzte Software und für Schulungsmaßnahmen vor. Abhängig von den Vorkenntnissen der Mitarbeiter und der Anzahl der Arbeitsplätze können die Kosten für die notwendigen Schulungsmaßnahmen bis zu 30 % der Gesamtsumme betragen, dürfen also bei der Planung unter keinen Umständen vernachlässigt werden.

Die Kosten für die Installation von EDV-Arbeitsplätzen liegen incl. Hard- und Software, Netz- und Server sowie der Schulung bei 15TDM bis 20TDM. Dabei ist die Einführung von Subsystemen wie OP- oder Labor - EDV mit berücksichtigt.

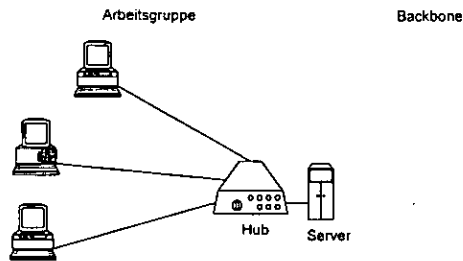
3.4 Netzwerkkonzept

Das Netzwerkkonzept umfaßt neben der Entscheidung für eine Topologie auch die Auswahl des Netzwerkbetriebssystems, also des Netzprotokolls sowie der Endgeräte. Dabei sollte vermieden werden, exotische Systeme auszuwählen, auch wenn offenkundige Vorteile vorhanden sind. Bei Investitionen in dieser Größenordnung und bei der Anzahl der Beteiligten Mitarbeiter ist der Kontinuität große Bedeutung zubemessen.

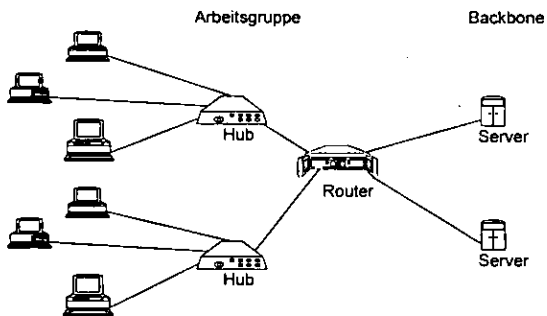
3.4.1 Aufbau des Netzwerks

Die Entscheidung für oder gegen eine bestimmte Netztopologie hängt nicht zuletzt von der Zahl der angeschlossenen Benutzer ab. Da zur Zeit die Verwendung von 10 MBit-Komponenten aufgrund der Preise am Markt in den meisten Fällen die sinnvollste Entscheidung ist, kann es bei einer großen Arbeitsplatzanzahl notwendig sein, im Bereich der Serververbindung eine schnellere Datenübertragung sicherzustellen. In diesem Fall ist ein Einsatz eines Routers erforderlich. Netze mit einer geringen Rechneranzahl (<25) lassen sich aber problemlos in einer unsegmentierten 10 MBit-Umgebung betreiben.

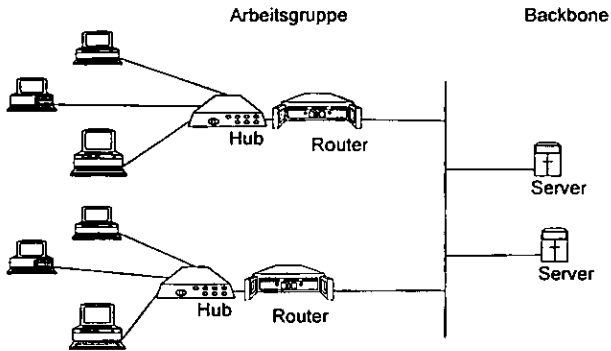
unsegmentiertes Ethernet



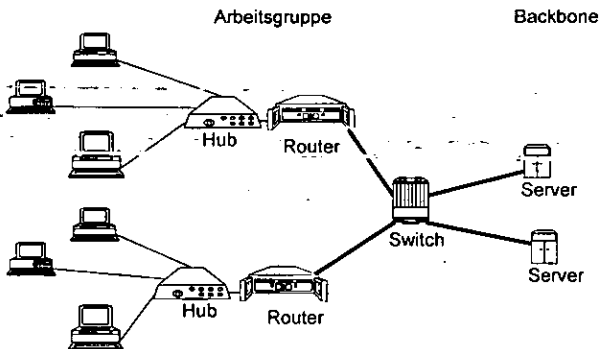
collapsed backbone



backbone



backbone mit frame-switching



In den Krankenhäusern, die bereits ein Netzwerk betreiben, ist in der Regel ein Token-Ring-Netz oder ein Ethernet-Netz aufgebaut. Die Verbreitung und die niedrigen Preise sprechen für die Einführung von Ethernet-Netzen. Die Komponenten sind in nahezu allen Variationen auf dem Markt zu finden, und bieten die günstigsten Preis-Leistungsverhältnisse.

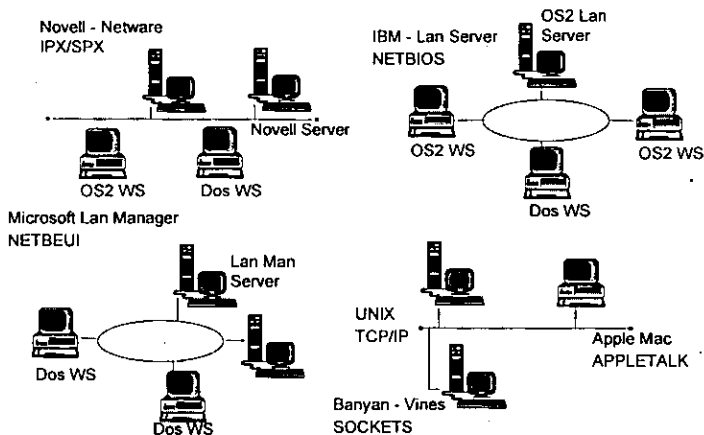
3.5 Netzprotokolle

Für die Wahl des Netzwerkprotokolls gilt sinngemäß das gleiche wie für die der Topologie.

Üblich ist das TCP/IP-Protokoll auf der Unix-Welt oder bei den mehr PC-orientierten Systemen IPX/SPX von Novell.

Als weitere Alternative bietet sich die Verwendung von Windows NT an. Dabei besteht jedoch das Problem, daß eine Rechenzentrumsanbindung in der Softwareversion nicht in der Form verwirklicht werden kann, wie dies mit der Netware for SAA von Novell der Fall ist.

Netzwerkarchitekturen



3.5.1 passive Komponenten

Während vor einigen Jahren KOAX-Kabel als die Verkabelung der Zukunft propagiert wurde, besteht die übliche Verkabelung heute aus S/UTP-Kabel (twisted-pair). Bei Kabelverbindungen über 90m wird die Verwendung von Lichtwellenleitern (LWL) notwendig.

Sinnvoll ist, die Steigverkabelung über längere Strecken als Lichtwellenleitung auszuführen. Dabei sind als Investitionsschutz ausreichende Ersatz- und

Erweiterungsfasern einzuplanen. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn eine Bildverarbeitung zu einem späteren Zeitpunkt geplant ist. In den einzelnen Gebäuden und Etagen sind Netzverteiler (Patch-Box und Hub) zu errichten, die den Übergang vom primären LWL-Ring zum horizontalen Kabel verwirklichen.

Als Etagenverkabelung kommt aus heutiger Sicht sinnvollerweise nur ein S/UTP Kat 5 Kabel zum Einsatz, das sternförmig zu den Endgeräten verlegt wird. Hier muß schon heute darauf geachtet werden, daß alle passiven Komponenten 100-Mbit tauglich sind und bei der Installation entsprechend getestet werden. Dies gilt insbesondere für Stecker und Anschlußdosen.

Bei der Positionierung der Netzwerkverteiler ist darauf zu achten, daß die Leitungslänge zwischen Verteiler und jedem Endanschluß 100 m nicht überschreitet. Diese Länge schließt die Anschlußleitung und die Patchkabel mit ein. Sollten längere Wege zurückzulegen sein, sind weitere Verbindungsleitungen in LWL auszuführen, wobei ein zusätzlicher Umsetzer benötigt wird.

Die Wahl der aktiven Komponenten hängt maßgeblich von der schon heute benötigten Netzleistung ab. In vielen Fällen wird man in der Startphase auf ein echtes LWL-Backbone verzichten können und stattdessen aus Kostengründen herkömmliche Kupferverkabelung verwenden. Denn alle heute im Etagenbereich auf 10Mbit ausgelegten Komponenten müssen, auch wenn heute schon ein LWL-Backbone genutzt wird, bei der Umrüstung auf ein durchgängiges 100Mbit Netz ausgetauscht werden.

Wegen der sehr hohen Verlegekosten der Kabel besonders in Brandschutzbereichen ist in vielen Fällen das Verlegen mehrerer paralleler Kabel sinnvoll. Dies ist besonders deswegen sinnvoll, da die gängigen Anschlußdosen immer paarig ausgeführt sind.

Eine LWL-Verkabelung aller Arbeitsplätze ist aufgrund der Anforderungen eines Krankenhauses nicht sinnvoll. Wir empfehlen daher nur Arbeitsplätze, an denen in nächster Zukunft Bildverarbeitung betrieben werden soll, mit "fiber to the desk", d.h. Glasfaser bis zum Rechner, auszustatten.

Innerhalb einer Zeitspanne von 5 - 10 Jahren ist mit einer teilweisen Umgestaltung der Raumnutzungen zu rechnen. Häufig werden Teile der Verwaltung verlegt und Funktionsbereiche verändert. Um eine endgültige Sicherheit zu schaffen, daß zu jeder Zeit an jedem Arbeitsplatz ein notwendiger Netzwerkananschluß vorhanden ist, wäre eine vollständige Verkabelung aller Räume notwendig. Diese Maßnahme ist aus Kostengründen wenig sinnvoll. Wir empfehlen daher, alle Räume, die momentan oder in nächster Zukunft an das EDV-System angeschlossen werden, zu berücksichtigen. Dies schließt den OP-Bereich, die Funktionsabteilungen und die Stationen mit ein.

3.5.2 aktive Komponenten

Die geeigneten aktiven Komponenten lassen sich hinsichtlich des Preises in zwei Gruppen einteilen. Zum einen bietet der Markt ein großes Angebot an preiswerten Komponenten, die in managebaren und unmanagebaren Varianten vorliegen. Zum anderen bieten führende Hardwarehersteller Systeme an, die modular aufgebaut sind, den Bedürfnissen möglichst genau angepaßt werden und daher entsprechend kostenintensiver sind. Hinsichtlich der Topologie bewegt sich der Preis für Komponenten mit 100 MBit oder mehr deutlich höher als bei 10 MBit-Komponenten. Als grundsätzliche Richtlinie kann angenommen werden, daß zur Zeit im Bereich der Etagenverteiler reine 10 MBit-Technik eingesetzt werden soll. Ausnahme bilden hier nur solche Arbeitsplätze, die sehr datenintensiv sind. Dies ist insbesondere bei Bildverarbeitungssystemen der Fall. Im Bereich der Gebäudeverteilung kann bei einer Gesamtrechneranzahl im Netz von bis zu 25 ebenfalls reine 10 Mbit-Technik zum Einsatz kommen. Darüber hinaus kann die Netzperformance mit Segmentierungsstrategien angehoben werden. Bei einer Endgerätezahl deutlich über 50 ist ein 100 Mbit-Gebäudenetz (backbone) empfehlenswert.

notwendige Komponenten

- Netzwerk
 - passive Komponenten
 - aktive Komponenten
- Server
 - Fileserver
 - Kommunikationsserver
 - Anbindung an das Rechenzentrum
- Endgeräte
 - Arbeitsplatzrechner
 - Drucker
 - Serverechner
- Software
- Mitarbeiter / Motivation



3.5.3 Server

Als Fileserver sollte ein schneller PC verwendet werden. Sinnvoll ist daher einen Pentium-PC mit mind. 32 MB Ram und zwei 2 GB großen Festplatten an.

Eine Bestückung des Servers mit 48 MB erhöht die Systemsicherheit. Die zweite Festplatte im Server dient als Spiegelplatte, wobei die Spiegelung vom Netzwerkbetriebssystem vorgenommen wird. Als kurzfristiges Datensicherungsmedium empfiehlt sich ein 2/8 GB DAT-Streamer. Als langfristige Datensicherung über 6 Monate hinaus bietet eine Daten-CD die größtmögliche Sicherheit.

Zum Aufspielen neuer Softwarestände und das Rückspielen der Sicherungskopie ist ein CD-Romlaufwerk im Server notwendig.

3.5.4 Endgeräte

Die Zahl der Arbeitsplatzrechner, die zusätzlich benötigt werden, hängt von der Zahl der Subsysteme und der Integrationstiefe der EDV in die Krankenhausorganisation ab. Bei der Verwirklichung eines Kommunikationssystems steigt die Effizienz der gesamten Investition mit der Anzahl der erreichbaren Mitarbeiter und damit der Anzahl der vorhandenen Arbeitsplätze.

Die Arbeitsplatzrechner sollten aus Gründen der Datensicherheit ohne Diskettenlaufwerk installiert werden. Nur solche Rechner, von denen ein Datenaustausch mit Disketten notwendig ist, werden mit einem Laufwerk ausgerüstet, welches jedoch verschlossen werden kann.

Sinnvoll ist der Anschluß der Drucker über einen Printserver unmittelbar ans Netz. Damit ist die Benutzung der Drucker, unabhängig von den eingesetzten Rechnern, möglich. Die Drucker erhalten eine eigene Netz-ID und können dann von jedem Rechner im Netz angeschlossen werden.

3.5.5 Software

Bei der in den Krankenhäusern eingesetzten Software handelt es sich zum einen um Verwaltungssysteme, wie sie von Rechenzentren oder Systemanbietern verwendet werden. Zum anderen kommen Standardsysteme wie Textverarbeitung, Tabellenkalkulation oder in der letzten Zeit immer häufiger Kommunikationssysteme zum Einsatz.

Zusätzlich wird bei Netzwerken einer bestimmten Größe eine Software zur Verwaltung des Netzes notwendig.

3.5.5.1 Netzwerksoftware

Zur Verwaltung eines großen Netzwerkes mit mehreren Servern, wie File- und Kommunikationsservern, sowie vielen Benutzern ist die Anschaffung eines Netzwerkmanagement Programmes unerlässlich. Damit können auch über

Betriebssystemgrenzen hinweg die Aufgaben des Netzwerkverwalters unterstützt werden:

- Bildung von Benutzergruppen
- Rechtevergabe für Gruppen und Benutzer
- Sicherungskopien der Netzplatten
- Optimierung der Lizenzvergabe
- Steuerung der Netzwerkdrucker
- Steuerung von Datenflüssen
- Überprüfung der Netz- und Serverauslastung
- Überprüfung der Kabelverbindungen
- einfache Wartungstätigkeiten

3.5.5.2 Standardsoftware

Die Qualitäts- und Leistungsunterschiede zwischen Systemen großer Hersteller (Microsoft, Lotus, ...) sind erheblich kleiner als üblicherweise angenommen. Viel wichtiger bei der Investitionsentscheidung sind die entstehenden Folgekosten durch Nutzung von Mehrfachlizenzen und anfallenden Updates. Hier unterscheidet sich der Leistungsumfang der Anbieter erheblich.

Üblich ist eine Lizenzierung pro Arbeitsplatz. Dies ist in einem Krankenhaus mit meistens nur sporadisch für einzelne Aufgaben genutzten Rechnern ein ungünstiges Verfahren. Vorzuziehen sind deshalb Anbieter mit einer Lizenzierung nach den maximal gleichzeitig in einem Netzwerk genutzten Lizenzen. Die Vorteile dieser Anbieter können aber erst durch den Einsatz eines Netzwerkes erzielt werden.

Für das Textsystem ist eine Schnittstelle, zur Übernahme von Daten aus den medizinischen und pflegerischen Subsystemen, heraus zu fordern. Dies ermöglicht z. B. auf Patientendaten, wie Diagnosen und Befunde zuzugreifen und sie z. B. in Arztbriefe integrieren zu können. Die Nutzung eines einheitlichen Textsystems vereinfacht die Updateverwaltung und verringert den Schulungsaufwand. Hier sind vor der Einführung der Systeme entsprechende Gespräche mit den Subsystemanbietern zu führen.

Zur Verringerung des Aufwands und zur Versendung der Arztbriefe und anderer Korrespondenzen ist eine automatische Weitergabe wünschenswert. Da eine Weitergabe mit E-mail über die Hausgrenzen hinaus zur Zeit noch unrealistisch ist, sollte eine Faxanbindung vorgenommen werden.

3.5.5.3 Kommunikationssysteme

Alternativ zu einigen von Systemanbietern zur Verfügung gestellte Kommunikationspakete läßt sich ein Standardkommunikationssystem, wie es von großen Softwarehäusern angeboten wird, verwirklichen. Neben dem Marktführer

Lotus hat Microsoft inzwischen ein Produkt angekündigt. Mit einer Markteinführung ist aber nicht vor Ende 1996 zu rechnen. Diese Standardprodukte bieten im Gegensatz zu den von Systemanbietern oder Rechenzentren angebotenen Lösungen unter anderem die Möglichkeit, kleine, im Haus selbst entwickelte Anwendungen zu integrieren. Dies erhöht neben der Unabhängigkeit des Hauses, die Akzeptanz der Mitarbeiter, da diese Anwendungen die tägliche Arbeit deutlich erleichtern können.

Auf der Basis der ausgetauschten Nachrichten lassen sich die angeschlossenen Datenbanken und Subsysteme verknüpfen, d.h. Meldungen, Aufgaben und Daten austauschen. Wird hier ein möglichst universelles Werkzeug benutzt, bietet es viele Möglichkeiten, die sonst mit kleinen Subsystemen abgedeckt werden müßten. Das Kommunikationssystem bietet die Flexibilität, die ein Fertigungssystem nicht bieten kann. Änderungen und Anpassungen an stetig wandelnde Randbedingungen lassen sich somit kostengünstig verwirklichen. In den überwiegenden Fällen können sie vom Netzwerkadministrator bzw. der EDV-Abteilung selbst vorgenommen werden.

Das vollständige Leistungsspektrum des Kommunikationssystems kann erst nach der flächendeckenden Installation des Netzwerkes genutzt werden. In Bereichen, in denen ein reger Informationsaustausch stattfindet (z.B. mit dem Labor), führt das Kommunikationssystem aber bereits vor der Gesamtinbetriebnahme zu einer deutlichen Effektivitätssteigerung. Voraussetzung ist jedoch hierbei eine funktionierende Schnittstelle zwischen den Systemen.

Implementierte Subsysteme, wie z.B. die Geräteverwaltung, können jedoch auch schon im Aufbaustadium in Betrieb genommen werden. Sie stehen dann bis zur flächendeckenden Inbetriebnahme des Kommunikationssystems nur den angeschlossenen Rechnern zur Verfügung. Arbeitsplätze, die weiterhin als EDV-Insel betrieben werden, da eine Netzanbindung aufgrund der Lage des Arbeitsplatzes nicht in Frage kommt, lassen sich ohne Probleme über eine Modem-Wählverbindung an das Kommunikationssystem ankoppeln.

3.5.6 Systemsicherheit

Die Systemsicherheit ist durch ein Versagen von Hard- oder Software, aber auch durch Fehlbedienung und Sabotage gefährdet. Ein integriertes EDV-System muß daher durch geeignete Maßnahmen vor einem unwiederbringlichen Datenverlust geschützt werden.

3.5.6.1 Gefahren

Die krankenhausweite Einführung der EDV erfordert ein durchdachtes Sicherheitskonzept. Die Betriebssicherheit ist nicht zuletzt durch Fremdeinwirkung gefährdet. Hauptpunkte dieses Gefährdungspotentials sind:

- mechanische Beschädigung der EDV-Geräte

Diese können weitgehend ausgeschlossen werden, wenn alle Server und der Hauptverteiler in einem nur für wenige Befugte zugänglichen Raum untergebracht sind. Die Unterverteiler sollten stets abgeschlossen sein und, wenn möglich, ebenfalls nicht öffentlich zugänglich sein.

- Löschen von Programmen und Daten

Hier bieten die Sicherheitsstufen des Netzwerks selbst und jeder einzelnen Applikation die Möglichkeit der Verhinderung. Aufgabe des Systemadministrators ist es, diese entsprechend einzurichten.

- Manipulation des Datenbestandes

Grundsätzlich gilt hier das gleiche wie im vorherigen Punkt. Viele Programme, die große Datenbestände in Datenbanken verwalten bieten zusätzlich den Schutz der vollständigen Systemblockade beim Versuch, Daten zu verändern.

- Raub von Patientendaten

Sorgfältige Einrichtung von Rechtegruppen verhindern unberechtigten Zugriff auf vertrauliche Daten. Fehlende Diskettenlaufwerke verhindern ein Überspielen von Daten.

- Raub von Programmdateien (Raubkopien) (s.o.)

- unbefugtes Aufspielen von Programmen (Spiele, Tools, etc)

- versehentliches oder absichtliches Aufspielen von Viren

Bestmöglicher Schutz bei allen vorherigen Punkten ist, in den Arbeitsstationen keine Diskettenlaufwerke einzubauen. Nur so läßt sich der Datentransfer in oder aus dem System heraus verhindern. Durch das Aufspielen von nicht erworbenen Programmen, sogenannter Raubkopien, entsteht neben der technischen Gefährdung des Systems zusätzlich die Gefahr, mit dem Urheberrecht in Konflikt zu geraten. Zur Minimierung dieses Risikos bietet sich an, von allen an den Systemen tätigen Mitarbeitern regelmäßig eine Erklärung einzuholen, in der sie zusichern, die zuvor aufgezählten Punkte zu unterlassen

3.5.6.2 Datensicherungen

Als Sicherung gegen Datenverlust, aufgrund einer Manipulation oder einer technischen Störung, bietet sich der Einsatz von Spiegelplatten in den Servern an. Das Netzwerkbetriebssystem hält dabei eine eins zu eins Kopie der Festplatte vor. Sollte es zu einem Festplattenausfall kommen, arbeitet das System auf der Spiegelplatte weiter. Diese Methode kann jedoch keinen Schutz gegen unbeabsichtigtes, oder beabsichtigtes Löschen von Daten oder einem Versagen einer Software mit Datenausfall bieten. Daher ist eine Datensicherung auf einem Medium, welches keine ständige Verbindung mit dem System hat zwingend notwendig.

Die Datensicherung erfolgt bei den im Haus vorgehaltenen Daten täglich auf ein DAT-Band. Eine langfristige Datensicherheit bietet zur Zeit jedoch nur eine CD-Sicherung.

3.6 Mitarbeitermotivation

Im Interesse einer größeren Akzeptanz der Subsysteme und somit der Funktionalität des Gesamtvorhabens sollten schon in einer frühen Phase die betroffenen Mitarbeiter in die Planung einbezogen werden. Dies kann z.B. in Form eines auf den Arbeitsplatz angepaßten Fragebogens geschehen. Auch wenn die Vorstellungen eines Mitarbeiters später keine Berücksichtigung finden, so hat er doch das Gefühl, bei der Umstellung seines Arbeitsplatzes mitgewirkt zu haben, und steht den auf ihn zukommenden Änderungen gelassener gegenüber.

3.6.1 EDV-Arbeitskreis

Die Einführung neuer Organisationsformen bedarf einer auf die Mitarbeiter abgestimmten Vorgehensweise. Wichtig ist, die Mitarbeiter in den Auswahl- und Einführungsprozess mit einzubeziehen, um eine hohe Akzeptanz des Systems zu erreichen. Dabei wird das Fach- und Detailwissen der Mitarbeiter in die Organisationsplanung einbezogen.

Hier sind beispielhaft Methoden aufgezeigt, die zum Gelingen eines Investitionsvorhabens im Organisations- und EDV-Bereich beitragen:

- Schaffung von Projektteams mit Beteiligten aus dem Organisations- und EDV-Bereich, einem unabhängigen Moderator und einigen Mitarbeitern, um die Ziele einer Organisationsveränderung abzusprechen. Wichtig ist, daß die beteiligten Mitarbeiter nicht als Belohnung für hervorragende Leistungen ausgewählt werden; damit auch andere, nicht Motivierte, das System akzeptieren.
- Gemeinsame Erarbeitung einer Lösung mit dem Projekt-Team.
- Vorstellung der erarbeiteten Lösung vor allen beteiligten Mitarbeitern, bevor das neue System eingeführt wird.
- Durchführung von Schulungsmaßnahmen
- Benennung von hausinternen Verantwortlichen

Die Vorgehensweise bedarf einer sorgfältigen Planung, die die Fähigkeiten und Möglichkeiten der betroffenen Personengruppen berücksichtigt. Dies gilt insbesondere für das Personal in den medizinischen Bereichen. Während die EDV-Abteilung eher Wert auf die konzeptionelle Ausstattung und Struktur eines Systems legt, liegt der Schwerpunkt beim medizinischen Personal bei einer übersichtlichen und durchdachten Benutzerführung. Da beide Interessenlagen für den Betrieb des Systems von grundlegender Bedeutung sind, sollte auch die Entscheidung für oder gegen ein Produkt gemeinsam gefällt werden.

4 Planung der Netzwerkkumsetzung (Installation)

Das Angebot an EDV-Anlagen für Krankenhäuser ist aufgrund der Vielzahl und der Unterschiede der Produkte sehr unübersichtlich. Zum einen werden von einigen Unternehmen Gesamtlösungen, die Hard- und Software umfassen, angeboten, zum anderen bieten gerade kleinere Unternehmen, die sich auf einen Teilbereich spezialisiert haben, oft hervorragende Lösungen an. In dieser Planungsphase gilt es nun, einen verlässlichen Vergleichsschlüssel zu entwerfen, der die Grundlage der Entscheidung für ein Produkt bildet. Dabei sind Verhandlungen mit den Softwareanbietern notwendig, um notwendige Anpassungen der Programme an das Gesamtkonzept zu erörtern.

Wichtigste Teilprojekte sind die Einführung eines Datennetzes, welches die Teilsysteme miteinander verbindet (Backbone), und einer zentralen Patientendatenbank. Da alle Teilsysteme auf diese Komponenten zugreifen, sind Fehlentscheidungen hier besonders fatal.

4.1 Erstellung des Leistungsverzeichnisses

Die Zusammenstellung des Leistungsverzeichnisses wird für die meisten Krankenhäuser das größte Problem darstellen. Eine allgemeine Marktübersicht und genügend Kenntnisse im Bereich der Netzwerktechnik sind notwendig, um Fehler bei der Aufstellung zu vermeiden. In dieser sensiblen Phase einer Netzwerkeinführung sollte daher auf die professionelle Hilfe eines unabhängigen Beraters zurückgegriffen werden. Bei der Auswahl des Beraters ist auf seine Unabhängigkeit zu achten. Eine enge Verbindung zwischen Planer und Netzwerkanbieter sollte auf jeden Fall vermieden werden, da dieser Interessenkonflikt immer auf dem Rücken des Kunden ausgetragen wird.

4.2 Vergleich der Angebote

Nachdem das LV fertiggestellt und versendet ist, gilt es die Angebote einzelner Anbieter zu vergleichen. Um eine Vergleichbarkeit sicherzustellen, müssen sich die Angebote an die Positionen des LV orientieren.

Auf der Hardwareseite (Server, PC, etc.) bilden sich erfahrungsgemäß zwei Gruppen aus. Zum einen liegen die Anbieter, welche Markenprodukte verwenden deutlich über denen, die Fileserever aus noname-Produkten erstellen. Aufgrund der Bedeutung der Serverkomponenten für das Netz und damit für den problemlosen Betrieb des ganzen Krankenhauses ist hier die Wahl eines Anbieters der Markenprodukte verwendet dringend empfohlen.

PC-Arbeitsplatzrechner liegen in der Regel preislich nah beieinander. Deshalb ist hier ein Händler vor Ort, der im Versagensfall schnell Ersatz bereitstellt, sinnvoll.

4.3 Beauftragung

Nach der Auswahl eines oder mehrerer Anbieter sollte nach einer Hausbegehung, bei der die genauen Maße, Kabelführungen und Auslegungsgrößen festgelegt werden, ein überarbeitetes Angebot unterbreitet werden. Nach dessen Beauftragung beginnt die Umsetzung der Maßnahme mit der Verlegung der Datenleitungen, Montage der Verteilerschränke und Server sowie der Unterrichtung und Schulung der Mitarbeiter.

5 Zukunftsausblick

Die Krankenhäuser werden sich in Zukunft noch stärker mit EDV-Systemen beschäftigen. Unabhängig von den jetzigen gesetzlichen Änderungen wird das Dienstleistungsunternehmen Krankenhaus durch den EDV-Einsatz einen höheren Qualitätsstandard bei der Betreuung der Patienten und damit der Kunden erreichen. Dabei ist die Netzwerkeinführung ein wichtiger Meilenstein, dem weitere folgen müssen.

So wie ein Gebäude von einem Architekten geplant wird, um dann später von einem Bauunternehmen errichtet zu werden, wird man in Zukunft bei der Planung, Auswahl und Durchführung von Maßnahmen im EDV-Bereich nicht mehr ohne einen professionellen Planer auskommen.

5.1 Integration

Hauptziel der Bemühungen zur Umgestaltung von Organisation und Datenverarbeitung ist die Integration aller Mitarbeiter und Systeme zu einem gemeinsamen Abbild des Krankenhauses in die EDV-Landschaft. Dabei fällt der Schaffung von Schnittstellen zwischen den Menschen und Systemen und den Systemen untereinander eine Schlüsselrolle zu. Endziel ist die Bildung einer festen Workgroup-Struktur die einen hohen Qualitätsstandard und eine Dokumentation aller Vorgänge sichert und somit auf den Bestand des Krankenhauses einen bedeutenden Einfluß hat.

5.2 Kommunikation

Grundlage jeder Integration ist die Kommunikation. Dabei wird das Kommunikationssystem mit dem Aufbau des Netzwerks wachsen und unter optimalen Bedingungen jeden Mitarbeiter erreichen. In Bereichen, in denen ein reger Informationsaustausch stattfindet (z.B. mit dem Labor), führt das Kommunikationssystem aber bereits vor der Gesamtinbetriebnahme zu einer deutlichen Effektivitätssteigerung. Voraussetzung ist jedoch hierbei eine funktionierende Schnittstelle zwischen den Systemen.

Implementierte Subsysteme, wie z.B. die Geräteverwaltung, können jedoch auch schon im Aufbaustadium in Betrieb genommen werden. Sie stehen dann bis zur flächendeckenden Inbetriebnahme des Kommunikationssystems nur den angeschlossenen Rechnern zur Verfügung. Arbeitsplätze, die weiterhin als EDV-Insel betrieben werden, da eine Netzanbindung aufgrund der Lage des Arbeitsplatzes nicht in Frage kommt, lassen sich ohne Probleme über eine Modem-Wählverbindung an das Kommunikationssystem ankoppeln.

Kommunikationssystem im Krankenhaus

- **Nachrichtenaustausch**
- **Standardverwaltung**
- **Patientenauskunft**
- **Diskussionsforen**
 - Gesamtheit
 - Medizinischer Bereich
 - Pflegerischer Bereich
 - Technischer Bereich
- **Anforderungen und Befundübermittlung**
 - Labor
 - Speiseversorgung
 - Funktionsbereiche
- **Terminverwaltung**
 - Mitarbeitertermindatenbank
 - Termindatenbank in den Funktionsbereichen
- **Dienstplangestaltung**
- **Archivverwaltung**
- **Bestellwesen**
- **Qualitätssicherung**



5.3 Kommunikation zwischen Krankenhäusern

Obwohl die Krankenhäuser untereinander im Wettbewerb stehen, zeigt die Entwicklung in den letzten Jahren, daß die Häuser, die Kooperationen eingehen, daraus bedeutende Vorteile erzielen. Während in den meisten Fällen diese Kommunikation auf eine traditionelle Weise durchgeführt wird, beginnen einige Häuser hier ein Kommunikationssystem einzusetzen. Die Möglichkeiten der Kommunikation schließen dabei Mail-Verbindungen, strukturierter Nachrichtenaustausch bis hin zu Diskussionsforen ein.

Über ein solches krankenhausübergreifendes Kommunikationsforum können auch Mitteilungen und Rundschreiben der Krankenhausverbände sowie der Ärztevereinigung und anderer Standesorganisationen zeitnah zur Verfügung gestellt werden.

Stefan Fritz
Bernd Stöppler

synaix - Gesellschaft für angewandte Informations-Technologien mbH
Hasselholzer Weg 11 - 52074 Aachen

Tel. (0241) 701 031-0
Fax. (0241) 701 031-66

**Netz-Installation, Ko-Referat: „Die Firma“
Klaus Schönnenbeck, Essen**

Ausgelöst durch das Gesundheitsstrukturgesetz, neue Pflegesatzverordnungen und ständig steigende Anforderungen an Kommunikationsmöglichkeiten, stehen Krankenhäuser häufig vor einer neuen Situation.

Die Einführung eines vernetzten EDV-Systems stellt häufig eine Hürde dar, bei deren Überwindung viele Krankenhäuser auf Unterstützung angewiesen sind. Aus diesem Grund suchen viele Häuser den Kontakt zu einem kompetenten Partner, da die Gefahr der Fehlentscheidung und somit auch der Fehlinvestition recht groß ist.

Zielvorstellungen von Medizinern, Verwaltern, Pflegern, und Patienten müssen berücksichtigt werden, Krankenhausbetreiber, -planer und -architekten sind aufgefördert, gemeinsam eine zukunftsorientierte Lösung herbeizuführen. Dabei ist es lange schon nicht mehr ausreichend, nur von einem EDV-Datennetz zu sprechen. Vielmehr bedarf es im Krankenhausbereich einer komplexen Kommunikationsinfrastruktur, um auch zukünftigen, multimedialen, Anwendungen bereits heute Tür und Tor zu öffnen.

Planer und Installationspartner bieten in diesem Zusammenhang dem „Kunde Krankenhaus“ umfassende Leistungen an, die mit initiierten Beratungen beginnen und nach Installation bis in die betrieblichen Abläufe reichen. Beide müssen mit dem „Kunde Krankenhaus“ eng kooperieren.

1. Der Planer

Er berät die Krankenhäuser und ermöglicht so, die immer rasanter werdende Entwicklung im Netzwerkbereich zukunftsorientiert zu nutzen. Er kennt den Informationsbedarf in Krankenhäusern und kann durch gezielte Entscheidungshilfen den Aufbau und die Integration von Netzwerken wirksam unterstützen. Seine Zusammenarbeit mit dem Krankenhaus und der Installationsfirma gliedert sich grob in vier Projektphasen:

- **Beratung**
- **Planung**
- **Projektmanagement**
- **Test und Dokumentation**

1.1 Beratung

Wichtige Kerninformationen werden aufgenommen und bilden die Grundlage für die zu erstellende Kommunikationsinfrastruktur. Im engen Dialog mit den Ansprechpartnern des Krankenhauses werden folgende Einzelschritte abgearbeitet:

- **Analyse der Ist-Situation**
- **Erarbeitung eines Pflichtenheftes**
- **Vorbereiten und Unterstützen der Investitionsentscheidung**
- **Entwicklung eines Netzwerk-Konzeptes**

Ziel ist hierbei immer eine herstellerunabhängige und normenkonforme Netzwerklösung.

1.2 Planung

In dieser Phase werden die gesammelten Grundlageninformationen ausgewertet und in den folgenden Schritten der eigentlichen Planung berücksichtigt:

- Definition der Netzwerkkonstruktion
- Berechnung der zu erwartenden Netzlasten
- Auswahl der aktiven Netzwerkkomponenten
- Planung der Verlegesysteme
- Erstellung des detaillierten Leistungsverzeichnisses

Hierbei ist es unumgänglich, daß im Rahmen einer umfassenden Objektbegehung eventuelle Probleme bei der späteren Installation bereits in diesem frühen Stadium erkannt werden. Dies führt zu einer realistischen Kostenschätzung der erforderlichen Leistungen.

1.3 Projektmanagement

Die planerische Leistung endet nicht mit der Präsentation eines technischen Konzeptes, sondern umfaßt ferner die Unterstützung des Krankenhauses während der kritischen Phase der Angebotsauswahl und der anschließenden Installation.

Auch krankenhauseigene Kapazitäten, wie zum Beispiel die Haustechnik, werden berücksichtigt, und bei Bedarf in den Installationsprozess integriert.

Dadurch ergibt sich häufig eine, nicht zu unterschätzende, Kosteneinsparung.

Im Detail bedeutet das:

- Angebotsauswahl
- Aufstellung der Projektablaufpläne
- Termin- und Kostenkontrolle
- Projektüberwachung und -steuerung
- Koordination aller beteiligten Gewerke
- Qualitätskontrolle

Das Ergebnis der Installation ist eine entwicklungsfähige Kommunikationsinfrastruktur. Doch damit nicht genug! Das Sprichwort „Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser“ gewinnt in dieser Phase der Realisierung neue Bedeutung.

1.4 Test und Dokumentation

Die erbrachten Teilleistungen müssen auf Funktion und Betriebssicherheit geprüft werden. Ebenso ist die Einhaltung von Normen und Bestimmungen zu überwachen.

Folgende Einzelschritte sind hier relevant:

- Festlegen des Testkonzeptes
- Meßtechnische Protokollierung der Netzwerkperformance

Aus diesen grundlegenden Vorstellungen entstand nach Vorgesprächen mit der Ingenieurgesellschaft Junctim GmbH, Essen, das Planungskonzept. Ein detailliertes Verzeichnis legte die Basis.

Mit dem Einmessen des gesamten Verkabelungssystems untersuchte und dokumentierte Junctim die verlegten Kabellängen, die Impuls- und Reflexionsdämpfung, das Nahbereichsverhalten und die vorgeschriebenen Kabelklassifizierungen.

Mit der Koordinierung und dem Projektmanagement der Netzwerk-Installationsarbeiten haben wir ebenfalls den Krankenhaus-Spezialisten Junctim beauftragt. Im Zeitraum von Ende Oktober bis Mitte Dezember...

Wir entschlossen uns jedoch, Junctim die laufende Pflege des Netzwerkes zu übertragen. Das neue Netzwerk, das unser Krankenhaus-Team von den ersten Überlegungen bis zur...

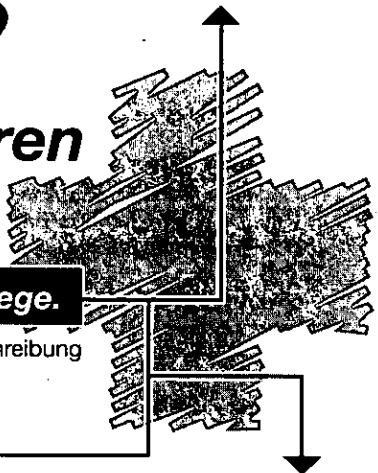
aus: Krankenhaus-Technik
=EDV-Special = 02/95

Das Johanniter-Krankenhaus Radevormwald Zukunftsträchtige Investition in das Netzwerk Lichtwellenleiter-Backbone und Microtube-System

Gesunde Strukturen für's Krankenhaus.

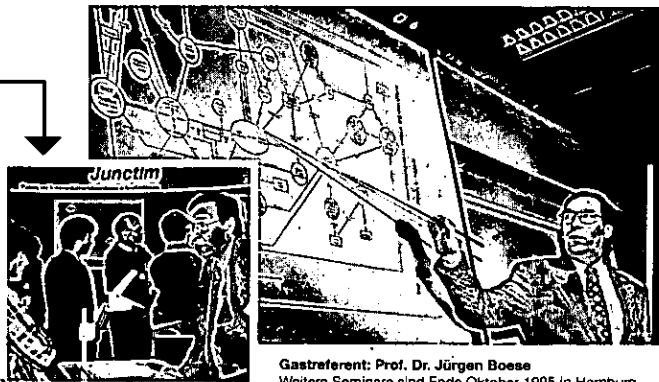
Junctim plant die Kommunikationswege.

- Beratung • zukunftssichere Konzepte • Planung/Ausschreibung
- Dokumentation/Meißtechnik • Weiterbildung



Voraussetzung für flächendeckenden Software-Einsatz ist eine Netzwerk-Struktur, die auch künftig wachsenden Datenerfordernissen gerecht wird. Die herstellerunabhängigen Berater der Junctim GmbH stellen auf dem Seminar den Projekttablauf für die Netzwerkplanung und -installation aus der Perspektive von Krankenhaus-Verantwortlichen vor. Die von Junctim empfohlenen Durchführungsschritte - sie orientieren sich an erfolgreich abgeschlossenen Netzwerkprojekten - werden mit den Seminarteilnehmern diskutiert.

aus: Management & Krankenhaus 03/95



Gastreferent: Prof. Dr. Jürgen Boese
Weitere Seminare sind Ende Oktober 1995 in Hamburg und im Frühjahr 1996 im Raum Stuttgart geplant.

Junctim

Planung von Kommunikationsinfrastrukturen in Krankenhäusern

Zentrale: Junctim GmbH · Rütterscheider Str. 194-196 · 45131 Essen · Tel. 02 01/42 29 04 · Fax 02 01/41 31 40

Berlin · Essen · Frankfurt/Main · Hamburg · Karlsruhe · Leipzig · Magdeburg · München

- Gesamtintegrationstest
- CAD-gestützte Dokumentation der Gesamtlösung

Gerade der Punkt „Dokumentation“ ist aus der Sicht vieler Krankenhäuser ein wichtiges Element der Planungsleistung, denn dadurch wird auch ein komplexes Netzwerk transparent und „beherrschbar“.

Insgesamt werden alle Planungs- und Projektschritte offen und nachvollziehbar dargestellt. Erst dadurch entstehen Lösungen, die völlig unabhängig von der jeweils verfügbaren oder genutzten Hard- und Software sind.

Eine kompetente Planungsleistung ist aber nur die erste Hälfte auf dem Weg zur modernen Kommunikationsinfrastruktur. Die fachgerechte Umsetzung und Installation hat den gleichen Stellenwert, denn was nützt die Theorie, wenn die Praxis mangelhaft ist.

2. Der Netzwerkerichter

Unterschiedliche Standards und eine geradezu explodierende Fülle von Lösungsmöglichkeiten führen zu einer auch von Experten kaum noch zu überschaubaren Komponentenvielfalt. Die Installation eines Netzwerkes wird häufig zu einem technischen und preislichen Abenteuer mit unbekanntem Ausgang.

„Schnell, sauber und präzise“ - so definieren viele Krankenhäuser ihre Anforderungen, wenn es um Installationstechnik geht.

Verständlich, denn die Montage läuft im Regelfall parallel zum normalen Krankenhausbetrieb und zur Organisation, die äußerst sensibel auf Störungen und Behinderungen reagieren.

Nur die durch einen permanenten Dialog koordinierte Montage kann hier Einschränkungen minimieren und die kritische Installationsphase störungsfrei gestalten - ob im OP-Bereich mit Reinraum-Anforderungen, in Büroumgebungen oder im Küchenbereich.

Voraussetzung ist in jedem Fall ein qualifiziertes und motiviertes Installationsteam. Die Qualifikation wird erreicht durch eine solide handwerkliche Ausbildung, permanente Schulungen und durch die Erfahrung infolge zahlreicher Netzwerkinstallationen, speziell im Krankenhausbereich.

Die Motivation wird erreicht durch Einbindung in den Gesamtprozeß, sowohl in der Vorbereitungs-, als auch der Realisierungsphase. Eine weitere Voraussetzung für eine reibungslose und termingerechte Installation ist der Einsatz von Spezialgeräten und -werkzeugen, sowie das Zusammenführen aller relevanten Informationen zum Einsatz dieser Geräte.

Der Umgang mit einer handelsüblichen Bohrmaschine ist oft kein Problem, aber wie sieht es aus mit einem Kernbohrgerät zum Durchbrechen einer Betondecke? Hier besteht bereits im Vorfeld ein erhöhter Informationsbedarf. Bei der Gebäudesubstanz müssen Altbauten aus der Jahrhundertwende genauso

berücksichtigt werden, wie der gerade erst fertiggestellte Klinikneubau.

Der gewählte Punkt der Bohrung muß geprüft werden, um sicherzustellen, daß die Statik des Gebäudes nicht in Mitleidenschaft gezogen wird. Ferner muß die Lage und Anordnung von Wasserleitungen, Gasrohren und elektrischen Versorgungsleitungen lokalisiert werden, um Beschädigungen während des Durchbruchvorganges zu vermeiden.

Kernbohrgeräte arbeiten mit einer Wasserkühlung der Bohrkronen.

Daher ist sicherzustellen, daß das ablaufende Wasser aufgefangen wird und nicht etwa in eine doppelte Raumdecke einsickert.

Eine besondere Beachtung verdient auch das Thema Brandschutz.

Im Rahmen von Durchbrucharbeiten werden oft Brandschutzbereiche überschritten. Diese Durchbrüche müssen nach Abschluß der Arbeiten fachgerecht verschlossen und gekennzeichnet werden.

Bei jeder Bohrung treten Lärmbelastigungen auf. Gibt es zeitliche Einschränkungen für den Bohrvorgang? In sensiblen Bereichen, z.B. im OP-Bereich oder den Stationen, ist es erforderlich, solche Arbeiten mit dem Krankenhauspersonal abzustimmen.

Vor der Anschlußtechnik im Kupferbereich schrecken nur wenige zurück. Sollen jedoch Glasfaserleitungen konfektioniert oder per Fusionssplice verbunden werden, treten unerwartete Probleme auf, mit denen niemand gerechnet hat. Welche Glasfaserstecker sollen zum Einsatz kommen? Die Frage nach der geeigneten Glasfaserart muß geklärt werden. Treffen eventuell unterschiedliche Faserarten aufeinander, welche nicht kompatibel zueinander sind? Dies ist leicht der Fall, wenn bereits bestehende Glasfaserleitungen eines Krankenhauses weiter genutzt werden sollen, diese aber nicht vor Beginn der Installation geprüft wurden.

Terminliche Verzögerungen sind die Folge, nicht kalkulierte Kosten entstehen und der Krankenhausbetrieb wird unnötig in Mitleidenschaft gezogen.

Die Leistungen des Montageteams sollten aber nicht mit der Fertigstellung des Netzwerkes enden.

Weitere wichtige Punkte sind zum Beispiel die meßtechnische Überprüfung der Gesamtinstallation, die Konfiguration der aktiven Netzwerkkomponenten, sowie, im Bedarfsfall, die Integration eines Netzwerkmanagementsystems.

- Messtechnik

Die im Krankenhaus installierten Datenleitungen bilden die Nervenstränge der Kommunikationsinfrastruktur. Demnach sind die Anforderungen an die Funktionsfähigkeit und „Leistung“ dieser Datenkabel entsprechend hoch.

Eine genaue Überprüfung jeder einzelnen Verbindung ist somit unumgänglich.

Im Bereich der Kupferverkabelung müssen Werte wie Dämpfung und Nahbenachbarnverhalten gemessen werden. Auch die korrekte Kontaktierung der Anschlußbuchsen wird protokolliert. Bei den Glasfaserstrecken sind Werte wie Dämpfung, Länge, Steckerreflexion sowie Lage und Qualität der Spliceverbindungen wichtig.

Eine Auswahl der geeigneten Messgeräte und die richtige Interpretation der Messergebnisse ist in diesem Fall entscheidend.

- Aktive Komponenten

Die Verknüpfung der einzelnen Datenleitungen zu einem Gesamtsystem erfolgt durch die aktiven Komponenten. Hierbei ist es jedoch in vielen Fällen nicht damit getan, die

Rangierkabel aufzustecken und die Geräte in Betrieb zu nehmen, sondern es ist darüber hinaus eine Konfiguration der Konzentratoren nötig. Die Leistungsfähigkeit eines Netzwerkes hängt zum großen Teil von der richtigen Einteilung in kleinere Subnetze ab. Diese Einteilung wird von den Konzentratoren realisiert. Die Grundkonfiguration der aktiven Komponenten entscheidet also bereits in der Inbetriebnahmephase über zufriedenstellende Ergebnisse im späteren Netzbetrieb.

- **Netzwerkmanagement**

Ein Netzwerkmanagementsystem ist, vereinfacht ausgedrückt, ein Hilfsmittel zur Überwachung des Netzwerkes. Ähnlich den Kontrollinstrumenten auf dem Armaturenbrett eines Kraftfahrzeuges werden sowohl Standardinformationen als auch Warnhinweise angezeigt. Parameter wie z.B. Netzauslastung, Kollisionsrate oder defekte Datenpakete werden bei Bedarf über 24 Stunden erfasst und protokolliert. Auch fehlerhafte Netzwerkkarten lassen sich so innerhalb kürzester Zeit aufspüren.

3. Das Krankenhaus im Mittelpunkt

Trotz aller Technik darf aber eines nicht vergessen werden:

Die zu erstellende Netzwerklösung soll ein leistungsfähiges „Werkzeug“ für den täglichen Krankenhausbetrieb darstellen. Werkzeuge sollen aber Hilfsmittel für die Menschen sein, welche täglich damit umgehen und nicht notwendigerweise Fachleute sind. Daher soll die Technik nicht zum Selbstzweck installiert werden, sondern in direkter Anlehnung an die konkreten Anforderungen die durch das Krankenhaus, und somit durch die Mitarbeiter, definiert werden.

Nicht das technisch Machbare, sondern das technisch Sinnvolle dient als Orientierung für die Realisierung der Kommunikationsinfrastruktur.

Netzwerkwartung - Eine sinnvolle Serviceleistung

An ein Datennetzwerk werden hohe Anforderungen betreffs der Verfügbarkeit und Betriebssicherheit gestellt.

Kommt es dennoch zu einem Ausfall oder einer Störung, so ist schnelle Hilfe erforderlich.

Ein umfassendes Wartungs- und Servicekonzept bietet die Sicherheit der schnellen Fehlerbehebung und eine lückenlose Versorgung mit Ersatzkomponenten.

Von Vorteil sind hier:

- Bevorratung der kritischen aktiven Komponenten durch den Errichter
- Definierte Reaktionszeit nach Störungsmeldung
- Verfügbarkeit aller relevanten Meß- und Analysegeräte
- Möglichkeit der „Remote-Wartung“, das heißt eine erste Diagnose per WAN-Verbindung zwischen dem Krankenhaus und dem Servicepartner
- Zyklische Wartungsintervalle, bei denen nicht nur die Leistungsfähigkeit des Netzwerkes aus Performance-Sicht überprüft wird, sondern wo auch das passive Netzwerk auf Schwachstellen analysiert wird.

Es existieren somit zahlreiche Anforderungen an ein Servicekonzept.

Die wichtigste sollte aber lauten:

Ein guter Service sollte Störungen vermeiden, das heißt vorbeugend sein.

Fazit

Jedes Krankenhaus geht mit unterschiedlichen Erwartungen an ein solches Netzwerkprojekt heran.

Für die Realisierung einer Kommunikationsinfrastruktur gibt es somit auch keine „Standardlösung“, welche sich ständig wiederholt.

Aus diesem Grund ist der Dialog zwischen allen Beteiligten bis zuletzt ein entscheidender Faktor für einen erfolgreichen Projektabschluß.

**Verfasser: Klaus Schönnenbeck
Technischer Leiter
der März EDV-Datennetze GmbH
Niederlassung Essen
Heinz Bäcker Str. 9
45356 Essen**

**Telefon: 0201/86641-25
Telefax: 0201/667976**

Netz-Installation aus der Sicht des "Kunden Krankenhaus"

P. Steffens, Radevormwald

Vor dem Hintergrund der neuen Anforderungen durch die Bundespflegesatzverordnung und des Pflegegesetzes, aber auch aus rein unternehmerischer Sichtweise, hat sich das Johanniter Krankenhaus und Altenheim in Radevormwald, im Jahre 1994 für eine neue EDV-Lösung entschieden.

Das 130-Betten-Haus der Grundversorgung mit den Hauptfachabteilungen Chirurgie und Innere Medizin sowie den Belegabteilungen für Gynäkologie und Geburtshilfe behandelt jährlich ca. 4.000 Patienten und betreut 70 Heimbewohner in den Pflegestufen 1 - 3. Beschäftigt werden in den beiden Einrichtungen ca. 180 Mitarbeiter. Das Krankenhaus wurde im Jahre 1900 und 1950 errichtet und im Laufe der Jahre baulich entsprechend saniert, das Altenheim wurde 1973 erstellt. Beide Einrichtungen zählen somit zu den kleineren Krankenhäusern bzw. Altenheimen, verbunden mit den darin enthaltenen Vor- und Nachteilen.

Im Bereich der Datenverarbeitung wurde mit einem regionalen Rechenzentrum auf Kiosk- und Z-Gast-Ebene über eine postalische Standleitung gearbeitet. Neben den Rechenzentrumslösungen wurden im Laufe der Jahre mehr oder weniger komplexe Insellösungen auf 486-PC-Basis geschaffen.

Im Bereich der Datenverarbeitung sind z.Zt. zwei qualifizierte EDV-Kräfte beschäftigt.

Durch die veränderten Umfeldbedingungen im Krankenhaus- und Altenheimbereich wurden bereits Anfang 1990 die ersten Überlegungen bezüglich neuer EDV-Lösungen für die beiden Einrichtungen in Radevormwald getätigt.

Dabei ergaben sich eine Vielzahl von Schwierigkeiten, die insbesondere auf die doch sehr gering ausgeprägten EDV-Kenntnisse der beteiligten Verantwortlichen zurückzuführen sind bzw. waren.

Es mußten Entscheidungen getroffen werden, wie

- * Autonome EDV / Rechenzentrum ???
- * Welches Rechenzentrum ???
- * Welche Hardware ???
- * Welche Software ???
- * usw., usw..

Ohne hier auf den Entscheidungsfindungsprozeß und die Entscheidungsgründe eingehen zu wollen, haben sich die Johanniter in Radevormwald für eine Lösung mit einem regionalen Rechenzentrum und somit für SAP sowie ISH entschieden.

Über Netzinstallationen dachte bis zu diesem Zeitpunkt eigentlich noch keiner so richtig nach, dafür war man zwischenzeitlich viel zu intensiv mit den sonstigen Inhalten der neuen EDV-Konfiguration beschäftigt. Eine gewisse Naivität kann man hier unsererseits auch sicherlich nicht verschweigen.

Dennoch wurden im Verlaufe der Besprechungen mit dem Rechenzentrum Begriffe gewählt, wie ISDN, Twisted Pair-, Kategorie 5-, Koax-Kabel, Tokenring, Ethernet, Thin-Wire, Yellow-Cable, Lichtwellenleiter, Mikrotube, Backbone-LAN Funk und Infrarot, wobei sicherlich die beiden letzten zu den Exoten der Datenübermittlung im Krankenhaus und Altenheimbereich gehören dürften. Begriffe mit denen wir zunächst sehr wenig anfangen konnten und die unser technisches Verständnis bei weitem überforderten. Also mußte man sich zunächst einmal kundig machen, damit man überhaupt verstand, um was es sich bei diesen Begriffen nun im einzelnen handelte. Dies geschah in Form von Gesprächen mit Fachfirmen, Ortsbesichtigungen von anderen Krankenhäusern und Altenheimen, Fachausstellungen usw.. Je mehr man sich jedoch informierte, desto unsicherer und verwirrter wurde die Entscheidungsfindung, man konnte sogar behaupten, daß eine Entscheidung für uns als Kundenkrankenhaus, mit unserem bescheidenen Know-how, unmöglich wurde. Also mußte man das Thema von einer anderen Sichtweise angehen und zunächst einmal formulieren, was wir denn nun konkret haben wollten.

Wir bildeten also eine Projektgruppe, bestehend aus dem Technischen Leiter, dem Leiter der EDV und dem stellvertretenden Geschäftsführer, die n.g. Prämissen formulierten:

- * die gesamte Netzwerkinstallation sollte bei laufendem Krankenhaus- bzw. Altenheimbetrieb erfolgen, die betroffenen Bereiche des Krankenhauses und Altenheimes sollten durch die Installationsarbeiten nicht nachhaltig beeinträchtigt werden. Damit wurde eine hohe Anforderung an die ausführenden Monteure gestellt, Sauberkeit und Schützen von umliegenden Bereichen, wurden zu einer wesentlichen Voraussetzung;
- * die vorhandene teilweise sehr alte Bausubstanz sollte Berücksichtigung finden und unter Berücksichtigung der fehlenden Bestandspläne entsprechend sensibel gearbeitet werden; evtl. vorhandene Revisionschächte und Versorgungskanäle sollten mitbenutzt werden;
- * Schäden an vorhandenen Leitungen und Versorgungseinheiten sollten grundsätzlich durch sensibles Arbeiten vermieden werden;
- * es sollten sowohl Arbeiten vom hauseigenen Technischen Dienst durchgeführt werden, um so die entstehenden Kosten der Neuinstallation so gering wie möglich zu halten. Damit wurde eine entsprechende Feinabstimmung der durchzuführenden Arbeiten zwischen Fremdfirma und eigenem Personal gefordert;
- * die Arbeiten sollten termingerecht begonnen und in kürzester Zeit termingerecht fertig gestellt werden, eine genaue terminliche Bau- bzw. Durchführungsplanung wurde somit unumgänglich;
- * die Netzwerktopologie sollte so ausgerichtet sein, daß spätere bauliche und räumliche Veränderungen jederzeit an die vorhandenen Strukturen angepaßt werden können. Die Frage der zu installierenden Kabelkapazitäten wurde somit wichtig, da u.a. auch noch keine konkrete Entscheidung getroffen werden konnte, welche einzelnen Bereiche nun an die EDV angebunden werden;

- * da davon ausgegangen wurde, daß sich zukünftig die Menge des Datentransfers erheblich steigern wird, wurden somit Anforderungen an die Schnelligkeit gestellt;
- * die Frage der Kapazitätsreserven wurde auch im Bereich Wegeredundanz und Verteilerschränke von Bedeutung;
- * die gesamte Netzwerktopologie sollte in Absprache und Akzeptanz (schriftlich) mit dem Rechenzentrum erfolgen;
- * die gesamte Ausführung sollte darüber hinaus alle einschlägigen Vorschriften (Krankenhausbauverordnung, VDE-Richtlinien, Brandschutzvorschriften, etc.) berücksichtigen und durch einen unabhängigen Sachverständigen abgenommen und testiert werden;
- * das gesamte Netzwerk sollte in Form von Revisionsunterlagen und Vermessungsprotokollen dokumentiert werden;
- * kosten sollte die gesamte Vernetzung am liebsten wenig bzw. mit anderen Worten ausgedrückt, sollten die geplanten Kosten im Rahmen der Durchführung nicht überschritten werden.

In weiteren Gesprächen mit dem Rechenzentrum wurden wir dann aufmerksam auf eine Ingenieurgesellschaft, mit der nach erfolgten Vorgesprächen ein Planungskonzept und ein detailliertes Leistungsverzeichnis mit n.g. Inhalten festgelegt wurde:

- * Allgemeine Vorbemerkungen, wie
 - * Beschreibung der Ausgangssituation
 - * Verfügbarkeit und Sicherheit der Netzwerktopologie
 - * Projektthema
 - * Projektbeteiligte
 - * Projektumfang

- * **Besondere Vorschriften, wie**
 - * Allgemeines
 - * Leistungen der Auftragnehmers
 - * Qualifikation des Anbieters
 - * Angebotsbindung
 - * Auftragsabwicklung
 - * Richtlinien, Normen, Vorschriften
 - * Allgemeine Installationsbedingungen

- * **Technische Vorschriften, wie**
 - * LWL-Verkabelung
 - * LWL-Fasern
 - * Kabel für Innen- und Außenbereiche
 - * Einziehen von LWL-Kabel / LWL-Verbindungstechnik
 - * Kategorie 5-Verkabelung

- * **Prüfmessungen, wie**
 - * OTDR Messungen bei LWL-Strecken
 - * Einmessen und Meßprotokolle

- * **Anforderungen an die Verkabelungsstruktur, wie**
 - * Verlegesysteme
 - * Anzahl der zu installierenden Anschlußpunkte
 - * EDV-Verteilerschränke
 - * Spannungsversorgung
 - * LAN-Verkabelung

- * **Kennzeichnung und Dokumentation**
 - * ~~Beschriftung der Verteilerschränke~~
 - * Beschriftung der Datenleitungen
 - * Dokumentation

- * **Aktive Komponenten, wie**
 - * Gebäudekonzentrator
 - * Etagenkonzentrator
 - * Netzwerkverwaltung

- * **Abnahme**

- * **Wartungskonzept**

Auf der Grundlage dieses Leistungsverzeichnisses, das alle relevanten rechtlichen Normen und Vorschriften berücksichtigte, konnten die notwendigen Genehmigungen eingeholt werden und die Abstimmung mit dem regionalen Rechenzentrum erfolgen. Ebenso gab das vorgeschriebene Gutachten eines unabhängigen Sachverständigen zur Spannungsversorgung des geplanten Netzes grünes Licht.

Nun konnte ein detaillierter Terminplan aufgestellt werden, wer welche Arbeiten durchführen sollte. Vorbereitende Arbeiten wie Ausschachtungen und Bohrungen übernahmen die Mitarbeiter unserer Haustechnik. Dadurch konnte der Anteil der hausinternen Eigenleistung auf ein optimales wirtschaftliches und technisch angemessenes Maß erhöht werden. In dieser Phase mußte die Abstimmung zwischen allen Beteiligten ganz besonders eng sein, um den laufenden Krankenhaus- bzw. Altenheimbetrieb so gering wie möglich zu stören.

Die Netzwerkinstallationsarbeiten wurden von Ende September bis Mitte Dezember 1994 mit höchster Sensibilität durchgeführt, die Terminpläne wurden exakt eingehalten, kalkulatorische Reserven brauchten nur in ganz geringem Maße in Anspruch genommen werden. So wurden nur etwas 10 Prozent der eingeplanten Regiestunden benötigt. Installationsschäden waren nicht zu verzeichnen und ebenso selbstverständlich war die tägliche Bauschutt- und Abfallbeseitigung.

Insgesamt wurden 8.000 Meter Twisted-Pair-Kabel (Kategorie 5) und 500 Meter LWL im Backbonebereich verlegt. Hinzu kamen noch 1.000 Meter Microtube-Kabelkanäle. Denn wir entschieden uns für eine zusätzliche Mikro-Leerrohrsystemverlegung, die es uns ermöglicht zu einem späteren Zeitpunkt unsere Datenautobahn erheblich auszubauen bzw. zu steigern.

Herzstück des installierten Datenkabelnetzes ist der zentrale Verteilerschrank im Kellerbereich des Bettenhauses. Er enthält alle aktiven Komponenten und integriert den bereits vorgehaltenen Chipcom-Konzentrator. Von hier laufen die mit ST-Steckern aufgesetzten Glasfaserkabel sternförmig zu den Unterverteilerschränken. Im Sternverteiler arbeitet ein SynOptics 3000 Gebäudekonzentrator auf der Basis des Netzwerkprotokolls Ethernet. Angeschlossen an den Stern sind zur Zeit fünf Unterverteiler. Von hier erfolgte die Kategorie 5 Kabelführung zu den PC-Anschlüssen in den jeweiligen Arzt- und Schwesternzimmern bzw. in die Funktionsbereiche.

Aus diesen grundlegenden Vorstellungen entstand nach Vorgesprächen mit der Ingenieurgesellschaft Junctim GmbH, Essen, das Planungskonzept. Ein detailliertes Leistungsverzeichnis legte die Basis. Bei dem

Mit dem Einmessen des gesamten Verkabelungssystems untersuchte Junctim die verlegten Kabellängen, die Impuls- und Reflexionsdämpfung, das Nahbereichsverhalten und die vorgeschriebenen Kabelklassifizierungen. Zur

aus: Krankenhaus-Technik
«EDV-Special» 02/95

Mit der Koordinierung und dem Projektmanagement der Netzwerk-Installationsarbeiten haben wir ebenfalls den Krankenhaus-Spezialisten Junctim beauftragt. Im Zeitraum von Ende bis Mitte Dezember

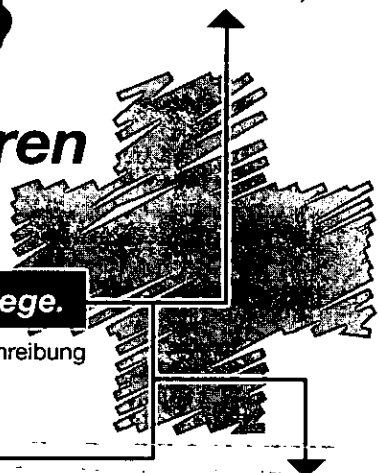
... können. Wir entschlossen uns jedoch, Junctim die laufende Pflege des Netzwerkes zu übertragen. Das neue Netzwerk, das unser Krankenhaus-Team von den ersten Überlegungen bis zur

Das Johanner-Krankenhaus Radenvormwald Zukunftsträchtige Investition in das Netzwerk Lichtwellenleiter-Backbone und Microtube-System

Gesunde Strukturen für's Krankenhaus.

Junctim plant die Kommunikationswege.

- Beratung • zukunftssichere Konzepte • Planung/Ausschreibung
- Dokumentation/Messtechnik • Weiterbildung



Voraussetzung für nachzudenkenden Software-Einsatz ist eine Netzwerk-Struktur, die auch künftig wachsenden Datenerfordernissen gerecht wird. Die herstellerunabhängigen Berater der Junctim GmbH stellen auf dem Seminar den Projektablauf für die Netzwerkplanung und -installation aus der Perspektive von Krankenhaus-Verantwortlichen vor. Die von Junctim empfohlenen Durchführungsschritte - sie orientieren sich an erfolgreich abgeschlossenen Netzwerkprojekten - werden mit den Seminarteilnehmern diskutiert.

aus: Management & Krankenhaus 03/95



Gastreferent: Prof. Dr. Jürgen Boese
Weitere Seminare sind Ende Oktober 1995 in Hamburg und im Frühjahr 1996 im Raum Stuttgart geplant.

Junctim

Planung von Kommunikationsinfrastrukturen in Krankenhäusern

Zentrale: Junctim GmbH · Rütterscheider Str. 194-196 · 45131 Essen · Tel. 02 01/42 29 04 · Fax 02 01/41 31 40

Berlin · Essen · Frankfurt/Main · Hamburg · Karlsruhe · Leipzig · Magdeburg · München

Mit dem Einmessen des gesamten Verkabelungssystems wurde n.g. Inhalte untersucht und dokumentiert:

- * verlegte Kabellängen
- * die Impuls- und Reflexionsdämpfung
- * das Nahnebensprechenverhalten
- * die vorgeschriebene Kabelklassifizierung

Außer den Verteilerschränken und Datenleitungen wurden die installierten 200 Anschlußbuchsen und 100 Anschlußdosen gekennzeichnet.

Mit der uns abschließend ausgehändigten Dokumentationsunterlagen können auch andere EDV-Firmen den Wartungsdienst problemlos übernehmen.

In der ersten Ausbaustufe haben wir 90 Anschlüsse bedarfsorientiert installiert, die in der Endausbaustufe bis auf insgesamt 246 Anschlußpunkte erweitert werden können.

Das neue Netzwerk, das unsere Projektgruppe sicherlich gut ein Jahr lang intensiv beschäftigt hat, konnte somit innerhalb eines Vierteljahres reibungslos und termingerecht installiert werden. Trotz des doch sehr massiven Eingriffs in die Gebäudestrukturen, hat diesen Vorgang fast keiner bemerkt.

Die Radervormwalder Johanniter Einrichtungen verfügen nun über ein zukunftsfähiges Netzwerk, welches zwischenzeitlich bedingt durch aktuelle Baumaßnahmen bereits problemlos erweitert werden konnte.

Mit dem erzielten Ergebnis sind wir aus Sicht eines Kundenkrankenhauses somit sehr zufrieden. Einen bitterer Beigeschmack ist jedoch dadurch entstanden, daß die Installationskosten sowie die entstehenden Folgekosten im Rahmen der derzeitigen Deckelungsphase nur schwerlich im Budget unterzubringen sind bzw. waren. Hier möchten wir behaupten, daß sich die verantwortlichen Ministerien, Gremien, Kostenträger aber auch die Spitzenverbände der Krankenhäuser und Altenheime dieser finanziellen Problematik kaum gestellt haben. Es entsteht der Eindruck, daß es relativ leicht ist über Kostenreduzierungen im Gesundheitswesen zu diskutieren, neue Verordnungen, Gesetze und somit Umfeldbedingungen zu schaffen, aber die finanzielle nicht unerhebliche Belastung der jeweiligen Einrichtungen unberücksichtigt im Raume stehen zu lassen.

Verfasser: Peter Steffens
stellv. Geschäftsführer
Johanniter Krankenhaus
Johanniter Altenheim
Siepenstr. 33
42477 Radevormwald

Telefon: 02195/600231
Telefax: 02195/600150

BIT/S UND BAUD

Über die Größenordnungen der Übertragungsraten im Krankenhaus

Claus Hentschel, Medizinische Hochschule Hannover

Einführung

Durch die Bestimmungen des GSG wird der Kommunikation, also dem Austausch von Informationen zwischen den einzelnen Krankenhausbereichen eindeutig eine zentrale Rolle im Krankenhaus zugewiesen. Daß diese Kommunikation auf Basis von Computern über ein Datennetz erfolgen sollte, ist allgemein anerkannt. Die Wahl des Datennetzes ist deshalb sicher von entscheidender Bedeutung, wobei zur Beurteilung des Datennetzes folgende Aspekte berücksichtigt werden sollten:

- Leistungsfähigkeit (Durchsatz, Zeitverhalten)
- Steuerbarkeit des Datenflusses (Priorisierung, Segmentierung)
- Infrastrukturfragen (Flexibilität, Verfügbarkeit)
- Gesamtkosten

Da das primäre Ziel im Krankenhaus die Einführung eines Kommunikationssystems ist, stellt das Datennetz lediglich die Komponente zum Datenaustausch dar. Es sollte nicht übersehen werden, daß die Nutzung des Datennetzes und damit die Anforderungen daran maßgeblich durch die Struktur der Anwendung (Software) und die Kommunikationsanforderungen des Benutzers geprägt werden.

Die Anforderungen an ein Datennetz lassen sich aus dem darüber zu transportierenden Informationsfluß ableiten, der beschreibbar ist durch:

- die kommunizierten Informationsmengen,
- das zeitliche Verhalten der Kommunikation sowie
- den Weg der Kommunikation (Richtung und Kommunikationspartner).

Im folgenden wird der Informationsfluß im Krankenhaus analysiert. Hieraus können dann Anforderungen sowohl an das Informationssystem (Zugriff stationär oder mobil per Dialog, Dateitransfer oder Mail etc.) als auch an das Datennetz (Datenrate, Zeitverhalten etc.) definiert werden.

Informationen im Krankenhaus

Im Mittelpunkt des Krankenhauses stehen eindeutig alle Informationen, die Prozesse 'rund um den Patienten' betreffen. Unter Prozessen sind Abläufe zu verstehen, die der Vorbereitung, Koordinierung, Durchführung oder Dokumentation medizinischer Leistungen am Patienten betreffen. Zu den Informationen, die mit wenigen Ausnahmen¹ in den medizinischen und Pflegebereichen erfaßt werden, sind demnach zu zählen:

- Erfassungsdaten von (patientenbezogenen) Leistungen
- Erfassungsdaten des Personal- und Sachmitteleinsatzes
- Termine für (patientenbezogene) Leistungen
- Befunde
- Krankenakten, Krankenblätter etc.
- medizinische Bilder (hochaufgelöst und bewegt)

Diese Informationen lassen sich orientiert an ihrer Bedeutung in drei Klassen einteilen, die jeweils einen spezifischen Informationsfluß besitzen:

- Leistungserfassung (Leistungen und Personal-/Sachmitteleinsatz)
- Leistungskoordination (z.B. Termine) und Befundübermittlung
- Medizinische Dokumentation (Krankenakte, Bilder)

Speziell die Informationen der Medizinischen Dokumentation werden oft als Begründung für die Notwendigkeit der Einführung eines krankenhausweiten Zugriffs über zentrale Informationssysteme herangezogen, die zudem hohe Übertragungsraten (≥ 10 Mbit/s) für die Bildübertragung bereitstellen sollen. Bei genauerer Betrachtung kann man jedoch feststellen, daß auf die Krankenakte, „Kurve“ etc. eines Patienten im wesentlichen² nur auf der Station zugegriffen wird, auf der dieser Patient liegt. Ähnlich verhält es sich mit den medizinischen Bildern der modernen Radiologie und Nuklearmedizin, die aufgrund der notwendigen Fachkenntnis meist nur noch in den Leistungsstellen befundet werden können. Nicht die Erstellung des Bildes, sondern die des Befundes durch einen Spezialisten ist letztlich die Dienstleistung der Bereiche Radiologie und Nuklearmedizin.

Die Betrachtungen im folgenden sollen aus diesen Gründen bewußt auf die beiden ersten Informationsklassen beschränkt werden. Ziel ist es, aufzuzeigen, daß die Verwendung des bestehenden Telefonnetzes für die Kommunikation dieser Informationsmengen möglich ist.

¹ Zum Beispiel Leistungen allgemeiner Versorgungsbereiche wie dem Krankentransport.

² Sieht man von der Dokumentation, Archivierung und betriebswirtschaftlichen Erfassung ab.

Informationsfluß der Leistungserfassung

Die Notwendigkeit dieses Informationsflusses ergibt sich aus den Anforderungen des GSG zum Informationsaustausch in der Gesetzlichen Krankenversicherung. Festlegungen betreff Inhalt der Informationen und Zeitpunkt für deren Übermittlung wurden zwischen den Krankenhäusern und Kostenträgern gemäß GSG³ vereinbart. Insgesamt sind jeweils vier Datensätze geregelt, die von den Krankenhäusern an die Krankenkassen bzw. umgekehrt zu übermitteln sind. Die Informationen in den Datensätzen sind zudem stark auf den Verwendungszweck der Abrechnung und Kontrolle von Leistungen orientiert und durch den Einsatz diverser Schlüssel-systematiken⁴ auf ein Minimum reduziert.

Eine Ausrichtung der notwendigen Leistungserfassung ausschließlich an die Anforderungen der (externen) Datenübermittlung nach GSG hätte zur Folge, daß die tatsächlich durchgeführten Leistungen z.B. im Falle von Fallpauschalen und Sonderentgelten nicht erfaßt werden, da bei diesen Entgeltformen alle Leistungen pauschal abgerechnet werden. Das Wissen über tatsächlich entstandene Kosten sowie deren Zuordnung zu den neuen Entgeltformen ist jedoch für das Krankenhaus in Zukunft von entscheidender Bedeutung zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit.

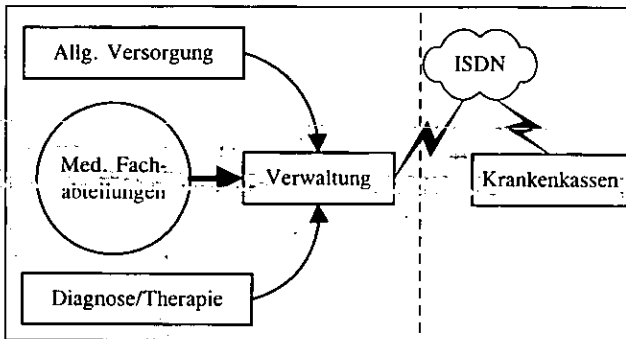


Abb. 1: Kommunikationswege der Leistungserfassung.

Die Leistungserfassung ist somit als Teil eines Leistungsmanagements auf Basis einer Kostenstellenrechnung zu sehen. Sowohl das Leistungscontrolling als auch die Leistungsabrechnung sind im Krankenhaus Aufgabe der Verwaltung. Ausschließlich die Leistungserfassung obliegt maßgeblich dem medizinischen und Pflegebereich, wobei dies als Dienstleistung für die Verwaltung zu sehen ist. Durch diesen Dienstleistungscharakter ergibt sich, daß der dadurch initiierte

³ In dem durch das GSG neu abgefaßten §301 Abs. 1 SGB V.

⁴ ICD-10 und ICPM.

Informationsfluß im wesentlichen unidirektional von den diversen Krankenhausbereichen zur Verwaltung verläuft.

Krankenhausbereich	Anzahl je Tag	Größe in KB	Bemerkungen
Station	132	0,25	
OP	7	10,00	OP-Sammelbericht entspr. Formularen
Labore	660	1,00	
Radiologie	75	0,25	
Diagnostischer Bereich	18	0,25	
Therapeutischer Bereich	18	0,25	
Krankentransport	60	0,25	
Küche	38	10,00	
Apotheke	53	10,00	

Abb. 2: Anzahl und Informationsmenge von Leistungen nach Krankenhausbereichen

Für eine Kostenstellenrechnung sind neben der Erfassung der Leistung selbst auch der damit verbundene Personal- und Sachmitteleinsatz zu erfassen. Zur Abschätzung des zu übertragenden Datenvolumens nehmen wir die in Abb. 2 aufgeführten Eckwerte⁵ für die Anzahl der Meldungen im Rahmen der Leistungserfassung an. Ferner nehmen wir im folgenden an, daß ein Einzelerfassungsdatensatz eine durchschnittliche Größe von 0,25 KB sowie ein Sammeldatensatz einer OP oder aus Apotheke und Küche ca. 10 KB an (verschlüsselten) Daten beinhaltet.

Krankenhausbereich Typ und Anzahl	Anzahl		Volumen in KB
	je Ber.	Σ	
Station	30	132	3960
OP's	9	7	63
Labore	2	660	1320
Radiologie	2	75	150
Diagnostischer Bereich	7	18	126
Therapeutischer Bereich	5	18	90
Krankentransport	1	60	60
Küche	1	38	38
Apotheke	1	53	53
Total:			5860
			3957

Abb. 3: Kenndaten der Leistungserfassung in einem Beispielkrankenhaus

Bezogen auf ein Beispielkrankenhaus der Hauptversorgung mit 660 Betten ergeben sich die in Abb. 3 dargestellten Kenndaten des Informationsflusses

⁵ Ermittelt durch eine Befragung im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit, ergänzt durch Informationen aus Diskussionen mit Krankenhausmitarbeitern.

sowohl in Bezug auf das zu kommunizierende Datenvolumen insgesamt als auch auf dessen Verteilung auf die einzelnen Krankenhausbereiche. Das Ergebnis von ca. 3,5 MB/Tag Nettovolumen an Informationen, die im Rahmen einer zur wirtschaftlichen Sicherung ausgelegten Kostenstellenrechnung in der Verwaltung anfallen, ist aus kommunikationstechnischer Sicht als gering zu bezeichnen!

Bei Verwendung der Einrichtungen einer ISDN-TK-Anlage⁶ im Krankenhaus kann das tägliche Nettovolumen der Informationen in ca. 8 min über einen B-Kanal des ISDN-Basisanschlusses übertragen werden. Selbst bei Annahme von 0,3 s für den im ISDN notwendigen Verbindungsaufbau⁷ zur Übertragung jeder einzelnen Meldung wird die für eine Datenübertragung notwendige Zeit auf lediglich ca. 38 min/Tag (!) ansteigen. Dieser Wert entspricht in der Größenordnung der täglichen Auslastung eines ISDN-B-Kanals von ca. 3%.

Unter der Annahme, daß die Leistungserfassung während bzw. unmittelbar nach Erbringung der Leistung erfolgt, ist die Erfassung an den derzeit in den Krankenhausbereichen üblichen (und damit bekannten) Arbeitsabläufen angepaßt. Auch wenn der Krankenhausbetrieb 'rund um die Uhr' tätig ist, so wird der überwiegende Teil der Leistungen in einem Zeitraum zwischen 6:00 und 18:00 Uhr erbracht. Bei einer verdichtenden Einschränkung auf diese 10 Stunden ergibt sich so bei gleichmäßiger Verteilung der Leistungserbringung in unserem Beispielkrankenhaus die in Abb. 4 (Spalten 'Ø') aufgeführten Anzahl von Leistungserfassungen pro Stunde in den einzelnen Krankenhausbereichen.

Krankenhausbereich Typ und Anzahl	Leistungserfassungsmeldungen					
	[1/Tag]	[1/h]		[KB/h]		
		Ø	Max.	Ø	Max.	
Stationen	30	132	13	33	3	8
OP's	9	7	1	2	7	18
Labore	2	660	66	165	66	165
Radiologie	2	75	8	19	2	5
Diagnostischer Bereich	7	18	2	5	0	1
Therapeutischer Bereich	5	18	2	5	0	1
Krankentransport	1	60	6	15	2	4
Küche	1	38	4	10	38	95
Apotheke	1	53	5	13	53	133
Verwaltung		5860	586	1465	396	989

Abb. 4: Häufigkeit der Leistungserfassung in einem Beispielkrankenhaus

Da die Leistungserbringung im Krankenhaus jedoch nicht gleichmäßig verteilt ist (Pausen, Visiten, Abhängigkeiten von anderen Leistungen etc.), ist das

⁶ Die TK(Telekommunikations)-Anlage zur Vermittlung und die bestehende Verkabelung.

⁷ Dieser Wert liegt im Bereich des Internverkehrs der TK-Anlage in der Praxis sogar wesentlich niedriger bei weniger als 100 ms.

Maximum an Leistungen pro Stunde für den Informationsfluß von wesentlichem Interesse. In Abb. 4 (Spalten 'Max. ') sind diese Werte unter der Annahme aufgeführt, daß in der „Spitzenstunde“ 25% aller Erfassungen erfolgen. Die Werte zeigen, daß z.B. auf den Stationen mit einem zeitlichen Abstand von ca. 2 min eine Leistungserfassung erfolgen müßte!

Auf Basis dieser zeitlichen Verteilung der Leistungserfassung in den einzelnen Krankenhausbereichen ergeben sich mit den o.g. Eckwerten die ebenfalls in Abb. 4 aufgeführten Informationsmengen pro Stunde. In der Verwaltung – dem Ziel der Kommunikation – liegt das Informationsaufkommen dann zwischen 400 KB/h und 1 MB/h. Wiederum mit der Annahme eines Verbindungsaufbaus von 0,3 s je Erfassungsmeldung entspricht dies der Auslastung eines ISDN-B-Kanals zwischen 6% und 16% in der Spitze! Die Bewältigung der stündlichen Anzahl von Leistungserfassungsvorgängen zwischen 600 und 1500 stellt für eine ISDN-TK-Anlage kein Problem dar. Üblicherweise können moderne TK-Anlagen zwischen 6000 und 30000 Verbindungen pro Stunde herstellen.

Nicht so sehr die Informationsmenge sondern die Häufigkeit der Erfassung ist offensichtlich als das Hauptproblem zu sehen. Die zukünftig notwendige Leistungserfassung ist jedoch eine zusätzlich zur heutigen Arbeit durchzuführende Tätigkeit. Sie stellt daher eine Mehrbelastung für das Personal dar, deren Nutzen zudem aufgrund des Dienstleistungscharakters in den einzelnen Bereichen kaum erkennbar oder vermittelbar ist! Eine höhere Akzeptanz und reduzierte Gesamtbelastung sollte daher durch Ableitung der Leistungserfassung aus den bestehenden Arbeitsabläufen angestrebt werden!

Leistungskoordination und Befundübermittlung

Zu den Informationen dieser Klasse sind Aufträge für Leistungen an Patienten, Termine der Leistungserbringung sowie Befunde zur weiteren medizinischen Behandlung zu zählen. Partner der Kommunikation sind in dieser Informationsklasse die Stationen auf der einen und diagnostische, therapeutische oder allgemeine Leistungsstellen des Krankenhauses auf der anderen Seite.

Die Befragung von Krankenhäusern im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit zeigt, daß auch heute noch überwiegend Formulare und ganz-wesentlich das Telefon als Kommunikationsmedium eingesetzt werden. Leider liegen keine detaillierten Informationen über die Nutzung des Telefons für diesen Informationsfluß vor. Diskussionen mit Krankenhausmitarbeitern lassen jedoch vermuten, daß die Nutzung des Telefons in diesem Zusammenhang nicht unerheblich ist. Ganz speziell sind hier die Terminabsprachen für eine Leistung sowie der telefonische Abruf von Befundergebnissen zu nennen.

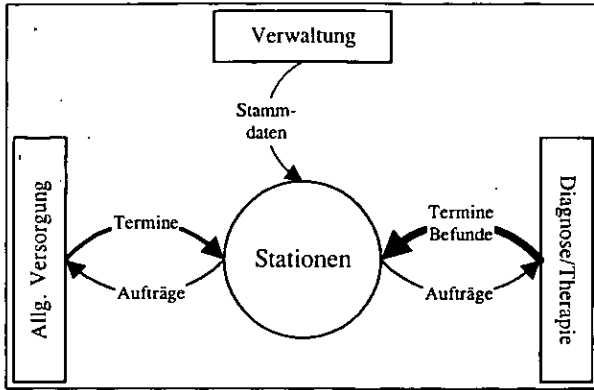


Abb. 5: Kommunikationswege der Leistungskoordination

Diese Klasse von Informationen im Krankenhaus ist direkt mit den bestehenden Arbeitsabläufen im medizinischen und Pflegebereich verbunden. Da dies auch für die Leistungserfassung zutrifft, liegt es nahe, die Informationsflüsse gemeinsam zu behandeln. So ist es möglich, einen Teil der Leistungserfassung als Sekundärinformationen der Leistungskoordination automatisch zu ermitteln und damit eine Entlastung des Personals herbeizuführen.

Krankenhausbereich Typ und Anzahl		Belegungen zum Zweck der Leistungskoordination					
		[I/Tag]	[1/h]		[KB/h]		
			Ø	Max.	Ø	Max.	
Je Station		244	24	61	32	80	
Alle Stationen	30	7309	731	1827	961	2402	
OP's	9	246	25	62	65	164	
Labore	2	2640	264	660	686	1716	
Radiologie	2	780	78	195	38	95	
Diagnostischer Bereich	7	1932	193	483	45	111	
Therapeutischer Bereich	5	900	90	225	27	68	
Krankentransport	1	660	66	165	7	18	
Küche	1	38	4	10	38	95	
Apotheke	1	53	5	13	53	133	
Einweisungen (Verw.)	1	60	6	15	2	4	
		14618	1462	3655	1922	4804	

Abb. 6: Kenndaten der Leistungserfassung und -koordination in einem Beispielkrankenhaus

Mit den Randbedingungen von 2 täglichen Neueinweisungen je Station sowie 4 notwendigen Datensätzen für eine Terminvereinbarung ergeben sich die in Abb. 6 aufgeführten Kenndaten des Informationsflusses der Leistungskoordination, wiederum berechnet für das Beispielkrankenhaus mit 660 Betten.

Die Datenvolumina der Befunde sind zwischen 2 und 10 KB veranschlagt und sind aus den heute benutzten Formularen abgeleitet.

Der durch die Leistungskoordination generierte Verkehr einer ISDN-TK-Anlage verursacht ungefähr doppelt soviel Belegungen zur Kommunikation des fünffachen Datenvolumens gegenüber dem Verkehr der Leistungserfassung. Abzurechnen ist jedoch der entfallende Telefonverkehr gemäß der heute angewandten Methoden der Leistungskoordination!

Ergebnis

Sowohl die Informationsmengen als auch die Häufigkeit der Übertragungen zum Zweck einer betriebswirtschaftlichen Leistungserfassung sind aus Sicht eines Datennetzes als gering zu bezeichnen. Sie lassen sich ohne Probleme bei Nutzung einer modernen TK-Anlage über das bestehende Telefonnetz im Krankenhaus kommunizieren. Die in den einzelnen Bereichen auftretende Mehrbelastung durch die Leistungserfassung kann durch zusätzliche Kommunikation von Informationen der Leistungskoordination reduziert werden.

Die wesentliche Entlastung des Personals im medizinischen und Pflegebereich wird erzielt, wenn die derzeitigen Kommunikationsmittel Formular und Telefon durch ein rechnerbasierendes Kommunikationssystem ergänzt oder sogar ersetzt werden. Der derzeitige Charakter der Kommunikation bei Leistungsbeauftragung und Befundübermittlung kann hierbei sehr gut durch E-Mail-Programme oder Workgroup-Programme 'von der Stange' abgebildet werden. Für die Terminabsprache stehen heute zudem auch brauchbare Lösungen als Ergänzung zur Verfügung.

Eine Realisierung auf Basis dieses Konzeptes ist schnell und kostenneutral zu realisieren. Sie erfüllt die durch das GSG gesetzten Forderungen der Leistungserfassung und bietet dem Personal im medizinischen und Pflegebereich Lösung für die heute bestehenden drängendsten Probleme der Leistungskoordination.

Die TK-Anlage besitzt darüber hinaus noch genügend Reserven, um zukünftig auch einen Versand der Krankenakten zwischen den Stationen und der Archivierung zu bewältigen. Die hierzu notwendige Digitalisierung der Krankenakten ist jedoch heute nicht Realität. In der Vergangenheit wurde mehrfach der Versuch unternommen, die Krankenakte auf einem Computer abzubilden. Die Akzeptanz derartiger Lösungen durch die Ärzte blieb jedoch aus! Darüber hinaus ist die Krankenakte zur Dokumentation u.a. aus forensischen Gründen heute noch in der herkömmlichen Papierform notwendig und wird dies auch mittelfristig bleiben. Es kommt hinzu, daß derzeit offen über die Eigentumsverhältnisse der Krankenakte diskutiert wird. Es ist damit zu rechnen, daß in Zukunft die Krankenakte dem Patienten gehört und dieser eine

zentrale Verwaltung (mit einer wesentlich höheren Wahrscheinlichkeit eines illegalen Zugriffs) ablehnt!

Auch die Ausgrenzung der Übertragung medizinischer Bilder macht Sinn. Erst in Zukunft (10 Jahre) ist mit der Handhabung dieser Bilder in digitaler Form auf den Stationen zu rechnen. Dann jedoch aller Voraussicht nach in Form hochaufgelöster Bewegtbilder in Fernsehqualität, die Übertragungsraten von ca. 140 Mbit/s verlangen. Darüber hinaus stellen diese Bilder Anforderungen an die Ausstattung der benutzten Rechner (Speicherkapazität, Bildschirmgröße und -qualität etc.), so daß sich bereits heute abzeichnet, derartige Rechner als Spezialsysteme im Krankenhaus nur an wenigen Stellen außerhalb der Radiologie/Nuklearmedizin aufzustellen. Punkt-zu-Punkt-Verbindungen sind daher auch noch mittelfristig als Lösung zu erwarten!

Dipl.-Math. Claus Hentschel
Medizinische Hochschule Hannover
Institut für Biomedizinische Technik
und Krankenhaustechnik
30623 Hannover

ISDN - auch Computer können miteinander telefonieren

Prof. Dr.-Ing. W. Riedel, Braunschweig

Bild 1

Voraussetzung für eine effiziente Kommunikation im Krankenhaus sind heute integrierte Systeme zur Informations- und Kommunikationstechnik. EDV und Telekommunikation wachsen zusammen, dies muß bei der Planung von Krankenhaus-Informationssystemen berücksichtigt werden.

Durch diese Integration von Informations- und Kommunikationstechnik kommen auf die Krankenhäuser neue Herausforderungen zu. Die bisher sowohl bei den Krankenhäusern (Anwender) wie auch bei den Herstellern (Anbieter) getrennten Bereiche Informations- und Kommunikationstechnik ("Computer" und "Telefon") müssen heute ganzheitlich betrachtet werden.

Nur durch eine gemeinsame Planung und Abstimmung beider Bereiche lassen sich leistungsfähige und kostengünstige Lösungen für die Bereiche

- Datenverarbeitung/Datenkommunikation,
- Sprachkommunikation,
- Sprach- und Daten-Netzwerke,

finden.

Bild 2

Auch der Bereich der Telekommunikation kann heutzutage für Datenkommunikation im Rahmen eines Netzwerkverbundes eingesetzt werden. Basis sind dafür digitale Telekommunikationsanlagen auf der Basis des ISDN. Auch das öffentliche Telefonnetz arbeitet heute digital, die Krankenhäuser können heute in den alten Bundesländern flächendeckend digitale ISDN-Anschlüsse erhalten, in den neuen Bundesländern nahezu in allen Großstädten.

Man kann heute davon ausgehen, daß demnächst jedes Krankenhaus über eine digitale TK-Anlage verfügt. Krankenhäuser, die noch alte analoge Telefonanlagen einsetzen, sollten möglichst schnell auf diese Technik umsteigen. Diese Anlagen eignen sich sowohl zur Sprach- wie auch Datenübertragung und können damit auch als universelles digitales Netzwerk genutzt werden.

Bild 3

Hier ist schematisch die Anschlußmöglichkeit von PC an eine digitale ISDN-Anlage zum Zwecke der Datenübertragung dargestellt. Favorisiert werden sollte der Anschluß des PC über eine ISDN-Karte an die So-Schnittstelle der TK-Anlage. Diese Schnittstelle ist mittlerweile europaweit genormt (Euro-ISDN) und wird von vielen Herstellern unterstützt. Aber auch der Anschluß des Zentralrechners (HOST) kann über entsprechende Anschlüsse erfolgen. Dadurch ergibt sich ein Datennetzwerk, das über die herkömmliche Telefonleitung praktisch jeden Arbeitsplatz erreichen kann.

Auf Bild 4 ist ein integriertes Gesamtsystem dargestellt, das die Verbindung von TK-Anlage und Krankenhaus-EDV-Server darstellt.

So lassen sich auch entlegene Arbeitsplätze in ein Datennetzwerk über Telefonleitung integrieren und damit Daten für bestimmte Zwecke (z.B. Aufnahme, usw.) auch an entlegenen Arbeitsplätzen erfassen, die sonst gar nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand über einen PC erfaßt werden könnten.

Bild 4

In dieser Abbildung ist dargestellt, wie Datenverarbeitung und Telekommunikation zu integrierten Lösungen zusammenwachsen. Durch das Zusammenspiel von EDV und Telekommunikation ergeben sich neue Lösungen und damit neue Anwendungen für die Krankenhäuser.

Leider sind nicht nur bei den Krankenhäusern und der großen Anzahl von Anbietern die Bereiche Informations- und Kommunikationstechnik bisher getrennt. Auch die Planungs-/Ingenieurbüros verfügen selten über ein ganzheitliches Know-How beider Bereiche. Immer häufiger ist bei Projekten in Krankenhäusern festzustellen, daß auch die Planer nur einen der beiden großen Bereiche beherrschen und selten optimale Lösungen unter Ausnutzung beider Techniken realisieren. Zukünftig müssen Lösungen sowohl die Datenverarbeitung als auch die Kommunikation integrieren. Dazu bietet das ISDN-Netz ideale Voraussetzungen, aber auch Netzwerke/LAN im EDV-Bereich.

In Bild 4 ist eine integrierte Umgebung von Informations- und Kommunikationstechnik dargestellt. Krankenhaus-EDV mit einem angeschlossenen Daten-Netzwerk (LAN) und eine digitale Telefonanlage (Telekommunikations-Anlage) sind über Gateway/Router miteinander vernetzt. Außerdem kann über das öffentliche digitale Telefonnetz (ISDN) eine

Verbindung zu externen Einzelplatzrechnern (Remote-PC) bzw. externen LAN hergestellt werden.

Auch der Anschluß bildgebender medizinischer Verfahren, die über digitale Schnittstellen verfügen, ist dargestellt.

Bild 5

Telefax-Server

Auch für die Telefax-Kommunikation kann die Mailbox-Funktionalität in einem Server mit zentralen Diensten wie z.B. Zwischenspeicherung, Verteilen, zeitversetztes Senden eingerichtet werden. Der Server wird dazu mit der TK-Anlage verbunden.

Durch die Möglichkeit, ankommende Telefax-Nachrichten auf dem Server zwischenspeichern, lassen sich besetzte Telefaxgeräte vermeiden. Wird von intern oder extern ein gerade besetztes Telefax-Endgerät an der TK-Anlage adressiert, so registriert dies die TK-Anlage und leitet die Faxnachricht in einen Speicher dieses Faxgerätes im Faxserver um. Für den Absender der Faxnachricht ist dies nicht erkennbar, sein Faxversand wird als erledigt quittiert. Der Telefax-Server übernimmt anschließend selbständig durch Wahlwiederholungen die Weiterleitung der zwischengespeicherten Faxnachricht an das ursprünglich adressierte Fax-Endgerät, sobald dieses nicht mehr besetzt ist.

Zusätzlich zu den zentralen Diensten bietet der Telefax-Server die Möglichkeit, alle an die TK-Anlage angeschlossenen analogen oder digitalen Telefongeräte in das Kommunikationskonzept zu integrieren. Dazu können spezielle personengebundene Mailboxen im Telefax-Server eingerichtet werden, die jedem Mitarbeiter und seiner Telefonnummer fest zugeordnet werden. Als Ausgabegeräte für die Faxnachrichten können bei diesen Personen, die über kein arbeitsplatzbezogenes Telefaxgerät verfügen, z.B. Gemeinschafts-Faxgeräte genutzt werden.

Auch kann je nach Telefax-Server und TK-Anlage für zwischengespeicherte Faxnachrichten das Leistungsmerkmal "Faxnachricht wartet" in Verbindung mit dem Telefax-Server genutzt werden. Entweder erfolgt am Telefonapparat die Signalisierung über eine "Message-waiting"-Lampe oder im Display des digitalen Telefonapparates.

Derartige Telefax-Server werden sowohl von den Anbietern der TK-Anlagen speziell für ihre TK-Anlagen als auch von TK-Anlagen-unabhängigen Unternehmen angeboten. Die TK-Firmen nutzen teilweise einige spezielle Leistungsmerkmale ihrer Anlage (z.B. bei der Nachricht-wartet-Signalisierung), dafür liegt jedoch eine Abhängigkeit zur TK-Anlage vor. Die Server unabhängiger Anbieter von Telefax-Servern arbeiten meist mit diversen TK-

Anlagen zusammen, manchmal sind auch spezielle Ergänzungen für bestimmte TK-Anlagen erhältlich.

Der Telefax/Mailbox-Server kann im allgemeinen folgende Leistungsmerkmale zur Verfügung stellen:

- Zwischenspeicherung von ankommenden Telefax- und sonstigen Nachrichten, wenn das Zielgerät gerade belegt ist;
- Leistungsmerkmale wie Verteilen, zeitversetztes Senden und Wahlwiederholung;
- Einbindung von PCs in die Weiterverarbeitung von Telefax und sonstigen Text-Nachrichten.

Bild 6

Telefonunterstützung des PC's im ISDN

Das Prinzip

Einer der interessantesten Einsatzbereiche des PC's im ISDN ist die Telefonieunterstützung, welche besonders den Vieltelefonierern entgegenkommt. Dabei wird ein gewöhnliches ISDN-Telefon mit dem PC bzw. mit der im PC installierten ISDN-Karte verbunden und über eine entsprechende Software bedient (s. Bild 6). Es sind auch ISDN-Karten zum Anschluß analoger Telefone (über a/b-Schnittstelle) auf dem Markt.

Es besteht auch die Möglichkeit, ein digitales ISDN-Komfort-Telefon mit eingebauter V.24-Schnittstelle und einen PC zu verbinden.

Die Funktionen

Über einfachen Tastendruck/Mausklick lassen sich aus selbst erstellten Telefonbüchern Teilnehmer anrufen und gleichzeitig am PC zum Teilnehmer Notizen eintragen, die bei späteren Verbindungen mit dem Teilnehmer automatisch wieder vorgelegt werden. Die am PC im Hintergrund arbeitenden Programme vergleichen bei ankommenden ISDN-Anrufen die Rufnummer mit den Telefonbucheinträgen und legen vorhandene Notizen parallel zum Gespräch vor. Wird das Gespräch entgegengenommen, schaltet sich die Telefonanwendung in den Vordergrund, so daß die Notizen eingesehen und ergänzt/geändert werden können.

Ferner können (je nach System) die unterschiedlichsten Journale zu allen Gesprächen aufgezeichnet werden, hierbei lassen sich sowohl kommende wie abgehende Gespräche verwalten und protokollieren. Ferner existieren auch Systeme, welche sich mit Termin- und Erinnerungsfunktionen ergänzen lassen.

Bild 7

Die **Bildkommunikation über ISDN** wird in nächster Zeit einen großen Aufschwung erfahren.

Folgende drei Systemkategorien zur Bildübertragung können dabei heute unterschieden werden:

- Systeme zur einfachen Bild- und Sprachübertragung
(z.B. zur Fernüberwachung von Eingängen, Fernsteuerung von Schranken)
- Systeme für PC-Videokonferenzen mit gemeinsamer Dokumentbearbeitung, Dateitransfer usw.
- Systeme für medizinische Bildübertragung (Telemedizin)
(mit hohen Anforderungen an Bildqualität und damit Übertragungsraten)

Die beiden erstgenannten Kategorien basieren heute weitgehend auf dem normalen ISDN, mit Zusatz-Funktionen wie Datenkompression und Kanalbündelung.

Die Telemedizin-Systeme basieren sowohl auf dem ISDN als auch dem Breitband-ISDN (ATM) und befinden sich derzeit in der Pilotphase.

Bild 8

Corporate Network

Immer häufiger sind Krankenhäuser über verschiedene Standorte verteilt. Eine der wichtigsten Aufgaben in der Zukunft wird es daher sein, verschiedene Krankenhaus-Standorte zu vernetzen im Rahmen eines einheitlichen Netzwerkes zur Sprach- und Datenkommunikation. Derartige Unternehmensnetze (Corporate Networks) bedürfen einer sorgfältigen Planung, um die Vorteile einer solchen Lösung umzusetzen.

Auf Bild 8 ist ein "Corporate Network" (Unternehmensnetz) für ein Klinikum mit drei Standorten dargestellt. An jedem Standort ist eine digitale TK-Anlage vorhanden, die drei Anlagen sind über gemietete digitale ISDN-Festverbindungen mit je 30 Nutzkanälen/Leitungen verbunden. Außerdem verfügt jede Anlage über einen Zugang zum öffentlichen ISDN-Netz.

Zum Zwecke der Sprachkommunikation erfolgt eine zentrale Abfrage im Haupthaus für alle drei Standorte, so daß die Telefonvermittlung nur an einem Standort für das gesamte Klinikum besetzt sein muß. Aus Sicherheitsgründen haben auch die beiden anderen Standorte jeweils einen Amtszugang.

Dieser Netzwerkverbund der TK-Anlagen dient außerdem zur Datenkommunikation, indem an sämtlichen drei Standorten Netzwerke mit der TK-Anlage verbunden sind. Dadurch kann das Corporate Network sowohl zur Sprach- wie auch Datenkommunikation verwendet werden.

Bild 1

EDV und Telekommunikation im Krankenhaus

Gemeinsame Basis für Krankenhaus- Informationssysteme

Ziele:

- ◆ **Integration von EDV und Telekommunikation**
- ◆ **Aufbau-zukunftsweisender Informations- und Kommunikationslösungen**

Voraussetzungen:

- ◆ **Informations- und Kommunikationstechnik (ISDN-Technik)**
- ◆ **moderne EDV-Konzepte, offene Systeme, Datenbanklösungen**
- ◆ **Netzwerke (Hochgeschwindigkeitsnetz)**

Bild 2:

I ntegrated
S ervices
D igital
N etwork

In den Krankenhäusern werden anstelle der bisherigen analogen Fernsprechanlagen künftig nur noch digitale Telekommunikations-Anlagen auf ISDN-Basis installiert. ISDN ist das dienstintegrierte digitale Netz der Telekom für Sprache, Daten und Bilder.

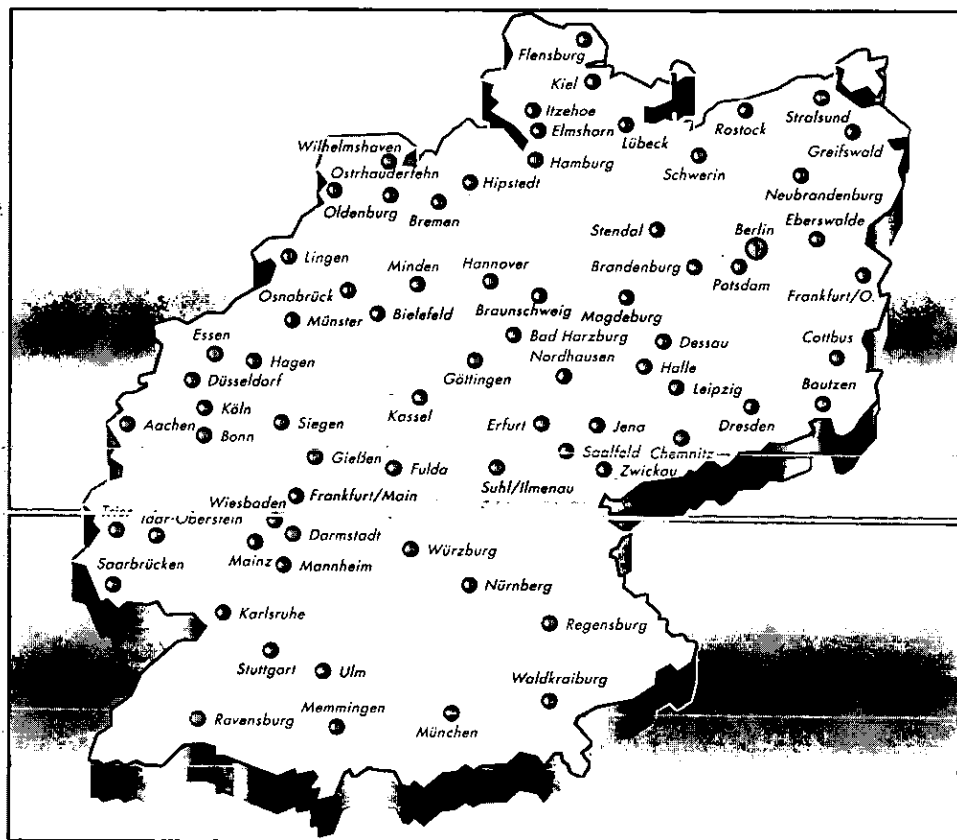
Der Vorteil der digitalen Technik:

- bessere Übertragungsqualität,
- schnellerer Verbindungsaufbau,
- Nutzung der bereits vorhandenen Telefonleitungen,
- geringerer Platzbedarf für die Zentrale,
- besondere Komfortmerkmale in der Fernsprechbenutzung,
z.B. Rufumleitung, Anklopfen, Gebührenanzeige, Konferenzschaltung usw.,
- höhere Übertragungsgeschwindigkeit,
- Nutzung verschiedener Dienste wie Telefon, Btx, Telex, Telefax, usw.
auf einem gemeinsamen Netz,
- Nutzung verschiedener Dienste über den gleichen Anschluß mit der gleichen Anschlußnummer,
- gleichzeitige Nutzung von zwei Endgeräten an einer Leitung,
- reduzierte Wartungskosten.

Bei einem digitalen Telekommunikationssystem können verschiedene Endgeräte angeschlossen werden:

- Sprachterminals (Telefone), digital oder analog
- Datenterminals
- Personalcomputer (PC)
- Multifunktionsterminals (= Datengerät + Sprachterminal)

Wir sind da, wo Sie uns brauchen!

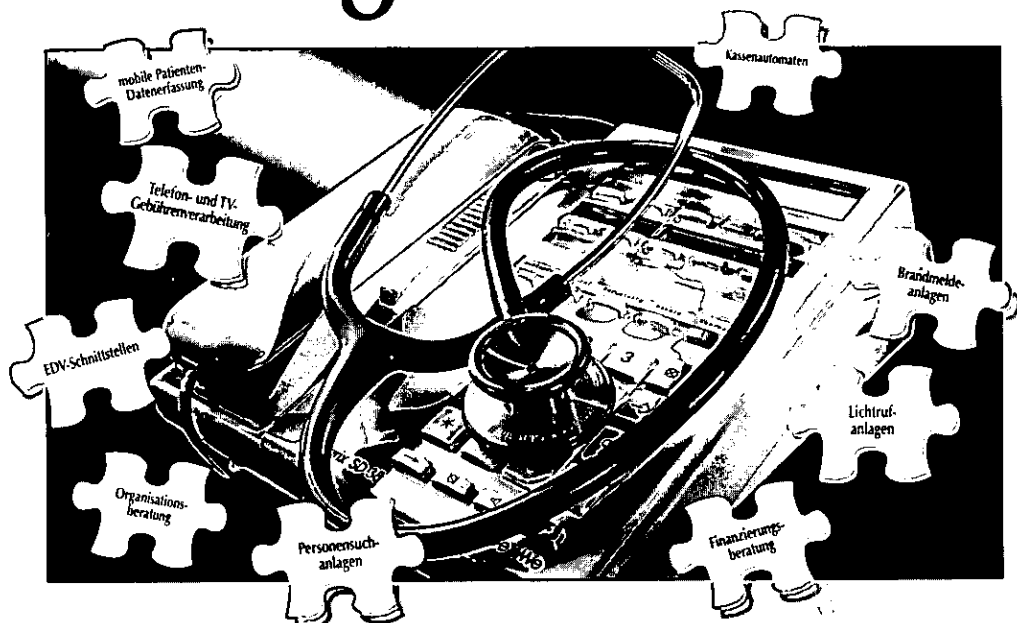


Unser flächendeckendes Geschäftsstellen-Netz mit über 70 Standorten stellt sicher, daß einer der über 400 Service-Mitarbeiter in der Regel nicht weiter als eine Stunde von Ihnen entfernt ist. Service

ist ein Teil unserer Produkte und hat daher einen besonders hohen Stellenwert.

DeTeWe
KOMMUNIKATIONSSYSTEME

Neue Ressourcen zu gewinnen!



Wer seinen Patienten viel Komfort bieten will und gleichzeitig seine Betriebskosten senken muß, stützt sich auf die Vorteile modernster Informations- und Kommunikationstechnik.

DeTeWe fügt dabei facettenreiche Bausteine zu einer wirtschaftlichen Gesamtlösung zusammen, die überraschende Synergie-Effekte freisetzt.

Wenn Sie wissen möchten, wie Sie Ihr Pflege- und Verwaltungspersonal entlasten und neue Ressourcen gewinnen können, rufen Sie uns doch einfach 'mal unter **05 41/944 00 50** an.

DeTeWe
KOMMUNIKATIONSSYSTEME

Bild 3: Datenübertragung mit TK-Anlagen

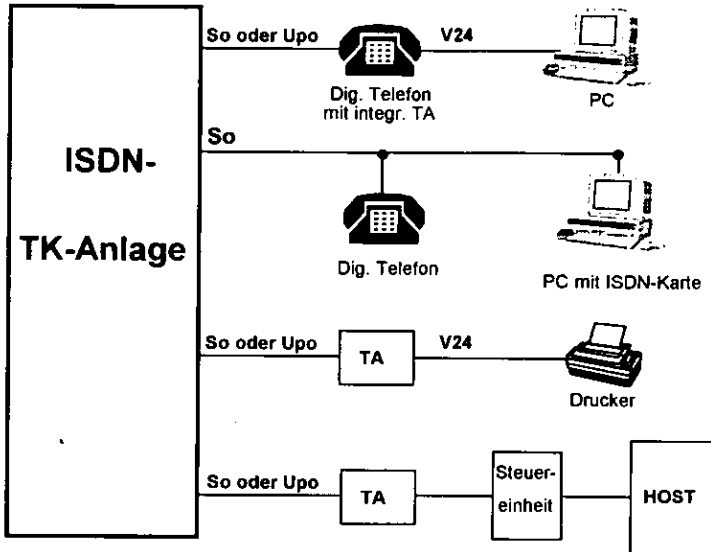


Bild 4: Integration von EDV und Telekommunikation über verschiedene Anlagen und Netzwerke

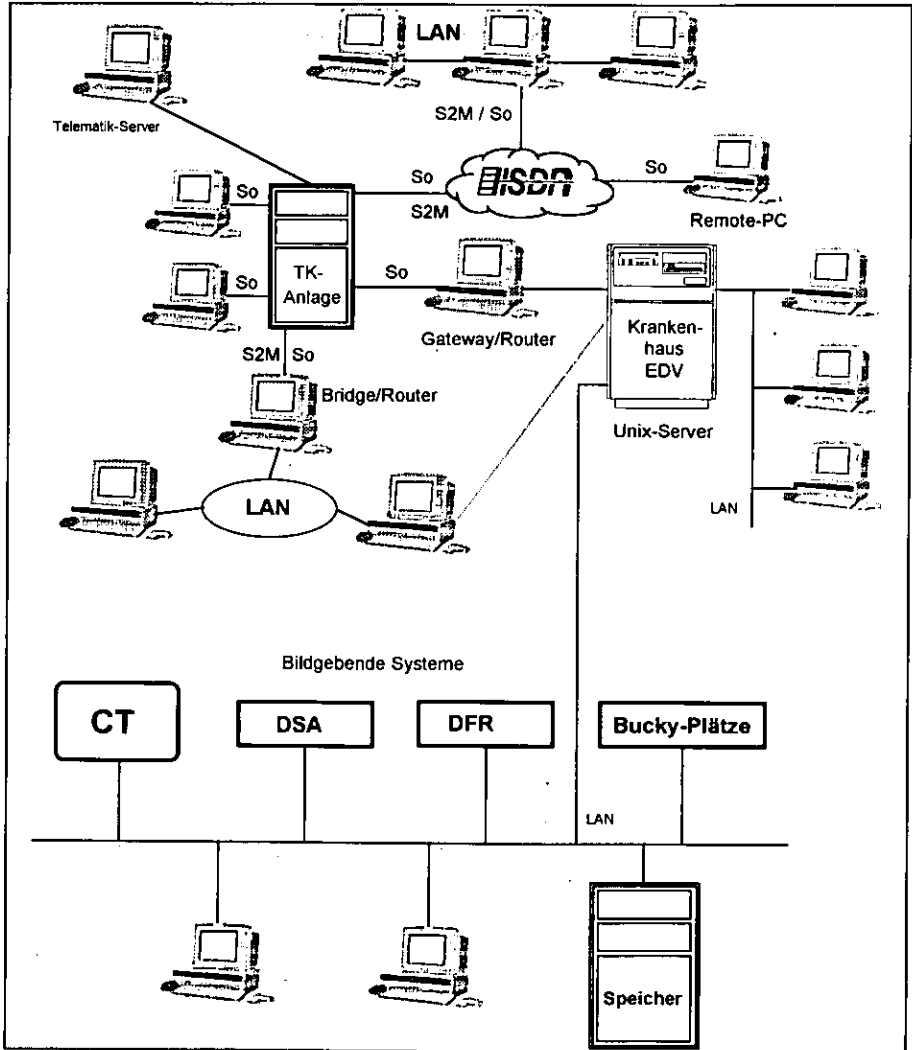


Bild 5: Telefax-Server mit Integration in TK- und DV-Anwendungen

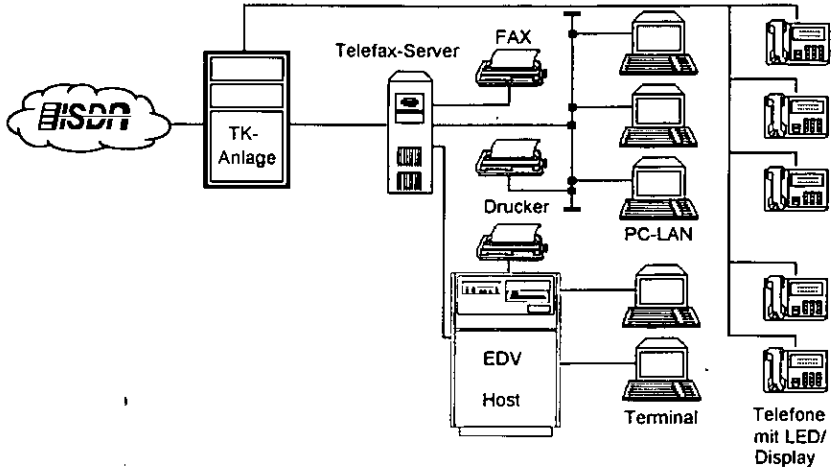


Bild 6: Telefonunterstützung des PC's im ISDN

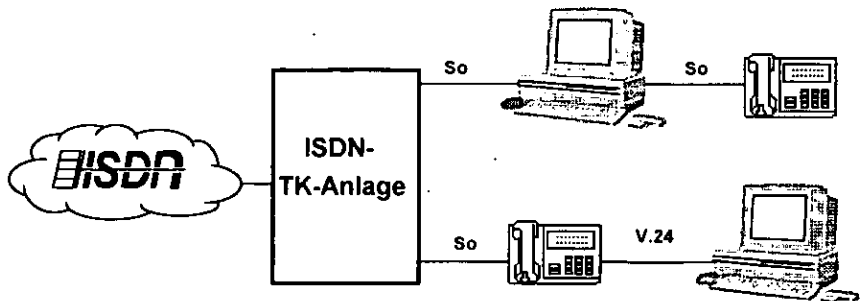


Bild 7:

Systemkategorien zur Bildübertragung im Krankenhausbereich:

- ◆ **Systeme zur einfachen Bild- und Sprachübertragung**
(z.B. zur Fernüberwachung v. Eingängen, Fernsteuerung v. Schranken)

- ◆ **Systeme für PC-Videokonferenzen**
mit gemeinsamer Dokumentbearbeitung, Dateitransfer usw.

- ◆ **Systeme für medizinische Bildübertragung (Telemedizin)**
(mit hohen Anforderungen an Bildqualität und damit Übertragungsraten)

Die beiden erstgenannten Kategorien basieren heute weitgehend auf dem normalen ISDN, mit Zusatz-Funktionen wie Datenkompression und Kanalbündelung.

Die Telemedizin-Systeme basieren sowohl auf dem ISDN als auch dem Breitband-ISDN (ATM) und befinden sich derzeit in der Pilotphase.

Corporate Network Klinikum Quedlinburg

Soll-Konzeption:

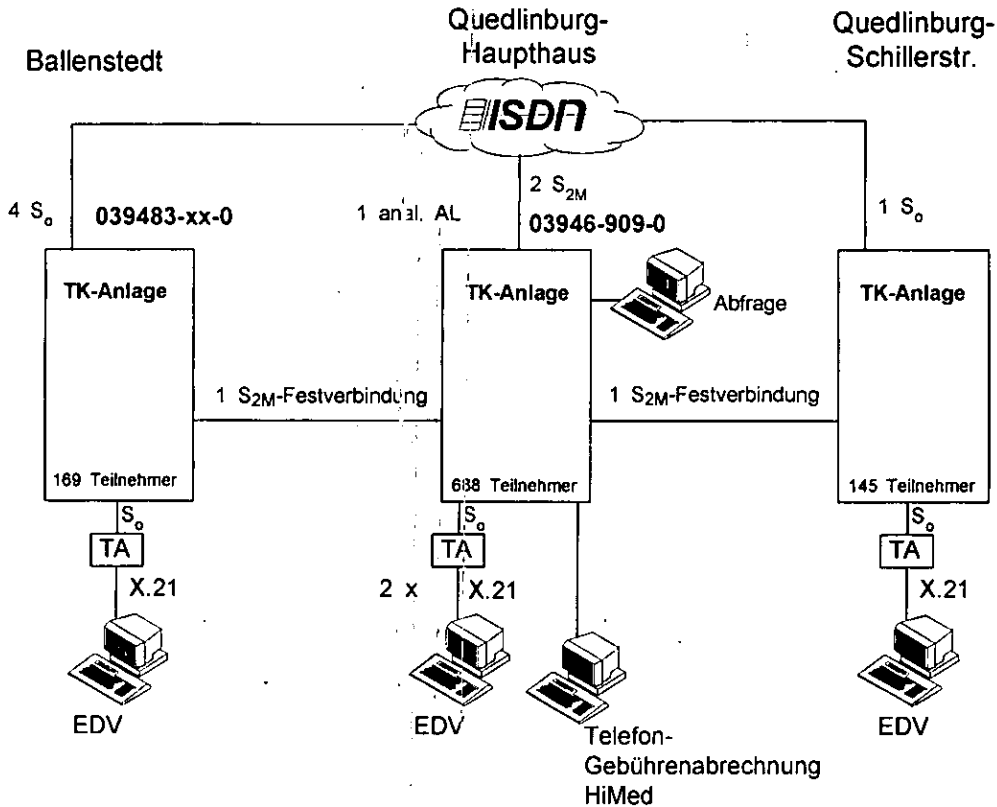


Bild 8: Corporate Network

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr.-Ing. W. Riedel
IfK Institut für Krankenhauswesen
Julius-Leber-Straße 33
38116 Braunschweig

Kommunikation und Leistungserfassung über das elektrische Netz?

Das Gesundheitsstrukturgesetz macht es im Krankenhaus nötiger denn je, alle Leistungen sicher und vollständig verursachergerecht zu erfassen. Dies geschieht in der Regel auf den Stationen. Die Speicherung und Verarbeitung dieser Daten u.a. mit dem Ziel der Abrechnung erfolgt dann in der EDV des Krankenhauses.

Der Ist-Zustand (Bild 1) heute ist durch Papierlisten und Erfassung der Daten entfernt von der Leistungserbringung gekennzeichnet: Der Stationsrechner als Eingabemedium befindet sich nicht im Krankenzimmer, sondern im Stationszimmer. Um vollständig sicher alle Leistungen zu erfassen, hat es sich in der Vergangenheit als günstig erwiesen, die Erfassung unmittelbar im Anschluß an die Leistungserbringung durchzuführen. Dies bedingt viel Disziplin und genaues Arbeiten auch unter Leistungs- und Zeitdruck.

Die Erfassung ist für die Leistungserbringung im Krankenhaus 'unnötige' Zeit und muß daher so einfach und schnell wie nur irgend möglich gestaltet werden. Ideal wäre die Erfassung direkt, zeitlich verbunden am Ort der Leistungserbringung, also z.B. am Krankenbett.

Selbst wenn geeignete Geräte vorhanden wären, stellt sich immer noch die Frage, wie die erfaßten Leistungsdaten zunächst in den Stationsrechner und dann in die EDV des Krankenhauses gelangen. Hier gibt es den neuen Ansatz der Übertragung über das elektrische Netz. Wenn es gelänge, dieses Medium effektiv zu nutzen, wäre es ein gewaltiger Vorteil, denn das elektrische Netz ist gebäudeweit in praktisch jedem Zimmer verlegt. Neuinstallationen von Kabeln wären unnötig!

Funktioniert denn die Übertragung von Daten im elektrischen Netz? Die Antwort ist ja. Die Übertragungsmöglichkeit ist sogar genormt. (Lit. /1/). Aber es gibt Grenzen. Der Hauptzweck des elektrischen Netzes ist die energietechnische Versorgung von Geräten. In Deutschland geschieht das mit 220V, 50Hz Wechselstrom. Das ist die primäre Funktion des Netzes und die darf niemals in Frage gestellt werden. Die Datenübertragung kann also nur ein parasitärer Effekt sein.

Der physikalische Effekt ist Modulation des Datenstroms auf die 50 Hz Wechselspannung des elektrischen Netzes (Bild 2). Die Daten werden mit hoher Frequenz dem Energiestrom beigefügt. Da die elektrische Leistung des Datenstromes gering ist, tritt eine 'Verformung' des Energiestroms kaum auf. Die Schaltungstechnik für die Modulation (aufbringen des Datenstroms auf den Energiestrom) und Demodulation (Trennung des Datenstroms vom Energiestrom) ist bekannt und kann in großen Stückzahlen produziert werden.

Es gibt in Europa 3 genormte Frequenzbänder, in denen Datenmodulation erlaubt ist: Sie werden A-, B- und C-Band genannt.

Das A-Band (9-95kHz) ist den Energieversorgungsunternehmen für ihre Datenkommunikation vorbehalten. So können z.B. Zählerstände übertragen werden.

Heute: Leistungserfassung auf der Station

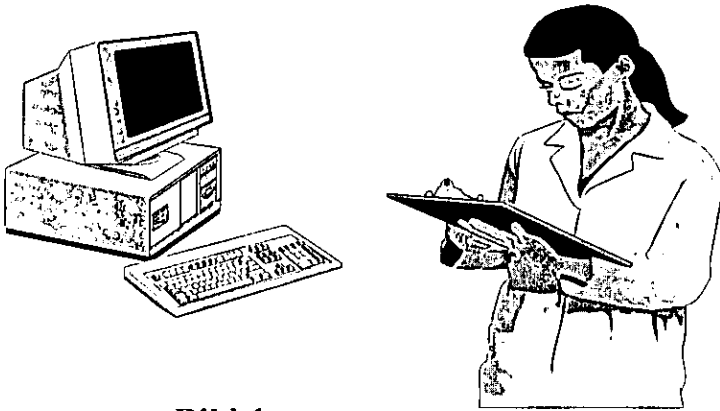
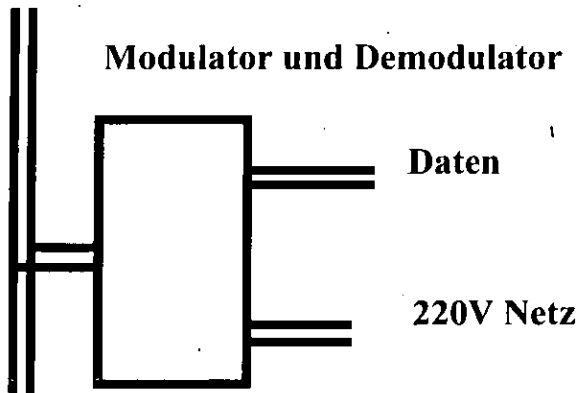


Bild 1



Daten auf 220V- Netz

Bild 2 Power-line Modulation

Das B-Band (95-125kHz) ist für allgemeine Anwendungen freigegeben. Hier arbeitet z.B. das Babyphone. Da die Anwendungen nicht bekannt und die Bedingungen möglicherweise verseucht sind, empfiehlt es sich kein Risiko einzugehen und dieses Frequenzband zu meiden. Schließlich gibt es noch das C-Band (125-140kHz). Hier darf Datenkommunikation ablaufen, das sich an festgelegte Protokolle und Verfahren (CENELEC, narrow band signalling) hält. Eine Datenkommunikation im Krankenhaus wird also sinnvollerweise hier stattfinden.

Anschließend an das C-Band zu höheren Frequenzen liegt bei uns schon das Langwellenband der Rundfunkübertragung. In USA ist dies nicht der Fall, so daß dort noch mehr Frequenzen zur Verfügung stehen.

Nun zu den Grenzen: wenn man eine leitungsgebundene Datenkommunikation aufbaut, kennt man in der Regel das Verhalten seines Netzes. Leider ist dies im elektrischen Energienetz praktisch nicht der Fall. Schon das Einschalten eines elektrischen Gerätes kann das Netzverhalten wie Dämpfung oder Reflektion drastisch verändern. Diese Parameter haben großen Einfluß auf die Übertragungsmöglichkeit. Daher werden Übertragungen im C-Band nur mit sicheren Parametern und im Verhältnis zu anderen Verfahren langsamen Geschwindigkeiten betrieben. Durch Einsatz von moderner digitaler Signalverarbeitung ist die Kommunikation jedoch gut abgesichert.

Was sind typische Parameter? In Anlehnung an das ARIGO Projekt der IBM, das dieses Übertragungsverfahren für Anwendungen in der Gebäudetechnik einsetzt, kann man sagen, daß eine Nutzdatenübertragung von 2100bit/s sicher möglich ist. Die Nutzdatenübertragung ist die Übertragung von echten Daten. Daten, die zur Sicherung und Prüfung der Nutzdaten mit übertragen werden, sind nicht mitgezählt.

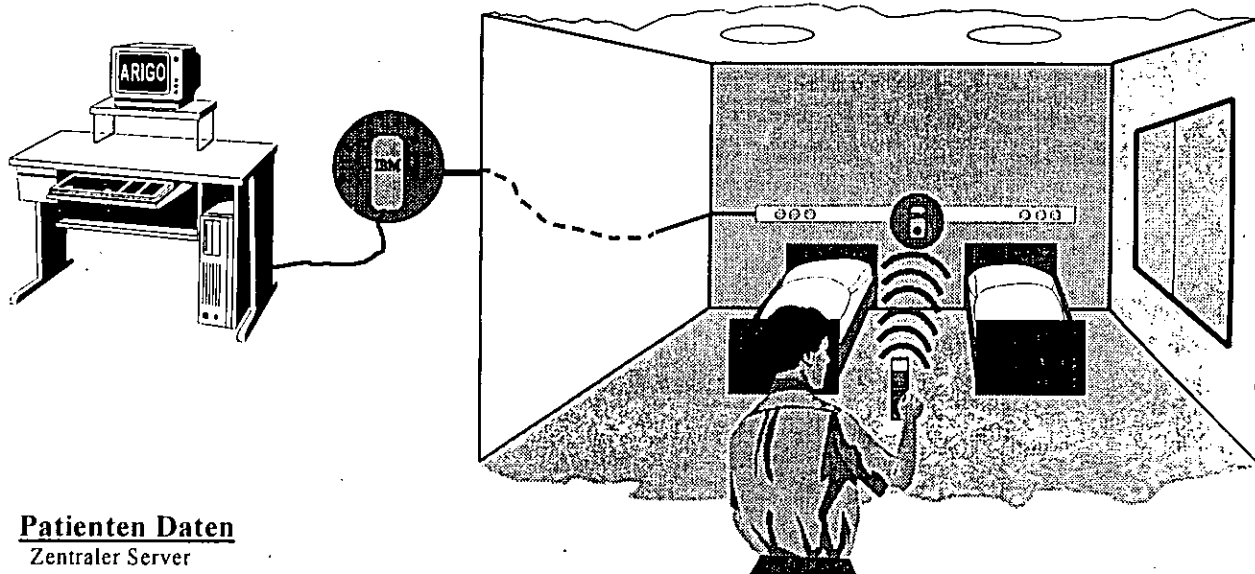
2100 Bit entsprechen ca. 262 Zeichen. Bei einem Datensatz für Leistungserfassung von 'angenommenen' 50 Zeichen, kann man also ca. 5 Erfassungen pro Sekunde über das Medium übertragen.

Auch Abfragen im Sinne von einzelnen Werten wie z.B. letzte Blutdruckmessung ist sicher möglich. Umfangreiche Daten wie ein Röntgenbild sind allerdings nicht zulässig, da hier das Medium sehr lang blockiert werden würde. Andere Teilnehmer könnten ihre Informationen nicht senden. Beim Betrieb der Übertragung bietet sich die Verwendung von effektiven Protokollen an. Sie sichern die Übertragung ab, wie Vermeidung von Datenkollision (2 Teilnehmer wollen gleichzeitig senden), Auswahl des Übertragungszieles, Absicherung der Übertragung mit Quittierung usw. Ein Beispiel für dies ist die LON Technologie der Firma Echelon, die auch im ARIGO Projekt benutzt wird. (Lit. /2/)

Die maximale Entfernung zur sicheren Datenübertragung läßt sich allgemein nicht angeben, da es kein 'allgemeines' elektrisches Leistungsnetz gibt. Erfahrungswerte liegen aber im Bereich 100-300m Leitungslänge, bei guten Bedingungen auch weiter.

Das bedeutet, eine Leistungserfassung auf Stationsebene über das elektrische Netz ist gut möglich. Weitere Datenübertragungen zur Krankenhaus-EDV sollten jedoch mit anderer Technologie z.B. LAN (Lokale Netze) erfolgen, da hier höhere Datenraten und längere Übertragungsstrecken nötig und möglich sind.

ONLINE - VISITE



Patienten Daten

- Zentraler Server
- P-Daten, P1.....Pn-Daten
- History
- Labor - Analysen
- Diagnosen
- Medikation

Mobiles - Terminal

- Handheld
- SIR - IR

ONLINE - VISITE

- P- Daten abrufen
- Ergebnisse speichern

Bild 3

Ein wichtiger Aspekt bei der Übertragung über das Leistungsnetz ist die freie Zugänglichkeit. Da jede Steckdose bei diesem Verfahren prinzipiell auch eine Kommunikationssteckdose ist, ist eine Absicherung der Daten im Sinne des Datenschutzes für die Patientendaten dringend geboten. Hier bieten sich sichere Verfahren der Kryptographie an (DES, RSA). Im Bankenbereich ist deren Wirksamkeit nachgewiesen worden.

Ein mögliches Szenario der zukünftigen Leistungserfassung und Kommunikation könnte wie folgt aussehen: (Bild 3) Die Datenkommunikation im Stationsbereich bis zum Krankenzimmer erfolgt über das elektrische Netz. Die Komponenten dazu kommen aus dem ARIGO-Projekt der IBM. Im Krankenzimmer befindet sich ein Infrarotsender und -empfänger, der den Datenstrom des elektrischen Netzes über ein Infrarotsignal im sichtbaren Raum überträgt. Diese Technik ist sowohl aus den Fernbedienungen für z. B. Fernseher, als auch aus der industriellen Datenerfassung bekannt und erprobt. Ärzte und Pflegepersonal sind mit kleinen mobilen Geräten ausgerüstet, deren Größe etwa dem der heutigen Mobiltelefone entspricht. Über diese Geräte werden Leistungs- und Krankendaten eingegeben, und können auch abgefragt werden. Alle technischen Voraussetzungen zum Bau eines solchen Systems sind heute gegeben.

Literatur:

/1/ CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique)
OEN - Nr. EN 50065-1 (1990)

/2/ Local Operating Networks LONWORKS, Vorträge und Begleittexte zum
Entwicklerforum, März 1994, Johann Wiesböck (Herausgeber), Verlag
Design & Elektronik, München, Bestell-Nr. 95005

Dipl. Ing. Christian Sprung
IBM Deutschland Produktion GmbH
Postfach 266
71044 Sindelfingen
Tel.. 07031/12-6274

Die Integration der Gebäudeleittechnik für die BTA

Dr. Ing. Werner Jensch, Ebert-Ingenieure

0. Einleitung

Während der Krankenhausbau in den 70er Jahren fast ausschließlich nach dem Haupt Gesichtspunkt einer umfassenden medizinischen Versorgung der Patienten ausgerichtet war, gewinnen bei modernen Krankenhauskonzepten zusätzliche Einflußparameter wie z.B. ein humanes Umfeld, eine ökologische Versorgung und - verstärkt durch das Inkrafttreten des Gesundheitsstrukturgesetzes - ein wirtschaftlicher Gebäudebetrieb.

Den Menschen und dessen ganzheitliche Pflege in einer individuell gestaltbaren Atmosphäre zu stellen und gleichzeitig bei großen Klinikkomplexen Überschaubarkeit beim Gebäude und im Technikeinsatz zu schaffen, bedeutet eine Gratwanderung, die nur durch eine integrierte, kooperative Planung aller am Krankenhausbau Beteiligten (Genehmigungsbehörden, Bauherr, Architekt, Technikplaner) bewältigt werden kann.

Die umfassende Integration der Gebäudeleittechnik bzw. des Gebäude-Managements für die betriebstechnischen Anlagen gibt das technische Hilfsmittel an die Hand, um interdisziplinär den Betrieb der technischen Einrichtungen an die Bedürfnisse der Nutzer anzupassen und auszurichten.

Dabei stellt die Leit- oder Management-Zentrale den Kopf eines intelligenten Gebäudebetriebs dar, mit einem Kommunikationsbus als zentrales Nervensystem und mikroprozessorgesteuerten, autarken Automationsstationen für eine dezentrale Koordination des Funktionsablaufes über Aktoren und Sensoren.

Doch trotz oder gerade wegen der heute umfangreichen Möglichkeiten, die mit dem Einsatz der Gebäudeautomation verbunden sind, ist dieses Gewerk oft dem Vorwurf ausgesetzt, Gebäude zu übertechnisieren und Datenfriedhöfe zu schaffen. Im folgenden soll aufgezeigt werden, wie durch einen sinnvollen Einsatz der Gebäudeautomation die Brücke zwischen den anfänglich genannten, konträren Zielsetzungen des Krankenhausbaus geschlagen werden kann.

1. Gesicherte Versorgung und Betreuung

Die medizin-technischen Geräte werden immer aufwendiger und komplexer. Zwar sind die Apparaturen von der Funktionsweise weitgehend autark, jedoch müssen Anlagenstörungen oder fehlerhafte Betriebszustände durch eine zentrale Überwachung kurzfristig erkannt werden. Der Einsatz dieser Anlagen erfordert genau definierte Zustände der eingesetzten Hilfsenergien Wärme, Kälte, Feuchte und Strom und stellt damit erhöhte Ansprüche an die Güte der Regelprecision und die Zuverlässigkeit der Automationsstationen.

Ein Hauptaspekt des Einsatzes der Gebäudeautomation in Krankenhäusern ist die Erhöhung der Versorgungssicherheit der Energiebereitstellung. Ein Anlagenausfall muß in kurzen Zeitspannen erkannt, signalisiert und behoben sein, selbst der Ausfall der elektrischen Energieversorgung darf kaum bemerkt werden und der OP-Betrieb muß vollkommen autark von äußeren Einflüssen sein.

Über interne und externe Rufanlagen erfolgt eine umgehende Benachrichtigung des betriebstechnischen Personals. Die Datenfernübertragung über Modem ermöglicht dem Betriebstechniker eine Ferndiagnose und Störungsbeseitigung an betriebsfreien Zeiten.

Der Brandfall wird durch ein umfassendes Netz an automatischen und manuellen Meldern erfaßt und weitergeleitet werden, Evakuierungsmaßnahmen (z.B. Fluchttürsteuerung) eingeleitet werden und die Entrauchung (Ventilatoren, RWA) mit dem vorgeschriebenen Funktionserhalt in Gang gesetzt werden. Eine Integration von Brandmeldeanlagen in das Gebäude-Management stellt für die umfangreichen Verknüpfungen eine absolute Voraussetzung dar.

Die Auslastung der OP-Belegung wird in modernen Krankenhäusern heute EDV-gestützt optimiert. Mikroprozessorgesteuerte Kleinförder- und Druckluftanlagen schaffen Patientenunterlagen und Labormaterial zeitgerecht und vollkommen autark von den Quell- zu den Zielstationen in den Untersuchungs-, Behandlungs- und Laborbereichen. In gleicher Weise erfolgt eine automatische Ver- und Entsorgung von Betten und Müll-Containern.

Der Zeitfaktor spielt in der medizinisch und technischen Versorgung eine immer größere Rolle. Die Aufgabe der Gebäudeautomation ist es, das Krankenhauspersonal bei zeitintensiven Überwachungsaufgaben und Botengängen zu entlasten, um somit Freiräume für die Betreuung der Patienten zu schaffen.

2. Individualität und Privatsphäre

Eine große Herausforderung ist es bei großen Klinikkomplexen einerseits Menschlichkeit, Wärme und Geborgenheit auszustrahlen und andererseits eine optimale Versorgung sicherzustellen. So sind z.B. bei einem 1000-Betten-Krankenhaus täglich ca. 4000 Personen (Patienten, Besucher, Personal) zu versorgen.

Die Architektur schafft hierzu die entscheidende Voraussetzung mit zergliederter, leichter Bauweise, Einbezug natürlicher Baustoffe und Pflanzen und Ausnutzung von Tageslicht. Insbesondere in der Gestaltung des "Bettplatzes" wird Wert auf Schaffung persönlicher Bereiche und die Möglichkeit einer individuellen Gestaltung von Privatbereichen, z.B. durch flexibles Mobiliar, gelegt.

Eine individuelle Anpassung der Nutzenergien Licht, Wärme/Kälte und Frischluft an die - speziell bei Kranken - stark unterschiedlichen Bedürfnisse kann über digitale Einzelraumregler erfolgen. Bild 1 zeigt welche Funktionen bzw. BTA dabei zu verknüpfen und zu integrieren sind. Behaglichkeit für den Patienten und Energieoptimierung können dadurch miteinander verbunden werden.

Die busmäßige Vernetzung der Einzelraumregler muß dabei insbesondere in Verbindung mit der Gebäudekommunikation, wie z.B. Telefon, Radio, Video und Patientenruf gesehen werden. Über ein integriertes Rufsystem kann eine direkte Zuordnung des Patienten mit seinem diensthabenden Pfleger vorgenommen werden. In gleicher Weise können Patientendaten über EDV-Netzwerk erfaßt werden und für Infos bei Behandlung und Abrechnung einzeln zur Verfügung stehen.

Die Entwicklung dieser kompakten, dezentral einsetzbaren Regelstationen schafft also speziell in Krankenhäusern die Möglichkeit einer individuellen Versorgung und Betreuung und kann somit Behaglichkeit und Wohlbefinden der Patienten eindeutig verbessern.

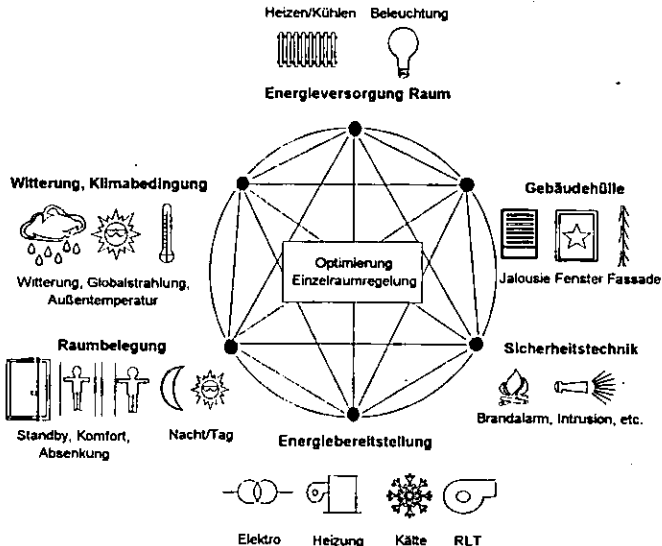


Bild 1: Funktionsverknüpfung Einzelraumregelung [H. Kranz]

3. Ökologische Energieversorgung

Krankenhäuser, als Gebäude der öffentlichen Hand, mit großem Publikumsverkehr und hohem Ressourcenbedarf, stehen natürlich unter hohem öffentlichen Interesse und besitzen somit eine Vorbildfunktion hinsichtlich einer ökologischen Energieversorgung.

Die klassische Aufgabe der Gebäudeleittechnik stellt das Energie-Management dar. Zum einen existieren hierzu eine Vielzahl von Optimierungsprogrammen zur Reduzierung des Energieverbrauchs und zur Ausnutzung natürlicher Energiequellen (z.B. Sonneneinstrahlung und Tageslicht). Als Beispiel werden hierzu Höchstlastprogramme (zur Vermeidung von Spitzen des Leistungsbezugs), Zeitprogramme (Tages- und Jahreskalender, gleitendes und zyklisches Schalten) oder RLT-Optimierungsfunktionen (Enthalpie-, WRG-, Nachtkühl-Programm) genannt.

Zum anderen liefert die Gebäudeautomation als "Abfallprodukt" zur Regelung und Steuerung eine Vielzahl von Prozeßdaten und stellt somit eine umfassende Meßdatenerfassungsanlage dar. Wichtig ist hierbei, daß in der Planung entsprechende Verbrauchszähler und Sensoren für eine Ermittlung Anlagenzustandes und des damit bedingten Energieverbrauchs erfaßt werden. Statistik-, Auswerte- und Grafikprogramme stehen dem Betriebspersonal zur Verfügung und schaffen damit durch die entsprechende Rückkopplung den Anreiz zur Betriebsoptimierung von BTA.

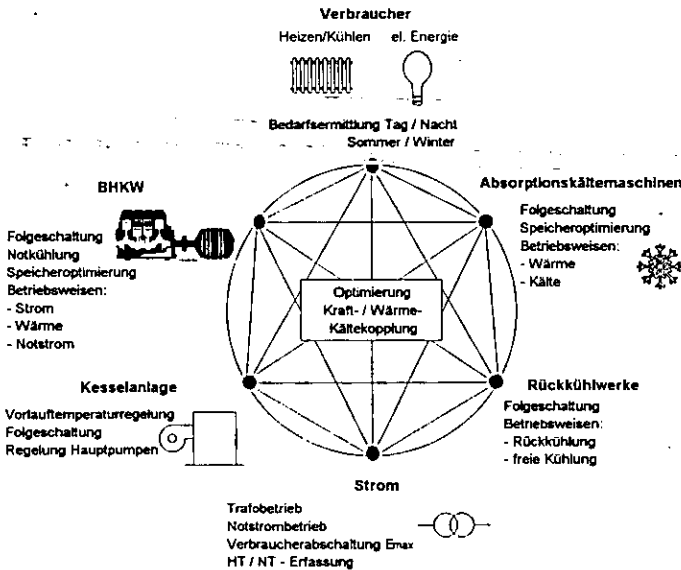


Bild 2: Funktionsverknüpfung Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung

Speziell bei dem Einsatz alternativer Energieerzeugungsprogramme, die vom Steuerungsablauf vielfach relativ komplex sind, ist die Gebäudeautomation ein unabdingbares Hilfsmittel. Als Beispiel für die Integration alternativer BTA ist im Bild 2 die Funktionsverknüpfung von Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungs-Anlagen aufgetragen.

Krankenhäuser mit einem tages- und jahreszeitlich relativ gleichmäßigen Strom- und Wärmebedarf stellen für einen Einsatz von Blockheizkraftwerken einen überaus günstigen Einsatzfall dar. Durch den Einsatz von Absorptionskältemaschinen zur Kälteerzeugung wird durch den zusätzlichen Wärmebedarf im Sommer die Laufzeit der BHKW weiter verbessert. Bild 2 zeigt dazu die notwendige funktionale Verbindung bzw. die umfangreichen Verknüpfungen zwischen Energiebedarf (Strom, Wärme), Energiebezug (Strom, Gas, HT/NT) den Wärme- (BHKW, Kessel, Speicher) und Kälteerzeugungssystemen (AWP, Rückkühlung, Eisspeicher).

Insbesondere hinsichtlich der Einführung eines Öko-Controllings bzw. Öko-Audits wird die Bedeutung des Gebäudemanagements im Bereich eines ökologischen Gebäudebetriebs weiter zunehmen.

4. Betriebskostenoptimierung/Facility-Management

Durch die Bestrebungen der Kostenreduzierung im Gesundheitswesen und die Privatisierung von Krankenhäusern ist der Druck auf eine betriebswirtschaftliche Führung stark angewachsen. Unter dem Schlagwort Facility-Management werden die Bestrebungen zusammengefaßt, mit Hilfe des Einsatzes von EDV ganzheitlich alle Kosten- und Ressourcenströme während des Betriebs des Gebäudes zu optimieren.

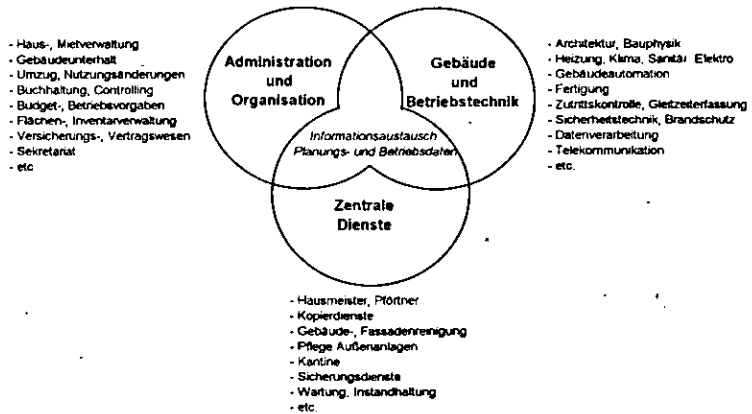


Bild 3: Funktionsbereiche Facility-Management

Wie Bild 3 zeigt, ist dazu eine übergreifende Verknüpfung aller Betriebsbereiche eines Gebäudes notwendig. Dabei müssen die relevanten (statischen) Planungsdaten und (dynamischen) Betriebsdaten zur Verfügung stehen.

Die Systeme zur Erfassung der - dynamischen - Betriebsdaten sind im Bild 4 schematisch aufgetragen. Alle Prozeßdaten aus dem Bereich der BTA werden von der Gebäudeleittechnik erfaßt. In Vernetzung mit Gebäudekommunikationssystemen werden die Betriebsdaten aus dem Bereich der Verwaltung einbezogen.

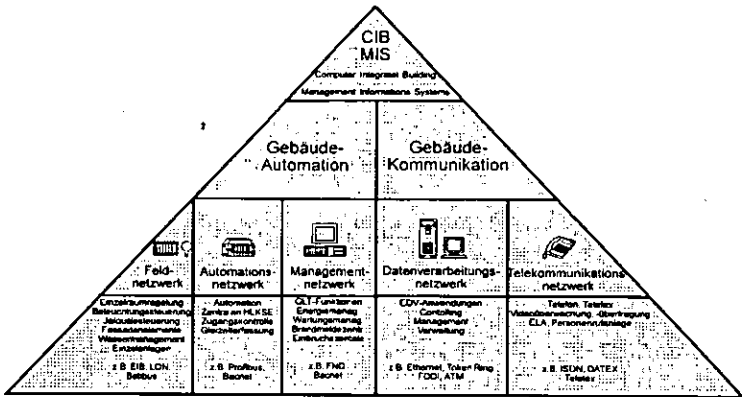


Bild 4: Aufbau von Gebäude-Management-Systemen

Dabei ist es nicht das Ziel, an einer zentralen Warte alle Daten zu erfassen und von dort aus Maßnahmen einzuleiten, sondern nach verteilter Intelligenz die Datenverarbeitung zu strukturieren und am Ort des Bedarfs abzuwickeln. Client-Server-Konzepte innerhalb eines Rechner-Netzwerkes und eine eindeutige Aufgabenstrukturierung in Management-, Automations- und Feld-Ebenen werden in zukünftigen Gebäude-Management-Konzepten wiederzufinden sein

Um den Kommunikationsaustausch in den Ebenen trotz unterschiedlicher Fabrikate der vielfältigen Betriebsbereiche zu ermöglichen, werden firmenoffene Busprotokolle auf den verschiedenen Ebenen zum Einsatz gelangen. Aus diesem Grunde wurde von unserem Hause im Klinikum Nürnberg-Süd erstmalig eine firmenneutrale Kommunikation mittels Profibus geplant. Hierbei werden auf der Automationsebene über 8000 Informationen zwischen zwei unterschiedlichen Herstellern ausgetauscht.

Die Erfassung und Nutzung aller - statischen - Planungsdaten ist trotz relativ einheitlicher Betriebssysteme und festgelegter Datenaustauschformate in gleicher Weise ein komplexes Thema. So existieren z.B. Wartungs- und In-

standhaltungsprogramme im Bereich der Gebäudeleittechnik schon lange und finden auch im Krankenhausbereich einen breiten Anwendungsfall. Jedoch ist die Datenerfassung und Pflege heute noch äußerst zeitintensiv.

Ziel muß es einerseits sein, die Daten einmalig zu erfassen und über alle Phasen der Planung und Ausführung bis hin zum Betrieb fortzuschreiben und zu ergänzen. Andererseits muß Wert darauf gelegt werden, daß nur soviel Informationen erfaßt werden, wie für Optimierungs- und Betriebsführungsaufgaben tatsächlich benötigt werden. Dazu muß bezogen auf die Zielsetzung des jeweiligen Betreibers eine eindeutige Datenstruktur bzw. ein Produktmodell zugrunde liegen. Nur so kann die Gefahr, die beim Einsatz des Facility-Managements sicherlich besteht, vermieden werden, den Aufwand bei der Datenerfassung und -pflege zu übersteigern.

Bild 5 zeigt die Aufgaben bei der Planung von Facility-Management-Systemen. Ein "Facility-Manager" muß vom ersten Planungsschritt an, alle energie-, umwelt- und kostenrelevanten Einflußfaktoren berücksichtigen, interdisziplinär alle Planungsdaten erfassen und die geeigneten technischen Systeme mit dem notwendigen Kommunikationsschnittstellen festlegen und für eine Fortschreibung bis zum Gebäudebetrieb und die letztendliche Durchführung von Optimierungsmaßnahmen sorgen.

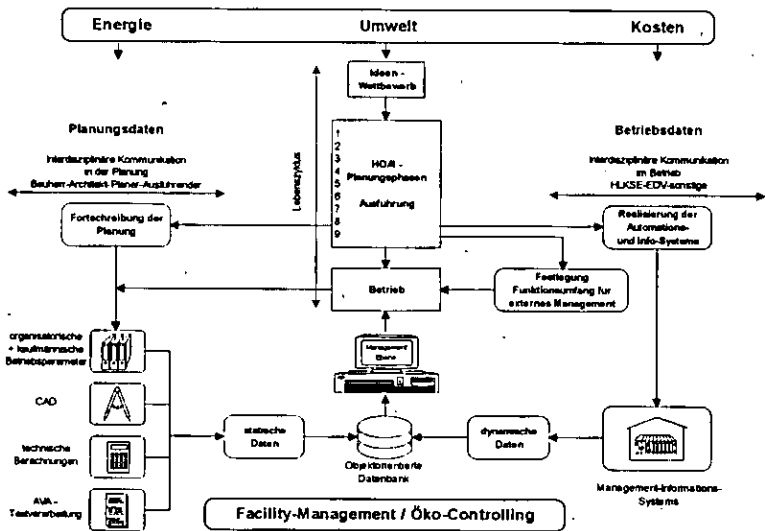


Bild 5: Projektablauf bei Facility-Management und Öko-Controlling

5. Zusammenfassung

Es zeigt sich, daß speziell der Betrieb in Krankenhäusern, für eine Integration der Gebäudeleittechnik bzw. des Gebäude-Managements umfassende Einsatzmöglichkeiten bietet.

Auch wenn eine ganzheitliche Integration aller Funktionsabläufe bis hin zum Facility-Management noch deutlichen Entwicklungsbedarf in sich birgt, so lassen sich speziell in diesem Bereich in der Zukunft noch ungenützte Potentiale in einem sparsamen Umgang mit Ressourcen und Kosten und einer verbesserten Betreuung der Versorgung von Patienten ausschöpfen.

An einen Planer von Gebäude-Management-Systemen in Krankenhäusern sind aufgrund der vielschichtigen Aufgabenstellung, aber auch im Hinblick eines verantwortungsvollen, auf den Menschen bezogenen Umgang mit Technik, besondere Anforderungen gestellt.

Fallbeispiel "GLT-Sanierung": Sanierungsanlaß und Erfahrungen
L. v. Lottner, Worms

Das Stadtkrankenhaus Worms wurde am 03.06.1981 mit 556 Planbetten als Schwerpunktkrankenhaus in Betrieb genommen. Es ist akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg Universität in Mainz.

Für eine GLT entschied man sich erst zum Ende der Bauzeit. Die Anlage wurde von einer relativ kleinen Firma aus München installiert. Bei der Inbetriebnahme des Hauses waren etwa 80% der GLT-Anlage fertiggestellt. Alle technischen Anlagen wurden im ersten Jahr "per Hand" gefahren. Das war zwar mit Aufwand verbunden, aber für das Kennenlernen der technischen Anlagen und deren Umgang für das technische Personal des Hauses ein guter Einstieg. Der Lerneffekt war viel besser, tiefer und schneller.

Mit der Überwachung durch die GLT wurde Mitte 1982 begonnen. Die Software für Regeln und Schalten wurde im März 1983 fertiggestellt, installiert und eingefahren.

Die Anlage verfügte über 2.224 Datenpunkte. Es wurden die Bereiche Elektro, Lüftung, Klima, Sanitär, Gasversorgung, Zutritt, Brandmeldeanlage überwacht, geregelt und gesteuert.

Bereits im Mai 1983 meldete sich die Buchhaltung mit der Frage, ob die Abrechnung des EVU für April 1983 stimmen könne. Die Kosten würden nunmehr um 37.500,00 DM unter den bisherigen monatlichen Kosten liegen. Dies war natürlich eine einmalige Demonstration für eine GLT, die niemals mehr wiederholt werden kann.

Nach etwa 8 Jahren Betriebszeit wurde unser von 32 KB auf 64 KB aufgerüsteter Data General Rechner unzuverlässig. Aussteiger wurden häufiger. Die Sicherheit der Überwachung und Schaltungen wurde geringer. Zum 01.04.1990 haben wir dann einen Bereitschaftsdienst zur "Überwachung" der Überwachung eingerichtet.

Eine Instandsetzung des Kopfrechners war trotz mehrfacher Versuche nicht mehr möglich. Die Maschine war 10 Jahre alt, und Ersatzteile waren nicht mehr zu bekommen.

Es mußte saniert werden.

Am 23.03.1993 brach der Kopfrechner zusammen. Es wurde sofort der Einsatz eines 24-Stunden-Schichtdienstes angeordnet. Alles mußte wieder "von Hand" gefahren werden. Die 5 Unterstationen waren nach wie vor betriebsfähig. Schaltungen konnten hier von Hand durchgeführt werden. Die Regelungsbeeinflussung mußte abgeschaltet werden, da der Kopf fehlte.

Trotz detaillierter Laufzettel stieg unser Primärenergieverbrauch langsam aber sicher wieder an.

Gleichzeitig wurde eine Ausschreibung zum Ersatz der GLT angefertigt. Die Umsetzung mußte im Rahmen 1:1 erfolgen, damit die

Kosten für die Ersatzbeschaffung pflegesatzrelevant blieben. Außerdem konnten wir auf die aus dem Jahre 1983 stammenden Bestandspläne zurückgreifen. Hiermit entstand eine saubere Grundlage für alle potentiellen Anbieter.

Der administrative Ablauf nahm seinen schwerfälligen Gang auf. Ausschreibung - Verhandlung - Vorlage - Ausschuß und Bewilligung. Diese erfolgte am 04.10.1993.

Rückblickend muß ich sagen: Schnell gegangen! Für hohes Abwicklungstempo sorgten deutlich der Druck der steigenden Kosten für Schichtdienst und die sich erhöhenden Primärenergiekosten.

Eine Forderung von allen Anbietern stand immer wieder zur Diskussion: "Detaillierte Kosten der Ersatzbeschaffung sind nur mit einem Pflichtenheft zu erreichen". Da aber alle Bewerber die Unterlagen von 1983 hatten, haben wir uns mit Erfolg dagegen ausgesprochen. Ein Pflichtenheft mit 2.224 Datenpunkten ist ja nicht von jetzt bis gleich erstellt.

Den Zuschlag bekam die Fa. Johnson Controls. Der Ausschuß bewilligte eine Nachverhandlung, da zu erwarten war, daß nach Erstellung jenes berüchtigten "Pflichtenheftes", sich der Preis nach unten verschieben würde.

Damit waren die Weichen gestellt, und wir konnten mit Planung und Ausführung beginnen. In 9 Arbeitstagen, vom 02.11.1993 bis 12.11.1993, wurde das Pflichtenheft mit 2.224 Datenpunkten erstellt. Hierbei wurde die Anlage dem jetzigen Stand entsprechend hergerichtet. Anlagen, die geändert wurden, sowie Schaltpunkte, die nie benutzt wurden, sind in andere, die gebraucht wurden, umgewandelt worden. Anlagen, die gar nicht mehr vorhanden waren, wurden gegen Neuanlagen getauscht. Netzersatzprogramme, Folgeschaltungen, Netzwiederkehr- und Dieselprobeprogramme wurden erstellt und beschrieben.

Damit war alles für einen Austausch vorbereitet. Es wurde das alte Kabelnetz der Unterstationen zu Fühlern, Schaltern, Meldern und Reglern weiter genutzt. Die alten Fühler PF 100 wurden nicht getauscht. In den vergangenen Jahren haben wir hiermit keine Probleme gehabt. Da die neue Anlage Hunderter und Tausender gleichgut verarbeiten kann, sind hier für die Zukunft keine Schwierigkeiten zu erwarten. Die Feuchtigkeitsfühler wurden durch neue aktive Fühler ersetzt, da mehr als 80% der alten defekt waren.

Die Hardware wurde in der 2. KW 1994 angeliefert. Der Umbau begann. Der Schwerpunkt lag auf der Unterstation mit den meisten Schaltungen. Deshalb wurde mit dem Umbau der Unterzentrale 02 am 11.01.1994 begonnen. Die alten Datenleitungen zwischen Kopfstation und Unterzentralen wurden weiter genutzt. Die alte Anlage wurde aus den Schaltschränken ausgebaut. Die Stromversorgungsteile blieben erhalten.

Am 10.02.1994 wurden die Programme für UZ 01 und UZ 02 eingespielt. Stammdaten wurden korrigiert, Daten und Kennlinien überprüft. Alle alten Adressen wurden weitgehend beibehalten. Mit

diesen hatten wir ja bereits 10 Jahre gearbeitet. Alle Bilder wurden 1:1 übernommen. Hierdurch wurde erreicht, daß der technische Dienst nur das "Handling" neu lernen mußte. Das waren auf einer DIN A 4 Seite nur 6 Zeilen für den Anfang. Jetzt braucht diese Anleitung fast niemand mehr.

Am 16.02.1994 wurde mit der UZ 02 (Lüftungszentrale) der Probebetrieb aufgenommen. Am 17.02.1994 der Umbau von UZ 01 angefangen und am 03.03.1994 abgeschlossen. Somit waren die beiden größten und wichtigsten Unterstationen zum Probebetrieb in der Lage, Fehler, welcher Art auch immer, zu finden und zu beseitigen. Gleichzeitig wurde mit Umrüstung der UZ 03 (OP-Anlagen) und anschließend mit der Umrüstung UZ 04 (Dachzentralen) begonnen. Am 24.03.1994 wurden die Programme für UZ 03 und UZ 04 eingespielt.

Am 11.04.1994 wurde das Folgeprogramm für Prio-1-Alarme installiert und getestet. Die Einweisung des technischen Personals erfolgte am 14.04.1994. Jetzt war es soweit: Unter Aufsicht des laufenden Schichtbetriebes wurde mit der neuen Anlage Probe gefahren. Die Dynamik der Datenpunkte in den Bildern wurde von mir eingesetzt. Hierdurch wurde erreicht, daß jeder Datenpunkt an die richtige Stelle kam, er plausibel war, Kennlinien richtig zugeordnet waren und die Skalierungsfaktoren stimmten. Am 02.05.1994 wurde der Schichtdienst wieder in den alten Bereitschaftsdienst versetzt.

Mit einem Kostenaufwand von etwa 300,-- DM/Datenpunkt konnten wir unsere Anlage sanieren. Natürlich waren die erzielten Einsparungen im Primärverbrauch nicht so spektakulär wie 1983. Aber rund 30.000 KWh/Mo geringerer Energieverbrauch und Wegfall des Schichtdienstes brachte doch eine spürbare Budget-Entlastung.

Unsere alte Anlage war eine Zentralanlage. Alles ging vom Kopf in 5 Unterstationen. Dagegen ist die neue Anlage als dezentrale mit 4 intelligenten Unterstationen realisiert. Beide Anlagen sind nicht miteinander vergleichbar. Zu viele Generationen von Rechnern liegen dazwischen.

Nach meinen bisherigen Ausführungen könnte man glauben, wir würden eine 1980 konzipierte GLT mit denen uns jetzt zur Verfügung stehenden Mitteln weiter betreiben. Im Grundsatz stimmt das,

aber ...

- 1.) alle in den heutigen GLT-Standards zur Verfügung stehenden Möglichkeiten sind jetzt auch für uns nutzbar, u. a. Änderungen von Verknüpfungen und an Anlagen, bessere Folgen aufzubauen oder zu ändern,
- 2.) alle unsere betriebstechnischen Anlagen, wie Heizung, Lüftung, Sanitär und Kälte, wurden 1980 mit pneumatischen Reglern ausgerüstet. Nach 10 Jahren wurde es immer schwieriger Ersatzteile zu bekommen. Deshalb haben wir bereits 1991 damit begonnen, Jahr für Jahr, die Regelung auf DDC-Regler allmählich umzustellen. Das letzte Paket wird Ende 1995 in Betrieb genommen.

Hierdurch ergibt sich natürlich schon ein großer Vorteil gegenüber früher. Zur Zeit sind 39 Regler von der Kopfstation zugänglich. Es fehlen noch 12 Regler. Das Nachrüsten ist problemlos, weil bei der Erstellung des Pflichtenheftes in der Grundausslegung bereits diese Reservekapazität mit berücksichtigt wurde. Aber es ließen sich diese Elemente auch nachrüsten. Allerdings ist die Nachrüstung dann mit Aufwand verbunden.

So, und nun zu dem Teil, der Sie, meine Damen und Herren, wohl am meisten interessiert, und der Grund ist, warum Herr Prof. Dr. Hartung mich eingeladen hat: "Erfahrungen des Nutzers".

Ich möchte diesen Punkt in zwei Teilen behandeln.

- 1.) Hardware
- 2.) Software

Es handelt sich hierbei um zwei unterschiedliche Teile einer GLT, die zwar miteinander arbeiten, aber ansonsten nichts miteinander zu tun haben. Was nützt Ihnen eine exzellente Hardware, wenn die Software nicht in der Lage ist, sie zu nutzen. Umgekehrt ist das Ergebnis auch nicht berauschend! Ich will damit sagen: Hardware und Software sind nicht miteinander zu vergleichen, und man soll sich weder von der einen noch von der anderen blenden lassen.

Hardware

Die Installation der einzelnen Bauteile ist problemlos und von jedem Elektroinstallateur auf Grund der soliden Verschaltungspläne durchführbar.

Busleitungen zu Unterstationen und DDC-Reglern sind kein Problem, wenn auf entsprechende Schirmung geachtet wird - selbst, wenn die Leitungen wie bei uns auf Pritschen liegen, die Starkstrom führen.

Kopfstation, Bildschirm, Schreibmaschinen und Desk-Jet funktionieren bis jetzt ohne Beanstandungen. Die Maus hat allerdings nach knapp 9 Monaten ihre Mitarbeit verweigert und mußte ersetzt werden.

Von den vier Unterstationen (NMT) ist uns bis jetzt eine "total ausgestiegen", und das natürlich, wie kann es anders sein, am Pfingst-Samstag dieses Jahres. Und das betraf ausgerechnet die Überwachung der OP-Anlagen. In diesem Zusammenhang sei auf einen guten Servicevertrag verwiesen, der auch an Feiertagen funktioniert.

Bei den Unterstationen unserer Anlage sind allerdings die Stromversorgungsteile (XTM) von Anfang an ein Schwachpunkt, besonders im Bereich der hochbelasteten Meßzyklen von Temperatur und Feuchtigkeit, d. h., bei nachgeschalteten XPA-Modulen. Es wurden bereits alle auf eine neue Bauart umgerüstet. Jetzt dauert es etwas länger, bis sie sich "verabschieden", aber sie tun es immer noch. Ich hoffe auf eine weitere Verbesserung der Stromleistungs-

daten, um hier sicherer betreiben zu können. Fällt eine solche XTM aus, an der wichtige Meßpunkte sind, z. B. durch Überhitzung, erfolgt keine Alarm-Reaktion, was zu Totalausfällen führen kann.

Der Wechsel der XTM-Module ist von der Installation schnell gemacht. Adresse an den Dipschaltern einstellen, und schon geht es weiter.

Nun die ...

Software

Das XTM-Modul muß mit den gleichen Kennlinien programmiert sein, wie das alte XTM-Modul. Diese Initialisierung ist aber nur mit einem Laptop möglich und bedarf eingehender Kenntnisse über das aufgebaute Adressenschema. Ein einfaches Durchladen von der Kopfstation über die intelligente Unterstation NMT in das XTM-Modul ist leider nicht möglich. Was also tun, wenn, wie üblich an einem Samstag, sich ein XTM-Modul verabschiedet? Sind wichtige Datenpunkte betroffen, muß leider ein Mann vor Ort gehen, um dort die Anlagen zu kontrollieren, bis der Service eingetroffen ist.

Jeder Anwender muß lernen mit seiner Software umzugehen. Jede Software kann nur so gut sein wie sein Programmierer. Wenn dieser die physikalischen Zusammenhänge von unterschiedlichen betriebstechnischen Anlagen nicht beherrscht und die Probleme nicht eindeutig behandelt oder beschrieben sind, kann die Software keine Wunder vollbringen. Auch, wenn in den heutigen Programmen spezielle Nischen eingebaut worden sind, um spezifische Wünsche des Anwenders über SPL zu lösen, so bringt das zwar eine Erweiterung, es ist aber auch kein Allheilmittel, derartiges Nichtwissen zu kompensieren.

Das bei uns installierte Spitzenlastprogramm ist in der Form, wie es geliefert wurde, nicht brauchbar. In dem Programm wird davon ausgegangen, daß Anlagenteile, wie zum Beispiel Lüftungsanlagen, für einen bestimmten Zeitraum abgeschaltet oder reduziert gefahren werden. Nach Ablauf einer vorgegebenen Stoppzeit wird wieder zugeschaltet und der Betrieb einer anderen Anlage reduziert. Das funktioniert aber bei uns nicht. Die Hauptverbraucher sind die Kälteanlagen, welche durchaus für einen EVU-Zyklus in ihrer Leistung reduziert werden können, um anschließend, wenn die Spitze nicht erreicht wurde, wieder zuzuschalten. Das tut aber das Programm nicht. Es schaltet nach der vorgegebenen Zeit und nicht nach der Spitzenlastsituation wieder zu, um anschließend eine andere Anlage abzuschalten. Aber soviel Abschaltleistung in den Lüftungsanlagen steht bei uns nicht zur Verfügung, um die Kältemaschinen voll fahren zu können. Für unsere spezifischen Verhältnisse müssen wir eine andere Lösung gemeinsam mit dem Software-Lieferanten erarbeiten.

Die Uhr in einem Rechner ist quartzgesteuert und läuft einwandfrei, so die Aussage des Herstellers. Aber nicht immer! Wenn, wie bei uns, auch noch andere Anlagen geschaltet werden, die ihrerseits von der Uhrzeit abhängig sind, kann es zu Problemen kommen. Bestehen Sie auf den Einbau der Funkzeituhr! So braucht niemand

die Rechneruhr von Winter- auf Sommerzeit umzustellen, damit auch alle betriebstechnischen Anlagen am nächsten Tag pünktlich anlaufen. Die Küche wird es Ihnen danken!

Die Sonderprogramme Netzersatz, Beleuchtungsschaltungen für innen und außen, monatlicher Probelauf des Diesels, Netzwiederkehr, Umschaltungen von Pumpen usw. sind durch SPL-Programme gelöst worden. Leider ist dabei aber auch die Schnelligkeit der Ausführung auf der Strecke geblieben. Im Regelfall ist es für unseren Betrieb akzeptabel, bis zu 60 s auf die Ausführung warten zu müssen. Aber wenn man "unter Zeitdruck" ist, werden 60 s zu einer Ewigkeit.

Auch, daß die Kapazität der Folgesequenzen auf 100 Datenpunkte pro NMT beschränkt ist, führt immer wieder dazu, daß wir auf SPL ausweichen müssen. Das macht allerdings die Anlage auch nicht schneller.

Das Datenwiedergabesystem: Das Koordinatensystem für ein Liniendiagramm ist gelegentlich nicht nachvollziehbar. Bei dem Abruf eines bestimmten Betrachtungszeitraumes werden die Daten nicht richtig gesetzt. Die Anfangspunkte sind unterschiedlich. Die Datumsangabe ist nicht korrekt. Sind mehrere Kurven mit unterschiedlichen Farben in einem Diagramm vorhanden und will man dann zu einem bestimmten Zeitpunkt die entsprechenden Daten sehen, so ändern sich nach dem Aufruf (Anklicken) die Farben der dazugehörigen Adressen in "schwarz". Damit weiß man nicht mehr, welche Daten und Adressen farblich welchen Kurven zuzuordnen sind und wo der dazugehörige Wert steckt. Wenn dabei auch noch die Null-Grad-Grenze unterschritten wird, so werden nicht etwa die Tages-, Stunden- und Minuten-Unterteilungen nach unten versetzt, sondern sie bleiben bei der Null-Grad-Grenze. Hat man dann z. B. Minus 10 Grad, so erscheint die Koordinatenaufteilung auf einmal am oberen Bildrand und nicht unten.

Auch kommt es gelegentlich vor, daß Tagesschaltprogramme, die täglich um Mitternacht vom Kopf in die Unterstationen geladen werden müssen, nicht ausgeführt werden. Das Argument einer intelligenten Unterstation, die ohne Kopf auskommt, ist nur bedingt richtig. Die unterschiedlichen Tagesprogramme sind eben nur im Kopf vorhanden. Das gleiche gilt für die Aufzeichnung von Trendlinien, Regelverhalten von Stellgliedern, Leistungsüberwachungen usw.. Ist der Kopf nicht mehr aktiv, sind keine Daten mehr vorhanden.

Als letztes sei noch erwähnt, daß die Kopfstation gelegentlich unmotiviert aussteigt, manchmal beim Wechsel zwischen Workstation und Zeichenprogramm oder umgekehrt. Dann wieder "verheddert" der Rechner sich beim Pull-Down-Menue, und es geht gar nichts mehr. Man muß dann alles mit "Trick 17" stoppen und wieder hochfahren.

Aber das sind mehr oder weniger Kleinigkeiten, die zu beseitigen sind, solange noch an unserer Version gearbeitet wird. Irgendwann ist dann damit auch Schluss, und alle Anwender, nicht nur wir, müssen dann damit leben.

Im Grunde ist es wie bei mir zu Hause: "Seit 35 Jahren stelle ich die Zahnpasta auf die falsche Seite der Spiegelablage. Meine Frau lebt damit." Die Software ist ein Auslaufmodell und wird nicht mehr bearbeitet. Ein Update ist nicht mehr aufzutreiben.

Dipl.-Ing.
Ludwig von Lottner
Stadtkrankenhaus Worms
67550 Worms

Fallbeispiel 'GLT-Sanierung'

Installation und Inbetriebnahme Stadtkrankenhaus

Die Gebäudeleittechnik hat infolge des permanenten Fortschritts in der Mikroprozessor-, Informations- und Kommunikationstechnologie innerhalb kürzester Zeit mehrfache Technologiesprünge nachvollziehen müssen.

Die Entwicklung begann mit den vollständig proprietären Systemen. Darauf folgte die Verwendung marktüblicher Mini- und Prozeßrechner bis schließlich die handelsüblichen PCs und Workstations der neuesten Generation zum Einsatz kommen konnten.

Die Systeme der ersten oder zweiten Stunde sind aber heute in vielen Fällen nur noch sehr bedingt wartbar und erweiterbar, da sie auf einem bestimmten Standentwicklungstechnisch eingefroren werden mußten. Ersatzteilbeschaffungen werden immer schwieriger und sind überhaupt nicht mehr möglich.

Daher stellt sich immer häufiger die Frage nach einer Ersatzbeschaffung für die gesamte GLT, wobei üblicherweise installationsseitig so viel wie möglich zu erhalten und wiederzuverwenden ist.

Das Stadtkrankenhaus Worms hat sich im Jahr 1993 dazu entschlossen, eine Ersatzbeschaffung für die existierende GLT auszuschreiben, womit der Schritt zu einem skalierbaren und erweiterbaren System modernster Prägung vollzogen werden sollte, ohne die existierenden Aufwendungen im Bereich der Feldinstallationen zu wiederholen.

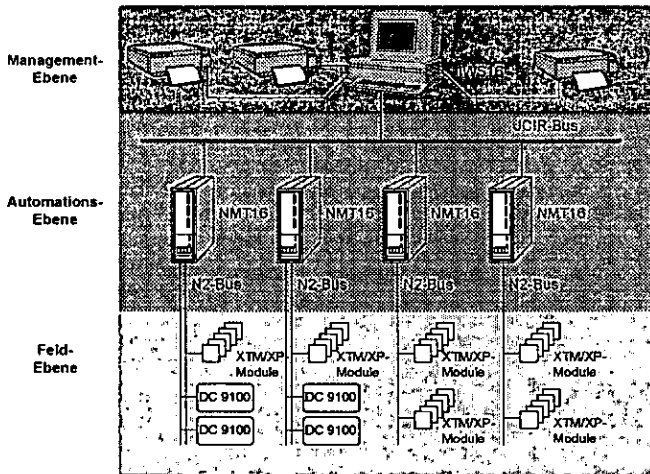
Der vorliegende Beitrag soll einen Einblick in die eingesetzte neue Systemtechnik sowie deren Installation und Inbetriebnahme geben.

EINGESETZTE NEUE SYSTEMTECHNIK

Es bestand die Forderung nach einem verteilten, möglichst ausfallsicheren Automationssystem, das

- den heutigen Anforderungen an die Architektur von Automationssystemen genügt,
- in einfacher Weise in die vorhandenen Schaltschränke eingebaut werden kann,
- die vorhandenen Meßwertgeber verarbeiten und die vorhandenen Antriebe ansteuern kann,
- in der Feldebene die pneumatischen Regler in einfacher Weise durch digitale Regler ersetzen kann,
- über eine freie Programmierbarkeit mit einer leistungsfähigen höheren Programmiersprache in den Automationsstationen verfügt,
- eine moderne PC-basierende, fensterorientierte, graphische Bedieneroberfläche besitzt und
- eine zukunftssichere Investition darstellt.

Systemarchitektur



Die Systemarchitektur entspricht dem vom CEN TC 247 vorgeschlagenen Modell mit einer Einteilung in Feld-, Automations- und Managementebene.

In der Feldebene sind an dem N2-Bus, der den Industriestandards RS-485 und Optomux entspricht, intelligent Ein-/Ausgabeeinheiten und frei konfigurierbare Regler angeschlossen.

Die Automatisierungsstationen NMT16 sind an einem leistungsfähigen und lang-jährig erprobten Netzwerkstandard der Firma Johnson Controls angeschlossen, dem JCIR-Bus. Dieser Bus gestattet eine Peer-to-Peer-Kommunikation.

Auf dem gleichen Bus ist auch die PC-basierende Bedienstation angeschlossen, über die eine komplette Bedienung als auch die Parametrierung und Programmierung der angeschlossenen Automatisierungsstationen im laufenden Systembetrieb möglich ist.

Aufgaben der Systemintegration und der Integration der GLT in eine übergeordnete Verwaltungsebene können sowohl über die NMT16-Stationen als auch direkt über die Ankopplung an den JCIR-Bus realisiert werden. So ist z. B. die Anbindung in die Verwaltungsebene über einen entsprechenden DDE-Server auf einem PC möglich.

Die Zukunftssicherheit wird durch Johnson Controls gewährleistet, einen der weltweit führenden Hersteller von Gebäudeautomationssystemen, der entsprechende Migrations- und Kompatibilitätspläne bei der Konzeption einer zukünftigen Systemarchitektur immer zuerst berücksichtigt.

Dezentrale Anschlußtechnik

Für die Übertragung der Daten zwischen Feld- und Automationsebene stehen an zwei N2-Bussen je NMT16 maximal 62 auf einer DIN-Schiene aufschraubbaren Schnittstellen- und Kommunikationsmodule für 24 Ein-/Ausgänge an den direkt angeschlossenen XPA/XPB/XPL-Modulen zur Verfügung, die in bis zu 8 analoge und 16 digitale Ein-/Ausgänge aufgeteilt sein können, wobei Zähler verfügbar sind und bei Netzausfall im XTM gespeichert werden. Die maximale Buslänge ohne den Einsatz von Verstärkern beträgt 1200 m.

Eine verbesserte Betriebsführung ist auch in kritischen Situationen durch die integrierte Anzeige und Notbedienebene möglich.

Die galvanische Trennung von Logikspannung und Feldspannung sowie die Überwachung der Feldspannung und die Erkennung des Ausfalls von E/A-Modulen durch den XTM führt zu einer Unanfälligkeit gegen Meßfehler, Störeinstreuungen und den Ausfall durch Potentialunterschiede.

Digitale Anlagenregler DC-9100

Für den Ersatz der pneumatischen Regler wurden die am N2-Bus kommunikationsfähigen frei konfigurierbaren digitalen Anlagenregler DC-9100 eingesetzt, die auf Mikroprozessorbasis zur genauen Regelung von Temperatur, Feuchte und Druck in Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage genutzt werden können. Zusätzlich verfügt der DC-9100 über SPS-Funktionen, über die mit der Regelung verbundene Steuerungsaufgaben erfüllt werden können. Diese wurden jedoch in diesem Projekt nicht unmittelbar genutzt.

Integrierte Bedien- und Anzeigeelemente ermöglichen die örtliche Anzeige der Eingänge und das Ändern der Ausgänge und Parameter.

Für die Ansteuerung der Antriebe wurden elektropneumatische Umformer eingesetzt, so daß die existierenden Installationen unberührt bleiben konnten.

Die Kommunikationsfähigkeit am N2-Bus gestattet von den Automatisierungsstationen oder der Bedienstation aus einen dynamischen Datenzugriff auf ausgewählte Objekte des DC-9100.

Automatisierungsstationen NMT16

Die Automatisierungsstationen NMT16 gestatten alle Grundfunktionen eines intelligenten Gebäudemanagements autark und im Kommunikationsverbund über den JCIR-Bus auszuführen: Überwachen, Steuern, Regeln und Optimieren.

An einer Automatisierungsstation können bis zu 4 N2-Busse mit bis zu 10 Anlagenreglern pro Bus und zusätzlich 2 N2-Busse mit bis zu 62 XTM-Modulen pro Bus angeschlossen werden.

Auf die Informationen der so angeschlossenen Schnittstellenmodule und Feldregler kann aus der NMT16-Station zugegriffen werden, z. B. zum Ändern der Betriebsart, zur Anzeige von Prozeß- bzw. Sollwerten, zur Anzeige und Änderung von Stellausgängen oder zur Anzeige bzw. zum Melden von Alarmzuständen.

Anwendungsprogramme lassen sich in den Automatisierungsstationen mit Hilfe der Programmiersprache SPL (Structured Programming Language) erzeugen, wobei eine Vielzahl traditioneller Funktionen einer Programmiersprache und zusätzliche Funktionen aus dem Bereich der Automatisierung unterstützt werden, wie z. B. Aktualwertabfragen, Stell-, Schalt- und Setzbefehle, DDC-Funktionen, Zeitfunktionen und spezielle Funktionen zur Tasksteuerung.

Bedienstation IWS16

Die Workstation IWS16 integriert in einem offenen, modernen System Betriebsüberwachung, Betriebsführung, Betriebsanalyse und Optimierung und bietet hochwertige graphische Interaktionsmöglichkeiten, die die Bedienung intuitiv und einfach gestalten und hohen Ansprüchen gerecht werden.

Die Workstation besteht aus einem handelsüblichen PC, ist mit einem Alarmdrucker, einem Protokolldrucker und einem Farbdrucker ausgestattet, und kommuniziert über den JCIR-Bus mit den unabhängig arbeitenden Automatisierungseinheiten in den betriebstechnischen Anlagen.

Die Benutzeroberfläche ist grafisch und fensterorientiert und ermöglicht damit die gleichzeitige Bedienung und Anzeige mehrerer Anwendungen. So kann z. B. ein Fenster die RLT-Anlage anzeigen, während in einem anderen Zeitfenster parallel Zeitprogramme geändert werden können. Störungen werden unabhängig davon unmittelbar gemeldet, und es besteht die Möglichkeit, direkt auf bestimmte Ereignisse zu reagieren.

Weitere wichtige Funktionen sind:

- graphische Darstellung der Abläufe in den betriebstechnischen Anlagen über frei definierbare Anlagenbilder mit entsprechender Dynamisierung und der Möglichkeit zur Kommandierung,
- Behandlung von Meldungen,
- Historische Aufzeichnung von Meldungen
- Meldungsunterdrückung,
- gerätespezifische Filterung von Meldungen,
- Anzeigelisten mit Aktualwerten und direkte Kommandierung,
- Infotexte zur klaren Handlungsanweisung beim Auftreten bestimmter Ereignisse,
- Anwahl von Informationspunkten und Programmen über eine Benutzeradresse,
- ereignisabhängige Schaltprogramme,
- zeitabhängige Schaltprogramme,

- Höchstlastbegrenzung,
- Betriebsstunden zählen,
- Aufzeichnung und Auswertung historischer Daten,
- graphische Auswertung historischer Daten.

ANFORDERUNGEN AN DIE INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME

Da es sich um eine Ersatzbeschaffung handelte, lehnt sich die Ausschreibung in den Mengen an dem Ursprungs-LV an. Insgesamt handelte es sich hierbei um 2200 Informationspunkte, die sich bei der neuen Anlage um 200 auf insgesamt 2400 Informationspunkte erhöhten.

Bei der alten Anlage handelte es sich um einen Rechner von Data General, der inzwischen 10 Jahre lang rund um die Uhr in Betrieb gewesen war.

Aus dieser Zeit existierte eine Vielzahl von Anlagenbildern, die vor der Umstellung fotografisch erfaßt werden mußten, da an eine automatisierte Konvertierung der Bilder auf das neue Graphiksystem nicht zu denken war, weil entsprechende Informationen zu den Konventionen der Bildspeicherung nicht mehr zu bekommen waren.

Außerdem hatte der Ersatz der pneumatischen Regler vor der Ausschreibung des neuen Systems zum Teil schon begonnen, wobei hierbei der DC-9100 Anlagenregler als autarker Regler zum Einsatz gekommen war.

Daraus ergaben sich eine Reihe von Forderungen.

- Alle Schaltschränke, in die die Meldungen direkt gelegt waren und in denen logische Funktionen hardwaremäßig realisiert waren sowie eine Umschaltung auf GLT möglich war, sollten unverändert weitergenutzt werden. Nach der Demontage der alten Module und der Montage der neuen Module sollte durch ein Umklemmen die Aufschaltung auf die neue Anlage vollzogen werden. Meldungen sollten über potentialfreie Kontakte aufgenommen werden, eine Reihe von unterschiedlichen Anlagengängen mußten unterstützt werden (z. B. DT100-Widerstandsgeber) ebenso wie übliche Stellsignalausgänge (z. B. 0 - 10 V).
- Die noch nicht ausgewechselten Pneumatikregler sollten durch digitale Regler ersetzt werden, wobei die Ansteuerung über E/P-Umsetzer zu realisieren war, die über Stellsignale mit 0 - 10 V anzusteuern waren.
- Die Umstellung sollte im laufenden Betrieb erfolgen, und zwar in einem Zeitraum von ca. 6 - 8 Wochen.
- Die vorhandenen Anlagenbilder sollten auf der neuen Anlage nachgebildet werden, so daß für den Bediener der Umstellungs- und Schulungsaufwand möglichst minimiert wurde.

PROJEKTBLAUF

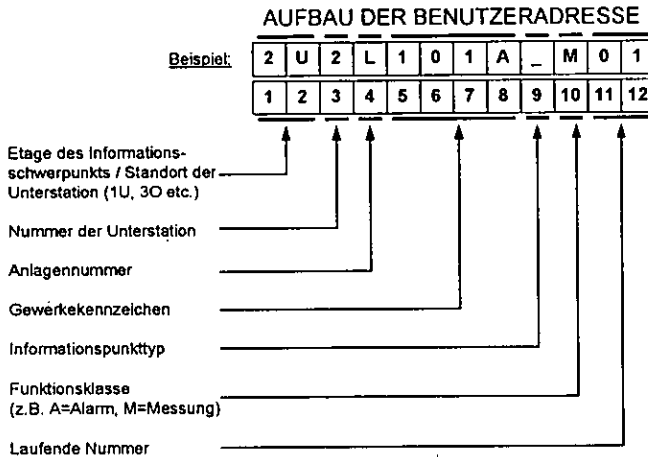
Der Projekttablauf konnte im wesentlichen in folgende Schritte gegliedert werden:

- Festlegung der Benutzeradresse,
- Umbau der Unterstationen von Mitte Dezember 1993 bis Mitte Mai 1994,
- Demontage und Montage der Zentrale im Mai 1994,
- Erstellung der Anwendungssoftware und Anlagenschemata einschließlich Dokumentation vom Anfang November 1993 bis Ende Juli 1994.

Zum Umbau der Unterstationen waren folgende Tätigkeiten auszuführen:

- Abklemmen der Stammkabel,
- Demontage der alten Module,
- Montage der XTM/XP-Module,
- Anklemmen und 1:1-Prüfung.

Der Aufbau der Benutzeradresse wurde entsprechend der folgenden Abbildung festgelegt.



Die Kosten teilten sich wie folgt auf:

- Material 36 %
- Montage 9 %
- Inbetriebnahme/Software 30 %
- Ingenieurleistungen 21 %
- Sonstiges 4 %

ZUSAMMENFASSUNG

Im Falle des Stadtkrankenhaus Worms ist es gelungen, für einen Preis von ca. 220 DM/Datenpunkt eine vorhandene überalterte Leittechnik durch eine neue Leittechnik zu ersetzen und im laufenden Betrieb umzurüsten.

Neben der neuen Technologie bringt diese Anlage eine Reihe zusätzlicher Vorteile mit sich, die hier nochmals kurz zusammengestellt werden sollen:

- moderne, verteilte Systemarchitektur, die die Zuverlässigkeit der Anlage erhöht,
- eine Architektur, die skalierbar und damit leicht erweiterbar ist,
- eine flexibles Verkabelungskonzept, das jederzeit eine Umrüstung und Umstellung in einfacher Weise ermöglicht,
- eine leistungsfähige Bedienstation, die einfach in der Bedienung ist und durch ihre Aufzeichnungsmöglichkeiten die Basis zur systematischen Analyse von Betriebsdaten darstellt,
- eine leistungsfähige Anwendungsprogrammierung, die eine nachfolgende Optimierung im Betrieb erleichtert.

Hinter dem System steht ein Hersteller, der seine Kompetenz im Bereich der Gebäudeautomation schon häufig unter Beweis gestellt hat und der in hohem Maße eine Gesamtsystemverantwortung gegenüber dem Kunden übernimmt.

Dies wird speziell dann von Bedeutung sein, wenn sich offene Kommunikationsstandards in Zukunft stärker in den Systemen einzelner Hersteller und damit in der Praxis durchsetzen.

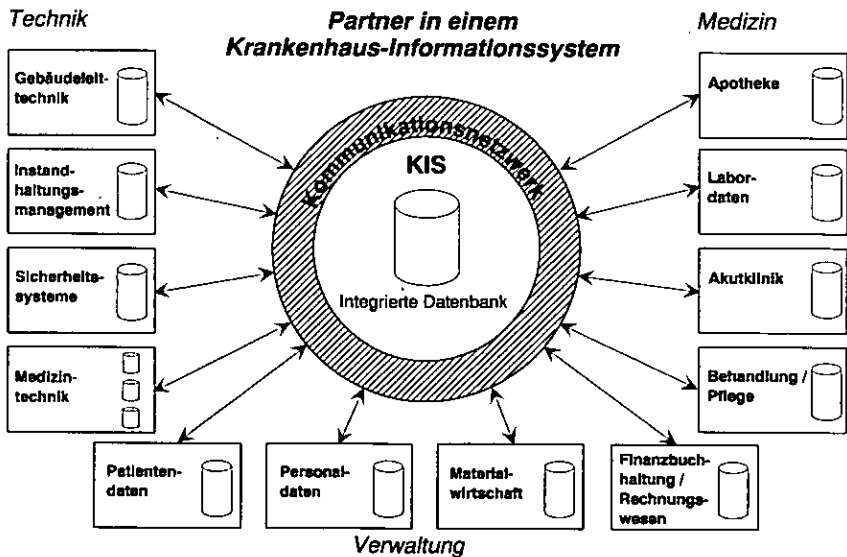
Dr.-Ing. Ulrich Möhl
JOHNSON CONTROLS
JCI Regelungstechnik GmbH
Westendhof 8
45143 Essen

Die Einbindung der Gebäudeleittechnik in ein Krankenhaus-Informationssystem

1. Einleitung

Das Gesundheitsstrukturgesetz verlangt in Zukunft von dem Unternehmen Krankenhaus hohe Profitabilität und Professionalität. Die fallorientierte Abrechnung erfordert Kostentransparenz und Kosteneffektivität. Parallel dazu besteht die Forderung zum Aufbau eines umfassenden Qualitäts-Managements für den technischen und medizinischen Bereich. Diese Aufgabenstellungen sind ohne Einsatz von integrierten Softwarelösungen, die in der Industrie, dem Handel und dem Dienstleistungsgewerbe längst Selbstverständlichkeit sind, nicht zu bewältigen. Sicherlich kommen in den Krankenhäusern schon heute in vielen Teilbereichen, wie Diagnostik und Befund aber auch dem technischen Management Teillösungen zum Einsatz. Die Optimierung von Teilbereichen führt jedoch nicht zwangsläufig zu einer Optimierung des Gesamtsystems. Ein effizientes und effektives Krankenhaus-Informationssystem (KIS) darf sich daher nicht auf die traditionelle Unterstützung einzelner Geschäftsfunktionen beschränken. Es muß einen ganzheitlichen Gestaltungsansatz realisieren, der gewährleistet, daß jederzeit alle relevanten Daten zeitnah an jedem Arbeitsplatz zur Verfügung stehen und die bisher notwendige manuelle Übertragung von Daten von einem Subsystem in ein anderes überflüssig wird.

2. Partner in einem Krankenhaus-Informationssystem



Ein modernes Krankenhaus-Informationssystem ist nicht zwangsläufig ein einziges Softwarepaket eines Herstellers auf einer Hardwareplattform. Vielmehr geht es darum, die medizinischen, betriebstechnischen und kommerziellen Lösungen so zu integrieren, daß sie sich aus Anwendersicht einheitlich darstellen. Dazu sind kommerzielle, administrative, technische und medizinische Daten miteinander zu verknüpfen und unter einer Oberfläche darzustellen. Dies verlangt in hohem Maße die Integrations- und Kommunikationsfähigkeit der einzelnen Subsysteme, die der gemeinsamen Anwendung die entsprechenden Daten zur Verfügung stellen müssen.

3. Kommunikationsinfrastruktur im Krankenhaus

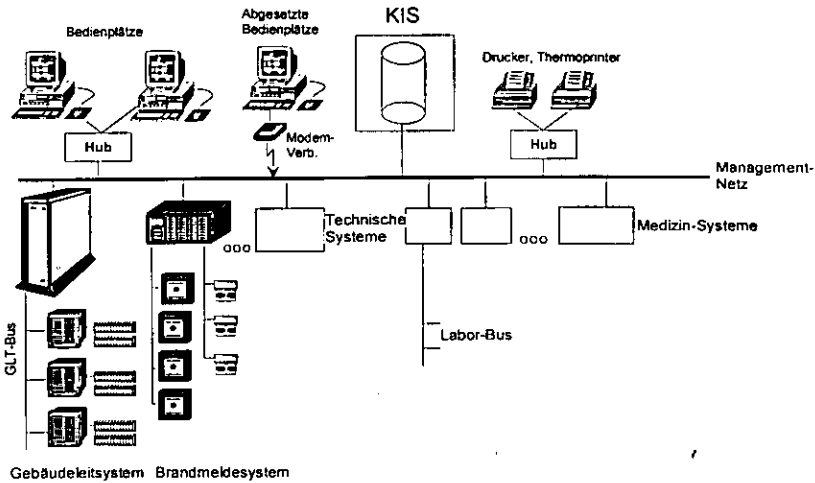
Ein Krankenhaus-Informationssystem muß sich einer Kommunikationsinfrastruktur bedienen, die in der Lage ist, die unterschiedlichen Daten der einzelnen Teilbereiche (z.B. Text, Sprache, Bild) bedarfsgerecht an den einzelnen Arbeitsplätzen online zur Verfügung zu stellen, was zur Konsequenz hat, daß jeder Arbeitsplatz mit dem Krankenhaus-Informationssystem vernetzt sein muß. Diese Forderung stellt hohe Ansprüche an die Flexibilität, die Leistungsfähigkeit, den Datendurchsatz und die Verfügbarkeit der Kommunikationsinfrastruktur. Netze dieser Leistungsfähigkeit stehen schon heute zur Verfügung und werden insbesondere im Dienstleistungsbereich (Banken, Versicherungen) intensiv genutzt.

Der weit schwierigere Teil der Aufgabenstellung ist die Verknüpfung der in den unterschiedlichen Subsystemen anfallenden Daten in ein integriertes Informationssystem mit einem gemeinsamen Datenbankmodell. Diese Aufgabenstellung ist individuell für jedes Krankenhaus zu lösen.

Welche Rolle spielt nun die Gebäudeleittechnik in diesem Szenarium? Aus unserer Sicht muß die Gebäudeautomation als wichtigste Komponente der technischen Managementsysteme integraler Bestandteil eines Krankenhaus-Informationssystems sein und deshalb in die Kommunikationsinfrastruktur eingebunden werden. Da die kommerziellen Anwendungen technologisch höherwertige Anforderungen an die Kommunikation stellen als die Prozeßdatenverarbeitung, bedeutet dies, daß ein Gebäudeleitsystem in der Lage sein muß, die in einer solchen EDV-Umgebung gängigen Kommunikationsstandards (z.B. TCP/IP oder Token-Ring) über dort gebräuchliche Datenübertragungswege (z.B. Koax-Kabel oder Glasfibrebackbone) zu unterstützen. Diese Aussage muß jedoch präzisiert werden.

Ein Gebäudeleitsystem ist mehrstufig aufgebaut und benutzt für die Datenübertragung von den Aktoren und Sensoren im technischen Gewerk zu den DDC-Stationen zur Regelung und Steuerung der Anlagen sowie zu dem Leitsystem unterschiedliche, meist proprietäre Bussysteme. Die Ein- und Ausgabeeinheiten als Schnittstelle zum Anwender, sowie die Leitebene als Bindeglied zur integrierten Datenbank, müssen in das allgemeine Kommunikationsnetz eingebunden werden.

Kommunikations-Netzwerke im Krankenhaus



Es ist jedoch nicht sinnvoll, die auf Anlagenebene erfaßten Prozeßdaten auch über dieses Netzwerk zu übertragen. Die Anforderungen an einen Prozeßdatenbus unterscheiden sich grundsätzlich von den Anforderungen an einen Datenbus für Managementsysteme in Bezug auf Datenmenge, Datendurchsatz, Verfügbarkeit und Kosten pro Netzwerkanschluß. Der oft geäußerte Wunsch, alle Systeme, d.h. auch die prozeßnahe Verarbeitung, über den selben Datenbus zu verbinden, würde technologische Konsequenzen nach sich ziehen, die die gesamte Infrastruktur und insbesondere die prozeßnahen Systeme unnötig verteuern würden.

Ein Krankenhaus-Informationssystem erfordert jedoch nicht nur die Integration der technischen Systeme in die Kommunikationsinfrastruktur, sondern auch den Austausch von Anwenderdaten. Diese Aufgabe ist weit komplexer, da dafür keine Standards existieren. Die Realisierung muß für jedes Krankenhaus individuell betrachtet werden, da die Struktur der vorhandenen Systeme und die spezifischen Arbeitsabläufe berücksichtigt werden müssen. Hier ist die intensive Zusammenarbeit zwischen erfahrenen Systemanbietern und den Anwendern gefragt. Das folgende Kapitel soll dies deutlich machen.

*Ihr Komfort ist
unser Ziel*

... heißt im Klartext:

Maßgeschneiderte

Systeme und

Dienstleistungen für

die effiziente Nutzung

in Krankenhäusern

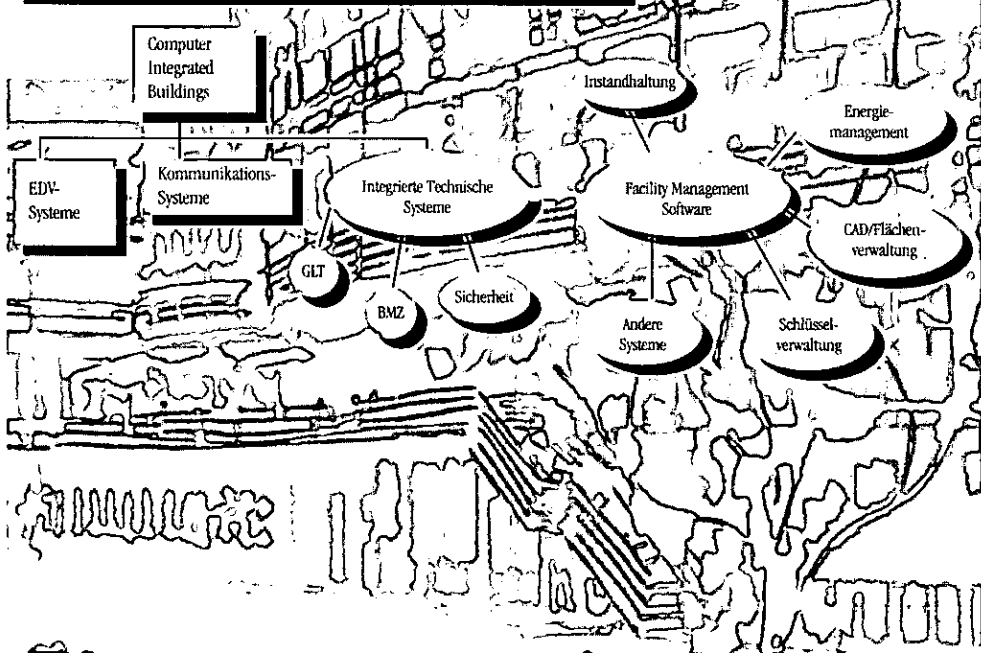
Gebäudemanagement-Dienstleitungen

Technisches
Gebäude-
management

Infrastrukturelles
Gebäude-
management

Kaufmännisches
Gebäude-
management

Gebäudemanagement-Systeme



Landis & Gyr Deutschland GmbH
Friesstraße 20-24 · 60388 FRANKFURT
Telefon (069) 4002-0 · Telefax (069) 4002-1590

LANDIS & GYR

4. Anwenderschnittstelle zwischen der Gebäudeautomatisation und dem Krankenhaus-Informationssystem

Die Gebäudeautomatisation übernimmt die Aufgabe des technischen Managements eines Krankenhauses. Insbesondere der Bereich der Wartung der Haus- und Betriebstechnik sowie der Medizingeräte darf jedoch nicht als eigenständige Anwendung gesehen werden, sondern muß in das Krankenhaus-Informationssystem eingebunden sein. Die einzelnen Arbeitsabläufe sowie die notwendige Transparenz der Kosten erfordern eine enge Verknüpfung des Instandhaltungs-Managements mit kommerziellen Anwendungen wie die der Material- und Finanzwirtschaft. Eine direkte Integration des Instandhaltungs-Managements in die kommerzielle EDV wäre aber sicherlich der falsche Weg, da ein rein kaufmännisch orientiertes Instandhaltungs-Programm gerade im Krankenhaus an Akzeptanzproblemen scheitern würde. Das technisch orientierte Instandhaltungs-Management sollte entweder in die Gebäudeautomatisation integriert oder durch einen Netzverbund gekoppelt sein. Sicher ist jedoch, daß erst durch den Brückenschlag zwischen dem technischen Management und der kaufmännischen und administrativen Verwaltung ein effektives Krankenhaus-Informationssystem entsteht.

Einige Beispiele von konkreten Arbeitsabläufen zeigen die Notwendigkeit einer engen Verknüpfung von technischen und kaufmännischen Daten. Wenn ein Reparaturauftrag vom Instandhaltungsmanagement-System erstellt wird, muß zunächst im Anlagenregister der Materialwirtschaft geprüft werden, ob auf Grund des Restbuchwertes eine Reparatur oder eine Wiederbeschaffung kostengünstiger ist. Je nach Ergebnis dieses Vergleichs wird das schadhafte Teil dann repariert oder ersetzt. Bei Ersatz muß die Bestellung je nach Verfügbarkeit im eigenen Lager oder bei der Bezugsfirma durchgeführt werden. Alle in diesem Beispiel benötigten Daten werden von den kommerziellen Systemen verwaltet.

Ein weiteres Beispiel für die Notwendigkeit einer integrierten Lösung sehen wir in der verursachergerechten Zuordnung der Instandhaltungsaufwendung auf die entsprechenden Kostenstellen und Kostenarten, die nur von der Technik durchgeführt werden kann. Die Daten selbst werden jedoch in der kommerziellen EDV verwaltet.

Ein Instandhaltungsmanagement-System steuert nicht nur die Arbeitsaufträge und Materialflüsse, sondern optimiert auch den Personaleinsatz im Krankenhaus. Die Personaldaten wie Urlaub, Krankheit, Ausbildung und anderweitig bedingte Abwesenheit, die für eine effiziente Service-Einsatzplanung benötigt werden, befinden sich ebenfalls im kommerziellen System.

Ein modernes Instandhaltungs-Management umfaßt jedoch noch mehr. Indem es alle Kosten transparent und detailliert aufgliedert, können über geeignete Controllingmaßnahmen alle Budgetpositionen überwacht werden. Dies gehört ebenso zu den wichtigen Aufgaben eines Krankenhaus-Informationssystems, wie eine Investitionsplanung, die das Instandhaltungsmanagement-System durch eine Schwachstellenanalyse für einzelne Anlagen oder Anlagenteile über einen Langzeitvergleich möglich macht.

Auf Grund der neuen Bundespflegesatzverordnung ist es dringend notwendig, in Zukunft auch alle Betriebskosten den verschiedenen Entgelten (Basispflegesatz, Abteilungspflegesatz, Fallpauschale, etc.) zuzuordnen, da auf Grund der völlig unterschiedlichen technischen Ausstattung z. B. einer Intensivstation gegenüber der normalen Krankenstation diese Kosten stark fallabhängig sind. Eine solche Zuordnung kann mit vertretbarem Aufwand nur durch die Kopplung der Gebäudeautomation mit der Patientendatenverwaltung durchgeführt werden.

Diese Beispiele zeigen, daß nur eine enge Verbindung zwischen der Gebäudeautomation, dem Herzstück des technischen Managements, und allen anderen EDV-Systemen zu einem effizienten Krankenhaus-Informationssystem führt.

Dr. Reinhard Frodl
Landis & Gyr BC (Deutschland) GmbH
Friesstraße 20-24
60388 Frankfurt

**Management
der
Technik**

Welche Faktoren begründen den Management-Erfolg einer Technischen Abteilung im Krankenhaus?

Dr.-Ing. Rolf Hildebrand

Vorbemerkung

1. *Der Erfolg einer Technischen Abteilung kann nur darin bestehen, einen angemessenen Beitrag zum Erfolg des Krankenhauses zu leisten. Die erste Frage lautet also: Worin besteht der Krankenhauserfolg? Eine solche Frage verursacht nicht selten Kopfschütteln: Aus traditioneller Sicht ist doch „klar“, was ein Krankenhaus zu tun hat! Spätestens seit dem GSG muß sich auch das deutsche Krankenhaus in diesem Punkte eines Besseren belehren lassen. Das Krankenhaus wird immer mehr zum ganz „normalen“ Unternehmen, dessen Erfolg sich am Markt erweist.*

Worin besteht der Krankenhauserfolg?

2. *„Management is Getting People Work Done“. Management-Erfolg heißt folgerichtig, mit den eigenen Mitarbeitern einen angemessenen Beitrag zum Unternehmenserfolg zu leisten. Je klarer sich also der Erfolg des Krankenhauses umschreiben läßt, desto präziser lassen sich daraus die Anforderungen an den Management-Erfolg der Technischen Abteilung umschreiben. Auf jeden Fall bestehen andere Anforderungen als bloß diejenige nach der fachbezogenen Aufrechterhaltung des laufenden (bestehenden) Betriebs samt Beratung bei der Planung /Beschaffung von Geräten und Einrichtungen.*

Worin besteht der Management-Erfolg?

3. *Das (vorgegebene) Thema unterstellt das Vorhandensein und damit die Notwendigkeit einer Technischen Abteilung. Diese Notwendigkeit ist keineswegs zwingend gegeben. Den fachlich gebotenen Beitrag zum Management-Erfolg können auch Dritte leisten. Krasser: Die Technischen Abteilung ist geradezu ein klassisches Feld für ein Outsourcing. Es kommt lediglich darauf an, die Funktion zu erfüllen. Funktion bedeutet hier: Einen zielführenden Betrieb des Krankenhauses - soweit es die Technik - betrifft, nach Art, Menge, Qualität, Zeit und Ort zuverlässig sicherzustellen. Ma-*

Bedarf es dazu einer Technischen Abteilung?

nagement-Erfolg der Technischen Abteilung kann schon darin bestehen, gegenüber Dritten wettbewerbsfähig zu bleiben.

Erfolgsfaktor Strategie

„Seit wir das Ziel aus den Augen verloren haben, verdoppeln wir unsere Anstrengungen“ (Mark Twain). Auch wenn völlig klar ist, daß Ziellosigkeit zu suboptimalen Ergebnissen führen muß, hat sich das deutsche Krankenhaus in seiner Gesamtheit genau diesen Luxus geleistet. Nicht etwa, was das Planen von Mittelanmeldungen für Bauten, Geräte und Einrichtungen angeht. (Was nicht bewilligt wurde, heißt „*Investitionsstau*“). Auch nicht, soweit es um die Finanzierung der laufenden Ausgaben ging. (Wo die Krankenkassen gegenzuhalten suchten, wurde der Rechtsweg beschritten - nicht selten mit Erfolg). Für die Deckung der Kosten bestand schließlich ein *Rechtsanspruch* - wofür immer diese anfielen.

Verwöhnung durch das Kostendeckungsprinzip

Das hat sich mit dem GSG gründlich geändert. Statt Kosten sind nunmehr Leistungen (*sic*) zu planen. Das Kostendeckungsprinzip ist abgeschafft. Nun sind wirklich nur noch diejenigen Ressourcen finanzierbar, die für die Leistungserbringung wirklich erforderlich sind, und dies auch nur zu Preisen, die Dritte für angemessen halten. Hinzu kommen a) die *Öffnung des Krankenhauses für nichtstationäre Leistungen* und b) der Druck aus neuen *Finanzierungsmechanismen*, Patienten nicht mehr unnötig stationär zu kasernieren. Die Karten des Krankenhausgeschäfts werden neu gemischt. Das hat Folgen für das, was man in Zukunft noch an Leistungspotential vorhält - auch für die Technik und diejenigen, die diese betreuen.

Mit dem GSG wird alles anders - wirklich!

Management-Erfolg bedeutet nun, *Produkte* und *Produktlinien* bedarfsgerecht zu identifizieren, in strategischen Weichenstellungen und operativen Planungen zu fixieren, auf Machbarkeit zu kalkulieren, mit den leitenden Medizinern bindend zu verabreden, zuverlässig und zeitnah nachzuhalten und auf Kurs zu halten. Da die Gelder dafür begrenzter sein werden als bisher, wird man alles daransetzen müssen, nur noch so viel „*Apparat*“ vorzuhalten oder von Dritten in Anspruch zu nehmen, wie bei sorgfältiger Planung erforderlich. Das gilt für die Anzahl und Qualifikation der Mitarbeiter ebenso wie für das gesamte Anla-

Unternehmensplanung - auch für die Ressourcen

ge- und Umlaufvermögen - z.B. auch für die Medizintechnik. Nicht mehr was der Chefarzt schön findet, wird beschafft, sondern was zur Zielerreichung des Krankenhauses nötig ist.

Für den institutionellen Rahmen, soweit er sich in Bauten und Ausstattungen manifestiert, kann dies vielerlei bedeuten: Abbau stationärer Einrichtungen, Ausweitung ambulanter Versorgungsmöglichkeiten, patienten- und besucherfreundlichere Räume und Einrichtungen, neue Services, „Umsortierung“ und Standardisierung des Geräteparks. Investitionsentscheidung auf der Grundlage von Finanzierungs- und Systemkosten und nicht mehr von gefüllten „Geldtöpfen“. „Politische“ Investitionsentscheidungen werden seltener, desgleichen beispielsweise „geschenkte“ Geräte. Daß dies nicht ohne Konflikte abgehen wird, liegt auf der Hand. Management-Erfolg der Technik wird auch darin bestehen, den Wandel zielführend zu unterstützen.

Konsequenzen für Bauten und Einrichtungen

Erfolgsfaktor Organisation

Wer nur an Leistungen noch plant, wofür im Einzugsbereich a) ein nachweisbarer *Bedarf* besteht und b) angemessene *Dekunftsbeiträge* möglich sind, wer nur noch vorhält, was dafür erforderlich und bezahlbar ist, wird sein Krankenhaus im allgemeinen verändern müssen. Zwischen der Organisation „*vorher*“ und „*nachher*“ wird es in jedem Krankenhaus ein mehr oder weniger große Differenz Δ geben.

Massive Organisationsveränderungen

Was ganz sicher bleibt, ist nur noch das - möglicherweise auf gänzlich neu zu fassende - Kerngeschäft. Alles übrige wird man gut beraten sein, als Leistungen *hinzuzukaufen*. Hauseigene Infrastrukturleistungen werden nur noch überleben, wenn sie hier konkurrenzfähiger erbracht werden können. Ein organisatorisches Überleben „im ersten Schritt“ ist übrigens keinerlei Garantie dafür, daß dies so bleiben wird. Die Frage „*Make or Buy?*“ wird sich im übrigen immer wieder neu stellen.

Konzentration auf das Kerngeschäft

Management-Erfolg in der Krankenhaustechnik besteht mit Sicherheit nicht darin, (z.B. durch geschönte „Kalkulationen“) die eigene Abteilung zu retten, sondern vielmehr darin, hinsichtlich technischer Güter

Leistungsbereitschaft, Substanzsicherung

a) die richtige (standardisierte) Auswahl zu treffen

- b) eine bedarfsgerechte Leistungsbereitschaft
- c) die verabredungsgemäß vorzuhaltende Substanz

zu sichern - nicht mehr, aber auch nicht weniger. Selbst wer sich als Krankenhaus dazu entschließen sollte, die Frage „*Make or Buy?*“ verstärkt im Sinne von „Buy“ zu beantworten, braucht hochkarätige - z.B. technische - Kompetenz, die nicht herstellereingebunden oder -geködert ist, um seinem Auftrag im Rahmen der maximal verfügbaren Mittel dauerhaft gerecht zu werden.

Hochkarätige technische Kompetenz erforderlich

Im übrigen ist auf eine Organisationsentwicklung hinzuweisen, die uns sehr erfolgversprechend zu sein scheint, nämlich in Richtung des „*Customer Focussed Hospitals*“. Darunter versteht man international - in der Bundesrepublik Deutschland haben wir den Begriff noch nicht gehört - ein Krankenhaus, in dem zunehmende Teile der Infrastruktur dorthin (zurück-)verlagert werden, wo „*der Kunde*“ betreut wird, also auf die Stationen und (in Zukunft) Ambulanzen.

Kundenorientierte Organisationsveränderung

„*Customer Focussed Hospitals*“ melden größere Kunden- und Mitarbeiterzufriedenheit und zugleich niedrigere Kosten. Letzteres mag auf den ersten Blick erstaunlich scheinen. Doch so wird viel weniger „kundenfernes“ Personal benötigt als zuvor, und die vermehrten Geräte verursachen bei weitem nicht Mehrkosten in vergleichbarer Höhe. Das ist uns wohl nur deshalb aus den Augen geraten, weil Investitionen aus Fördermitteln und Personal aus laufendem Budget finanziert wurden.

Medizintechnik ausweiten, Personal abbauen

Im Zuge dieser Entwicklung werden immer mehr Mitarbeiter in die unmittelbare Krankenversorgung einbezogen, die dort „nebenher“ weiter tun, was sie zuvor patientenfern getrieben haben, beispielsweise die Medizintechnik betreuen. Damit vollzieht das Krankenhaus nach, was sich in der Industrie entwickelt, nämlich die Schaffung einfacherer, autonomerer Teamstrukturen (*Lean Management*). Dazu gehören für alle Akteure zum einen massive Anlernprozesse (*Cross Training*), zum anderen selbstverständlich auch eine zielführende, fachbezogene Weiterentwicklung jedes Einzelnen.

Technische Personal „an die Front“?

Erfolgsfaktor Personal

Der Umbau des Gesundheitswesens wird mit Sicherheit mit erheblichen Personalveränderungen verbunden sein. Während wohl die Zahl der Ärzte im Krankenhaus bleiben oder geringfügig abnehmen wird, werden wir mehr, höher qualifizierte Pflegekräfte und dort sehr viel weniger „patientenfernere“ Infrastrukturpersonal haben als heute. Das gilt mit Sicherheit auch für die Technik.

Abbau von „patientenfernere“ Personal

Soweit es im (größeren) Krankenhaus weiter eine Technische Abteilung geben wird, besteht Management-Erfolg hier - wie überall sonst im „neuen“ Krankenhaus vor allem darin, die Leistungsfähigkeit der (verbleibenden) Mitarbeiter zu erhalten und bedarfsgerecht kontinuierlich weiterzuentwickeln. Ein zahlenmäßiger Abbau bei gleichzeitiger Anhebung der - mit oder ohne Einführung der von den Personalräten so gern bekämpften „Leistungsmessung“ - mengenmäßigen und fachlichen Anforderungen ist zu erwarten (und - auch mental - zu verkraften).

Systematische Personalentwicklung

Erfolgsfaktor Führung

Auch wenn dies bisher erst selten zu beobachten ist: Der Umbruch im Krankenhaus wird auch mit völlig neuen *Führungsregeln, -strukturen und -abläufen* verbunden sein - entweder mit dem heutigen oder auch mit neuem Führungspersonal. Auch wenn sich das mancher noch nicht so recht vorzustellen vermag: Selbst die mittelalterliche Hierarchie in der Medizin wird ins Wanken geraten. Die „ständische“ Abgrenzung zwischen Klinik und Verwaltung ist ebenso obsolet wie diejenige zwischen ärztlichem und Pflegedienst.

Paradigmenwandel in der Führung

Was in Zukunft an Qualität und an Transparenz von Qualität gefordert werden wird, ist mit den bisherigen Formen des Umgangs miteinander (und mit den Patienten) nicht zu erreichen. Das ist nicht *Utopia*, sondern in fortgeschrittenen Industrieländern (und auch anderenorts) durchaus schon längst zu besichtigen und hat dort auch einen Namen: Total Quality Management (TQM). TQM (und nicht nur Qualitätssicherung in der Medizintechnik) wird auch die Technische Abteilung prägen.

Total Quality Management verändert Führung

Management-Erfolg wird in der Technischen Abteilung auch darin bestehen, ohne größere Brüche und Konflikte vom „Ist“ zum „Soll“ zu gelangen, und zwar nicht nur als isolierte Abteilung, sondern in enger, organisatorischer Verflechtung mit den (internen und externen) *Lieferanten* und *Kunden* „der Technik“. Bereichsübergreifende Teamstrukturen erfordern andere, Vorgesetzteneigenschaften als traditionelle, mehr oder weniger unantastbare Hierarchien. Hier ist nicht nur Lernen, sondern häufig auch Verhaltensänderung angesagt, etwas, das - so überhaupt - nach aller Erfahrung nur mit großer Mühe gelingt.

Bereichsübergreifende Teamstrukturen

Erfolgsfaktor Informationssystem

Hinsichtlich des - gerade im Krankenhaus äußerst wichtigen - Erfolgsfaktors Informationssystem will ich mich kurz fassen. Nur wenn es dem Krankenhaus gelingt, seine - in aller Regel zusammengestückelte, bruchstückhafte und veraltete *Informationstechnologie* ganzheitlich neu umzugestalten, wird es in der Lage sein, die neuen Informationsanforderungen zu erfüllen. Ob und inwieweit die Technische Abteilung daran beteiligt wird, ist von Haus zu Haus unterschiedlich. Fest steht, daß hier ein erhebliches Defizit besteht, daß es auch (z.B. nachrichten-) technischer *Kompetenz* bedarf.

Krankenhaus als „Entwicklungsland“

Erfolgsfaktor Kundenorientierung

Management-Erfolg im Krankenhaus wird in Zukunft ganz erheblich davon abhängen, inwieweit es seinen Verantwortlichen gelingt, gelebte Kundenorientierung zur Regelorganisation zu machen. Den Kunden in den Mittelpunkt zu stellen, gehört zum Kern eines - unausweichlichen - Total Quality Management. TQM setzt darauf, den Kundennutzen (= „*Qualität*“) dadurch zu optimieren, daß alle internen Prozesse daraufhin „abgeklopft“ werden, ob sie einen Beitrag zur Wertschöpfung aus Kundensicht leisten. Tun sie dies nicht, sind sie überflüssig. Wer hier in leitender Position auf diesem Gebiete schläft, kann seines Arbeitsplatzes nicht auf die Dauer sicher sein. Das gilt natürlich auch für die Technik. Kundenorientierung ist von allen der zentrale Erfolgsfaktor. *Glückauf!*

Dies ist von allen der zentrale Erfolgsfaktor

© Dr. Hildebrand & Partner GmbH
Management und Beratung im Gesundheitswesen
Nestorstraße 11
D-10709 Berlin (Wilmersdorf)
Telefon: (030) 891 40 81 (Sammelnummer)
Telefax: (030) 893 10 87

Performance Contracting

Ein Vorgehen zur Wertsteigerung der Krankenhaustechnik

Der Betrieb, der Erhalt und die Erneuerung alternder betriebstechnischer Anlagen stellen eine einmalige Chance zur Ausschöpfung ungenutzter Energieeinsparpotentiale und damit ein Mittel zur Kostenvermeidung dar.

Leider können diese Potentiale häufig nicht genutzt werden, da ihre Abschätzung teilweise sehr schwer möglich ist und schon gar nicht in Verbindung mit einer Gewährleistung abgegeben wird.

Darüber hinaus wird die Durchführung energiesparender Maßnahmen heute - solange keine staatliche Förderung oder kein staatlicher Zwang besteht - meistens als eine Ausgabe und nicht als eine Investition angesehen, was insbesondere angesichts der Tatsache verwundert, daß so manche Energiesparmaßnahme einen Return on Investment (ROI) von größer als 25% mit sich bringt.

Infolgedessen wird Energieeinsparung in betriebstechnischen Anlagen häufig nur durch den persönlichen Einsatz einzelner im Rahmen des Technischen Betriebs und der Anlagenwartung mit den jeweils zur Verfügung stehenden Mitteln realisiert. Die Ausschöpfung der tatsächlichen Potentiale ist damit allerdings nur in den seltensten Fällen möglich.

Performance Contracting ist eine neue Geschäftsform, die diese Schwachstellen im Prozeß der Abschätzung, Durchführung und Überwachung von Einsparmaßnahmen beseitigt. Es gibt der Geschäftsführung klare Kriterien zur Einschätzung und Planung solcher Maßnahmen an die Hand und erlaubt dem Technischen Betrieb die Durchführung und Überwachung dieser Maßnahmen in einem Qualitätsprozeß, der bislang nicht in dieser Form existierte.

Zusätzlich dient **Performance Contracting** dem rationellen Umgang mit Energie und fördert damit eines der wesentlichsten Ziele der heutigen Energiepolitik.

Die vorliegende Ausarbeitung soll zum besseren Verständnis der Ziele, der Zusammenarbeit aller Beteiligten und dem üblichen Geschäftsablauf beim Performance Contracting beitragen.

WAS IST PERFORMANCE CONTRACTING?

Performance Contracting unterscheidet sich in einer Reihe von Punkten von den traditionellen Methoden der Energieberatung und Projektabwicklung.

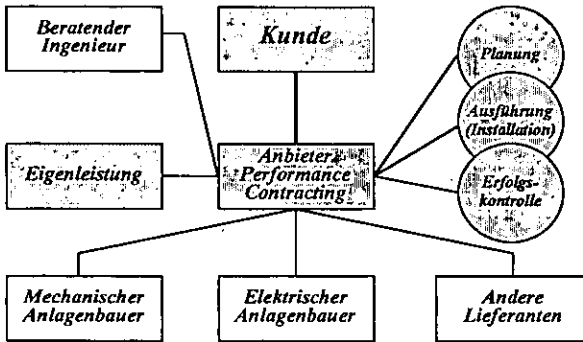


Abb. 1: Langfristig angelegte Partnerschaft zwischen Kunde und Anbieter von Performance Contracting

- Der Kunde hat **einen zentralen Vertrags- und Ansprechpartner** für alle Leistungen, die im Laufe des Projekts von der Planungsphase über die Ausführungsphase bis hin zur Erfolgskontrollphase zu erbringen sind, wodurch die Frage der Verantwortlichkeit eindeutig geregelt ist.
- Der Kunde schließt mit dem Anbieter von Performance Contracting **einen Vertrag über die gesamte Laufzeit des Projekts** ab, der neben den Vergütungs- und Zahlungsbedingungen sowie den jeweiligen Zuständigkeiten eine Darstellung der Energiesparmaßnahmen und ihrer Auswirkungen auf die zukünftigen Energieverbrauchswerte und -kosten enthält. Hiermit gehen die Vertragspartner eine langfristig angelegte Geschäftsbeziehung ein, die zunächst auf 5 - 8 Jahre bemessen sein sollte.
- Der Kunde bekommt mit dem Abschluß des Vertrags zur Ausführung und Erfolgskontrolle der vorgestellten Energiesparmaßnahmen eine **Garantie für die über die gesamte Vertragsdauer prognostizierten Einsparungen**, wobei der Anbieter für Performance Contracting bei fehlenden Einsparungen für die Differenz aufkommt. Die Einsparungen werden auf der Grundlage einmalig festgelegter Bezugskosten (Basisjahr) und der für die Einsparungen vereinbarten Randbedingungen ermittelt. Diese Einspargarantie muß als wesentliches Qualitätsmerkmal eines solchen Vertrags angesehen werden, da sie den Kunden von jedem Risiko entbindet.
- Der Kunde wird auch nach Abschluß der Ausführungsarbeiten für die Energiesparmaßnahmen im Rahmen der Erfolgskontrollphase regelmäßig von seinem Anbieter für Performance Contracting betreut. Dieser informiert den Kunden über den tatsächlichen Verlauf der Einsparungen und bespricht mit ihm in einem **kontinuierlichen Qualitätsmanagementprozeß** eventuell anzuwendende korrigierende Maßnahmen bzw. die Umsetzung weiterführender Einsparmöglichkeiten.
- **Einsparungen im Bereich der Betriebs- und Wartungskosten** können - soweit nachweisbar und nachvollziehbar - in einem solchen Vertrag berücksichtigt werden.

- Der Kunde sollte darauf achten, daß der Anbieter seiner Wahl mit seinen Maßnahmen zur Optimierung der Energiekosten auch **Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität** einbringt, da diese sich im allgemeinen günstig auf das Wohlbefinden, die Gesundheit und dadurch positiv auf die Produktivität der Mitarbeiter auswirken.

WAS IST PERFORMANCE CONTRACTING NICHT?

Häufig wird Performance Contracting mit dem aus dem Energielieferbereich bekannten Contracting-Modell verglichen, wo komplette Neuanlagen einschließlich einer Betreibergesellschaft auf der Basis einer Drittmittelfinanzierung bereitgestellt werden.

Hierzu sind zwei wesentliche Anmerkungen zu machen:

- Performance Contracting bezieht sich immer auf **den Werterhalt und die Wertsteigerung vorhandener Anlagen** und nicht auf den Bau kompletter Neuanlagen und
- ist **nicht grundsätzlich mit einer Drittmittelfinanzierung verbunden**, die aus wirtschaftlicher Sicht die ungünstigste der möglichen Varianten darstellt.

Wenn z. B. eine Organisation über ausreichend liquide Mittel verfügt, wird Performance Contracting eine der besten Geldanlagen sein, über die dieses Unternehmen verfügen kann. Selbst wenn eine Finanzierung zur Durchführung der Maßnahmen erforderlich ist, kann es sehr wohl sein, daß die eigenen Konditionen besser sind als die bei einer Drittmittelfinanzierung.

Letztlich sollte man sich darüber im klaren sein, daß jede Finanzierung zusätzliche Kosten verursacht, die immer über die Einsparungen wieder erwirtschaftet werden müssen.

- Bei der Auswahl des Maßnahmenpakets **steht nicht primär die Minimierung der Energiekosten** im Vordergrund, sondern die Ausschöpfung des Potentials an wirtschaftlichen **Energiesparmaßnahmen**. Als Vertragslaufzeiten sollten überschaubare Zeiträume z. B. 5 - 8 Jahre angestrebt werden. Damit werden bestimmte Maßnahmen, wie z. B. Sanierungen an der Gebäudehülle in den meisten Fällen aus dem Maßnahmenpaket ausscheiden.

Die Berechnung der zu erwartenden **Amortisationszeit basiert nicht nur**, wie bei der häufig verwendeten einfachen Kapitalrückflußzeit angenommen, **auf den reinen Material-, Montage- und Inbetriebnahmekosten**, sondern muß auch die Kosten für die Beratungsstudie, die Kundenbetreuung und Wartung im Rahmen der Erfolgskontrolle sowie eventuelle Finanzierungskosten berücksichtigen. Falls darüber hinaus noch unmittelbare Einbehalte von den erzielten Einsparungen mit dem Kunden vereinbart werden, können sich tatsächliche Kapitalrückflußzeiten ergeben, die mindestens doppelt so groß als die einfache Kapitalrückflußzeit sind.

WAS MACHT PERFORMANCE CONTRACTING FÜR DEN KUNDEN SO ATTRAKTIV?

Es gibt eine Reihe von Gründen, die Performance Contracting als Geschäftsmodell für viele Kunden besonders attraktiv machen, wobei die gewählte Reihenfolge kei-

ner wertmäßigen Rangfolge entspricht. Diese wird und kann nur durch den Kunden am jeweiligen Objekt ermittelt werden.

- Der Kunde hat „*Einen Ansprechpartner für alle Belange*“, mit dem er eine langfristige und beständige Geschäftsbeziehung aufbauen kann, die auf klar definierten Zielen und deren Gewährleistung in einem kundenorientierten Qualitätsmanagementprozeß basiert. Dieses neue Umfeld sorgt für Kosten- und Leistungstransparenz und hilft damit dem Liegenschaftsmanagement in der qualifizierten Entscheidungsfindung.
- Die kontinuierliche *Erfassung, Überprüfung und Berichterstattung zu Abweichungen von den ursprünglich gemachten Aussagen zur Einsparung* sowie die Besprechung möglicher korrigierender oder weiterführender Maßnahmen findet im Rahmen der Erfolgskontrolle statt. Dieser Vorgang wird als ein Qualitätsmanagementprozeß verstanden, der immer wieder das Erreichte im Vergleich zu den ursprünglichen Zielen vor Augen hält, fortschreibt und bei der Festlegung weiterer oder neuer Ziele unterstützt.
- Über die Gespräche zur Diskussion von Ergebnissen, Problemen und Verbesserungsvorschlägen hinaus wird durch unabhängige Kundenbefragungen *die Kundenzufriedenheit regelmäßig gemessen*. Aus der Analyse der Antworten können dann gemäß den Prinzipien eines Total-Quality-Managements (TQM) Maßnahmen zur weiteren Steigerung der Kundenzufriedenheit abgeleitet und durchgeführt werden.
- *Der Erhalt und die Wertsteigerung betriebstechnischer Anlagen* stellt eins der wesentlichen Ziele des Performance Contracting dar, was zum einen durch die gezielte Erneuerung und Erweiterung bestimmter Anlagenteile als auch durch den Qualitätsmanagementprozeß während der Erfolgskontrolle erreicht wird.
- Wie schon oben erwähnt, kann bei guter Liquidität die Investition in Energiesparmaßnahmen die beste *Geldanlage bzw. Investition* darstellen; falls die Liegenschaft ein ausreichendes Einsparpotential bei entsprechender Wirtschaftlichkeit bietet.
- Eine zügige Abwicklung wirtschaftlicher Einsparmaßnahmen führt immer zur *Vermeidung von Verzögerungskosten*, denn jeder Tag, an dem diese Möglichkeit nicht genutzt wird, ist ein Tag mit vergeudeter Energie und deren Kosten [1].
- Mit steigenden Energiepreisen, was für Industriebetriebe gegenwärtig allerdings nicht gilt, besteht auch die Chance *zur Vermeidung der zu erwartenden zusätzlichen Energiekosten*. Dieser zukünftige Kostenanteil sollte bei einer Diskussion des Maßnahmenpakets immer betrachtet werden [1].
- Da niemals eine einzelne Maßnahme, sondern immer ein Maßnahmenpaket geplant und durchgeführt wird, können sich Möglichkeiten *zur Förderung von Maßnahmen geringerer Wirtschaftlichkeit durch die gleichzeitige Realisierung von Maßnahmen sehr hoher Wirtschaftlichkeit* ergeben, wodurch die Attraktivität des Maßnahmenpakets für den Kunden im allgemeinen gesteigert wird.
- Die Entscheidung für den Einsatz von Fremd- oder Drittmitteln im Rahmen einer *Finanzierung des Performance Contracting Maßnahmenpakets* kann besonders dann sehr attraktiv und sinnvoll sein, wenn entweder kein eigenes Kapital zur Verfügung steht oder das vorhandene Kapital dringender für andere Zwecke speziell im Kerngeschäft benötigt wird.
- *Der Einhaltung der Forderungen der Arbeitsstättenverordnung* sowie sonstiger Anforderungen an die Behaglichkeit und Raumluftqualität muß beim Performance Contracting besondere Beachtung geschenkt werden. Dadurch können Verletzungen dieser Richtlinien, die im Rahmen der Studie erkannt wurden, zukünftig vermieden werden. Nicht zuletzt kann dies auch zu einer Steigerung der

Arbeitsplatzqualität und damit zu einer Verbesserung der Zufriedenheit und Produktivität der Mitarbeiter führen.

- Nicht zu vergessen ist, daß Performance Contracting einem Unternehmen bei der **Festlegung und Umsetzung klarer und nachvollziehbarer Ziele im Rahmen eines betrieblichen Umweltschutzes** hilft. Damit liefert Performance Contracting einen Beitrag zur Vermeidung von Umweltbelastungen und unterstützt ein Unternehmen bei der Entwicklung eines Umweltmanagementsystems, wie es in der EG-Öko-Audit-Verordnung gefordert wird [2].

PERFORMANCE CONTRACTING IM ENERGIEPOLITISCHEN UMFELD

Die künstliche Erwärmung der Erde als Folge des Treibhauseffekts steht in unmittelbarem Zusammenhang mit den bei der Umwandlung von Primär- in Nutzenergie in die Atmosphäre emittierten Treibhausgasen

- Kohlendioxid CO_2 und
- Methan CH_4 .

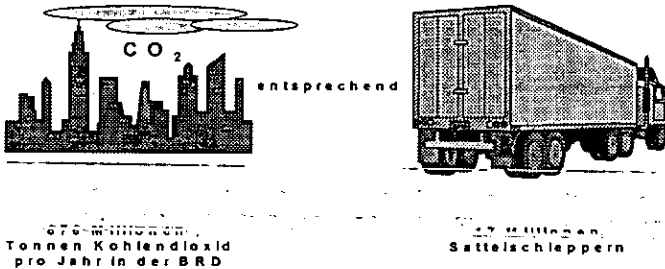


Abb. 2: Jährliche Belastung der Erdatmosphäre mit Kohlendioxid in der BRD

Gleichfalls werden bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Kohle und Öl die für das Waldsterben und die Smogbildung verantwortlich gemachten Schadstoffe freigesetzt:

- Schwefeldioxid SO_2 ,
- Stickoxid NO_x und
- Kohlenmonoxid CO .

Eine Reihe von Gesetzen und Verordnungen wurden geschaffen, um dem Ziel einer Reduzierung um 20% bis zum Jahr 2005 und um 50% bis zum Jahr 2050 näher zu kommen [3]:

- Bundes-Immissionsschutzgesetz,
- Wärmenutzungsverordnung (Entwurf),
- Wärmeschutzverordnung,

- Kohlendioxidabgabegesetz (Entwurf),
- Energieeinsparungsgesetz,
- Gesetz über die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien.

Da man sich darüber im klaren ist, daß eine vorsorgeorientierte Energie- und Umweltpolitik nicht alleine durch Gesetze und Vorschriften erreicht werden kann, hat die Bundesregierung inzwischen ein Bündel von 110 Maßnahmen zur Verminderung des Kohlendioxidausstoßes vorgelegt und diskutiert im Rahmen einer ökologischen Steuerreform die Einführung einer CO₂-/Energiesteuer.

Performance Contracting ist in diesem Sinne ein privatwirtschaftliches Geschäftsmodell, das über die staatlich geforderten und geförderten Maßnahmen hinaus das verborgene Einsparpotential nach rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten zum Erhalt und Betrieb der betriebstechnischen Anlagen nutzt.

In diesem Sinne dient Performance Contracting der rationellen Energienutzung, die in wachsendem Maße zu einem umfassenden Grundprinzip der Energiepolitik vom Heute zum Morgen wird, da jede Energieeinheit, die ohne Substanzverlust an Wirtschaftskraft und Lebensstandard eingespart wird,

- den Reserven erhalten bleibt,
- nicht importiert werden muß,
- nicht die Umwelt belastet,
- dem Nutzer Energiekosten und
- der Gemeinschaft Reparaturkosten an der Umwelt spart [4].

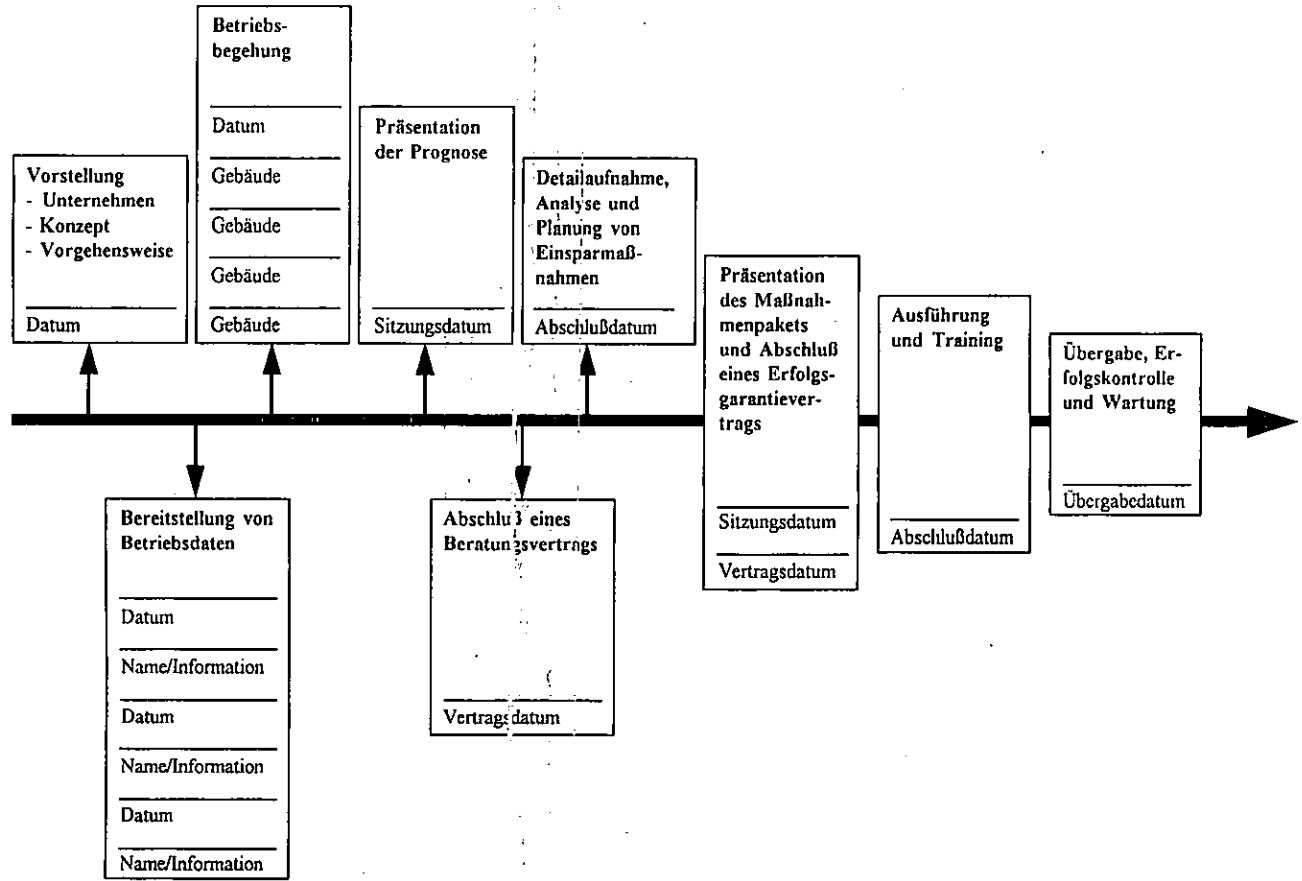
TYPISCHER PROJEKtablauf

Am Anfang eines Projekts zum Performance Contracting sollte immer ein **Kundengespräch** stehen, in dem das Unternehmen seine Konzepte und Vorgehensweisen beim Performance Contracting darstellt. Ein solches Gespräch bietet die Möglichkeit, besondere Leistungsmerkmale hervorzuheben und mögliche Unterschiede in der Vorgehensweise verständlich zu machen. Auch können allgemeine Fragen, z. B. im Zusammenhang mit einem späteren Vertragsabschluß oder einer gewünschten Finanzierung, angesprochen und vorgeklärt werden.

Für eine Prognose, die üblicherweise nicht mehr Zeit als 2 - 3 Wochen in Anspruch nehmen sollte, müssen für einzelne Anlagen bzw. Gebäudebereiche **Revisionspläne, Betriebsdaten, Energielieferverträge, Energieabrechnungen** etc. vom Kunden bereitgestellt werden. Diese sind für die effektive Vorbereitung und anschließende Auswertung der Aufzeichnungen von der ersten Betriebsbegehung notwendig.

Eine im allgemeinen eintägige **Betriebsbegehung** soll dann helfen, für ausgewählte Anlagen oder Gebäudebereiche die Basisdaten zusammenzustellen, die für eine sichere Prognose der Einsparmöglichkeiten benötigt werden.

Abb. 3: Schematische Darstellung des Projektablaufs beim Performance Contracting



Die Ergebnisse der Betriebsbegehung und die vorhandenen Betriebsdaten werden zur Erstellung einer *Prognose* genutzt, in der die voraussichtlichen Einsparungen und Aufwände für die notwendigen Maßnahmen ermittelt und dem Kunden präsentiert werden. Mit dieser Prognose wird ein Angebot zum Abschluß eines Beratungsvertrags vorgelegt.

Die nachfolgende *Studie* enthält im wesentlichen [5].

- die Erhebung und Darstellung des Istzustands,
- die Bewertung des Istzustands anhand von Kennzahlen,
- die Darstellung der ermittelten Schwachstellen,
- die Darstellung und wirtschaftliche Beurteilung der betrachteten Maßnahmen zur Energieeinsparung und
- den *Vorschlag des endgültigen Maßnahmenpakets*.

Ziel der in der Regel ca. 3monatigen Studie ist die Präsentation des erarbeiteten *Maßnahmenpakets* und der Abschluß eines *Erfolgsgarantievertrags*, der die Ausführung dieser Maßnahmen, entsprechende Kundens Schulungen und ihre Überwachung während der gesamten Erfolgskontrollphase von üblicherweise 5 - 8 Jahren regelt.

ÜBLICHE VERTRAGSREGELUNGEN

Im Laufe eines Projekts zum Performance Contracting gibt es zwei wesentliche Zeitpunkte, zu denen entsprechende Vereinbarungen zum weiteren Verlauf des Projekts getroffen werden.

Alle Leistungen, die während der *Prognosephase*, d.h. bis zu dem Abschluß eines Beratungsvertrags erbracht werden, gehen üblicherweise zu Lasten der Firma, die das Performance Contracting anbietet.

Mit dem *Abschluß eines Beratungsvertrag* einigen sich beide Vertragspartner, eine langfristige Geschäftsbeziehung zur Durchführung und Überwachung von Energiesparmaßnahmen zur dauerhaften Senkung des Energieverbrauchs und der damit verbundenen Kosten einzugehen. Die im Beratungsvertrag angebotene Studie dient der Ermittlung der tatsächlichen erreichbaren wirtschaftlichen Einsparpotentiale und ihrer Ausführungs, Überwachungs- und Wartungskosten.

Werden die in der Prognose dargestellten Einsparpotentiale von dem Anbieter des Performance Contracting auch nach Abschluß der Beratungsstudie ohne Einbuße in der Wirtschaftlichkeit bestätigt, steht *dem Abschluß des nachfolgenden Erfolgsgarantievertrags* in der Regel nichts mehr im Wege. Hiernit sind üblicherweise auch die Kosten für die Beratungsstudie abgegolten.

Die Kosten für die Erstellung der Studie sind jedoch zu vergüten, falls der Kunde trotz eines positiven Ergebnisses von dem Abschluß eines Erfolgsgarantievertrags Abstand nehmen möchte.

Für den Fall, daß die prognostizierte Wirtschaftlichkeit bzw. die zugesagten Einsparungen nach der Studie nicht mehr gewährleistet werden können, besteht für den Anbieter von Performance Contracting die Möglichkeit, seinerseits vom einem Erfolgsgarantievertrag Abstand zu nehmen. Die Kosten der Beratungsstudie müssen dann allerdings von ihm getragen werden.

MÖGLICHKEITEN DER FINANZIERUNG

Wie schon weiter oben erwähnt, darf Performance Contracting nicht als ein Energiesparmodell mit Drittmittelfinanzierung verstanden werden.

Die Frage nach der richtigen Finanzierung eines Erfolgsgarantievertrags muß jedesmal neu erörtert werden und kann daher in Abhängigkeit der individuellen Randbedingungen auch sehr unterschiedlich beantwortet werden.

Da die *Eigenfinanzierung* immer den günstigsten Kapitalrückfluß ergibt, sollte sie immer dann angewandt werden, wenn der Kunde über ausreichend liquide Mittel verfügt. Dies darf nicht mit einem normalen Kaufvertrag verwechselt werden, da er durch den Erfolgsgarantievertrag den erwünschten Kapitalrückfluß auch tatsächlich gewährleistet bekommt.

Wenn der Kunde die notwendigen Mittel nicht bereitstellen möchte oder kann, verfügt er möglicherweise über günstige Finanzierungsmöglichkeiten, die er zur *Direktfinanzierung* nutzen kann. Diese sollten immer zuerst geprüft werden, ehe eine Drittmittelfinanzierung in Betracht gezogen wird.

Die *Drittmittelfinanzierung* stellt häufig die Variante mit der größten Kapitalrückflußzeit dar, ist aber immer dann sinnvoll anzuwenden, wenn die erzielbaren vollständigen Amortisationszeiten im Bereich von 5 - 8 Jahren liegen und andere wichtige Kriterien für die Durchführung der Maßnahmen sprechen.

Manche Maßnahmen werden erst dann sehr interessant, wenn sie im Zusammenhang mit einer ohnehin geplanten Umbaumaßnahme wirtschaftlich durchführbar sind. In solchen Fällen können die entstehenden Mehrkosten nach eingehender Prüfung der Gewährleistungs- und Eigentumsfragen z. B. durch einen Vertrag zum Performance Contracting abgedeckt werden. Mischformen aus einem normalen Kaufvertrag und einem über Drittmittel finanzierten Anteil sind hierbei denkbar.

Bei Neuanlagen ist mangels vorliegender Erfahrungswerte die Garantie für bestimmte zukünftige Energieverbrauchswerte bzw. -kosten praktisch nicht möglich und sollte nicht mit diesem Geschäftsmodell in Verbindung gebracht werden.

MASSNAHMEN

Die Grundlage zur Bewertung des Energieverbrauchs vor und nach der Durchführung von Energiesparmaßnahmen bilden grundsätzlich Energieverbrauchskennwerte [6].

Sie ermöglichen

- den Vergleich des Energieverbrauchs mit Gebäuden gleicher Nutzung und
- die Planung, Steuerung und Kontrolle des Energieverbrauchs in einem kontinuierlichen Qualitätsmanagementprozeß

und helfen

- Schwachstellen aufzudecken,
- Unregelmäßigkeiten rechtzeitig zu erkennen und zu beheben und
- neue Ziele der Betriebsführung und -überwachung zu definieren.

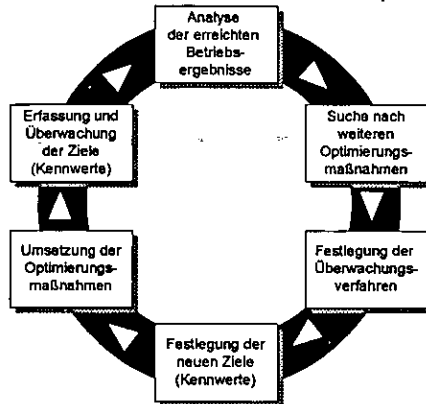


Abb. 4: Controllingkreislauf zur Optimierung des Energiehaushalts als zentrales Element des Qualitätsmanagements beim Performance Contracting

Energieverbrauchskennwerte sind das Instrument, das die Bildung eines permanent zu durchlaufenden Controllingkreislaufs zur Optimierung des Energiehaushalts erst möglich macht, und sind daher auch für das Performance Contracting ein unabdingbares Mittel zur Kontrolle und Diskussion der Ergebnisse während der Erfolgskontrollphase.

Die Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs und seiner Kosten können wie folgt kategorisiert werden [3]:

- Vermeidung unnötigen Verbrauchs,
- Minimierung des spezifischen Nutzenergiebedarfs,
- Verbesserung der Wirkungsgrade,
- Energierückgewinnung und Wärmenutzung,
- Substitution von Energieträgern.

Vermeidung unnötigen Verbrauchs

Unnötiger Verbrauch wird primär dadurch erzeugt, daß Anlagen

- entweder nicht bedarfsgerecht geschaltet, gesteuert oder geregelt werden
- oder Schwachstellen aufweisen, die nicht sofort detektiert und behoben werden.

Solche Probleme sind meist durch den Einsatz regelungstechnischer Geräte beherrschbar, wobei darauf zu achten ist, daß die Wirksamkeit dieser Maßnahmen nur durch die Anwendung eines Qualitätsmanagements garantiert werden kann, wie es beim Performance Contracting üblich ist. Die einmalige Installation und Einstellung regelungstechnischer Komponenten wird hier entgegen der üblichen Annahme nicht zum gewünschten Erfolg führen.

In diese Kategorie fallen Maßnahmen wie z.B.:

- bedarfsgerechte Schaltung von Anlagen,
- bedarfsgerechte Regelung und Steuerung von Anlagen,
- Behebung von Leckagen,
- Anpassung von Anlagen auf den tatsächlichen Bedarf.

Minimierung des spezifischen Nutzenergiebedarfs

Maßnahmen zur Senkung des Nutzenergiebedarfs stellen bei neu zu erstellenden Gebäuden die aus umweltpolitischen Aspekten wohl sinnvollste Art zur Reduktion des Energieverbrauchs dar, da sie die Minimierung des Energiebedarfs vor die Optimierung der Bedarfsdeckung stellen.

Bei existierenden Gebäuden verhält es sich aus wirtschaftlichen Gründen im allgemeinen genau umgekehrt, d. h., daß den Maßnahmen zur Optimierung der Bedarfsdeckung eine weitaus höhere Priorität als den Maßnahmen zur Minimierung des Nutzenergiebedarfs zukommt.

Zu dieser Kategorie von Maßnahmen gehören z. B.:

- die Wärmedämmung von Gebäuden, Maschinen, Kanälen oder Rohren,
- der Abbau von Bedarfsspitzen durch die aktive oder passive Nutzung von Wärme- oder Kältespeichern,
- die passive und aktive Nutzung der Sonnenstrahlung,
- die verbesserte Ausnutzung des Tageslichts.

Verbesserung der Anlagenwirkungsgrade

Wirkungsgrade von Anlagen können bei

- der Erzeugung,
- der Verteilung und
- der Verwendung

von Wärme, Kälte oder Strom verbessert werden, wobei anlagentechnische Maßnahmen ebenso wie regelungstechnische Maßnahmen eine wichtige Rolle spielen.

Hierbei müssen häufig Ersatzinvestitionen getätigt werden, die jeweils sehr sorgsam auf ihre Wirtschaftlichkeit hin geprüft werden müssen.

Beispiele für diese Kategorie von Maßnahmen sind:

- Austausch von Lüftern,
- Austausch von Lampen oder Leuchten,
- Austausch von Motoren,
- drehzahlgeregelte Antriebe,
- Modernisierung der Kesselanlage,
- Einsatz von Wärmepumpen,
- Nutzung von Wärmekraftkopplung.

Energierückgewinnung und Wärmenutzung

Mit der geplanten Wärmenutzungsverordnung zielt der Gesetzgeber auf die eigentliche Wärmerückgewinnung durch

- die Nutzung des Abwärmepotentials und
- die Optimierung der Verschaltung (kalt/warm) [3].

Wichtig ist hierbei immer die Klärung einer Reihe von Fragen, die für die Nutzbarkeit des Abwärmepotentials entscheidend sind, wie z. B.:

- Gleichzeitigkeit von Bedarf und Abwärmeeinfall,
- Verwertbarkeit des Temperaturniveaus der Abwärme
- Entfernung zwischen dem Bedarfsort und dem Ort des Abwärmeeinfalls.

Sinnvolle Maßnahmen in diesem Bereich sind z. B.:

- Nutzung von Prozeßabwärme,
- Nutzung der Abwärme aus der Kälteerzeugung,
- regenerative Wärmerückgewinnung,
- rekuperative Wärmerückgewinnung
- Einsatz von Wärmepumpen.

Substitution von Energieträgern

Der Ersatz der traditionellen Energieträger Erdgas, Heizöl, Kohle oder Kernenergie durch erneuerbare Energiequellen aus Wasser, Sonne oder Wind führt natürlich zu einer beträchtlichen Schadstoffreduzierung und wird daher staatlich durch Investitionszuschüsse und gesetzliche Maßnahmen, wie z. B. das Gesetz über die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien, gefördert.

Die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahmen ist sehr genau im Zusammenhang mit dem zur Diskussion stehenden Anwendungsfall, der Einbindung in das gesamte Anlagen- und Nutzungskonzept sowie insbesondere unter dem Aspekt der gegenwärtigen Förderprogramme zu prüfen.

Mögliche Maßnahmen liegen hier bei der Nutzung von

- Solarkollektoren,
- Photovoltaik,
- Windenergie,
- Abfallverbrennung,
- Energiespeicherung.

ZUSAMMENFASSUNG

Performance Contracting ist ein neues Geschäftsmodell, das dem Besitzer und/oder Betreiber von Gebäuden und Anlagen die Möglichkeit bietet, in die energetische Optimierung und den Erhalt seiner Anlagen zu investieren, ohne notwendigerweise eigenes Kapital einzusetzen.

Die Sicherheit für den Rückfluß des eingesetzten Kapitals wird über den Abschluß eines Erfolgsgarantievertrags mit dem Anbieter von Performance Contracting gegeben, in dem ihm die Verantwortung für die Planung, Ausführung und Erfolgskontrolle der auszuführenden Maßnahmen übertragen wird.

Damit wird der Anbieter von Performance Contracting zum zentralen Ansprechpartner während der gesamten Vertragsdauer, während der er dem Besitzer und/oder Betreiber in einem klar definierten Qualitätsmanagementprozeß, der sogenannten Erfolgskontrolle, Rechenschaft über die zugesagten Einsparungen ablegt und weitergehende bzw. korrigierende Maßnahmen gemeinsam mit ihm beschließt.

Performance Contracting liefert in diesem Sinne auch einen Beitrag zur Reduktion der Schadstoffemissionen und kann einem Unternehmen zur Optimierung seines Umweltcontrollings im Rahmen der Erfüllung der Anforderungen der EG-Öko-Audit-Verordnung verhelfen.

LITERATUR

1. Hansen, S.J.: Performance Contracting for Energy and Environmental Systems, The Fairmont Press, Lilburn, GA 30247, USA, 1993
2. EG-Öko-Audit-Verordnung: Verordnung (EWG) Nr. 1836/93 des Rates vom 29. Juni 1993 über die freiwillige Beteiligung gewerblicher Unternehmen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 168/1, 10.07.1993
3. Bundesumweltministerium und Umweltbundesamt: Handbuch Umweltcontrolling, Verlag Franz Vahlen, München, 1995
4. Schröder, G.: Rationelle Energienutzung bedeutet Standortvorsorge, Handelsblatt, 11.01.1995/Nr.8
5. VDI 3922: Energieberatung für Industrie und Gewerbe, VDI-Handbuch Energietechnik, Juli 1984
6. VDI 3807: Energieverbrauchskennwerte für Gebäude, VDI-Handbuch Wärme-/Heiztechnik, Raumluftechnik und Sanitärtechnik, Juni 1994
7. Rothmann, H.: Realistische Programmempfehlungen für Energieeinsparungsmaßnahmen im Krankenhaus, Fachtagung Krankenhaustechnik, Hannover, März 1984, S. 74 - 98
8. Vielsack, W.: Energiekostenoptimierung von Industrieklimaanlagen, HLH Bd. 37 (1986), S. 359 - 363
9. Vielsack, W.: Rationeller Energieeinsatz bei der Klimatisierung von Rechenzentren, HLH Bd. 42 (1991), S. 412 - 415
10. Vielsack, W.: Energiesparmaßnahmen an RLT-Anlagen in Bürogebäuden und Rechenzentren, unveröffentlicht

Dr.-Ing. Ulrich Möhl
JOHNSON CONTROLS
JCI Regelungstechnik GmbH
Westendhof 8
45143 Essen

Verbundcontracting Medizintechnik

Dieter Borgell, Kassel

1. Einführung

Die medizintechnische Betreuung von Geräten im Verbund mehrerer Krankenhäuser wird in Nordhessen bereits seit fast 10 Jahren praktiziert. Es hat sich bereits die Bezeichnung "Kasseler Modell" eingebürgert.

Dieser Vortrag schließt sich an den Vortrag „gestuftes Service-Outsourcing“ der TK 94 (Seite 161 ff) an.

Es soll hier am Kasseler Beispiel dargestellt werden, mit welchen Problemen dieser Verbund im Verlauf der 10 Jahre konfrontiert wurde und wie nach meiner Aussicht für die Zukunft Weichen zu stellen sind, gleichzeitig als Vorbild für derartige Organisationen in anderen Gebieten.

2. Der Anfang

Die Aufgabe war 1985 gestellt worden: Ab 01.01.1986 (Beginn der MedGV) muß die Firma „MTZ Medizintechnisches Service-Zentrum GmbH“ arbeitsfähig sein. Sie war es. Jedoch: Die Mehrheit der Verwaltungsleiter hatte niemand im eigenen Haus informiert. Gleichlautende Antwort auf die Frage: „Wir haben nicht damit gerechnet, daß Sie das pünktlich schaffen!“

Es hat über 6 Monate gedauert, bis das MTZ in allen Häusern akzeptiert und auch dem Vertrag entsprechend beschäftigt wurde.

Die größten Widerstände hatten wir bei Chefärzten und Laborleitungen zu überwinden.

In jedem Haus wurden Vorträge über die Pflichten des Betreibers, des Geräteverantwortlichen und des Anwenders aus der MedGV gehalten.

3. Taktik der Hersteller

Die Hersteller reagierten je nach Größe. Die kleinen machten sofort mit, sie sahen darin eine Hilfe, was sich auch bewahrheitete. Die großen Hersteller arbeiteten und arbeiten noch heute dagegen. Ihre Methoden sind zwischen rücksichtslos und diplomatisch geschickt einzustufen.

3.1. Die Diplomatischen

Die Ersatzteilbelieferung erfolgt prompt. Aber 10% teurer als bei Berechnung an das Krankenhaus! Die Schulung der Techniker wird angeboten. Allerdings nur ein- oder zweimal im Jahr für 1000,- oder mehr DM pro Tag! Krankenhauseigene Techniker werden schneller und in der Regel kostenlos geschult!

3.2. Die Rücksichtslosen

Hier handelt es sich meist um Großfirmen, bei denen der Service ein eigenes Profitcenter ist und meist mehr Gewinn einbringt als die Herstellung.

Die zuständigen Ansprechpartner im Krankenhaus werden vom Hersteller darüber aufgeklärt, daß

- ◆ nur die eigenen Techniker ausreichend geschult sind und
- ▼ bei Eingriffen anderer Techniker Garantie- und Produkthaftung erlöschen.

Anregungen, die meist sehr teuren Wartungsverträge zu kündigen und bei Neukauf die Schulung der MTZ - Techniker zu verlangen, werden nach Kenntniserhalt rechtlich verfolgt als „Boycott-Aufruf“ und mit Bußgeld belegt.

Es gibt inzwischen Krankenhäuser, die die überhöhten Wartungsverträge dieser Hersteller gekündigt haben und die Wartungen einzeln in Auftrag geben: Ein Hersteller-Techniker macht mit einem Techniker der Service-Firma oder des Krankenhauses die Wartung gemeinsam. Auch unter Berücksichtigung der Kosten des eigenen Technikers sind Einsparungen zu erzielen.

4. Die Zusammenarbeit des Krankenhauseinkaufs mit dem MTZ

Eine Zusammenarbeit in punkto Geräteeinkauf findet in der Regel trotz Anweisung durch die Verwaltungsleitung nicht statt.

Dies rührt daher, daß die Einkäufer für Geräte in der überwiegenden Zahl der Krankenhäuser nur Erfüllungsgehilfen der Hersteller sind.

Die antragstellende Abteilung sagt nicht „EKG-12-fach-Schreiber mit Herzschall etc.“ sondern nennt den Hersteller und die Artikel-Nummer.

Der Einkäufer hat nicht die Kompetenz, dem Arzt ein anderes zuverlässigeres oder preisgünstigeres Fabrikat gleicher Technik und Qualität hinzustellen. Er bettelt oft regelrecht, daß eine andere Probestellung und ein Vergleich akzeptiert wird.

Der Versuch von Einkäufern, bei der Bestellung von Geräten die kostenlose Schulung von MTZ-Technikern zu erwirken wird meist im Keim erstickt, weil die Bedarfsweckung ja bereits „gelaufen“ ist, siehe oben.

5. Auftreten von Konkurrenzfirmen

Aus unserer Firma schieden mehr als die Hälfte der Techniker Mitte 1988 aus und gründeten eine eigene Firma. Diese hat uns durch Preisunterbietung einen Teil der Vertragshäuser abspenstig gemacht. Die Unterbietung erfolgte mit Festpreisen pro Prüfung oder Wartung während wir mit Zeitvorgaben und -Abrechnungen arbeiteten.

Die meisten ausscheidenden Verwaltungsleiter machten nicht den Vorschlag, daß das MTZ auch mit Festpreisen arbeiten solle, sondern schieden einfach mit ihrem Haus aus. Sie verließen damit eine Solidargemeinschaft, die auf Kostendeckungsbasis arbeitet und durch jedes Ausscheiden für die Verbleibenden teurer wird.

6. Kundengruppen

6.1. Die „Getreuen“

Das sind Häuser mit dem ursprünglichen Betreuungsvertrag, der Kostendeckungsbasis vorsieht. Die Abrechnung erfolgt nach Zeit-

aufwand mit Zeitvorgaben für die Techniker, die mit den Herstellern abgeglichen sind.

6.2. Festpreiskunden

Krankenhäuser, die die Betreuungsverträge gekündigt haben, aber durch Unterbietung der Konkurrenz (siehe oben) mit Festpreisen gehalten wurden.

6.3. Sonstige Kunden

Hier handelt es sich meist um Arztpraxen, die Abrechnung erfolgt meist nach Zeitaufwand.

7. Angestrebte Weiterentwicklung

Es gilt, in der Region ein besseres Angebot zu erhalten als die mehr oder weniger anonym arbeitenden bundesweit operierenden Firmen. Der Vorteil ist die Möglichkeit der Einflußnahme der Verwaltungsleiter auf die Firmenpolitik, die Kosten, die Geschäftsleitung und das Personal.

Diese Einflußnahme ist allerdings begrenzt, da die Vertragshäuser keine Gesellschafter sind.

Hier lebt die Diskussion wieder auf. In 1985 war es nicht machbar, jetzt könnten sich zumindest alle Krankenhäuser beteiligen, die selbst GmbH sind.

8. Schlußbetrachtung

Das „Kasseler Modell“ hat bisher alle „Stürme“ überstanden. Optimal ist es noch lange nicht. Das Studium des Werdeganges und die Auseinandersetzung mit den Problemen erlauben jedem Interessenten, der etwas ähnliches aufbauen will, die Weichen richtig zu stellen und die Voraussetzungen zu schaffen für die optimale Nutzung durch die Vertragskrankenhäuser.

Verfasser: Diplom-Wirtschaftsingenieur
 Dieter Borgell
 MTZ Medizintechnisches Service-Zentrum GmbH
 Kunoldstraße 16, 34131 Kassel
 Tel.: 0561/9357550
 Fax: 0561/9357551

Die künftige Rolle des Technik - Contracting aus der Sicht des Kontraktors

Wenn im Bereich der Gebäudeinstandhaltung ein Reizwort des Jahres zu wählen wäre, so ist ganz ohne Zweifel

Outsourcing
ein Wort das besonders viele Emotionen freisetzt. Kein Wunder; ermöglicht Outsourcing doch auch dort Veränderungen, wo bisher Änderung nicht möglich schien.

Das Reizwort „Outsourcing“ sollte zunächst eine Definition erfahren, da es mit den deutschen Worten „Externalisierung, Auslagerung“ nicht ausreichend beschrieben wird.

Outsourcing definiere ich als:

Vertrag mit einem Anbieter über Leistungen, die bisher vom eigenem Personal ausgeführt wurden und nicht direkt dem Kerngeschäft des Unternehmens zugerechnet werden können.

Wenn wir nach den Auslösern der Outsourcing Diskussion suchen, finden wir zunächst den auch im Gesundheitswesen einsetzenden Kostendruck.

In diesem Umfeld ist kein Platz für das unkontrollierte Wachstum von Gemeinkostenstellen mit unzureichender Kostentransparenz.

“(Outsourcing) kann in der Tat die einzige Möglichkeit darstellen, Büro-, Instandhaltungs- und Support-Tätigkeiten produktiv zu gestalten. Und in diesem Bereich wird erhöhte Produktivität in hochentwickelten Ländern, wo dieser Sektor heute so viele Menschen beschäftigt wie der Herstellungsektor, zunehmend zu einer zentralen Herausforderung werden.” Peter Drucker

Die Tendenz zu schlankeren, effizienteren Unternehmen verstärkt sich zusehends. Unternehmen Specken ab und fächern sich auf, um sich schrumpfenden Märkten anzupassen und den innovativen Elan, der sie erfolgreich gemacht hatte, neu zu entdecken.

“Echter strategischer Fokus bedeutet, daß ein Unternehmen sich besser auf seine Märkte zu konzentrieren vermag als alle anderen.”

James Brian Quinn

Die Verfügbarkeit professioneller Dienstleistungen zu geringeren Kosten ist bereits Grund genug, sich mit Outsourcing zu befassen.

Zudem wird Outsourcing heutzutage für ein erweitertes Dienstleistungsspektrum angeboten. So werden in immer neuen Bereichen qualifizierte, kosteneffiziente Leistungen verfügbar. Eines der bedeutsamsten neuen Felder ist der Betrieb und die Instandhaltung von Anlagen - ein Gebiet, das einen der größten und am besten kontrollierbaren Kostensektoren repräsentiert.

Dank dieses erweiterten Dienstleistungsangebots ist ein Unternehmen heute in der Lage, sich innerer Abteilungen zu entledigen, die unverhältnismäßig viel Zeit und Geld verzehren. Erstmals in seiner Geschichte kann sich das Unternehmen nun kompromißlos seinen entscheidenden unternehmerischen Zielsetzungen widmen und sich ganz auf seine Kernstrategien konzentrieren.

Ein Unternehmen, das in der Lage ist, sich auf strategische Fragen zu konzentrieren, ohne durch marginale Aktivitäten abgelenkt zu werden, genießt einen wesentlichen Wettbewerbsvorteil. Für zahlreiche Unternehmen, die mit den unerwarteten Entwicklungen des modernen Geschäftslebens zu kämpfen haben, ist dies eine lebenswichtige Notwendigkeit.

"Ziel ist nicht die kurzfristige Vornahme drastischer Kosteneinschnitte, sondern Erbringung oder Erwerb der benötigten Dienstleistungen in möglichst effizienter Weise."
James Brian Quinn

Outsourcing - eine Einführung.

Outsourcing ist an sich nichts grundsätzlich Neues, denn es wird bereits seit Jahren unter der Bezeichnung "Subcontracting" [externer Leistungsvertrag] praktiziert. Neu indes ist das Spektrum des Angebots.

Zahlreiche Dienstleistungsunternehmen bieten einzelne externe Leistungen an wie Raumpflege, Pflege von Grünanlagen oder Beköstigung. Nur wenige verfügen über ein echtes Sortiment an Dienstleistungen. Und nur wenige Unternehmen können auf eine langjährige Erfahrung mit dem integrierten Management der für den Anlagen-Support erforderlichen Dienstleistungen zurückblicken.

Ein leistungsfähiger Outsourcing-Partner muß nicht nur in der Lage sein, sämtliche Aspekte des Anlagen-Managements eigenständig wahrzunehmen, sondern auch gleichermaßen über die entsprechenden personellen wie organisatorischen Ressourcen und Erfahrungen verfügen. Erst die Fähigkeit, vorhandene Arbeitskräfte zu integrieren, verleiht dem Outsourcing-Projekt die notwendige Sicherheit, in der Übergangsperiode, und unterstützt sie bei der Erhaltung der Kontinuität und der Servicequalität.

Die Optionen im Gebäudebetrieb Outsourcing, Outtasking und Eigenleistung

Wenn wir die heute genutzten Handlungsmöglichkeiten im Gebäudebetrieb untersuchen sind drei Modelle zu betrachten.

1. Totale Eigenleistung
2. Eigenleistung und Out-Tasking (Subkontraktung)
3. Totales Outsourcing

Zu 1. Totale Eigenleistung

Die wichtigsten Vorteile dieser Option sind:

- Hohe Personalverfügbarkeit
- Gute Identifikation Projektmitarbeiter
- Gute Qualitätskontrollmöglichkeiten
- Geringes Risiko

Die wichtigsten Nachteile dieser Option sind:

- Hohe Personal und Nebenkosten
- Schwankende und geringe Personalauslastung
- Behinderungen aus falschem Tarif
- Motivations- und Karriereeinschränkungen
- Wert- und Leistungsmaßstäbe der Gemeinkostenstelle
- Qualifikation und Weiterbildung

Zu 2. Eigenleistung und Out-Tasking

Die wichtigsten Vorteile dieser Option sind:

- Für das Eigenpersonal: wie zu 1.
- Für das Fremdpersonal:
Spezialistenwissen wird nutzbar
Bessere Personalauslastung möglich

Die wichtigsten Nachteile dieser Option sind:

- Für das Eigenpersonal:
Alle Kostenmängel der Eigenpersonaloption
Alle Personalmängel der Eigenpersonaloption
- Für das Fremdpersonal:
Auswahl und Kontrolle der Subunternehmer lassen die Kosten der unproduktiven Bereiche überproportional ansteigen.
Anfahrtszeiten machen Fremdunternehmen unflexibel bei Noteinsätzen und somit zum Risiko bei sicherheitsrelevanten Anlagen.
Orts- und Anlagenkenntnisse sind personengebunden
Zusätzliche Kosten durch Anreise- und Wartezeiten

Zu 3. Totales Outsourcing

Die wichtigsten Vorteile dieser Option sind:

- * Hebt alle Systemmängel der Eigenleistung und des Outtasking auf:

Aus einer Gemeinkostenstelle wird ein Profitcenter
Richtige Tarifeinstufung
Karrieremöglichkeiten
Verursachergerechte Kostenabrechnung (Transparenz)
Kurze Entscheidungswege in eigener Budgetverantwortung
Jeder beschäftigt sich voll mit seinem Kerngeschäft
Erhebliche Reduzierung der unproduktiven Bereiche
Umfangreiche Personal- und Fachwissensicherheit durch die
Zentrale und eine Vielzahl von Projekten
Fremdpersonal ist wie vorher Eigenpersonal direkt im Hause
verfügbar
Hohe Betriebssicherheit und Anlagenkenntnis
Entfall von Subunternehmermanagement und
Personalverwaltung

Die wichtigsten Nachteile dieser Option sind:

- Die Besorgnis, zu sehr in Abhängigkeit von einem Dienstleister zu geraten
- Die Aufgabe von Fähigkeiten und Kenntnissen, die für das Kerngeschäft benötigt werden
- Die aufwendige Auswahl des „richtigen“ Dienstleisters
- Der Mangel an qualifizierten FM-Beratern

Selbsterkenntnis

„Traurige Tatsache ist, daß die meisten Menschen mit ihren zweitbesten Fähigkeiten Karriere machen.“
Marcel Proust

Bevor sich ein Unternehmen entscheidet, welchen Bereich es nach außen verlagern soll, muß es seine individuellen Stärken und Kernfähigkeiten identifizieren. Ohne die Kenntnis der Dienstleistungen, die dem Unternehmen Identität und Überlegenheit im Wettbewerb verleihen, könnte eine Stärke verlorengehen oder eine kostspielige Schwäche behalten werden.

Ein konzentriertes Unternehmen beschränkt sich auf jene Aktivitäten, die einen individuellen Wert schaffen oder strategische Vorteile bei der Erzielung einer größtmöglichen Wertschöpfung aus seinen Kernfähigkeiten bieten.

„Innerbetrieblicher Service und Support sind de facto Monopole. Für die Betroffenen besteht kein Anreiz zur Erhöhung ihrer Produktivität.“
Peter Drucker

Die Produktivität interner Abteilungen konnte im allgemeinen nicht mit den marktorientierten Kostenstrukturen schritthalten. Vor vierzig Jahren, als die Kosten für Dienstleistungen und Support selten mehr als 15 % des Gesamtbudgets ausmachten, waren kleinere Unzulänglichkeiten der eigenen Abteilungen nicht so wichtig. Doch heute, da diese Kosten oft nahezu die Hälfte des Betriebskostenbudgets eines Industrieunternehmens ausmachen, kann die geringe Produktivität dieser Abteilungen nicht mehr übersehen werden. Hier treten neue, qualifizierte Dienstleistungsunternehmen auf den Plan mit der Aufforderung: **"Bilden Sie ein Team mit uns, und wir verhelfen Ihnen zu größerer Wirtschaftlichkeit."** Die Risiken sind verteilt, und die wiederholt nachgewiesenen Erträge übertreffen das mit herkömmlichem Management Erreichbare bei weitem.

Höhere Effizienz

Strategischer Fokus bietet beiden Partnern Vorteile: Ein entsprechender Anbieter wird sein Dienstleistungsangebot in der Regel auf die Bereiche beschränken, in denen er wettbewerbsfähig ist und einen Marktwert verkörpert. Folglich wird er einen höheren Standard bei gleichzeitig niedrigeren Kosten anbieten müssen.

Unter Führungskräften wird nicht selten die Befürchtung laut, durch die Auslagerung von Dienstleistungen seien sie einem Außenstehenden schutzlos ausgeliefert. In Wahrheit trifft das Gegenteil zu, nämlich daß der Anbieter von der anhaltenden Gewilltheit des Kunden abhängt, an dem abgeschlossenen Vertrag festzuhalten. Der Anbieter muß darauf bedacht sein, Effizienz und Reaktionsvermögen zu erhalten; wenn es in einem dieser Punkte nicht mehr stimmt, geht der Vertrag möglicherweise an einen Mitbewerber verloren.

Daher rentiert sich das Geschäft für den Anbieter nur dann, wenn er durchweg gute Leistungen erbringt und stets Ausschau nach nützlichen technischen Innovationen hält.

Nahtloses, transparentes Outsourcing

Vielfältige Dienstleistungen anbieten ist das eine, sie zu integrieren ist etwas anderes.

Erfahrene Dienstleistungsunternehmen wissen, daß sich die Anforderungen an die Koordination externer Dienstleistungen mit jeder zusätzlichen Einzelleistung vervielfachen - doch je größer ihre Zahl, desto besser gestalten sich auch die Möglichkeiten, die Kosten zu reduzieren und die Effizienz zu erhöhen.

Die Entscheidungsträger zeigen sich verständlicherweise besorgt, zu sehr auf einen Außenstehenden angewiesen zu sein. Eine solche Befürchtung kann die Geschäftsbeziehung trüben. Ein professioneller Anbieter jedoch, der sich der Qualität verpflichtet sieht, zeigt ein hohes Maß an Verantwortungsbewußtsein für die insgesamt erbrachte Leistung, anstatt Verantwortung auf andere abzuwälzen und ihnen Anerkennung zu verweigern.

An dieser Stelle sind die Auswahlverfahren für den Dienstleistungspartner und die Regeln für eine Partnerschaft von entscheidender Bedeutung für den Erfolg.

Das aus dem Baubereich bekannte Ausschreibungsverfahren hat sich für die Auswahl eines Dienstleistungspartners für das

Outsourcing als völlig ungeeignet erwiesen. Die bisher auf dieser Basis vergebenen Verträge zeigen unbefriedigende bis mäßige Ergebnisse und können nur selten als Referenz für das Outsourcing gelten. Auf diesem Wege erreichen alle Gebäudeservicedienste das Problemniveau der Büroreinigung.

Versierteres Personal

Outsourcing kann mit geringeren Kosten einhergehen als bei interner Abwicklung, da der Anbieter einen qualifizierteren Mitarbeiterstamm anziehen vermag. Der Anbieter stellt sicher, daß sein Personal über Wissen und Erfahrung verfügt, um Ihre Anlagen im Rahmen eines Leistungsniveaus optimal zu nutzen, das Sie sich intern nicht leisten könnten.

Das Anwerben, Schulen, Führen und Halten der besten Arbeitskräfte erfordert Engagement und Erfahrung, über die nur wenige Unternehmen verfügen. Allein bereits Schulungsmaßnahmen können von einem Unternehmen oftmals nicht gewährleistet werden.

Die Ausrichtung seiner Tätigkeit verlangt vom Anbieter eine umfassende Schulung seiner Arbeitskräfte, denn schließlich hängt seine Wettbewerbsfähigkeit von den Qualifikationen seiner Mitarbeiter ab, die ständig - auch übergreifend - nachgeschult werden.

Allein ein hochqualifiziertes Personal vermag mit den ständigen Neuerungen im Bereich der Gebäudetechnik schrittzuhalten. Überdies müssen sich diese Mitarbeiter mit der zunehmenden Zahl komplexer Vorschriften in den Bereichen Raumluftqualität, Sondermüll, Bauordnungsrecht sowie Brandmelde- und Alarmsysteme auskennen.

Outsourcing-Anbieter nehmen den Betrieben außerdem die Last ab, größere Gruppen von Servicemitarbeitern zu führen. Die Rolle des Vorgesetzten verkörpert für Unternehmen, die nicht auf das Führen von Mitarbeitern spezialisiert sind, eine überraschend hohe Belastung. Als Anbieter zeichnen wir für Personal, Schulung und Produktivität verantwortlich.

Stärker motivierte Arbeitskräfte

"Die Produktivität von Support-Tätigkeiten wird wohl erst dann ansteigen, wenn es möglich ist, durch gute Leistungen in die oberen Führungsetagen aufzusteigen. Dies wiederum wird ... nur dann eintreten, wenn derartige Tätigkeiten von eigenständigen Unternehmungen wahrgenommen werden. Bis dann werden fähige und ambitionierte Leute nicht in den Supportbereich gehen; und sollten sie sich dort wiederfinden, werden sie bald wieder aussteigen."

Peter Drucker

Schulungen erhöhen die Kenntnisse und Qualifikationen der Mitarbeiter, motivieren jedoch nicht. Ein Optimum an Produktivität läßt sich indessen nur mit motivierten Arbeitskräften erzielen.

Der Outsourcing-Anbieter kann seine Mitarbeiter dank flexibler Aufstiegsmöglichkeiten motivieren, wie sie andernorts kaum anzutreffen sind.

Als betriebsinterner Angestellter würde ein leitender Anlagentechniker nie den Status seiner in den Kernbereichen des

Unternehmens tätigen Kollegen erreichen. Als Mitarbeiter des Outsourcing-Anbieters hätte er hingegen die Möglichkeit, später einmal eine Division zu leiten oder in die Unternehmensführung aufzurücken.

Als Anbieter greifen wir auf die Mitarbeiter der Serviceabteilungen zurück, die innerhalb der Unternehmensstruktur seit jeher ein Schattendasein fristen und machen sie zu Insidern in einem auf ihre Tätigkeiten spezialisiertem Unternehmen.

Die Mitarbeiter des Outsourcing-Anbieters genießen außerdem die Unterstützung durch Vorgesetzte, die mit ihren Anliegen vertraut sind. Diese sind nämlich in der Lage, sich technischen Problemen zuzuwenden und bereitwillig auf Verbesserungsvorschläge zu reagieren. Und nicht zuletzt sind sie am besten qualifiziert, entsprechende Leistungsbewertungen vorzunehmen.

Somit offerieren die professionellen Anbieter dem Management nicht nur höhere Rentabilität, sondern haben den Servicemitarbeitern Anerkennung, Aufwertung und ein bisher unbekanntes Maß an Motivation verliehen.

"In einem großen Serviceunternehmen für Krankenhäuser sind einige der Frauen, die vor 12 bis 15 Jahren hinter dem Staubsauger angefangen hatten, heute Divisionsleiterinnen oder Vizepräsidentinnen und besitzen größere Unternehmensanteile. Als Angestellte des Krankenhauses würden die meisten von ihnen immer noch mit dem Staubsauger zugange sein." Peter Drucker

Wir wissen heute, daß die Qualität unserer Arbeit direkt mit der Qualität der Mitarbeiter zusammenhängt. Und wir sind uns bewußt, daß bedachtsames Investieren in die Mitarbeiter stets zu hohen Erträgen führt.

Nach Abschluß eines Dienstleistungsvertrages ist der Wissens- und Erfahrungsschatz der vorhandenen Mitarbeiter Kern der Projektsicherheit. Wir gehen mit Professionalität, Flexibilität und Takt an den Übergang heran, ganz darauf bedacht, uns die Achtung und Kooperationsbereitschaft der Mitarbeiter zu verdienen.

Wir sind in der Lage, die Servicemitarbeiter etwa in Form von Feedback, Leistungsbewertung und Schulung zu unterstützen, da uns ihre Tätigkeit vertraut ist. Außerdem bieten wir ihnen dank unserer Spezialisierung und unseres Wachstums bessere Aufstiegschancen.

Als Arbeitgeber und Führungskräfte wissen wir um den Impetus, der von motivierten Mitarbeitern durchweg ausgeht. Schließlich verdanken wir versierten und motivierten Mitarbeitern unsere Erfolge.

Gerhard Domagala
World Service Gebäudemanagement
Westendhof 8
Essen
2400270

Das Originalzitat des Management-Experten Tom Peters entstammt dem Buch *Liberation Management*, Alfred A. Knopf, New York, 1992.

Peters ist Mitverfasser von *In Search of Excellence* und *A Passion for Excellence*.

Die Originalzitate von James Brian Quinn entstammen dem von James Brian Quinn, Thomas L. Doorley und Penny C. Paquette verfaßten Artikel "Beyond Products: Service-Based Strategy", der in der *Harvard Business Review*, März/April 1990 erschienen ist.

James Brian Quinn ist Inhaber der William and Josephine Buchanan Professur für Management an der Tuck School in Dartmouth.

Die Originalzitate von Peter Drucker sind dem im *Wall Street Journal* vom 25. Juli 1989 erschienenen Artikel "Sell The Mailroom" entnommen.

Peter F. Drucker ist Professor of Social Sciences an der Claremont Graduate School of California.

Wilhelm Knicker

Die künftige Rolle des Technik-Contracting aus der Sicht des Technischen Dienstes

Voraussetzung für ein Nachdenken über Technik- Contracting ist eine Betrachtung des heutigen Technischen Dienstes sowie wünschenswerter Veränderungen, die dann zum eigentlichen Thema hinführen.

1. Momentaufnahme des derzeitigen Standes des Technischen Dienstes

1.1 Unzeitgemäße Unternehmensstruktur

Das heute mehrheitlich vorzufindende Organisationskonzept ist ein hierarchisches Modell, bei dem der Technische Dienst als Abteilung in die Verwaltung eingebunden ist. Es erweist sich zunehmend als unflexibel und wird den heutigen Managementstrategien nicht mehr gerecht. Der fortwährende Versuch, sachliche Diskussionen, in denen fachliches Wissen und technisches Know-How eingebracht werden, durch Berichten lassen und Anweisen zu ersetzen, sowie ein lähmender Instanzenweg machen das System schwerfällig und ineffizient. Eine mangelhafte Beteiligung der Technikverantwortlichen in der Betriebsleitung und eine Abschirmung des Technischen Dienstes gegenüber politischen Ausschüssen, Krankenkassen oder mittelbewilligenden Instanzen, sowie das Prinzip der Zuteilung von Geldmitteln nach dem Gießkannenprinzip an Stelle einer gemeinsamen Ermittlung des Bedarfs anhand eines nach sachlichen Gesichtspunkten aufgestellten Instandhaltungsbudgets machen deutlich, wie es um die Technik im Krankenhaus von heute bestellt ist.

1.2 Fehlende mittlere bzw. untere Qualifikationsebene

Der Einsatz von Ingenieuren als Leiter der Technischen Dienste ist zwischenzeitlich allgemeine Praxis geworden. Man findet außerdem bei größeren Krankenhäusern einen Ingenieur als Leiter der Medizintechnik vor und in diesem Sachgebiet weitere Staatl. geprüfte Techniker zur Bewältigung der anfallenden schwierigen Aufgaben.

In dem anderen großen Sachgebiet Allgemeintechnik -oft auch Betriebstechnik genannt- hat sich dieser Trend leider noch nicht durchsetzen können. Obwohl auch dieses Sachgebiet komplex und gleichermaßen schwierig ist, sind Ingenieure als Sachgebietsleiter eher die Ausnahme und eine mittlere und untere Qualifikationsebene mit Meistern und Staatl. geprüften Technikern fehlt gänzlich, obwohl gerade hier die Bildung von Gruppen mit Leibildern als Qualifikationsträger (Techniker, Meister) ein sehr wirksames Mittel der Motivation darstellt und somit eine bessere und schnellere Erledigung der anstehenden Aufgaben ermöglicht. Zusätzliche Aufgaben, wie Bautechnik, Sicherheitstechnik, Umwelt- und Abfalltechnik müssen in der Regel ohne Personalaufstockung bewältigt werden. Das bei ordnungsgemäßer Bearbeitung sehr zeitaufwendige Teilgebiet der Abfallbehandlung (Recycling, Behandlung, Entsorgung) wird in vielen Fällen von dem einzigen technischen Angestellten nebenher wahrgenommen mit Unterstützung durch die Haus-Hof-Gartengruppe. Natürlich kommen dabei dessen eigentliche Aufgaben, wie Materialbeschaffung, Arbeitsvorbereitung sowie Schlüssel- und Schilderdienst viel zu kurz.

1.3 Dünne Personaldecke, Druck weiterer Einsparungsankündigungen

Eine Personalstärke von 26 Personen im Technischen Dienst eines hochtechnisierten 700 Betten Krankenhauses ist nicht ausreichend, um alle inzwischen anfallenden Aufgaben zeitgerecht und in angemessener Qualität erfüllen zu können.

Hauptgründe dafür sind ein hoher Krankenstand, eine restriktive Weiterbildungspolitik sowie zahlreiche ausstehende Freistunden für geleistete Mehrarbeit, die insbesondere bei den Elektrikern durch Schichtdienste an der Behälterförderanlage verursacht werden und nur schwer aufzufangen sind.

Abhilfe durch die Verwaltung ist nicht in Sicht. Stattdessen wird ein angeblich zu teure technische Dienstleistung angeprangert, die man sich zukünftig nicht mehr leisten könne. Andererseits sollte bekannt sein, daß sich ein Nachlassen in der Instandhaltung zu einem späteren Zeitpunkt bitter rächen wird, wenn der dann an verkommenen Anlagen zu treibende Aufwand astronomische Höhen erreicht. Ein „Totfahren“ von Anlagen ist bekanntlich eine sehr teure Methode, wie jeder Instandhaltungsfachmann weiß. Er wird deshalb nach Mitteln und Wegen suchen, um die im Raum stehende Problematik zu lösen. Dabei darf es keine Tabus geben bei der Suche nach Lösungen und auch aktuelle Angebote, wie Auslagerung von Aufgaben (Outsourcing) oder Contracting, d.h. Zulassen von Dritten, um deren Know-How oder Finanzkraft oder beides für das eigene Unternehmen nutzbar einzusetzen, müssen erwogen und überprüft werden.

1.4 Hoher Krankenstand, abnehmende Leistungsbereitschaft, schwerer werdende Motivation
Wie bereits erwähnt, haben die Technischen Dienste oft einen hohen Krankenstand zu verkraften.

Hinzu kommt eine abnehmende Leistungsbereitschaft und eine zunehmende Verweigerungshaltung bei der Übernahme von Verantwortung.

Betrachtet man in diesem Zusammenhang einige Randbedingungen auf der für jeden Arbeitnehmer wichtigen Einkommenseite, so werden einige Gründe für diese Tendenz deutlich.

Die Verwaltung eines größeren Krankenhauses erzwang eine Reduzierung der, ihrer Meinung nach, zu hohen Kosten des Technischen Dienstes dadurch, daß obere Lohngruppen für Handwerker im Bewährungsaufstieg auf Dauer gesperrt und die bislang für nahezu alle Handwerker bestehenden zweieinhalb Rufbereitschaften auf eine zusammengestrichen wurde, an der nur noch Elektriker teilnehmen.

Selbst, wenn man den Empfehlungen anerkannter Fachleute auf dem Gebiet der Mitarbeiterführung folgt, wie sie beispielsweise Prof. Dr. Meixner [MEI95] anlässlich seiner diesjährigen Seminare im Auftrag der FKT (Fachvereinigung Krankenhaustechnik) auf der Interhospital'95 in Hannover zum Thema Motivation gegeben hat, wird es immer schwieriger, unter den genannten Voraussetzungen seine durchaus schlussige Theorie in die Praxis umzusetzen.

Die in dem obigen Beispielkrankenhaus entstandene Mehrklassenhandwerkerschaft läßt sich wie folgt charakterisieren:

Gruppe 1 sind die älteren Handwerker, die ihre oberste Eingruppierung bereits erreicht haben und wegen der greifenden Besitzstandswahrung auch behalten werden.

Gruppe 2 sind die jungen Nachwuchshandwerker, für die sich das Problem der höheren Gruppen zwar *noch nicht* stellt, die aber jetzt in jungen Jahren Klarheit für die Zukunft haben wollen.

Gruppe 3 sind die Elektro-Fachhandwerker, denen durch die Rufbereitschaft ein monatlicher Zugewinn von bis zu 500 DM zufließt und die sich dadurch finanziell erheblich aus der Menge aller Handwerker hervorheben.

Und für alle gemeinsam gilt, daß durch immerwährende Diskussionen über das genannte demotivierende Thema viel von der kostbaren Arbeitszeit verloren geht und so das eigentliche Ziel, nämlich preiswerter zu werden, unwirksam werden läßt.

Es wird dann noch von der Möglichkeit der leistungsangepaßten Entlohnung durch die Sonderzahlung von Prämien gesprochen. Bevor man solche Modelle umsetzt, sollte man zunächst alle Möglichkeiten eines gestaffelten Tarifs ausnutzen und die Voraussetzungen zur Eingruppierung in eine bestimmte Lohngruppe noch genauer als bisher spezifizieren, wobei auch schulische Kenntnisse und durch Zertifikate nachgewiesene Weiterbildungskenntnisse abgefordert werden sollten. Beispiel:

- Stufe 1 Fachhandwerker nach abgeschlossener Lehre ohne Praxisjahre

- Stufe 2 Fachhandwerker nach erfolgreicher Probezeit und mit mindestens 2 nachgewiesenen allgemeinen Praxisjahren
- Stufe 3 Fachhandwerker mit nachgewiesener Weiterbildung in mindestens 3 zu dem Berufsbild gehörenden und für das betreffende Unternehmen zutreffenden, aufgelisteten Teilgebieten und nach mindestens 3 Jahren in Stufe 2.
- Stufe 4 Fachhandwerker mit nachgewiesener Weiterbildung in weiteren 2 gelisteten Teilgebieten nach 3 Jahren in Stufe 3.
- Stufe 5 Fachhandwerker als Anlagenspezialist nach 3 Jahren in Stufe 4.

Die Praxisjahre können auch betriebsfremd erbracht worden sein, so daß Arbeitnehmer bei späterem Eintritt in den öffentl. Dienst gleich entsprechend zu gruppieren sind. Durch das Festschreiben der Weiterbildung im Tarifvertrag ist Weiterbildung ein Muß und die erforderlichen Freistellungen und finanziellen Mittel sind vom Arbeitgeber zu gewähren. Wenn weiterhin eine leistungsabhängige, also jederzeit wieder kündbare Komponente für gute Leistung verfügbar wäre, die jeder einzelne Handwerker bei vorliegender Voraussetzung erhalten kann, wäre ein solches System akzeptabel und motivierend.

1.5 Erwartungsdruck des Alles-selbst-machen-Wollens.

Die Argumentation, daß Handwerker ja ohnehin verfügbar seien und bezahlt werden müssen, wird angewendet, um viele der anstehenden Kleinbaumaßnahmen und bauseitigen Leistungen in Eigenarbeit zu erzwingen. Daß dabei die Instandhaltung zu kurz kommt, wird bewußt übersehen oder einfach, wegen mangelnder Erfahrung oder Sachkenntnis auf diesem Gebiet, billigend in Kauf genommen.

2. Zukünftiger Technischer Dienst

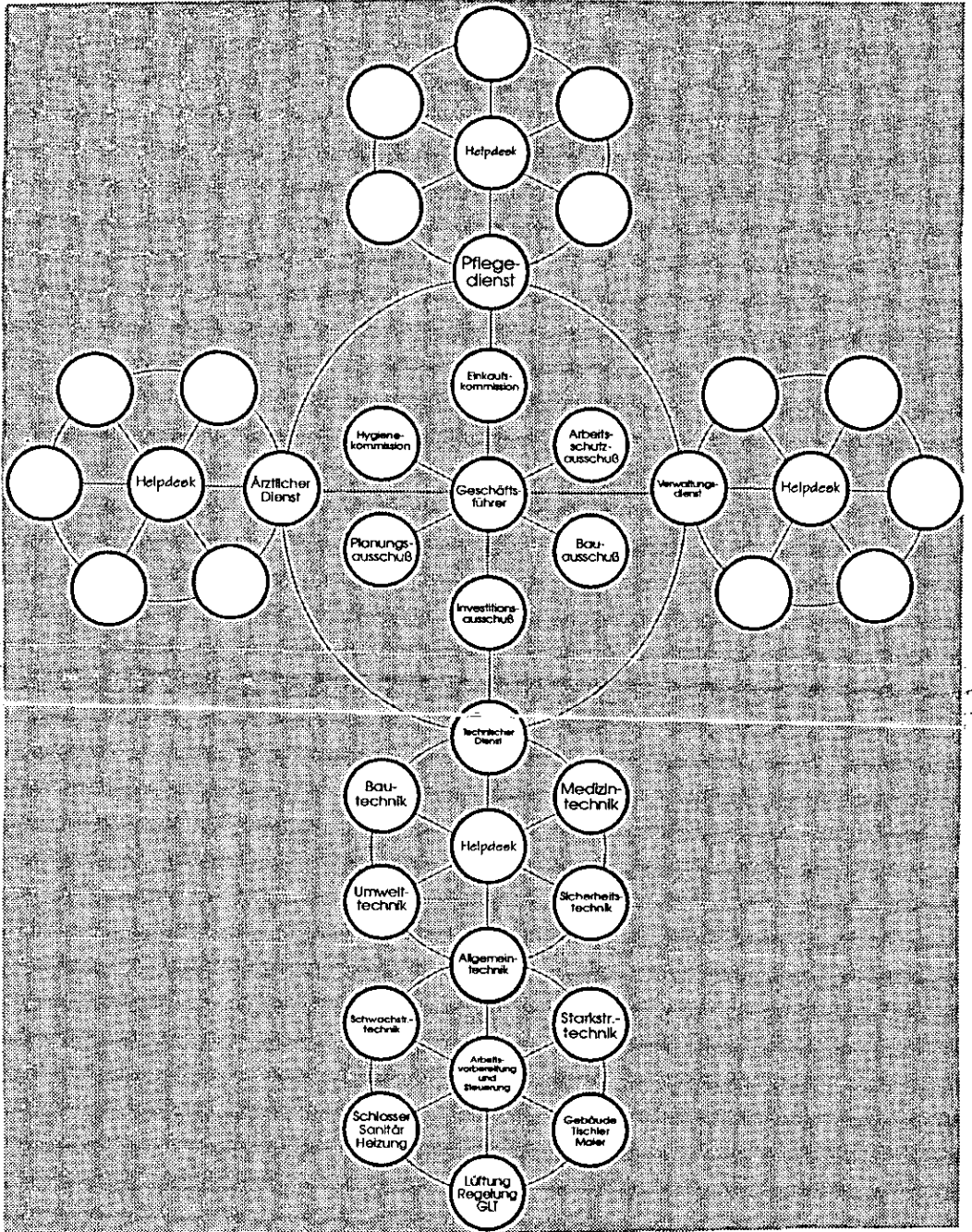
2.1 Erlösorientierte leistungsbasierende Finanzierung unter dem GSG.

Entgegen bisheriger Regelung wird es zukünftig erforderlich werden, jede erbrachte Leistung getrennt nach Material und Stunden zu erfassen und in bewerteter Form den verursachenden Kostenstellen zu belasten. Darüber hinaus dienen die Zahlen als Grundlage für Verhandlungen mit der Finanzverwaltung, um die für das Funktionieren der Technik im Krankenhaus erforderlichen monetären Mittel bereitzustellen.

Das bedeutet für die Technischen Dienste einen erhöhten administrativen Aufwand und verlangt von jedem einzelnen Bediensteten neben der fachlichen Arbeit korrekt geführte Arbeitsaufträge mit eigenverantwortlicher Überprüfung der lückenlos erbrachten Arbeitsstunden. Auch die rein administrativ arbeitenden Bediensteten werden nicht umhin können, ihre Einzeltätigkeiten -soweit das möglich ist- zu beschreiben und in Arbeitsnachweisen zu erfassen, um zu aussagekräftigen Werten über den Gesamtaufwand im Technischen Dienst zu gelangen. Sammeltätigkeiten werden als Summe verbucht und den Kostenstellen aller Dienste, für die gearbeitet wurde, nach einem Schlüssel belastet. Diese Vorgehensweise ist in der Industrie gängige Praxis und muß sich nun auch in allen Krankenhäusern durchsetzen.

2.2 Technischer Dienst als Kompetenz- und Profitcenter

Die bisherige hierarchische Organisationsstruktur sollte abgelöst werden durch ein Modell, in dem autarke Kompetenz- und Profitcenter kollegial miteinander konkurrieren mit dem Ziel einer Kostenminimierung bei gleichzeitiger Leistungssteigerung.



Der vereinbarte Jahresetat wird vom Technischen Leiter und seinen Mitarbeitern verantwortlich verwaltet, wie das in modern geführten Häusern schon heute gehandhabt wird. Einengende Gängelungen sind kein geeignetes Instrument moderner Betriebsführung und hemmen jede Eigeninitiative.

Eine sinnvolle Kommunikation sowie regelmäßige Abstimmungsgespräche mit Eingriffen nach Art eines Regelkreises sichern den ordnungsgemäßen Betrieb.

Zu den von den Profitcentern verantworteten betrieblichen Aufgaben gehören neben der fachlichen auch die finanzielle Überprüfung und Steuerung der anstehenden Einzelmaßnahmen. Stehen solche Maßnahmen an, ist für jeden größeren Einzelfall zu prüfen, ob eine interne Durchführung fachlich und finanziell sinnvoll ist, oder ob die Einschaltung auswärtiger Firmen oder Dienste ein günstigeres Gesamtergebnis erwarten läßt.

Aber auch die Qualifikation der eigenen Mitarbeiter muß ständig überprüft werden und im Bedarfsfall muß der Technische Leiter im Rahmen finanzieller Obergrenzen die Entscheidungskompetenz haben zur Anordnung von Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen für alle nachgeordneten Mitarbeiter..

2.3 Umorientierung der Organisation

Es ist dringend erforderlich, die Entlohnungsmodelle des öffentlichen Dienstes zu überprüfen. In zukünftigen Krankenhäusern kann es nicht mehr hingenommen werden, daß Bedienstete eine Position allein durch lange Betriebszugehörigkeit erlangen können oder durch andere, sich einer objektiven Prüfung entziehende Einflußfaktoren.

Es erscheint dringend geboten, über Modelle nachzudenken, die eine objektive Bewertung jedes einzelnen Arbeitnehmers zulassen anhand seines ihm zukommenden Arbeits- und Verantwortungsgebietes, seiner persönlichen beruflichen Qualifikation (Zeugnisse, Praxiskenntnisse, Fort- und Weiterbildungsnachweise) und anhand eines objektiven Punktsystems, einer objektiven Arbeitsplatzbeschreibung und letztlich auch einer persönlichen Beurteilung, die anhand eines Fragebogens über persönliche Fähigkeiten und die Leistung des Beurteilten aussagt.

Die Aufstiegspyramide sollte gänzlich in Frage gestellt werden. Stattdessen muß es ermöglicht werden, daß jeder Arbeitnehmer seiner Qualifikation und seinem Arbeitsgebiet gemäß bezahlt wird. Kritikern, die meinen, daß dann der öffentliche Dienst zu teuer würde, stehen zwei Argumente entgegen:

1. Der Betrieb erhält durch einen höher bezahlten, qualifizierten und leistungsbereiten Mitarbeiter auch einen meßbaren Gegenwert
2. Durch das Ersetzen einer unzeitgemäßen hierarchischen Struktur mit vielen Funktionsträgern durch ein modernes Management-Modell nach dem Regelkreismodell mit Leistungsträgern kann ein weiterer finanzieller Ausgleich geschaffen werden.

Unter diesen Gesichtspunkten betrachtet fällt einem ganz besonders die fachliche Unkenntnis auf, mit der andere den Technischen Dienst betrachten. Man ist offenbar noch immer der Meinung, daß jeder ausgebildete Handwerker problemlos für alle in seinem Fachgebiet anstehenden Arbeiten eingesetzt werden kann. Daß das in keiner Weise so ist, wissen nur die Fachleute, die die technischen Einrichtungen im Krankenhaus instandzuhalten haben. Es fehlt eine mittlere und untere Qualifikationsebene mit Staatl. gepr. Technikern und Meistern, um beispielsweise die zahlreichen regeltechnischen Aufgaben bewältigen zu können.

Eine Mitarbeiterausstattung für ein 700-Betten Schwerpunktkrankenhauses mit einem Technikvolumen von 150 Mio DM sollte folgende Zusammensetzung aufweisen:

Nach Prof. Hartung [HAR94] errechnet man 36 Mitarbeiter für die Instandhaltung, die folgendermaßen aufzgliedern wäre, wenn man von Eigeninstandhaltung ausgeht.

Leitung 1 IngenieurIn 1 techn. AssistentIn	Qualifikation bzw. Aufgabengebiet Krankenhausbetriebstechnik, Elektrotechnik technisch kaufmännische Ausbildung
Sachgebiet Allgemeintechnik 1 IngenieurIn 1 Staatl. gepr. TechnikerIn 2 techn. AssistentenInnen Elektrotechnik, Lüftung <i>Schwachstrom</i> 1 Staatl. gepr. TechnikerIn 1 MeisterIn 2 FachhandwerkerInnen <i>Starkstrom</i> 1 Staatl. gepr. TechnikerIn 1 MeisterIn 6 ElektromechanikerInnen Heizung, Sanitär 1 Staatl. gepr. TechnikerIn 1 MeisterIn 2 FachhandwerkerInnen Gebäude, Allg. Mechanik 2 SchlosserInnen 1 TischlerIn 1 MaurerIn 1 MalerIn Umwelttechnik 2 Angestellte	Krankenhausbetriebstechnik Regelungstechnik Arbeitsvorbereitung, Materialbeschaffung Elektrotechnik, Steuerungs-/Regelungstechnik Elektrotechnik, Sreuerungs-/Regelungstechnik Elektrotechnik, Schwachstromtechnik Elektrotechnik, Starkstromtechnik Elektrotechnik, Starkstromtechnik Elektrotechnik, Starkstromtechnik Haustechnik, Regeltechnik Haustechnik, Regeltechnik Heizungs- und Sanitärtechnik Allroundhandwerker, Betriebsschlosser Allroundhandwerker, mehrere Arbeitsgebiete Allroundhandwerker, mehrere Arbeitsgebiete Allroundhandwerker, mehrere Arbeitsgebiete Abfallberatung, Recycling, Behandlung, Entsorg.
Medizintechnik 1 IngenieurIn 2 TechnikerInnen 1 MeisterIn	Medizintechnik, KlinikingenieurIn Medizintechnik, Elektrotechnik Medizintechnik, Elektrotechnik
Bautechnik 1 IngenieurIn 1 Techn. ZeichnerIn 1 Techn. SachbearbeiterIn	Bauingenieurwesen BauzeichnerIn techn. kaufm. Ausbildung

Im Gegensatz zu der ohnehin viel zu knapp bemessenen tatsächlichen Mitarbeiterzahl des Technischen Dienstes kann die Bedarfsaufstellung als Verhandlungsgrundlage dienen bei notwendig werdenden Maßnahmen, wie externen Auftragsvergaben im Einzelfall, Outsourcing oder Contracting.

Die Mitarbeiter des Technischen Dienstes müssen als Generalisten in der Lage sein, jeden vorkommenden Fehler mindestens soweit zu beheben, daß ein vorübergehender (Not-)Betrieb gewährleistet wird. Darüber hinaus benötigt man Systemspezialisten der einzelnen Hersteller, wenn schwierige Fehler auftreten, zu deren Behebung oftmals nicht einmal alle Werksunterlagen verfügbar sind, weil deren Überlassung verweigert wird.

2.4 Erweiterung der Fort- und Weiterbildung für ständige Wissensanpassung
Einer ständigen Fort- und Weiterbildung muß breiter Raum gewidmet werden, damit die hauseigenen Fachhandwerker wissensmäßig auf der Höhe des Standes der Technik bleiben. Ein fester und verlässlicher Jahresetat für diese notwendige Maßnahme ist unbedingt erforderlich. Die aufgewendeten Geldmittel zahlen sich für das Unternehmen Krankenhaus aus.

2.5 Mitentscheidungs- und Vetorecht bei der Beschaffung techn. Güter
Es ist selbstverständlich, daß der Technische Dienst bei allen Entscheidungen, die den Kauf von Geräten und Anlagen betreffen, unter Gewährung eines Mitentscheidungs- und Vetorechts, hinzugezogen wird. Geschieht das nicht, sind finanzielle Mehrleistungen dadurch wahrscheinlich, daß unberücksichtigt gebliebene bauseitige Leistungen erbracht werden müssen oder daß technisches Know-How fehlt, das man durch Schulungsvereinbarungen in der Bestellphase kostengünstig hätte erwerben können.

3. Technik Contracting

Modern geführte Krankenhäuser sollten jedes Instrument nutzen, das eine Kostenreduzierung erwarten läßt und es gehört zu den Aufgaben des Technischen Dienstes, die entsprechenden Überprüfungen und Entscheidungen vorzunehmen. Dazu gehören auch moderne Mittel, wie Outsourcing oder Contracting. Eilers [EIL94] beschreibt Contracting als eine Zusammenfassung vielfältiger neuer Modelle, um in sich wirtschaftliche Vorhaben (im Bereich der Energieversorgung und des Energieverbrauchs) durchzusetzen und nicht an internen Hemmnissen des Nutzers scheitern zu lassen. Besonderes Merkmal aller Contracting-Modelle ist die Einbeziehung eines Dritten, dessen eingebrachtes Know-How neue Konzepte möglich macht.

In diesem Vortrag soll versucht werden, neue Modelle unter besonderer Berücksichtigung der Krankenhausbelange zu betrachten und Konsequenzen daraus aufzuzeigen.

Outsourcing der Wäscherei

Hierbei handelt es sich um ein durchgeführtes Vorhaben. Das KLINIKUM KREIS HERFORD war in 1973 mit einer modernen Wäscherei ausgestattet worden, die in einem optisch ansprechenden, jedoch zu niedrigen Raum unterhalb des OP-Traktes installiert wurde. Raumluftprobleme gehörten zur Tagesordnung.

Es wurde nun nach 20 Betriebsjahren erwogen, die Wäscherei ganz zu schließen und alle damit zusammenhängenden Arbeiten an eine externe Wäscherei zu vergeben. Die Argumente der Schließungsgegner werden in der folgenden Tabelle unter CONTRA aufgeführt und zeigen die enormen internen Hemmnisse, während die Argumente der Befürworter unter PRO zu finden sind.

PRO	CONTRA
<p>Die Wäscherei ist räumlich ungünstig untergebracht.</p> <p>Ein für 1996 geplanter OP-Anbau macht die Wäscherei zu einem innenliegenden Raum mit reiner Fremdlüftung</p> <p>Die Belüftungsanlage ist von Anfang an unzureichend, eine Erneuerung verschlingt Kapital, das nicht verfügbar ist.</p> <p>Eine räumliche Auslagerung der Wäscherei bedeutet ein neues Bauwerk. Die Mittel dafür stehen jetzt und in absehbarer Zeit nicht zur Verfügung</p> <p>Es herrscht in diesem Gebäudebereich Raumnot. Bettenzentrale und Zentralsterilisation können nicht erweitert werden.</p> <p>Das Personal kann umgesetzt werden, niemand muß um seinen Arbeitsplatz bangen.</p> <p>Es hat sich ein Investitionsstau gebildet, da mehrere Wäschereimaschinen erneuert werden müssen, ohne daß Mittel vorhanden sind.</p> <p>Der Kilogrammpreis wird günstiger, wenn man die Wäsche einer externen Großwäscherei überläßt.</p>	<p>Es werden Arbeitsplätze abgebaut.</p> <p>Bei Umsetzung auf andere Arbeitsplätze müssen die Mitarbeiter mit qualitativ geringwertigen Arbeiten vorlieb nehmen.</p> <p>Das Argument, externes Waschen sei preiswerter, stimmt nicht, wenn man die in die hauseigene Rechnung eingegangenen Investitionen unberücksichtigt läßt.</p> <p>Hätte man jahrzehntelang die kleinen Investitionsanforderungen beachtet und einen Teil der Maschinen überholt oder erneuert, wäre es nie zu dem hohen Finanzbedarf gekommen.</p> <p>Auch die seit Jahren angeprangerte RLTA-Anlage hätte längst auf einen neuen Stand gebracht werden können.</p>

Nach dem Anrufen eines Schiedsausschusses wurde die Wäscherei schließlich geschlossen. Ein kleiner Personalrest ist für die Bereitstellung der unreinen Wäsche zur Abholung durch den Großwäscher verantwortlich und für die korrekte Bereitstellung der wiederangelieferten reinen Wäsche bei den Anforderungsstellen.

Den großen Ausschlag für das Schließen der eigenen Krankenhauswäscherei hat der kommende OP-Erweiterungsbau gegeben, der die Wäscherei in einen inneren Raum mit reiner Fremdlüftung umgewandelt hätte. Die Raumluftverhältnisse wären dann nur durch aufwendige Kühlung hinzubekommen gewesen.

Bei genauer Betrachtung haben wir es in diesem Fall mit sehr komplexen inneren Hemmnissen zu tun, die aber letztendlich auf das fehlende Kapital zu fokussieren sind. Abhilfe wäre vielleicht durch ein kombiniertes Finanz- und Energie-Einsparmodell möglich gewesen, doch bei dem erheblichen Mittelbedarf und bei der langen zu erwartenden Amortisationszeit hätte man wohl kaum einen interessierten Contractor gefunden. So gab denn die ins Haus stehende Raumverschlechterung den Ausschlag für die erfolgte Auslagerung. Ich spreche ganz bewußt von Auslagerung oder Outsourcing, da wirklich nur die Leistung der Wäschebehandlung nach außen verlagert wird und das Krankenhaus mit Investitionen oder mit dem Betreiben einer Anlage nichts mehr zu tun hat.

Der Begriff Contracting ist zur Zeit noch nicht ganz präzise definiert. So führt Raven [RAV94] zu einem Beispiel über den Energiebezug aus „Bezogen auf das oben ausgeführte Beispiel kann unter Contracting die Anmietung eines installierten Heizkessels wie auch die Lieferung von Wärme verstanden werden. Zur besseren Unterscheidung bezeichnen wir diejenigen Leistungen eines Dritten als Contracting, die in einer nachweisbaren Form die eingesparten Kosten zur Refinanzierung der Investition verwenden, auch wenn diese nicht zu einer vollständigen Amortisation führt“

Bau- und Betrieb eines Blockheizkraftwerkes

Das hier vorgestellte Projekt befindet sich noch in der Planungsphase. Die für das KLINIKUM KREIS HERFORD zuständigen Versorgungsunternehmen Stadtwerke Herford (Wasser, Gas) sowie Elektrizitätswerk Minden Ravensberg (EMR) für die Elektroenergie haben sich zu einer Arbeitsgemeinschaft zusammengetan und möchten im Heizhaus des Klinikums ein Blockheizkraftwerk errichten. Es bietet sich an, den Platz der früheren hauseigenen Müllverbrennungsanlage zu verwenden und als Abgasschornstein den ehemaligen Schornsteinzug dieser Anlage, der entsprechend herzurichten wäre. Das Vorhaben kann mit dem Begriff Betreibermodell der anerkannten Contracting Modelle charakterisiert werden.

Betreiber-Modell	
Aufgabenverteilung bei einem abzuschließenden Vertrag	
Contractor	Klinikum
Finanzierung Anlagenplanung und Bau Energiebereitstellung Bedienung, Fernüberwachung und -Regelung Instandhaltung Bereitstellung von Strom und Wärmeenergie	Verteilen und Regeln der Wärmeenergie ab Übergabestelle Instandhaltung der Verteilanlagen mit Regelung Instandhaltung der Rohrnetze und Heizkörper Nutzung der ins Netz eingespeisten Elektroenergie ab Übergabestelle Mittelspannungsschiene

Da das Klinikum mit einem Gebäudeleitsystem VISONIK 4000 von Landis & Gyr ausgestattet ist, konnte Einigkeit darüber erzielt werden, Fabrikat und Typ als Regelsystem dem Blockheizkraftwerk zu Grunde zu legen. Die Anlage würde mittels ISDN-Telekomverbindung vom Kraftwerk Kirchlengern aus bedient und instandgehalten. Das Klinikum erhält eine Schnittstelle zum hauseigenen Gebäudeleitsystem für ausschließlich lesenden Zugriff. Die beiden vorhandenen Heizkessel BUDERUS-Omnical von je 3500 kW Leistung sollen zukünftig als Spitzenlastkessel fungieren und werden ebenfalls von dem Contractor bedient. Durch diese Betriebsweise können einzelne Netzmodule beispielsweise zu Servicezwecken leicht abgeschaltet werden, weil Elektroenergie dann aus dem Netz bezogen werden kann, während die Spitzenlastkessel hochgefahren werden zur Sicherstellung des Bedarfs an Wärmeenergie. Andererseits muß der Betreiber nicht befürchten, sein BHKW herunterfahren zu müssen, weil das Klinikum zuviel Eigenwärme produziert. Das könnte dann der Fall sein, wenn die Heizkessel Wärmeenergie in einer Niedrigpreisphase der Brennstoffe billiger bereitgestellt werden könnte als Abwärme zu dem vereinbarten Preis. In einer zweiten Planungsstufe soll ggfs. noch eine Absorptionskälteanlage zusätzlich installiert werden, um den steigenden Kältebedarf in Sommermonaten abzudecken. Eine entsprechende Räumlichkeit steht dafür in Heizraumnähe unter der aufgeständerten Ostanbau zur Verfügung. Obwohl die Voraussetzungen günstig erscheinen, gibt es doch erhebliche Schwierigkeiten mit dem Vertragsabschluß, die in der dualistischen Krankenhausfinanzierung begründet sind. Investitionen trägt das jeweilige Land, vertreten durch den Regierungspräsidenten, während

Betrieb und Instandhaltung über die mit den Krankenkassen zu vereinbarenden Budgets abgedeckt werden. Insofern gelten hier nicht ausschließlich die Gesetze der freien Marktwirtschaft. Es ist sicher anzunehmen, daß man auf Dauer zu einer monistischen Finanzierung übergehen wird, bei der dann solche zukunftsgerichteten, weil umweltgünstigen, Vorhaben eine Chance auf schnelle Realisierung hätten.

Betrieb und Instandhaltung von Aufzügen

Hier hat es sich seit über zwanzig Jahren bestens bewährt, die Instandhaltung aller 21 Aufzüge in Form eines Service-Outsourcings durch eine externe Wartungsfirma wahrnehmen zu lassen. Es besteht derzeit ein Vollwartungsvertrag, der alle Instandhaltungsmaßnahmen einschließt sowie die zyklischen Überprüfungen durch den TÜV.

Bei der Auswahl eines passenden Contracting Modells käme hier das Betreibermodell in Frage.

Betreibermodell	
Aufgabenverteilung bei einem abzuschließenden Vertrag	
Contractor	Klinikum
Instandhaltung Gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen Störungsdienst an allen Wochentagen	Anlagenbau Bedienen und Nutzen Gestellung der Aufzugswärter Personenbefreiung bei Störung Pauschale Finanzierung Bereitstellung von Energie Benachrichtigung bei Störung

Bei den im Klinikum betriebenen 21 Aufzugsanlagen ist dieses Betreibermodell äußerst günstig, weil es eine ständige Rufbereitschaft sicherstellt und kein eigenes Personal bindet. Es müßten ohnehin für eine eigene Aufzugswartung mindestens 2-3 Aufzugsmonteur vorgehalten werden, um den Rufdienst um die Uhr sicherzustellen.

Vollinstandhaltung von Rechnersystemen

Es hat sich in der Praxis bewährt, für Großrechneranlagen Wartungsverträge abzuschließen. Dieser Gepflogenheit folgt auch das Klinikum Kreis Herford seit seinem Bestehen. Die Wartungsverträge beinhalten dabei aber nur die eigentlichen Zentralrechner, während die lokalen Inhouse-Netze (LANs) und alle Peripheriegeräte hausintern oder auf Zuruf per Einzelauftrag gewartet werden.

Zu den Rechneranlagen mit Wartungsvertrag zählen:

- Zentralrechner für die Verwaltung der Patienten Stammdaten
- Zentralrechner für Finanz- und Anlagenbuchhaltung
- Zentralrechner für die Verwaltung des Wirtschaftsbedarfs
- Zentralserver für den medizinischen Schreibdienst
- Gebäudeleitsystem mit DDC-Regelung von raumlufttechnischen Anlagen.

Es ist in diesem Sektor des Klinikums schon aus Sicherheitsgründen sinnvoll, entsprechende Wartungsverträge abzuschließen, denn es wäre undenkbar, wenn es zu einem Rechnerzusammenbruch bei den Patientendaten käme oder im Bereich der Buchhaltung. Aber

auch ein Totalausfall des Gebäudeleitsystems hätte weitreichende Folgen, wobei allerdings die Einzelanlagen im Standardmodus weiterarbeiten würden, da lokal Controller mit eigener Intelligenz unter Softwarekontrolle für einwandfreien Betrieb sorgen.

Instandhaltungs-Outsourcing von Kommunikationsanlagen

Eine im Klinikum Herford installierte Telefonanlage Siemens ESK 3000 wurde durch eine ISDN-Anlage Siemens HICOM 300 ersetzt. Es handelt sich in beiden Fällen um Kaufanlagen. Bereits mit der alten ESK 3000 kam es zu Problemen mit einem damals abgeschlossenen Wartungsvertrag. Beanstandungen an Patiententelefonen erforderten schnelles Handeln, um den telefonierenden Patienten keine langen Wartezeiten zumuten zu müssen. Daher wurden Reparaturen oft trotz des bestehenden Wartungsvertrages von den Fernmeldehandwerkern des Klinikums ausgeführt.

Um aus diesem Dilemma herauszukommen, erwarb der Technische Leiter bei der Oberpostdirektion Münster die Lizenz zur Eigenwartung des Kabelnetzes und der Endgeräte, so daß dieser Teil des bestehenden Wartungsvertrags gekündigt werden konnte. Das Verfahren hat sich seitdem bewährt und ist durch die inzwischen verwirklichte Liberalisierung des Telefon Endgerätemarktes noch weiter vereinfacht worden.

Die neue HICOM 300 ist als Duplexanlage ausgeführt, so daß Einfachfehler nicht zum Totalausfall führen. Durch eine Modemstrecke zur zentralen Servicestation werden alle auftretenden Fehler sofort gemeldet und können oft per Ferndiagnose lokalisiert und behoben werden, ohne daß der Kunde Klinikum Kreis Herford überhaupt etwas merkt.

Fehler an den Endgeräten werden, wie lange Jahre schon, von den eigenen Fernmeldehandwerkern instandgesetzt.

Als Contracting Modell käme das Partnerschaftsmodell in Frage:

Partnerschafts-Modell	
Aufgabenverteilung für einen entsprechenden Vertrag	
Contractor	Klinikum
Anlagenbau Anlagenerweiterung Lieferung von Know-How Garantie Instandhaltung der Kommunikationszentrale	Finanzieren Betreiben, Bedienen, Nutzen der Anlage Instandhaltung des Netzes und der Endgeräte Finanzierung der pauschaliert. Instandsetzung Abrechnung aller Entgelte

Sicher wäre es auch möglich, die gesamte Anlage in Eigeninstandhaltung zu betreiben. Dann müßten dafür aber weitere Spezialisten eingestellt und ständig auf neuestem Ausbildungsstand gehalten werden, was sicher wesentlich teurer würde als die jetzt gefundene Lösung.

Outsourcing des gesamten Technischen Dienstes

In neuer Zeit werden Angebote an die Krankenhausleitungen herangetragen, die ein Outsourcing des gesamten Technischen Dienstes zum Inhalt haben.

Der Vorteil für ein solches System wäre eine völlige Überschaubarkeit der aufzuwendenden Mittel.

Aber es gibt auch Nachteile. Zurückblickend auf über zwanzig Jahre Instandhaltung im Krankenhaus kann ich zunächst einmal feststellen, daß eine gewisse Kontinuität im Umgang mit den übrigen Dienstkräften wünschenswert und notwendig ist, wenn es zu

außergewöhnlichen Zwischenfällen kommt, die meistens überraschend und zu Zeiten auftreten, wenn man nicht damit rechnet.

So kann ich aus eigener Erfahrung sagen, daß es in meiner Dienstzeit einmal an einem Heiligabend zu einem Totalausfall der zentralen Uhrenanlage kam, ein andermal an Wochenenden war es ein Heizungsrohrbruch auf einer Station sowie ein Totalausfall unserer zentralen Druckluftanlage und zweimal wurden wir von Schmorbränden heimgesucht. Jede dieser Großstörungen machte es erforderlich, daß der Bereitschaftsdienst tätig wurde, aber auch Leitungspersonal des Technischen Dienstes und weitere Fachhandwerker der jeweiligen Gewerke. Man mußte das Haus genau kennen, um alle erforderlichen Maßnahmen einleiten zu können.

Technischer Dienst im Krankenhaus ist eben mehr als nur ein in Zahlen gefaßtes Arbeitspaket. Dabei will ich allerdings nicht verkennen, daß bestimmte abgrenzbare Aufgaben besser nach außen vergeben werden können. Das können sowohl Einzelmaßnahmen sein wie auch generelles Outsourcing oder Contracting.

Es ist aber auch eine Tatsache, daß der Technische Dienst dringend durch die Einstellung höherqualifizierter Fachleute, ich denke an Staatl. geprüfte Techniker und Meister, in seiner Effektivität verbessert werden muß.

Immer öfter hört man von Rücklaufmeldungen, in denen die Anforderung des Werkskundendienstes angeregt wird, weil der aufgetretene Fehler „mit Bordmitteln“ nicht zu beheben sei. Meines Erachtens ist das oft ein deutliches Indiz für eine fachliche Überforderung, eventuell mangels genügender Weiterbildung in diesem Gewerk und nur selten sind fehlende technische Unterlagen der Grund für die Misere.

Wenn man also die Schlagkraft der Technischen Dienste weiter erhöht, wenn man die finanzielle Struktur verbessert und aufwertet, wenn man höherqualifiziertes Personal zuläßt, in denen die Gruppenmitglieder Leitbilder sehen, mit denen sie miteifern und konkurrieren können, so daß auch schwierige Probleme angepackt und gelöst werden, dann sind Outsourcing und Contracting geeignete, zulässige und notwendige Mittel, um eine immer komplexer werdende Technik auch zukünftig zu vorhersagbaren angemessenen Preisen betreiben zu können.

4. Literaturverzeichnis

- [EIL94] P. Eilers, Ibbenbüren
Contracting-Modelle zur Energielieferung, in
TK'94, Technik im Krankenhaus
Krankenhaustechnik und Gesundheitsreform
Neuorientierung mit bewährter Technik
Tagungsband
Fachverlag Krankenhaustechnik Hannover 1994
- [HAR94] Technik im Krankenhaus
Krankenhaustechnik und Gesundheitsreform:
Neuorientierung mit bewährter Technik
Tagungsband
Fachverlag Krankenhaustechnik Hannover 1994
Prof. Dr.-Ing. C. Hartung
Vergeben oder selbst machen?
Krankenhaus Technik § April 1995
Seite 34 ff
ecomede Verlagsgesellschaft
86899 Landsberg/Lech
- [MEI95] Motivation von Mitarbeitern im öffentlichen Dienst
Workshop FKT-Interhospital Hannover 29.4.1995
Prof. Dr. H.E.Meixner
Hohenzollernstraße 62
53173 Bonn
Fax: (0228) 35 85 81
- [RAV94] Verfasser zahlreicher Bücher zum obigen Thema
J. Raven, Dipl.-Ing., Dortmund
Neue Finanzierungshorizonte für
Energiesparmaßnahmen, in
TK'94, Technik im Krankenhaus
Krankenhaustechnik und Gesundheitsreform
Neuorientierung mit bewährter Technik
Tagungsband
Fachverlag Krankenhaustechnik Hannover 1994

Das neue Entgeltsystem - wie gelangt das Geld in die Hände des Technischen Leiters?

- H.Nordmann, Giesen -

1. Einleitung

Mit dem Gesundheitsstrukturgesetz aus dem Jahre 1992 ist ein grundlegender Umstrukturierungsprozeß in den Krankenhäusern eingeleitet worden.

Das herkömmliche Selbstkostendeckungsprinzip wird abgelöst durch eine marktwirtschaftlich orientierte Konzeption, die zwei Ziele verfolgt:

- Stärkung des wirtschaftlichen Handelns im Krankenhaus
- Verkürzung von Aufenthaltszeiten der Patienten.

Alle sich aus dem GSG weiter ergebenden Gesetzesnovellen (SGB, KHG, BPflVO) verfolgen dieses Ziel.

Der Deckelungszeitraum bis 1996 ist zu einem guten Teil verstrichen. Für die Zeit danach gilt es, die erforderlichen innerbetrieblichen und strukturellen Voraussetzungen zu schaffen, damit das Krankenhaus wirtschaftlich bestehen kann.

Dieser grundsätzliche Wandel betrifft alle Fachbereiche eines Krankenhauses, somit auch den Bereich Technik.

2. Neue Anforderungsprofile für den Technischen Leiter

Gefragt ist der technische Leiter als Unternehmer:

- er muß sich im innerbetrieblichen Markt der Interessen behaupten,
- er benötigt solide wirtschaftliche Grundlagen für sein unternehmerisches Handeln,
- er muß Ziele flexibel planen, gestalten und umsetzen;
solche Ziele sind:

- technische Innovation (Marktorientierung)
- Standarderhaltung
- Standardverbesserung
- technische Zuverlässigkeit
- technische Sicherungsmaßnahmen.

Die Krankenhaustechnik ist ein Zentralnerv des Produktes "Krankenhausleistungen".

In den vergangenen Zeiten des Verteilungskampfes zwischen der ärztlichen und nichtärztlichen Seite um die Investitionsmittel nach dem KHG war es in vielen Fällen der Verwaltungsdirektor, der in Zusammenarbeit mit dem technischen Leiter für das technische Funktionieren gesorgt hat - und diese Form der Kooperation sollte bewahrt werden.

So richtig es war und ist, dem Technikbereich eine inhaltliche - und wenn Sie so wollen - hierarchisch verbesserte Stellung im Krankenhauskonzern zu geben, so gilt weiterhin, daß der technische Leiter der Krankenhausleitung nachgeordnet ist.

3. Neue Finanzierungsformen für Krankenhausleistungen

Entscheidende Bedeutung gewinnt der neue gesetzliche Handlungsrahmen für die wirtschaftliche Erbringung von Krankenhausleistungen.

3.1 Erlösbereiche im Krankenhaus im stationären Bereich

An dieser Stelle seien noch einmal die vier wesentlichen Erlösbereiche des Krankenhauses genannt:

- Basispflegesatz

Alle Entgelte für nichtärztliche und nichtpflegerische Leistungen - also hauptsächlich Unterkunft und Verpflegung.

- Fallpauschalen

Diese Entgeltart hat absoluten Vorrang; Katalog siehe BPflVO 94 Anlage 1.

- Sonderentgelte

hierzu siehe BPflVO 94 / Anlage 2

Beide Entgeltformen beziehen sich auf Operationen bzw. operationsähnliche Eingriffe sowie auf Anästhesieleistungen.

- Abteilungspflegesatz

Alle Leistungen außerhalb der drei zuvor genannten Entgeltsysteme.

3.2 Stellung der Technik im Erlössystem

Gemeinsam ist allen vier Erlösbereichen:

Es wird Technik eingesetzt!

Angesichts der allseits bekannten und so sehr "beliebten" Streckungs- und Kürzungsaktionen der Zuschußgeber braucht es keiner Prophetie zu erkennen, daß das Krankenhaus, welches auf Finanzierung bzw. Refinanzierung aus den Krankenhausleistungen setzt, die "Nase vorn" haben wird.

Von dem Kuchen "Erträge aus Krankenhausleistungen", der per Gesetz erweitert wurde, möchten natürlich alle Fachbereiche ein möglichst großes Stück abhaben. Dabei sind aufgrund der Krankenhausstruktur die Bereiche benachteiligt, deren Leistungen in vielen Fällen nicht unbedingt direkt mit dem Produkt "Krankenhausleistung" verbunden sind. Nach außen kann ein Krankenhaus mit innovativer Medizintechnik mehr Aufmerksamkeit auf sich ziehen, als mit der inneren Krankenhausbetriebstechnik.

Der Technikbereich muß dabei seinen Platz behaupten - wenn nötig - erkämpfen und sichern. Dieses Vorhaben gelingt nur, wenn dort ein betriebswirtschaftlich orientiertes Management aufgebaut und ständig "controllt" wird.

Die Aufgaben des Krankenhaustechnikers sind hinreichend bekannt; sie reichen vom täglichen Betriebsgeschäft, d.h. vom ordnungsgemäßen Funktionieren bis zur Mitwirkung bei Neu-, Erweiterungs- und Rationalisierungsinvestitionen.

Die neuen gesetzlichen Bestimmungen verlangen eine tiefgründige, detailgenaue Informationssystematik über Kostenstrukturen und deren interner Abhängigkeit vom technischen Niveau der Ausstattung, über die Betriebsdauer technischer Anlagen und - das ist künftig besonders wichtig - über Finanzierungswege.

4. Grundlagen für betriebswirtschaftlich orientierte Mittelverwaltung

4.1. Finanzstrukturen

Der Technische Leiter muß sich dafür einsetzen, daß er "seine" Kosten - und zwar Betriebskosten (interne und externe) u n d die Personalkosten - kennt und stets aktualisieren kann.

Genau so wichtig ist die Transparenz der Ertragsseite, d.h. welche Erlösanteile stehen im Zusammenhang mit der Krankenhaus-technik. Diese Erlösanteile dienen nämlich hauptsächlich der Finanzierung seiner Kosten.

An diesem Punkt befinden wir uns mitten in der Kosten- und Leistungsrechnung. Das Produkt "Technik" eines Krankenhauses hat seinen Preis - nämlich den entsprechenden Anteil im Gesamtprodukt "Krankenhausleistung".

Die Diskussion um den Preisanteil führt automatisch zu der Frage der wirtschaftlichen Leistungserbringung im Technikbereich.

4.2. Wirtschaftliche Leistungserbringung

Während bisher die Problematik eher buchhalterisch gesehen wurde, stellt sich nunmehr eine fachlich anspruchsvollere Herausforderung, nämlich die Bewertung von Leistungen.

Eine kritische Auseinandersetzung über den fachlichen Inhalt herausgerechneter Kostenstrukturen muß stattfinden, um auf dem Weg der Verbesserung der wirtschaftlichen Leistungserbringung voranzukommen.

Stichworte hierfür sind z.B.

- hohe Instandhaltungskosten
- hohe Energiekosten
- Stillstandszeiten
- das Spannungsfeld zwischen dem Einsatz von eigenem Personal und der Auftragsvergabe an Dritte
- Schulung eigener Mitarbeiter mit dem Ziel, teure Spezialisteneinsätze zu senken.

Mit den Ergebnissen aus diesen beiden Fragenkomplexen kann der Technische Leiter auf solider Grundlage seine unternehmerische Steuerungsaufgabe wahrnehmen.

Er kennt die Kosten-/Leistungsstrukturen seines Fachbereiches, seinen Anteil an den Erlösen, und er kann die wirtschaftliche Leistungserbringung beurteilen.

Dieser Wissensstand versetzt ihn in die Lage

- im "Tagesgeschäft" die wirtschaftlich richtigen Entscheidungen, zu treffen, z.B. nach der sich lohnenden Instandhaltung,
- das eigene Personal effektiv einzusetzen,
- die planerische Aufgabe auf breiter Datenbasis wahrnehmen zu können.

5. Mehrjahresplanungen

5.1 Technische Leistungsprofile

Der letzte Punkt - die Planung - wird einen ganz wichtigen Platz in der Tätigkeit des Technischen Leiters haben müssen. Die Zukunftsplanung im Rahmen der zur Verfügung stehenden Mittel, und diese müssen ja bekanntlich vorrangig erwirtschaftet werden, bedarf der besonderen Aufmerksamkeit des Technikleiters. Er muß dabei mehrere Aspekte berücksichtigen

- die Lebensdauer
- die "Verbrauchs"-kosten
- den technischen Wert (Leistungsvermögen)
- den Umfang des Personaleinsatzes.

Diese hier nur beispielhaft aufgezählten Gesichtspunkte müssen jetzt u.a. mit den Anforderungen

- Innovation
- technische Weiterentwicklung
- Paßgenauigkeit ins Krankenhausgesamtkonzept

verbunden werden.

Alles zusammen ist die Planung technischer Leistungsprofile.

5.2 Umsetzungsplanung

Der nächste Schritt ist die Umsetzung -
und schon sind wir beim lieben Geld!

Wir alle wissen, daß nicht alles auf einmal realisiert werden kann. Es gilt also, Mehrjahresprogramme mit Prioritätensetzung zu entwickeln, die den finanziellen Gegebenheiten Rechnung tragen.

Die notwendige Überzeugungsarbeit gelingt dabei um so mehr, als mit sauber ermittelten Sachverhalten und qualifizierten Wirtschaftlichkeitsberechnungen argumentiert werden kann.

6. Controlling und Berichtswesen

6.1 Controlling als Führungselement

Die bisher angesprochenen Aspekte werden auf Dauer permanent zu beachten und müssen stets auf dem neuesten Stand verfügbar sein - eine Aufgabe des Controlling.

Controlling ist definierbar als "ein Führungselement, das Planung und Kontrolle sowie Informationsversorgung systembildend und systemkoppelnd koordiniert".

Das Controlling verfolgt dabei folgende Ziele:

- Beschaffen, Analysieren und Aufbereiten von entscheidenden Daten

- Aufzeigen und Anregen von Lösungsmöglichkeiten
- Anregen, daß Ziele gesetzt und Entscheidungen getroffen werden
- Erkennen und Beurteilen von Chancen und Risiken
- Empfehlungen geben für strategische/operative Planung
- Aufbau einer zeit-, ziel- und ergebnisbezogenen Berichterstattung
- Unterstützung der Zielerreichungsprozesse
- Überwachung der Zielerreichung
- Berichten über Ergebnisse an Entscheidungsträger, auch evtl. Veranlassen von Zielkorrekturen.

Controlling ist also keine Kontrolle; dies bleibt Aufgabe der Rechnungsprüfungsämter bei den kommunalen Häusern bzw. der Wirtschaftsprüfer bei den anderen Krankenhausträgern. Controlling richtet den Blick primär nach vorn.

6.2 Praktisches Controlling-Berichtswesen

Nach diesen eher theoretischen Betrachtungen zum Controlling stellt sich die Frage:

"Wie macht man das?"

Die Antwort lautet: Aufbau eines Berichtswesens.

Ein leistungsfähiges Berichtswesen ist für die Erarbeitung von Informationen und für deren Verarbeitung im Planungs- und Kontrollprozeß unbedingte Voraussetzung.

Bei der hohen Spezialisierung im Bereich Krankenhaustechnik liegt die Mehrstufigkeit eines Berichtswesens auf der Hand; es werden mit Sicherheit Leistungs- und Strukturinformationen völlig unterschiedlicher Art, beispielsweise aus der Haustechnik, Küchentechnik, Labortechnik, Anästhesietechnik usw. benötigt, um sachorientierte Entscheidungen vorbereiten zu können.

Diese Grunddaten aus der Ebene der Leistungserbringung sind zusammenzuführen bzw. "zu verdichten" zu Berichten, die dann als Basis für Entscheidungen im Krankenhaus dienen.

Die Frage nach der Häufigkeit derartiger Berichte ist in starkem Maße abhängig von der Entwicklungsgeschwindigkeit bzw. von der Veränderungshäufigkeit in einem Fachbereich. Es hat sich als empfehlenswert herausgestellt, mit Quartalsberichten zu beginnen, die dann aus bestimmten Anlässen um aktuelle Zwischenberichte ergänzt werden.

Aktuelle Anlässe sind beispielsweise die Budgetplanung für das kommende Jahr, plötzlich auftretende Schadensfälle mit Zwang zu zukunftsorientierten Entscheidungen oder bei massiven Planabweichungen im Verhältnis Kosten zu Leistungen.

Auf eine "Gefahr" gilt es aufmerksam zu machen:

Die Anfertigung von Zahlenfriedhöfen !

Sie werden zu Beginn Ihrer Controllingarbeit naturgemäß erst einmal alle verfügbaren Daten sammeln wollen - und dies ist ganz richtig so! Denn nur ein sauber recherierter Sachverhalt kann auch richtig bewertet werden. Die Gefahr liegt dann in der Weiterverarbeitung - es ist schließlich alles wichtig und muß festgehalten werden.

Hier beginnt die Führungsaufgabe des Technischen Leiters. Er muß - nach der o.g. Grundauswertung - seine Leistungsbereiche sortieren, zusammenführen und wesentliche Informationen herausfiltern. Dabei wird ihm die Praxis helfen; es wird Bereiche geben, in denen laufende Aktualität gefragt ist - z.B. der Bereich Medizintechnik - und in denen es ausreicht, diese in den Routineberichten anzusprechen...

6.3 Anleiten des technischen Personals

Der Krankenhaustechniker wird seine neu strukturierte Aufgabe nur bewältigen, wenn er das technische Personal dazu anleiten und motivieren kann. Die Weiterbildung des technischen Personals - auch die des Technischen Leiters - ist daher eine wichtige, parallel wahrzunehmende Aufgabe der Krankenhausverwaltung. Die technischen Mitarbeiter müssen z.B. vertraut gemacht werden mit den Themen

- wirtschaftliches Handeln
- Zusammenhänge zwischen Kosten und Leistungen
- Qualitätsbewußtsein.

6.4 Technikeinsatz

Der Technische Leiter wird eine Flut von Daten zu bewältigen haben; dies kann nur sinnvoll mit dem Einsatz entsprechender DV-Technik umgesetzt werden. Es ist gemeinsame Aufgabe der Krankenhausleitung und der Technischen Leitung, hier die notwendigen Entscheidungen über die Einführung bzw. über den Ausbau zu treffen.

Angesichts des Wettbewerbs in der Krankenhauslandschaft mit der bekannt hohen Veränderungsgeschwindigkeit ist der umfassende DV-Einsatz unverzichtbar - und gegenüber allen Alternativen wohl auch der wirtschaftlichste Weg, die technische Umsetzung der neuen Managementanforderungen zu meistern.

Anschrift des Verfassers:

Horst Nordmann
Joh.-Seb.-Bach-Str. 14
31180 Giesen

Die Steuerung des Profit-Center "Technik"

K. Steffen, Reiskirchen

1. Controlling allgemein

Berechnungen haben ergeben, daß nach 6 bis 8 Jahren die Betriebskosten eines Gebäudes höher sind, als die Investitionen für die Gebäudeerstellung [1]. In den Unternehmen, einschl. den Krankenhäusern, wächst das Bewußtsein, daß mit der Bewirtschaftung von Gebäuden und Anlagen ein hohes Kostenpotential bewegt wird und erhebliche Einsparungsreserven vorhanden sind. Amerikanische Unternehmen haben kürzlich bei der Untersuchung ihrer Unternehmensstrukturen festgestellt, daß die kaum beachteten Hausverwalter knapp 10% des Umsatzes betreuen. Es wurde auch kein besonderer Wirtschaftlichkeitsnachweis in diesem Bereich gefordert. Ein neuer, grundsätzlicher Wandel vollzieht sich, indem Kostenstellen zum Profit-Center umgewandelt werden. Das gilt auch für den technischen Bereich.

Die Steuerung des Profit-Center "Technik" sollte durch einen Controller erfolgen [2,3]. Im deutschen Sprachgebrauch wird oft einseitig das "Controlling" mit "Überprüfung" gleichgesetzt. Dies führt zu Mißverständnissen. Der angelsächsische Sprachgebrauch betont nämlich zum Beispiel im Verb "to control" eindeutig stärker den Aspekt des Führens, Leitens und Steuerns. Letztlich geht es darum, festgelegte Projekt- und Unternehmensziele konsequent zu verwirklichen, wobei eventuelle Störfaktoren erkannt und bewältigt bzw. besser abgewehrt werden müssen. Als Störungen sollen jene externen und internen Einflüsse bezeichnet werden, die sich negativ, beispielsweise in quantitativer, qualitativer, zeitlicher oder kostenmäßiger Hinsicht auf ein festgelegtes Projekt- und Unternehmensziel auswirken.

Die Teilleistungen des Controllers sowie die Handlungsbereiche und die Anforderungen, die an einen Controller gestellt werden müssen, zeigen Bild 1 und Bild 2.

TEILLEISTUNGEN

- **Vorgabe von Sollwerten**
(Planen/Ermitteln/Überprüfen/Festlegen/Vorgeben)
- **Kontrolle**
(Überprüfen, Vergleichen, Analysieren Soll-/Ist-Vergleich)
- **Steuerung**
(Abweichungsanalyse, Vorschlägen und Abstimmen von Anpassungsmaßnahmen, Aktualisierung der Vorgaben)

HANDLUNGSBEREICHE

- **Organisationssteuerung**
(Organisation, Information, Koordination, Dokumentation)
- **Leistungssteuerung**
(Qualität/ Quantität von Planungs-, Liefer-, und Ausführungsleistungen)
- **Kostensteuerung**
(Kosten/ Finanzierung der zuvor genannten Leistungen)
- **Terminsteuerung**
(Termine/ Kapazität der zuvor genannten Leistungen)

Bild 1: Teilleistungen des Controllers und Handlungsbereiche

- Betriebswirtschaftliches und fachtechnisches Wissen
- Teamorientierte Arbeitsweise
- Kommunikationfähigkeit
- Kenntnis menschlicher Verhaltensweisen
- Förderung des "Wir-Gefühls"
- Führung von Arbeitsgruppen und Motivationsfähigkeit
- Fähigkeit, Ergebnisse zu erarbeiten und zu dokumentieren
- Schuldzuweisungen sind zu vermeiden
- Interdisziplinäre Zusammenarbeit
- Überzeugungsfähigkeit

Bild 2: Anforderungen an einen Controller

2. Controlling im technischen Bereich

Neben der Steuerung der betrieblichen Abläufe hat der Controller im Profit-Center "Technik" folgende wesentlichen Aufgaben zu erfüllen.

- 2.1 Reduzierung der Kosten für den Betrieb und den Erhalt der technischen Anlagen auf das wirklich Notwendige
- 2.2 Qualitätssicherung
- 2.3 Steuerung des Personaleinsatzes, externe Vergabe von Dienstleistungen

Das Gebäudemanagement beinhaltet neben der technischen auch die kaufmännische und organisatorische Bewirtschaftung von Gebäuden und Anlagen. Kernstück ist meist ein integriertes und EDV-gestütztes Gebäude-Informationssystem, daß alle wichtigen Informationen für Analysen, übergreifendes Management sowie Fragen der Organisation liefert und auch für das Profit-Center "Technik" von Bedeutung ist.

Zu 2.1

Erfahrungen haben gezeigt, daß beispielsweise durch technisch durchführbare und wirtschaftlich vertretbare Maßnahmen, besonders in Krankenhäusern, erhebliche Energiekosten eingespart werden können [4]. Damit ist auch eine Entlastung der Umwelt durch Schadstoffe verbunden, die bei der Energieerzeugung und Energieumwandlung entstehen. Eine Checkliste für Optimierungsbemühungen ist in Bild 3 dargestellt. Nach Literaturangaben besteht in Krankenhäusern der BRD das jährliche Einsparpotential über 600 Mio. DM [5].

Energiebilanzen, Energieflußdiagramme und Energie-Kennwerte bieten die Möglichkeit, energietechnische Schwachstellen zu erkennen und zu analysieren.

- Werden Energiebilanzen und Energieflußdiagramme erstellt?
- Werden energetische Kennwerte ermittelt und erfolgt ein Soll-Ist-Vergleich mit Kennwerten von Gebäuden gleicher Art?
- Werden auch für Einzelanlagen Optimierungsmaßnahmen abgeleitet?
- Werden Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchgeführt?
- Werden GLT und Simulationsprogramme für das Energiemanagement genutzt?
- Werden langfristige Sanierungskataster erstellt?
- Erfolgt eine Bewertung und Aufteilung der Energiekosten?
- Werden Energielieferverträge aktualisiert?
- Werden Wechselwirkungen mit anderen Anlagen überprüft?
- Werden Einsparmöglichkeiten durch neue Richtlinien und Normen genutzt?
- Sind die Anlagenauslegungsdaten aktuell?
- Werden die energierelevanten bauphysikalischen Parameter überprüft?
- Werden die laufenden Wartungsverträge kontinuierlich angepaßt?
- Regelmäßige Schulungen des Wartungspersonals?

Bild 3: Checkliste für Optimierungsbemühungen

Wärmeverbrauch je Bett und Jahr in kWh										
kWh x 1000	5	11	18	25	32	39	46	53	60	65
Kennzahl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Wasserverbrauch je Bett und Jahr in m ³										
m ³	50	75	100	125	150	175	200	230	260	300
Kennzahl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Stromverbrauch je Bett und Jahr in kWh										
kWh x 1000	1,5	3	4,5	6	7,5	9	10,5	12	14	16
Kennzahl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Gesamte Energiekosten je Bett und Jahr in DM (Strom, Wärme, Wasser)										
DM x 1000	1	1,8	2,6	3,4	4,2	5	5,8	6,6	7,4	8,2
Kennzahl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Berechnung der Energieverbrauchskennzahlen:
 Jahresverbrauch / Ist-Bettenzahl = Verbrauch je Bett und Jahr

Bild 4: Energieverbrauchskennzahlen für Krankenhäuser

In Bild 4 sind Energieverbrauchskennwerte für Krankenhäuser dargestellt, die Vergleiche von Häusern ähnlicher Ausstattung und

Nutzung ermöglichen. Unter Berücksichtigung der spezifischen Eigenheiten der Häuser ist bei hohen Energie-Kennwerten, d.h., bei Kennwerten über drei, eine Energieverbrauchs-Analyse dringend angebracht. Bewährt hat es sich, die Energie-Kennwerte den Verantwortlichen zugänglich zu machen und alljährlich fortzuschreiben. Dies ist auch mit einer nicht zu unterschätzenden physiologischen Wirkung verbunden. Wenn nämlich die Energie-Verantwortlichen "ihre Kennwerte" regelmäßig mit den Durchschnittswerten ähnlicher Bauten vergleichen können, so wirkt sich dies ausgesprochen motivationsfördernd im Hinblick auf Verbesserungen und Optimierungen aus.

Bei Sanierungen und Erweiterungen von Krankenhäusern ist es auf jeden Fall empfehlenswert, vor Planungsbeginn ein Energiegutachten zu erstellen. Die wichtigsten Ergebnisse eines Energiegutachtens für eine Klinik in den neuen Bundesländern zeigt Bild 5.

Gebäude	Bestand	Energieoptimiert	
		Zentral	Dezentral
Hauptgebäude	1.010 kW	725 kW	775 kW
Küchentrakt	500 kW	395 kW	435 kW
Wohnungen	670 kW	440 kW	535 kW
Bewegungsbad	600 kW	500 kW	600 kW
Gesamtsumme	2,78 MW	2,06 MW	2,35 MW

Wärmeleistung der Einzelgebäude		
Kostengruppen und Kostenarten	Zentrale Versorgung	Dezentrale Versorgung
Investitionskosten	3 Mio.	3,21 Mio.
Jahreskosten kapitalgebunden	304.526.-	333.219.-
Jahreskosten verbrauchsbunden	199342.-	229.533.-
Jahreskosten betriebsgebunden	43.550.-	59.550.-
Jahresgesamtkosten	547.418.-	622.302.-

Kostenvergleich zentrale/dezentrale Versorgung	
Bild 5: Energieoptimierung einer Klinik	

Dargestellt sind die Wärmeleistung der Einzel-Gebäude und die Kosten bei zentraler und dezentraler Versorgung. Eine Versorgung der Liegenschaft mit einem Blockheizkraftwerk wurde verworfen, da eine Wirtschaftlichkeit nicht gegeben war. Verwirklicht wurde die zentrale Versorgung, weil sie sowohl hinsichtlich der Wärmeleistung, als auch der Jahresgesamtkosten die bessere Alternative darstellt.

In manchen Bundesländern wird z.Zt. zur Einsparung von Energie die Drittfinanzierung erprobt [6]. Grundidee ist, daß private Unternehmen auf eigene Kosten die technische Umrüstung von Gebäuden übernehmen. Die Privatunternehmen analysieren zunächst den Energieverbrauch und die Betriebskosten, um damit das mögliche Einsparpotential zu ermitteln. Von den Unternehmen wird über eine durchschnittliche Laufzeit von 7 Jahren eine vertraglich festgelegte Mindestersparnis garantiert, die sich nach dem jeweiligen Verbrauch richtet. Die garantierten Einsparungen dienen dann zur Finanzierung der Investitionen und der Nebenkosten. Nach Ablauf der vereinbarten Frist gehen die optimierten technischen Anlagen mit dem geringeren Energieverbrauch wieder in den ursprünglichen Besitz über.

Im Krankenhaus gibt es noch eine Reihe weiterer Möglichkeiten, die Kosten erheblich zu senken. Hingewiesen sei auf die enormen Kosten, die bei der Entsorgung des Krankenhausmülls entstehen. Zu überlegen ist beispielsweise, ob Einwegartikel durch Mehrwegartikel ersetzt werden können. Nach Literaturangaben ergibt sich hochgerechnet auf die gesamten Krankenhäuser in der Bundesrepublik ein Einsparpotential von mehr als 1 Milliarde DM jährlich.

Zu 2.2

Bei der Reduzierung der Kosten für den Betrieb und Erhalt der technischen Anlagen auf das wirklich Notwendige, darf auf keinen Fall die Sicherheit und Verfügbarkeit der Anlagen und Anlagenteile gefährdet werden. Vor allem im Krankenhaus sollte auch das Bewußtsein nicht verlorengehen, daß bei allen Überlegungen und

Maßnahmen die Belange des Menschen bzw. Patienten im Mittelpunkt stehen müssen.

In dem "Gesundheitsstrukturgesetz", das im Januar 1993 in Kraft getreten ist, wurde auch die Qualitätssicherung als zentrales Steuerungselement in die stationäre und zukünftig auch ambulante Behandlung von Patienten im Krankenhaus mit aufgenommen. Hierbei beschränkt sich die Qualitätssicherung nicht nur auf den ärztlichen sowie pflegerischen Dienst, die Verwaltung, die Wirtschaftsbereiche, sondern schließt auch den technischen Dienst sowie die Technische Ausrüstung mit ein [7].

Zu 2.3

Ein erhebliches Rationalisierungspotential liegt auch in der Vergabe von Dienstleistungen an externe, spezialisierte Unternehmen. Zunächst gilt es, die Vor- und Nachteile zu ermitteln, die mit der Vergabe von Dienstleistungen an externe Unternehmen verbunden sind [8,9].

Zu den Vorteilen zählen

- Eigenpersonalvorhaltung entfällt
- feste Kostenansätze für alle Leistungen und daraus bessere Kosten-Nutzen-Transparenz
- Dienstleister ist als Spezialist meist besser qualifiziert

Das vermeintlich hohe Risiko der Abhängigkeit von nur einem Dienstleister dürfte zukünftig geringer werden, da die Anzahl der Anbieter ständig wächst.

Die Idee, einem externen Dienstleister die technische und kaufmännische Bewirtschaftung einer Immobilie teilweise oder insgesamt anzuvertrauen, ist nicht neu. Sie hat ihren Ursprung in den USA und wird seit wenigen Jahren vermehrt in Frankreich, Holland und England praktiziert. In Großbritannien werden auch Krankenhäuser von solchen Serviceunternehmen betreut, obgleich das Gesundheitswesen in staatlicher Hand ist. Aus Bild 6 ist

ersichtlich, daß sich die Servicefirmen von der Gartenpflege bis zur Optimierung des Energieverbrauchs um sämtliche Gebäudefunktionen einschl. der Instandhaltung kümmern können [10]. Die Anbieter in Deutschland jedoch haben Schwierigkeiten, den Markt wie in England und Frankreich zu entwickeln. Juristische Fragen, wie Personalprobleme und die duale Finanzierung im Krankenhausbereich sind die größten Hindernisse.

Gebäudereinigung	85%
Brandschutz	80%
Aufzugsdienst	77%
Gartenpflege	75%
Gebäudeinstandhaltung	70%
Sicherheitsdienste	65%
Technische Betriebsführung	65%
Technische Modernisierung	65%
Betriebsverpflegung	60%
Beleuchtungsservice	55%
Kommunikation und EDV	40%
Pförtnerdienste	33%
Gebäudeerweiterungen	30%
Energiemanagement	27%
Umzugsdienste	27%
Abfallentsorgung	25%
Einrichtungsplanung	20%
Gesamte Budgetüberwachung	8%

Diese Durchschnittswerte stammen von britischen Servicefirmen, die Dienstleistungen durchführen.

Bild 6: Externe Vergabe von Dienstleistungen

3. Nutzen des Controlling

Grundsätzlich kann gesagt werden, daß neuere gesetzliche Maßnahmen wie beispielsweise das im Januar 1993 in Kraft getretene "Gesundheitsstrukturgesetz" auch Forderungen hinsichtlich "Kostensenkung" sowie "Qualitätssicherung" enthalten. Dadurch werden einschneidend die Strukturen der gesetzlichen Krankenhausbereitschaft und die Vergütung der ärztlichen Leistungen beeinflußt und verändert. Wenn heute also ein Krankenhaus konkurrenzfähig bleiben und auch weiterhin qualitativ hochwertige

Leistungen erbringen will, gilt es unter anderem auch die vorstehend aufgezeichneten Rationalisierungsreserven zu erschließen. Hierbei kann das Profit-Center "Technik" wirkungsvolle Unterstützung bieten.

Literaturnachweis:

- [1] Remus, A.C: Facility Management ist Chefsache. VDI-Nachrichten Nr. 23, 10.06.1994
- [2] Bramseemann, R.: Handbuch Controlling. Karl Häuser-Verlag, München, Wien 1993
- [3] Steffen, K.: Technisches Controlling im Krankenhaus - Optimierung von Abläufen. Krankenhaus-Technika 95, 16. Bundesfachtagung der FKT e.V. 13.09.-15.09.1995
- [4] Henz, P.: Energieeinsparung im Krankenhaus unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten. Diplomarbeit Fachhochschule Gießen 1995 (Referent Prof. Dr.-Ing. K. Steffen, Korreferent Prof. Dipl.-Ing. L. Heyne)
- [5] Heyne, L.: Energieverbrauch und Energiekosten auf dem Prüfstand. Internationales Symposium für effiziente Energienutzung im Krankenhaus. 15.-17.2.1995 im CCC Basel
- [6] Muser, B.: Energiemanagement über Drittfinanzierung. Die Bauverwaltung 8/93
- [7] Kindler, M.: Qualitätsmanagement im Technischen Dienst. TK 94, vom 26.-28. Sept. 1994 in Hannover (S. 110 bis 116)
- [8] Hartung, C.: Vergeben oder selbst machen? Krankenhaustechnik 4, April 1995 (Seite 34-40)
- [9] Zacharias, H.: Gestuftes Service-Outsourcing. TK 94, vom 26.-28. Sept. 1994 in Hannover (Seite 154-160)
- [10] Göhringer, P.: Krankenhaustechnik Febr. 94 (Seite 68-69)

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr.-Ing. Kurt Steffen
Ingenieurbüro Dr.-Ing. Steffen GmbH
Goethestr. 52
35447 Reiskirchen/Gießen

**Klinische
Informationssysteme**

Die Auswirkungen des GSG auf die Architektur von Krankenhausinformationssystemen

Bernd Blobel

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Zusammenfassung

Das Gesundheitsstrukturgesetz '93 und das Gesundheitsneuordnungsgesetz '95 sind rechtlicher Ausdruck einer tiefgreifenden Umwälzung in der Organisation und Realisierung des deutschen Gesundheitswesens. Die Sicherung des sich ausweitenden Versorgungsauftrages bei gleichzeitiger Dämpfung der Kostenexplosion im Gesundheitswesen erfordert zur wirksamen Überwachung und Steuerung des Geschehens eine optimale Abbildung der realen Betreuungs- und Betriebsprozesse. Daraus resultiert eine gravierende Umgestaltung der informationellen Prozesse hin zu verteilten kooperierenden Informationssystemen. Der Übergang von der berichts-basierten aufwandsbezogenen Finanzierung hin zur kommunikations- und kooperationsbasierten leistungsorientierten Finanzierung bedingt eine Priorisierung der medizinischen Leistungs- und Pflegestellen auch in der Gestaltung der Informationssysteme.

Aufgrund von Leistungsorientierung und Wettbewerb ist eine durchgehende fallbezogene Erfassung und Bewertung jeder medizinischen und sonstigen Einzelleistung unabhängig von der externen Abrechnungsform unerlässlich. Auf der Basis optimal entwickelter, miteinander nicht nur kommunizierender sondern kooperierender Teilsysteme ist ein umfassendes medizinisches und betriebswirtschaftliches Controlling mit der Weiterentwicklung zu *Management Information Systems* und *Executive Information Systems* zu realisieren.

Im Beitrag werden die wirtschaftlichen Randbedingungen, die unternehmerischen Konsequenzen sowie insbesondere Design und Betrieb entsprechender Informationssysteme grundlegend erläutert.

1. Einleitung

Kerngedanke des Gesundheitsstrukturgesetzes (GSG) [10] ist die Ablösung der aufwandsbezogenen Finanzierung der Krankenhausleistungen (Selbstkostendeckungsprinzip) durch eine leistungsbezogene Vergütung. Die zweite Säule des GSG ist die Forderung nach zunehmender Verzahnung der unterschiedlichen Leistungsanbieter (stationäre, ambulante, nachsorgende, pflegende und soziale Strukturen) im Sinne der Optimierung des komplexen Versorgungsgeschehens durch Entwicklung der Arbeitsteiligkeit und des Wettbewerbs im Gesundheits- und Sozialwesen. Der in Qualität und medizinischer sowie wirtschaftlicher Effizienz optimale Anbieter soll die jeweilige Teilleistung erbringen. Optimale Versorgung heißt nicht maximale sondern notwendige Versorgung. Durch eine strikte Orientierung auf Qualitätssicherung und Qualitätserhöhung in den Versorgungsprozessen soll einem Abbau der erforderlichen medizinischen Versorgung aus wirtschaftlichen Gründen begegnet sowie der Verfügbarkeit des medizinischen Fortschritts und der sich entwickelnden Ansprüche Rechnung getragen werden. Dabei scheint eine Differenzierung in notwendige Leistungen der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) sowie zusätzliche selbstzahlbare Leistungen unumgänglich. Fallpauschalen einerseits sowie Sonderentgelte bzw. Abteilungspflegesätze und Basispflegesätze andererseits, aber auch die Einführung neuer, nach differenzierten pauschalierten Tarifsystemen abrechenbarer Leistungen bestimmen das Vergütungssystem (auf die Bedingungen der Einzelleistungsabrechnung, Privatliquidationen u.a. soll hier nicht weiter eingegangen werden) [7].

Die beschriebenen Hauptzielstellungen des GSG erfordern eine entsprechende Leistungs- und Kostentransparenz sowohl intern zur optimalen Gestaltung des Leistungsgeschehens als auch extern als Nachweis der Leistungsfähigkeit gegenüber potentiellen Kooperationspartnern und auch gegenüber den Kostenträgern. Die diesen Anforderungen entsprechenden Informationssysteme müssen zeit- und prozeßnah realisiert werden.

2. Struktur von Krankenhausinformationssystemen (KIS)

Bild 1 gibt im Sinne der Formalisierung der realen Prozesse der arbeitsteiligen medizinischen Versorgung in einem Krankenhaus, eingebettet in das Gesundheits- und Sozialwesen sowie in die Gesellschaft, die Informations- und Materialströme innerhalb eines Krankenhauses sowie zwischen Krankenhaus und Umfeld wieder (verändert nach [15]).

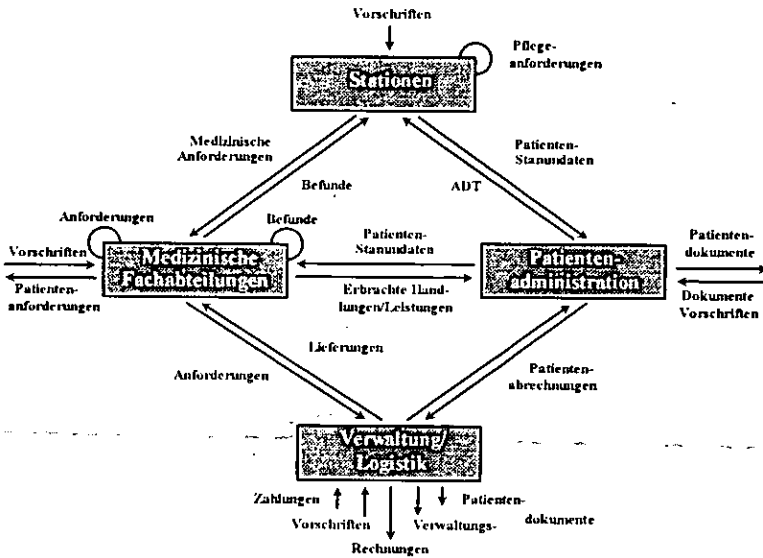


Bild 1: Informationelle und materielle Beziehungen im Krankenhaus

Schaut man sich die realen Verhältnisse der computerisierten informationellen Unterstützung des Versorgungsgeschehens im Krankenhaus an, so findet man in den meisten Fällen "Vor-GSG-KIS" in der in Bild 2 gezeigten Weise vor. So wurden 1989 im Verwaltungsbereich von Krankenhäusern der Altbundesländer 93% der Verwaltungsfunktionen, 36,3% der diagnostisch-therapeutischen Funktionen (Medizintechnik), 8,1% der ambulanten Funktionen und 9,2% der stationären Funktionen (die beiden letzten Angaben beziehen sich auf allgemeine Untersuchung, Behandlung und Pflege) EDV-unterstützt [1]. Die Integration der medizinischen Leistungsprozesse erfolgt nur mittelbar.

Allerdings erfährt diese Situation, wie oben beschrieben, einen grundlegenden Wandel [11], der durch ein allgemeines KIS-Modell nach Bild 3 beschrieben werden kann (nach [15], verändert).

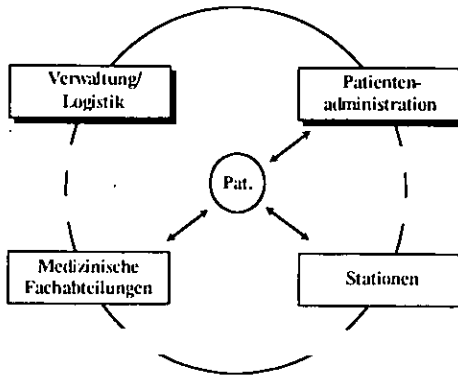


Bild 2: Modell für ein "Vor-GSG-KIS"

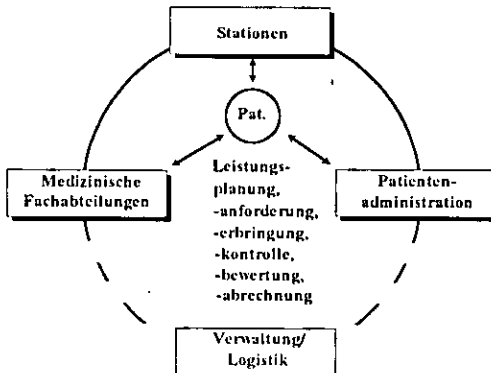


Bild 3: Aktuelles allgemeines KIS-Modell

Die Darstellung soll symbolisieren, daß die Verwaltungsinformationen aus den medizinischen Versorgungsprozessen resultieren, ihrerseits jedoch im Sinne des Controllings auf die auslösenden Prozesse zurückwirken. Das bedeutet, daß das Leistungsgeschehen fall- und einzelleistungsbezogenen durch die Kette Leistungsplanung, -anforderung, -erbringung, -kontrolle, -bewertung und -abrechnung beschrieben wird.

Wird das allgemeine KIS-Modell durch reale, in Entsprechung zu den zugrunde liegenden Prozessen verteilte Anwendungssysteme unteretzt - ihm also "Leben eingehaucht" - so wird es nach Bild 4 Gestalt annehmen.

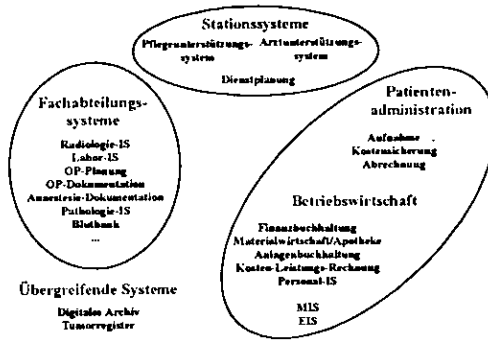


Bild 4: KIS-Architektur

Das betriebswirtschaftliche Controlling wird dabei zu *Management Information Systems* (MIS) bzw. *Executive Information Systems* (EIS) ausgebaut werden [14]. Als strukturübergreifende Systeme wären z.B. das Digitale Archiv (multimedial für alle Objekte mit integriertem Workflow-Konzept zur Unterstützung administrativer bzw. Verwaltungsprozesse) sowie übergeordnete Registersysteme zu nennen. Die aufgeführten Systeme charakterisieren die am Magdeburger Universitätsklinikum in Produktion oder in unmittelbarer Vorbereitung befindlichen Anwendungen.

Die den einzelnen Leistungsbereichen zugeordneten Systeme müssen den realen Versorgungsprozess informationell optimal abbilden und unterstützen, sie müssen wie in der realen arbeitsteiligen Welt kommunizieren oder besser noch kooperieren. Um eine semantisch determinierte Kommunikation und Kooperation zu gewährleisten, sind verschiedene logisch "zentrale" Funktionen erforderlich. Dazu zählen ein umfassendes Identifikations-Management (Patienten, Mitarbeiter, Kostenstellen, ...), ein Objekt-Management (Verzeichnis der verfügbaren multimedialen Informationen), ein Zeit-Management zur konfliktfreien Ressourcenbereitstellung, ein Sicherheits-Management, ein globales *Data Dictionary* (zur Navigation zwischen vorzugsweise datenbankgestützten Anwendungen), ein medizinisches *Data Dictionary* zur semantischen Referenzierung sowie ein komplexes *Repository*, wie in Bild 5 im Rahmen der System-Gesamtstruktur dargestellt.

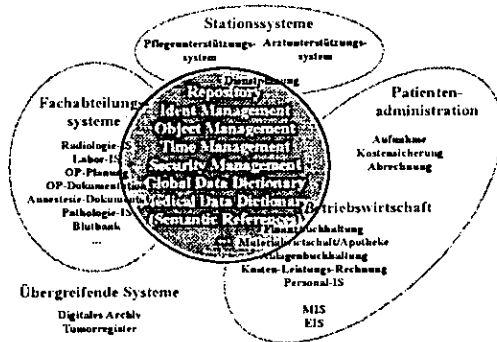


Bild 5: Sicherung der semantisch determinierten Kommunikation und Kooperation

Das Design eines verteilten kooperierenden KIS erhält somit folgendes prinzipielles Aussehen (Bild 6):

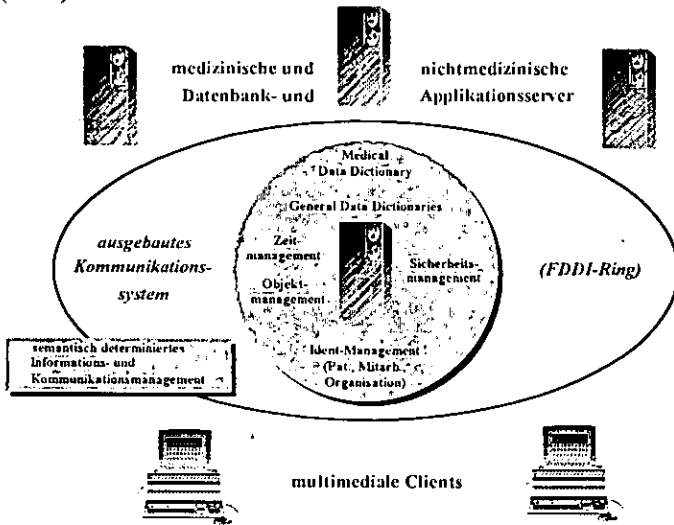


Bild 6: Prinzipielles Design eines verteilten, kooperierenden KIS

Die multimedialen *Clients* realisieren entsprechende intelligente Nutzerschnittstellen.

Ein GSG-gerechtes KIS muß im Pflegebereich

- die Pflegeanamnese, Pflegeplanung und Pflegedokumentation,
- eine umfassende, hochwertige Krankenakte,
- die medizinisch-pflegerische Qualitätssicherung,
- Leistungsanforderungen und Terminisierungen,
- Verordnungen und Befundungen,
- Leistungsnachweise zur exakten Personalbedarfsplanung sowie weitere Aktivitäten des täglichen Lebens unterstützen.

Dazu muß ein Stationsterminal den ärztlichen bzw. den pflegerischen Mitarbeitern die im Bild 7 aufgeführten, teilweise beiden Beschäftigtengruppen zuzuordnenden Funktionen verfügbar machen. Die eingeklammerten Funktionalitäten werden i.d.R. auf anderen Systemen (Applikationsservern) laufen.

Eine Grundvoraussetzung für die beschriebene KIS-Architektur ist eine großzügig ausgebaute kommunikative Infrastruktur in Form eines leistungsstarken Rechnernetzes.

Um die realen Prozesse zu verstehen und sie in einem Informationssystem optimal abbilden zu können, ist eine Prozeßmodellierung unerläßlich. Ein derartiges objektorientiertes Informations- bzw. Prozeßmodell war 1991 auch die Grundlage für die Magdeburger Entwicklungen [4].

Die Prozeßmodellierung ist erforderlich

- zur optimalen Darstellung der koordinativen und kooperativen Wirkungen der informationellen Prozesse (analytische Funktion),
- zur geeigneten Beschreibung der Transaktionen und Systemzustände (deskriptive Funktion) und
- zur Optimierung der Transaktionen und Systemzustände auf der Basis der Modelle (Controlling-Funktion).

Das Prozeßmodell muß im Zuge der Systementwicklung und insbesondere der Implementierung schrittweise verfeinert werden. Die Prozesse, d.h. die Ausgangszustände, die Transaktionen und die Endzustände sind determiniert durch

- die organisatorisch-strukturellen Bedingungen, unter denen sie ablaufen (Organisationsmodell),
- die Funktionen, die durch die Prozesse realisiert werden sollen (Funktionsmodell),
- die Daten, auf die die Funktionen angewendet werden sollen und die die organisatorische Struktur widerspiegeln (Datenmodell) und
- die Anforderungen an die Subjekte (Individuen, Prozesse), um Datensicherheit und Datenschutz für die Objekte (Daten, Prozesse) zu gewährleisten (Datensicherheitsmodell).

Eingriffe in ein Teilmodell beeinflussen die anderen Teilmodelle sowie das Gesamtmodell. Deshalb ist eine separate oder gar nachträgliche Behandlung einzelner Aspekte problematisch und insbesondere für Neuentwicklungen zu vermeiden.

Die Modellierung ist bei der Entwicklung neuer Systeme, bei der Entwicklung neuer Teilsysteme, bei der Veränderung sowie bei der Parametrisierung vorhandener Teilsysteme sowie zur Sicherung eines optimalen Systembetriebes - also stets - erforderlich.

Verschiedene Systemarchitekturen bedingen auch unterschiedliche Lösungen hinsichtlich Struktur und Funktionalität der Teilmodelle. Die Anforderungen resultieren aus dem Gegenstand, aber auch aus den Bedingungen der Gesundheitsinformation. Diese Bedingungen sind u.a. in der zeitlichen, örtlichen und funktionellen Verteilung der Informationsverarbeitung begründet.

Auf die detaillierten Probleme und Lösungsansätze kann im Rahmen dieses Beitrages nicht eingegangen werden. Hierzu sei auf die Literatur verwiesen, wobei der Gewährleistung von Datensicherheit und Datenschutz in medizinischen Informationssystemen insbesondere im Zusammenhang mit dem GSG besondere Beachtung geschenkt werden muß [5].

Für einen modernen Modellierungsansatz für offene Informationssysteme muß man von einem objektorientierten Modell ausgehen, bei dem alle Eigenschaften und Methoden, also auch die datensicherheitsrelevanten wie z.B. dynamische und statische Zugriffssteuerungsmechanismen, in der Objekttypdefinition enthalten sind, gekapselt und vererbt werden können. Weiterhin fordert ein modernes Integrationskonzept, Struktur und Eigenschaften der Objekte sowie der auf sie angewandten Methoden durch die zugrunde liegenden Systeme und nicht durch die Applikationen zu sichern. Neben technisch-technologischen Fragestellungen kommt der Organisation eine dominante Rolle zu. Zu rechtlichen und ethischen Problemen siehe u.a. [6].

Schließlich soll noch auf den Trend zu chipkartenbasierten Informationssystemen hingewiesen werden, die als Ergänzung zu vernetzten Strukturen, welche zum Beispiel lokal nicht mehr wegzudenken sind, angesehen werden müssen. Auch hierzu muß auf die Literatur verwiesen werden (z.B. [12, 8, 9]).

Literatur

- [1] T. Arnhold et al.: Neue DV-Techniken und menschengerechte Gestaltung der Arbeitsbedingungen im Krankenhaus. In: U. Versel-Schnupp et al.: Medizinische Dokumentation in Forschung und Praxis. Nürnberg 1990
- [2] A. R. Bakker et al.: Summary Report of Observations, Conclusions and Recommendations. IMIA WG 10. Working Group Conference Durham, North Carolina, August 27-30, 1994
- [3] B. Blobel: Thesen zur Realisierung eines Krankenhausinformationssystems an der Medizinischen Akademie Magdeburg. Magdeburg 1992
- [4] B. Blobel: Moderne Architektur für ein integriertes Krankenhausinformationssystem - Grundzüge und Magdeburger Realisierungsbeispiel. In: S.J. Pöpll et al. (Hrsg.): Medizinische Informatik - Ein integrierender Teil arztunterstützender Technologien. S. 46-49, MMV Medizin Verlag GmbH München 1994
- [5] B. Blobel: Datensicherheitsprobleme und -lösungen in offenen medizinischen Informationssystemen. In: B. Blobel (Hrsg.): Datenschutz in medizinischen Informationssystemen. S. 123-138, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 1995
- [6] B. Blobel (Hrsg.): Datenschutz in medizinischen Informationssystemen. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden 1995
- [7] Bundespflegesatzverordnung '95. Krankenhausumschau 7/94, Redaktionsbeilage
- [8] K.-H. Ellsäßer und C. O. Köhler: Shared Care: Konzept einer verteilten Pflege. Kurz- und langfristige Perspektiven in Europa. Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie 24 (4), S. 139-144
- [9] R. Engelbrecht: DIABCARD2-Proposal für das 4. Rahmenprogramm der EU „Telematics Programm“. Brüssel, März 1993
- [10] Fack-Asmuth / Robbers: Gesetz zur Sicherung und Strukturverbesserung der Gesetzlichen Krankenversicherung (Gesundheits-Strukturgesetz). Deutsche Krankenhaus Verlagsgesellschaft mbH, Düsseldorf 1993
- [11] Ch. Hülsebeck: Lösungen zur Informationsverarbeitung im Krankenhaus: Angebote der Hard- und Software-Industrie. Diplomarbeit an der FH Hannover, Hannover 1993
- [12] C. O. Köhler: Einsatz von Karten im Gesundheitswesen. In: S. J. Pöpll et al. (Hrsg.): Medizinische Informatik - Ein integrierender Teil arztunterstützender Technologien. S. 261-265, MMV Medizin Verlag GmbH München 1994
- [13] F. A. Leguit: Interfacing Integration. In: A. R. Bakker et al. (Edrs.): Hospital Information Systems. S. 141-148, North-Holland, Amsterdam 1992
- [14] H. Schirmer: Krankenhaus-Controlling. f&w (12) 1/95, S. 19-30
- [15] R. Van de Velde: Hospital Information Systems - The Next Generation. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Budapest 1992

Anschrift des Verfassers

Dr. Bernd Blobel
Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
Medizinische Fakultät
Institut für Biometrie und Medizinische Informatik
Leipziger Straße 44
39120 Magdeburg

Die Achillesferse - Schulungen der Nutzer und Systempflege aus der Sicht eines Krankenhauses

Unser Klinikum versorgt einen Teil der nordöstlichen Harzregion als Schwerpunktkrankenhaus, so daß sich die Versorgung in einigen Fachgebieten über die Landkreisgrenzen hinaus erstreckt. Seit 1989 sind wir bemüht, die damals vorhandenen sieben Standorte des ehemaligen Kreiskrankenhauses zu reduzieren. Bis heute behandeln wir unsere Patienten schon in 3 und in drei bis vier Jahren an 2 Standorten, die auch langfristig die Versorgung sicherstellen werden.

Personalabbau hat es aufgrund von Neuschaffung von Abteilungen nicht gegeben. Unseren Mitarbeitern haben wir in den letzten Jahren sichere Arbeitsplätze und eine Zukunft in unserem Hause versprochen und dieses Versprechen auch gehalten. Auch wenn es leichte Irritationen bei der Umwandlung des Kreiskrankenhauses am 01.01.1994 in eine gGmbH gegeben hat. Diese wird von zwei Geschäftsführern geleitet. Sie sind auch Ärztlicher Direktor bzw. Verwaltungsdirektor in Personalunion und bilden zusammen mit der Pflegedienstleitung die Betriebsleitung.

Ich schicke diese Fakten an den Anfang unserer Ausführungen, weil ich der Meinung bin, daß es eine Grundsatzfrage und ein Teil unserer Unternehmensphilosophie war und ist, Schulungen - egal in welchen Mitarbeiterbereichen - unbedingt zu einer Achillesferse werden zu lassen.

Achillesfersenverletzungen, daß wissen Sie alle als medizinisches Fachpersonal, schränken die Bewegungsfähigkeit erheblich ein und genau das kann sich ein Krankenhaus gerade in der heutigen Zeit nicht leisten. Die Herausforderungen, die das GSG heute und erst recht ab 1996 an uns stellt, erfordert die Einbeziehung aller an der Behandlung von Patienten Beteiligten des Hauses. Unter Einbeziehung des Controllings, der EDV-Abteilung und der Patientenverwaltung arbeiten wir mit der Landeskrankenhausesgesellschaft Sachsen-Anhalt in der Arbeitsgruppe "Fallpauschalen und Sonderentgelte" zusammen.

Die Schulung unserer Mitarbeiter setzt ein Wissen um die Sache und die Ziele voraus. Das war der Grund, hinsichtlich der neuen Gesetzgebung frühzeitig, d. h. sofort nach Bekanntwerden über die an uns gestellten neuen Anforderungen zu informieren.

Grundkurse in EDV-Schulungen werden im hauseigenen Schulungszentrum für das gesamte medizinische Personal angeboten und auch wahrgenommen. Gemeinsame Chefarztseminare mit der Geschäftsleitung sind für uns selbstverständlich.

Natürlich gab und gibt es auch Schwierigkeiten und Probleme "Achillesfernenreizungen" - zu überwinden. Diese sind an anderer Stelle dargelegt.

Heute, Mitte Juni 1995, sind wir als Geschäftsleitung aber sicher, daß der eingeschlagene Weg über das gegenseitige Verständnis und das Vertrauen, welches sich in unserem Hause aufgebaut hat, uns eine gute Chance gibt, kommende Herausforderungen anzunehmen und gemeinsam zu meistern.

Wir sind weiterhin der Überzeugung, daß frühzeitig in Entwicklungs- und Entscheidungsprozessen eingebundene Mitarbeiter - unsere Leistungsträger - interessierte, zufriedene Mitarbeiter sind, und sich diese Zufriedenheit auf die Zufriedenheit unserer Patienten ausstrahlt.

Entwicklung der EDV im Klinikum "Dorothea Christiane Erxleben" Quedlinburg gGmbH

Ein Jahre nach der Wende wurde 1990 eine EDV-Anlage der mittleren Datentechnik mit einem proprietären Betriebssystem angeschafft. Es konnten schnell die Bereiche Patientenverwaltung (stationär und ambulant) und -abrechnung, Finanz- und Anlagenbuchhaltung, Materialwirtschaft einschließlich eigener Apotheke mit Versorgung eines anderen Krankenhauses, Leistungsrechnung und Controlling sowie später auch die Laboranbindung realisiert werden. 1993 mußten wir dann die Nachteile eines nicht offenen Systems erkennen. Wir waren mehr oder weniger einem Software-Anbieter ausgeliefert. Da ein Wechsel des Systems aus finanziellen Gründen nicht vertretbar ist, haben wir ein neues Ziel definiert.

Ziele der EDV im Klinikum Quedlinburg

Wir wollen soweit wie möglich herstellerunabhängig sein, schnelle Informationen sowie skalierbare Investitionen mit hohem Investitionsschutz haben und hatten dabei außerdem die Vision, in absehbarer Zeit CT- und Röntgenbilder für Ärzte, überall wo es notwendig ist, auf PC-Monitor anzubieten. So sind wir dabei ein zweites Netz parallel zum alten auf der Basis eines FDDI-Backbones aufzubauen. Hiermit öffnet sich für uns ein Tor in eine andere Welt (NOVELL, UNIX). Nun kann bisher nicht mögliche Software - mit einfachem Umschalten auf der Tastatur - von denselben PC's betrieben werden, auf denen bereits die gewohnte Klinik-Software abläuft, - netzweit. Unter diesen Voraussetzungen kann und muß die EDV die Mitarbeitergruppen Pflegedienst und Ärzte einbeziehen, um den Anforderungen des GSG gerecht werden zu können. Dies setzt allerdings voraus, daß diese Mitarbeiter entsprechend geschult werden und somit auch motiviert sind.

Erste Versuche der Mitarbeiterschulung

Wir haben einen EDV-Schulungsraum mit separater Schulungsanlage und 12 Sitzplätzen, 6 PC's und einen Master-PC mit Top-Screen, d. h. Voraussetzungen, die nur wenige Krankenhäuser ihren Mitarbeitern bieten. Nun haben Mitarbeiter der Verwaltung versucht, Schwestern und Pfleger aus dem Pflegedienst bzw. OP sowie Ärzte zu schulen. Die Resonanz war äußerst unterschiedlich und wenn man ehrlich ist, nur bei denen erfolgreich, die aufgrund ihrer Einsicht in die Notwendigkeit bzw. ihrer Vorkenntnisse eine andere persönliche Einstellung mitbrachten.

Erfahrungen - Analyse

Mit diesem Ergebnis konnten wir nicht zufrieden sein. Es folgte eine Analyse, warum die Schulungen schwach ankamen. Einer der wichtigsten Gründe war, daß der Lehrende nicht aus der Mitarbeitergruppe der Lernenden kam. Es ist kein Geheimnis, daß jede Dienststelle ihren eigenen Sprachgebrauch hat und in unserem Fall, daß die EDV-Abteilung zu wenig von den Arbeitsabläufen im Pflegedienst und bei den Ärzten wußte. Umgekehrt sahen einige Schwestern - mehr noch die Ärzte - nicht ein, daß sie nun "Verwaltungstätigkeiten" übernehmen sollten, denn sie wollten doch Patienten pflegen oder die andere Mitarbeitergruppe, die Medizin nicht studiert hat, um hinterher am Bildschirm zu sitzen. Die Dokumentationspflicht wird bei der Anschauung gern vernachlässigt.

Konsequenzen

Nach Auswertung der erfolgten Fehleranalyse gehen wir nun als Konsequenz daraus nach einem mit der Geschäftsleitung entwickelten und abgestimmten Konzept vor. Dieses geht davon aus, daß zuerst ein Arbeitskreis "SK" (Stationskommunikation) gegründet wird, dem von allen betroffenen Fachbereichen ein Mitarbeiter angehört, der innerhalb der Abteilung erfahren ist und von seinen Kolleginnen und Kollegen als solcher akzeptiert wird. Dieser Arbeitskreis stellt die individuellen Wünsche der Abteilungen zusammen. Danach ist jeder Wunsch zu prüfen, ob evtl. Software bereits vorhanden ist, die diesen Wunsch berücksichtigen könnte oder neu anzuschaffen ist, bzw. die Realisierbarkeit des Wunsches überhaupt. Aus den zu realisierenden Wünschen ist ein Anforderungsprofil für die Software zu erstellen. Danach erfolgt die Auswahl und Anpassung der Software. Dann ist die Vorgehensweise und die Reihenfolge der Schulung der Abteilungen, festzulegen. Als zweiten wichtigen Punkt sieht unser Konzept einen weiteren Arbeitskreis vor. Als zweiter wichtiger Pfeiler unseres Konzepts dient der Arbeitskreis "NS" (Nutzerschulung). Er soll aus Mitarbeitern der EDV-Abteilung bestehen und zwei bis drei weiteren Mitarbeitern des Klinikums, von denen mindestens einer dem ärztlichen Dienst und einer dem Pflegedienst angehört. Sie sollen die Software beherrschen, um sie dann in horizontaler Schulungsebene weiterzuvermitteln, d. h. Ärzte, Schwestern und Sekretärinnen verschiedener Abteilungen lernen, mit dem Kommunikationsprogramm umzugehen und werden so zu "Programm-Spezialisten" ihrer Abteilung. In einer vertikalen Schulungsebene sollen Mitarbeiter gleicher Abteilungen geschult werden. Ziel der Schulung muß sein, daß es in jeder Abteilung einen, besser mehrere Mitarbeiter gibt, die das gesamte Stationskommunikationsprogramm beherrschen, und dann in einer Art "Schneeballsystem" die Mitarbeiter der eigenen Abteilung unterstützen können, wenn es beim täglichen Umgang mit dem Stationskommunikationssystem Probleme gibt.

Zusammenfassung

Ziel unseres Handelns muß sein, die bisher und zukünftig anfallenden Aufgaben des Gesundheitsstrukturgesetzes bei einem störungsfreien Ablauf mit geringerem Zeitaufwand, geringerem Materialaufwand und gleichem Personalaufwand zu bewältigen. Andere Lösungen stoßen sehr schnell an die Grenze der Möglichkeiten aufgrund des gedeckelten Budgets.

Die Systempflege ist bei diesen Ausführungen in den Hintergrund getreten aber deshalb nicht weniger wichtig. In unserem Klinikum lassen wir EDV-Betriebssystem-Updates im Rahmen unseres Wartungsvertrages vom Hardware-Lieferanten durchführen, weil die Tätigkeiten Spezialwissen erfordern, das im Klinikum praktisch und wirtschaftlich nicht vorgehalten werden kann. Dieser Sachverhalt ist für uns nicht tragisch, da ein gutes Verhältnis zum Lieferanten gepflegt wird und der Nutzer nur die zeitliche Störung hier und da inkaufnehmen muß. Dagegen wird die Systempflege aus organisatorischer Sicht von der EDV-Abteilung bzw. einem Arbeitskreis wahrgenommen, weil kaum eine Abteilung im Klinikum die administrativen Arbeitsabläufe komplexer erlebt, als die EDV selbst.

Basis der elektronischen Datenverarbeitung ist die

- Datenerfassung
- Weitergabe
- Sammlung
- Auswertung von Informationen.

Die EDV dient zum Nachweis von erbrachten Leistungen und ist die Basis zur Geltendmachung von Gegenleistungen (z.B. Geld) für die erbrachten und nachgewiesenen Leistungsdaten.

In einer Arztpraxis als I-Mann-Betrieb ist die Personenidentität für alle Prozesse von der Datenaufnahme bis zur Auswertung gegeben. Im Klinikum sind an der Datenerfassung, Weitergabe, Auswertung und Datenumsetzung verschiedene Personen verschiedener Abteilungen beteiligt. An der Stelle der Personenidentität tritt die Frage nach dem Vertrauensverhältnis zwischen den an der Datenverarbeitung beteiligten Mitarbeitern.

Als problematisch erweisen sich Kennzahlen und Auswertungen der patientenbezogenen Leistungserfassung, da diese von den Leistungserbringern (Schwestern und Ärzte) häufig als nicht aussagefähig eingestuft werden und die Frage der Interessenkollision zwischen Leistungserbringern und leistungsauswertendem Personenkreis im Vorfeld nicht geklärt erscheint.

Wie vermeidet man die scheinbare Interessenkollision zwischen Leistungserbringern und leistungsauswertenden Personen?

Datenerfassung häuft ein Informationspotential an - und Informationspotential ist elementarer Bestandteil jeden Machtpotentials. Macht und Machtmißbrauch sind individuelle Erfahrungswerte, sie beinhalten Lebensentwicklung und Lebenserfahrung jedes Menschen.

Der Vertrauensgrundsatz für die notwendige Weitergabe von Informationen vom Leistungserbringer bis zur "auswertenden Abteilung" kann nur dann gesichert sein, wenn die Leistungserbringer in allen Phasen der Leistungserfassung, Weitergabe und Auswertung beteiligt sind.

Dazu ist es notwendig, daß Ärzte und Schwestern begreifen, daß die sogenannte "Verwaltung" Bestandteil des eigenen Arbeitsprozesses ist und, daß die Verwaltung sich als Serviceabteilung für die Leistungserbringer versteht und, daß es neben organisatorischer auch eine personelle Verzahnung zwischen medizinischer Belegschaft und Verwaltung gibt.

Realisierung im Klinikum "Dorothea Christiane Erleben" Quedlinburg gGmbH

Management: - Strategie, Planung, Koordination

Geschäftsführung: - 1 Arzt
- 1 Kaufmann

Arbeitsgruppen: - Stationskommunikation - EDV-Hauptabteilung
- Ärzte und Schwestern
- Nutzerschulung - EDV-Hauptabteilung
- Arzt und Schwester

Allgem. Controlling: - 1 Verw. Angestellte

Med. Controlling: - 1 Arzt

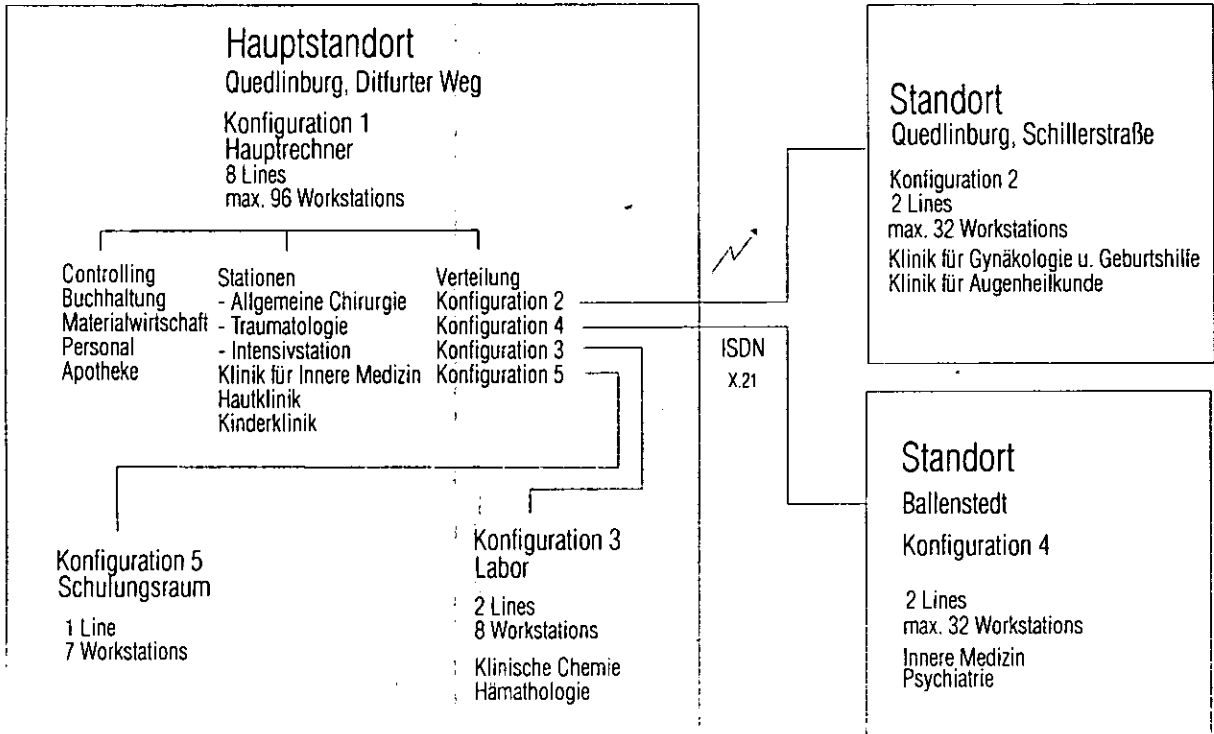
Verfasser:

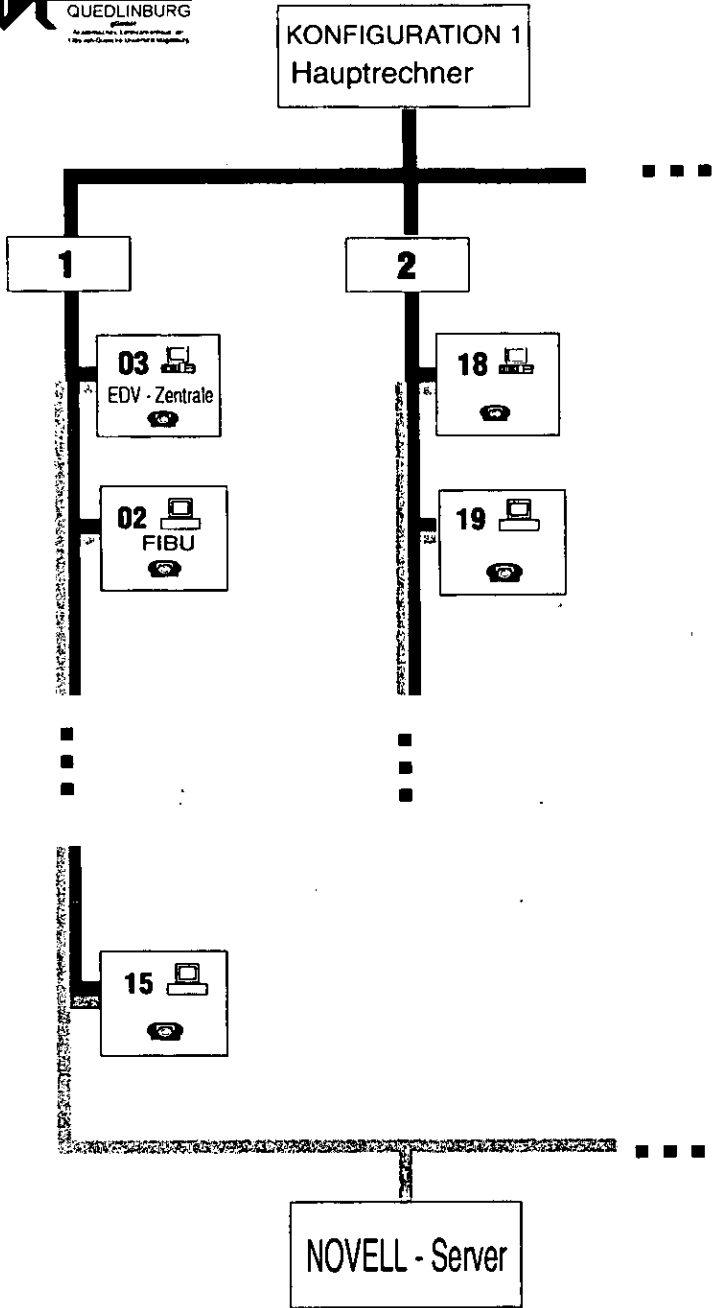
Volkhard Hecht

Ulrich Müller

Wolfgang Garbe

EDV - Organisation

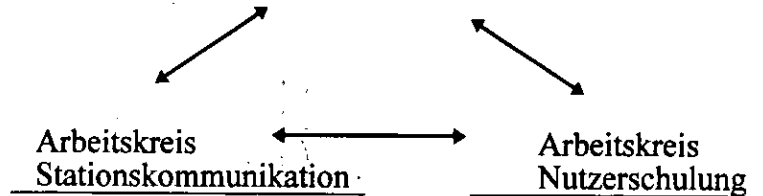




Programmumsetzung EDV Stationskommunikation

EDV - Hauptabteilungen

... Mitarbeiter



1 Mitarbeiter aus jeder
Abteilung

- Programmwünsche
- Ergebnisauswertung
- Fehlermeldungen
- Hardwareanforderungen

2 - 3 Mitarbeiter

2 Schulungsebenen

1. "horizontale" Schulung

- z.B. Ärzte verschiedener Abteilungen
- z.B. Schwestern verschiedener Abteilungen
- z.B. Sekretärinnen verschiedener Abteilungen

2. "vertikale" Schulung

- z.B. Ärzte, Schwestern, Sekretärinnen
einer Abteilung

Die Achillesferse - Schulungen der Nutzer und Systempflege - aus der Sicht einer Auszubildenden

Angelika Rathgeber, Kiel

0. Inhalt:

1. Darstellung der Situation in den Krankenhäusern
2. Die Ausbildung zum Medizinischen Dokumentar
3. Tätigkeiten eines Medizinischen Dokumentars im Krankenhaus
4. Der Berufsverband
5. Postulate
6. Literatur

1. Darstellung der Situation in den Krankenhäusern

a) Informationsbedarf

Betrachtet man den Informationsbedarf von Ärzten, Pflege-, technischem und Verwaltungspersonal in Krankenhäusern und Kliniken, stellt man fest, daß dieser ständig steigt. Die Gründe dafür sind vielfältig, wie etwa der Bedarf an schneller abteilungsinterner und fachabteilungsübergreifender Kommunikation, die Erleichterung des Zugriffs auf Krankenunterlagen, die Notwendigkeit der Erstellung von Diagnosen- und Operationsstatistiken laut Bundespflegesatzverordnung, die neuen Abrechnungsmodalitäten, die Ermittlung von Fallpauschalen und Sonderentgelten oder die Forderung nach Qualitätssicherung in vielen Bereichen.

Durch die veränderten Anforderungen aus dem Gesundheitsstrukturgesetz und die technischen Möglichkeiten, die Hard- und Software bieten, haben sich viele Krankenhäuser entschlossen, DV-Systeme neu einzusetzen, zu modifizieren oder zu erweitern.

b) EDV-Kenntnisse

Eine Untersuchung von G. Damm und M. Stein [3] aus dem Jahre 1992 im Rahmen einer Diplomarbeit hat ergeben, daß von 79 befragten Mitarbeitern einer urologischen Klinik 31 (= 39 %) geantwortet haben und diese ihre EDV-Erfahrung selbst überwiegend (zu 78 %) als "gar keine" oder "ausreichend" eingestuft und nur zu einem geringen Prozentsatz von 22 % als "sehr gut", "gut" und "befriedigend" bewertet haben. Der im allgemeinen ungenügende Kenntnisstand des Personals führt zu starken Befürchtungen hinsichtlich einer zu kurzen und oberflächlichen Schulung bei und nach der Implementierung von EDV im Krankenhaus.

Häufig fühlt sich das Personal nicht oder nur unzureichend auf die neue Situation und das neu zu benutzende DV-System vorbereitet. Die Mitarbeiter und Mitarbei-

terinnen sollen ihre Arbeit wie gewohnt leisten und sich zusätzlich mit einem neuen System vertraut machen, von dem sie noch nicht einmal wissen, ob und was es ihnen an Verbesserungen bringen wird. Daraus kann leicht ein Mißtrauen dem neuen/veränderten System gegenüber resultieren, was wiederum dazu führt, daß es nicht in gewünschter Weise akzeptiert und genutzt wird.

c) Notwendigkeit der Anpassung von DV-Systemen

Seitens der Anbieter rechnergestützter Krankenhausinformationssysteme dominiert seit einigen Jahren das werbewirksame Attribut "Kommunikationssystem". Sucht man die Realität dieser Lösungen in Routineprozessen deutscher Krankenhäuser, bemerkt man die große Differenz zwischen Werbung, Theorie und Praxis. Mehr als eine Referenzanwendung echter Kommunikationslösungen zu finden, ist schon selten. [2]

Die Notwendigkeit der Nachbesserung von gekauften und installierten Systemen erfordert spezifische Hilfe durch geschultes Personal. Hierbei ist es besonders wichtig, die Wünsche, Ängste und Rahmenbedingungen der künftigen Nutzer zu kennen, auf sie einzugehen und sie zu berücksichtigen.

Auch von seiten der Industrie wird häufig die Forderung gestellt mindestens einen ständigen Ansprechpartner im Krankenhaus zu haben, der zugleich einen engen Bezug zum Nutzer haben und eine Brücke zwischen Anbieter und Anwender herstellen soll.

Wir Auszubildenden sehen diese Schwierigkeiten der Krankenhäuser, die ein System installieren lassen und auf die Belange und Bedürfnisse des eigenen Hauses anpassen und pflegen müssen.

2. Die Ausbildung zum Medizinischen Dokumentar

Es werden dafür Medizinische Dokumentare, Medizinische Dokumentationsassistenten, Biowissenschaftliche Dokumentare (FH) und Diplom-Informatiker der Medizin ausgebildet. Hier werden Kenntnisse aus den verschiedenen Bereichen Medizin, Dokumentation, Biometrie, Informatik, Organisation und Recht vermittelt.

Unterstützt vom Berufsverband, dem Deutschen Verband Medizinischer Dokumentare e. V. (DVMD e. V.) findet in regelmäßigen Abständen ein Treffen aller Schulleiter/innen von Schulen für Medizinische Dokumentation statt. Aus diesen Gesprächskreisen, in denen Erfahrungen ausgetauscht und Neuerungen diskutiert werden, hat sich eine Arbeitsgruppe abgespalten, die im Auftrag des DVMD einen Rahmenlehrplan für Medizinische Dokumentare erarbeitet hat. Hier sind die jahrelangen Erfahrungen aus verschiedenen Schulen und aus der Praxis zusammengetragen und in einen Rahmenlehrplan zusammengefaßt worden, der im folgenden näher dargestellt wird.

In die Erarbeitung und Pflege des Rahmenlehrplans fließen stetig die Erfahrungen bei der Betreuung von Praktikanten ein, die ihr Praktikum im wesentlichen in Krankenhäusern, in der Pharmaindustrie, im Öffentlichen Gesundheitswesen und in privaten und öffentlichen wissenschaftlichen Instituten absolvieren.

Der Medizinische Dokumentar erhält ein breites Basiswissen, das sehr praxisorientiert ist. Dadurch ist er besonders in der Lage, die Probleme der verschiedenen Fachbereiche wie Verwaltung, Medizin, Pflege und Wissenschaft zu verstehen um als "Schnittstelle" zu vermitteln, zu beraten, zu schulen und zu betreuen.

In der Ausbildung wird ein Basiswissen aus verschiedenen Fachbereichen vermittelt. Deshalb wurden die einzelnen Fächer in 5 Fachgruppen zusammengefaßt:

I. Fachgruppe Medizin

Mit den Fächern **Medizinische Terminologie**
 Anatomie
 Physiologie
 Krankheitslehre
 Laboratoriumsdiagnostik
 Pharmakologie
und dem Ziel ein medizinisches Verständnis zu erlangen,
 medizinische Sachverhalte nachzuvollziehen und
 einordnen zu können.

II. Fachgruppe Dokumentation

Mit den Fächern **Dokumentations- und Ordnungslehre**
 Medizinische Dokumentation (mit ICD, ICPM, TNM u.a.)
 Medizinische Literaturdokumentation (z. B. Medline)
 Klinische Studien
 Fachenglisch
und dem Ziel medizinische Sachverhalte klassieren, dokumentieren,
 speichern und gezielt zugänglich machen zu können sowie
 Klinische Studien betreuen, durchführen und auswerten
 zu können.

III. Fachgruppe Biometrie und Epidemiologie

Mit den Fächern **Mathematik und Wahrscheinlichkeitsrechnen**
 Deskriptive Statistik
 Biometrie
 Statistiksoftware (z. B. SAS oder SPSS)
 Präsentationstechnik
 Epidemiologie

und dem Ziel medizinische Sachverhalte statistisch sinnvoll aufbereiten und Ergebnisse sachgerecht darstellen zu können.

IV. Fachgruppe Informatik

Mit den Fächern Einführung in die Informatik
Textverarbeitung (z. B. Word)
Programmierung (z. B. C++, SQL)
Datenbanktechnik (z. B. Oracle)
Systemsoftware (z. B. MS-DOS, UNIX)
Anwendung der Medizinischen Informatik

und dem Ziel DV-Systeme verstehen, einrichten, betreuen, modifizieren und schulen zu können.

V. Fachgruppe Organisation und Recht

Mit den Fächern Organisation des Gesundheitswesens
Betriebswirtschaft
Datenschutz
Recht
Berufskunde
Arbeitstechnik

und dem Ziel die rechtlichen Anforderungen umsetzen zu können, die Zusammenhänge des Gesundheitswesens zu verstehen und betriebswirtschaftliche Belange berücksichtigen zu können.

Der Schwerpunkt der Ausbildung liegt mit einem Stundenanteil von 52 % auf den Fächern aus den Fachgruppen Informatik (30 %) und Dokumentation (22 %).

Neben der Vermittlung von theoretischem Wissen wird sehr großer Wert auf Praxisbezug gelegt. Dies kommt zum einen durch einen hohen Anteil an Seminar- und Übungsstunden zum anderen durch die drei in die Ausbildung integrierten Praktika zum Ausdruck. Hier lernen die angehenden Medizinischen Dokumentare die Umsetzung und Anwendung theoretischen Wissens im beruflichen Alltag.

Die oben beschriebene Fachschulausbildung zum Medizinischen Dokumentar, für die das Abitur Voraussetzung ist, dauert drei Jahre. Das Fachhochschul-Studium zum Biowissenschaftlichen Dokumentar, für das die Fachhochschulreife Voraussetzung ist, dauert in der Regel 4 Jahre. Die Fachschulausbildung zum Medizinischen Dokumentationsassistenten, für die die Mittlere Reife Voraussetzung ist, dauert zwei Jahre.

Ausgebildete Medizinische Dokumentare und Biowissenschaftliche Dokumentare werden bei Berufseinstieg nach den Tarifen des gehobenen Dienstes (Eingangsstufe BAT Vb), Medizinische Dokumentationsassistenten nach den Tarifen des mittleren Dienstes (Eingangsstufe BAT VII) eingruppiert. Die Verdienstmöglich-

keiten in der Industrie liegen entsprechend höher (4.000,- bis 4.500,- DM Anfangsgehalt).

1994 gab es noch 14 Ausbildungsstätten in der BRD [5,6]. Uneinheitliche Verhältnisse in der staatlichen Anerkennung der Ausbildung in einzelnen Bundesländern und die Bestrebung ein einheitliches Fachhochschulniveau zu erreichen, haben dazu geführt, daß derzeit nur noch 8 Ausbildungsstätten (Ulm, Gießen, Marburg, Hannover, Freiburg, Leipzig, Braunschweig, Berlin) eine Ausbildung im Fachbereich der Medizinischen Dokumentation anbieten, obwohl der Bedarf an ausgebildetem Fachpersonal, also Medizinischen und Biowissenschaftlichen Dokumentaren und Dokumentationsassistenten, sehr groß ist.

3. Tätigkeiten eines Medizinischen Dokumentars im Krankenhaus

Medizinische Dokumentare leisten neben den traditionellen Tätigkeiten der Sammlung, Speicherung, Aufbereitung und Auswertung medizinischer Daten, wertvolle Dienste als Schulungsmultiplikatoren, Anwenderbetreuer und Systempfleger. Durch ihre Kenntnisse in den verschiedenen Bereichen Medizin, Dokumentation, Biometrie, Informatik und Organisation wissen sie um die Bedürfnisse der Nutzer, "verstehen die Sprache" der Informatiker und kennen die gesetzlichen Anforderungen an die Verwaltung.

Beispiele von Tätigkeiten eines Medizinischen Dokumentars im Krankenhaus [1,4,7,8]:

- Mitarbeit bei der Entwicklung von Krankenhausinformations- und Departmentssystemen mit Ist-Analyse, Datenbankdesign, Umgestaltung von Organisationsstrukturen
- Anwendungsprogrammierung
- Betreuung von Hard- und Software mit Pflege von Benutzerparametern, Überwachung von PC's und Druckern, ...
- Schulung von Benutzern
- Ansprechpartner bei Anwenderproblemen
- Organisation und Betreuung der Basisdokumentation
- Unterstützung bei der Dokumentation von Diagnosen und medizinischen Leistungen, interaktive Codierung
- Erstellung von Statistiken
- Organisation von Datenschutz und Datensicherheit
- Durchführung von Arbeitsplatzanalysen
- Durchführung von Qualitätssicherungsprojekten

Mitgliederbefragungen des DVMD e. V. haben ergeben, daß die Mitglieder zu ca. 47 % in der Pharmaindustrie arbeiten, lediglich zu 20 % in Krankenhäusern, die restlichen 33 % verteilen sich auf verschiedene andere Bereiche wie wissenschaftliche

Institute, Tumorzentren, Softwareanbieter und das öffentliche Gesundheitswesen. Gründe dafür sind sicherlich zum einen an der höheren Bezahlung in der Industrie zum anderen im derzeit noch geringeren Bekanntheitsgrad in Krankenhäusern zu suchen.

4. Der Berufsverband

Der 1972 gegründete Berufsverband DVMD (Deutscher Verband Medizinischer Dokumentare e. V.) hat sich zur Aufgabe gemacht [4,7],

- die Schaffung von staatlich anerkannten Ausbildungsgängen und -institutionen zu unterstützen
- die Fachzeitschrift PMD (Praxis Medizinischer Dokumentation) herauszugeben
- die Weiterbildung zu fördern z. B. im Rahmen der Akademie Medizinische Informatik
- Fachtagungen zu organisieren und durchzuführen (nächste Tagung: 12th International Health Records Congress, 15.-19.04.96 in München)
- Beziehungen zu Verbänden verwandter Berufsrichtungen zu pflegen (z. B. IFHRO, GMDS, DGD, A.P.I.S. u.a.)
- Informationsmaterialien herauszugeben
- und die Mitgliederkontakte zu fördern

5. Postulate

Entsprechend dem Bedarf in den Krankenhäusern können folgende Postulate und Thesen für die Schulung der Nutzer eines DV-Systems im Krankenhaus aufgestellt werden. Sie sollten in größtmöglichem Umfang berücksichtigt werden um Akzeptanz und Erfolg zu sichern und die Schulung der Nutzer nicht zur Achillesferse werden zu lassen:

- Schulung muß kontinuierlich stattfinden
- Schulung muß zeitnah stattfinden
- Schulung muß praxisbezogen sein
- der "Lehrende" muß den "Lernenden" ernstnehmen
- der "Lehrende" muß die Arbeit und die Probleme des "Lernenden" kennen
- der Anwender muß "sich wiederfinden"
- die Schulung muß verständlich sein ("eine Sprache")
- das Zusammenspiel der verschiedenen Bereiche muß gefördert werden
- jeder profitiert vom anderen und jeder trägt zum Erfolg des anderen bei
- Schulung muß die optimale Akzeptanz und Ausnutzung des (DV-)Systems anstreben
- Schulung ist Dienstleistung und deshalb nur an den Lernerfolgen meßbar

6. Literatur

- [1] Binder, M.: Krankenhausinformationssystem - Einsatzbereiche für Medizinische Dokumentare. In: Rathgeber, A.; Fleischer, S.; Prote, U. (Hrsg.): Einsatzmöglichkeiten Medizinischer Dokumentation. 3. Fachtagung des DVMD e. V., Hannover 19.-21.3.1992.
- [2] Cajar: Medizinische Dokumentation und Notwendigkeit eines Kommunikationssystems. In: Rathgeber, A.; Fleischer, S.; Prote, U. (Hrsg.): Einsatzmöglichkeiten Medizinischer Dokumentation. 3. Fachtagung des DVMD e. V., Hannover 19.-21.3.1992.
- [3] Damm, G.; Stein, M.: Konzeption eines Informationssystems für die Urologische Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover. Diplomarbeit, FH Hannover, 1992.
- [4] Deutscher Verband Medizinischer Dokumentare (Hrsg.): Medizinische Dokumentation. Arbeitsfelder und Tätigkeitsbereiche. 2. Auflage, 1990
- [5] Deutscher Verband Medizinischer Dokumentare (Hrsg.): Medizinische Dokumentation. Ausbildungsmöglichkeiten. 4. Auflage, 1994
- [6] Gaus, W.: Berufe im Archiv-, Bibliotheks-, Informations- und Dokumentationswesen. Ein Wegweiser zur Ausbildung. 3. Auflage. Springer, Berlin - Heidelberg - New York, 1994.
- [7] Weinhold, R.; Rathgeber, A.: Pflege des Klinikinformationssystems. Der Medizinische Dokumentar - im Krankenhaus noch unterrepräsentiert. Krankenhaus Umschau 1995; 1:58-60.
- [8] Weinhold, R.; Oehring, U.; Hinzmann, D.; Rathgeber, A.: Beobachten, dokumentieren, auswerten. Die Aufgaben Medizinischer Dokumentare und Dokumentationsassistenten in der Qualitätssicherung. Krankenhaus Umschau 1995; 4:338-349.

Anschrift der Verfasserin:

Schule für Medizinische Dokumentation
Angelika Rathgeber
Exerzierplatz 9
24103 Kiel
Tel.: (04 31) 97 06 60

Anschrift des Berufsverbandes:

Deutscher Verband Medizinischer
Dokumentare e. V.
Ostpreussenstr. 89
81927 München

Was müßte ein OP- Planungs- und Dokumentationssystem aus der Sicht einer Koordinationsärztin leisten?

*Der Kopf ist rund,
damit das Denken
die Richtung wechseln kann.*
Francis Picabia

Einleitung

Etwa ein Jahr vor Verabschiedung des GSG durch den Bundestag hat das Allgemeine Krankenhaus Altona in Hamburg bei einer Beratungs- und Forschungsgesellschaft ein Gutachten zur Organisationsuntersuchung seines zentralen Operationsbereiches in Auftrag gegeben.

Neben zahlreichen Reorganisationsvorschlägen wurde die Einrichtung der Funktion eines Koordinationsarztes empfohlen. Das Ziel dieser Funktion ist die optimale Nutzung aller verfügbaren räumlichen, personellen, apparativen und sonstigen Ressourcen um eine Effizienzsteigerung der operativen Medizin zu erreichen. Ab April 1993 ist diese Stelle an unserem Haus etabliert und als Stabsstelle dem Direktorium unmittelbar unterstellt.

Koordination läßt sich auch als Managementmethode beschreiben, die vorhandene Einzelleistungen oder dezentralisierte Unternehmensentscheidungen gegenseitig abstimmt. Zusätzlich muß die Durchsetzung neuer Kombinationen ermöglicht werden. In einem Krankenhaus der Maximalversorgung befaßt sich dementsprechend die Koordination der operativen Bereiche überwiegend mit der kurz-, mittel- und langfristigen Planung, Steuerung und Kontrolle sowie Optimierung der Ablauforganisation.

Hierbei ist es von entscheidender Bedeutung, die unterschiedlichen Ziele der beteiligten Berufsgruppen zu kennen, zu gegenseitigem Nutzen untereinander zu verknüpfen oder ein gemeinsames Ziel vorzugeben.

Ohne Berücksichtigung des einzelnen Patienten und der mit ihm verbundenen Aufgabe sind an der Ablauforganisation unmittelbar beteiligt:

1. **der ärztliche Bereich** mit operativen Disziplinen, Anästhesie, Intensivmedizin, Röntgen, Pathologie, Labor, Hygiene,
2. **der pflegerische Bereich** mit Op- und Anästhesie-Funktionspersonal, Intensivstation, Sterilisation, MTAs,
3. **der Verwaltungsbereich** mit Bau und Technik, Transport, Ver- und Entsorgung, Datenverarbeitung, Datenschutz, Arbeitsschutz, Sekretariaten.

Seit Inkrafttreten des GSG sind alle diese Strukturen auch von den externen, gesetzlichen Zielvorgaben betroffen:

1. Qualität muß nachweisbar sein.
2. Leistung muß dokumentiert und geplant werden.
3. Wirtschaftlichkeit muß nachgewiesen werden.
4. Die Kostenstruktur jeder einzelnen Abteilung muß transparent gemacht werden (interne Budgetierung).

Die Mittel und Wege, diese Ziele zu erreichen, sind im Detail für die Krankenhäuser und die Krankenkassen methodisches Neuland. Zweifellos muß jedoch die Koordination der operativen Bereiche das GSG implizieren.

*Was Du für den Gipfel hältst,
ist nur eine Stufe.*
Seneca

IST - ABLAUF

1. Planung

Definitionsgemäß ist Planung der systematische, rationale Entwurf, der ein gewünschtes Ziel gedanklich vorwegnimmt, statt sein Eintreffen dem Zufall oder der Intuition zu überlassen. Damit wird die Erstellung des kompletten OP-Programms zu einer entscheidenden Schnittstelle.

Für eine zentrale Operationseinheit ist es von großer Bedeutung, den zeitlichen Rahmen grundsätzlich festzulegen. Dieser muß sich auf gemeinsame Vereinbarungen aller Beteiligten gründen, da nur so eine Steuerung und Kontrolle überhaupt erfolgen kann. Insbesondere unter der "Deckelungsphase" war folgender Rahmen denkbar:

Mit dem vorhandenen Personal während einer definierten Arbeitszeit eine bestimmte Anzahl von Elektiveingriffen und einen gewissen Anteil an Notfällen unter Berücksichtigung bestimmter Qualitätsstandards zu versorgen.

Einen solchen Rahmen zu entwickeln, ist eine Aufgabe, die der exakten täglichen Dokumentation zeitlicher und personeller Parameter bedarf. Es müssen außerdem die Auswirkungen auf angrenzende Bereiche, z. B. Intensivstation, Zentralsterilisation möglichst dokumentiert werden. Die kurzfristige Op-Planung hängt ganz wesentlich von der erfolgreichen Bewältigung der Rückkoppelungsproblematik ab. Dazu folgendes Beispiel: Die Information, daß die Aufnahmekapazität der Intensivstation ausgeschöpft ist, hat u. U. eine Veränderung des Op-Programms zur Folge. Für eine erfolgreiche Rückkoppelung dieser Informati-

on müßte ein Planungscomputer das für diesen Fall vereinbarte Ziel kennen. (Einbestellung von Patienten? Arbeitszeitverkürzung für Op-Personal? Welche andere Disziplin soll einen nicht intensivpflichtigen Patienten operieren?)

Solange diese Zielvereinbarungen nicht existieren oder wechseln, bleibt die Rückkoppelung der Koordination überlassen. Zur endgültigen Aufstellung des Op-Programms werden bis spätestens 13.00 h von allen Abteilungen die Rohprogramme mittels elektronischer Post in den Zentral-Op geschickt. Dort erfolgt um 13.30 h eine Planungskonferenz mit dem Leitenden Anästhesisten, der Leitenden Op- und Anästhesieschwester sowie der Koordinationsärztin. Gemeinsam werden

- Prioritäten festgelegt (zuvor ausgefallene Patienten haben Vorrang, keine nüchtern ambulanten Patienten an erster Stelle, Reihenfolge entsprechend den materiellen und personellen Ressourcen)
- Op- und Rüstzeiten abgeschätzt und der spätestmögliche Schnittbeginn für die letzte Operation festgelegt
- überlappende Narkoseeinleitungen dokumentiert
- die Anzahl der intensivmedizinischen Patienten abgeschätzt und mit der vorhandenen Kapazität verglichen
- anästhesiologischer und operativer Material- und Personaleinsatz dokumentiert.

Die veränderten Programme werden an die Sekretariate zurückgeleitet und von dort auf die Stationen verteilt. Das farblich gekennzeichnete Original verbleibt im Zentral-Op. Hier muß jeder Änderungswunsch vermerkt und weitergeleitet werden.

2. Steuerung

Ein für verschiedene Disziplinen festgelegtes zeitliches Budget muß zumindest kurz und mittelfristig möglichst flexibel an wechselnde Umstände angepaßt werden können. Dazu gehören neben der Integration von Notfallpatienten: Personalknappheit, Umbaumaßnahmen, Wartungsverpflichtungen, Fortbildungen und Personalversammlungen.

Daraus erklärt sich ein hoher, frühestmöglicher Informationsbedarf aus allen beteiligten Bereichen verbunden mit zügiger zielgerichteter Verteilung. Dazu müssen Informations- und Kommunikationsstränge festgelegt und an einem Sammelpunkt konzentriert werden. Der Zwang zur Prioritätenfestlegung erfordert einen grundsätzlichen Konsens unter den Beteiligten. Um zu guten Handlungsalternativen zu kommen, bedarf es zweifellos auch der Kreativität.

3. Kontrolle

Langfristig müssen relevante Informationen gesammelt, strukturiert und analysiert werden. Diese müssen für die Entscheidungsträger aus ärztlichem, pflegerischen und kaufmännischem Bereich plausibel und zu Soll-Ist-Vergleichen verwendbar sein. Zur Zeit betrifft dies hauptsächlich die Operationszahlen und die Wechselzeiten zwischen den Operationen.

Am Beispiel der sogenannten Erstrüstzeit läßt sich die Problematik eines diesbezüglichen Datenerfassungssystems anschaulich schildern:

1. Die Betriebsdauer des OP muß festgelegt sein. Diese Definition wird äußerst erschwert durch unterschiedliche Dienstbeginne der Beteiligten. Außerdem ist der Betriebsbeginn, bedingt durch gemeinsame morgendliche Besprechungen möglicherweise nicht täglich der gleiche.
2. Wie wird eine Notfalloperation, die vor dem offiziellen Betriebsbeginn durchgeführt wurde, erfaßt? ("negative" Erstrüstzeit?)
3. Wegen einer defekten Säule kann ein OP erst später benutzt werden. Dann berechnet sich die Erstrüstzeit aus dem Nutzungsbeginn. Wer bestimmt diesen? (OP Schwester, Anästhesist? Lagerungspfleger?)

So besteht die Kontrollfunktion in einem Zentral-Op noch in einer Mischung aus manueller und elektronischer Datenerfassung. Neben Rüstzeiten und Budgetüberschreitungen der Disziplinen werden zur internen Qualitätskontrolle am AK Altona auch die ausgefallenen Patienten erfaßt. Die Plausibilitätskontrolle wird bei uns durch die Tatsache erleichtert, daß neben dem OP-Dokumentationssystem ein eigenes Anästhesieerfassungssystem besteht, wobei der Nachteil der teilweisen Doppelerfassung billiger in Kauf genommen wird.

*Es gibt kein Gesetz,
da jedes Gesetz
eine Konvention und
die Konvention ein
Gesetz der Tendenz ist*

Dokumentationsbedarf

Es ist noch gar nicht lange her, daß die Dokumentation erbrachter Leistungen im OP ausschließlich aus den sorgfältigen chronologischen Aufzeichnungen einer vielleicht etwas bürokratisch veranlagten OP-Schwester bestand. Der Vorteil dieser Methode war in ihrer Glaubwürdigkeit begründet, der Nachteil in der fehlenden Strukturierung der Informationen.

Damit ergeben sich für die elektronische Datenverarbeitung im OP, wenn sie nicht überwiegend Datenfriedhöfe produzieren will, mindestens zwei wichtige Herausforderungen: Plausibilität und definierte Anforderungen an die möglichen Auswertungen. Die Erfüllung der Plausibilitätskriterien für eine im OP von allen Beteiligten durchgeführte Dokumentation ist dann gegeben, wenn diese leicht verständlich, schnell und kontrollierbar ist. Sehr hilfreich ist dabei die Methode, die wichtigsten Daten in Form von OP-Scheinen sofort auszudrucken und einen Durchschlag der Akte des Patienten beizufügen. Bei Versagen der Elektronik wird ersatzweise ein handschriftlicher OP-Schein ausgefüllt, der später zumindest die Nacherfassung der wichtigsten Patientendaten erlaubt. Plausibilität und Transparenz für die unmittelbaren Leistungserbringer im OP sind auch dann gegeben, wenn jedem Abteilungsleiter tägliche, wöchentliche oder monatliche Reporte zur Verfügung gestellt werden können. Da bereits die in nur 24 Stunden in einem Zentral-OP gesammelten Daten einem Interpretationszwang unterliegen, führt dieser Kontrollmechanismus bereits zur Problematik der Auswertung.

Das zur Dokumentation dazugehörige Ordnen und Erschließen der relevanten Daten zwingt zu klaren Zieldefinitionen. Nur aus der Bewältigung dieser Problematik kann sich für alle am Gesundheitswesen Beteiligten ein Benefit ergeben, was letztendlich auch Patienten und Softwarehersteller betrifft.

Aus der globalen gesetzlichen Zielformulierung ergeben sich für die OP-Dokumentation schon etliche Fallstricke:

1. In der Unfallchirurgie und Abdominalchirurgie müssen auch gesunden Patienten ICD-Schlüssel zugeordnet werden können. (Beispiel: Fremdkörperentfernungen). Dazu bedarf es des Zusatzschlüssels ICD V, der in die Software integriert sein muß.
2. Die im OP erfaßten ICD-, ICPM-, Sonderentgelt- und Fallpauschalen-Nummern sind nicht zwangsläufig die gleichen, die den Krankenkassen übermittelt werden müssen. (Die längste Verweildauer oder die größten Ressourcen bestimmen die ICD-Behandlungsdiagnose).
3. Ab 1996 werden voraussichtlich die einweisenden Ärzte die Diagnosen nicht mehr nach dem in den Krankenhäusern üblichen ICD verschlüsseln.
4. Die Beziehung zwischen Fallpauschalen, Sonderentgelten und den dazugehörigen ICD- bzw. ICPM-Schlüsseln ist noch nicht vollständig festgelegt.

Diese externen Bedingungen führen bereits dazu, daß viel mehr Daten an unterschiedlichen Orten erfaßt werden müssen, als voraussichtlich sinnvoll sein wird. Für ein OP-Dokumentationssystem ergibt sich daraus ein hoher Flexibilitätsanspruch, der von einer Software "von der Stange" kaum zu erfüllen ist. Den Krankenhäusern muß die weitere qualitative Ausge-

staltung eines Programmes möglich sein.

Zur internen Kommunikation muß die Dokumentation in einem Zentral-OP für die Abteilungsleiter Transparenz erbrachter Leistungen schaffen und von allen Mitarbeitern akzeptiert sein. - Das alleinige Versprechen "automatischer" OP-Berichtschreibung oder wissenschaftlicher Auswertungsmöglichkeiten scheint nicht ausreichend. Die Tatsache der Budgetverantwortlichkeit der einzelnen Abteilungsleiter impliziert zumindest eine zeitnahe Auswertung von OP- und Rüstzeiten sowie des Materialverbrauches. Die Auswertungen müssen so gestaltet sein, daß sie Leistungsplanung ermöglichen (z.B. täglicher Soll-Ist-Vergleich zwischen vereinbarten und tatsächlichen Sonderentgelten und Fallpauschalen). Die erforderlichen Qualitätskontrollnachweise müssen ohne großen Zeitverlust bei Entlassung der Patienten eingegeben werden können.

Die sinnvolle Gestaltung der Dokumentation hängt somit zum jetzigen Zeitpunkt noch von einigen ungeklärten externen und internen Faktoren ab. Diese Tatsache führt dazu, daß es manchem so scheinen mag, daß die Softwarehersteller unter Umständen zu den einzigen Gewinnern der Gesundheitsreform werden könnten.

*Für einen, der nicht weiß,
welchen Hafen er ansteuert,
ist jeder Wind der richtige.
Chin. Weisheit*

Planungsbedarf

Die Erwartungen an alle operativen Disziplinen beinhaltet neben ärztlichem Ethos, fachlichem Können und mechanischem Geschick besonders Geistesgegenwart und die Kunst des Improvisierens. Dies gilt insbesondere für Krankenhäuser, in denen die Notfallversorgung eine große Rolle spielt. Der schlechte Stellenwert der längerfristigen Planung bei den Operateuren ergibt sich außerdem aus dem Zeitaufwand der scheinbaren Unproduktivität, der Abhängigkeit vom Pflege- und Anästhesiebereich, der Ungeduld, der Routine und der Aversion gegen zusätzlichen "Papierkram".

In den meisten Fällen ist es Aufgabe des Leitenden Oberarztes, sich mit der täglichen oder wöchentlichen OP-Planung zu befassen. Die für die Qualität der Patientenversorgung wichtigsten Informationen sind diesem in der Regel auch am besten bekannt. In Kenntnis der Anamnese, der klinischen und sonstigen Untersuchungsbefunde des Patienten bestimmt

die einzelne Disziplin:

- die Dringlichkeit der Operation
- den Infektionsgrad
- das benötigte Instrumentarium
- den Ausbildungsstand des Operateurs und Einfluß auf die Operationszeit
- die Zahl der einzusetzenden Operateure und Assistenten.

Ein praxisorientierter Lösungsansatz zur Optimierung der OP-Planung liegt somit darin, dem Planenden diese Informationen frühestmöglich zur Verfügung zu stellen und/oder zu standardisieren.

Diese aus den einzelnen Fachgebieten kommenden Rohplanungen müssen zu sämtlichen anderen personellen und räumlichen Ressourcen passen oder *passend gemacht* werden.

Dazu müssen der Pflegebereich, der Anästhesiearztbereich und der Intensivbereich in die Lage versetzt werden, entsprechende personelle Vorausplanungen erstellen zu können. Auch die räumlichen und apparativen Möglichkeiten müssen bekannt sein.

Die größte Hürde bei der Erstellung einer möglichst flexiblen, längerfristigen Gesamtplanung liegt jedoch in der Festlegung der Ziele. Die gegenseitige Abstimmung, sowohl durch einen Koordinator, als auch mittels EDV kann nur nach einer Phase der gemeinsamen Zielformulierung gelingen. Während der "Deckelungsphase" konnte diese Problemstellung noch durch die Tatsache verdeckt werden, daß die Konstanz der Gesamtfallzahl als oberstes Gebot galt.

Ein heute zu entwickelndes umfassendes OP-Planungssystem müßte also an unterschiedliche Zielformulierungen adaptierbar sein. - Daraus ergibt sich das hohe Risiko für die Entwicklung solcher Systeme und auch die Erklärung, warum diesbezüglich noch wenig Erfahrungen bestehen. Es erscheint daher sinnvoll, zunächst Planungssysteme für einzelnen Disziplinen zu entwickeln, die grundsätzlich vernetzbar sind.

Nach dem Konzept von Terminplanern für Arbeitsgruppen ist ein System denkbar, das jedem Abteilungsleiter für jeden Tag die von ihm benötigten Informationen gibt und noch fehlende Informationen ausweist. Diese beziehen sich hauptsächlich auf Patienten und das eigene Personal. Die auf dem Markt verfügbaren Terminplaner besitzen in der Regel Rückkoppelungsscheifen, aus denen sich eine Kontrollfunktion ergibt. Zusätzlich müßte die abteilungsspezifische Dokumentation der erbrachten operativen Leistungen für einen zu

bestimmenden Zeitraum zur Verfügung gestellt werden.

Bis zu dem Zeitpunkt, an dem alle für den Ablauf eines Tages notwendigen Informationen zielorientiert allen Beteiligten rechtzeitig zur Verfügung stehen, wird noch manches dem Zufall oder der Koordination überlassen bleiben müssen.

Schluß

oder

Was kann die Medizintechnik von einer Koordinationsärztin erwarten?

Bekanntlich gestaltet sich der nachträgliche Einbau einer Schnittstelle auch für den EDV-Profi schwierig. Um die Aufgaben, die das GSG stellt, zu bewältigen, müssen nicht nur die Schnittstellen zwischen Datenverarbeitung und Medizin stimmen, sondern zusätzlich noch das "hand shaking". Die Koordinationstätigkeit erscheint auch in diesem Zusammenhang als Übergangsstelle zwischen zwei Bereichen, wobei die Kenntnis des medizinischen Steuerprogramms überwiegt.

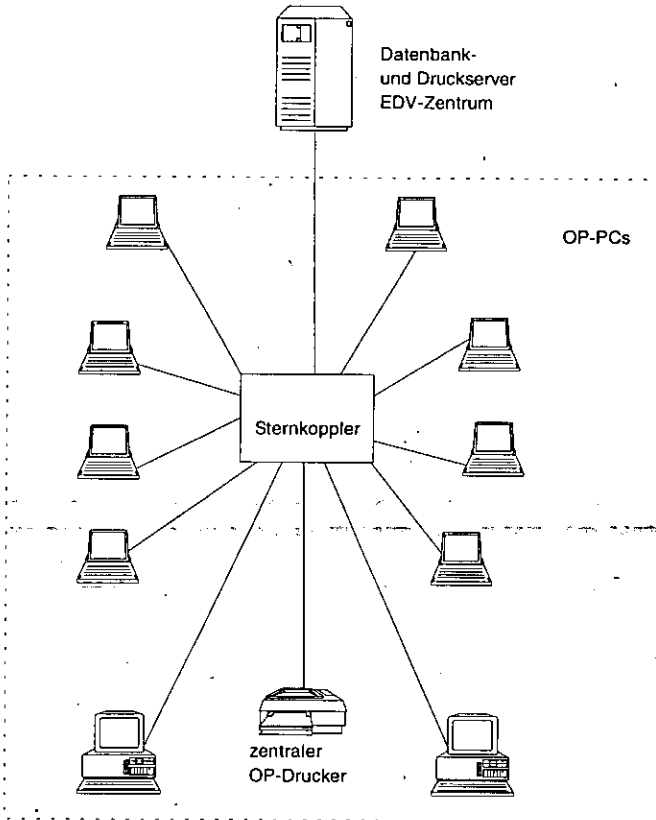
Dr. Gabriele Simmermacher
Koordinationsärztin
Sekretariat Prof. Dr. O. Müller-Plathe

AK Altona
Paul-Ehrlich-Str. 1
22763 Hamburg

Literatur

1. **Alber, J.** 1992: Das Gesundheitswesen der Bundesrepublik Deutschland; Campus, Frankfurt.
2. **Arnold, M.** 1993: Solidarität 2000. Die Medizinische Versorgung und ihre Finanzierung nach der Jahrtausendwende. Enke, Stuttgart.
3. **Borsi, G. M.** 1994: Das Krankenhaus als lernende Organisation. Asanger Verlag, Heidelberg.
4. **Koch, D.** 1995: Dysfunktionalitäten im Markt für Krankenhausinformationssystem; In: Krankenhausumschau 5/95; 475 ff.
5. **Rümmelein, D., B. Werner, J. Seidel** 1995: Das Verschlüsseln der Fallpauschalen nach der ICD und ICPM.
6. **Werner, B., G. Voltz (Hg)** 1994: Unser Gesundheitssystem, Asgard, St. Augustin.

OP-Dokumentationssystem im Allgemeinen Krankenhaus Altona, Hamburg



PC-gestützte Datenerfassung in einer anästhesiologischen Intensivstation Ebens, B.

Abteilung Medizintechnik, ZKH Bremen-Nord*

Einführung

Parallel zu der in den vergangenen Jahren erfolgten Einführung weiterer Überwachungsgeräte am Intensivbett ist gleichzeitig der Dokumentationsaufwand für das ärztliche und Pflegepersonal gestiegen. Die entstandene "Datenflut" macht zudem u.U. die kurzfristige Beurteilung des Patientenstatus schwierig. Basis der Dokumentation ist auch heute vielfach noch die am Patientenbett geführte "Fieberkurve" in Form eines mehrseitigen DIN-A3-Journals. Hierin aufgeführt sind sämtliche Meßparameter, die Medikationen sowie ärztliche und pflegerische Kommentare. Die Betrachtung eines solchen Journals bei einem mittleren bis hohen, apparativen Aufwand verdeutlicht die Notwendigkeit einer teilautomatisierten Datenerfassung mit dem Ziel, im Bedarfsfall, d.h. bei Krisensituationen wie auch bei der Schichtübergabe und Visite in kürzester Zeit alle relevanten Daten in sinnvoller Weise auf einem Bildschirm zusammenfassen zu können.

Zudem wissen wir, daß die intensivmedizinische Therapie trotz ständig neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse auch heute noch in Teilen auf Hypothesen beruht. Die Überprüfung dieser Hypothesen ist durch die Anwendung der nahezu simultanen, PC-gestützten Datenerfassung und einfacher statistischer Weiterverarbeitung mittels kommerziell erhältlicher Software insbesondere auch bei großen Datenmengen möglich geworden.

Letztlich ist von stark zunehmender Bedeutung auch das Interesse der Administration an der lückenlosen Dokumentation erbrachter medizinischer Leistungen, Art und Umfang von Medikationen respektive der hierdurch entstandenen Kosten sowie der Verweildauer behandelter Patienten. Mit dem durch das GSG entstandenen Druck, von der Kostendeckung hin zur Erlösorientierung bei der Patientenbehandlung zu gelangen, wird in der Krankenhausverwaltung intensiv über die Finanzierung und Einführung geeigneter Verfahren hierzu nachgedacht. Zu vergessen ist bei der Behandlung dieser Thematik auch nicht der Nutzen PC-gestützter Datenerfassungssysteme bei der Erstellung und Überwachung von Qualitätssicherungssystemen.

Der vorliegende Bericht soll unsere Überlegungen und Lösungsansätze zur Realisierung eines kostengünstigen, von den Anwendern einfach zu handhabenden Datenerfassungssystems unter Verwendung weithin bekannter Betriebssystemumgebungen und Benutzeroberflächen in zusammengefaßter Form darstellen, ohne jedoch den Anspruch erheben zu wollen, hiermit bereits die derzeitige bestehende Papierdokumentation ersetzen zu können.

Methodik

Im Zentralkrankenhaus Bremen-Nord wird seit etwa 3 Jahren die Installation eines PC-Netzwerks unter Verwendung von NOVELL™ Netware (derzeitige Release 4.1) mit heute bereits 200 angeschlossenen Terminals betrieben. Neben der Verarbeitung administrativer und Patientendaten ist das Zentrallabor mit den Bereichen klinische Chemie und Hämatologie angeschlossen. In der Implementationsphase befindet sich ein Radiologie-Dokumentationssystem sowie in der Folge die digitale Speicherung von Röntgenbildern. Kleinere Funktionsbereiche wie PC-gestütztes EEG werden kurz- bis mittelfristig ebenfalls eingebunden sein. Diese vorhandenen Hard- und Softwarestrukturen sowie der hierfür im Hause angesiedelte Anwender-Support haben unser Konzept zur Entwicklung eines intensivmedizinischen Datenerfassungssystems entscheidend beeinflußt. In konsequenter Weise sollte dabei eine weit hin bekannte Benutzeroberfläche zur Anwendung kommen, um so die Einarbeitungsphase und Akzeptanz insbesondere auch im Pflegedienst zu erhöhen. Die verwendeten Hardware-Komponenten bestehen heute aus einem AT-kompatiblen Rechner mit 486/DX2-Prozessor, 66 MHz Taktfrequenz, PCI-Bus, 540 MB-Harddisk, Monitor, Maus. Darüber hinaus wurde wegen der Limitierung auf standardmäßig 2 serielle Schnittstellen ein zusätzliches, serielles 4-Kanal I/O-Board installiert, welches auch unter WINDOWS™ verwendet werden kann sowie ein in der medizintechnischen Industrie entwickelter Datenkonzentratoren. Nachdem die

Weiterentwicklung einer DOS™-Version zur automatisierten Datenerfassung als nicht mehr sinnvoll angesehen wurde, haben wir in 1993 eine vollständige Neuentwicklung unter MS-WINDOWS™, z.Zt. Version 3.11 begonnen. Als Betriebssystem kommt MS-DOS™ V.6.22 zur Anwendung. Die Speicherung erfaßter Daten erfolgt in MS-ACCESS™ 1.1 bzw. 2.0 als Standard-WINDOWS™-Datenbank. Dies gestattet dem Anwender neben der in unserer Anwendung möglichen Datenpräsentation und -auswertung auch die problemlose Exportierung zu weiteren WINDOWS™-Applikationen wie MS-EXCEL™, MS-WORD™ u.ä.. Neben den Vorteilen der weiten Verbreitung dieser Soft- und Hardwarestrukturen wurden jedoch auch größere, technische Nachteile im Vergleich zu anderen Betriebssystemen wie z.B. UNIX™ evident. Auf die Art und unsere resultierenden Lösungsansätze wird im folgenden näher eingegangen. In Fig. 1 ist die Hard- und Softwareumgebung schematisch zusammengefaßt. Die Quellcodeentwicklung wurde unter MS-VISUAL BASIC™ 3.0 Professional sowie in Teilen unter C++ vorgenommen.

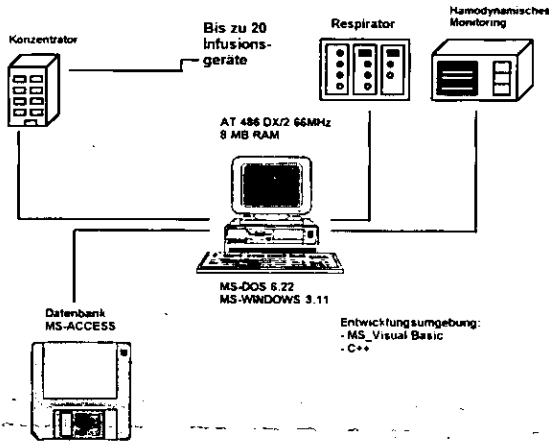


Fig.1. Schematische Darstellung verwendeter Hard- und Softwareumgebung

Die Vernetzung mehrerer bettseitiger PC's wurde mittels Ethernet™ unter Nutzung der WINDOWS™-Netzwerk-Möglichkeiten als einfache, leicht handhabbare Umgebung realisiert. Die Bett-zu-Bett-Kommunikation respektive der Datenspiegelung ist Gegenstand unserer derzeitigen klinischen Erprobung.

In der anästhesiologischen Intensivstation unseres Hauses wird eine Patienten-Überwachungsanlage zur Erfassung der Standard-Vitalparameter

- EKG Temperatur Pulsoximetrie(SaO₂)
- Respiration Invasive Drucke (art./venös) Herz-Zeit-Volumen

Fakultativ besteht die Möglichkeit zur Überwachung bestimmter Respirator-Parameter durch das Monitoring.

Die beschriebenen Parameter werden in unterschiedlichen Konfigurationen automatisiert vom Datenerfassungssystem ausgelesen. Neben der seriellen Datenerfassung von Beatmungsgeräten nimmt die Erfassung von Infusionsdaten aufgrund der Vielzahl pro Patient eingesetzter Druck-Infusionsapparate einen weiten Bereich ein. Zudem wird im Rahmen eines seit Jahren betriebenen Projekts ein Gerät zur Bestimmung des Sauerstoffverbrauchs, der CO₂-Produktion und des respiratorischen Quotienten aus den Atemgasen eingesetzt. Diese Daten stellen die Basis für eine am Energiebedarf des Patienten orientierte Ernährung

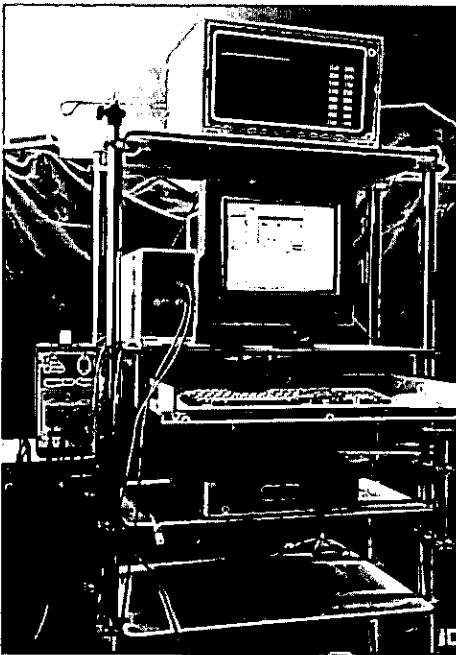


Fig.1a.
Mobiles Meßsystem mit Monitoring und Konzentrator

dar. In den vergangenen 2 Jahren wurde somit ein kleiner Pool von Gerätetreibern entwickelt.

Neben der automatisierten Datenerfassung besteht die Möglichkeit zur interaktiven Eingabe von Ereignissen, in noch begrenztem Umfang ärztlichen und pflegerischen Kommentaren, Schwerkraft-Infusionsdaten sowie einem Medikamenten-Verordnungs- und Applikationsplan. Die Speicherung von Patientendaten einschließlich der Eingangsdiagnose ist selbstverständlich. In Fig.2 ist die Anwendungsstruktur des Programms dargestellt. Wie bereits eingangs erwähnt wird konsequent die weithin bekannte Benutzeroberfläche von MS-WIN

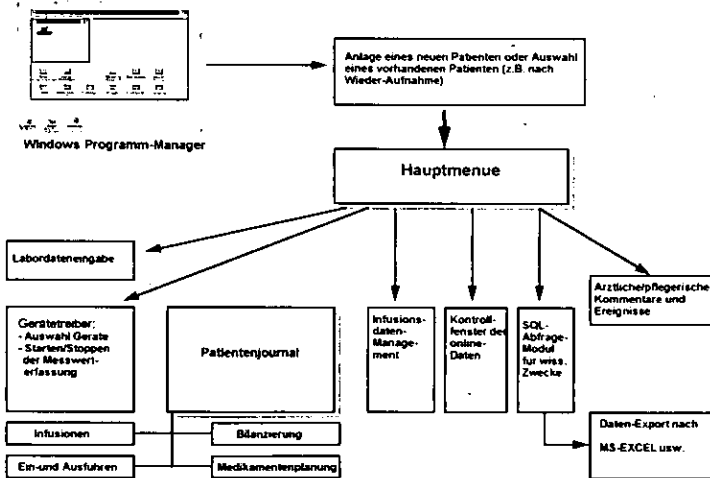


Fig.2. Bedienungsstruktur von automatisierter Datenerfassung, -präsentation- und manueller Dokumentation

DOWS™ gewählt. Der Anwender wird hier in die Lage versetzt, zur Laufzeit beliebig weitere Geräte mit dem PC zu konnektieren und die Meßdatenerfassung zu starten, ohne die Notwendigkeit der aufwendigen Konfiguration von Parametergruppen.

Bei der Programmcode-Entwicklung entsteht jedoch eben durch die Realisierung dieses Anwender-Komforts ein erheblicher Aufwand, da MS-DOS™ bekanntermaßen kein multitasking-fähiges Betriebssystem darstellt. Somit können durch die Zuweisung von Interrupts, die nicht bereits vom System für Festplatte, Maus, Tastatur, Uhr etc. verwendet werden, zwar weitere serielle Ports unter einem Interrupt angesprochen werden, die gleichzeitige Öffnung zweier oder mehrerer Ports ist jedoch nicht möglich.

Bis heute ist ein einheitliches, firmenübergreifendes Protokoll zur Übertragung medizinischer Daten von Diagnostik- und Therapiegeräten nicht gefunden worden. Der größte Teil am Markt befindlicher Systeme arbeitet nach dem Prinzip des Data-Polling und der Übertragung in ASCII-Format, womit sich die Gemeinsamkeiten dann auch bereits erschöpfen. Zahlreiche Konzepte bestehen hinsichtlich der Initialisierung der Datenübermittlung wie auch bei der Gruppierung von Daten und der Meldung von Gerätestatus-Informationen. Beispielhaft soll hier das Verhalten des erwähnten Datenkonzentrators beschrieben werden.

Datenkonzentrator

Der Konzentrador verfügt über 10 serielle Schnittstellen, eine weitere Schnittstelle zur galvanisch getrennten Verbindung mit dem PC sowie eine Schnittstelle zum kaskadierten Anschluß eines weiteren Konzentrators. Ein eigenes Multi-Tasking-Betriebssystem OS/2™ übernimmt die Weiterleitung von Datenabfragebefehlen durch den Host-PC, die Überwachung der geräteseitigen Schnittstellen und die temporäre Speicherung von "urgent messages" wie z.B. Druckalarmen von Infusionsapparaten oder Meldungen über das Ausschalten und Diskonnektieren von Geräten.

Die Master(Host-PC) - Slave(Konzentrator) - Kommunikation läuft nach folgendem Schema ab (Fig.3).

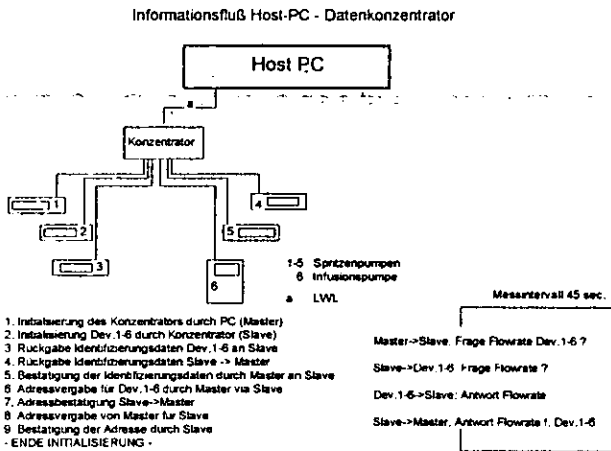


Fig.3. Kommunikationsfluß des verwendeten Datenkonzentrators

Mit der Übertragung der Daten zum Host-PC erfolgt die technische Validierung. Hierbei wird durch Berechnung von 24 bit CRC's (Cyclic Redundancy Check) festgestellt, ob eine vollständige und richtige Erfassung aller gesendeten Zeichen stattgefunden hat. Bei anderen Geräten werden die Daten in Paketen fester Länge gesendet und validiert, indem am Ende

eines jeden Pakets ein zusätzliches Byte, welches sich aus der Summe aller vorangegangenen Datenbytes ergibt, gesendet wird (Checksummenberechnung). Dieses wird mit dem "Längen-Byte" des vorangegangenen, übertragenen Pakets verglichen.

Meßablauf-intervall

Nachdem die Hardware-Konnektierung durchgeführt wurde, sendet der Konzentrador ASCII-Nullen zum PC bis von dort ein Initialisierungsbefehl gesendet wurde. Hieraufhin überprüft der Konzentrador seine eigenen, seriellen Schnittstellen und identifiziert die angeschlossenen Geräte. Es wird differenziert nach Geräten, die einem, vom Konzentrador vorgegebenen Protokoll folgen und solchen, die als "Fremd-Geräte" erkannt wurden. Die Identifikationsdaten der erkennbaren Geräte, bestehend aus Gerätetyp, Firmware-Code, Seriennummer etc., werden vom Konzentrador an den Host-PC in einzelnen Datenpaketen gemeldet. Sequentiell werden alle verfügbaren Pakete vom PC abgefragt und hieran anschließend die Adressen vergeben. Diese Adressen werden via Konzentrador an die angeschlossenen, automatisch erkennbaren Geräte weitergeleitet. Die übrigen Geräte erhalten auf gleichem Weg vom PC einen sogenannten "Device-Descriptor". Zum Abschluß dieser Initialisierungsphase werden die vergebenen Adressen nochmals bidirektional bestätigt. Sind Übertragungsfehler nicht registriert worden, beginnt nun die zyklische Abfrage von Datenpaketen unter Verwendung eines Timers in Intervallen von 45 sec.. Diese Intervallbreite wurde zunächst gewählt, um Konfigurationsänderungen (Ausschalten bzw. Inbetriebnahme von Infusionsapparaten) im gesamten Infusionsregime frühzeitig zu erkennen. In derartigen Fällen wird die Datenerfassung vom Gesamtsystem kurzzeitig gestoppt um nach erneuter Initialisierung respektive Ermittlung der angeschlossenen Geräte die Datenerfassung wieder zu starten. Auf die Protokollbesonderheiten weiterer Geräte soll in diesem Rahmen nicht weiter eingegangen werden. Erwähnenswert ist nach Erfahrung des Autors jedoch, daß insbesondere die lückenlose Datenerfassung einschließlich sämtlicher Alarmmeldungen und Meßdaten von Geräten, welche in festen, nicht veränderbaren Abständen senden, außerordentlich problematisch ist. In der Praxis ist dem Prinzip des "Data-Polling" jedenfalls der Vorzug zu geben - diese Art der Datenübermittlung hat sich letztlich weitestgehend durchgesetzt.

Datenspeicherung

Bei der Wahl der eingesetzten Datenbankumgebung wurde konsequenterweise auf WINDOWS™-Standarddatenbanken zurückgegriffen. Diese sind z.Zt. MS-ACCESS™ sowie MS-FOXPRO™. Bei beiden Systemen handelt es sich um SQL-fähige, relationale Datenbanken. Die Festlegung auf MS-ACCESS™ basierte zum einen auf dem Vorhandensein des sogenannten "Database-Engine" in der Programmierumgebung VISUAL BASIC, verbunden mit den schnelleren Möglichkeiten zur Manipulation von Datenbankstrukturen, sowie der ausreichend kurzen Zugriffszeiten bei der Trendaufbereitung erfaßter Daten.

Bei der Auswahl der Speicherintervalle ist dem zu erwartenden Festplatten-Speicherbedarf Rechnung zu tragen. Unsere Erfahrungen bei der rechnergestützten Datenerfassung an postoperativ, intensivpflegebedürftigen, beatmeten Patienten, z.T. mit temporärem Nierenversagen und einer Gesamt-Verweildauer von etwa 14 Tagen auf der Intensivstation zeigen bei Speicherintervallen von 10 Minuten einschl. der manuellen Dokumentationen einen Speicherbedarf von bis zu 6 MB. Um bei derartig großen Datenmengen zu in praxi akzeptablen Datensuchzeiten zu gelangen, bedarf es der sinnvollen Gruppierung von Daten in einzelnen "Tables" der Datenbank. Die wesentlichen Parameter wurden in unserem System wie folgt gruppiert:

- Vitalparameter des Bedside-Monitorings
- Respiratordaten einschl. Atemgasanalyse
- Patientendaten mit Primärdiagnostik bei Aufnahme auf der Intensivstation
- Infusionsdaten einschl. Ein- und Ausfuhren
- Labordaten
- Ärztliche / pflegerische Kommentare u. Maßnahmen
- Medikationen

Bei Festlegung geeigneter Primärindizes der einzelnen Datenbank-Tabellen ist mittels des von uns entwickelten Auswertemoduls die Generierung tabellarischer - und graphischer Trends für einen Zeitraum von bis zu 72 Stunden und einer Auflösung von 10 Minuten innerhalb von max. 10 Sekunden für 8 Parameter möglich. Hierbei wird mittels eines komfortablen Editors vom Anwender die Auswahl relevanter Parameter aus mehreren Tabellen getroffen, ohne daß Kenntnisse aus der SQL-Programmierung erforderlich sind. Die tabellarischen Daten sind über die WINDOWS™-Zwischenablage zur Weiterverarbeitung z.B. für wissenschaftliche Zwecke in EXCEL™-Arbeitsblätter portierbar.

Diese Möglichkeiten der selektiven Datenauswertung sind jedoch für die intensivmedizinische Routine nicht erforderlich. Hier steht die Präsentation relevanter Daten in einer, dem bisher verwendeten Patientenjournal angelehnten Form im Vordergrund. Im Interesse einer größtmöglichen Datensicherheit wird bei sämtlichen Datenbankabfragen nicht mehr in die Datenbank geschrieben. Abfrageergebnisse werden ausschließlich in sogenannte Dynasets, dies sind virtuelle Tabellen, geschrieben. Die Inhalte dieser Dynasets kommen in Tabellen, Graphiken und dem Patientenjournal bzw. dessen Komponenten zur Anzeige.

Infusionsdaten-Management

Das Themengebiet des Infusionsdaten-Managements, von den Geräteherstellern auch als "Liquid- oder Fluid-Management" bezeichnet, hat sich für uns als außerordentlich komplex und bei der Softwareentwicklung schwierig erwiesen.

Bei der Verarbeitung dieser Daten kommen diverse Parameter zum Tragen. Dies sind nicht nur die mittels Druckinfusionsapparaten und Schwerkraftinfusionen applizierten Volumina sondern auch Bolus-Medikamente und, bei hämodialysierten Patienten die Filtratverluste bzw. zugeführten Substitutmengen. Ferner sind Volumenverluste über Magensonden durch Reflux, enterale Ernährung sowie bei chirurgischen Patienten Verluste über Wunddrainagen zu berücksichtigen. Letztlich auch zu berücksichtigen ist, wie der Anwender vom System zu informieren ist, falls die automatisierte Infusionsdatenerfassung nach technischem Defekt ausfällt und eine lückenlose Dokumentation weiterhin ermöglicht wird.

Bei Betrachtung der heute am Markt befindlichen Infusionsapparate fällt zunächst die große Vielfalt der über serielle Schnittstellen übertragenen Meßparameter und Geräteinformationen auf. Dies sind z.B.:

- Förderate
- Volumen
- Volumen-Voralarm
- Systemdruck
- Alarmstatus
- Gerätetyp
- Firmwarebezeichnungen
- Betriebsdauer seit der letzten STK
- usw., usw....

Aus unserer Sicht sind von praktischer Bedeutung lediglich die am Gerät eingestellte Förderate wie auch, von allergrößter Bedeutung in Hinsicht auf die Patientensicherheit, die Wahl des mit der jeweiligen Pumpe applizierten Medikaments. Die Konnektierung der einzelnen Infusionsapparate mit dem Datenkonzentrator erfolgt bei dem von uns verwendeten System mittels sogenannter "Opto-Connect"-Kabel. Dies sind Kabel mit integrierter, galvanischer Trennung. Bei Berücksichtigung der Anzahl der je nach Bedarf bis zu 15 je Patient eingesetzten Infusionsapparate wird das Problem der eindeutigen Zuordnung des Medikaments zu dem auf dem PC-Monitor angezeigten Infusionsapparates resp. der Meßwerte evident. Derzeit wird hier lediglich eine unidirektionale Schnittstelle verwendet, so daß die Medikamentenauswahl ausschließlich am Gerät selber durchzuführen ist. Dies ist jedoch bis heute noch nicht realisiert und stellt aus unserer Sicht angesichts der nahezu unübersehbar großen Anzahl verfügbarer Medikamente sowie der möglichen Medikamenten-Zusätze auch keine geeignetes Verfahren dar. Zwischenzeitlich ist bereits ein anderes System vorgestellt worden, bei welchem die Auswahl des Medikaments am PC durchgeführt und diese via eines Konzentrators und eine bidirektionale Schnittstelle an den Infusionsapparat übertragen

wird. Der Medikamentenname erscheint im Display des Geräts und muß vom Anwender am Gerät quittiert werden.

Das vom Geräterechner übertragene, applizierte Volumen ist keine zuverlässige Information für die am PC durchgeführte Bilanzierung, da hier vorausgesetzt werden muß, daß zu Beginn der Anwendung der Volumenspeicher am Gerät vom Pflegepersonal gelöscht, d.h. auf Null zurückgesetzt wird. Die Praxis zeigt, daß dies in der Regel nicht der Fall ist. Unser Datenerfassungssystem berechnet folglich das applizierte Volumen aus der Anwendungsdauer und der am Gerät eingestellten Förderrate. Unter Einbeziehung der bereits erwähnten Parameter wird mittels "Mausklick" zu jedem beliebigen Zeitpunkt die Bilanzierung durchgeführt und im Patientenjournal angezeigt. Auch hier kommt, wie bei den übrigen Auswertungen, konsequent die Datenbankabfrage mittels SQL zur Anwendung. Das Problem der Weiterführung der Infusionsdokumentation nach Auftreten technischer Defekte bei der Datenübertragung konnte bis heute noch nicht zufriedenstellend gelöst werden und ist Gegenstand der derzeitigen, klinischen Erprobung.

Resultate

Am Beispiel eines 45-jährigen, postoperativ septischen Patienten soll die "Fieberkurve" in Fig. 4. dargestellt werden. Das Journal gliedert sich horizontal in die Bereiche "Infusionen und orale Zufuhr", im mittleren Bereich Bilanzierung, Medizinische Informationen (dargestellt als Symbol und verfügbar bei Anklicken mit der Maus) sowie die Bilanzierung und dafür zusätzlich erforderlicher Daten wie Diurese und Ausfuhrn über Magensonde, Filtrat und Drainagen, schließlich im unteren Bereich der zeitliche Verlauf der automatisch erfaßten Vitalparameter. Dies stellt die Standard-Oberfläche für die Datenpräsentation dar. Fig.5. zeigt das Ergebnis einer Datenbankabfrage mittels unseres Auswertemoduls.

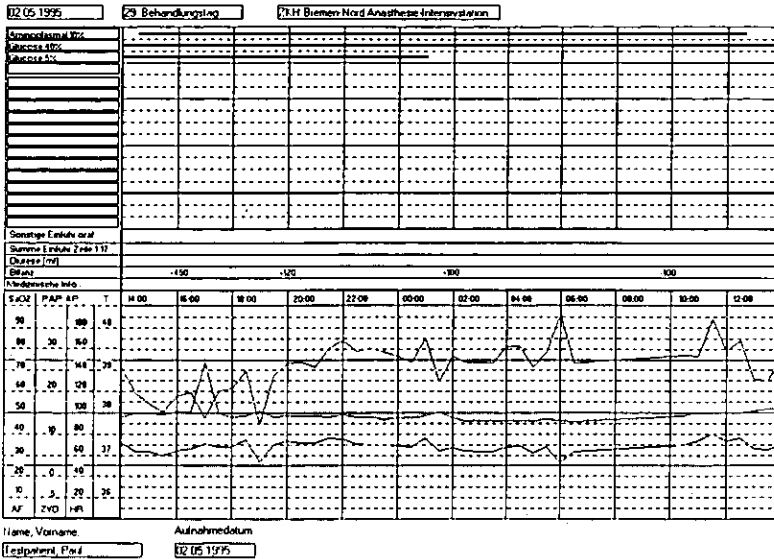


Fig. 4. Patientenjournal beispielhaft

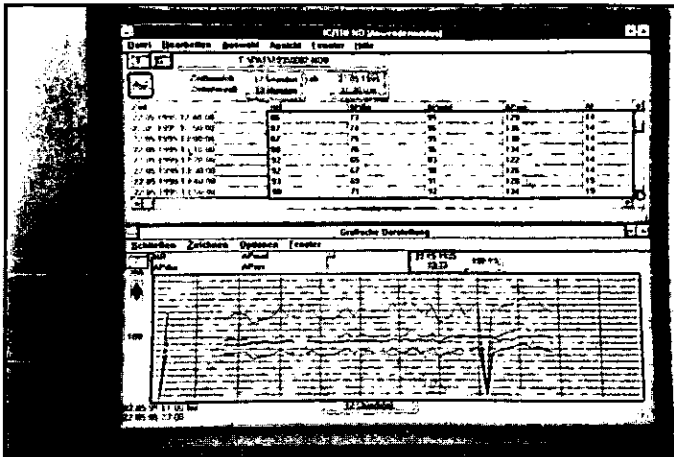


Fig.5. Selektive, graphische Darstellung von Parametern als 12-h-Trend, beispielhaft

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit haben wir das Ergebnis unserer bisherigen, nunmehr etwa 2-jährigen Entwicklungsarbeit zum Themenkreis der automatisierten, intensivmedizinischen Datenerfassung vorgestellt. Das PC-basierende System besteht in den Hard- und Softwarekomponenten aus frei am Markt erhältlichen Geräten und Programmen bzw. Betriebssystemen. Insbesondere letztere beeinflussen jedoch in besonderer Weise die Grenzen, indem unter MS-DOS™ und WINDOWS 3.11™ ein Multitasking nicht möglich und somit die parallele Verarbeitung von schnell erfaßten Daten, Speicherung in die Datenbank sowie die gleichzeitige Anwendung anderer WINDOWS™-Applikationen schwierig ist. Um die Anwendung stabil halten zu können, kann an einem betriebsseitig aufgestellten Rechner keine andere Anwendung unter WINDOWS™ zur Laufzeit des intensivmedizinischen Datenerfassungs- und Dokumentationssystems geöffnet werden. Dennoch erfordert die Softwareentwicklung einen erheblichen Aufwand um die zahlreichen Tasks innerhalb der Anwendung in zeitlich korrekter Folge abarbeiten zu können. Zu erwägen ist heute, ob die Portierung der Anwendung etwa unter OS/2 oder in naher Zukunft WINDOWS '95™ als echte Multitasking-Betriebssysteme, sinnvoll ist.

Diesen Problemen stehen jedoch die Vorteile bei der Anwendung von WINDOWS™-Applikationen gegenüber, die aufgrund der weiten Verbreitung der Benutzeroberfläche den Einweisungs- und Schulungsbedarf für das Personal gering halten. Zudem besteht durch die Verwendung eines Standard-Datenbanksystems die nahezu unbegrenzte Möglichkeit, mit geringem Aufwand, Daten zu filtern und in reduzierter Form anderen Bereichen innerhalb eines Klinik-Informationssystems (KIS) zur Verfügung zu stellen bzw. aus anderen Anwendungen Daten in die eigene Anwendung zu importieren (z.B. Kosten je Verbrauchseinheit von Medikamenten).

Da zukünftig der teilautomatisierten Datenerfassung nicht nur zum Zwecke der zentralen, papierlosen Dokumentation sondern letztlich aus forensischen Gründen eine wachsende Bedeutung zukommt, ist besonders aus der Sicht des Entwicklers die Industrie aufgefordert, Standards bei der Datenübertragung mittels serieller Schnittstellen zu entwickeln. Im Rahmen des auf europäischer Ebene bearbeiteten Projekts TANNIT sind unter Beteiligung der Industrie hierzu erste Ansätze geschaffen worden. Aber auch Teilbereiche, wie die beschriebenen Probleme bei der eindeutigen Zuordnung von applizierten Medikamenten und den online-erfaßten Daten müssen gelöst werden.

Last but not least wird der Nutzen hinsichtlich Rationalisierungsmaßnahmen bei der Personalplanung im Bereich der Intensivpflege kontrovers diskutiert. Eigene Erfahrungen wie auch Beobachtungen in anderen in- und ausländischen Kliniken zeigen, daß bei der umfassenden, rechnergestützten Dokumentation eher ein gegenüber dem heutigen Stand zunehmender Personalbedarf im medizinischen Bereich wie auch dem des hauseigenen Supports entsteht, da ohne die extensive, detailliertere Dateneingabe durch das ärztliche - und Pflegepersonal der ökonomische Nutzen dieser Techniken gering bleibt.

* Anschrift des Verfassers: Dipl. Ing. B. Ebens
Zentralkrankenhaus Bremen-Nord
Abt. Medizintechnik
Hammersbecker Straße 228
28755 Bremen

Patientendaten Management System (PDMS) für die Intensivmedizin

Aus der Sicht des Clinical Engineers

*Jörg Kampmann, Medizinische Hochschule Hannover, Klinik f. THG-Chirurgie
Eberhard Schwarzer, Universität Hildesheim, Institut f. Physik und Technische Informatik*

1 Einleitung: Die Situation in der postoperativen Intensivmedizin

Intensivmedizin ist gekennzeichnet durch einen überdurchschnittlichen Einsatz hochmoderner Technik. Diese Technik dient der Diagnostik und der Therapie. In den letzten Jahren beobachten wir eine dramatische Steigerung des Einsatzes von Technik in diesem Bereich, der sich noch fortsetzen wird. Die Fortschritte gerade dieses Zweiges der Medizin sind unübersehbar. Heute können Patienten gerettet werden (vor allem im Bereich der Unfallchirurgie, aber auch in den anderen Disziplinen), die vor wenigen Jahren noch dem sicheren Tod ausgesetzt waren.

Das bedeutet, daß die praktizierte Medizin in mehrfacher Hinsicht komplexer geworden ist. Elemente dieser Komplexität sind die neuen medizinischen Erkenntnisse, die sich daraus zwangsläufig ableitenden apparativen Ausstattungen, aber auch die neuerdings hinzutretenden Aspekte der Qualitätssicherung sowohl im Bereich der Pflege (Pflegeplanung) als auch der ärztlichen Kunst. Neu ab 1. Januar 1996 kommt noch hinzu, daß es vor dem Hintergrund des neuen Gesundheitsstrukturgesetzes (GSG) notwendig ist, jede einzelne Handreichung sowohl im pflegerischen als auch im ärztlichen Bereich zu dokumentieren. Dies dient der Qualitätssicherung, ist aber auch abrechnungsrelevant.

Die Konsequenzen dieser zunehmenden Komplexität beobachten wir vor allem im pflegerischen Bereich. Bei dem derzeitigen Personalschlüssel, der aus den 60-er Jahren stammt, gibt es Probleme, wenn die Pflegekräfte sich ihrer eigentlichen Aufgabe, der Pflege und Therapieunterstützung, voll widmen sollen.

Dies soll geschehen vor dem Hintergrund der vor allem bei Schwerstkranken in großer Zahl eingesetzten medizinisch-technischen Geräte, die bedient, deren Einstellungs- und Meßdaten protokolliert und deren Alarmer über kritische Zustände der Patienten beachtet, u.U. auch protokolliert, werden müssen. Die eigentlichen pflegerischen und therapeutischen Maßnahmen müssen ebenfalls dokumentiert werden. Dies bedeutet, daß die Pflegekräfte im Gegensatz zu früher mehr technische Funktionen erfüllen, aber auch "Schreibarbeiten" im Rahmen der Dokumentationspflicht erledigen müssen. Man beobachtet eine Belastung von 30 bis 50 % der Arbeitszeit der Pflegekraft durch diese Arbeiten, was betriebswirtschaftlich sicher nicht erwünscht ist.

Die stürmische Entwicklung der Datentechnik ist nicht ohne Einfluß auf den Fortschritt in der Medizin. Die allgemeine Beobachtung, auf die wir hier Wert legen, ist fast trivial: Jedes Gerät oder Werkzeug, mit dem es Mediziner heute zu tun haben, beinhaltet bzw. berührt die Datenverarbeitung.

Der Begriff "Datenautobahn" ist seit kurzem als Schlagwort in den Nachrichten [4]. Dies beinhaltet Elemente herkömmlicher Datenverarbeitung, der Bild- und Tondatenverarbeitung und ist gekennzeichnet durch eine hohe Bandbreite (größer als 100 oder 150 MHz) der Übertragungsmedien und Prozessoren. Diese Entwicklung macht sicher nicht Halt vor dem Bereich der Intensivmedizin.

Trotz dieser stürmischen Entwicklung beobachten wir heute noch, daß nur in wenigen Hochleistungszentren der Medizin wie hier in Deutschland bei der Medizinischen Hochschule Hannover, dem Klinikum der Universität Göttingen, dem Klinikum der Universität Tübingen oder dem Deutschen Herzzentrum Berlin, um nur einige zu nennen, in der Intensivmedizin Datenverarbeitung eingesetzt wird.

Es sieht allerdings so aus, als ob sich die Situation in kurzer Zeit ändern wird, und die Datenverarbeitung auf breiter Front auch in diesem Bereich Einzug erhält.

Daher möchten wir in dieser Arbeit den planerisch Verantwortlichen in den Krankenhäusern einige Aspekte aufzuzeigen, die ihnen als Orientierungspunkte dienen können. Dazu wollen wir von den Erfahrungen an der Medizinischen Hochschule Hannover ausgehen und daraus Prinzipien ableiten, die bei der Planung solcher Anlagen von Wichtigkeit sind.

2 Die Intensivstationen des Zentrums Chirurgie der MHH

2.1 Organisatorische Zugehörigkeit

Die Intensivstationen, über die hier zu berichten ist, sind vier postoperative Intensivstationen des Zentrums Chirurgie, bestehend aus insgesamt 35 Betten, die maximal ausgelastet sind (vgl. Abb. 1). Diese vier Intensivstationen gehören einmal (Station 71 bis 73 mit insgesamt 20 Betten) als "gepoolte" Stationen zur Klinik für Unfallchirurgie (UCH) und zur Klinik für Abdominal- und Transplantationschirurgie (ACH) und zum anderen (Station 74) zur Klinik für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (THG), wobei die 15 Betten dieser Station hauptsächlich für Herzpatienten sind, diese wiederum aufgeteilt in "normale" Herzpatienten und solche nach Herztransplantation.

Wir erwähnen diese Details, weil das "Poolen" der Betten u.a. Auswirkungen auf die Erstellung der Stations- und Klinikstatistiken hat.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß dem Zentrum Chirurgie noch weitere Intensivstationen zugeordnet sind. Diese aber spielen in Bezug auf PDMS erst künftig eine Rolle.

71 6 Betten UCH/ACH	72 6 Betten UCH/ACH	73 8 Betten UCH/ACH	74 15 Betten THG
Nebenträume (Büros für Personal etc.), u.a. Akutlabor und Stationsassistenten DV-Technik (Netzwerk etc.)			

Abb. 1: Räumliche Aufteilung der Intensivstationen MHH UBF Ebene 7

2.2 Einbindung in die Kommunikationsstruktur der MHH (klinisch)

Diese Intensivstationen sind folgendermaßen in die Kommunikationsstruktur der Medizinischen Hochschule eingebunden:

1. Departmentssystem für die rechnergestützte Intensivpflege, GISI (SCHILLINGS et al. [2]), das eigentliche PDMS. Dieses System bietet flächendeckend Dienste für Pflege- und Arztpersonal an. Es wird derzeit schwerpunktmäßig im ärztlichen Bereich genutzt. Ziel dieses Systems ist es, ein rechnergestütztes Krankenblatt zu führen und gleichzeitig als departmentzentrales Informationssystem zu dienen.
2. Proprietäre Schnittstellen zur administrativen Datenverarbeitung (das zentrale Rechenzentrum der MHH: MHRZ) mit folgenden Aufgaben:
 - Bereitstellung der administrativen Daten der Patienten (in Vorbereitung).
 - Bereitstellung von Mechanismen für die Archivierung der Patientendaten (in Vorbereitung).
 - Knotenstelle für andere Funktionseinheiten (z.B. Mikrobiologie oder Radiologie), soweit nicht andere Konzepte zum Tragen kommen (z.B. Client/Server über TCP/IP) - geplant.
 - Bereitstellung von Ressourcen für die hausweite Vernetzung über TCP/IP (in Realisierung).

3. Verbindung zur Funktionseinheit "Labordatenverarbeitung" über TCP/IP mit dem Ziel, die auf der Intensivstation benötigten Ergebnisse der Laborproben sowohl der Normal- als auch der Eilfalluntersuchungen (inclusive Akutlabor in geografischer Nähe auf der Ebene der Intensivstationen) möglichst zeitnah in das rechnergestützte "Krankenblatt" transferiert zu bekommen.

Diese Strukturen sind ähnlich wie in anderen Großkliniken (vgl. WINTER [1]).

3 Ansatzpunkte zur Einführung von PDM-Systemen

Datenverarbeitung wird immer dort eingesetzt, wo es gilt,

1. immer wiederkehrende Arbeiten und u.U. Handhabungen zu automatisieren,
2. Graphische Darstellungen von Datenzusammenhängen in optisch annehmbarer Form schnell zu erstellen,
3. große Mengen von Daten von einer Stelle an eine andere zu transferieren,
4. Daten zu erheben für spätere statistische oder leistungsbezogene Auswertungen.

Im folgenden wird aufgezeigt, wo diese Prinzipien im Bereich der Intensivpflege angewendet werden und zwar einmal für die pflegerische und dann für die ärztliche Seite. Bei GIS werden Teilbereiche bereits automatisiert.

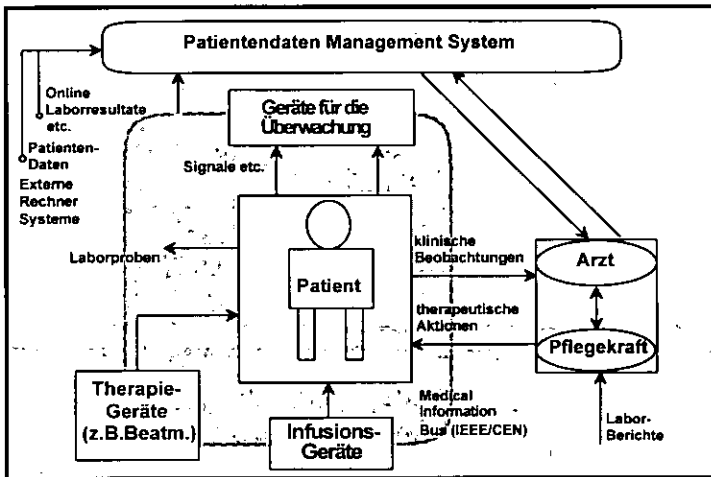


Abb. 2: Situation am Arbeitsplatz Intensivpflege

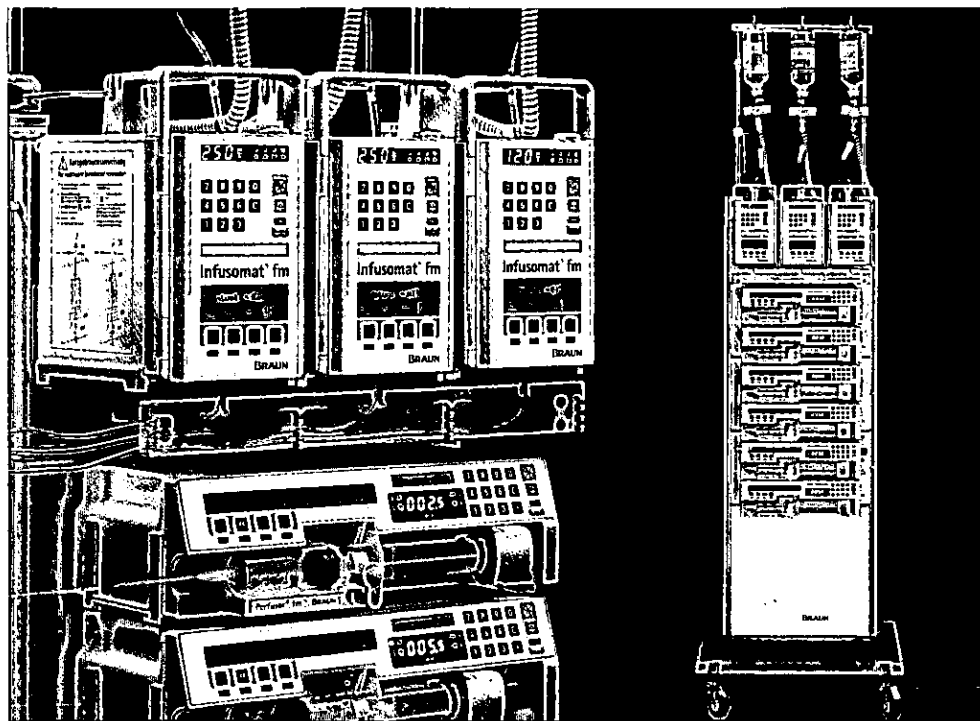
3.1 Automatische Dokumentation für die Pflegekräfte

Wo elektronische medizinisch-technische Geräte Einsatz finden, bietet sich die Chance, die entstehenden Daten automatisch zu erfassen (Medical Information Bus - MIB, vgl. KAMPMANN et. al. [6,7] und MEISNER et al. [10]) und in ein rechnergestütztes Krankenblatt zu integrieren. Im folgenden sind schlagwortartig die wesentlichen Bereiche aufgeführt, wo dies möglich ist (vgl. Abb.2).

- Hämodynamisches und Flüssigkeitsausfuhr-Monitoring (Überwachung)
Einstellungen der Geräte, Messen, Alarme, Darstellen von Einzelwerten und Trends dieser Einzelwerte
- Respiratorisches Monitoring (Therapiegeräte)
Einstellung der Beatmungsgeräte, Erfassung der Medikationen im Vernebler, Messen und Darstellen von Meßdaten und Trends, Alarme und deren Behandlung
- Flüssigkeitseinfuhr-Monitoring (Infusionsgeräte)
Ein wichtiger Teil für die Automatisierung ist das Flüssigkeitsmonitoring. In kritischen Fällen muß die Krankheitssituation im Flüssigkeitshaushalt stündlich bekannt

fluid manager system

Für die übersichtliche Anordnung
apparativer Technik am Intensivbett.



- Übersichtliche Anbringung von Infusomat®fm und Perfusor® fm auf engstem Raum.
- Einbau in Deckenversorgungseinheiten, Aufbau an Wandschienen und zu Fahrseinheiten.
- Unterstützung der Datenverarbeitung zur Flüssigkeitsbilanzierung durch zentrale Schnittstelle.

BRAUN

Sparte Medical

B. Braun Melsungen AG

Postfach 120

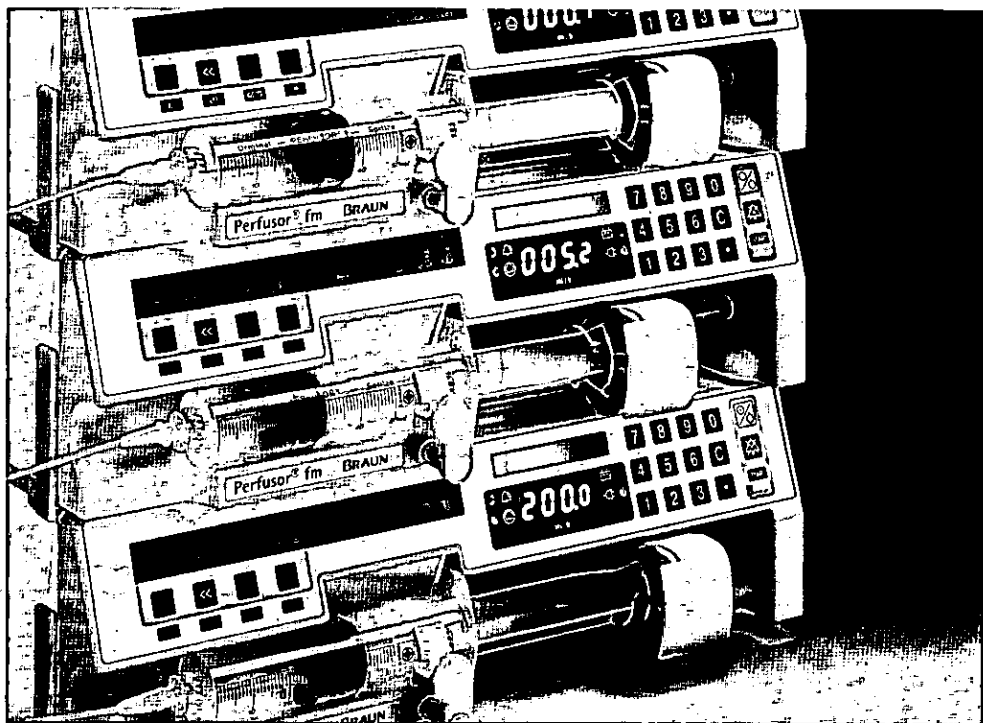
D-34209 Melsungen

Tel (0 56 61) 71 - 0

Fax (0 56 61) 71 - 20 44

Perfusor® fm

Die innovative Spritzenpumpe,
platzsparend stapelbar.



- Der Perfusor® mit hervorragenden Leistungsmerkmalen für die Intensivmedizin.
- Automatische Spritzenfixierung und Entlüftung auf Tastendruck.
- Modulare Erweiterungen für die PCA oder zukünftige, neue Therapieformen.

BRAUN

Sparte Medical

B. Braun Melsungen AG

Postfach 120

D-34209 Melsungen

Tel (0 56 61) 71 - 0

Fax (0 56 61) 71 - 20 44

sein. Man kennt mindestens zwei "Kompartments" für den Flüssigkeitshaushalt. Diese sind das kristalline und das kolloide Kompartiment. In letzterem befinden sich das Blut und alle blutähnlichen Stoffe (hohes Molekulargewicht). Für die betrachteten Kompartments werden Einfuhr und Ausfuhr getrennt behandelt.

Einfuhr: Infusionspumpen, Spritzenpumpen, Infusionscocktails oder Mixe, Substitutionslösungen für Filtrate.

Ausfuhr: Urin, Drainage aus Wunden, Drainagen, Filtrate, Dialyse.

Jedes einzelne Kompartiment wird mit Ein- und Ausfuhr bilanziert. Man erhält so positive oder negative Werte, die für die Beurteilung des Patientenzustandes (Hömoostase) wesentlich ist.

Zusätzlich wird die Gesamtbilanz gebildet, indem die Ergebnisse addiert werden.

• sonstiges Monitoring

Spezialgeräte, wie Cardiac Assist Devices in der postoperativen Herzchirurgie
Kompartimentdruckmessung, vor allem an den Beinen bei Unfallpatienten

• Alarmer und Archivierung

Die Alarmbehandlung stellt mit zunehmender Komplexität der Arbeitssituation in der Intensivpflege ein besonderes Problem dar. Es gibt noch keine Lösung, die befriedigend ist. Im Rahmen der europäischen Standardisierungsgremien gibt es eine Arbeitsgruppe, die sich ausschließlich mit dieser Problematik beschäftigt.

Ein weiteres Problem, ist die Archivierung der angefallenen Patientendaten. Technisch ist eine Speicherung der Gesamtheit aller Daten möglich. Die Probleme, die auftreten, sind organisatorischer Art.

3.2 Manuelle Dokumentation der Pflegekräfte

Im Bereich der manuellen Dokumentation erscheint eine Automatisierung zunächst schwierig. Erfahrungsgemäß entstehen hier auch Motivationsschwierigkeiten für das Pflegepersonal. Dies ist teilweise darin begründet, daß die Schreibmaschinentastatur für einzelne Pflegekräfte ein artfremdes Werkzeug ist. Es wird aber unumgänglich sein, allein aus Auswertungs- und Standardisierungsgründen, hier eine vernünftige Lösung anzustreben. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit müssen folgende Daten dokumentiert werden:

- Dokumentation der Pflegemaßnahmen, der therapeutischen Maßnahmen, Medikamentengaben, Behandlungen, Dokumentation von Beobachtungen und Handlungen, Schwesternnotizen, Blutabnehmen etc., Auswechseln von Zubehör für die medizinisch-technischen Geräte. Erfragen von Befunden z.B. im Labor oder anderen Leistungsstellen des Krankenhauses, sofern nicht automatisch übermittelt.
- Im Organisatorischen sind folgende Aufgaben zu lösen: Personalmanagement, Verwaltung des Lagers für Medikamente, Verwaltung des Lagers für Zubehör, Ver- und Entsorgung

3.3 Arztbereich

Das Berichtswesen der Ärzte wird weitgehend durch Einsatz von Datenverarbeitung erleichtert. Dazu gehören Standardisierungen von Therapieplänen (für bestimmte Krankenarten), von Arztberichten etc. Therapiepläne können "papierlos" vom Ort der Erstellung an den Ort des Geschehens transferiert werden (patientenseitiges Datensichtgerät).

4 Technische Konzepte

Es gibt kein PDMS "von der Stange". Optimal erwirbt man ein System mit mächtigem Werkzeug. Dabei wird man sich nicht von technologischen Aspekten "verführen" lassen. Die manuelle Erfassung von vielen Daten ist in jedem Fall notwendig und schwierig für das Personal, welches es tun muß. Intuitive grafische Benutzeroberflächen mit ihrem "Look and Feel" sind nicht notwendig, aber hilfreich. Letztlich kommt es auf "Inhalte und Möglichkeiten" des Systems an.

Wer vor der Auswahl eines solchen Systems steht, kann sich nicht aufgrund von Demonstrationen der Hersteller auf Messen oder Sonderveranstaltungen entscheiden. Er muß stattdessen

entweder in der Lage sein, ein oder zwei Monate mit dem System der engeren Wahl zu arbeiten, oder vertrauensvolle und kompetente Referenzen besitzen.

4.1 Verwendung von Standards

Um die Systemkosten möglichst gering zu halten, aber auch spätere "Migrationen" auf andere "Plattformen" zu erleichtern, sollte das in die nähere Wahl kommende System auf internationalen Standards für "Schnittstellenbereiche" basieren. Das berührt im wesentlichen folgende:

- **Betriebssystem:** Hier sollte POSIX-Kompatibilität gefordert werden (IEEE 1003.n inklusive Echtzeiterweiterung, inzwischen auch teilweise ISO). Nahezu alle UNIX-basierten, aber auch andere Systeme kommen in Frage.
- **Datenbankmanagement:** Hier muß eine möglichst komplett implementierte ANSI-SQL Schnittstelle gefordert werden. Der Vorteil ist die Unabhängigkeit vom Datenbankhersteller und die Möglichkeit, Routinen für Auswertung etc. selbst zu erstellen.
- Das Anwendungssystem sollte sinnvollerweise eine grafische Oberfläche haben (GUI = graphical user interface). Auch hier gibt es den Standard X-Windows und X-Toolkit aus dem Bereich der Motif-Gruppe [4].
- **Technische Kommunikation** zwischen den einzelnen Systemen: Hier gibt es zwei Standards - TCP/IP und OSI (ISO). Die MHH hat sich auf TCP/IP festgelegt. Auf der untersten Ebene (Schicht 1 und 2 OSI) kommt einer der IEEE 802.n Standards in Frage, z.B. IEEE 802.3 (Ethernet).
- **Kommunikation auf Anwendungsebene** zwischen den einzelnen Funktionseinheiten eines Krankenhauses: In den USA wird derzeit der Standard HL7 (Health Level 7) favorisiert. Auch die Arbeitsgruppe um DUDECK in Gießen favorisiert diesen Standard. Inzwischen gibt es eine europäische Vornorm (CEN TC251 PT3-008), die gerade verabschiedet wird.
- **Kommunikation mit den verschiedenen medizinisch-technischen Geräten** am Arbeitsplatz in der Intensivpflege: Hier entsteht gerade die Norm des Medical Information Bus. Die IEEE hat unter der Bezeichnung IEEE 1073.3 und IEEE 1073.4 technische Normen verabschiedet (Transport Layer und niedriger). Auf der Anwendungsebene fehlen noch die entsprechenden Teile der Norm. Auch die Europäische CEN arbeitet hieran im Rahmen von CEN TC251 WG5.

4.2 Langlebigkeit und Weiterentwicklung (Werkzeuge)

Ein PDMS ist eine Anschaffung für 10 bis 20 Jahre. Es ist nur dann sinnvoll ausgewählt, wenn es in der Lage ist, sich an die sich ändernden Erfordernisse der Klinikroutine möglichst reibungslos anzupassen. Dies hängt von den generischen Strukturen ab, die ein Implementor (Hersteller) in das System eingebaut hat (generische Strukturen sind solche Systemeigenschaften, die für viele unterschiedliche Nutzer gültig sind, im Gegensatz zu solchen, die nur lokale Gültigkeit besitzen). Hinzu muß ein Satz mächtiger Werkzeuge kommen.

4.3 Arbeitsgruppe

Das Krankenhaus benötigt hierfür langfristig eine kompetente Arbeitsgruppe, die der medizinischen Führungsspitze der Klinik (Vorstand) direkt verantwortlich sein muß, aber auch enge Bindungen an das zentrale Rechenzentrum der Klinik benötigt. Je nach Größe der betroffenen Intensivpflege-Abteilungen wird es sich um 1 bis 3 Personen handeln müssen. Die Qualifikation der Mitglieder dieser Arbeitsgruppe reicht vom Ingenieur, der profunde Kenntnisse der Echtzeitdatenverarbeitung einschließlich der Gebiete Vernetzung und Datenbanken, aber auch Verständnis und Basiswissen für die klinischen Probleme haben muß, bis zu Programmieren mit ähnlichem Kenntnisstand. Beratend muß immer ein Arzt und eine Pflegekraft hinzukommen. Der technische Leiter der Arbeitsgruppe, der Arzt und die Pflegekraft bilden initial ein Projektteam, welches intensiv bei der Auswahl des Systems beteiligt ist und nach dem Kauf dem System über die Startschwierigkeiten hinweghilft. Danach kann das Projektteam lockerer

strukturiert sein, da jetzt Systempflegearbeiten (Anpassung an sich ändernde Klinikroutine, Erweiterungen, Optimierung, Nutzeradministration etc.) im Vordergrund stehen.

5 Technische Lösungen, mit denen die MHH Erfahrungen hat

5.1 DPS100

Etwa 1980 wurde von unserer Arbeitsgruppe der Klinik für THG-Chirurgie das aus heutiger Sicht sehr einfache, damals jedoch fortschrittliche System DPS100 der Firma Kontron-Roche in die klinische Routine eingeführt. Nach einer etwa dreijährigen Phase der Kinderkrankheiten wurde das System 1983 voll in die Routine übernommen. Es zeichnete sich von Anfang aus durch die automatische Erfassung von Daten im Bereich des Flüssigkeitsmanagements und eine dadurch bedingte hohe Akzeptanz im Pflegebereich. Nachteilig war die Tatsache, daß es sich um eine Insellösung handelte, die nicht mehr erweitert werden konnte. Im Jahre 1994 wurde es zugunsten GIS1 außer Betrieb genommen, nachdem die Arbeitsgruppe die neuen Monitore der Fa. Kontron an GIS1 angeschlossen hatte.

5.2 GIS1

GIS1 ist eine Universitätsentwicklung aus Göttingen. Es erlaubt eine hochkomplexe Datenerfassung im gesamten Bereich der Intensivpflege (ärztlich und pflegerisch sowie auch administrativ, z.B. Gerätemanagement nach MedGV). Die Einführung in die MHH-Klinikroutine war erst möglich, nachdem ein großer Teil von Änderungen, vor allem im klinisch-administrativen Bereich, durch die MHH-Arbeitsgruppe vorgenommen worden ist. Akzeptiert ist das System im ärztlichen Bereich. Der pflegerische Bereich vermißt automatische Vorgänge und bietet derzeit noch große Akzeptanzprobleme. Die Dialoge des Systems sind verbesserungswürdig. Dies ist von Göttingen wohl akzeptiert, aber diese Verbesserung ist nicht ohne sehr großen Aufwand möglich. Wegen der vielen notwendigen Eingaben, vor allem für die medizinisch-technischen Geräte am Arbeitsplatz, wird GIS1 als unhandlich empfunden und abgelehnt.

Wir hoffen, daß durch die Einführung von "technischen Automatismen" vor allem im Bereich der Kommunikation mit anderen Leistungseinheiten der MHH und im Bereich der arbeitsplatzorientierten Kommunikation mit medizinisch-technischen Geräten die derzeit existierenden Akzeptanzschwellen eliminiert werden können.

Der Bereich der arbeitsplatzorientierten Kommunikation wird mit einem System der Firma Kontron "KONNECT" abgedeckt. Dies wird gerade in Betrieb genommen. KONNECT lehnt sich stark an die Standardisierungsbemühungen im Bereich IEEE 1073 und CEN TC251 WG5 an.

5.3 KONNECT und TANIT

Wegen der seit langem bestehenden guten Beziehungen der Klinik für THG-Chirurgie zur Firma Kontron wird außerdem an zwei Betten der Station 74 (vgl. Abb. 1) der Prototyp für das PDMS "TANIT", ein von der Europäischen Gemeinschaft gefördertes Projekt unter Beteiligung von etwa 20 Institutionen, u.a. der Firmen Kontron und Dräger [9], zusammen mit KONNECT validiert. Dies geschieht im Rahmen einer Kooperation mit der Industrie. Erfahrungen liegen noch nicht vor. TANIT und KONNECT sind Systeme, die den obigen Anforderungen an Standards genügen. Sie bieten damit durchaus die Chance, eine gewisse Langlebigkeit bei genügender Flexibilität zu besitzen.

6 Probleme der Lösungskonzepte

Es muß festgestellt werden, daß die heute notwendigen PDMS-Lösungen hochkomplexe Systeme sind, die in den Bereichen der Standardisierung Spezialwissen von Spezialfirmen verlangen. Eine Institution wie ein Krankenhaus ist überfordert, hierfür koordinierende Funktionen bereitzustellen. Daher ist es sinnvoll, für ein PDMS inclusive bettseitiger Vernetzung eine Firma auszuwählen, die die Generalunternehmenschaft hierfür übernimmt.

Dem Krankenhaus bleibt, das ausgewählte System zu konfigurieren. Dies ist ein laufender Prozeß, da sich die Klinikroutine laufend ändert. Hinzu kommen notwendige Erweiterungs- und Integrationsarbeiten. Diese werden in der Regel nicht vom Hersteller durchgeführt.

7 Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Wir haben die qualitätsorientierte und betriebswirtschaftliche Problematik der Erfassung, Präsentation und Auswertung der Daten im Bereich der Intensivpflege dargestellt. Wir haben Lösungskonzepte für die PDMS-Problematik diskutiert bei gleichzeitiger Darstellung eigener Erfahrungen mit solchen Systemen.

Die Aspekte "Datenautobahn", "Multimedia", "Virtuelle Realität" etc. wurden nicht behandelt. Dies hätte den Rahmen der Arbeit gesprengt. Hier mag ein Satz aus dem MIT zitiert werden, der die im Grunde sehr konservative Struktur der Datenverarbeitung charakterisiert: "Although technology changes constantly, the structures that underlie the organisation and presentation of information do not" [4].

Ein weiterer zukunftsweisender, hier nicht behandelter Aspekt ist die Implementationen von "wissensbasierten Systemen" [5].

Literatur:

- [1] A.Winter, "Standardisierte Kommunikation auf Anwendungsebene: Eine notwendige Voraussetzung für die systematische Informationsverarbeitung in einem Krankenhaus", in J.Michaelis, G.Hommel, S.Wellek (Hrsgb.), "Europäische Perspektiven der Medizinischen Informatik, Biometrie und Epidemiologie", 37. Jahrestg. GMDS, Mainz 9/92, 388-392
- [2] H.Schillings, J.Wagner, C.Th.Ehlers, "Das Göttinger Informationssystem für Intensivmedizin und OP 'GISI'", in J.Michaelis, G.Hommel, S.Wellek (Hrsgb.), "Europäische Perspektiven der Medizinischen Informatik, Biometrie und Epidemiologie", 37. Jahrestg. GMDS, Mainz 9/92, 323-328
- [3] J.Kampmann, C.Hernandez Sande, E.Schwarzer, "Process Control in Intensive Care - an Integrated Working Place", Proc. 11th internat. Conf. IEEE-EMBS, Seattle 1989, 1582-3
- [4] Special Report on Multimedia, IEEE Spectrum 30, 3 (1993), 22-39
- [5] F.A.Mora, G.Passariella, G.Carrault, J-P. Le Pichon, "Intelligent Patient Monitoring and Management Systems: A Review", IEEE EMB Mag. Dec. 1993, 23-33
- [6] J.Kampmann, G.Lau, S.Kropp, E.Schwarzer, C.Hernandez Sande, "Connection of electronic medical devices in ICU according to the standard 'MIB'", Internat. J. of Clin. Mon. & Comp. 8, 1991, 163-166
- [7] J.Kampmann, S.Kropp, E.Schwarzer, C.Hernandez Sande, "Management of Electronic Medical Devices in Intensive Care Units", Proc. 4th Internat. Symp. BME, Peñíscola-Spain 1991, 522-523
- [8] IEEE 1073.3.1 und IEEE 1073.4.1, "Standards for Medical Device Communications - Transport Profile - Connection Mode" und "Standards for Medical Device Communications - Physical Layer Interface - Cable Connected", IEEE 1995
- [9] TANIT II, Telematics in Anaesthesia and Intensive Therapy, Telematics Applications Programme (1994-1998), Sector: Health Care, EU-Brussels, 1995
- [10] A.Meisner, J.Kampmann, H.-J.Schäfers, B.Hausen, E.Schwarzer, E.Wolters, C.Hernandez Sande, "The computer-based patient record in an Intensive Care Unit: Fluid Balancing and Decision support", Proc. 8th Europ. Health Rec. Conf., Maastricht, NVMA 1995, 21-26

Leistungsmerkmale und Einbindung eines Radiologie-Informationssystems in ein KIS

Günther Breitenstein

Einleitung

Der Einsatz von elektronischer Datenverarbeitung ist in vielen Bereichen des täglichen Lebens unumgänglich geworden. Datenverarbeitung darf aber niemals Selbstzweck sein, sondern beschränkt sich auf das, was sie wirklich ist, nämlich eines unter anderen Werkzeugen zur Erfüllung definierter Aufgaben oder zur Lösung bestimmter Probleme. So ist zum Beispiel ein weltumfassendes Buchungssystem von Flügen ohne Einsatz der EDV nicht mehr denkbar.

Für die Notwendigkeit, Abteilungsorganisationssysteme in einer radiologischen Abteilung einzuführen, gibt es drei wesentliche Gründe:

1. Gesetzliche Vorschriften
2. Unterstützung der Organisation, Dokumentation und Kommunikation
3. Organisatorische Voraussetzung für ein PACS (Picture Archiving and Communications System)

zu 1) Gesetzliche Vorschriften

Durch die Bundespflegesatzverordnung sind alle Krankenhäuser verpflichtet, einen Leistungsnachweis zu führen. Hinzu kommen jetzt die Forderungen des Gesundheitsstrukturgesetzes, was von den Häusern eine fallbezogene Abrechnung fordert. Die Verwaltung ist also auf lückenlose, patientenbezogene Daten aus der Radiologie angewiesen. Damit wird die Radiologie nicht mehr als Kost sondern als Profit(-Lost?)Center gesehen. Die erforderlichen Zahlen zur Fallkostenkalkulation werden gerade für die Röntgendiagnostik ohne EDV-Einsatz fast nicht oder nur mit sehr hohem administrativen Aufwand erfaßbar sein.

Die Daten aus der Radiologie für die Fallkostenkalkulation sind:

patientenbezogen:

- Untersuchung
- Anzahl Aufnahmen
- Filmformat
- Sachkosten/Material
- Zusatzleistungen
- Schwierigkeitsgrad (hier geht z.B der Zeitaufwand mit ein)
- Zeit der Leistungserbringung
- Monat der Leistungserbringung
- Leistende Kostenstelle
- Kostenstelle/ einw. Stelle

zu 2) Unterstützung der Organisation, Dokumentation und Kommunikation

In einer Radiologie ist die eigentliche Aufgabe, nämlich eine Untersuchung durchzuführen mit dem Ziel eine Diagnose zu erstellen, nicht eine Einzelaktion an einem Arbeitsplatz. Nur durch das Zusammenspiel vieler Stellen in einer Klinik wird der ganze Prozeß abgebildet.

Ein Patient, der von einer Station zu einer Untersuchung angemeldet wurde, muß zu einer bestimmten Zeit (abhängig von der Art der Untersuchung, Geräteauslastung) an einem definierten Arbeitsplatz erscheinen. Dies muß abgestimmt sein mit den Ressourcen der Abteilung, aber auch mit den Stationen und dem Transportdienst. Gleichzeitig müssen, will man unnötige Wartezeiten vermeiden, Informationen über diesen Patienten zu diesem Zeitpunkt am Arbeitsplatz vorliegen: Eine manuelle Organisation mit all ihren Abstimmungsprozeduren ist eine der Ursachen für Wartezeiten, Wiederholungsaufnahmen, Rückfragen und allgemeinen Ärger. Zusätzlich fordern die Mediziner eine verbesserte Dokumentation, um zur Befundung auf vorausgegangene Untersuchungen eines Patienten zurückgreifen zu können.

zu 3) Organisatorische Voraussetzung für ein PACS

Zwangsläufig lassen sich Bilder in einem PACS nur aufrufen nach Parametern, die einem solchen System vorher bekannt sind. Diese unterschiedlichen Kriterien sind orientiert an dem Routineablauf bzw. besonderen wissenschaftlichen oder statistischen Fragestellungen. Ein konventionelles Röntgenarchiv kennt nur die Suchkriterien: Patientennamen und Geburtsdatum. Das Sortieren oder das Filtern nach anderen Parametern ist wegen des Ablagesystems (Karteikarten) nicht möglich, bzw. innerhalb einer Röntgentüte nur manuell durchführbar.

Typische Beispiele für die geforderten Bildaufrufverfahren sind:

- ein oder mehrere Bilder eines Patienten
- Vergleich von unterschiedlichen diagnostischen Verfahren
- Demonstrationsvorbereitung (sortiert nach Kliniken, Stationen u.s.w)
- Sortierung nach befundenden Ärzten
- zeitliche Verlaufskontrolle (Längsschnitt eines Falles)
- Vergleichsfälle (Querschnitt)
Untersuchungsmethoden

Die, für solche automatisierte Vorsortierung oder Bereitstellung von diagnostischen Bildern notwendigen, Parameter entstehen zeitlich und örtlich unterschiedlich innerhalb des Durchlaufes eines Patienten durch die radiologische Abteilung. Ein wesentlicher Teil dieser Daten, die demographischen Daten eines Patienten, werden sogar außerhalb der Röntgenabteilung erfaßt und verändert. Es besteht also die Notwendigkeit, all diese Informationen zeitgerecht während des Routineablaufes automatisch "abzuzweigen". Die erforderlichen Funktionen sind der patientenorientierte Teil eines RIS. Dadurch ist ein RIS ein integraler Bestandteil eines PACS.

Was bringt ein RIS für das Krankenhaus / für die Radiologie ?

An Hand eines Patientendurchlaufes sollen die einzelnen Arbeitsgebiete angesprochen werden.

Ein Patient wird in der Verwaltung aufgenommen

Die Erhebung der persönlichen Daten wird in der stationären Aufnahme durchgeführt.

⇒ Vom Verwaltungrechner wird ein Aufnahmesatz an das RIS-System gesendet.

Damit sind die Daten im RIS sofort verfügbar. Beim Aufrufen des Patienten müssen also die Daten nicht nochmals eingetippt werden.

Ebenso informiert das HIS das RIS-System über Verlegungen und Entlassungen, sowie Kostenträgeränderungen.

Der Patient wird auf eine Station verlegt

⇒ Das HIS bzw. die Stationssoftware informiert das RIS über die Verlegung. Damit kann das RIS jederzeit Auskunft über den Aufenthaltsort des Patienten geben und Daten (Befunde) zum richtigen Empfänger senden.

Nach einer Visite wird für den Patienten eine Röntgenuntersuchung beauftragt

⇒ Mit der Stations-SW wird ein Rad.-Auftrag definiert und an das RIS mit einem Terminwunsch gesendet.

Vorteil: Auftrag und Bestätigung ohne Papiertransport und Telefon

Die Radiologie plant die Untersuchung

In der Radiologie wird dieser Auftrag bearbeitet. Hierbei unterstützt die Software bei der Planung über Raumübersichten bzw. Terminkalender den Buchungsvorgang.

⇒ Das RIS sendet die Auftragsbestätigung an die Station.

Im RIS werden jetzt automatisch verschiedene Orgmittel erzeugt:

- Druck von Etiketten
- Druck einer Scribor-Karte
- Druck eines Archivbeleges
(Beim Vorhandensein eines PACS geht eine preload-Funktion an das PACS zum Laden der Vorbilder)
- Eintrag in eine Transportliste
- Eintrag in die Raumarbeitsliste

Vorteil: *Wegfall der Suche in der Kartei*
Wegfall der Beschriftungsarbeiten
Einfaches Bereitstellen der Vorbefunde
Kein manuelles Führen von Arbeitslisten
Immer aktuelle Sicht über die Belegung der Räume inkl. der
Wartezonen !

Patient trifft an der Anmeldung ein

Auswahl der Patienten über Name, Geburtsdatum, Aufnahme-Nr, Auftrags-Nr.
(Barcode).
Einweisung in den Wartebereich.

Patient wird aufgerufen

Aufruf über Warteraumliste mit Anzeige aller zur Untersuchung notwendigen Informationen.

Aufnahmen werden durchgeführt und dokumentiert

Die Erfassung der med. sowie der abrechnungsrelevanten Daten werden in einer einfachen Dialogmaske durchgeführt. Die Erfassungsmasken fragen die für das angewandte Verfahren notwendigen Daten ab. Wobei hier besonderer Wert auf eine einfache Bedienung gelegt werden muß. Felder sollten soweit möglich mit Dateneinträgen vorbelegt werden, so daß im Normalfall die Anzeige nur zu bestätigen ist. Daten für die Abrechnung sollten nur aus den Daten erfaßt werden, die am Schaltplatz entstehen. Das RIS muß aus diesen Daten die entsprechenden Abrechnungsziffern selbst ermitteln.

⇒ Das RIS sendet eine Information an die Station, daß die Untersuchung beendet ist und der Patient ggf. abgeholt werden kann.

Vorteile: *Die Eintragung in das Hauptbuch und anderen Listen entfällt.
Die notwendigen Daten für die Verwaltung werden automatisch erzeugt.*

Befundung

Alle Daten stehen dem Radiologen zur Befundung am Bildschirm zur Verfügung. Damit sind auch Informationen zu vorhergehenden Aufenthalten sofort abrufbar.

Bei einer Befundung über PACS sind alle Daten an einem Bildschirmgerät verfügbar.

Beim Einsatz einer Spracherkennung kann der Befund automatisch im Hintergrund generiert werden und allen Mitarbeitern der Radiologie zur Weiterbearbeitung zur Verfügung gestellt werden.

Vorteil: *Kein Suchen und Zusammenstellen von Papierunterlagen.
Befundschreibung*

Im Schreibzimmer werden die offenen Befunde vom RIS abgerufen und mit einem Textprogramm geschrieben. Der Text kann dann vom Radiologen freigegeben werden.

⇒ Der freigegebene Befund wird auf die Station übertragen. Der Papierausdruck mit Unterschrift folgt über die Hauspost.

Vorteil: *Unterstützung in allen Phasen der Befundschreibung. Eingegebene Dokumente sind auf der Station sofort einsehbar.*

Statistik und Abrechnung

Die Daten im RIS können mit Hilfe der EDV nach beliebigen Kriterien ausgewählt und verarbeitet werden. Die Abrechnungsdaten: KV-Abrechnung, Privatliquidation und Controllingdaten könne ohne weitere Eingaben übertragen werden.

⇒ Übertragung der Abrechnungssätze an das HIS bzw. an die KV

Vorteil: *Die Radiologie kann als Dienstleister nicht nur die entsprechende Untersuchungsaufträge sondern auch alle statistische Zahlen ohne Mehraufwand "Auf Knopfdruck" liefern.*

Technische Sicht der Einbindung

Da ein Krankenhaus die einzelnen Module entsprechend der geforderten Funktionalität beschaffen sollte, kann eine SW-Firma nicht davon ausgehen, daß ein Haus alles aus einer Hand kauft. So kommt zwangsweise die Forderung nach einer sicheren Kopplung der unterschiedlichen Systeme auf. In der Vergangenheit konnte diese Forderung nicht oder nur sehr kostspielig erfüllt werden. Aktuell verabreden immer mehr Hersteller die Kopplung über eine "Standard"-Schnittstelle.

Als möglicher Kandidat solch einer Schnittstelle steht die Kopplung nach HL7 (Health Level Seven) zur Verfügung. Zur Übertragung von Bilddaten ist dies der DICOM-Standard.

Dem Bediener der Systeme interessiert die Benutzeroberfläche. Hier ist die Forderung nach einer einfach zu bedienenden grafischen Oberfläche. Auch hier ergibt sich durch den Einsatz von Standards ein Vorteil für alle Beteiligten. Wenn z.B eine MS-Windows -basierte Software im Haus eingeführt wird, können bei der Schulung sicherlich Synergieeffekte mit bereits bekannten Programmen erzielt werden.

Für die Pflege und Parametrisierung des Rechners sind auch hier Standards von Vorteil. So ist der Stand der Technik:

- grafische Benutzeroberfläche
- relationale Datenbank
- Offenes System (UNIX)
- Client/Server-Technik

Vorteile: *Standardsysteme*

Zusammenfassung:

Organisatorische Anforderungen sowie Anforderungen des Gesetzgebers (GSG) fordern eine Unterstützung der Radiologie mit Hilfe der EDV. Wobei die Informationsströme nicht an der Abteilungstür beginnen bzw. enden, sondern das RIS ist ein Partner im allgemeinen Kommunikationsverbund innerhalb eines Krankenhaus-Informationssystem (KIS). Um die Kosten für die Beschaffung und Pflege für das Krankenhaus in Grenzen zu halten, muß auf Systeme inkl. Schnittstellen, die auf Standards basieren, zurückgegriffen werden. Für die Abteilung bringt die Einführung von EDV eine spürbare Beruhigung der Arbeitsabläufe sowie "nebenbei" die Erzeugung aller zukünftig für die Fallkostenkalkulation erforderlichen zusätzlich erhobenen Daten. Bei der Realisierung ist neben der Standardisierung auch an die Bedienerfreundlichkeit der Programme zu denken, denn das Personal soll die EDV als Entlastung und nicht als zusätzliche Arbeit empfinden.

Mit der Möglichkeit, das RIS als Basis für ein PACS zu haben, sind auch zukünftige Anforderungen bezüglich Archivierung gesichert.

Günther Breitenstein
Eiffestraße 426
D-20537 Hamburg
Tel.: 040/25459-0
Fax: 040/25459-199

Laborinformationssystem in einem Krankenhaus-Zentrallabor

E. Henkel

Die Informationsflut in den Krankenhäusern und damit auch in den Laboratorien ist von Jahr zu Jahr erheblich angestiegen. Die Verwaltung und Bearbeitung dieser Datenmengen kann nur mit Hilfe leistungsfähiger EDV-Anlagen schnell und zeitgemäß bewältigt werden. Ein Labor-EDV-System soll jedoch nicht nur ein Datensammler und Schönschreibautomat sein, sie soll eine Informationsverarbeitung und ein Labor- und Qualitätsmanagement erlauben und außerdem die Vereinfachung der Abläufe auf den Stationen und im Labor unterstützen. Sie muß die Verwechslung von Proben vermeiden helfen und über die Möglichkeit verfügen, Kosten- und Strukturanalysen durchzuführen. Darüber hinaus wird eine unterstützende Befundinterpretation und ein Auskunfts- und Informationssystem mit Hilfe der Labor-EDV erwartet. Ein großer Teil der Leistungsfähigkeit einer Labor-EDV wird für die Qualitätssicherung beansprucht. Schließlich soll eine Aufbereitung der Daten so möglich sein, daß diese unmittelbar in einen Arztbrief übernommen werden können. Einmal gespeicherte Informationen sollten für die Weiterverarbeitung immer rasch zur Verfügung stehen, so daß die wiederholte Erfassung von Daten und Texten vermieden werden kann.

Labor-EDV-Systeme werden mit unterschiedlicher Leistungsfähigkeit angeboten. Die Leistungsfähigkeit wird aus der Anwendersicht sehr unterschiedlich beurteilt. Verwaltungen sehen naturgemäß die Leistungserfassung vorrangig. Laborärzte sehen in der Labor-Datenverarbeitung ein Werkzeug mit viel größerem Leistungsumfang.

Organisation

Vor der Beschaffung einer Labor-EDV sollten jedoch die Strukturen des Labors sorgfältig untersucht und erforderliche Organisationsänderungen durchgeführt werden.

In unserem Labor konnte durch gute vorbereitende Planung auf ein eigenständiges Not- oder Bereitschaftslabor verzichtet werden. Notfallproben werden über die Anforderungskarte durch Abziehen eines gelben Punktes und Übertragung des Punktes auf das Probengefäß gekennzeichnet. Diese Proben werden in der Probenkette im Analysengerät in eine vordere Position unmittelbar vor die Barcode-Lesestation gebracht. Dies ist möglich, weil für die online betriebenen Analysengeräte keine sequentielle Arbeitsliste erforderlich ist. Die Information "Notfall" wie auch die Information "infektiös" wird beim Einlesen der Laboranforderungskarte erkannt und den Patientendaten zugeordnet z.B. auch auf Arbeitslisten übernommen. Stationen mit einem Laborterminal stehen die Daten unmittelbar nach Validierung zur Verfügung. Die vorhandene Geräteausstattung des Labors erlaubt für die Basisuntersuchungen (Klinische Chemie, Hämatologie, Hämostaseologie, Blutglucoseuntersuchungen, Blutgasanalytik und Urinstatus) eine Bereitstellung der Ergebnisse in einem Zeitraum von 30 bis 40 Minuten. Die Barcode-Kennzeichnung der Proben mit der Auftragsnummer durch das Pflegepersonal auf der Station, die Verwendung von Heparinat-Plasma (Wegfall der Gerinnungszeit und kurze Zentrifugationsdauer), die Trennung von Probe und Auftrag bei Anlieferung im Labor (ohne Vollständigkeitskontrolle) und die dezentrale Zentrifugation haben den "Flaschenhals" der Probenannahme beseitigt. Ein Programm zeigt auf einem Farbmonitor die Probennummern an, bei denen nach 20 Minuten kein Analysenprozess gestartet wurde. Die zeitliche Verzögerung wird durch Farbwechsel nach jeweils weiteren 20 Minuten angezeigt. Die MTA muß dann die angemahnte Probe suchen. Bleibt die Suche erfolglos, so hilft eine Anfrage auf der Station weiter. Nach unseren Erfahrungen ist dann meist die Probenahme mißlungen. Werden hingegen auf der Laborkarte Anforderungen markiert, das erforderliche Etikett jedoch nicht abgelöst, so zeigt ein markiertes Bit auf dem nicht abgelösten Etikett, daß kein Probenröhrchen (Monovette) in das Labor gebracht wurde. Die gesetzten Testanforderun-

gen werden dann automatisch gelöscht.

In kürzestmöglicher Zeit gelangen die Proben zu den Arbeitsplätzen, damit ist die Optimierung der Arbeitsabläufe erreicht. Proben, die vollständig analysiert sind, werden für 48 Stunden im Labor für Kontrollzwecke und eventuell angeforderte nachträgliche Analysen aufbewahrt. Um den Zeitaufwand für die Probenaufbewahrung zu minimieren, wurde als Ablagekriterium die Endziffer der siebenstelligen Auftragsnummer gewählt. Erfahrungsgemäß sind Suchvorgänge so selten, daß es keine Probleme bereitet, aus einem Reagenzglasgestell die Probengefäße mit gleichen Endnummern gezielt zu suchen. Sortier- und Suchaufwand sind durch dieses Verfahren optimiert. In den Teilbereichen des Labors (Klinische Chemie, Hämatologie, Gerinnung) fallen täglich jeweils ca. 200 bis 300 Proben an, bei gleicher Verteilung der Endziffern sind 20 bis 30 Monovetten im Suchprozeß zu überprüfen. Nach unseren Erfahrungen sind täglich 1 bis 2 Monovetten für Kontrollzwecke herauszusuchen, für Nachforderungen im Bereich der Klinischen Chemie sind es ca. 5 Röhrchen. Der Aufwand hält sich also in Grenzen.

Die Tätigkeit der MTA hat sich mit der Umstrukturierung und der neuen EDV deutlich gewandelt und erstreckt sich wesentlich auf Informationsverarbeitung. Da die Präsenz der MTA am Analysengerät nur zum Einsetzen neuer und zur Entfernung abgearbeiteter Proben kurzfristig erforderlich ist, kann die Kontrolle und technische Validierung der Analysenergebnisse unmittelbar nach der Messung erfolgen. Dazu stehen der MTA die Daten der Qualitätskontrolle und die Anzeige der vorhergehenden Ergebnisse des Patienten zur Verfügung. Darüber hinaus kann automatisch der delta-check nach festgelegten Algorithmen erfolgen. Kritische Ergebnisse werden durch schwarz unterlegte Datenfelder gekennzeichnet. Durch die kontinuierliche technische Validierung, die in Ruhe durch die MTA erfolgen kann, wird sehr viel Zeit für die rasche Bereitstellung der Befunde gewonnen. Die auffallend geringe Zahl nachträglicher Kontrollen zeigt dies deutlich.

Der diensthabende Arzt kann die einzelnen gedruckten Befunde medizinisch validieren, oder er benutzt den delta-check zur Kontrolle. Damit erhält er nur eine

kleine Anzahl von beurteilungsbedürftigen Resultaten. Aus Zusatzinformationen (z.B. Dialysepatient, Heparintherapie) erklären sich einige dieser Ergebnisse. Der Rest erfordert dann eventuell ein Telefonat mit dem behandelnden Arzt oder eine Wiederholung der Analyse gegebenenfalls nach Vorbehandlung der Probe.

Die Befundausgabe erfolgt für die Intensivstationen über Bildschirm, für die restlichen Stationen etwa bis zum Jahresende über Einzelbefundausdrucke, danach stehen auch dort Bildschirme zur Verfügung. Gegen 13.00 Uhr erfolgt für alle Stationen der kumulative Befundausdruck.

Da wir, bis auf wenige Ausnahmen (Tumormarker und einige serologische Befunde), alle Anforderungen am gleichen Tag bearbeiten, gibt es wenig Überhänge. Durch adäquate Dienstplanänderung (verschobener Dienst) können wir den vollen Service bis 17.00 Uhr anbieten, um für die Zugänge und Ambulanzen alle Labordaten zur Verfügung zu stellen. Dies ist wegen der kurzen Liegezeiten in unserer Klinik unverzichtbar. Nach 17.00 Uhr wird ein reduziertes aber immer noch umfangreiches Analysenspektrum angeboten. Ab 19.00 Uhr steht das Nachtdienstprogramm zur Verfügung. Dies ist auf der Laboranforderungskarte farblich unterlegt.

Für das Blutdepot ist ein Satellitenrechner (PC 486 mit QNIX Betriebssystem) installiert, der vom Laborrechner mit den Patientenstammdaten regelmäßig ein update erhält. Die vollständigen Ergebnisse werden für die Statistik und Abrechnung zum Host-Rechner übertragen. Anforderungen an das Blutgruppenlabor erfolgen wegen der erforderlichen umfangreichen Zusatzangaben über eine spezielle Laborkarte. Für den Blutglucosemeßplatz wird ebenfalls eine kleine eigene Laborkarte im halben DIN A4 Querformat verwendet.

Der Entwurf einer Laboranforderungskarte sollte mit großer Sorgfalt erfolgen. Hinweise für besondere Materialien und Entnahmebestecke sollen enthalten sein. Angaben über den Patientenstatus oder besondere Therapieformen können mittels einer Markierung in das System übernommen werden und stehen so z.B. für die Befundkontrolle zur Verfügung. Die Anforderung von Profilen muß

möglich sein und schließlich soll die Karte noch so übersichtlich sein, daß sie die Arbeit der anfordernden Ärzte und des Pflegepersonals erleichtert. Die in unserer Klinik benutzte Laboranforderungskarte zeigt Abbildung 1.

Vor 2 Jahren haben wir eine neue Labor-EDV installiert. Dazu wurde der eingangs erwähnte Aspekt der Strukturänderung und Änderung der laborinternen Abläufe bei der Erstellung des Pflichtenheftes berücksichtigt. Erreicht wurde eine Labor-EDV mit hoher Leistungsfähigkeit und einer Vielzahl spezifischer Funktionen.

Nach einer EG-weiten Ausschreibung wurden die Angebote geprüft. Wegen der auffallend großen Flexibilität wurde das Programmpaket MIPSYS der Firma MIPS aus GENT (Belgien) gewählt. Die spezifischen Besonderheiten für Deutschland insbesondere die Qualitätssicherung mit einer unbegrenzten Anzahl von Kontrollseren, Kumulativbefunde und unsere weitreichenden Wünsche nach einer umfangreichen Statistik, wurden in dem Pilotprojekt erfüllt. Abrechnungen nach verschiedenen Tarifen, kostenstellen- bis arztbezogene Anforderungsstatistiken sowie monatliche Abrechnung für die einzelnen Kostenstellen nach GOÄ oder krankenhausinternen Tarifen sind jederzeit durchführbar. Das gilt auch für Brutto- sowie Nettoanalysenstatistiken, Geräteauslastungen und uhrzeitbezogene Auswertung zur Labor- bzw. Geräteauslastung. SQL-Abfragen aus der Datenbank können formuliert werden, die extrahierten Daten können in andere Datenbanken oder Tabellenkalkulationsprogramme übernommen und für wissenschaftliche Zwecke dort weiter bearbeitet werden. Ein "AI-Modul" erlaubt Berechnungen und eine "automatische Befundung" nach selbst zu definierenden Algorithmen.

Das frei parametrisierbare System bietet vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten für Listen, Befundausdrucke und die Präsentation von Graphik (Elektrophoresekurven, Blutzuckerprofile usw.) im Befund. Die eingesetzten KYOCERA Drucker können mit dem KYOCERACODE für Schattierung, Leselinien und Schriften zur Gestaltung der Befundausdrucke individuell vom Programm aus angesteuert werden. Durch die Ansteuerung verschiedener Kassetten können die Befunde

aus den Bereichen Hämatologie, Gerinnung usw. auf verschiedenfarbigen Blättern ausgedruckt werden. Dadurch wird die Sortierarbeit auf den Stationen erleichtert.

Ein Laborinformationssystem muß neben den Patientendaten auch aktuelle Informationen hinsichtlich der verwendeten Methoden, Angaben zur Probengewinnung, zu Referenzbereichen und zu Störfaktoren liefern. Für die Budgetüberwachung sollten Aufstellung der Kosten pro Patient, pro Station abgefordert werden können. Der Kostenaspekt wird als Auswirkung des GSG stärker berücksichtigt werden müssen.

Die gespeicherten Datenmengen innerhalb der Labor-EDV-Informationssystems sind beträchtlich. Es werden neben den Meßdaten auch Informationen gespeichert, wer die Befundfreigabe vorgenommen hat, ob Wiederholungsmessungen stattgefunden haben. Diese Daten sind laborspezifisch. Sie werden nicht auf Station übertragen und sie werden auch nicht an ein Krankenhausinformationssystem übermittelt. Zwischen Laborinformationssystem und Krankenhausinformationssystem muß ein Datenaustausch nach einem klar definierten Protokoll erfolgen. Im Gesundheitswesen ist der Standard HL 7. Die Datenübertragung nach dem Bonner Modell wird eingesetzt, um Einrichtungen außerhalb des Krankenhauses mit Laborbefunden zu versorgen. Das Bonner Modell spielt innerhalb des Datentransfers im Krankenhaus keine Rolle.

Labor-EDV-Informationssysteme stellen eine nicht unerhebliche Investition dar. Eine Kosten-Nutzenanalyse ist nur schwer durchführbar. Alle Anwender profitieren von der Labordatenverarbeitung. Für die Verwaltung ist die detaillierte Statistik für Budgetverhandlungen von größter Wichtigkeit. Diese Aufgaben bezogen sich in der Vergangenheit auf globale Erfassungen. Andere Leistungen eines Labor-Informationssystems sind schwerer zu erfassen. Was ist beispielsweise der Gegenwert eines kumulativen Befundes oder welche finanzielle Bedeutung hat eine gut gestaltete Laboranforderungskarte? Was ist der Gegenwert für die rasche und übersichtliche Präsentation von Analysendaten? Was darf die erreichte Sicherheit und Fehlerfreiheit kosten?

Für die Ausschreibung wird ein Pflichtenheft angelegt, um dem Anbieter das Konzept einer Labor-EDV vorzugeben. Diese Vorgaben sind sehr wichtig, denn nur wenn auf einer exakten Erhebung der Analysendaten, eine Festlegung des Mengengerüsts, der Antwortzeiten des Systems und der Definition der Speicherzeiträume die Ausschreibung vorgenommen wird, kann das Endprodukt klar definiert werden. Wichtig ist, hinsichtlich der Antwortzeiten und des Speicherbedarfs keine Kompromisse einzugehen, damit die Hardware nicht unterdimensioniert ist. Versäumnisse oder Irrtümer erweisen sich in dieser Hinsicht als extrem kostspielig. Ein modernes Labordatenverarbeitungssystem muß immer eine Parametrisierung erlauben, das heißt der Benutzer muß in einem bestimmten Umfang bestimmte Dinge selbst definieren können. Das sind die Layouts von Ausdrucken, die Anordnung der Ergebnisse auf dem Befund, die Definition von Listen. Diese Arbeiten können aus Kostengründen nicht einem Software-Haus übertragen werden. Außerdem sind so häufig Änderungen erforderlich, so daß diese Arbeiten durch die Mitarbeiter des Labors möglich sein müssen. Wenn man davon ausgeht, daß in einem Labor bis zu 500 Methoden vorgehalten werden, in denen sich Referenzbereiche, Dimensionen und ähnliches ändern können, ist leicht einzusehen, daß die Parametrisierung und eigene Programmierung, der einzige Ausweg sind, eine Labor-EDV kostengünstig zu betreiben.

Hardware

Unser Labor-EDV-System arbeitet mit 2 IBM RS 6000 Rechnern (570 und 340) und einem UNIX Betriebssystem, 2 gespiegelten Festplatten (je 2,1 GB) und einem HACMP Rechnerverbund. Zwei Bandlaufwerke (5GB + 2,3GB), ein Floppy-Disk-Laufwerk und ein CD-ROM-Laufwerk stehen zur Verfügung. Die online Verbindungen der Peripherie erfolgen über Terminalserver über ein Netzwerk. Die Details zeigt die Abbildung 2. Die Terminalserver, Zentraleinheit und die Blutbankrechner (QNIX auf PC) sind jeweils durch unterbrechungsfreie Stromversorgung gegen Netzstörungen und Ausfälle geschützt. 3 OCR-Kartenleser, mehrere Barcode-Scanner, Bildschirme und eine ausreichende Anzahl Drucker garantieren ein hohes Maß an Betriebssicherheit. Die Masken sind bedienerfreundlich, die Antwortzeiten des Systems liegen im Bereich von 2 bis 5 Sekunden. Archivierungsprozesse, Befundausdrucke und die Erstellung von

Rechnungen sowie andere komplexe Suchvorgänge können das Antwort-Zeitverhalten bisweilen geringfügig verändern.

Zusammenfassung

Das EDV-System läuft ohne geschultes EDV-Personal nach anfänglich kurzfristigen Systemausfällen inzwischen stabil. Die Akzeptanz bei den Mitarbeitern und den Intensivstationen ist groß. Die Datenhaltung erfolgt bisher über 1 1/2 Jahre. Die Forderungen des Pflichtenheftes sind inzwischen erfüllt. Die Organisationsänderungen im Labor unterstützt das leistungsfähige MIPS EDV-System in hervorragender Weise.

Professor Dr. med. E. Henkel
Institut für Klinische Chemie II
der Medizinischen Hochschule Hannover
Zentrallabor am Krankenhaus Oststadt
Podbielskistr. 380
30659 Hannover

EDV-Unterstützung des Stationsteams

Das Gesundheitsstrukturgesetz bringt für die Krankenhäuser erhebliche strukturelle und finanzielle Änderungen mit sich, die sie sowohl in organisatorischer, als auch in wirtschaftlicher Hinsicht zum Umdenken und Handeln auffordern.

Für eine wirksame Kosten- und Leistungskontrolle und anwenderfreundliche Patientendokumentation ist in Zukunft ein Krankenhausinformationssystem (KIS) von essentieller Bedeutung. Der Einsatz eines derartigen EDV-Systems ermöglicht die einmalige Erfassung der Daten zum Zeitpunkt und am Ort ihrer Entstehung und deren zentrale Speicherung. Die Schreib- und Telefonarbeiten werden reduziert und Übertragungsfehler vermieden. Ein schneller Informationsaustausch zwischen den einzelnen Bereichen des Krankenhauses wird ermöglicht (1). Durch den unmittelbaren und jederzeit möglichen Zugriff auf die gespeicherten Informationen können pflegerische und ärztliche Entscheidungsprozesse in Diagnostik und Therapie unterstützt werden.

Durch die Leistungserfassung direkt am Ursprungsort bedarf es keiner mehrfachen Datenerhebung. Dies trägt zu einer besseren Planung und Steuerung des betrieblichen Ablaufes bei (Abb 1).

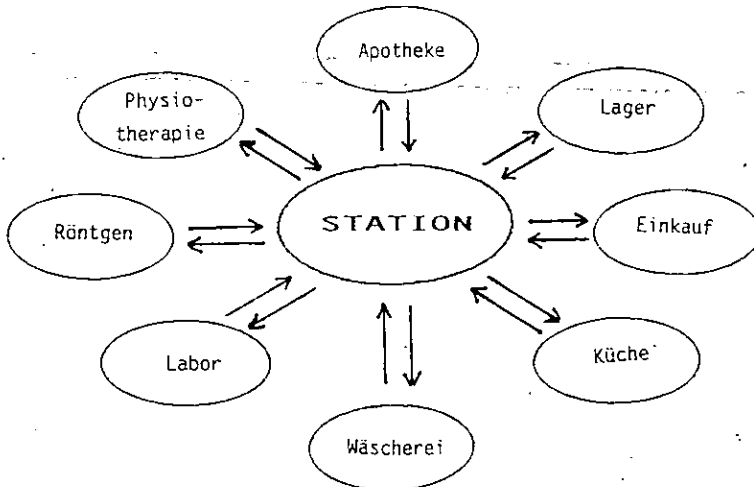


Abb.1: Informationsfluß

Die Station als zentraler Ort des Krankenhausgeschehens ist Knotenpunkt einer vernetzten EDV-Lösung. Die Station ist der Ort, an dem die Patienten untergebracht sind, wo sie gepflegt und behandelt werden und wo deshalb eine Vielzahl von krankenhausinternen Leistungen bereitgestellt werden. Hier sind besonders die EDV-unterstützte Erfassung sämtlicher Patientendaten, die Anmeldung zu Diagnostik und Therapie mit Ergebnisübermittlung, die Anforderung von Wirtschaftsgütern aus den Versorgungslagern, die Bestellung der Menükomponenten für die einzelnen Mahlzeiten und nicht zuletzt die Erstellung und Auswertung von Dienstplänen zu erwähnen.

Dieser Bereich der Anforderung von Leistungen und Übermittlungen von Ergebnissen erscheint in der heutigen Zeit wichtiger denn je geworden zu sein. Denn bei einer Behandlungsstruktur von vor- und nachstationärer Betreuung, ambulantem Operieren und teilstationärer Versorgung, ist die Terminierung in den Leistungsstellen für die Zukunft ein wichtiger Bestandteil.

Das pflegerische Stationspersonal als zahlenmäßig größte Berufsgruppe eines Krankenhauses bildet einen wichtigen Knotenpunkt im betrieblichen Netz der Informationsverarbeitung. Der hohe Anteil administrativer Tätigkeiten dieser Berufsgruppe, der überwiegend als patientenferne Tätigkeit einzustufen ist, kann mit Hilfe der EDV drastisch reduziert werden, so daß die hier eingesparte Zeit der Pflege der Patienten gewidmet werden könnte. Studien in den USA haben ergeben, daß die Computerisierung zu Zeitersparnissen bei der Durchführung patientenferner Tätigkeiten führt, und zwar abhängig von der jeweiligen Organisation des Krankenhauses zwischen 15 Minuten und einer Stunde pro Pflegekraft und Schicht; besonders durch den Wegfall der vielmaligen Eintragungen der Patientenstammdaten in die verschiedensten Formulare und die Reduzierung von Telefongesprächen im Zusammenhang mit Leistungsanforderungen und Ergebnisrückmeldungen (2). Wichtig hierfür ist natürlich die Vernetzung sämtlicher Leistungsstellen. Jede Station muß mindestens mit einem Terminal und angeschlossenen Drucker ausgestattet sein, die an zentraler Stelle, also im Stationszimmer stehen.

Bei der Neuaufnahme eines Patienten werden einmal die Stammdaten erfaßt. Sie stehen damit jeder zugriffsberechtigten Station zur Verfügung und können jederzeit abgerufen und ergänzt werden. Somit besteht die Möglichkeit, Patientenetiketten (zum Beispiel für Blutentnahmen) mit Anforderungsdatum und Untersuchungsauftrag zu erstellen und auszudrucken.

Auch kann in einer vernetzten Klinik die Anmeldung zur Diagnostik über den Stationsterminal erfolgen.

Ebenso können Diagnose- und Laborergebnisse schnell verfügbar sein, ohne daß telefonisch nachgefragt bzw. auf die Übermittlung der Ergebnisse gewartet werden muß. Die Daten werden direkt an einen zentralen Patientendatenrechner übermittelt und stehen jeder angeschlossenen Arbeitsstation zur Verfügung, so daß sie ohne Zeitaufwand nachzulesen und auch auszudrucken sind.

Die Speicherung von Patientendaten erfordert spezielle Datenschutzmaßnahmen. Durch die Verteilung von Zugriffsrechten kann jeder Mitarbeiter nur die Daten und Programme benutzen, die im Rahmen seiner Kompetenzen liegen.

Des weiteren läßt sich eine EDV-gestützte Terminierung dazu nutzen, bei Kommunikation mit den Leistungsstellen den Patienten wieder stärker in den Mittelpunkt zu stellen. In dem Sinne, daß die Organisation der Pflege und Behandlung der Patienten als zentrales Anliegen gesehen wird, alle anderen Maßnahmen sich daran orientieren - und nicht umgekehrt.

Mit Hilfe der EDV kann aufgrund eines Anforderungsprofils von Untersuchungen und Behandlungen und den zeitlichen Vorgaben der Station ein Terminplan für die jeweiligen Leistungsstellen errechnet werden, der jedem betroffenen Bereich weitestgehend gerecht wird (3). So ergibt sich einerseits eine gleichmäßige Auslastung der Kapazitäten in der Diagnostik und andererseits eine Berücksichtigung der Terminwünsche der Station, so daß damit eine sinnvoll geplante, zusammenhängende Pflege der Patienten ermöglicht wird.

Erfahrungen mit einer derartigen rechnergestützten Steuerung zeigen, daß deren Einführung eine hohe Anforderung an Disziplin und Kooperation von ärztlichem und pflegerischem Personal auf der Station einerseits und Personal in den diagnostisch-therapeutischen Funktionsstellen andererseits stellt (4).

Ein weiterer Vorteil des elektronischen Verfahrens besteht in der Erstellung von Statistiken. So können die Daten aller Patienten mit einer bestimmten Krankheit innerhalb weniger Minuten festgestellt und ausgewertet werden. Ebenso lassen sich Auswertungen über erfolgreiche Behandlungsmethoden und Therapien in kürzester Zeit machen. Die Erfassung

der Patienten in der Mitternachtsstatistik kann ebenfalls ohne zusätzlichen Zeitaufwand erfolgen.

Ein anderer großer Bereich der EDV-Unterstützung ist in der Materialbeschaffung zu sehen. Die Auflistung des gesamten Artikelbestandes, der im Haus geführt wird, alphabetisch geordnet nach Zugehörigkeit des Wirtschaftstitels, ist möglich. Die Buchung von Medikamenten, Pflegehilfsmitteln oder allgemeinem Stationsbedarf wird an das entsprechende Zentrallager übermittelt, für die jeweilige Station registriert und anschließend hausüblich auf die Station transportiert (5).

Speziell für die Arzneimittel ist auch ein anderes Verteil- und Dokumentationssystem möglich, das sog. Unit-dose-system. Hiermit werden die Arzneimittel pro Patient und Tag in der Zentralapotheke zusammengestellt, in Einzeldosen verpackt, und dann auf der Station von den Pflegekräften an die Patienten abgegeben. Auch die Medikamente, die der Patient nach seiner Entlassung mitbekommt, werden so zusammengestellt.

Ein wesentlicher Bestandteil dieses Systems ist die lückenlose, EDV-gestützte Dokumentation von der Arzneimittelverordnung des Arztes bis zur Abgabe an den Patienten. Das bisher übliche Zusammenstellen der Medikamente im Stationszimmer entfällt fast vollständig. Auf der Station werden nur noch Notvorräte an Arzneimitteln gelagert.

Erfahrungen mit diesem System zeigen u.a., daß sich die Arzneimittelsicherheit entscheidend verbessern läßt und stärker gewährleistet ist, daß jeder Patient das richtige Medikament in der richtigen Dosis zum richtigen Zeitpunkt erhält. Das zeitaufwendige Stellen der Medikamente auf Station entfällt fast vollständig. Ebenfalls können die Kosten der medikamentösen Therapie leicht ermittelt werden, so daß sich hiermit Fallpauschalen und Sonderentgelte ohne Schwierigkeiten vor- und nachkalkulieren lassen (6).

Die Erfassung eines patientenorientierten Arzneimittel- und Materialverbrauchs und der durchgeführten Diagnostik und Therapie ist auch über eine ins Netz gespeiste Pflegedokumentation denkbar. Die erbrachten Leistungen und erforderlichen Materialien lassen sich hiermit eindeutig zuordnen und abrechnen. Der Verbrauch an Pflegematerialien wird über die durchgeführten Pflegemaßnahmen ersichtlich. Hilfreich sind dabei integrierte Pflegestandards, die den Materialverbrauch berücksichtigen.

Auch läßt sich über eine EDV-gestützte Pflegedokumentation die tägliche A/S-Eingruppierung der Patienten nach PPR ohne zusätzlichen Zeitaufwand vornehmen, da sie sich automatisch aus den durchgeführten Pflegemaßnahmen ergibt.

Entsprechende Studien ergeben zwar, daß eine Dokumentation ärztlicher Anordnungen und pflegerischer Maßnahmen keine wesentliche Zeitersparnis bringt, aber Genauigkeit und Qualität sich erheblich verbessert (7).

Vor der Einführung einer EDV-gestützten Pflegedokumentation sind jedoch entsprechende Rahmenbedingungen zu schaffen. Der Umgang mit einem herkömmlichen Dokumentationssystem muß dem Stationsteam geläufig und das Arbeiten mit Pflegestandards sollte eingeführt sein. Außerdem müssen die Arbeitsabläufe der Pflege entsprechend organisiert, z.B. die Bereichspflege umgesetzt sein. Wichtig ist auch, vorab den Zeitpunkt und den Ort der Datenerfassung zu klären, ebenso die zugriffsberechtigten Personen (8). Es ist zu entscheiden, ob die Dokumentation im Patientenzimmer oder im Stationszimmer durchzuführen ist.

Obwohl eine EDV-gestützte Pflegedokumentation zu einer erheblichen Erleichterung der patientennahen Dokumentation führen kann und die Pflegequalität verbessern hilft, wird aufgrund der erforderlichen Rahmenbedingungen diese Möglichkeit zur Zeit in den wenigsten Kliniken mit Erfolg durchzuführen sein.

Die vielfältigen Möglichkeiten, die ein Krankenhausinformationssystem bietet, werden zur Zeit überwiegend nicht genutzt. Es wäre aber kurzsichtig, in eine EDV-Lösung zu investieren, die die primären Anforderungen der Kommunikation mit anderen Bereichen und der Leistungserfassung zwar zunächst erfüllt, im Zuge der Erweiterung jedoch sehr schnell zu klein wird. Die Qualitätssicherungs- und Evaluationsaufgaben haben gleichermaßen eine große Bedeutung für die Zukunftssicherung der Krankenhäuser und müssen dementsprechend in der Planung der Hard- und Softwareausstattung berücksichtigt werden.

Ebenso stellt die Einführung der EDV eine Chance zur Organisationsentwicklung dar. Häufig verkrustete und historisch gewachsene Strukturen und Prozesse können so zum Vorteil von Mitarbeitern und Patienten überarbeitet werden.

Eine umfassende Beteiligung der EDV-Anwender, von der Planung bis zur vollständigen Einführung des KIS, ist unabdingbar. Des weiteren ist eine

kontinuierliche Überprüfung und Optimierung der EDV-Anwendung wichtig, damit sich der erwartete Nutzen auch tatsächlich einstellt.

Ebenso ist zu berücksichtigen, daß die EDV nie als ein Mittel gesehen werden darf, um Desorganisation in Arbeitsbereichen abzustellen. Sie ist vielmehr eine Möglichkeit, immer wiederkehrende Vorgänge zu unterstützen und die Dokumentation und Auswertung von großen Datenmengen zu vereinfachen.

- (1) Schröder, Manfred: Auswirkungen des GSG auf das Informationsmanagement und die Krankenhausinformatik. In: Das Krankenhaus, Heft 10, 1993, S. 460-470
- (2) John, Jürgen et al: Computer und Pflegearbeit. In: Auf dem Weg aus der Pflegkrise?, prognos (Hrsg), Berlin, 1992, S.127-163
- (3) Dahlgaard, Knut u.Lorenz-Krause, Regina: EDV in der Krankenpflege, Anwendungsfelder und Probleme. In: Deutsche Krankenpflegezeitschrift, Heft 5, 1988, S.324-329
- (4) John, Jürgen et al: Computer und Pflegearbeit. In: Auf dem Weg aus der Pflegkrise?, prognos (Hrsg), Berlin, 1992, S.127-163
- (5) Glonegger, Michael: EDV im Krankenhaus, Erstellung eines Pflichtenheftes. In: BALK-Info, Heft 15, S.41-48
- (6) Naegele, Hans-Jörg: Unit-dose, ein neues Verteil- und Dokumentationssystem für Arzneimittel. In: Das Krankenhaus, Heft 11, 1993, S.523-528
- (7) John, Jürgen et al: Computer und Pflegearbeit. In: Auf dem Weg aus der Pflegkrise?, prognos (Hrsg), Berlin, 1992, S.127-163
- (8) Herrmann, Klaus-Dieter: Einsatz von elektronischer Datenverarbeitung in der Krankenpflege. In: Die Schwester/Der Pfleger, Heft 10, 1994, S. 794-798

Anschrift der Verfasserin:

Dorit Morawietz

Landesseminar für Krankenpflege,

Fort- und Weiterbildungsinstitut für Berufe des Gesundheitswesens

Kronshagener Weg 130 a

24116 Kiel

Administrative Informationssysteme

Erfahrungen bei der Umstellung von Erfassung und Abrechnung patientenbezogener Leistungen

A. J. Porth¹, T. Kluge¹

Einleitung

Das Gesundheitsstrukturgesetz 1993 (GSG'93) beinhaltet für das Krankenhauswesen in Deutschland grundlegende Reformen. Diverse Rechtsvorschriften - wie beispielsweise die Bundespflegesatzverordnung (BpflV), das Krankenhausfinanzierungsgesetz (KHG) und das fünfte Buch des Sozialgesetzes (SGB V) - wurden geändert. Für die Krankenhäuser ist es dadurch unumgänglich, zur Steuerung des Leistungsgeschehens ein effizientes Informationsmanagement aufzubauen.

Im Rahmen eines existierenden oder neu aufzubauenden Krankenhausinformationssystems (KIS) sind folgende Forderungen aus dem GSG'93 in mehreren Stufen umzusetzen:

- Dokumentation des täglichen Pflegeaufwandes pro stationären Patient als Folge der *Pflegepersonalregelung* seit dem 01.01.1993,
- Klassifikation der relevanten *Diagnosen* nach der *4-stelligen ICD-9* seit dem 01.01.1994 und ab dem 01.01.1996 nach der *5-stelligen ICD-10* (obligat für ambulante, wahrscheinlich auch für stationäre Patienten),
- Klassifikation der *Prozeduren* (Operationen, Therapien) nach der *ICPM* ab dem 01.01.1995,
- *maschinenlesbarer Datenaustausch* mit den Krankenkassen nach § 301 ab dem 01.01.1995,
- neue Abgrenzung der *vor- und nachstationären Behandlung* nach § 115a SGB V,
- Möglichkeit des *ambulanten Operierens* nach § 115b SGB V,
- Einführung der *Krankenversichertenkarte (KVK)* gemäß § 291 SGB V (für Niedersachsen zum 01.10.1994),
- neue Formen der *stationären Abrechnung* nach BpflV'95, frühestens ab 01.01.1995, obligat ab 01.01.1996,
- Ausbau bzw. Einführung der innerbetrieblichen *Kosten- und Leistungsrechnung* und ihre flächen-deckende Anwendung bis Ende 1997.

Diese Vorgaben sind grundlegend neu. Das KIS der Zukunft muß ein entscheidungsorientiertes Informations- und Berichtswesen sowie ausgedehnte Controllingmechanismen enthalten. Es ist eine langfristige Lösung anzustreben, die flexibel auf weitere gesetzliche Änderungen reagieren kann und Offenheit bzgl. des Wandels von Zentralcomputerlösungen hin zu Client/Server-Lösungen bietet.

Im folgenden soll gezeigt werden, welche Konsequenzen das GSG'93 auf ein Klinikum der Maximalversorgung hat und welche Erfahrungen die Medizinische Hochschule Hannover (MHH) bei der Umstellung von Erfassung und Abrechnung patientenbezogener Leistungen bis zum jetzigen Zeitpunkt gewinnen konnte.

¹Medizinisches Hochschulrechenzentrum der Medizinische Hochschule Hannover

Das integrierte Krankenhausinformationssystem der MHH im Umbruch

Die MHH ist einerseits eine selbständige universitäre Einrichtung mit Forschung und Lehre und andererseits ein Krankenhaus der Maximalversorgung mit einem umfassenden Behandlungsspektrum.

Hinsichtlich der Computerunterstützung des Krankenhausbetriebs in der MHH, die in der Gesamtverantwortung beim Medizinischen Hochschulrechenzentrum (MHRZ) liegt, war Anfang 1993 folgende Situation gegeben:

- eigenrealisiertes und auf MHH-Bedürfnisse abgestimmtes *Patientenadministrationssystem* im Rahmen des seit Ende der sechziger Jahre aufgebauten und seit Mitte der achtziger Jahre schrittweise neu überarbeiteten integrierten Krankenhausinformationssystems,
- über Software-Schnittstellen versorgtes *kommerzielles stationäres Abrechnungssystem* der Fa. ADS (IDIK-5),
- Minimallösung für *poliklinische und zahnklinische Abrechnung*,
- *Pauschalabrechnung* aller ambulanten Leistungen auf Grundlage einer 10%-igen Stichprobe,
- *Minimaldokumentation* medizinischer Daten für Abrechnungszwecke,
- 10 zentral betriebene *Programmsysteme zur Unterstützung der MHH-Verwaltung* (teils Fremdprodukte unterschiedlicher Hersteller, teils Eigenrealisierungen),
- über 20 *integrierte Kliniks- und Institutssysteme* mit zeitnaher Verbindung zum Patientenadministrationssystem über die eindeutige Patientenidentifikation (I-Zahl),
- patienten- bzw. aufenthaltsbezogene *Einzeleistungserfassung* nur in den großen zentralen Leistungsstellen (Laboratorien, Radiologie, ...),
- keine *hochschulweite Gesamtverkabelung* aller Kliniken und Verwaltungsbereiche (nur ein Knotenpunkt pro 2 Stationen und einzelne Polikliniken sind erreichbar).

Unter Berücksichtigung der MHH-Krankenhaussituation und der zunächst wenig durchschaubaren Anforderungen des GSG sowie der nicht abschätzbaren zukünftigen Änderungen der gesetzlichen Vorschriften galt es, das existierende zentrale Patientenadministrationssystem durch ein kommerzielles Gesamtsystem abzulösen. Das neue System mußte die gesetzlichen Anforderungen hinsichtlich Inhalt und zeitlicher Einführung erfüllen. Es sollte mit einem modernen Datenbanksystem und einer zeitgemäßen Dialogoberfläche entwickelt sein und die Portierbarkeit in eine UNIX-Welt ermöglichen. Eine Eigenrealisierung wurde relativ schnell ausgeschlossen. Wegen der vielfältigen und komplexen Verbindungen zu den anderen 30 Systemen des KIS kam in Anbetracht der sehr engen Zeitvorgaben eine Umstellung auf ein UNIX-basiertes Client/Server-System nicht in Frage. Aufgrund der Forderungen an ein zukünftiges Patientenadministrationssystem unter Berücksichtigung der besonderen Situation der MHH blieb nur ein System übrig: „proCOM“ des Kirchlichen Rechenzentrums Hannover (KRH).

Bedingt durch den enormen Zeitdruck zur Vorbereitung, Installation und Einführung dieses Systems sowie die Integration aller bestehenden Systeme konnten die Planungs- und Realisierungsphasen von Beginn an nur überlappend bearbeitet werden.

Hierzu richteten Klinikumsvorstand (KV) und MHRZ folgende Arbeitsgruppen bzw. Funktionen ein:

- GSG-Lenkungsgruppe des KV zur Überwachung der zeitlichen Vorgaben,
- Arbeitsgruppe zur Leistungserfassung mit Zielblick auf 1998,

- Dokumentations(ober)arzt je Klinik,
- GSG-Arbeitsgruppe im MHRZ,
- Projektgruppe proCOM zwischen MHRZ und KRH.

Zur Realisierung wurden die vielfältigen Aufgaben in Teilprojekte gegliedert. Wesentliche Basisaufgabe war die Installation des neuen Datenbanksystems ADABAS, des Entwurfs- und Programmierhilfsmittels NATURAL sowie der Software selbst. Das proCOM-System wurde nach den Erfordernissen in der MHH parametrisiert, wobei insbesondere die Funktionalitäten überprüft und auf die MHH-Bedürfnisse abgestimmt werden mußten. Beispielsweise weist die MHH schon seit den sechziger Jahren jedem Patienten nicht nur eine Aufenthaltskennung zu, sondern darüberhinaus - unabhängig von den existierenden Aufenthalten - eine umkehrbar eindeutige Patientenidentifikation. Hier nach ist in den Kliniken und im Zentralarchiv die Aktenablage organisiert. Um diese Funktion der MHH-I-Zahl - die die meisten Programmabläufe und Bildschirmmasken betrifft - mußte das proCOM-System erweitert werden. Bei derartigen Anpassungen und Erweiterungen war strikt darauf zu achten, daß sie ausschließlich vom Hersteller vorgenommen wurden und für künftige Systemversionen fortschreibfähig und pflegbar blieben.

Einen weiteren sehr großen Komplex bildet die Einbindung der 30 Subsysteme mit den unterschiedlichsten Schnittstellentypen (Dialog-, Trigger- und Batch-), wobei zum Routinebeginn auf keine Schnittstelle verzichtet werden kann, da z.B. jeder Patient weiterhin gepflegt werden muß, die Befunde zu dokumentieren sind und die Ablauffunktionen in den Kliniken, Instituten sowie Verwaltungsbereichen computerunterstützt bleiben müssen. Auch die Fakturierungsdaten der Patientenabrechnung sind dem Geschäftsbuchhaltungssystem zuzuführen.

Parallel sind weitere gesetzliche Forderungen, wie die Datenübermittlung nach § 301 SGB V und das neue Entgeltssystem nach BpflV'95, stückweise umzusetzen, die Termine zu überwachen sowie die Datenübernahme aus dem Altsystem vorzubereiten und der Umstieg im Detail mit allen organisatorischen Maßnahmen zu planen.

Zwischenbilanz

Obwohl die gesetzlichen Vorgaben zur Pflegepersonalregelung (PPR) erst kurz vor Inkrafttreten des GSG bekanntgegeben wurden, konnte diese erste GSG-Systemkomponente mit Dokumentation der Pflegeaktivitäten (ATL) nach Eigenrealisierung im MHRZ pünktlich zum 01.01.1993 für alle Patienten und Pflegebereiche in Betrieb genommen werden. Pflegedienstleitung und KV erhielten in der Folgezeit insbesondere für die Verhandlungen mit den Krankenkassen validiertes Zahlenmaterial an die Hand. Zur Einführung der Krankenversichertenkarte in Niedersachsen am 01.10.1994 waren weitere Anpassungs- und Installationsarbeiten im alten Patientenadministrationssystem nötig.

Nachdem Klinikumsvorstand, Verwaltung und Hochschulrechenzentrum sich im Juni 1994 zur Umstellung auf das neue System proCOM entschieden hatten, waren die ersten Planungen so anzulegen, daß eine Einführung mit dem neuen Entgeltssystem sowie die Datenübermittlung zu den Krankenkassen zum 01.01.1995 möglich gewesen wäre. Der Beschluß des Klinikumsvorstands im September 1994, erst zum 01.01.1996 das neue Entgeltrecht anzuwenden, sowie bereits erkennbare Schwierigkeiten bei den Krankenkassen beim Empfang von on-line übermittelten Daten machten eine neue Termin- und Aufgabenplanung erforderlich. Übergangsweise wurde in den Kliniken ab 01.01.1995

die Dokumentation der nach § 301 SGB V an die Kassen zu liefernden Daten auf Papierformularen, die nach Aufnahme des Patienten in den Stationsbereichen ausgedruckt wurden, vorgenommen und zeitnah (gefordert innerhalb von 3 Arbeitstagen) den Kassen vorgelegt. Ergänzend hierzu erstellte das MHRZ im I. Quartal 1995 - ebenfalls als Übergangslösung - ein Programm zur Eingabe dieser Daten in das alte System, damit keine Datenlücke bis zur Einführung von proCOM entsteht und die neuen Eingabefunktionen in den Pflegebereichen geübt werden können.

Die auf Anregung des MHRZ und nach KV-Beschluß von den Kliniken benannten „Dokumentations-oberärzte“ erwiesen sich sehr bald als hilfreiche Einrichtung zur Informationsvermittlung und organisatorischen sowie inhaltlichen Umsetzung der gesetzlich vorgegebenen Neuerungen in den Kliniken.

Neue Subsysteme zur Datendokumentation und Ablaufunterstützung in den Operationsbereichen, für den Pflegedienst, in den Intensivpflegeeinheiten und für das Zentralarchiv galt es zu projektieren und teilweise als Pilotssysteme zu realisieren.

Doch nicht alle Planungen konnten umgesetzt werden. Im September 1994 hatte der KV vier Kliniken (Thorax-, Herz-, Gefäß-Chirurgie; Urologie; Gastroenterologie; Kinderkardiologie) bestimmt, die nach vollständiger Verkabelung und Ausstattung mit Computerarbeitsplätzen (vernetzt als LANs) eine umfassende Datenerfassung vor Einführung des neuen Entgeltsystems erproben sollten. Doch obwohl vonseiten der MHH sichergestellt war, daß die benötigten Finanzmittel in Höhe von 2 Mio. DM den niedersächsischen Landeshaushalt nicht zusätzlich belasten, sind die bürokratischen Hürden außerhalb der MHH so hoch, daß mit einer Finanzmittelbereitstellung und Realisierung in 1995 nicht mehr zu rechnen ist. Dies soll der erste Bauabschnitt aus dem MHH-Gesamtvernetzungs-konzept sein, das vor über zwei Jahren den zuständigen Landesministerien vorgelegt wurde.

Nach dem Projektplanungsstand vom März 1995 soll die Umstellung auf das neue System mit proCOM im September 1995 erfolgen, so daß danach noch ausreichend Zeit zum Vertrautmachen bis zum Umstieg ins neue Entgeltsystem zum Januar 1996 bleibt. Die Schulungen der 350 Personen, die mit dem Patientenadministrationssystem zu tun haben, sind für sechs Wochen vor dem Umstellungszeitpunkt terminiert. Die ersten on-line Datenübermittlungen zu und von den Krankenkassen sollen im IV. Quartal 1995 stattfinden, sowie diese dazu bereit sind.

Ausblick

Das Gesamtprojekt läuft seit dem IV. Quartal 1992. Die zentrale Administrationskomponente inklusive neuem Entgeltsystem wird - mit dem Ziel des flächendeckenden Einsatzes zu Beginn 1996 - ausgetauscht durch die Zentralrechner-Version des auf ADABAS/NATURAL basierenden Systems proCOM, welches vom Kirchlichen Rechenzentrum Hannover vertrieben und betreut wird. Eine spätere Umstellung auf die UNIX-Version ist vorgesehen. Ab 1996 folgen ergänzende Projekte zur Ablaufunterstützung im Klinikum, zum Ausbau der Kosten- und Leistungsrechnung sowie zur Qualitätssicherung und dem Informationsmanagement.

Anschrift der Autoren: Prof. Dr. Albert J. Porth
Dipl.-Inform. Tatjana Kluge
Medizinische Hochschule
30623 Hannover

Dokumentation und Archivierung und deren Integration in ein KIS

Rolf Heßling - *prompt!* Medizinische Informationssysteme GmbH, Hamburg

Begriffsdefinition Dokumentenmanagement

Dokumentenmanagement gehört zu den Themen, für die es noch keine eindeutige Begriffsbestimmung gibt. Im allgemeinen werden darunter Systeme verstanden, die Informationen speichern, verwalten und verfügbar machen. Dokumentenmanagementsysteme bestehen in der Regel aus mehreren Modulen zur Archivierung, Recherche und Vorgangsbearbeitung. Sie speichern Texte, Bilder, Daten, Programme, Videos und Töne.

Strategie

Die Notwendigkeit ein Dokumentenmanagement auch in Krankenhäuser einzuführen ist seit Jahren unumstritten. Durch die Verstärkung des Kostendrucks wird auch zunehmend Handlungswille erkennbar. Jedoch sind die hohen Investitionskosten einer flächendeckenden Einführung nicht gerade förderlich. Erschwerend kommt hinzu, daß Krankenhäuser bis heute in einem so hohen Maße manuell gesteuert werden, daß die Auswirkungen der Einführung eines Dokumentenmanagement-Systems nur schwer überblickt werden können.

Kosten- / Nutzen-Betrachtungen führen auch bei immensem Aufwand nur begrenzt zu brauchbaren Aussagen. Unbekannte Größen, wie die Kosten des manuellen Dokumentenhandlings und das mangelnde Wissen, über positive und negative Auswirkungen eines neuen Systems, machen Analysen weitestgehend zu politischen Instrumenten statt zu fundierten Beschlußvorlagen. Bei allen bekannten Ansätzen sind dabei die Kosten für die eigentliche Objekterzeugung und -ablage noch am einfachsten zu benennen.

Aus diesem Dilemma können nur ganzheitliche Betrachtungen heraushelfen. Nur, wie soll man diese anstellen?

Die einzige effektive Möglichkeit ist meines Erachtens learning by doing.

Dabei ist es nur sehr begrenzt hilfreich, sich einen Scan- und Indexierarbeitsplatz zu beschaffen und Geschwindigkeiten zu messen. Der Komplexität solch einer ganzheitlichen Betrachtung wird dies in keiner Weise gerecht.

Es bleibt nichts anderes übrig, als in einem Teil des Hauses durchgängig auf elektronische Medien umzustellen. Dabei werden nur dann wirklich wertvolle Aussagen zu gewinnen sein, wenn das Dokumentenmanagement nicht zusätzlich zu konventionellen Verfahren verwendet wird, sondern diese konsequent ersetzt werden. Auch die Integration ins Umfeld Informationstechnologie ist unerläßlich. Was nützt ein Dokumentenmanagementsystem, dem sowohl Patientendaten als auch Objekte aus Abteilungssystemen fehlen.

Die Einführung eines Dokumentenmanagementsystems ist damit immer zugleich eine Herausforderung an die Kommunikation oder gar Integration verschiedenster Informationssysteme.

Der Nutzen

Global betrachtet gibt es zwei Nutzungs-Schwerpunkte:

Dokumentation:

Definitionsversuch für den Krankenhausbereich: ein Tatbestand (z.B. erbrachte Leistung, Kosten, Ergebnisse) wird in unveränderlicher Form festgehalten zum Zwecke der Mitteilung an andere (z.B. Befund), zur Erstellung von Datenpools für spezielle Informationsgewinnung (z.B. Tumorregister) und aus Sicherheitsgründen für spätere Rückfragen (z.B. rechtliche Dokumentationspflicht).

Dokumentation ist über lange Zeitspannen hinweg dauerhaft.

An die Dokumentation werden im medizinischen Bereich sehr hohe rechtliche Anforderungen gestellt.

Information:

Definitionsversuch für die Verwendung innerhalb von Krankenhäusern: aus vorhandenen Daten (in welcher Form sie auch immer vorliegen) wird der semantische Inhalt für die unterschiedlichsten Zwecke aktuell genutzt (Therapieplanung, Logistik, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, ...).

Information ist flüchtig, sie ist nur für kurze Zeit interessant, auch wenn sie aufgrund von Datenbeständen erstellt wird, die selbst unveränderlich sind und über lange Zeitspannen existieren.

An die Bereitstellung von Information werden insbesondere im medizinischen Bereich sehr hohe Anforderungen an kurze Zugriffszeiten gestellt.

Zusammenfassend soll hier von InfoMenten die Rede sein.

Motivation

Der Erfolg einer konsequenten Einführung eines Dokumentenmanagementsystems kann nicht nur daran gemessen werden, daß alle Beteiligten gleichzeitig viel weniger administrativ tätig sind und sich nur noch um den Patienten kümmern. Vielmehr ist heute festzustellen, daß trotz Verfügbarkeit von Hand-Helds und anderen technischen Errungenschaften die konventionelle Krankenakte, die man an das Patientenbett tragen, durchblättern und mit Notizen versehen kann, nicht durch etwas vergleichbar einfach zu handhabendes ersetzt werden kann.

Um so mehr muß es zur Einführungsstrategie gehören, daß, soweit wie irgend möglich, für alle Nachteile, die eine Zielgruppe in Kauf zu nehmen hat, ein Ausgleich zu bieten ist. Ein hehres Ziel ist es, Soll- und Haben-Konten für jeden einzelnen ausgeglichen zu gestalten.

Die Mehrzahl der gescheiterten Projekte sind an der Motivation der beteiligten Gruppen und nicht an der Technik gescheitert.

Viele Systeme sind schon in der Einführung dadurch gescheitert, daß die Benutzung unterblieb.

Dokumentenmanagementsysteme brauchen wie kaum andere EDV-Systeme die Unterstützung der breiten Basis!

Technik

Architektur eines verteilten Modells

Zentrale Komponenten:

Objektmanagementsystem:

Datenbank mit Wissen bezüglich aller im System verfügbaren Informationseinheiten, deren Zusammenhänge und Eigenschaften.

Connection-Server:

Kommunikationsrechner, über den Informationen, Dokumente, Aktionen und andere dem Objektmanagementsystem mitgeteilt werden. Ein solcher Server sollte sowohl Standards wie HL7 und DICOM sprechen, als auch an proprietäre Systeme anpassbar sein.

Workflow-Server:

Der Workflow-Server arbeitet ein Regelwerk ab, daß Abfolgen von Arbeitsschritten genauso steuert, wie er dafür sorgt, daß die richtige Information und das richtige Dokument zur rechten Zeit am richtigen Ort verfügbar sind. Er initiiert Verfahren wie Pre-Load und Pre-Fetch.

Rechtserver:

Der Rechtserver steuert die Zugänge zu InfoMenten. Er kennt Aufenthaltsorte von Patienten, Rechte der Anwender, Behandlungsaufträge und andere. Zusammen mit dem Objektmanagementsystem gestattet er jedem Anwender einen, seinen momentanen, persönlichen Rechts entsprechenden Blick auf die Krankenakte. Er verhindert, daß nicht freigegebene Dokumente einer Leistungsstelle von Station aufgerufen werden können. Er sorgt dafür, daß der Eigentümer eines InfoMentes nicht die Kontrolle über die Zugriffe verliert.

Dezentrale Komponenten:

Objektablagesysteme:

InfoMente können äußerst unterschiedlicher Natur und Größe sein. Auch ihre unterschiedlichen Entstehungsorte legen nahe, abteilungsspezifische Objektablagesysteme zu installieren.

Diese können dann an die besonderen Anforderungen angepaßt werden. Bildobjekte, z.B. der Radiologie, werden im Format DICOM außerhalb von relationalen Datenbanken gehalten werden.

Ein Objektablage-System für Befunde kann mit einer Freitextdatenbank ausgestattet werden.

Objektablagesysteme sind gleichzeitig Datenimporteure. Sie haben die in den Disziplinen üblichen Schnittstellen zur Datenübernahme direkt von den Medizingeräten.

Darstellung:

Software zur Darstellung von InfoMenten und Beziehungen wird bei allen Nutzern des Dokumentenmanagements benötigt.

Wichtig ist die Verfügbarkeit von Software, die den jeweiligen Bedürfnissen der Nutzer angepaßt ist. Es nützt nichts, wenn ausschließlich Darstellungssoftware für MS-Windows-PCs verfügbar ist, die radiologischen Bilder aber nicht in Befundungsqualität und notwendiger Geschwindigkeit angezeigt werden können oder umgekehrt, für den Radiologen High-End-Viewing auf Workstations zur Verfügung steht, damit aber für alle anderen eine vollständige Integration in deren Anwendungsoberflächen vereitelt wird.

Aus Sicht des Anwenders darf Dokumentenmanagement nicht eine in sich geschlossene Applikation sein, sondern muß sich nahtlos in die Abteilungssysteme integrieren lassen.

Medien:

Über die Verwendung von Speichermedien wird seit langem vergeblich nach der einen, richtigen Antwort gesucht. Dabei wird häufig nicht differenziert nach Information oder Dokumentation, Zugriffshäufigkeit und notwendiger Geschwindigkeit. Die Palette der an den jeweiligen Objektablagesystemen anzuschließenden Medien kann und sollte je nach Bedarf von Festplatten über MO, CD-ROM bis hin zu großen und schnellen WORM und superschnellen, einmalbeschreibbaren Bändern reichen. Die richtige Wahl kann nur für die jeweilige Installation getroffen werden.

Ausblick

Durch die stetig steigenden Anforderungen an Effizienz und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen wird der Druck zur Einführung von Dokumentenmanagementsystemen immer stärker. Eine optimale Nutzung ist nur durch klinikweite Vernetzung zu erreichen. Durch heute am Markt verfügbare Produkte werden Perspektiven aufgezeigt, die auch Krankenhäusern Informationstechnologie in einem Maße ermöglichen, wie sie bei anderen Dienstleistern bereits üblich sind.

Rolf Heßling
prompt! Medizinische
Informationssysteme GmbH
Hamburg

Leistungs- und Kostenrechnung, Controlling

E. Dittmeier, Höxter

Die Umsetzung des Gesundheitsstrukturgesetzes setzt im Management des Krankenhauses ein grundlegendes Umdenken voraus. Während in der Vergangenheit aufgrund des Kostendeckungsprinzips und der Pauschalierung von Pflegesätzen die Gesamtbetrachtung des Krankenhauses genügte, ist durch die Einführung von Fallpauschalen, Sonderentgelten, Vor- und nachstationären Pflegesätzen, Abteilungspflegesätzen und eines Basispflegesatzes eine differenzierte Betrachtung der Behandlungen und damit verbundenen Leistungen unumgänglich.

Zur Unterstützung dieser Einzelbetrachtung ist es zwingend erforderlich, eine aussagefähige Leistungs- und Kostenrechnung im Krankenhaus einzuführen. Sie ist ein wichtiges Instrument des Krankenhaus-Controllings.

Aus der klassischen Betriebswirtschaftslehre sind hierbei insbesondere die Schlagwörter

- Vollkostenrechnung
- Plankostenrechnung
- Kostenträgerrechnung

zu erwähnen.

Die **Vollkostenrechnung** sammelt sämtliche Kosten eines Krankenhauses in Form von Kostenstellen und Kostenarten und untergliedert sich in

- Hauptkostenstellen
- Vorkostenstellen
- Hilfskostenstellen

Auf den Vor- und Hilfskostenstellen werden sämtliche, einer Hauptkostenstelle nicht direkt zurechenbaren Kosten gesammelt und durch eine *interne Leistungsverrechnung* und *Umlagerrechnung* auf diese verteilt.

Hauptkostenstellen sind dabei:

- bettenführende Fachabteilungen
- Ambulanzen

Als Vorkostenstellen sind dabei die leistungserbringenden Abteilungen eines Krankenhauses, wie z.B.

- Labor
- Radiologie
- OP
- Technik
- Pflegestationen

anzusehen.

Dieses Kostenrechnungsverfahren dient dazu, die Fachdisziplinen kostenmäßig zu betrachten, um so die positive oder negative Beteiligung am Gesamtergebnis des Krankenhauses darzustellen.

Wesentliche Nachteile dieses Verfahrens sind:

- Betrachtung der Vergangenheit
- Geringer Aussagewert aufgrund gewählter Umlageschlüssel

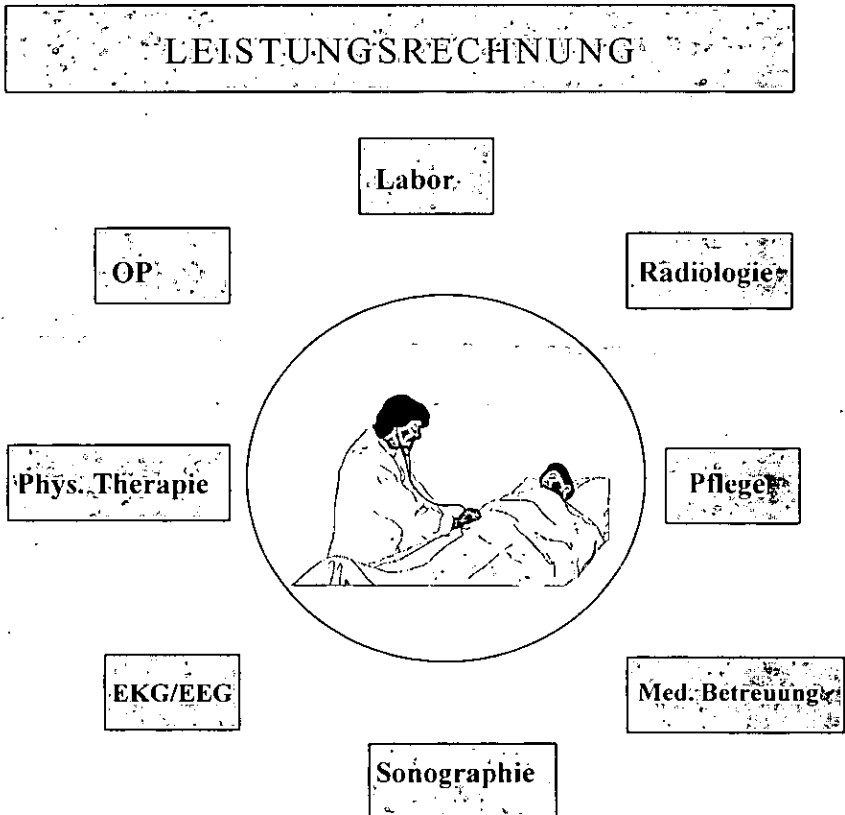
Auf der Basis einer Vollkostenrechnung ist es möglich, eine **Plankostenrechnung** aufzusetzen, die eine prospektive Betrachtung erlaubt und ein zu erwartendes Periodenergebnis wiedergibt oder die Kalkulation von zu verhandelnden Pflegesätzen unterstützt.

Mit der Einführung des neuen Pflegesatzrechts genügen beide Kostenrechnungsarten nicht mehr den Anforderungen. Abhilfe kann hier die **Kostenträgerrechnung** schaffen, die die Frage beantwortet: Wofür sind die Kosten angefallen? Sie erlaubt eine Kostensammlung auf einer hierarchisch niedrigeren Ebene.

Als Kostenträger können verwendet werden:

- Diagnosen
- Fallpauschalen
- Patienten

Die m.E. sinnvollste Wahl des Kostenträgers ist der Patient, da er in der Tagesroutine im Mittelpunkt steht und sämtliche Abteilungen eines Hauses direkt oder indirekt Leistungen für ihn erbringen.



PROMEDIS

Das Dienstplanprogramm unter Windows TM

In allen Krankenhäusern, Alten- und Pflegeheimen sind die Pflegedienstleitungen mit der Erstellung und Verwaltung von Dienstplänen überlastet. Dienstvorausplanung, Urlaubsplanung und Kontrolle nehmen heute 20 bis 25 Prozent der Arbeitszeit einer Pflegedienstleitung in Anspruch. Die Erfassung der tatsächlich geleisteten Arbeitszeit und die Aufbereitung für die Lohnabrechnung führen zu einem zusätzlich hohen Verwaltungsaufwand in der Personalabteilung.

PROMEDIS macht Personal-Management in Pflegedienstleitung und Verwaltung effektiver

PROMEDIS ermöglicht die Erstellung mitarbeiterfreundlicher Dienstpläne. Beliebige viele Dienstplan-Varianten erscheinen auf Knopfdruck. Dabei können von PROMEDIS die unterschiedlichsten Arbeitsverträge (Voll- und Teilzeit) beachtet werden. Urlaubs- und Freizeiten, tarifliche Vorgaben und aktuelle Änderungswünsche werden von dem Programmsystem berücksichtigt.

PROMEDIS erfaßt und protokolliert die Ist-Arbeitszeit und kontrolliert Zeitabrechnungen automatisch. Die gezielte Einhaltung der Soll-Arbeitszeit ist möglich, so daß kostenintensive Mehrarbeit vermeidbar wird. PROMEDIS übernimmt die komplette Lohndaten-Aufbereitung, eine Schnittstelle zu Lohnabrechnungssystemen ist vorhanden.

PROMEDIS ist individuell und flexibel einsetzbar

PROMEDIS bietet nicht nur die Möglichkeit, beliebig viele Dienste zu definieren. Auch die fachlichen Qualifikationen einzelner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können erfaßt und bei der Dienstplangestaltung berücksichtigt werden, ebenso wie die gewünschten personellen Mindest- und Höchstbesetzungen einer Station.

PROMEDIS ist bedienungsfreundlich

Nach einer kurzen Einweisung „vor Ort“ spüren sowohl Pflegedienst- als auch Stations-Leitungen die Entlastung bei der Dienstplangestaltung sowie bei der aufwendigen Lohndatenaufbereitung.

PROMEDIS

Das Dienstplanprogramm unter Windows™

Selbstverständlich ist die Berücksichtigung spezieller Arbeitszeitwünsche genauso möglich wie die kurzfristige stationsübergreifende Einsatzplanung einzelner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Mit der Definition von individuellen Rahmendienstplänen reduziert sich die Erstellung eines Dienstplanes auf einen Knopfdruck.

PROMEDIS umfaßt folgende Funktionen:

Benutzerverwaltung

- Benutzerkartei
- Zugriffsrechte

Stammdaten

- Personaldaten
- Stationsverwaltung
- Dienstbeschreibungen
- Kalender

Lohndaten

- Lohndatenaufbereitung mit Protokollierung und monatlicher Zusammenstellung aller geleisteten und zuschlagpflichtigen Zeiten

Statistiken

- Erstellung, Anzeige und Druck diverser Statistiken

Dienstplanung

- Schichtrhythmen
- Ausfallplanung (Urlaub, Arbeitszeitverkürzung, Nachwachen-Zusatzurlaub, etc.)
- Wunschliste
- Dienstplan erstellen
- Dienstplan prüfen
- Dienstplan bearbeiten

Schnittstellen zu

- Personalverwaltungssystemen
- Gehaltsabrechnungssystemen
- Zeiterfassungssystemen

Für weitergehende Fragen zu PROMEDIS stehen wir Ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung. Schreiben Sie uns oder rufen Sie an.

IVV GmbH - Bereich Systemlogistik - Postfach 26 46 · D-38016 Braunschweig
Telefon (05 31) 2 24 - 18 21 · Telefax (05 31) 2 24 - 10 65

Entscheidende Voraussetzung für die Aussagefähigkeit ist die zeitnahe und vollständige Erfassung von Leistungen und Kosten.

Diese muß sichergestellt werden durch:

- direkte Erfassung in der Finanzbuchhaltung wie z.B.
 - Krankentransportkosten
 - Leistungen in fremden Instituten
- OP- und Anästhesieleistungen mit
 - Zeitfaktor OP-Team
 - Zeitfaktor Anästhesie-Team
 - Verbrauchsmaterial
 - Implantaten
- Funktionsbereiche mit
 - Eingabe Einzelleistungen
- Pflegepersonal mit Dokumentation
 - der Pflegeleistungen
 - Medikamenten (bes. teuer)
 - medizinischem Bedarf (bes. teuer)
- medizinisches Personal mit Dokumentation der
 - Diagnostik und Therapie
 - Visiten
 - Beratung
- Intensivmedizin

Um eine präzise und akzeptable (kostengünstige) Erfassung dieser Werte sicherzustellen, kann auf den Einsatz von Datenverarbeitung nicht verzichtet werden. Zur Auswahl stehen dabei verschiedene Verfahren, z.B.:

- Beleglesung
- Lesestift in Verbindung mit
 - Bildschirmarbeitsplätzen
 - mobilen Erfassungsgeräten
- Belegen mit nachträglicher zentraler Bildschirmeingabe
- direkte Eingabe per Bildschirm

Anzustreben ist jedoch die Unterstützung der Arbeitsprozesse durch geeignete DV-Programme, die sämtliche benötigten Daten der Leistungs- und Kostenrechnung zur Verfügung stellen. Man muß sich dabei vor Augen halten, daß für die Erfassung dieser Daten kein zeitlicher Mehraufwand entsteht, da die Kosten- und Leistungsrechnung auf bereits vorhandene Daten zugreift. Der Leitung stehen die wichtigen Daten sofort nach der Eingabe zur Verfügung, nur so kann die zeitliche Nähe der Daten gewährleistet und auf Abweichungen reagiert werden.

Jeder Patient ist im Verlauf seines Krankenhausaufenthaltes, spätestens jedoch zum Zweck der Abrechnung, einer bestimmten Abrechnungsart zuzuführen (Fallpauschale, Abt.-Pflegesatz mit oder ohne Sonderentgelt usw.). Diese Zuordnung ergibt sich zwangsweise aus der Diagnose und Therapie (ICD und ICPM).

Durch dieses Verfahren wird sichergestellt, daß die Auswertung für Kalkulation und Kontrolle den unterschiedlichen Teilergebnissen eines Krankenhauses zur Verfügung stehen.

Zur monetären Bewertung der Leistungen am Patienten kann folgende Formel Verwendung finden:

z. B.

$$\frac{\boxed{\text{Labor}} \quad \text{Personal- und Sachkosten}}{\text{Anzahl Leistungseinheiten}} = \text{Wert Leistungseinheit}$$

Leistungseinheiten können in den einzelnen Leistungsbereichen eine unterschiedliche Bedeutung haben. In den diagnostischen Bereichen z.B. Punkte gem. GOÄ, im OP z.B. Leistungsminuten des OP-Teams, differenziert nach Funktionspersonal und Ärzten usw. .

Die Weiterverarbeitung der auf diese Weise ermittelten Kosten erfolgt in hierarchischer Verdichtung, so daß sich die Darstellung der gesetzlich relevanten Kostenbereiche bzw. Erlösebenen widerspiegelt.

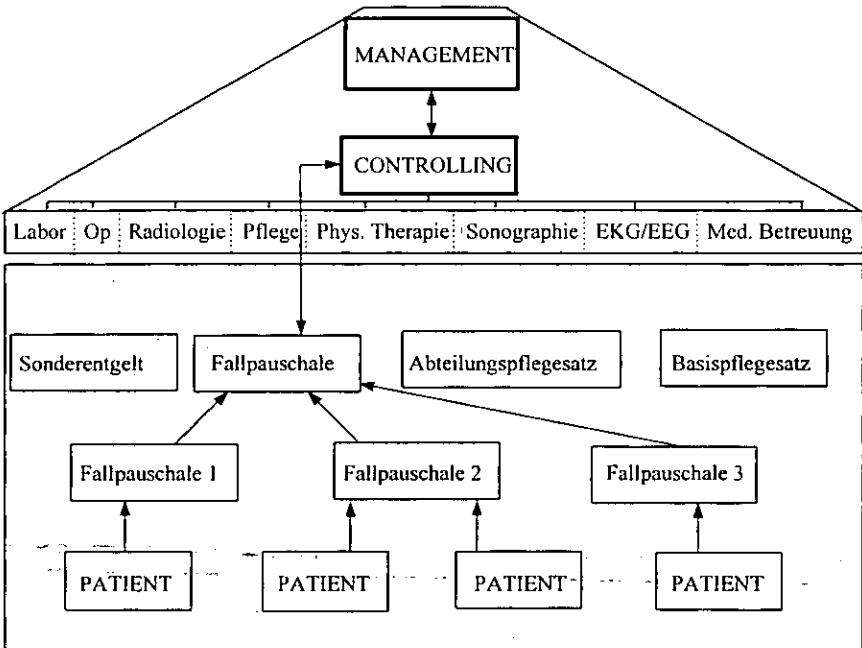


Abbildung 2: Datenflußverdichtung im Krankenhaus am Bsp.: Fallpauschalen

Aufgrund der vorgegebenen Erlössituation einzelner Fallpauschalen kann festgestellt werden, ob die Behandlung einer bestimmten Gruppe von Patienten dem Haus ein positives oder negatives Ergebnis bringt. Das Schema läßt sich natürlich auch auf Sonderentgelte, Abteilungspflegesätze und Basispflegesätze anwenden.

Dem Controlling kommt zukünftig eine zentrale Schlüsselposition innerhalb des Krankenhauses zu. In dieser Stabstelle laufen die verdichteten Daten u. a. aus der Kostenträgerrechnung ein und können vom Management jederzeit aufgerufen werden. Abweichungen der IST-Werte von den PLAN-Werten können dann genau zurück verfolgt werden.

Die folgende Abbildung zeigt vereinfacht einen Bildschirmaufbau einer Fallpauschale.

Fallpauschale : Struma, einseitig

Plankosten pro Fall

Planerlös pro Fall

4.017,00 DM

4.387,30 DM

Zeitraum : 1.01.95 - 31.03.95

Anzahl Fälle : 5

Gesamtkosten Ø

Gesamterlös

IST : 5

IST : 20.990,30 4.198,06

IST : 21.936,50

PLAN : 7

PLAN : 28.119,00 4.017,00

PLAN : 30.711,10

Pat.-Nr.

Istkosten

Abweichung Kosten

%

Abweichungen Erlös

%

1

4.478,00

+ 461,00

11,5

- 90,70

2,1

2

4.387,30

+370,30

9,2

0,00

0,0

3

3.899,00

- 118,00

2,9

+488,30

11,1

4

3.989,00

- 28,00

0,7

+398,30

90,1

5

4.237,00

+220,00

0,5

+150,30

3,4

Integriertes Controlling im Gesundheitswesen

Walter F. Schäfer, Köln

Begriffsdefinition

Als Kostenträgerrechnung wird in diesem Konzept

- 1) die Nachkalkulation von Istkosten bezogen auf verschiedene Arten von Kostenträgern und
- 2) eine Gegenüberstellung von Ist- und Planwerten (Budgetierung) auf dieser Basis verstanden. Grundlage zur Kostenträgerrechnung bilden die veröffentlichten Kalkulationsschemata der Krankenhausberatungsinstitute und die BpflV.

Die Definition von Kostenträgern kann aus verschiedenen Sichten folgen:

- Patient
- Therapien
- Diagnosen
- Fallpauschalen
- Sonderentgelte
- Betreuungsarten (Vor-/Nachstationär, Teilstationär, Stationär, amb. OP, etc.)
- Med. Geräte
- Prozesse

Die Bildung von Kostenträgern kann auch durch die Kombination mehrerer der o.g. Merkmale erfolgen; z.B. durch die Zusammenfassung bestimmter Therapien und Diagnosen zur Identifizierung einer Fallpauschale.

Fragestellungen

Auf der Basis der kostenträgerbezogenen Istkosten, sollen durch Hinzunahme von Planungsgrößen vielfältige, das Krankenhaus-Controlling betreffende Fragestellungen beantwortet werden können:

- Welche Kosten verursachen einzelne Patienten oder Patientengruppen ?
- Wie stellt sich die Kosten-/Erlössituation bestimmter Fallpauschalen oder Sonderentgelte dar ?
- Vergleich von Ist-/Planmengen und Kosten bei Sonderentgelten, Fallpauschalen und Abteilungspflegesätzen
- Was-Wäre-Wenn-Analysen durch Veränderung einzelner Plan- oder Istgrößen
- Vergleich von Betreuungsarten oder Behandlungsmethoden bei gleicher Diagnose
- Wie ist die Auslastung einzelner Geräte ?

Systemumgebung

Als Grundlage für die KTR-Rechnung wird zunächst ein Instrument zur Sammlung und Bereitstellung aller vorhandenen Basisdaten benötigt, welches zeitraumbezogen alle relevanten Informationen in zentralen Pooldateien zur Verfügung stellt. Eine relationale Datenbank erlaubt flexible Auswertungsmöglichkeiten, so daß verschiedenste Auswertungen mit unterschiedlichen Sichten und Verdichtungen erstellt werden können.

Als solches Instrument soll der MAI-Auswertegenerator (MIS) für die Bereitstellung der für die KTR-Rechnung benötigten Basisdaten genutzt werden. Mit diesem Instrument kann auf alle in KIVAS (bzw. KOMPAS) vorhandenen Daten zugegriffen werden und die Informationen in einer INFORMIX-Datenbank abgelegt werden. Als Auswerte-Tool kann EXCEL genutzt werden. Darüberhinaus soll ein Front End geschaffen werden, mit dem sich vordefinierte und standardisierte Sichten (Managementberichte etc.) benutzerfreundlich abrufen lassen und mit dem die, für die Kostenträgerrechnung benötigten, Zusatztabellen gepflegt werden können.

Aufgrund der zu erwartenden Datenvolumina im Bereich der für die Kostenträgerrechnung benötigten Einzelinformationen (z.B. patientenbezogene Einzelleistungen), muß es möglich sein, bestimmte Informationen in aggregierter Form vorzuhalten. In diesem Fall muß nur noch bei speziellen Fragestellungen auf die Detailinformationen zugegriffen werden. Um also unnötige Wartezeiten aufgrund der hohen Datenmengen zu vermeiden, sollen verschiedene Verdichtungsmöglichkeiten auf der Basis der selektierten Einzelinformationen definierbar sein, welche bei der Datenselektion direkt mit aufgebaut werden.

Als Selektions- und Gruppierungsmerkmale sollen bei der Berichterstellung weitere Gruppierungs- und Filterungsmerkmale zur Verfügung stehen:

- Altersgruppen
- Geschlecht
- Patientenstatus (vor-, teil-, vollstationär, amb. OP, usw.)
- Nebendiagnosen
- Fachrichtungen

Informationsbedarf für die Kostenträgerrechnung

An dieser Stelle soll untersucht werden, welche Einzelinformationen zur Kostenträgerkalkulation benötigt werden, um später die möglichen Datenquellen zu untersuchen.

Wie oben erwähnt, wird sich die MAI Kostenträgerrechnung für die Vor- und Nachkalkulation von Sonderentgelten/Fallpauschalen an den vorgegebenen Kalkulationsschemata orientieren. Ein Großteil der dazu benötigten Informationen sind im bestehenden System vorhanden, so daß eine Datenselektion und Zusammenführung dieser Informationen erforderlich ist. Dabei wird weitestgehend auf patientenbezogene Daten zugegriffen.

Bei der Fallpauschalenkalkulation wird zwischen Leistungen der direkten Patientenversorgung und Basisleistungen unterschieden. Leistungen der direkten Patientenversorgung werden patientenbezogen aus den erfaßten Leistungen der folgenden Kostenstellengruppen abgeleitet:

- Stationen (Normalpflegeeinheiten)
- Intensiv (Intensivpflegeeinheiten)
- OP/Anästhesie
- übrige Funktionsbereiche

Bei diesen Kostenstellen ist der fallbezogene Einsatz an Personal und Sachgütern für folgende Kostenarten zu ermitteln:

- Ärztlicher Dienst
- Pflegedienst
- MTD
- FD
- Medizinischer Bedarf
- Instandhaltung/Medizintechnik
- Medizinischer Bedarf

Die übrigen Kostenarten werden über den Basispflegesatz der Fallpauschale zugeordnet.

Kalkulationschema (fallbezogen):

I. Normalpflege

Ärztlicher Dienst (ÄD)
Pflegetage x DM/Pflegetag¹

Pflegedienst (PFD)
Pflegetage x DM/Pflegetag²

Sachkosten (SK)
Pflegetage x DM/Pflegetag³

II. Intensivpflegebereich

Ärztlicher Dienst
Arztminuten pro Fall x DM/Min⁴
Pflegedienst
Pflegetage x DM/Pflegetag⁵

Sachkosten
Pflegetage x DM/Pflegetag⁶

III. OP-Bereich

Ärztlicher Dienst
Anzahl Operateure x OP-Zeit x DM/Min.⁷
Anästhesiezeit x DM/Min.⁸

¹ Für den Kostensatz je Pflegetag/Patient wird eine Pauschale benötigt, welche aus den Personalkosten der Dienststart je Fachabteilung dividiert durch die geplanten Pflegetage (pro Fachabteilung) ermittelt wird. Diese Informationen können aus der Lohn- und Gehaltsabrechnung, bzw. aus der Kostenstellenrechnung ermittelt werden

² Die Pflegeminuten je Fall lassen sich aus den erfaßten Patientengruppen der PPR je Patient und Tag ableiten. Der Kostensatz je Pflegeminute/Fachabteilung kann anhand der Personalkosten dividiert durch die Gesamtminutenzahl ermittelt werden.

³ Die verbrauchten Sachmittel können über eine Sachmittelpauschale in die Kalkulation einfließen. Die verbrauchten Materialien können über die Kostenstellenbezogenen Verbräuche (Materialwirtschaft) dividiert durch die Pflegetage der Station/Fachabteilung ermittelt werden

⁴ Entweder durch Einzelaufzeichnung der Behandlungsminuten multipliziert oder durch Pauschale/Pflegetag multipliziert mit Verrechnungssatz wie unter 1)

⁵ siehe 2)

⁶ siehe 3)

⁷ ermittelter Personaleinsatz je OP (OP-Dokumentation-unterschieden nach Rüstzeit, Naht- und Schnittzeit usw.) multipliziert mit dem Minutensatz, der sich aus jahresdurchschnittlichen Personalkosten und Arbeitszeit ergibt (Lohn- und Gehaltsabrechnung)

⁸ siehe 7)

Funktionsdienst (FD)

Anzahl OP-FD x OP-Zeit x DM/Min⁹.

Medizinisch Technischer Dienst (MTD)

Anzahl MTD x OP-Zeit x DM/Min.¹⁰

Sachkosten

Artikel des Med. Bedarfs x DM/Gebrauchseinheit¹¹

Instandhaltung Medizintechnik¹²

Sonst. Gebrauchsgüter des med. Bedarfs¹³

IV. Untersuchungs- und Behandlungsbereiche

Personalkosten

Punkte pro Fall x DM/Punkt¹⁴

Sachkosten

Punkte pro Fall x DM/Punkt¹⁵

V. Basisleistungen

Personalkosten

Pflege tage x DM/Pflege tag¹⁶

Sachkosten

Pflege tage x DM/Pflege tag¹⁷

Für die Kalkulation von Sonderentgelten (SE) werden nur die OP-Kosten (III:) berücksichtigt. Die Kosten der übrigen Bereiche fließen in den Abteilungspflagesatz. Die

⁹ siehe 7)

¹⁰ siehe 7)

¹¹ Erfasster Artikelverbrauch (OP-Dokumentation) multipliziert mit dem gl. Durchschnittspreis aus der Materialwirtschaft

¹² Pauschale für Instandhaltung je OP, oder Gerätenutzungsdauer x Minutenwert

¹³ " " Gebrauchsgüter des med. Bed. je OP, ggfs. aus vorgegebener Stückliste

¹⁴ GOÄ-Punkte für alle fallbezogenen Leistungen für den jeweiligen Funktionsbereich (z.B. Röntgen)

multipliziert mit dem krankenhauses internen Verrechnungspreis. Dieser Preis wird ermittelt aus den Gesamtkosten der Kostenstelle dividiert durch die Gesamtpunkte aller erbrachten Leistungen der Kostenstelle (Kosten- und Leistungsrechnung).

¹⁵ siehe 11

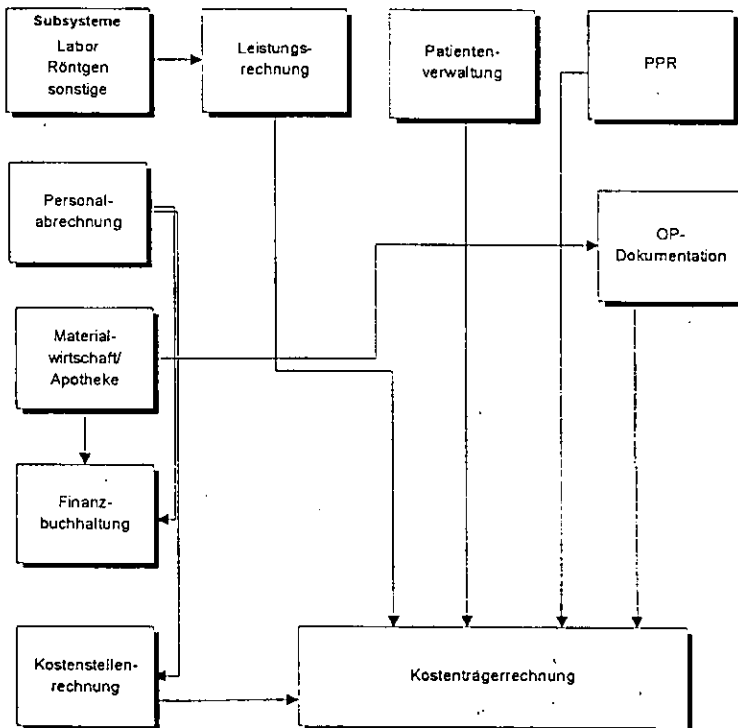
¹⁶ Gemeinkostenpauschale für Personalkostenanteil des Basispflegesatzes x PT

¹⁷ Gemeinkostenpauschale für die Sachkosten des Basispflegesatzes x PT

Kalkulation der aufgezeigten Kostenartenanteile muß fallbezogen erfolgen, nur so können differenzierte Betrachtungen anhand der Gruppierung verschiedener Kostenträgerklassifizierender Merkmale (ICD, ICPM, Fallp.-Nr., etc.) erfolgen.

Informationsanalyse

Abhängig vom Umfang der eingesetzten KIVAS Verfahrensmodule kann ein Großteil der oben beschriebenen Informationen aus den bestehenden Verfahren abgeleitet werden. Über entsprechende Schnittstellen können auch Informationen aus Fremdsystemen einfließen.



Folgende Informationen werden aus den einzelnen Verfahren benötigt:

Patientenverwaltung:

Fall-ID
Verw.-Dauer
Betreuungsart
ICD-Nummern für Haupt- und Nebendiagnosen
ICPM-Nummern
Fakturierte Erträge
Fallpauschale
Sonderentgelte
Behandlungszeitraum von:bis
Alter
Geschlecht

PPR

Fall-ID
Pflegeteile (tagesbezogen) und Pflegegrundwert Normalpflege
" " " " Intensivpflege

OP-Dokumentation

Fall-ID
ICD
ICPM
OP-Dauer (Schnitt-Nahtzeit)
Anästhesiedauer (Ein-/Ausleitzeit)
Rüstzeit Ärztlicher Dienst OP-Team
Anzahl Ärzte OP-Team im Einsatz
Rüstzeit OP-Funktionsdienst
Anzahl VK OP-Funktionsdienst im Einsatz
Sachkosten:
Implantate
Blut
Sonstige Medikamente
Verbrauchsmaterial etc.

Leistungsrechnung

Fall-ID

Leistungsnummer (n. DKG-NT oder Hauskatalog)

Anf. KST

Erbr. KST

Menge

Datum/Zeit

Punkte

Materialwirtschaft

Materialverbräuche je Kostenstelle

Durchschnittspreise f. im OP verbrauchtes Material/Medikamente -> OP Dok.

Lohn- und Gehaltsabrechnung

Personalkosten n. Dienstarten und Kostenstellen -> FiBu -> Kostenrechnung

VK nach Kostenstellen

Finanzbuchhaltung

Sachkosten nach Kostenstellen/Kostenarten -> Kostenrechnung

Kostenstellenrechnung

Ermittlung von Verrechnungspreisen für:

DM/PT AeD je Kostenstelle

DM/Pflegeminute je Kostenstelle

DM/Pflegeminute Intensiv je Kostenstelle

DM/Min AeD Intensiv je Kostenstelle

DM/OP-Min. AeD

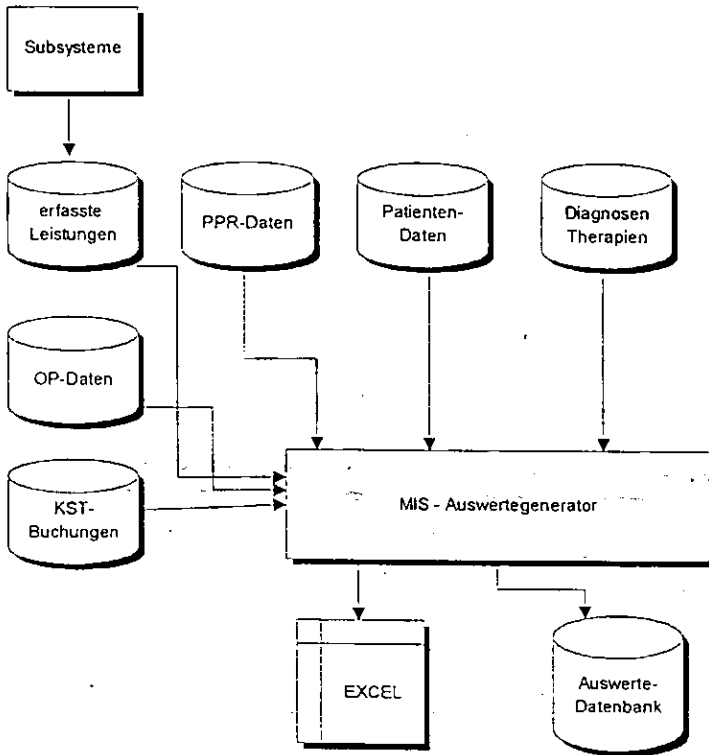
DM/OP Min. FD

DM/PT Med. Bedarf je Kostenstelle

DM/PT Sonstige Sachkosten (Unterbringung)

Punktwert Labor, Röntgen etc.

Beim Einsatz der erwähnten KIVAS/KOMPAS Module sind die meisten Daten direkt aus den vorhandenen Dateien ableitbar. Zur Zeit werden die einzelnen Dateien in Bezug auf das Vorhandensein der beschriebenen Informationen untersucht und ggfs. erweitert. Wie erwähnt, soll eine Sammlung und Aufbereitung zu Auswertungszwecken in einer gesonderten Datenbank mit Hilfe des MIS erfolgen. Damit wird die flexible und benutzerfreundliche Auswertbarkeit und die Anbindung von Standard PC-Programmen wie EXCEL erreicht.



Zusätzlich werden Schlüsselstabellen benötigt, in denen die beschriebenen Verrechnungssätze kostenstellen- bzw. fachabteilungsbezogen hinterlegt werden können. Bei der Kostenträgerkalkulation werden diese Verrechnungssätze mit den erbrachten Leistungen oder den Pflegetagen patientenbezogen multipliziert.

Schlüsseltabellen:

Punktwerte je Leistungstelle:

Wirksamkeitsdatum
Kostenstelle
Interner Punktwert

Minutenwerte PPR

Wirksamkeitsdatum
Kostenstelle
interner Minutenwert

Minutenwerte OP

Wirksamkeitsdatum
Kostenstelle
Interner Minutenwert AeD
Interner Minutenwert FD

Tagespauschalen für Pflgeetage

Verrechnungssatz AeD
" Med. Bed.
" Unterkunft

Einbindung Subsysteme

In vielen Krankenhäusern werden nicht alle patientenbezogenen Leistungen über die KIVAS Leistungserfassungsmodule (bzw. das Leistungsstellenmanagement) erfaßt, sondern es befinden sich verschiedene med. Subsysteme im Einsatz. Die Übernahme der dort erfaßten Leistungen kann über die Rechnerkopplung und eine Leistungsdatenschnittstelle in die Sekundärleistungsdatei (DB20) erfolgen. In der Sekundärleistungsdatei werden patientenbezogen die Leistungsnummer, der anzuwendende Katalog, die erbr. und die anf. Kostenstelle, das Erbringungsdatum, die Leistungsmenge und die Punktzahl abgelegt. Leistungen, die sich nicht in einem der gültigen Tarifwerke widerspiegeln, können über Hauskatalogleistungen abgebildet werden. In diesem

Fall muß ein Abgleich der Hausleistungsstammdateien in KIVAS und dem Subssystem erfolgen.

MIS - Datenbank

Fallbezogen sollen folgende Datenelemente in der Auswertedatenbank abgelegt werden:

Pat-ID

ICD

ICPM

FP/SE

Betr.-Art / Behandl. Art (Vor-/Nach-/Vollstationär

Beh.-Zeitr. von-bis (Verlegungen)

Alter

Geschlecht

Direkt zurechenbare Leistungen

Leistungsdatum

Leist. Anforderer (Station)

Leist. Erbr. (Labor, Röntgen, EKG, Sono., Sonstige Med., Sonst. nicht med.)

Leistungscode (DKG-NT, sonst Hausleistung)

Pflegeminuten PPR Normal

Intensiv

Arztminuten - OP

Anästhesieminuten OP

Arztminuten Intensiv

Anästhesiemin. Intensiv

Sachkosten (Implantate, Transplantate, Blut, Verbrauchsmat.)

Umlagen (Pflegetagbezogen)

Speisen

Reinigung

Instandhaltung etc.

geplanter Erlös (FP/SE)

fakturierter Erlös

Neben den Bewegungsdaten, welche sowohl für einzelne Patienten, als auch nach Einzelleistungen vorgehalten werden sollen, müssen zusätzliche Schlüssel Tabellen eingerichtet bzw. übernommen werden (Verrechnungssätze, Kostenstellenbezeichnungen, Fachrichtungen, Leistungsbeschreibungen).

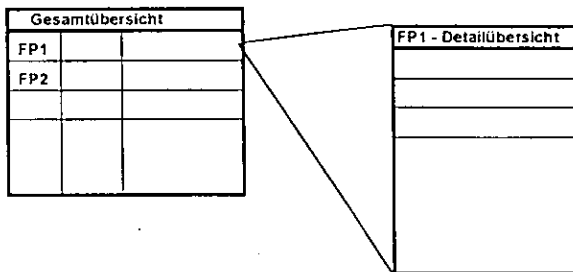
Anhand der benötigten Datenelemente soll - in Zusammenarbeit mit einigen Kunden - in einem Arbeitskreis das detaillierte Datenmodell spezifiziert werden.

Neben den patientenbezogenen Detailinformationen sollen auch höher verdichtete Informationen in der Datenbank vorgehalten werden, da Auswertungen sonst zu unakzeptablen Wartezeiten führen. Auf der Präsentationsebene lassen sich so verschiedene Sichten der unterschiedlichen Aggregationsstufen auswerten (Drill-down Funktionen).

Berichtswesen

Anhand der vorliegenden Informationen lassen sich Kostenträgerkalkulationen nach dem folgenden Schema auswerten.

Drill-Down Funktionen



Dabei sollen verschiedene Sichten, z.B. beginnend mit der Gesamtübersicht über alle erbrachten FP, über die Nachkalk. einzelner FP bis hin zur Einzelleistungsdarstellung einzelner Patienten ermöglicht werden.

Gesamtdarstellung:

Kostenträgerkalkulation (Gesamtdarstellung)						
Klinik / Fachabt.:		Verantw.:		Zeitraum:		
FP	Anzahl	VD	Kosten/Pat.	Gesamtkosten	Erlöse/Pat	Über-/Unterd.

Darstellung einzelner Fallpauschalen:

Kostenträgerkalkulation					
Klinik / Fachabteilung:		Verantw.:		Zeitraum:	
FP (ICD + ICPM):		Verw. D.:		Fallzahl:	
Leistungsbereich	Bez.-Größe	Anzahl	Kosten/Pat	Summe	Gesamtkosten
Stationsleistungen					
AeD					
Sachkosten					
Intensivbereich					
AeD					
PfID					
OP-Leistungen					
AeD					
FD					
Anästh. AeD					
Anästh. FD					
Sachkosten					
U+B-Leistungen					
Labor					
Röntgen					
Endoskopie					
EKG/EEG					
Sonographie					
Sonstige					
Basisleistungen					
Pers. Kosten					
Sachkosten					
Gesamt					

Weitere Darstellungen auf Einzelpatient- und Einzelleistungsebene sollen ebenfalls ermöglicht werden.

Planungsunterstützung

In einer weiteren Stufe des Projektes sollen Funktionen zur Planungsunterstützung realisiert werden, um sowohl eine mengenmäßige Planung von FP/ SE, als auch eine Vorkalkulation von FP/SE auf der Basis von Leistungsprofilen zu ermöglichen. Hiermit soll schrittweise ein Budgetierungssystem realisiert werden, welches die Budgetierung aller Abrechnungsformen nach der neuen BpflV unterstützt und entsprechende Soll-/Ist Analysen liefert

Organisatorische Voraussetzungen

Die Kostenträgerrechnung kann nur so gut sein, wie die verfügbaren Basisdaten. Eine umfassende patientenbezogene Leistungserfassung und Dokumentation bilden die Grundlage der beschriebenen Kalkulationsverfahren. Die Leistungen sollten direkt durch die erbringenden Stellen dokumentiert werden und nicht durch den Anforderer. Die Dokumentation der erfassten Leistungen für die Kostenträgerrechnung sollte idealerweise nur ein Abfallprodukt aus der medizinischen Dokumentation der erbrachten Leistungen (Befundung) darstellen.

Eine besondere Rolle kommt dabei der OP-Dokumentation zu, eine Integration zu den restlichen Anwendungen erlaubt einen hohen Informationsgrad für die Kostenträgerkalkulation.

Auch nichtmedizinische Leistungen, wie Sonderkostformen, Leistungen des Hol- und Bringendienstes etc., lassen sich als definierte Hausleistungen direkt dem Kostenträger zuordnen, sofern eine patientenbezogene Erfassung dieser Leistungen gewährleistet ist.

Referent:

Walter F. Schäfer
Mathias-Brüggen-Straße 85
50829 Köln

Telefon 0221/95 64 00-13

Kostenneutrale Optimierung haustechnischer Anlagen im Krankenhaus

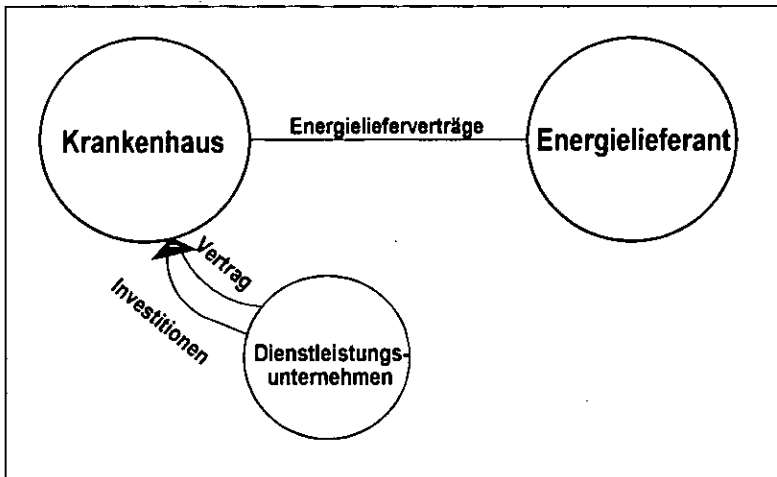
Ein Konzept ohne Kosten, ein Konzept mit riesigen ökonomischen und ökologischen Vorteilen für das Krankenhaus.

Die Gesundheitsreform berührt alle Leistungsbereiche der Krankenhäuser und fordert ein marktwirtschaftliches Denken und Handeln. Dies gilt im einzelnen auch für die haustechnischen Anlagen und deren Betriebsweisen.

Mit der Erfahrung aus über 30 Referenzobjekten, darunter Krankenhäuser, Schauspielhäuser und Verwaltungsgebäude, dem geeigneten Know-how und einer pfiffigen DDC zeigt sich immer wieder, daß auch in gut gemanagten haustechnischen Anlagen ein Einsparpotential von bis zu 25 % verborgen ist. Dies bedeutet einerseits Einsparungen für das Krankenhaus und bildet andererseits die Grundlage für die kostenneutrale Optimierung haustechnischer Anlagen.

1. Wie funktioniert eine kostenneutrale Optimierung haustechnischer Anlagen?

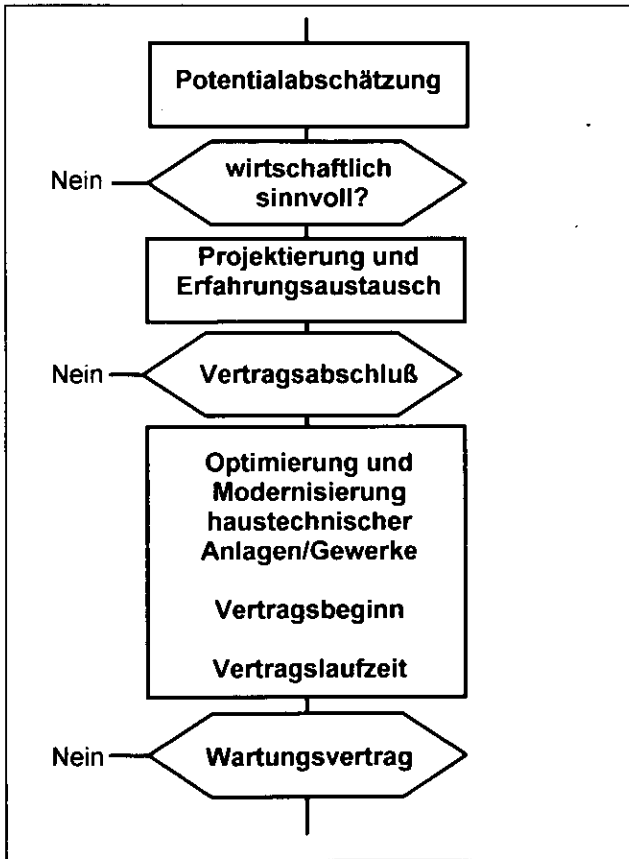
Die Voraussetzung für diese Chance ist das Interesse, die Energiekosten zu senken sowie die Bereitschaft an einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit mit dem Dienstleistungsunternehmen. Das Dienstleistungsunternehmen unterstützt als Vertragspartner das Krankenhaus.



Das Dienstleistungsunternehmen deckt Einsparpotentiale beim Energieverbraucher auf und tätigt selbst Investitionen im Krankenhaus, um diese Einsparmöglichkeiten zugänglich zu machen. Über die Einsparungen der Energiekosten finanziert sich die Optimierung und Modernisierung. Darüber hinaus ergeben sich weitere finanzielle Einsparungen.

Die Umsetzung erfordert auch vom Dienstleister partnerschaftliches Verhalten. Außerdem sind Erfahrung, Einfühlungsvermögen, Gesprächsbereitschaft sowie ein ausgereiftes Konzept wesentliche Faktoren, um den Verbraucherwünschen gerecht zu werden.

2. Wie sieht die Umsetzung einer kostenneutralen Optimierung haustechnischer Anlagen aus?



3) Welche Vorteile ergeben sich daraus für das Krankenhaus?

- ⇒ hohe Betriebssicherheit
- ⇒ Optimierung und Modernisierung der haustechnischen Anlage ohne eigenen Kapitaleinsatz
- ⇒ Umsetzung der notwendigen Maßnahmen ohne Betriebsunterbrechung
- ⇒ Risiken liegen beim Dienstleistungsunternehmen
- ⇒ finanzielle Beteiligung an den Einsparungen
- ⇒ Komfort im Gebäude bleibt erhalten und wird teilweise verbessert
- ⇒ Beitrag zum aktiven Umweltschutz

4) Was ist vom Dienstleistungsunternehmen zu erwarten?

- ⇒ garantierte Einsparungen
- ⇒ Ingenieurleistungen
- ⇒ Vorfinanzierung der Maßnahmen
- ⇒ Optimierung aller haustechnischen Anlagen
- ⇒ aktuelle Informationen über die Anlagenzustände
- ⇒ individuelle, verbraucherorientierte Strategie

5) Wie unterscheidet sich diese Dienstleistung (Drittfinanzierung) vom Liefergeschäft?

- ⇒ garantierte Einsparungen
- ⇒ ganzheitliche Betrachtung der Liegenschaften
- ⇒ verbraucherorientierte Strategien
- ⇒ Harmonisierung aller haustechnischen Gewerke
- ⇒ Optimierung der Hydrauliknetze
- ⇒ Ferndiagnose und laufende Verbesserung der Anlagen
- ⇒ Referenzobjekte
- ⇒ ausgereifte und praxiserprobte Konzepte
- ⇒ kostenneutrale Optimierung der haustechnischen Anlage
- ⇒ Gewinnbeteiligung des Kunden

**Das LTC-Anlagen-
und Energie-Management**



Modernisierung der Gebäudetechnik ohne eigenen Kapitaleinsatz

Mit der modernen Computertechnik lassen sich Raumkonditionen und Gebäudekomfort entscheidend besser kontrollieren als mit konventionellen Regelungs- und Steuerungssystemen. Zusammen mit einer Koordination und Optimierung aller Anlagen und Systeme kann so eine erhebliche Senkung der Betriebskosten erreicht werden. Das LTC-Anlagen- und Energie-Management nützt dieses Einsparpotential konsequent aus, das in

fast allen Gebäuden vorhanden ist. Die für die Modernisierung notwendigen Anlagen und Systeme werden von der LTC auf eigene Rechnung installiert. Diese Investitionen amortisieren sich allein aus den tatsächlich erreichten Einsparungen.

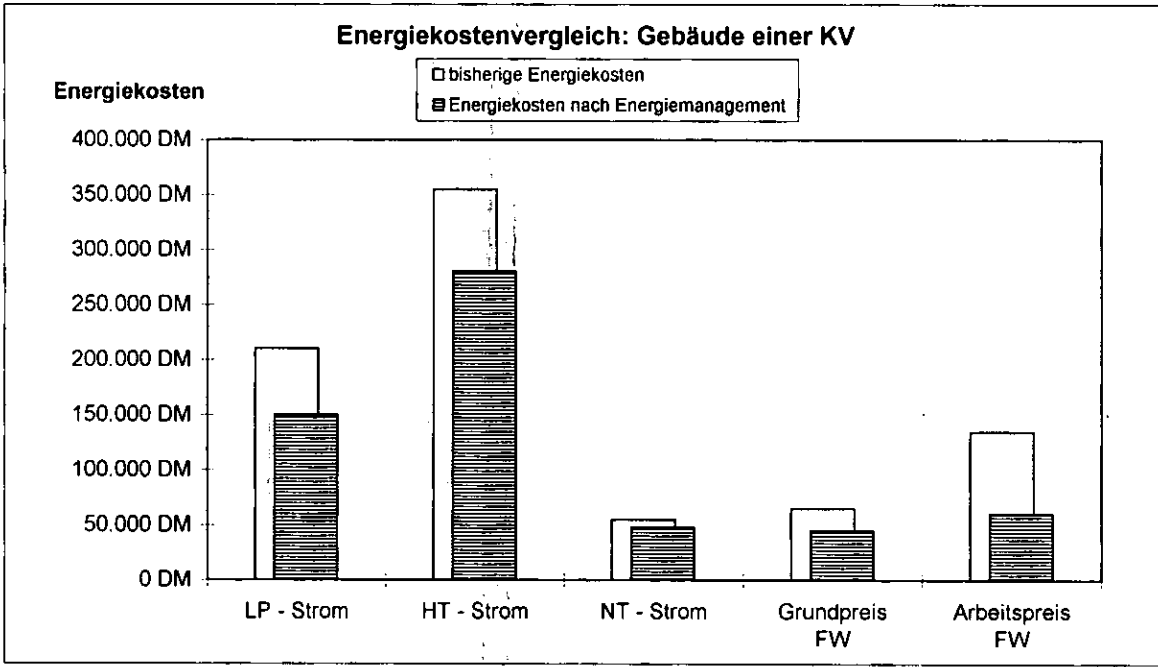
Nutzen Sie die Erfahrung der LTC: Aus den verschiedensten Bereichen der Haustechnik. In der Planung, in der Realisierung, in der Betreuung,



*Beispiel für erfolgreiches LTC-Energie-Management
Klimatisierungen*

LTC Luftechnische GmbH

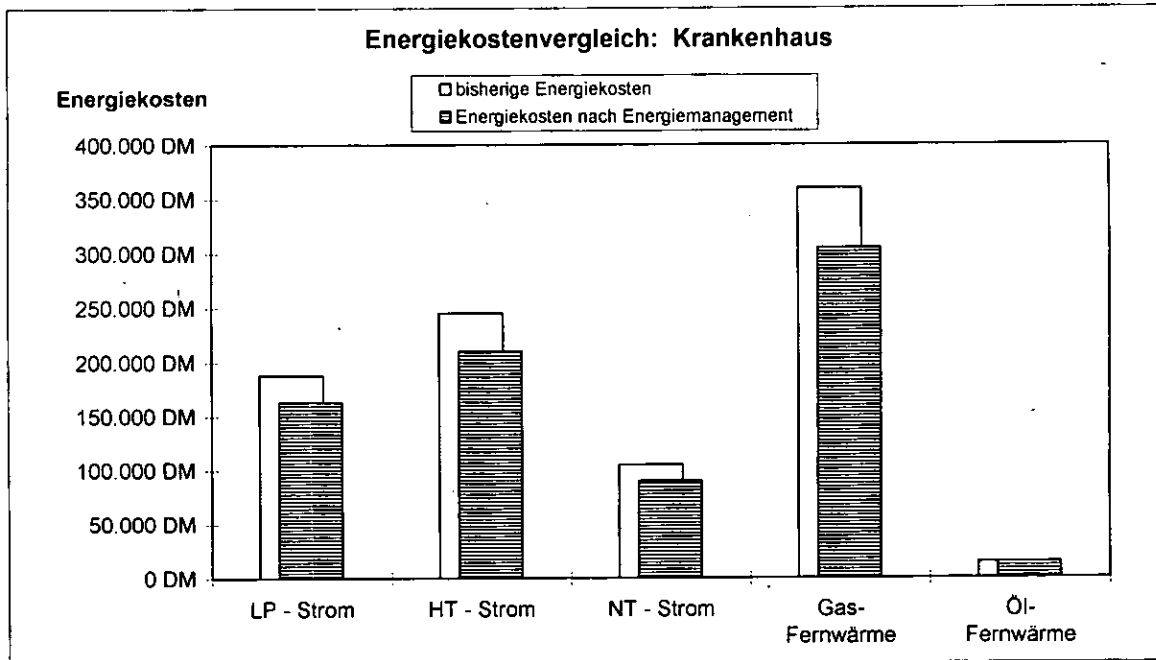
Fachbereich Anlagen- und Energie-Management
Wernerstraße 119-129 · D-70435 Stuttgart (Zuffenhausen)
Telefon (07 11) 82 01-623 · Telefax (07 11) 82 01-381



gesamte Einsparung
28,90 %

Stromeinsparung
22,90 %

Fernwärmeeinsparung
47,50 %



gesamte Einsparung

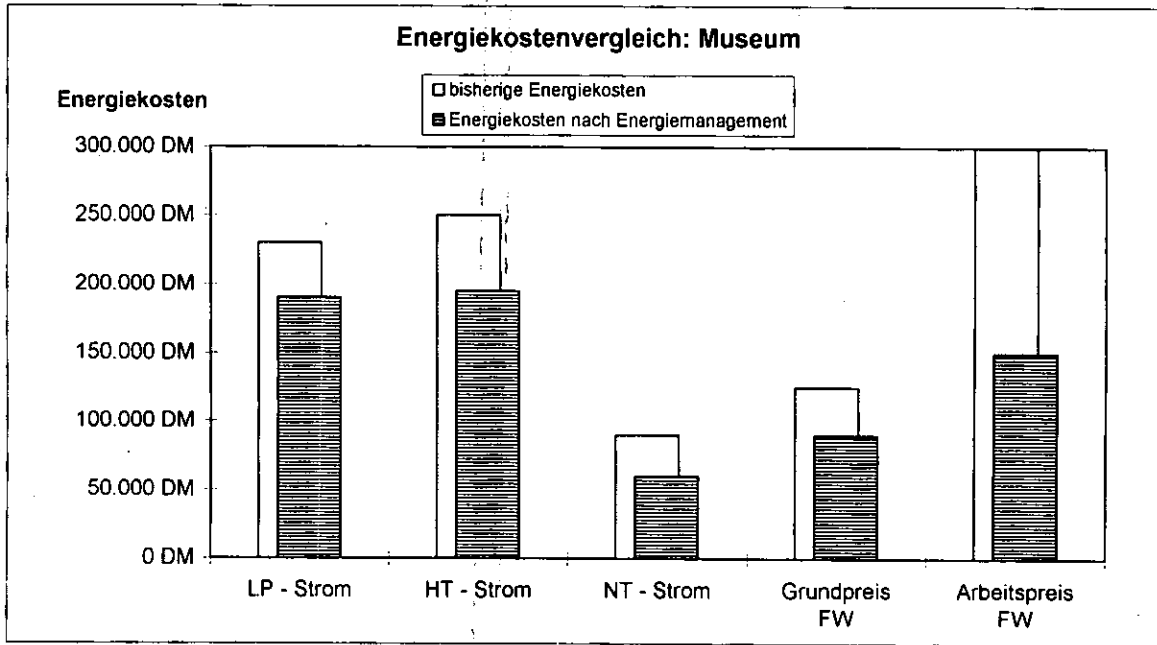
14,24 %

Stromeinsparung

13,94 %

Fernwärmeeinsparung

14,67 %



gesamte Einsparung

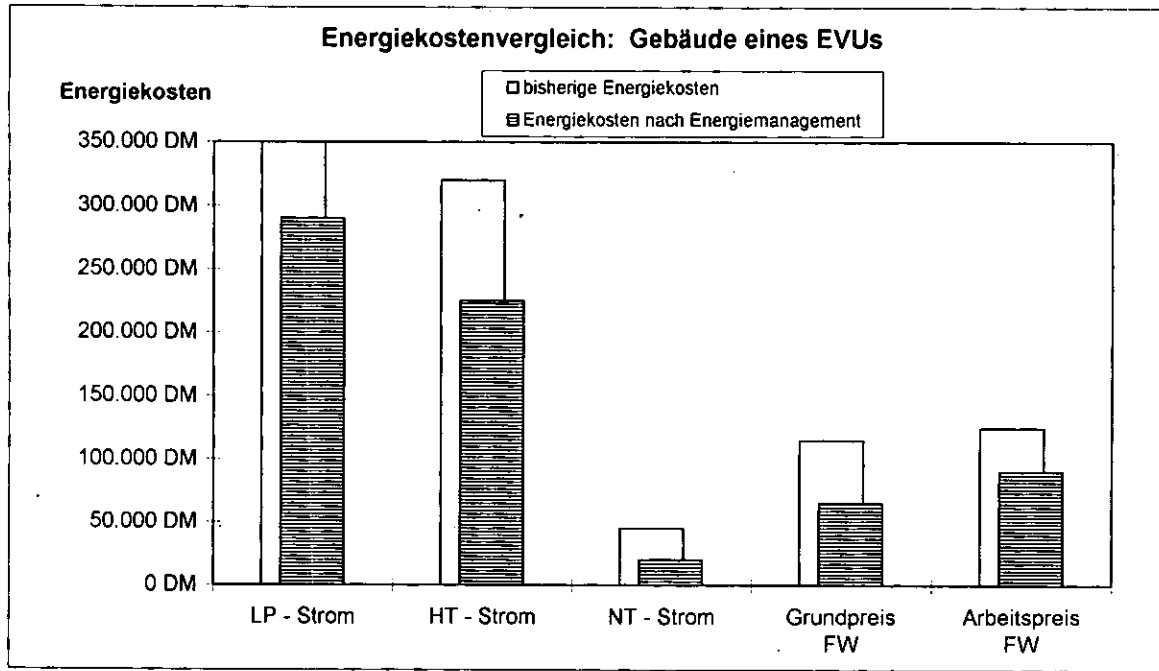
31,16 %

Stromeinsparung

21,93 %

Fernwärmeeinsparung

43,53 %



gesamte Einsparung

27,75 %

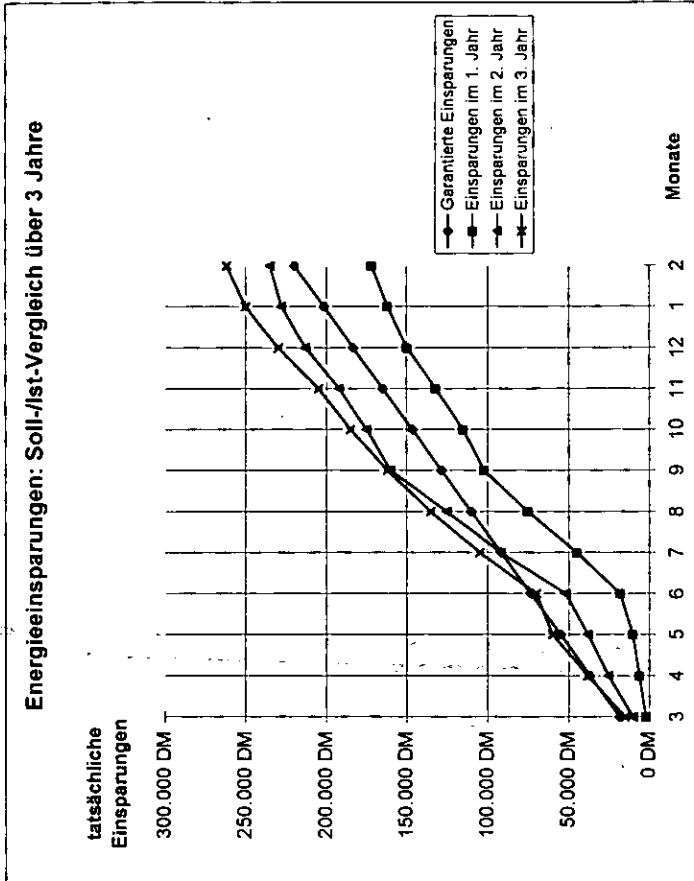
Stromeinsparung

25,17 %

Fernwärmeinsparung

35,42 %

Ergebnis durch fortlaufende Feinoptimierung



7) Schlußbetrachtung

Mit diesem Konzept sind die Anforderungen des Krankenhauses und die Aufgaben unserer Zeit durchaus in Einklang zu bringen. Das heißt konkret, daß eine intensive und partnerschaftliche Zusammenarbeit auf diesem Gebiet neue Möglichkeiten bietet, der finanziellen und ökologischen Situation gerecht zu werden, die Betriebssicherheit zu erhöhen und den Komfort zu verbessern.

Erfahrungen mit einem Materialinformationssystem

Spätestens ab 1.1.96 müssen die Krankenhäuser im Zuge der Umsetzung des Gesundheitsstrukturgesetzes nach dem neuen Entgeltsystem abrechnen.

Mit der Einführung von Sonderentgelten und Fallpauschalen wird für die gleiche Leistung zumindest im gleichen Bundesland der gleiche "Preis" gezahlt. Zunächst sind hiervon überwiegend die operativen Fachabteilungen betroffen, die nun exakt kalkuliert werden müssen und unter ökonomischen Gesichtspunkten betrachtet werden. Können Einsparungen bei den Sachkosten einer Operation erzielt werden, ist die Organisation innerhalb der OP-Abteilung z.B. Abstimmung zwischen Anästhesie und Chirurgie optimierbar, kann die Verweildauer bei einer bestimmten Leistung reduziert werden? Diese und ähnliche Fragen werden zur Zeit von Verwaltungsseite an die Ärzte herangetragen, die eine zunehmende Ökonomisierung der Therapie im Krankenhaus bewirken.

Auswirkungen auf die Krankenhausapothek e :

Mit z.B. einer Fallpauschale sind alle Leistungen eines Krankenhauses inkl. einer evtl. notwendigen vorstationären Diagnostik und einer anschließenden nachstationären Behandlung mit einer Pauschale abgegolten. Dies zwingt die Krankenhäuser durch eine verbesserte interne Kommunikation aller Beteiligten vom Operateur über Funktionsdienst, Pflegedienst, Apotheke bis zur Verwaltung eine realitätsnahe Kostenkalkulation anzustellen und später durch ein gut funktionierendes Controlling zu begleiten. Bei den Sachkosten spielt der medizinische Bedarf eine dominierende Rolle. Stärker als bisher wird man dazu übergehen müssen, Zusammenhänge und Wechselbeziehungen der unterschiedlichen Kostenarten innerhalb des medizinischen Bedarfs zu erkennen und auf ihre ökonomische Notwendigkeit hin zu überprüfen. Eine Labordiagnostik hat Auswirkungen auf den Einsatz von z.B. Antibiotika, Blutpräparaten, Infusionslösungen usw. Hier gilt es in Zukunft, stärker als bisher zusammenzuarbeiten und evtl. weniger aussagekräftige oder gar überflüssige diagnostische Untersuchungen einzusparen oder zu optimieren. Einer gut funktionierenden und aussagefähigen Materialwirtschaftsoftware kommt hier eine entscheidende Bedeutung zu.

Umgekehrt muß eine exakte Diagnosestellung möglichst rasch gestellt sein, da eine z.B. erst nach einer Woche erkannte Galleninfektion, die letztlich eine Operation erzwingt, dazu führt, daß die Verweildauer auf der inneren Abteilung bei dem Erlös aus einer Fallpauschale nachträglich keine Berücksichtigung findet. Das Krankenhaus bleibt auf seinen Kosten einer eingehenden Diagnostik "sitzen".

Für die Apotheke bedeutet dies aus meiner Sicht eine verstärkte Einflußnahme auf die Gesamtkostenbetrachtung bei der Zuständigkeit für den medizinischen Bedarf zu fordern oder zumindest innerhalb des Krankenhauses, wenn es nicht zum Kerngeschäft der Apotheke gehört, doch als "Kernkompetenz" zu besetzen.

Rolle des Krankenhausapothekers:

Der Krankenhausapotheker steht traditionell zwischen dem rein medizinischen Bereich und einer zunehmend stärker werdenden Verwaltung. Es gilt, eine Mittlerfunktion zwischen diesen Bereichen auszufüllen, um gerade die Auswirkungen der unterschiedlichsten Sachkostenbereiche ergebnisorientiert auf eine maximale Leistungserbringung innerhalb kürzester Zeit (Verweildauer) im Krankenhaus für den Patienten zu dokumentieren und mit pharmazeutischem Sachverstand auszufüllen.

Hierbei wird er sicher wie bisher preisbewußt einkaufen müssen, dies allein sichert ihm jedoch nicht die Existenzgrundlage der Zukunft. Vielmehr gilt es, die Gesamtkosten eines Krankenhauses bei der Behandlung eines Patienten im Blickfeld zu haben, der Patient und nicht mehr z.B. der Preis eines Arzneimittels rückt in den Mittelpunkt der Bemühungen. Ihn gilt es, mit einem effizienten *Qualitätsmanagement* zu begleiten, um eine möglichst kurze Verweildauer im Krankenhaus zu ermöglichen.

Hierbei ergeben sich für den Krankenhausapotheker große Chancen. Erstmals kann er pharmakoökonomische Aspekte in die Therapie einbringen, pharmakoökonomische Studien, wie sie bisher meist aus dem angelsächsischen Bereich bekannt sind, können auch hier Einzug halten und dabei helfen, den Apotheker in die Rolle eines akzeptierten Therapiebegleiters zu führen.

Pharmazeutische Dienstleistungen, wie die zentrale Zytostatikazubereitung, therapeutisches Drug monitoring oder die Herstellung von Mischinfusionen für die total parenterale Ernährung passen nahtlos in eine patientenorientierte Arzneimitteltherapie und können jetzt schon den Nachweis antreten auch aus ökonomischer Sicht kosteneffektiv zu wirken.

Stellenwert einer Materialwirtschaftssoftware:

Im Krankenhaus Siegburg liegen langjährige Erfahrungen mit dem Materialwirtschaftssystem AMOR der Fa. Aescudata vor. Standen zunächst die klassischen logistischen Erfordernisse einer "Lagerverwaltung" im Vordergrund, ändern sich mit der neuen Gesetzgebung auch hier die Schwerpunkte. Die logistischen Funktionen werden nicht weniger wichtig bleiben, wir versorgen z.B. über die eigene Krankenhausapotheke mehrere weitere Krankenhäuser in der Bonner Region mit, hinzu kommen allerdings Einbindungen des "Einkaufs" in Controllingaufgaben des Krankenhauses. Bei der Kalkulation einer Fallpauschale werden die Leistungen nach den Kostenarten *Stationsleistungen*, *OP - Leistungen*, *U+B - Leistungen* wie Labor, Röntgen etc, und *Basisleistungen* differenziert und nach Personal- und Sachkostenanteilen getrennt berechnet. Die Kalkulation eines Sonderentgeltes betrachtet fast ausschließlich den operativen Teil einer Leistung und beinhaltet folglich einen hohen Sachkostenanteil.

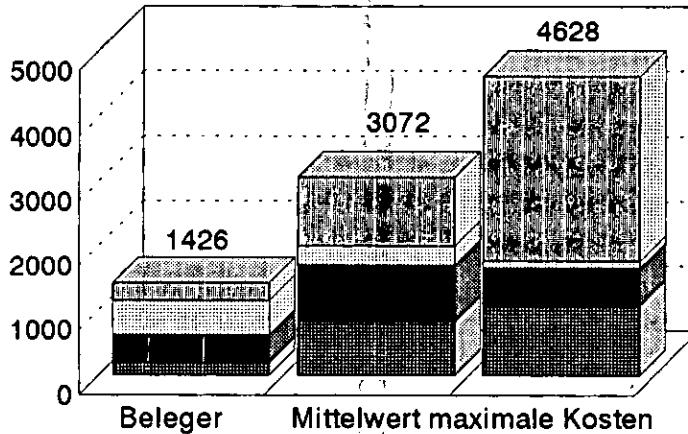
Bei der Kalkulation, die als Ergebnis einen hausindividuellen exakten Vergleich mit dem veröffentlichten und letztlich nur von den Kostenträgern gezahlten Erlös (dieser ist bekanntlich als Punktwert bundeseinheitlich festgelegt) gestatten soll, kommt es darauf an, möglichst realistische und reproduzierbare Werte für die jeweilige Leistung zu erhalten.

Diese Vorgehensweise führte in unserem Hause zur Festlegung definierter *Standards* in der operativen und anschließenden stationären Phase bei der Behandlung eines Patienten. Diese Standards können im Materialwirtschaftssystem AMOR direkt als "Gesamtpaket" wie eine Rezeptur erfasst werden und erzeugen als Nebeneffekt eine genaue Preisbewertung, die sich stets auf den aktuellen Lagerpreis stützt und somit auch bei einer Modifikation des Verfahrens (ein Narkosemittel wird z.B. durch ein anderes ersetzt o.ä.) oder bei einer zwischenzeitlichen Preisänderung sofort selbständig aktualisiert. Weiterhin erlaubt dieses Verfahren eine direkte Vergleichsmöglichkeit mit mittlerweile angebotenen *Komplettsets* bei verschiedenen Standardleistungen, wie Herzoperationen, Hüft-OPs etc., um einen direkten Preisvergleich auf der eigenen Preisbasis schnell griffbereit zu haben.

Norbert Backes
Krankenhaus Siegburg GmbH
Apotheke
Ringstr.49
53721 Siegburg

Katarakt-OP mit Linsenimplantation

Vergleich versch. Krankenhäuser



Station	272	1063	2859
Arztdienst OP	535	307	107
Sachkosten OP	426	876	572
sonstige Kosten	193	826	1090

Empfehlung
Hauptabteilung 2990,00
Beleger 2400,00

bei 6 Krankenhäusern
178 untersuchte Fälle

Krankenhaus Siegburg GmbH
Apotheke

Seite : 1
10.07.1995

K A L K U L A T I O N

Leistung : Kurznaarkose

Katalognummer :

Fallpauschale :

Sonderentgelt :

Artikel	Menge	GE	Einzelpr.	Gesamtpr.
Applique I.V. 100 8cm x 6cm.....	1	Stk	0,48	0,48
Atropinsulfat 0.5mg Drobeta Am	2	Stk	0,21	0,42
Dehydrobenzperidol 2ml Amp.....	2	Stk	1,93	3,86
Endosoft-Tuben 9 mm Murphy.....	1	Stk	3,97	3,97
Etomidat-Lipuro 10ml Amp.....	1	Stk	3,80	3,80
Intrafix Luer Mit Scheibenfilter.....	1	Stk	1,17	1,17
Kanuelen No 1 / 0.90 x 40mm	11	Stk	0,03	0,33
Mandrin z.Vasofix 1,3 Gruen (45mm)..	1	Stk	0,78	0,78
Norcuron Amp.....	2	Stk	5,87	11,74
Nubain 2ml Amp.....	1	Amp	4,37	4,37
Prostigmin Amp.....	2	Stk	0,47	0,94
Rapifen 5.44mg 10ml Amp.....	1	Stk	9,47	9,47
Red Dot Ueberwachungselektrode Nr.2239...	3	Stk	0,26	0,78
Ringerlactatlg 500ml Plasco.....	1	Stk	2,30	2,30
Ringerlactatlg 1000ml Plasco.....	1	Stk	3,45	3,45
Spritzen 2ml.....	9	Stk	0,05	0,45
Spritzen 10ml.....	2	Stk	0,10	0,20
Vasofix 1,3 Gruen (45mm).....	1	Stk	2,40	2,40
S u m m e				50,91

Empfehlung :

Sachkostenkomponente :

Gesamtpunkte :

*** Ende der Liste ***

Krankenhaus Siegburg GmbH
Apotheke

Seite : 1
09.03.1995

K A L K U L A T I O N

Leistung : Hüft-Set

Katalognummer : 17.02

Fallpauschale : Hüftkopfprothese

Sonderentgelt :

Artikel	Menge	GE	Einzelpr.	Gesamtp.
Abdecktuch 50x50cm (selbstklebend).....	1	Stk	1,09	1,09
Abdecktuch Foliodrape 75x90cm.....	1	Stk	0,81	0,81
Absaugset-OP Mittel.....	1	Stk	3,68	3,68
Blasenspritze 100ml.....	1	Stk	3,22	3,22
Instrumententischbezug Foliodrape 77x145.	2	Stk	3,39	6,78
Op-Tape 10x50cm.....	1	Stk	0,92	0,92
Redon Drain Ch 10 Perf 15	1	Stk	0,63	0,63
Redon Drain Ch 12 Perf 15.....	1	Stk	0,63	0,63
Redon Drain Ch 14 Perf 15.....	1	Stk	0,63	0,63
Redon Drain Ch 16 Perf 15.....	1	Stk	0,81	0,81
Saugertasche ca. 35x42 cm (Diathermieb.).	1	Stk	1,90	1,90
Schlitztuch Foliodrape 150x200cm.....	1	Stk	14,81	14,81
Skalpelle-Keisei Fig.11A.....	5	Stk	0,58	2,90
Telasorb G Bauchtuecher 45x45cm 9x5 Stk.	0.2	Stk	116,44	23,29
S u m m e				62,10

Empfehlung : 11560

Sachkostenkomponente : 4330

Gesamtpunkte : 11560

*** Ende der Liste ***

KRANKENHAUS SIEGBURG GmbH
Hueft-Set

Log # 8000060

Inhalt

1 St. Redon Drainage Ch 12	1 St. Redon Drainage Ch 10
1 St. Absaugschlauch mit Yankhaueransatz	5 St. Telasorb Bauchtuecher
1 St. Follodrape Abdecktuch 75×90 cm	2 St. Follodrape Instrumententischbezeuge 80×145 cm
1 St. Follodrape selbstklebendes Abdecktuch 150×200 cm	1 St. Klinidrape Saugerbeutel 40×35 cm
1 St. Einmalspritze 100 ml	1 St. Einmalspritze mit Schlauch
5 St. Skalpellklinge Fig. 21	1 St. Redon Drainage Ch 16
1 St. Redon Drainage Ch 14	1 St. OP-Tape
3 St. Vicryl 1, 90 cm, CTX 2	2 St. Vicryl 3-0, 6×45 cm
*** 2 St. Vicryl 2-0, 70 cm JCT-1	3 St. Cutalon 3-0, 75 cm, 75 cm
1 St. Peeverpackung	1 St. Tablett/Tray
1 St. Instrumententisch Abdeckung, 110×190 cm	2 St. Needle, Lg. taper pt # 2
2 St. Needle, taper #6	1 St. Zip Lock bag

*** QUANTITY IN SAMPLE TRAY VARIES FROM QUOTE

Technische Versorgung

VORGEHENSWEISE BEI GESAMTHEITLICHEN SANIERUNGEN DER BETRIEBSTECHNIK

Sanierung umfaßt den vollständigen Abriß nicht mehr modernisierungswerter Anlagen und die Erstellung neuer Anlagen.

Bei der Planung und Durchführung von Sanierungsmaßnahmen muß auf eine weitgehende Erhaltung der vorhandenen Bausubstanz, auf eine schnelle Durchführung der Arbeiten sowie auf eine geringe Belästigung der Patienten und des Krankenhausbetriebes Wert gelegt werden. Weiterhin sollten vor allem die Kosten, die Bauzeit und die Organisation der Arbeiten besondere Beachtung finden.

Bei der Sanierung bestehender Krankenhäuser gelten die gleichen Grundsätze wie bei Neubauten. Meistens sind jedoch die vorhandene bauliche und technische Substanz sowie der Organisationsablauf nicht oder nur in sehr engen Grenzen veränderbar.

Unter Berücksichtigung auch energetischer Verbesserungen ist die nachfolgend vorgestellte Vorgehensweise denkbar:

- Aufbau einer Informationsbasis über
 - . die Ausführung der technischen Anlagen,
 - . vorhandene Mängel und Problemstellungen,
 - . die zukünftig geplanten Baumaßnahmen,
 - . die zukünftigen Nutzungen.
- Sichten und Auswerten der vom Nutzer zur Verfügung gestellten Bestandsunterlagen der haustechnischen Anlagen.
- Bestandsaufnahme vor Ort soweit notwendig.
- Örtliche Aufnahme der Anschlußwerte an Erzeugern und Verbrauchern.

- Zusammenstellen der Energieverbräuche der letzten Jahre.
- Bewertung und Beurteilung des Istzustandes der vorhandenen technischen Anlagen. Dies ist besonders wichtig, wenn Anlagenteile übernommen oder wenn an bestehende Anlagen angeschlossen werden soll.
- Analyse der Konstruktion des vorhandenen Gebäudes. Dazu gehören insbesondere:
 - . können die Bestimmungen des Schallschutzes nach DIN 4109 eingehalten werden?
 - . Beachtung des vorbeugenden Brandschutzes.
 - . Ist die Standsicherheit des Gebäudes gewährleistet, wenn z. B. neue Wand- oder Deckendurchbrüche notwendig sind?
- Planen von gesamtheitlichen Konzepten für die Technische Ausrüstung. Dazu einige Beispiele, was bei der Planung bezogen auf die Verwendungs- und Versorgungssysteme unter anderem berücksichtigt werden soll:
 - . Festlegen der Installationssysteme.
 - . Unterteilung der technischen Anlagen nach Nutzungsbereichen.
 - . Abstimmung der Anlagenauslegung und der Betriebsweisen mit den Nutzungsbedingungen.
 - . Verteilerverluste minimieren.
 - . Volumenstromregelung vorsehen.
 - . Abschalten außerhalb der Nutzungszeiten.
 - . Überalterte und unsichere Anlagenkomponenten ersetzen, wenn bestehende Anlagen mit eingebunden werden sollen.
 - . Energiesparende Anlagenkomponenten auswählen.
 - . Meß- und Kontrolleinrichtungen vorsehen.
 - . Bei der Auslegung der Anlagen Regelabweichungen bei extremen Witterungs- oder Nutzungsbedingungen soweit möglich zulassen.
 - . Wartungs- und Bedienungskonzepte berücksichtigen.

**Das LTG-Anlagen-
und Energie-Management**



Modernisierung der Gebäudetechnik ohne eigenen Kapitaleinsatz

Mit der modernen Computertechnik lassen sich Raumkonditionen und Gebäudekomfort entscheidend besser kontrollieren als mit konventionellen Regelungs- und Steuerungssystemen. Zusammen mit einer Koordination und Optimierung aller Anlagen und Systeme kann so eine erhebliche Senkung der Betriebskosten erreicht werden. Das LTG-Anlagen- und Energie-Management nützt dieses Einsparpotential konsequent aus, das in

fast allen Gebäuden vorhanden ist. Die für die Modernisierung notwendigen Anlagen und Systeme werden von der LTG auf eigene Rechnung installiert. Diese Investitionen amortisieren sich allein aus den tatsächlich erreichten Einsparungen.

Nutzen Sie die Erfahrung der LTG: Aus den verschiedensten Bereichen der Haustechnik. In der Planung, in der Realisierung, in der Betreuung.



*Beispiel für erfolgreiches LTG-Energie-Management
Klimis Markgröningen.*

LTG Lufttechnische GmbH

Fachbereich Anlagen- und Energie-Management
Wernerstraße 119-129 · D-70435 Stuttgart (Zuffenhausen)
Telefon (07 11) 82 01-623 · Telefax (07 11) 82 01-331

- . Änderungen am Baukörper aufzeigen, z. B. neue Fenster einsetzen, Dämmung an der Fassade usw.
- Erarbeiten von Vorschlägen zur Energiebedarfsreduzierung sowohl bei Neuanlagen als auch bei Anlagen, die bestehen bleiben. Dabei ist eine Unterteilung nach kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen sinnvoll. Auch hierzu einige Beispiele:
 - . Wärme- und Kälteerzeuger dem tatsächlichen Lastgang anpassen.
 - . Wärmerückgewinnung, Wärmeverschiebung, Nutzung von Umwelt und Abwärme berücksichtigen.
 - . Lastgang vergleichmäßigen durch Speicherung und Pufferung.
 - . Möglichkeiten anderer Energieversorgung und alternativer Energiequellen untersuchen.
 - . Verbesserung der Betriebsführung z. B. durch Einsatz einer entsprechenden MSR-Technik mit einer übergeordneten Leitwarte.
- Auflisten der Sanierungsmaßnahmen und Bewertung unter Berücksichtigung
 - . der zeitlichen Möglichkeiten,
 - . der Dringlichkeit,
 - . der Durchführbarkeit.
- Abschätzen bzw. Berechnen der Kosten je nach Planungsphase und Auftrag für die:
 - . Investitionen,
 - . Energiekosten,
 - . möglichen Energieeinsparungen,
 - . Instandhaltungskosten,
 - . Nebenkosten.

- Diskussion der Ergebnisse mit dem Auftraggeber und dem Nutzer. Gerade bei Sanierungsmaßnahmen sind Diskussion und Abstimmung besonders wichtig.
- Dokumentation der Ergebnisse.

Sanierungsmaßnahmen in bestehenden Gebäuden sind besonders lohnintensiv. Es müssen also Lösungen gesucht werden, die Lohnkosten zu reduzieren. Bei sinnvollem Einsatz vorgefertigter Anlagenkomponenten, d. h. Zusammenfassen von Arbeiten in industriellen Fertigungsstätten, besteht die Möglichkeit, Lohnkosten auf der Baustelle einzusparen. Ein Beispiel hierfür ist die Verwendung von vorgefertigten Sanitärkomponenten bei Erstellen von Sanitärräumen.

Während in einigen Bereichen zur Durchführung der Sanierungsmaßnahmen die Räume freigehalten werden können, ist dies in anderen Bereichen nur für einen kurzen Zeitraum oder gar nicht möglich. Besonders die Vielzahl der zu koordinierenden Gewerke, führt zu Zeitverlusten. Es müssen also Techniken, Arbeitsverfahren und organisatorische Maßnahmen Anwendung finden, die die Bauzeit wesentlich verkürzen. Auch hier ist der Einsatz vorgefertigter Komponenten sinnvoll.

Bei der Auswahl der Installationsart ist zu bedenken, daß die Sanierungsmaßnahme so durchgeführt wird, daß die vorhandene Bausubstanz weitgehend erhalten bleibt, die Arbeiten zügig durchgeführt werden können und die Belästigung so gering wie möglich ist. Aufgrund der Bestimmungen des Schallschutzes nach DIN 4109, der Forderungen an die Standsicherheit der Gebäude nach DIN 1053, der Beachtung des Brandschutzes und der Einhaltung von Mindestdämmdicken bei wasserführenden Rohrleitungen, ist eine Leitungsinstallation in Aussparungen und Schlitzen nicht sinnvoll. Aus diesem

Grunde ist eine Trennung der Installation von Wand-, Fußboden- und Deckenbauteilen in Form einer Vorwandinstallation notwendig. Bei sinnvollem Einsatz vorgefertigter Anlagenkomponenten und bei Verwendung von Vorwandinstallationssystemen ergeben sich folgende Vorteile:

- kürzere Bauzeiten auf der Baustelle,
- bessere Qualität der fertigen Leistungen im Bereich der Installationen und des Hochbaus,
- Senken der Kosten,
- keine Eingriffe in den bestehenden Baukörper bei späteren Änderungs- oder Reparaturarbeiten,
- Reduzierung des Schmutzanfalls durch Verminderung von Stemmarbeiten,
- weniger Lärmbelästigung bei Sanierungsmaßnahmen,
- vorhandene Leitungen können in den Wänden bleiben.

Rechtzeitige Planung und Organisation der Sanierung sind von besonderer Bedeutung, um die Arbeiten in kurzer Zeit, mit höchster Effizienz durchführen zu können. Voraussetzung ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Architekt und Ingenieur.

Verfasser: Günter Reuther
Prokurist der Canzler Ingenieure GmbH
Viehgasse 10, 45481 Mülheim an der Ruhr

svt Unternehmensgruppe
BRANDSCHUTZ

BRANDSCHUTZ
BRANDSANIERUNG
UMWELTECHNIK



Brandrisiko gestrichen!



Unbeschichtet

Beschichtet mit
svt Flammoplast KS1

Hinter Elektrokabeln verbirgt sich das größte Brandrisiko überhaupt. Sie sind brennbar und zumeist aus PVC. Die beim Brand frei werdenden HCl-Gase gefährden durch Kondensation und Diffusion nicht nur Stahl- und Betonkonstruktionen, technische Einrichtungen und Anlagen.

Die Brandgase bringen Menschen in akute Lebensgefahr. svt PYRO-SAFE Kabelschutz gewährleistet mit minimalem Aufwand maximalen Brandschutz. Auf der Basis des absolut lösungsmittel-freien Dämmschichtbildneranstrichs mit svt Flammoplast. Die brandschützende Dämmschicht bildet sich genau dann,

wenn es darauf ankommt. Sie schäumt im Brandfall auf um das 100fache!

Mit dem Ergebnis: Beschichtungen von Kabeln zur Reduzierung des Brandentstehungs- und -ausbreitungsrisikos, wie auch zur Kapselung von Brandlasten, haben eine große praktische Bedeutung. Der Dämmschichtbildneranstrich verringert die Abbrandrate, Energiefreisetzungsrate, Brandausbreitungsgeschwindigkeit und Rauchentwicklung erheblich.

Die Ausbreitung eines Kabelbrandes wird sicher verhindert. Die Gefahr von Folgeschäden durch giftige Rauchgase und toxische Kondensate reduziert. Das ist Ihre Sicherheit.

Ich möchte mehr erfahren

Name

Firma

Straße

PLZ/Ort

svt Unternehmensgruppe,
Zentrales Marketing
Brunnenstraße 65
45128 Essen
Telefon 02 01/87 2970-0
Telefax 02 01/87 2970-20

8P1-4

Wir arbeiten für Ihr Leben gern.

Fallbeispiel Brandschutz/Asbestsanierung:

Sicherheitsplus für Klinikum Rosenheim

Teilbereiche des Städtischen Krankenhauses in Rosenheim werden bei laufendem Betrieb mit modernster Brandschutztechnik nach- bzw. ausgerüstet. Parallel dazu läßt man den gesamten Klinikkomplex von Asbest entsorgen. Beide Aufgaben leisten die Experten der svt Brandschutz GmbH, Garching.

Die Brandschutzarbeiten betreffen vor allem die weitverzweigten Elektroinstallationen, wo Nachbelegungen einfach möglich sein müssen. Ausgeführt werden sie mit den amtlich umfassend geprüften svt Pyro-Safe Universalschott-Systemen und den svt Pyro-Safe Mörtelschott-Systemen. Anstriche mit dem lösemittelfreien Dämmschichtbildner svt Pyro-Safe Flammoplast-System rund um die Schottdurchführungen schaffen zusätzlich Sicherheit. Innerhalb der Technikzentrale werden alle statisch wirksamen Stahlträger mit Brandschutzbeschichtungen versehen, die Installationskanäle mit Feuerschutzplatten verkleidet. Neben Revisionsöffnungen baut svt auch Brandschutzklappen in die Kabelkanäle ein.

Umweltgerechte Asbestsanierung

Die Asbestentsorgung im Rosenheimer Klinikum betrifft vor allem die Lüftungskanäle - insgesamt bis zu 750 laufende Meter einschließlich ihrer gipsummantelten Wärmedämmung aus Mineralwolle. 180 Flanschdichtungen, Brandschutz- und Drosselklappen sind sanierungsbedürftig. Herausgetrennte asbesthaltige Materialien verschweißen die Experten staubdicht in Säcke und transportieren sie in die svt-Niederlassung Garching bei München.

Hier werden alle Metallteile gereinigt und sind anschließend als Schrott wiederverwertbar. Kontaminierte Flanschdichtungen gießt man mit Beton in Fässer, die zur Sondermülldeponie gelangen.

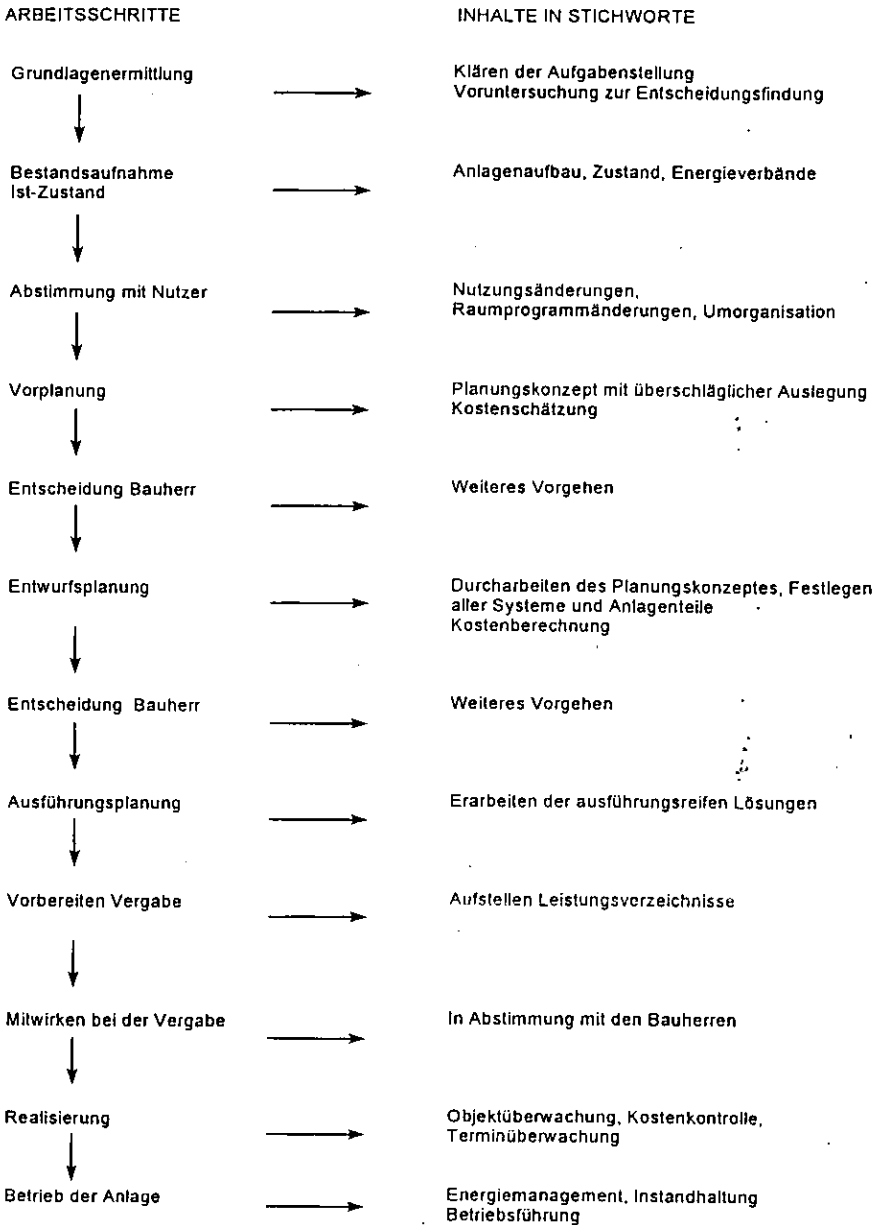


Gemäß der svt-Philosophie „Sicherheit über alles“ wird für jedes einzelne Teil des asbestbelasteten Materials ein entsprechender Nachweis über dessen fachgerechte Entsorgung an das objektüberwachende Architekturbüro geliefert. Transport und Deponierung aller kontaminierten Bauteile unterliegen strenger behördlicher Überwachung.

svt Untermehmensgruppe, Zentrale,
Glüsinger Straße 86, 21217 Seevetal

Bildnachweis: svt/HS
Redaktion: HS Public Relations GmbH, Louis Schnabl
Postfach 330 148, 40434 Düsseldorf
Tel.: 0211 - 90 48 623

ABLAUF EINER SANIERUNGSMASSNAHME



**Ein OP-Sanierungsbauvorhaben,
das zu einem Erweiterungsbauvorhaben wurde**

Eckhard Rattay, Hamburg

Im Jahre 1986 wurden wir mit der Planung der Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung für den Umbau der OP-Abteilung eines Krankenhauses in Hamburg beauftragt.

Die Umplanung wurde erforderlich, da die OP-Abteilung - erstellt im Jahre 1960 - sowohl aus baulicher als auch aus technischer Sicht nicht mehr den hygienischen Anforderungen entsprach.

Wir wurden mit der Planung der Gewerke

Heizung
Lüftung
Kälte
Sanitär
Elektro

beauftragt.

Die OP-Abteilung, bestehend aus 9 OP's, den dazugehörigen Nebenräumen und einer Sterilisation, war im 1. Obergeschoß angeordnet, die dazugehörige Technik im Kellergeschoß.

Für die Raumlufttechnik war eine Zentralanlage gebaut, die den gesamten OP-Bereich lufttechnisch versorgte.

Die Planungsaufgabe bestand nunmehr darin, den Umbau so zu gestalten, daß der OP-Betrieb nur eine minimale, auf das Nötigste begrenzte Einschränkung erfahren durfte.

Planungskonzept

Es sollten jeweils 2 OP's mit den dazugehörigen Räumen umgebaut werden. Die restlichen OP's sollten in Betrieb bleiben.

Die Luftzuführung in die OP's war über Lüftungsdecken mit integrierten Umluftventilatoren geplant. Der Außenluftanteil je OP betrug 1.200 m³/h.

Da die Anzahl der Operationen nicht einzuschränken war, sollte in einem bestehenden Gebäude eine Ersatz-OP-Gruppe, bestehend aus 2 OP's mit dazugehörigen Räumen, erstellt werden.

Die technischen Anlagen sollten während der gesamten Umbauphase weiter genutzt werden. Das heißt, sie mußten entsprechend dem Baufortschritt in ihrer Leistung zurückgenommen und dem entsprechenden Bedarf angepaßt werden.

Für die Raumlufttechnik wurden neue Zentralen auf dem Dach des Gebäudes - direkt über den OP's - konzipiert (siehe Bild Nr. 1). Jede Zentrale hatte eine OP-Gruppe mit 2 OP's und Nebenräumen zu versorgen (siehe Schema Nr. 1).

Die Zentralen der anderen Gewerke sollten im Kellergeschoß des Gebäudes neu erstellt werden.

Die Kosten für die Technische Gebäudeausrüstung beliefen sich gemäß HU-Bau - Stand November 1986 - auf

DM 8.800.000,00

zuzüglich der Kosten für die Interimsmaßnahme (Ausweich-OP's) in Höhe von

DM 900.000,--.

Im Jahre 1993 wurde entschieden, daß auf den Umbau der bestehenden OP's verzichtet und stattdessen ein Neubau auf dem Krankenhaushausgelände erstellt werden soll.

Grundlage dieser Entscheidung waren

1. Einschränkungen des OP-Betriebes während der Umbauphase,
2. Kostenunsicherheit, bedingt durch zu erwartende unvorhersehbare Maßnahmen (Umbau),
3. erhöhter Bedarf an Funktionsfläche des Krankenhauses.

Der Neubau des OP-Gebäudes beinhaltet folgende Disziplinen:

OP-Abteilung mit 12 OP's
Sterilisation
Bettendesinfektion
Physikalische Therapie
Lagerbereich medizinischer Sachbedarf.

Die vergleichbaren Herstellungskosten - Umbau/Neubau - beliefen sich einschließlich des erhöhten Bauvolumens gemäß HU-Bau - Stand Februar 1994 - auf

DM 13.200.000,00.

Diese Kosten wurden zwischenzeitlich durch Ausschreibungsergebnisse bestätigt.

Wie aus dem Kostenvergleich (Umbaukosten/Neubaukosten) ersichtlich, hat sich auch die Wirtschaftlichkeit unter Berücksichtigung der Prämissen

Indexsteigerung HU-Bau Umbau
Imponderabilien während des Umbaus
erhöhtes Bauvolumen

bestätigt.

Die Konzeption der Neuplanung TGA beinhaltet folgende Besonderheiten:

- Aus Umweltschutzgründen wurde als Kältemittel zur Kälteerzeugung NH₃ geplant.

- Für je 2 OP-Räume nebst dazugehörenden Räumen wurde eine Klimaanlage mit Zonennachbehandlungseinheiten (Zu- und Abluftgerät) in der Dachzentrale über den OP's geplant (siehe Schemata Nr. 2 und 3).
- Die Räume (Waschraum, Vorflur, Einleitung, Ausleitung) erhielten keine separate Zuluft; die Luft strömt von den zugeordneten OP's über und wird lediglich abgesaugt. Investitionskostenersparnis: ca. DM 500.000,00 (siehe Schema Nr. 4).

Diese Konzeption wurde aus hygienischer Sicht mit dem Hygienischen Institut der FHH und unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes mit dem AfA der FHH einvernehmlich abgestimmt.

- Die Abluft des Gebäudes wird über das Rückkühlwerk der Kältemaschine geführt (verbessertes Wirkungsgrad des Rückkühlwerks).

Zusammenfassung

Grundsätzlich ist nicht zu verallgemeinern, daß ein Neubau wirtschaftlicher als ein Umbau ist. In diesem speziellen Fall spricht neben den Erstellungskosten folgendes für einen Neubau:

- Baugrundstück für Neubau vorhanden.
- Erhöhtes Bauvolumen auf vorhandenem Baugrundstück realisierbar.
- Möglich Umnutzung der Räume der vorhandenen OP's nach Fertigstellung des Neubaus.

Anschrift des Verfassers:
Eckhard Rattay
BRANDI Ingenieure GmbH
Zweibüro Hamburg
Brennerstr. 27
20099 Hamburg

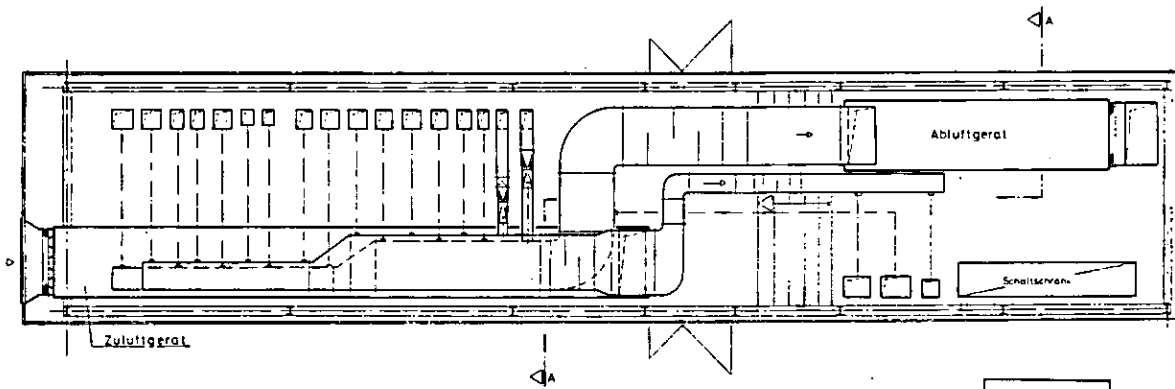
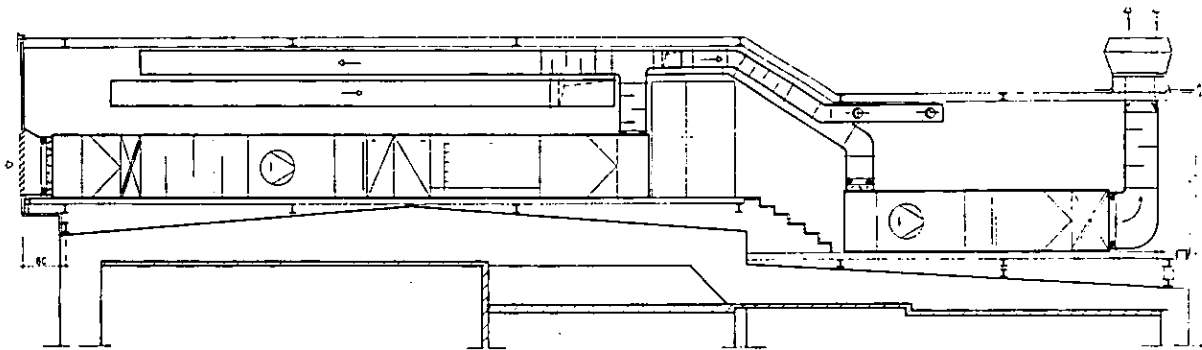
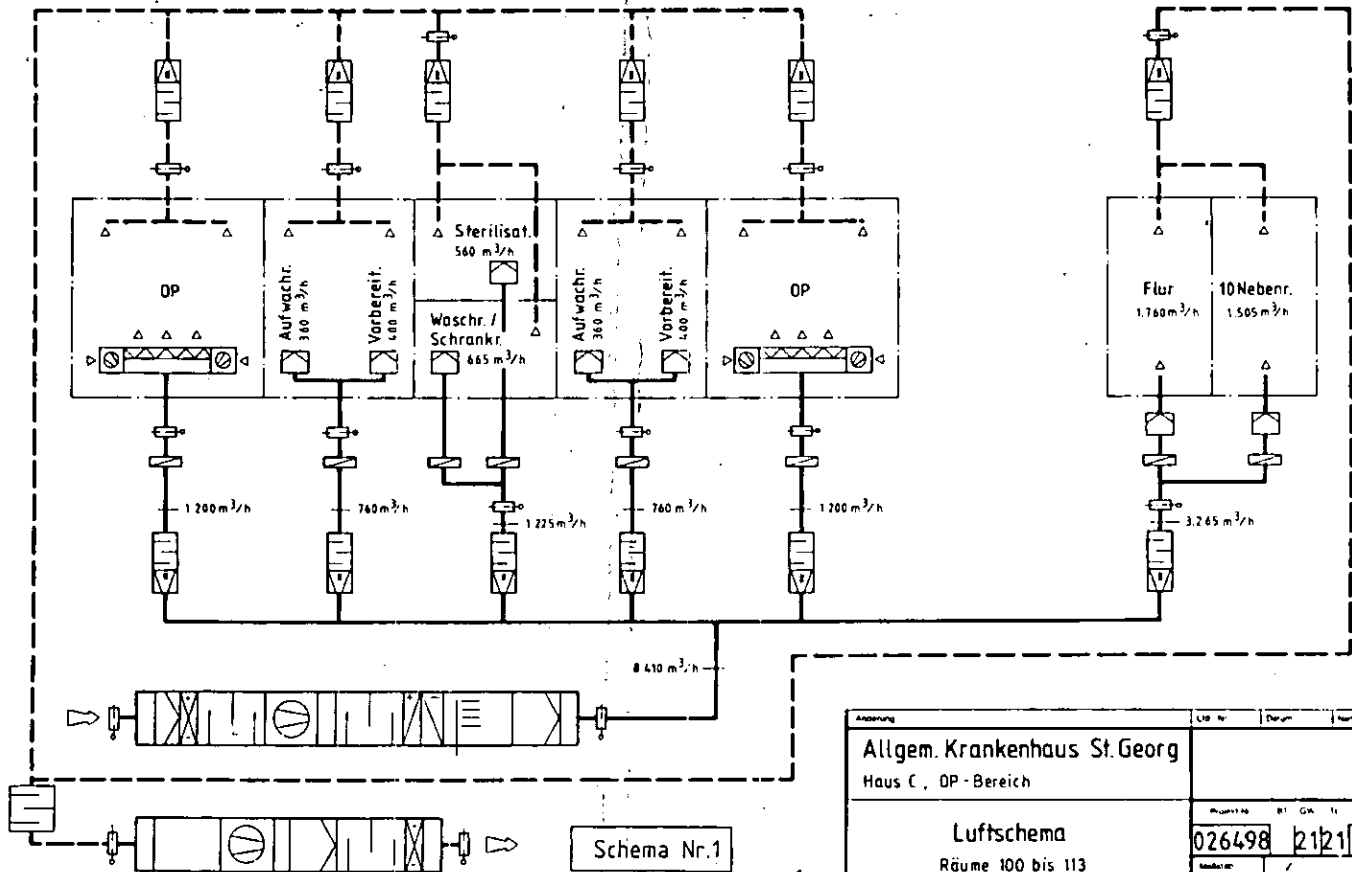
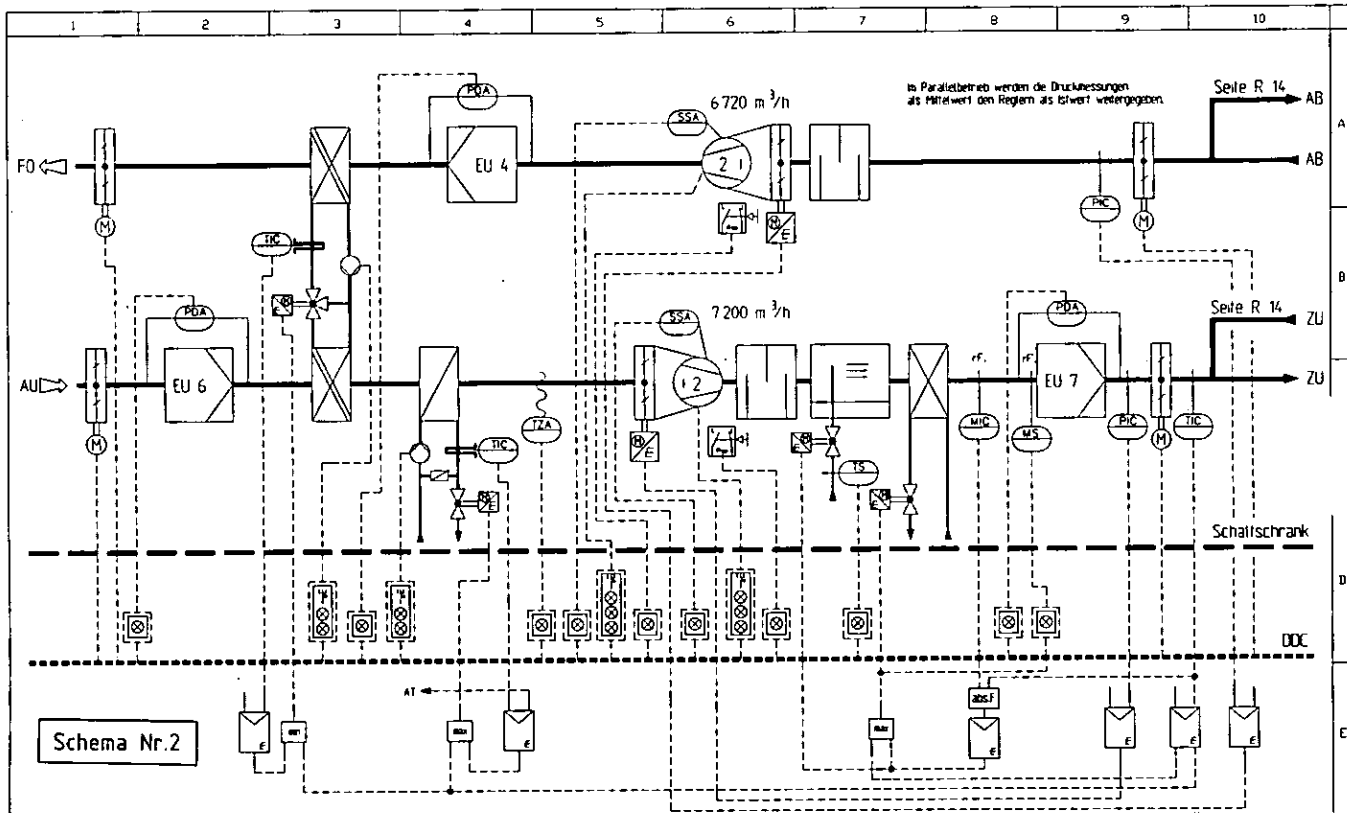


Bild Nr.1



Änderung	Lot Nr.	Datum	Name
Allgem. Krankenhaus St. Georg Haus C, OP-Bereich			
Luftschemata Räume 100 bis 113 116 bis 122		Projekt Nr.	Bl. GA. Nr. Zeich. Nr.
		026498	2121 07
Ausfertiger		/	
gezeichnet		6.11.86	Ms
geprüft			
Baustufe			

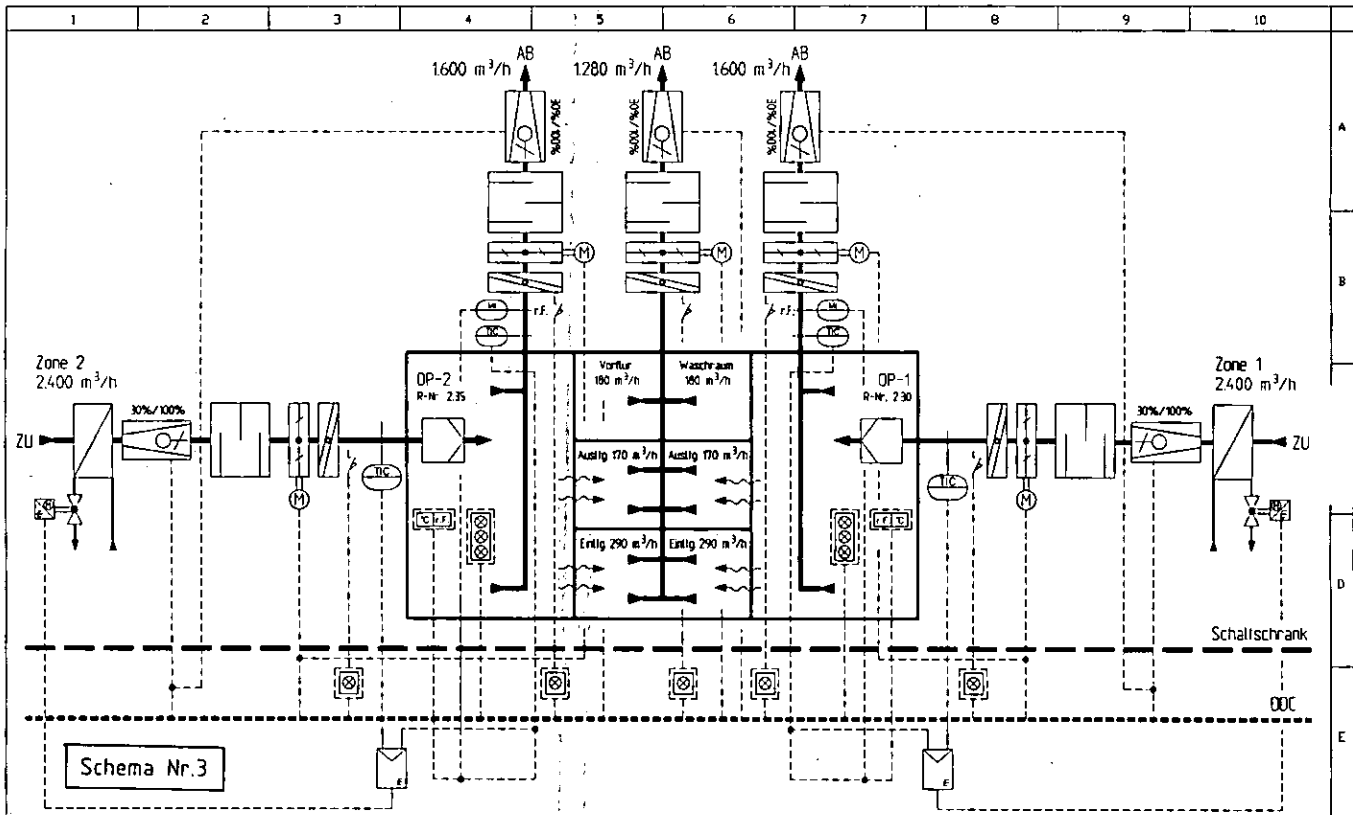
Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt und darf ohne unsere schriftliche Zustimmung weder im Innern erhalten, kopiert, noch ausgedruckt werden.



Int	Erstellung	Dat. 1994
Name	Änderung	Datum

Allg. Krankenhaus St. Georg
 Anlage 5 - Zu- und Abluft
 Neubau OP-Trakt - Zentrale 1

Gewerk	Boutel	Geschoss	Anlage	Seite
RLT				R 15
CAD DTN	RES005	ISP		
Zeich. Nr.		Projekt Nr.	66%	

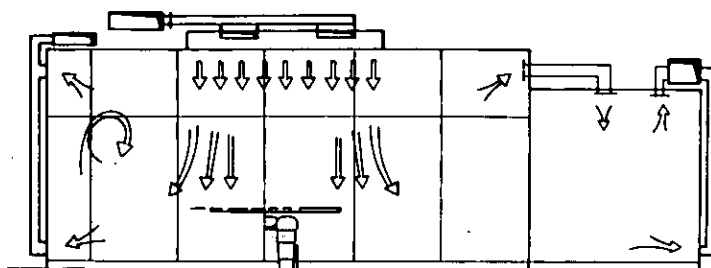
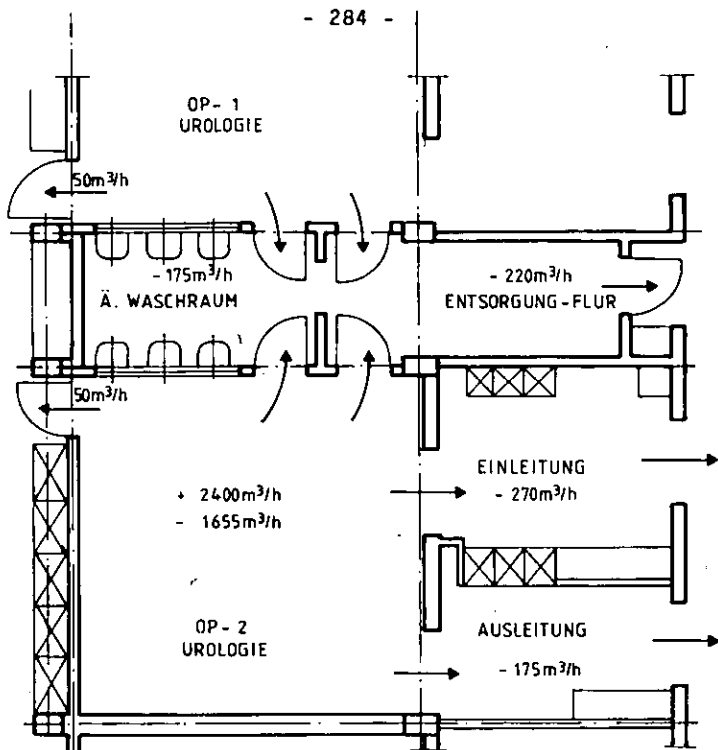


Schema Nr.3

Lfd. Nr.	Erstellung	Dat. 1996
Name	Aenderung	Datum

Allg. Krankenhaus St. Georg
 Anlage 4 und 5
 OP-Raum 1 und OP-Raum 2 mit Funktionsräumen

Gewerk	Bauteil	Geschoss	Anlage	Seite
RLT	RES001B			R 16
CAD-DTN		ISP		
Zeich. Nr.		Projekt Nr.	686	



Schema Nr.4

AK ST. GEORG
NEUBAU OP - GEBÄUDE

Lüftungsschema OPs

Die Einbindung kompetenter Automatisierungs- und Steuerungstechnik in Krankenhäuser

Jens Feddern, Bonn

1. Einleitung

Die Konzentration moderner Technologie in einem Krankenhaus ist schon seit langem eine Selbstverständlichkeit. In der Medizintechnik werden neueste Forschungsergebnisse in sehr kurzer Zeit der praktischen Anwendung zu Verfügung gestellt. Im Gegensatz dazu trifft man in vielen Gebäuden im Bereich der Energieversorgung und -verteilung etwas ältere Modelle bzw. Techniken an.

Die Synthese zwischen Energie- und Automatisierungstechnik eröffnet in vielerlei Hinsicht eine Fülle von Vorteilen, die bisher viel zu wenig genutzt werden. Durch innovative Steuerungs- und Regelungstechnik ist es möglich, die Sicherheit der Gebäudeleittechnik im Krankenhaus zu vergrößern und zusätzlich die Investitionen durch Einsparungen der Energiekosten zu finanzieren. Neben diesen wirtschaftlichen Aspekten wird die Überwachung der einzelnen Anlagen transparenter und durch entsprechende Diagnose die Verfügbarkeit erhöht. Durch gezielte Systemanalyse und ansprechende Visualisierung sinkt der Personalbedarf und damit ein nicht unerheblicher Kostenfaktor - die Personalkosten.

In einer Modelluntersuchung des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Bundesangelegenheiten aus dem Jahre 1994 wurde nachgewiesen, daß zur Senkung des Strombedarfs erhebliche technische und wirtschaftliche Einsparungspotentiale bestehen. Im Endbericht werden die zu wirtschaftlichen Bedingungen erzielbaren Einsparungen in öffentlichen Gebäuden mit 20 bis 60 % des gegenwärtigen Stromverbrauchs ausgewiesen. Besonders hohe Einsparungen sind bei der Optimierung von Lüftungsanlagen und der Beleuchtung erzielbar. Bisher stehen vielfach mangelnde Information und Qualifikation einer raschen und breiten Umsetzung an sich bekannter und verfügbarer Techniken im Wege [1].

2. Die Technik

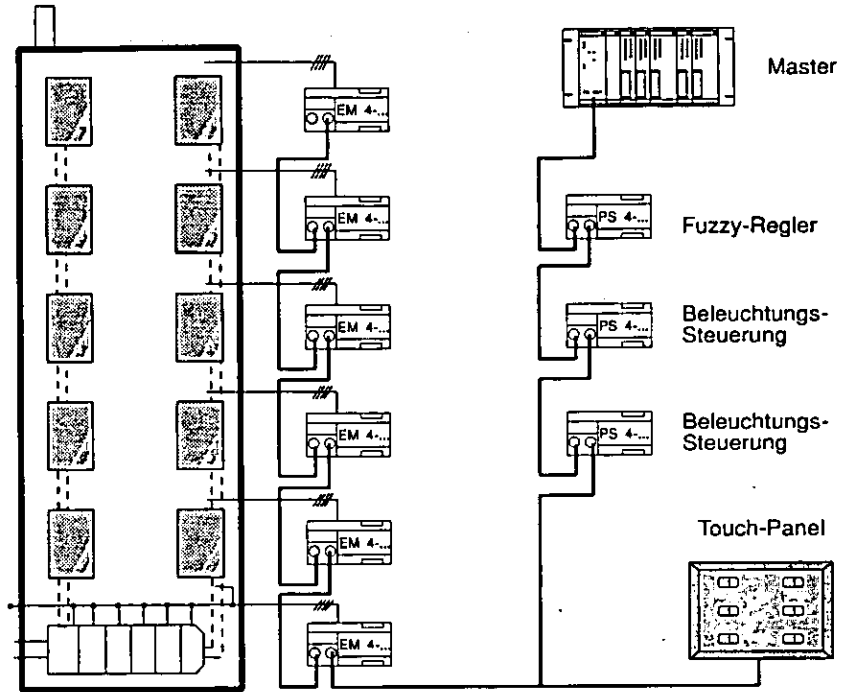


Abb. 1 Beispiel Gebäudeautomatisierung

Das Ziel der Gebäudeautomatisierung ist das Sammeln von dezentralen Daten, das gezielte Einwirken auf bestimmte Ereignisse und die zentrale Visualisierung unterschiedlicher Betriebszustände.

Durch die Koppelung von Energie- und Steuerungstechnik ist es möglich, die Energie bestmöglich zur richtigen Zeit an den richtigen Ort zu transportieren und auf diese Weise einen teuren Spitzenlastbetrieb zu reduzieren.

Der Anlagenbetrieb ist von der Inbetriebnahme bis zur Außerbetriebsetzung geordnet und kontrollierbar. Die gesamten Abläufe sind transparent, und durch gezielte Auswertelogik wird die Betriebssicherheit sowie die Verfügbarkeit der Anlage erhöht.

Um diese Aufgaben in der Praxis auch lösen zu können, bedarf es einer Vielzahl von Sensoren und Aktoren, die verwaltet werden müssen. Der Datenaustausch erfolgt mit Bus-Systemen, die den Verdrahtungsaufwand erheblich reduzieren. Ein Gebäudeleitsystem setzt sich somit aus einer Vielzahl von Datensammlern mit geringer oder keiner Intelligenz, Unterstationen mit Intelligenz für lokale Steuerungs- und Regelungsaufgaben und einer zentralen Intelligenz für die Auswertung und Visualisierung zusammen.

Durch eine derartige dezentrale Struktur arbeitet jede Steuerung bzw. Untergruppe trotz Datenaustausch autark. Somit fällt im Fehlerfall nur ein geringer Teil der gesamten Technik aus.

Störungen können vor Ort oder von der Zentralsteuerung aus lokalisiert werden und führen so zu einer schnellen Fehlereingrenzung.

Durch die Verwendung von industrieprobten Feldbussystemen ist eine Erweiterbarkeit der Eingangs-/Ausgangsebene und der Steuerungs- und Visualisierungsebene ohne zusätzlichen Kostenaufwand möglich. Somit besteht die Möglichkeit, das Gebäudeleitsystem mit dem Gebäude wachsen zu lassen.

Neben der Steuerungstechnik bietet die Regelungstechnik ein weiteres Feld für effektive Energieeinsparung und damit Reduzierung der laufenden Betriebskosten.

Hersteller bieten ein umfangreiches Sortiment von Komponenten für die Gebäudetechnik. Dieses reicht von der zentralen Energieverteilung über die Leistungselektronik bis zu dezentralen Automatisierungstechnik. Für die Vernetzung der einzelnen Komponenten stehen (bei Klöckner-Moeller) insgesamt drei Feldbussysteme sowie die Möglichkeit der Ankopplung an unterschiedliche Systeme, die sich auf dem Markt befinden, zu Verfügung.

Die Idee der dezentralen Intelligenz ist bei der SUCOS Automation systematisch in die Praxis umgesetzt worden. Diese setzt sich aus vier Teilbereichen zusammen:

SUCOcontrol

Unter diesem Oberbegriff werden die Steuerungen und Erweiterungen zusammengefaßt. Die Kompaktsteuerungen sind einfach, schnell und platzsparend einsetzbar und für kleinere und mittlere Steuerungsaufgaben konzipiert. Sie sind lokal und dezentral erweiterbar.

Die Modularsteuerungen sind für mittlere und große Steuerungsaufgaben individuell konfigurierbar. Sie bilden die Schnittstelle zu anderen Automatisierungsebenen.

SUCOnet

SUCOnet-Bussysteme verknüpfen Automatisierungsgeräte innerhalb einer Automatisierungsebene sowie zu den Ebenen darüber und darunter mit reduziertem Verkabelungsaufwand. SUCOnet K, der Industriefeldbus, ist einfach zu handhaben und zu programmieren. SUCOnet S, ein besonders schneller Sensor-/Aktorbus und voll kompatibel zu InterBus S. SUCOnet P, die herstellerunabhängige und multimasterfähige Kommunikation mit dem standardisierten Protokoll PROFIBUS.

SUCOvision

Automatisierte Prozeßabläufe bleiben transparent und werden direkt an der Maschine oder von der Leitwarte aus beobachtet, bedient, gesteuert und überwacht.

SUCOsoft

Mit der Software werden die Steuerungen programmiert, getestet, in Betrieb genommen und die Programme dokumentiert. Für die Visualisierung stehen Texteditoren und Generiersoftware für die grafische Darstellung komplexer Prozesse zur Verfügung.

Wenn es um Ihr Herz geht,

sind wir mit Sicherheit dabei.

Moeller *Klöckner*
MOELLER 

Kliniken und Krankenhäuser stellen besondere Anforderungen an die Sicherheit ihrer Energieversorgung. Denn wo Hochtechnologie die Diagnose und den Eingriff unterstützt, muß auf den reibungslosen Betrieb Verlaß sein. Zu 100%.

Bei Klöckner-Moeller Energieversorgungskonzepten steht die Sicherheit ganz vorn. Gewachsen aus über 90jähriger Erfahrung bieten wir ein breites Spektrum hochinnovativer elektronischer und elektromechanischer Systeme.

Klöckner-Moeller bietet Lösungen, nach internationalen Sicherheitsstandards – weltweit approbiert. Klöckner-Moeller, das sind 375 Vertriebsbüros und 23 Fertigungsstätten in über 70 Staaten der Erde.

Wo immer die Zeichen auf Fortschritt stehen, ist Klöckner-Moeller mit seiner Kompetenz für Energiemanagement und Automation der richtige Ansprechpartner.

Wir bieten Ihnen Know-how für Qualität. Fordern Sie weitere Informationen an.

Klöckner-Moeller GmbH
D-53105 Bonn
FAX (02 28) 60 22 75

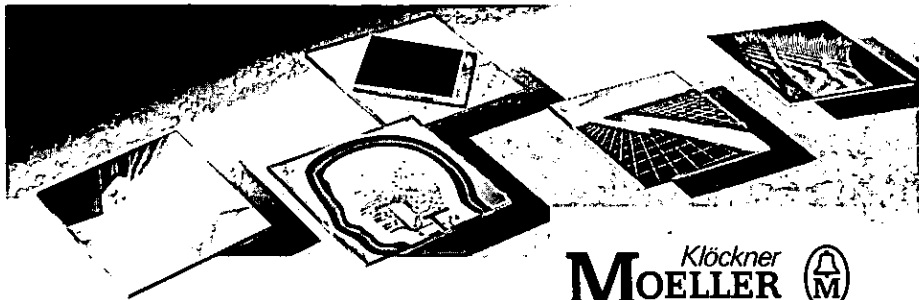
83/26 lb



Energieverteilungssysteme von Klöckner-Moeller: zum Beispiel im Herzzentrum des Kaiser-Wilhelm-Krankenhauses, Duisburg.

Klöckner - Moeller
Engineering

Know-how für Ihre Aufgaben



Automatisieren und Energie verteilen. Weltweit.

MOELLER *Klöckner* 

Beim Automatisieren und Energie verteilen steht Klöckner-Moeller für Sicherheit und Produktqualität. Mit weltweit approbierten Geräten und einem Service, der seinesgleichen sucht.

Energy Control

Das Kompletprogramm. Vom Kleinschütz über Kompaktstarter bis zu Leistungsschaltern.

Command System

Harmonie in Form, Farbe und Funktion: Steuerschalter, Befehls- und Meldegeräte.

Power Direction

Die Energieversorgung vom Trafo bis zum Motor.

SUCOS Automation

Über 200.000 verkaufte Kompaktsteuerungen weltweit: Antriebsregelungen, Speicherprogrammierbare Steuerungen, Programmiersoftware, Bussysteme.

Engineering

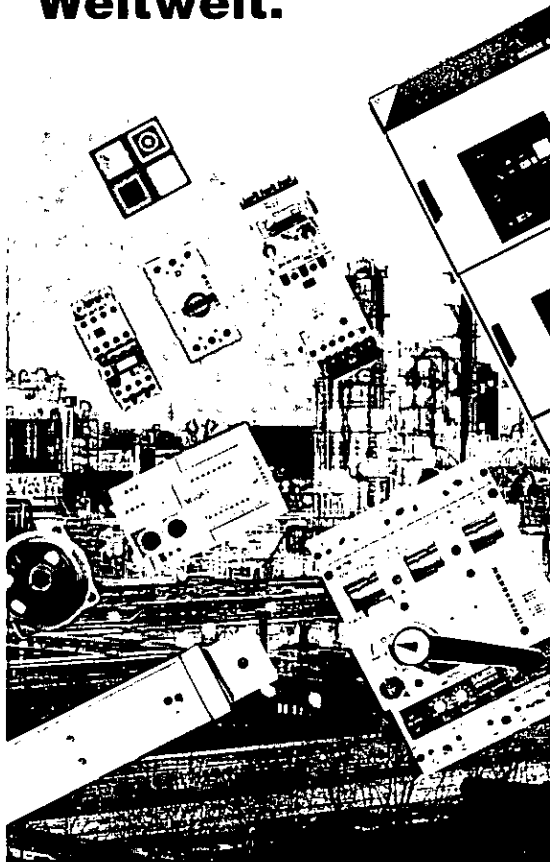
Von der Beratung über Projektierung bis zur Inbetriebnahme – Ihr kompetenter Ansprechpartner.

Weitere Informationen:

Klöckner-Moeller GmbH
D-53105 Bonn
Fax (02 28) 60 22 75

Klöckner-Moeller

Automatisieren
und Energie verteilen



3. Praxisbeispiel

Am folgenden Beispiel wird die Anwendung moderner Gebäudeleittechnik in der Praxis verdeutlicht:

3.1 Klimaregelung im Marienkrankenhaus Witten

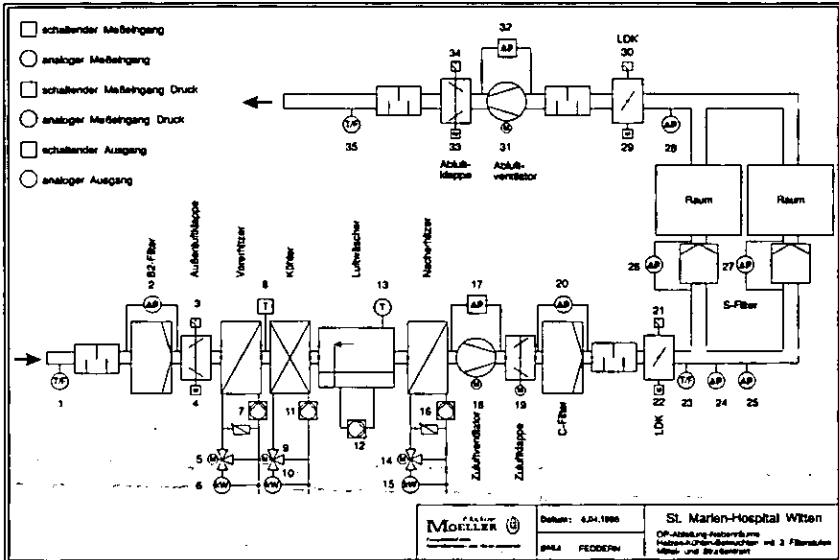


Abb. 2 Klimaanlage Witten

Ein nicht unwesentlicher Anteil der Gebäudeentstehungs- und Betriebskosten fällt auf die Heizungs- Klima- und Lüftungstechnik ab. Eine Klimaanlage bringt höhere Anlagenkosten und darüber hinaus größere finanzielle und personelle Aufwendungen für Betrieb und Unterhaltung mit sich als eine übliche Heizungsanlage mit Fensterlüftung. Andererseits sind die Anforderungen der Gesundheits-Richtlinien an das Raumklima häufig nur mit einer Klimaanlage zu erfüllen.

Innovative Techniken der Energieerückgewinnung ermöglichen eine drastische Verringerung der Energiekosten und Umweltbelastung. Moderne Regelungstechnik ergänzt diese Strategie, so daß eine gut geplante und ausgeführte Anlage in viel mehr Fällen als üblicherweise angenommen zu einem auch wirtschaftlich vernünftigen Ergebnis führt.

Im Marienkrankenhaus Witten wurde moderne Automatisierungstechnik mit innovativer Regelungstechnik gekoppelt, um der kostenintensiven Klimatechnik auf dem Leib zu rücken.

3.1.1 Das Konzept

Insgesamt verfügt das Krankenhaus über 20 Lüftungstechnische Anlagen. An einer Vollklimaanlage für die OP-Nebenräume wird zur Zeit die Auswirkung innovativer Regelungstechnik mit Fuzzy-Logic demonstriert.

Für eine Anlage wird ein autarkes System mit dezentraler Meßwerterfassung und eigener Mastersteuerung realisiert. Dieses System kann über den SUCOnet K-Bus mit einer übergeordneten Steuerung kommunizieren, um Meßwerte weiterzuleiten und z. B. Sollwerte und Parameter einzulesen.

Die Vernetzung der dezentralen Teilnehmer erfolgt über eine einfache Zweidrahtleitung über mehrere Stockwerke hinweg. Somit besteht die Möglichkeit, sehr einfach Informationen aus den klimatisierten Räumen im 1. OG an die Klimazentrale im 5. OG weiterzuleiten.

Auch bei der Regelung der Klimaanlage wurde moderne Technologie in Form von Fuzzy-Logic eingesetzt.

Fuzzy-Logic ist eine Theorie, die es ermöglicht, die Denkweise des Menschen in ein technisches System zu übertragen.

Das Problem der klimatechnischen Mehrgrößenregelung kann durch logisches Nachdenken gelöst werden. Auch Erfahrungen der Energieeinsparung können leicht in einem Fuzzy-Regler implementiert werden. Damit der Rationalisierungseffekt nun auch voll wirksam werden kann, benötigt man eine kostengünstige Hardware-Plattform.

Weit verbreitet sind im industriellen Einsatz speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) aufgrund ihrer Robustheit gegenüber elektrischen, thermischen und mechanischen Umweltbedingungen sowie ihrer leichten Programmierbarkeit. Allerdings sind komplexe Regelungsaufgaben nicht unbedingt die Domäne der klassischen SPS. Die-

ses hat sich seit der Markteinführung der Fuzzy-SPS geändert, in der die klassische Bitlogik und die Fuzzy-Logic in einem System integriert sind.

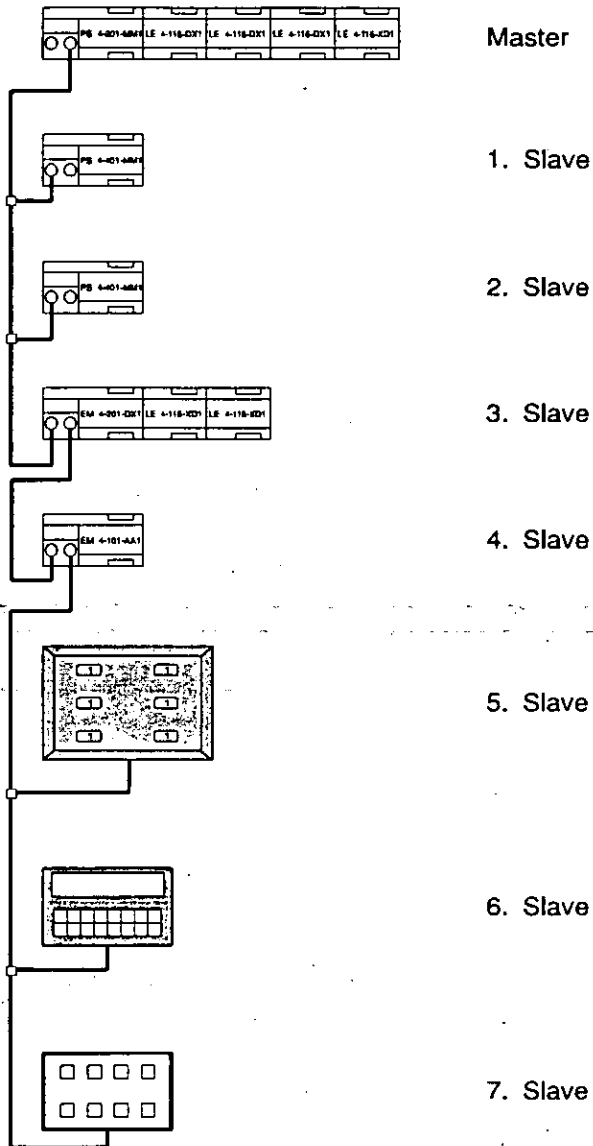


Abb. 3 Automatisierungskonzept

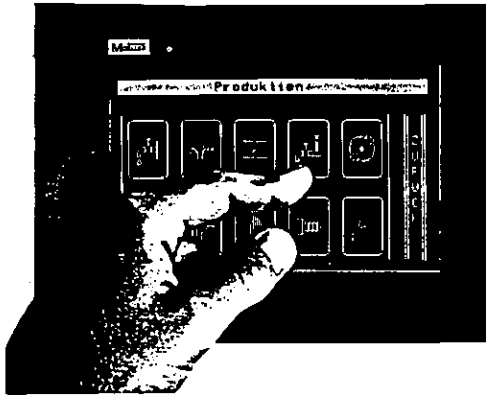


Abb. 4: Die Visualisierung erfolgt mit einem Touch-Panel.

Für die Visualisierung des Anlagenzustandes ist bei der beschriebenen Anlage ein Touch-Panel vorgesehen. Auf einem 9"-Bildschirm hat der Bediener die Möglichkeit, sich den Anlagenzustand direkt in Grafikform abzurufen. Betriebs- und Fehlermeldungen werden im Klartext und mit bekannten Symbolen angezeigt.

Der beschriebene Aufbau der Anlage führt aus folgenden Gründen zu einer Reduzierung der laufenden Betriebskosten:

Die typischen Energievernichtungsprozesse zwischen Kühlen und Heizen in einer Klimaanlage werden durch innovative Regelungstechnik mit Fuzzy-Logic auf ein Mindestmaß reduziert.

Die Zu- und Abluftventilatoren können durch den Einsatz von Leistungselektronik in Ihrer Drehzahl stufenlos verändert werden und verbrauchen somit weniger Energie. Zusätzlich wird auch nur so viel Luft aufbereitet, wie auch wirklich benötigt wird. Außerhalb festgelegter Betriebszeiten wird die Anlage in Ihrer Leistung reduziert und verhindert so, daß Luft mühsam aufbereitet wird, wenn sie gar nicht benötigt wird.

Eine dynamische Überwachung des Anlagenzustandes ermöglicht eine exakte Diagnose und auch eine gewisse Fehlerprognose. So ist es möglich, die Verschmutzung der Luftfilter stetig zu überwachen und somit festzustellen, wann der nächste Filterwechsel erfolgen muß. Auf diese Weise können die - zum Teil sehr kostspieligen - Filter bis zum Ende Ihrer Lebensdauer genutzt werden.

Sämtliche Umwälzpumpen arbeiten nur dann, wenn sie auch wirklich benötigt werden.

Zusätzlich wird aber sichergestellt, daß diese nicht durch zu lange Stillstandzeiten festsetzen können.

Eine Betriebsstundenerfassung sämtlicher Verbraucher, die mechanischem Verschleiß ausgesetzt sind, ermöglicht eine kontinuierliche Wartung und somit eine Verringerung von Ausfallzeiten.

Durch die Vernetzung der gesamten Einzelsysteme eines Krankenhauses besteht die Möglichkeit, sämtliche Betriebsdaten aktuell und an einem Ort zu erfassen, auszuwerten und zu dokumentieren.

4. Zusammenfassung

Das Gesundheitsstrukturgesetz verpflichtet Krankenhäuser zum wirtschaftlichen Handeln. Ein sehr großes Einsparungspotential besteht in der Energietechnik, insbesondere bei der Beleuchtungs- und der Lüftungstechnik.

Das beschriebene Beispiel gibt nur einen kleinen Einblick, wie diese Potentiale genutzt werden können.

Durch kompetente Technologien kann den politischen Vorgaben bestmöglich entsprochen werden.

5. Literatur:

- [1] Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie und Bundesangelegenheiten:
"Modelluntersuchung zur Stromeinsparung in kommunalen Gebäuden"
Zusammenfassender Endbericht
- [2] Feddern, Jens:
"Nicht zu heiß, nicht zu kalt - Klimaregelung mit Fuzzy-Logic"
Elektronik 7/95 S. 72 - 76
- [3] Feddern, Jens:
"HKL-Regelung einer Ausstellungsfläche"
Tagungsband 5. Aachener Fuzzy-Symposium
- [4] Klöckner-Moeller:
"K27 - SUCOS Automation - Automatisierungsgeräte"
Klöckner-Moeller GmbH, Bonn

Jens Feddern

c/o Fa. Klöckner-Moeller GmbH

Hein-Moeller-Straße 7 - 11

53115 Bonn

Von der Fensterlüftung bis zur RLT-Anlage - was ist wo aus gesamtheitlicher Sicht am günstigsten ?

Prof. Dr.-Ing. T. Rákóczy

Inhalt:

1. Vorschläge zur raumlufttechnischen Behandlung

**Investition
Energiekosten**

2. Ort der RLT-Zentralen

**Zentral
Dezentral im Untergeschoß
Dezentral in Nähe des Nutzbereiches**

3. Kühlung

**ohne Kältemaschine
durch Fortluftbefeuchtung
Mischsystem**

4. OP- und Nebenräume

4.1 Nutzungsabhängige Vorschläge

4.2 Auslegung

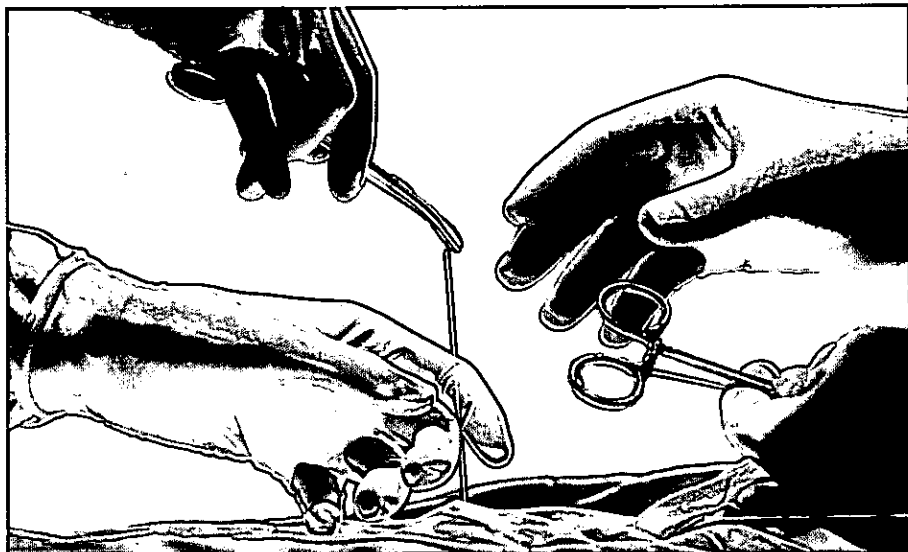
**Direkte RLT-Lösung für die Nebenräume
Indirekte RLT-Lösung für die Nebenräume
Erhöhung der Luftströme**

4.3 OP-Decken



mediclean

Schützt Leib und Leben



Lüftungs- und Klimatechnik im Krankenhaus zählen seit jeher zu den anspruchsvollsten Gebieten der Raumlufttechnik. Denn Hygieneklima-Systeme erfordern ein Höchstmaß an Flexibilität und Verantwortungsbeußsein im Hinblick auf die hygienischen, technischen und betriebswirtschaftlichen Anforderungen. Weiss Klimatechnik verfügt über ein in Jahrzehnten gewachsenes Know-how

bei der Planung und Realisierung solcher Klimatechniken. Mit mediclean bietet Weiss Klimatechnik

von der Forschung bis zur Fertigung, von der Projektierung bis zur Personalschulung ein lückenloses Hygieneklima-System für jeden krankenhausspezifischen Bedarf. So daß Patient und Personal überall im Krankenhaus die jeweils optimalen Voraussetzungen vorfinden.



Kompetent, kundennah – weltweit.



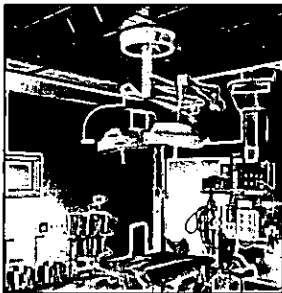
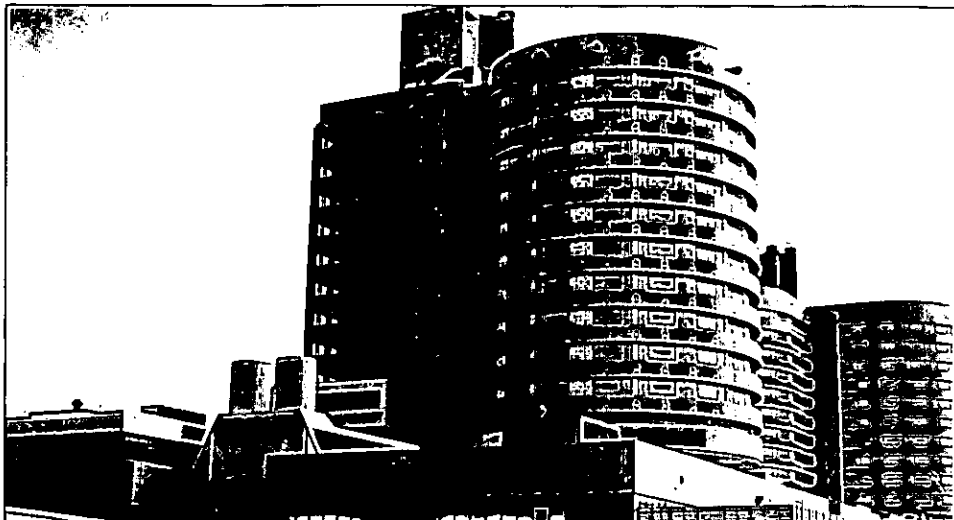
Weiss Klimatechnik GmbH

Geräte- und Anlagenbau

D-35447 Reiskirchen-Lindenstruth
Telefon (0 64 08) 84-71 · Telefax (0 64 08) 84-3 92

Ein  Unternehmen

Vorsprung durch höchste Technologie



Für alle Bereiche im Krankenhaus,
für alle Anforderungen,
für alle Größenordnungen:

Z. B. Klimatechnik nach DIN 1946 Teil 4
für den OP-Bereich, für die Intensiv-
Pflege, für medizinische Untersuchungs-
räume und den Pflegebereich, für die
Anatomie, die Computer- und Kernspin-
Tomografie, für Labors, Röntgenräume,
Apotheken ...

Hygiene-Klima System Weiss

Systemberatung, Entwicklung, Projektierung,
Fertigung, Montage, Inbetriebnahme,
Service und Schulung - alles aus einer Hand.

Weiss Klimatechnik -

Ihr erfahrener Partner für Problemlösungen
in allen Bereichen der Klimatechnik.

Mit Kompetenz und Idee.

Das Klimasystem fürs Krankenhaus



D 35447 Reiskirchen 3
(Lindenstruth)
Telefon (06408) 84-71
Telefax (06408) 84-341
Telex 4 821 015 wtr d

Weiss Klimatechnik GmbH
Geräte- und Anlagenbau

Ein  Unternehmen

1. Vorschläge zur raumluftechnischen Behandlung

Raumluftechnische Anlagen sind für die Bereiche mit hygienischen Anforderungen nach DIN 1946, Teil 4, erforderlich.

Die übrigen Bereiche, wie Behandlungs-, Pflege-, Büro-, Aufenthalts- sowie Nebenräume, können durchaus mit Fensterlüftung und Heizung versehen werden, wenn die Raumeinteilung dies ermöglicht.

Räume mit hohen thermischen Lasten (Maschinen-, EDV-, Röntgenräume u.a.) können auch mit Fensterlüftung und Heizung versehen werden, wenn zusätzliche Kühlung für die Abführung der thermischen Lasten in den Nutzräumen installiert wird. Eine bestimmte Kühllast bedingt keine raumluftechnischen Anlagen, wenn keine besonderen hygienischen Anforderungen gestellt werden.

Die Energiebedarfswerte für raumluftechnische Anlagen, verglichen mit dem Bedarfswert für Heizung und Fensterlüftung bezogen auf 1 m² Nutzfläche, zeigt **Bild 1-1**.

Die flächenbezogenen Anschaffungskosten sind ebenfalls in diesem Bild dargestellt.

Für thermisch hochbelastete Räume sind die vergleichbaren Investitions- und Energiekosten aus **Bild 1-2** zu erkennen.

Für den Fall, daß die thermisch belasteten Räume in der Innenzone oder Außenzone eines Gebäudes angeordnet sind, sind die adäquaten Investitions- und Energiekosten aus **Bild 1-3** zu entnehmen.

Die Konsequenz der Heizung und Fensterlüftung unter normalen Nutzungsbedingungen ist der Temperaturanstieg nach **Bild 1-4**.

Die Temperaturverläufe nach 14 hintereinanderfolgenden heißen Sommertagen zeigt **Bild 1-5**.

Den Einfluß der Bautypen nach VDI 2078 auf die Raumlufthtemperatur ist aus den **Bildern 1-6 und 1-7** zu entnehmen. Hier ist leicht erkennbar, daß die Baumasse schon nach dem ersten heißen Tag positiv auf die Raumlufthtemperatur einwirkt.

Aus den **Bildern 1-8 und 1-9** kann der Einfluß der Nachtlüftung nach 14 heißen Sommertagen entnommen werden.

Bild 1-10 zeigt schließlich die maximalen Raumlufthtemperaturen mit Fensterlüftung und die Jahreshäufigkeitsstunden nach einem Referenzjahr gemäß DIN 4710.

2. Ort der RLT-Zentralen

Falls mechanische Lüftung bzw. Klimatisierung erforderlich ist, hat der Ort der RLT-Zentrale wesentlichen Einfluß auf die Gesamtkosten (Kapital-, Energie- und Wartungskosten).

Anhand eines Beispiels wurde der Einfluß des Ortes der RLT-Zentralen bei 3 möglichen Zuordnungen zu Nutzbereichen in Bild 2 dargestellt. Aus diesem Bild läßt sich entnehmen, daß im günstigsten Fall eine Gesamtkostenersparnis von über 30 % erzielt werden kann.

3. Kühlung

Falls mechanische Lüftungsanlagen vorgesehen werden, besteht die Möglichkeit, anstelle maschineller Kühlung eine Fortluftbefeuchtungskühlung einzusetzen. Hierzu siehe die **Bilder 3-1 und 3-2**.

Das Prinzip beruht darauf, daß die Fortluft, bevor der Fortluftstrom in den Rückgewinner eintritt, mit Wasser befeuchtet wird. Der Fortluftstrom wird adiabatisch abgekühlt. Die Kälteenergie wird mittels der wasserführenden Leitungen und Pumpe in den angesaugten Außenluftstrom übertragen. Mit diesem System läßt sich während der überwiegenden Sommerzeit eine Zulufttemperatur von 18 bis 20°C erreichen.

Die Energiebedarfswerte und die Investitionskosten bei diesem Verfahren zeigt **Bild 3-3**. Bei diesem Verfahren kann der Einsatz eines Quellluftführungssystems von besonderem Vorteil sein.

4. OP- und Nebenräume

Die Behandlung der OP-Einheit kann nach DIN mit der sogenannten "Direkt"-Belüftung der Nebenräume erfolgen (**Bild 4-1**).

Es besteht weiterhin die Möglichkeit, nur den OP-Raum direkt zu belüften, dadurch erhalten die Nebenräume "indirekte" Überströmungslüftung (**Bild 4-2**).

Die Energie- und Investitionskostenersparnis für diesen Fall zeigt **Bild 4-3**.

Um eine deutliche hygienische Verbesserung im OP-Raum zu erreichen, wird empfohlen, den Zuluftstrom für den OP-Raum - unter Beibehaltung des indirekten Lüftungssystems für die Nebenräume - zu erhöhen (**Bild 4-4**).

Die Investitionskosten und die jährlichen Energiekosten bei den vorgeschlagenen Systemen zeigt **Bild 4-5**.

Falls Umluftbetrieb im OP-Raum vorgesehen würde, könnten noch deutlich geringere Kosten für eine OP-Einheit erreicht werden.

Die Partikel- und evtl. Keimzahlen je m³ Raumluft bei erhöhten Zuluftströmen zeigt **Bild 4-7**. Hier wird empfohlen, eine weitere Zuluftstromerhöhung bis auf ca. 4.800 m³/h pro OP-Raum mit Umluftbetrieb zu wählen.

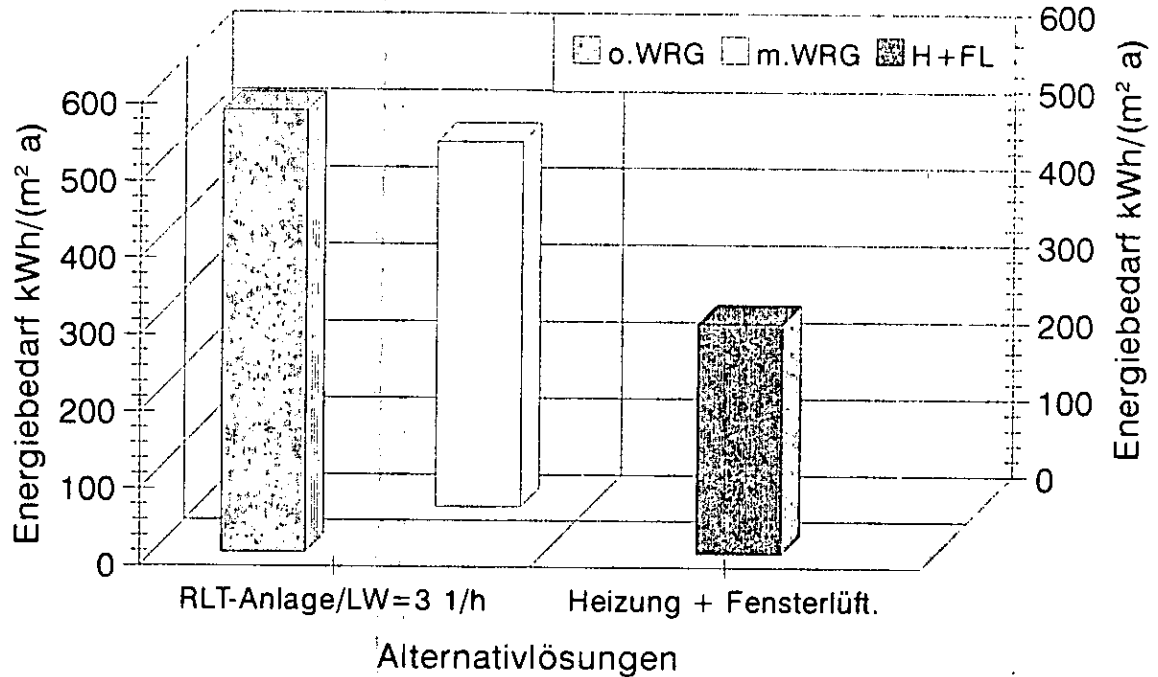
Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr.-Ing. T. Rákóczy

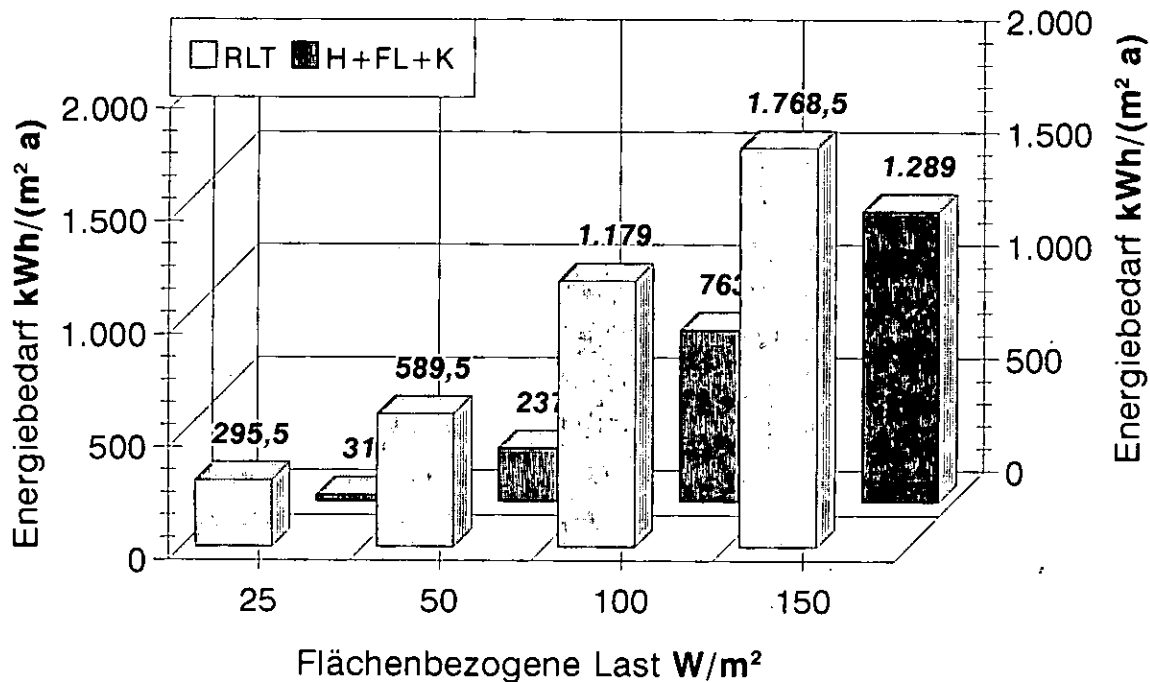
BRANDI Ingenieure GmbH, Hauptverwaltung, Max-Planck-Str. 2, 50858 Köln
und Universität Essen

Heizung mit Fensterlüftung anstelle RLT-Anlage

Flächenbezogener Primärenergiebedarf



RLT oder Heizung, Fensterlüftung und Kühldecke Flächenbezogener jährlicher *Primärenergiebedarf*

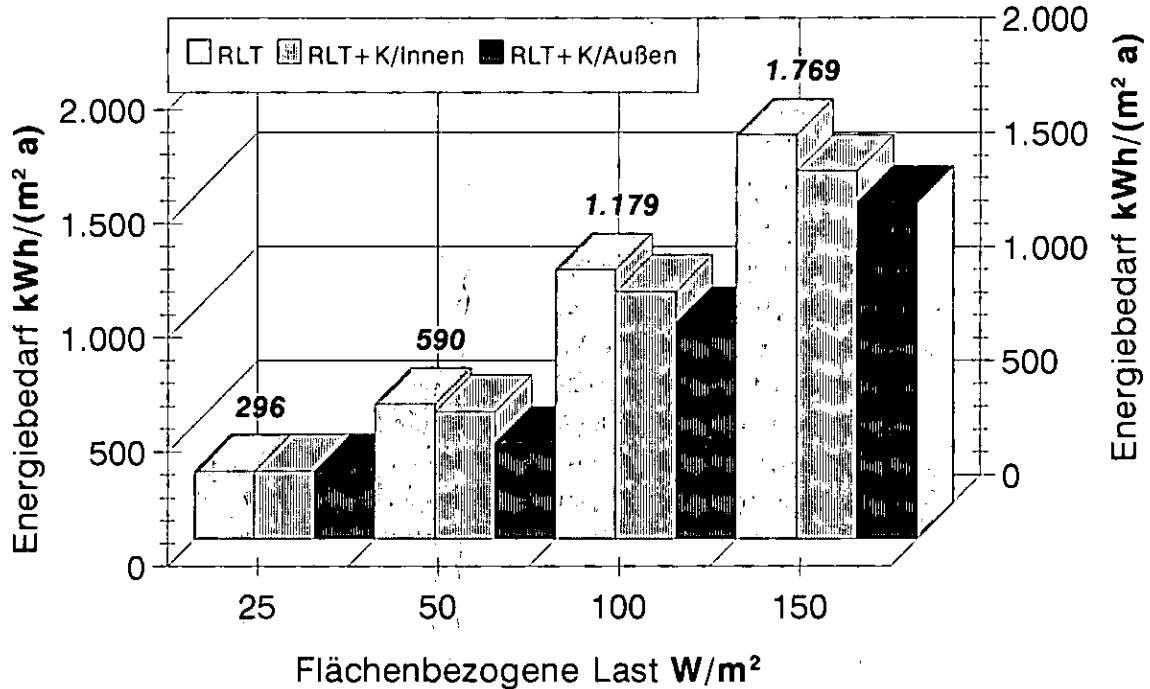


Prof. Dr.-Ing. Rákóczy
UNI Essen-Institut für Thermodynamik und Klimatechnik

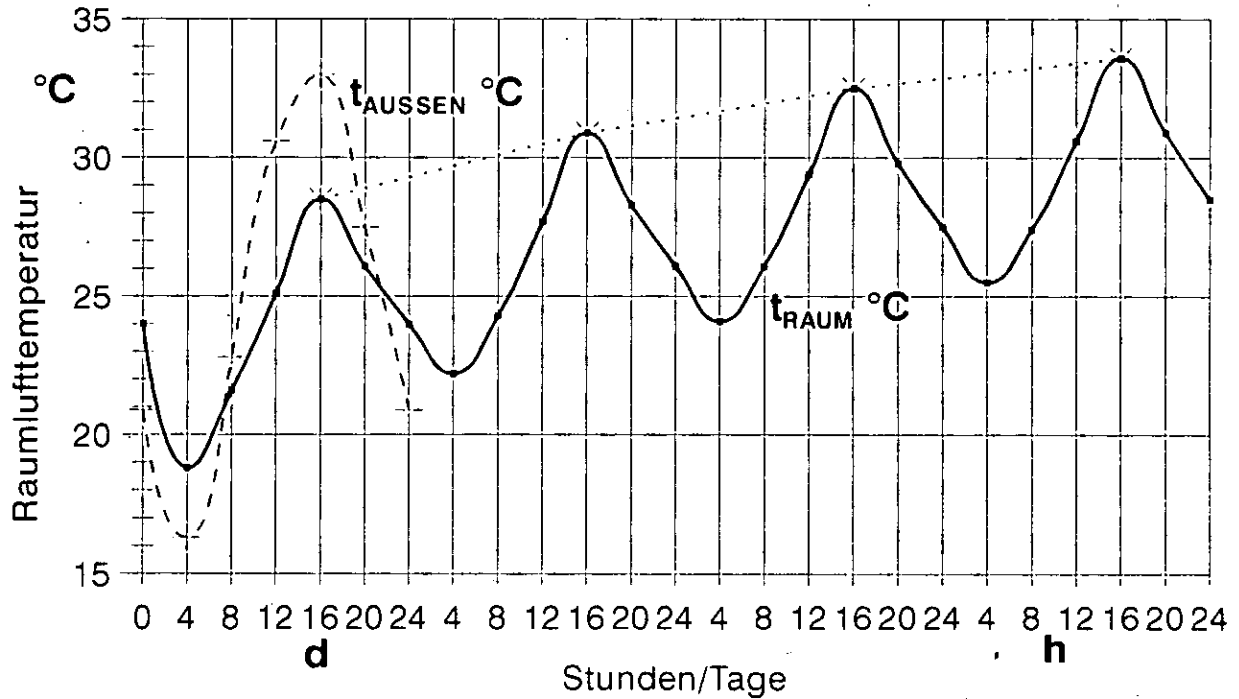
MHN10002.CH3_Rakoczy/MHN

BILD 1-2

RLT-Anlage ohne und mit örtlicher Kühlung (z.B. Kühldecke) Flächenbezogener Primärenergiebedarf



Einschwingen der Raumlufttemperaturen bei FL und 4 Tage gleichwarme Juli-Tage
 Maschinenlast: 20 W/m², LW:1,5 h⁻¹, Bautyp:L



Fensterlüftung mit $1,5 \text{ h}^{-1}$ Luftwechsel, Last: 20 Wm^{-2}
 Bautyp: L nach VDI 2078 E. Juli/Heiter, Fensterhöhe: 2,4 m

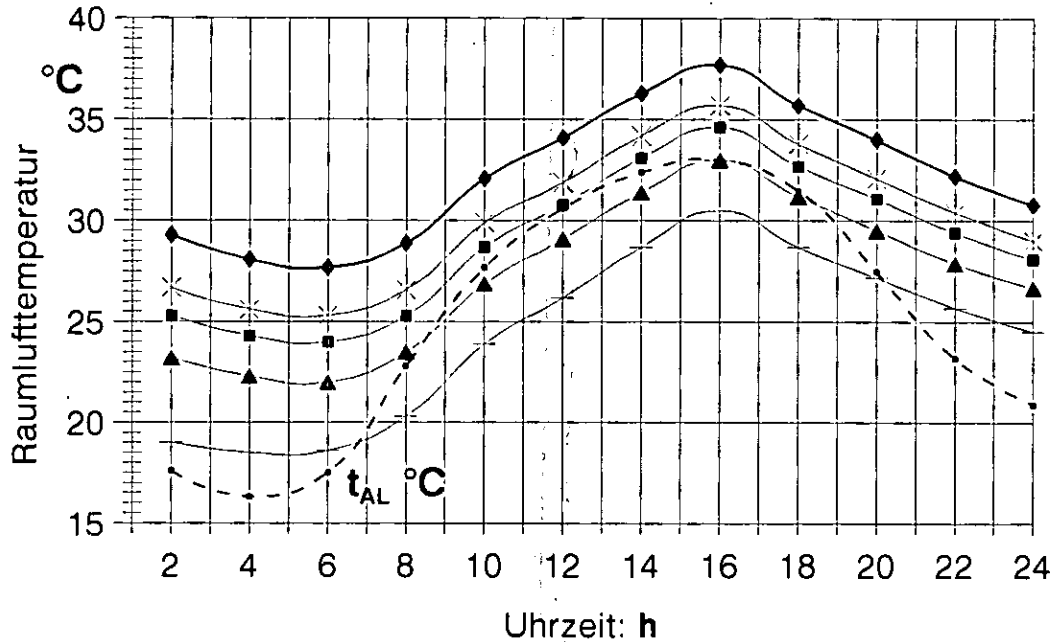


BILD 1-5

Fensterlüftung mit $1,5 \text{ h}^{-1}$ Luftwechsel, Last: 20 Wm^{-2}
Vergleich der Bautypen nach VDI 2078 E.Juli/Heiter, Fensterhöhe:1,6 m

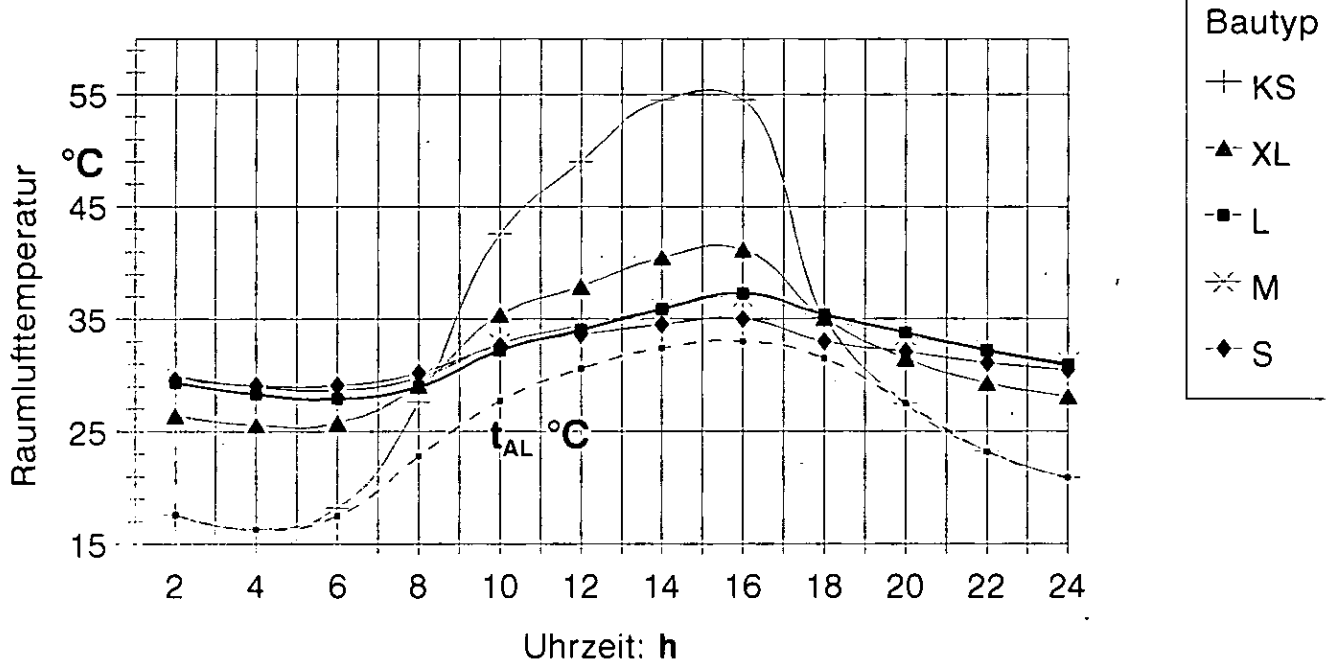
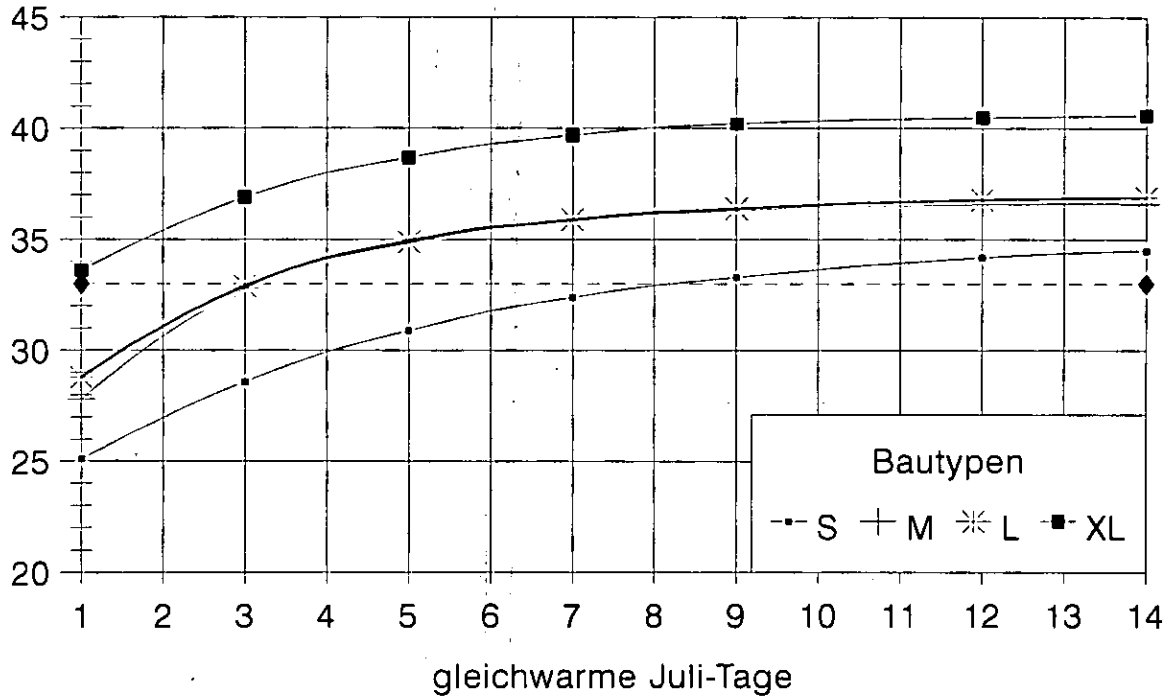


BILD 1-6

Einfluß der Bautypen auf Raumlufttemperatur nach 14 Tage gleichwarme Juli-Tage LW: 1,5 h⁻¹, FL, Maschinenlast: 20 W/m²



Auswirkung der Nachtlüftung in Bürogebäuden: FL, Bautyp:L

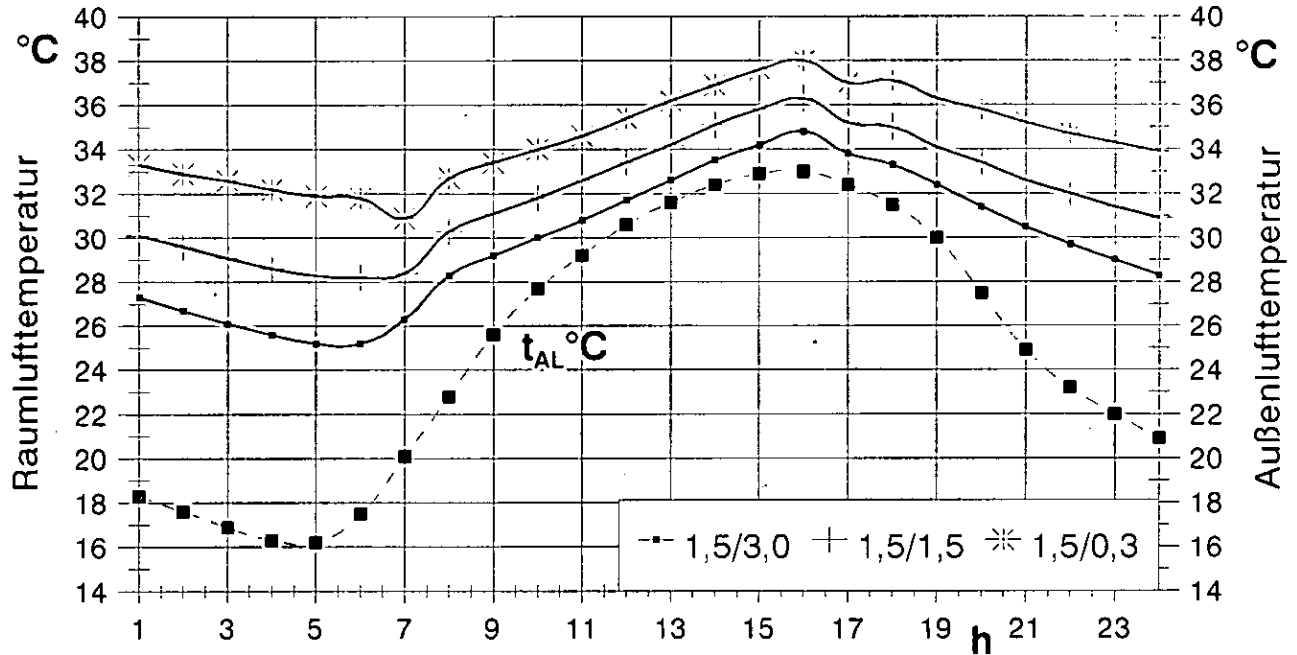
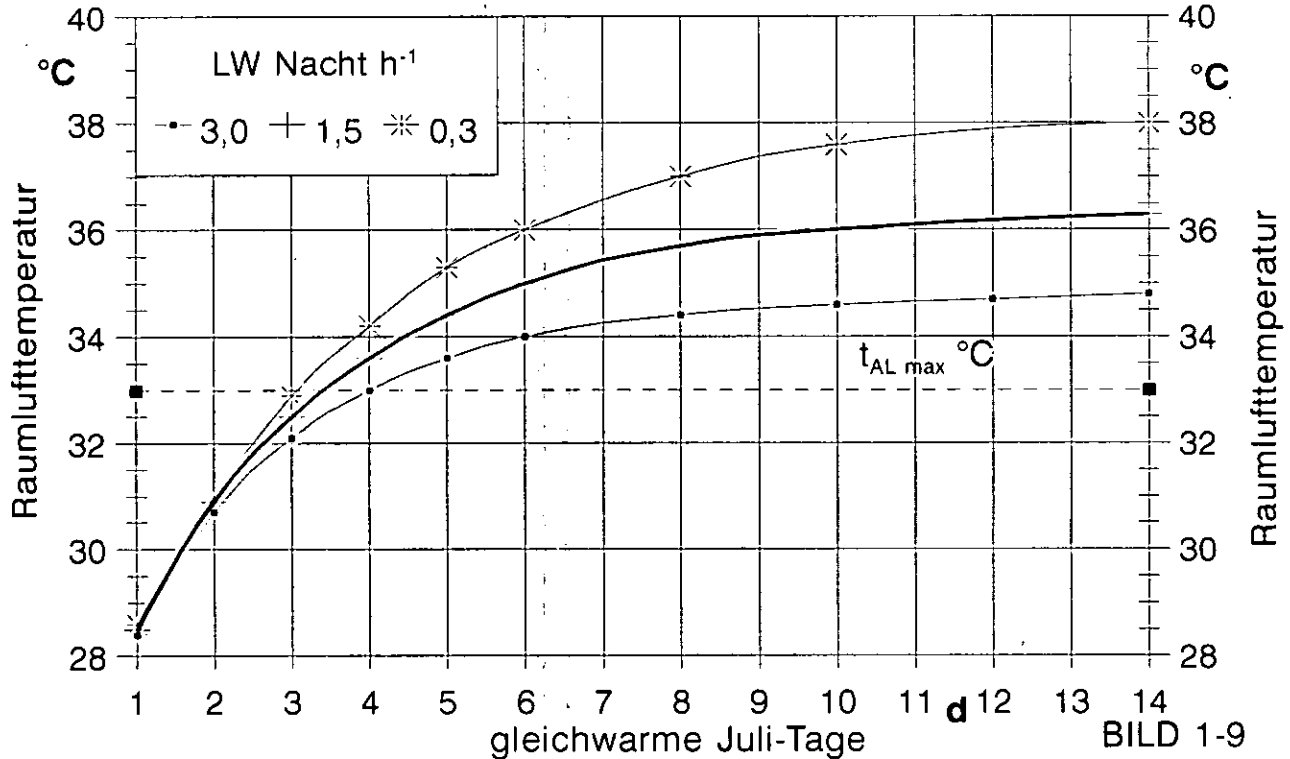


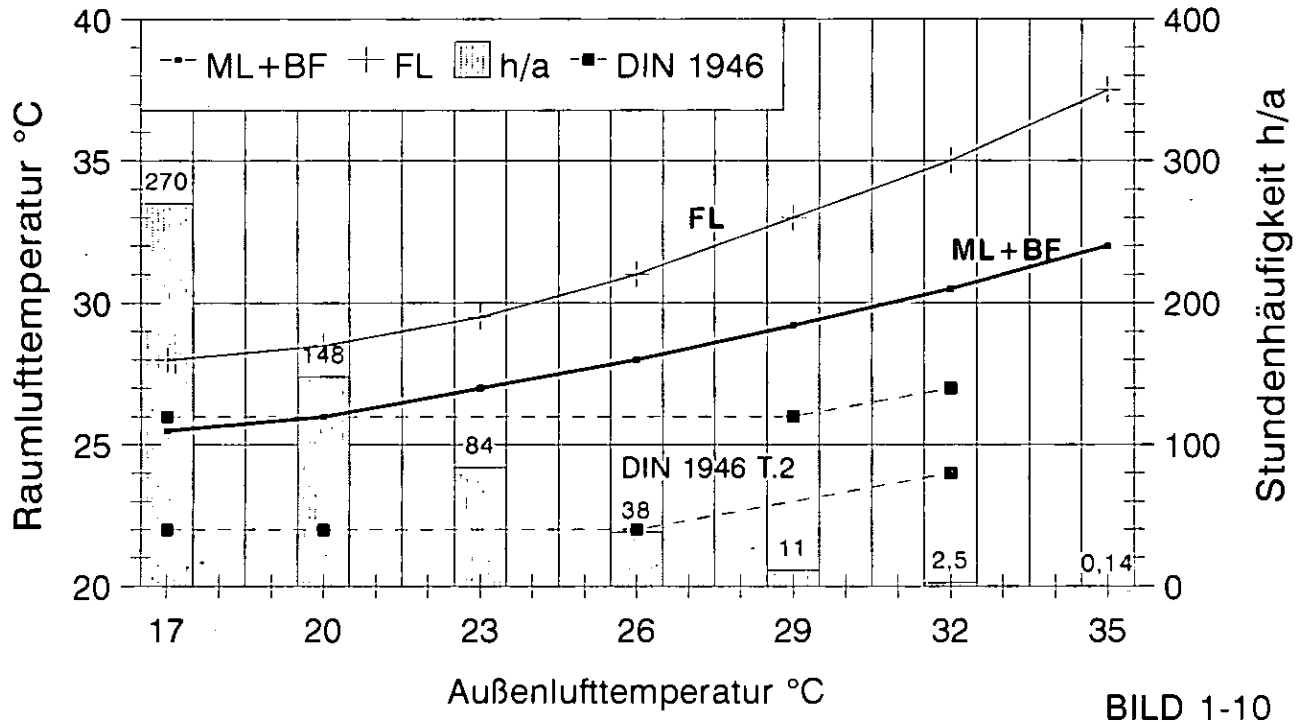
BILD 1-8

Auswirkung der Nachtlüftung: FL, Bautyp:L, LW:1,5 h⁻¹



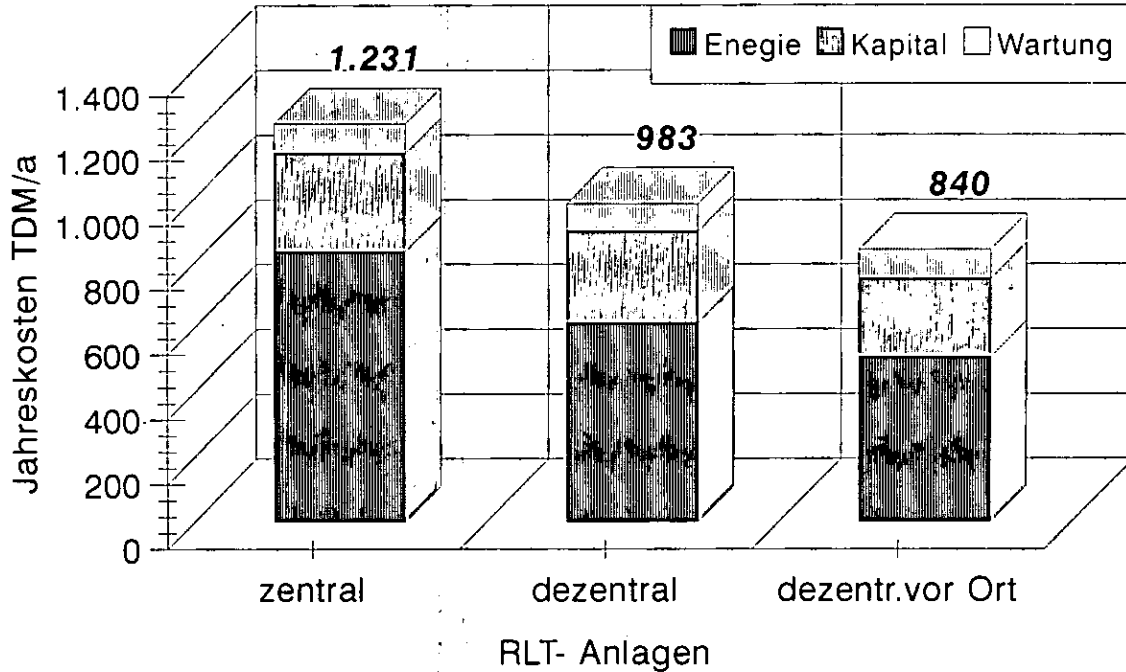
Temperatur/Stundenhäufigkeit

Luftwechsel: $1,5 \text{ h}^{-1}$, Maschinenlast: 20 W/m^2 , Ort: Stuttgart-Hohenheim
 Bautyp: L, nach VDI 2078 E., Juli/Heiter, FL und ML+BF



Zentrale oder dezentrale RLT-Anlagen

Fallbeispiel: KKH Weinheim, Fertigstellung 1992



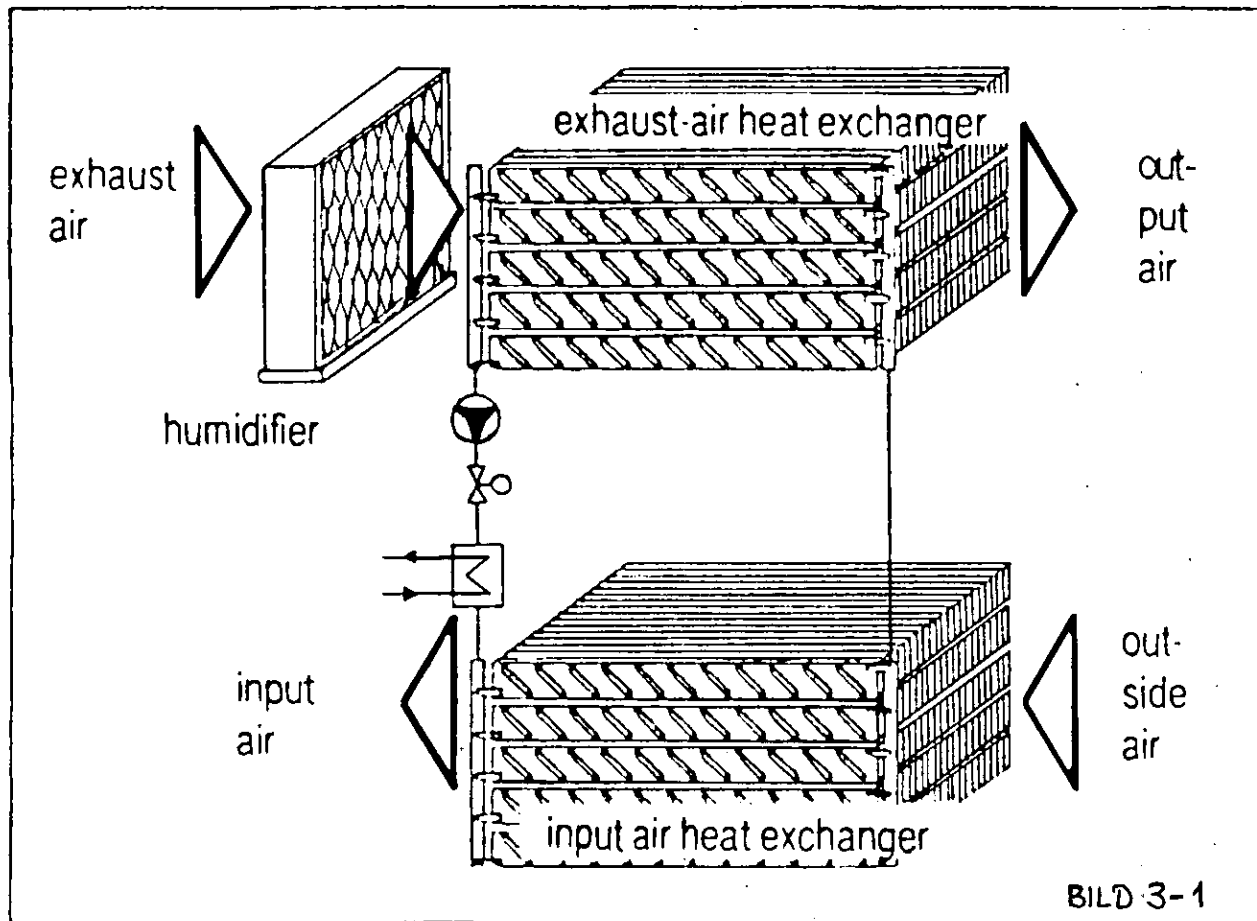


BILD 3-1

Fortluftbefeuchtung/Außenluftkühlung. Ausschnitt aus h,x-Diagramm

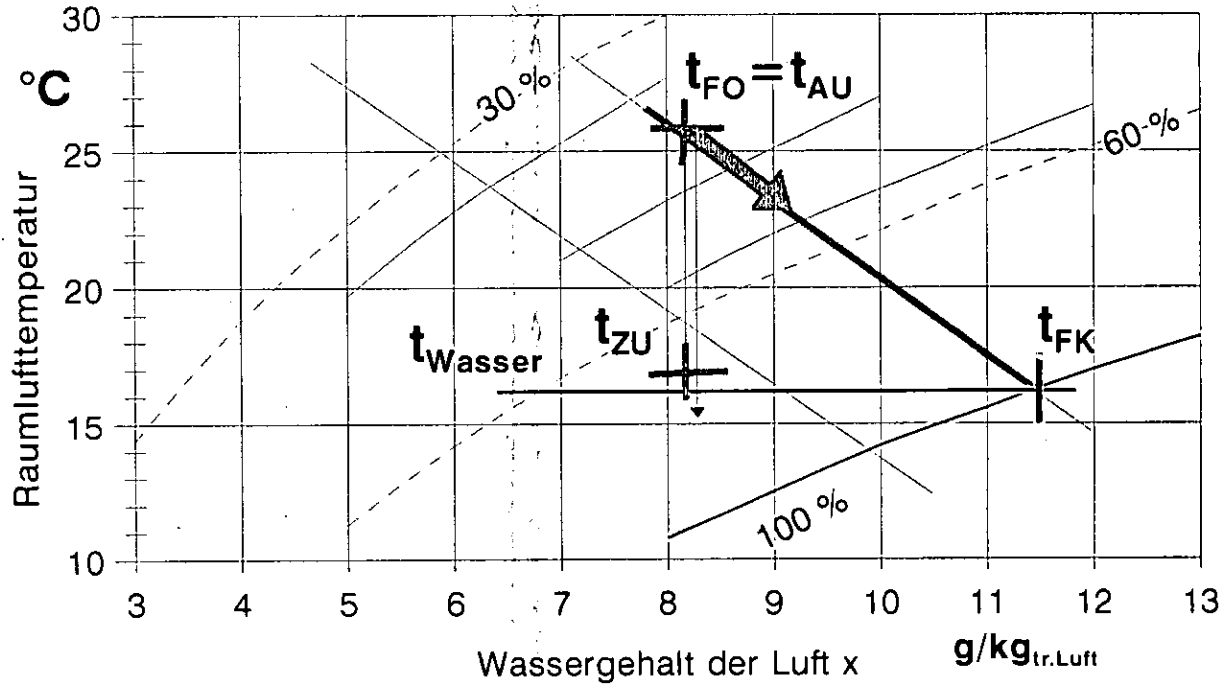
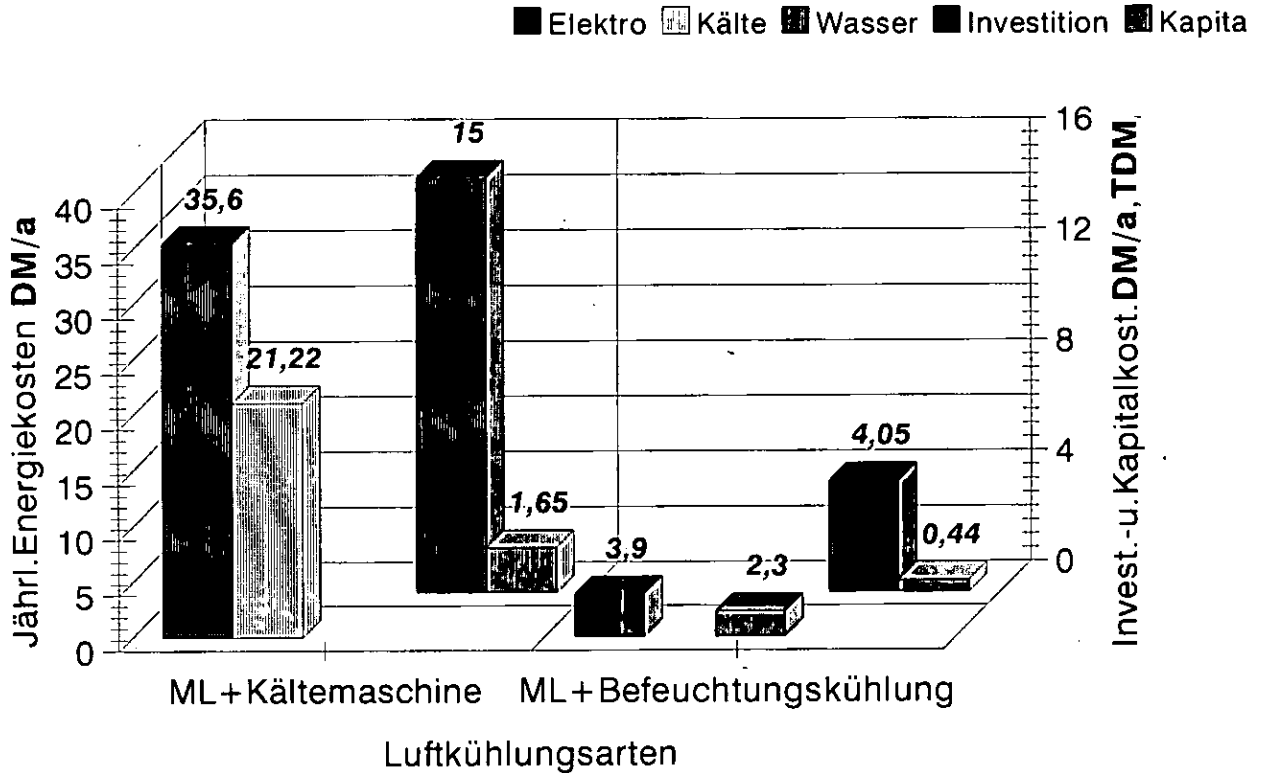
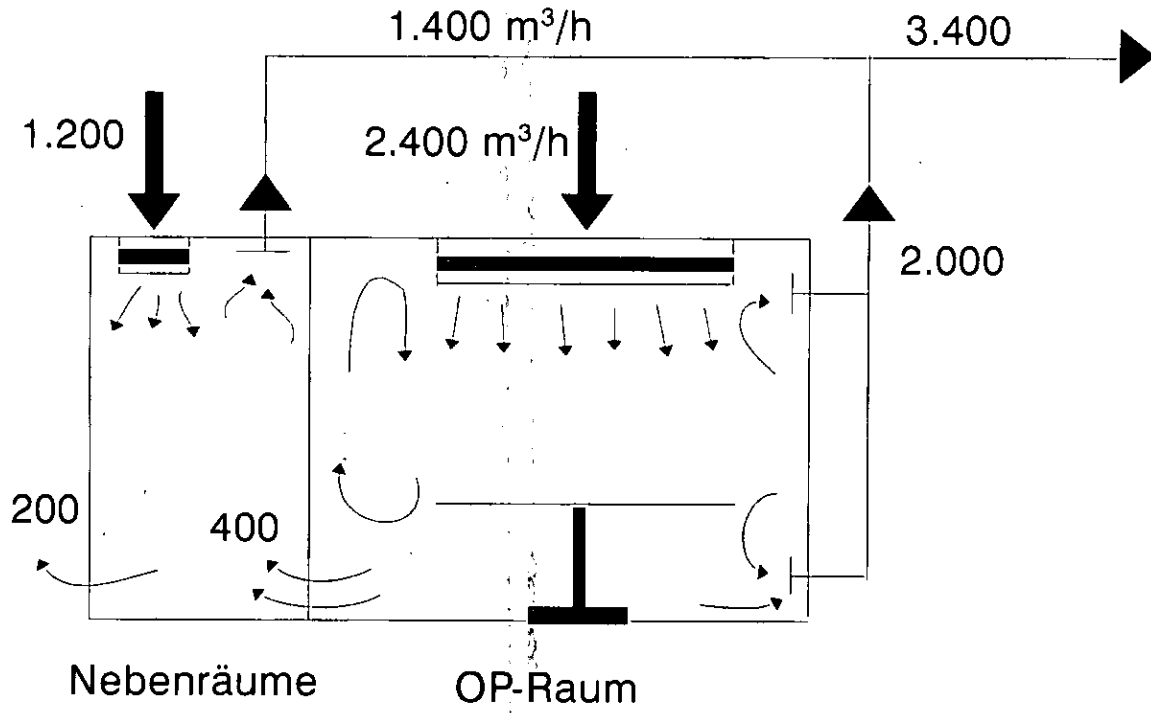


BILD 3-2

Kostenvergleich zwischen maschineller und Fortluftbefeuchtungskühlung

Bürobetrieb, $V=1.000 \text{ m}^3/\text{h}$ Zuluftstrom, Energierückgewinner im Bypass

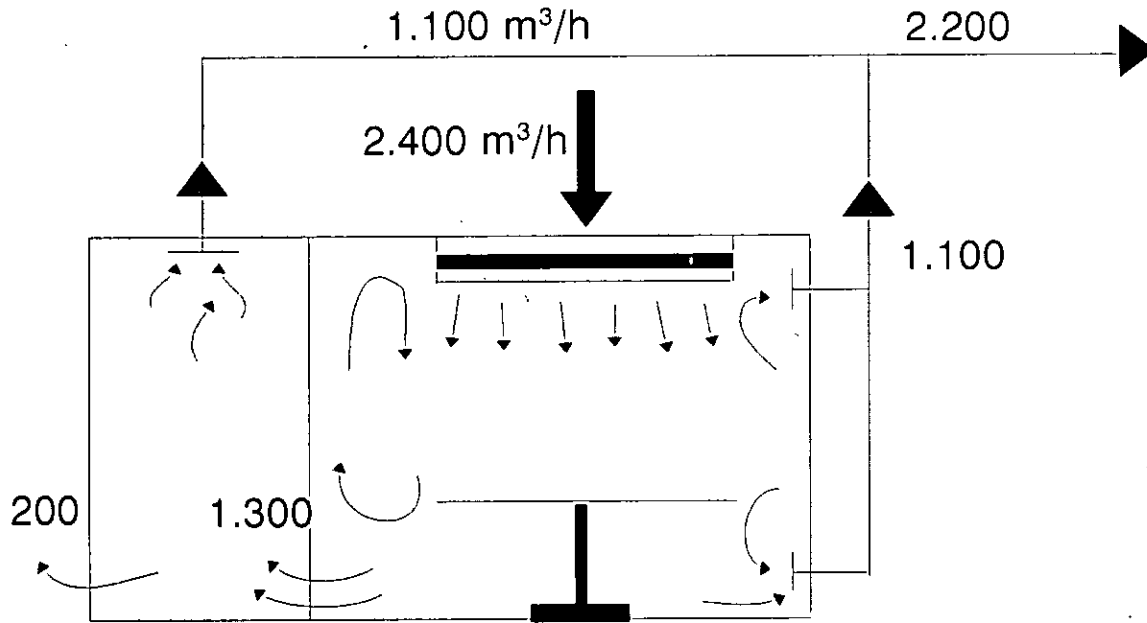




Nebenräume sind **direkt** belüftet

Variante:nach DIN

BILD 4-1



Nebenräume

OP-Raum

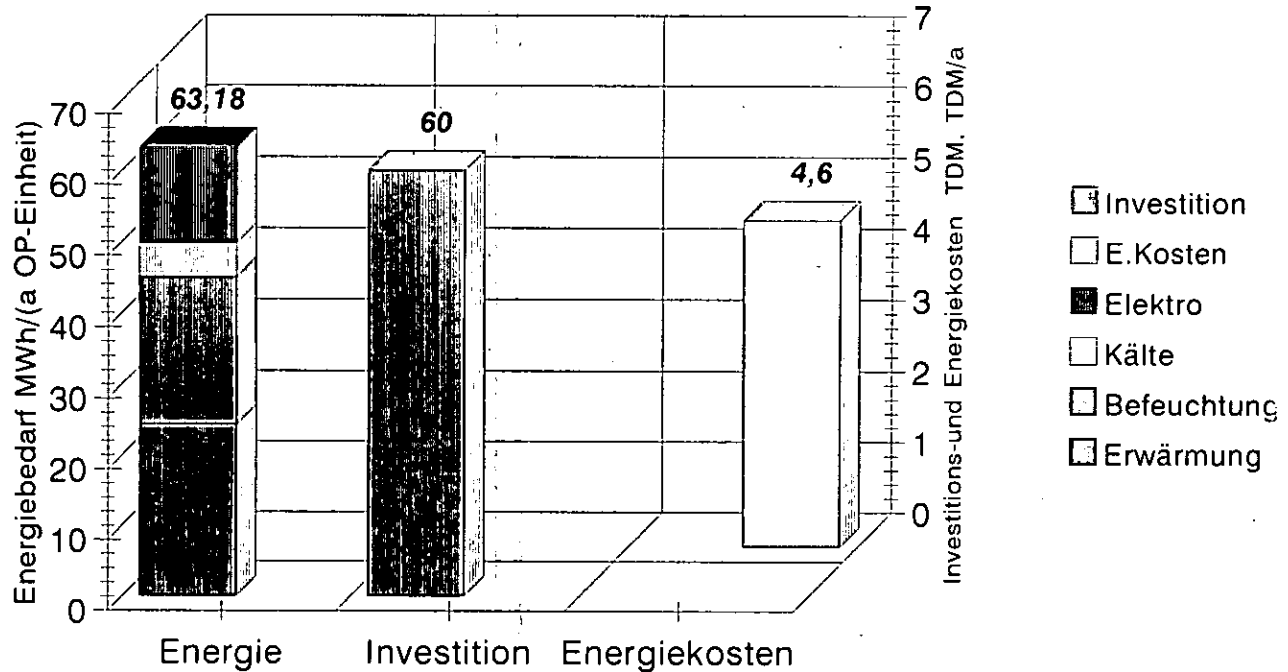
Nebenräume sind **indirekt** belüftet

Variante: Überströmung
2.400 m³/h

BILD: 4-2

Indirekte Belüftung der OP-Nebenräume bei einer OP-Einheit

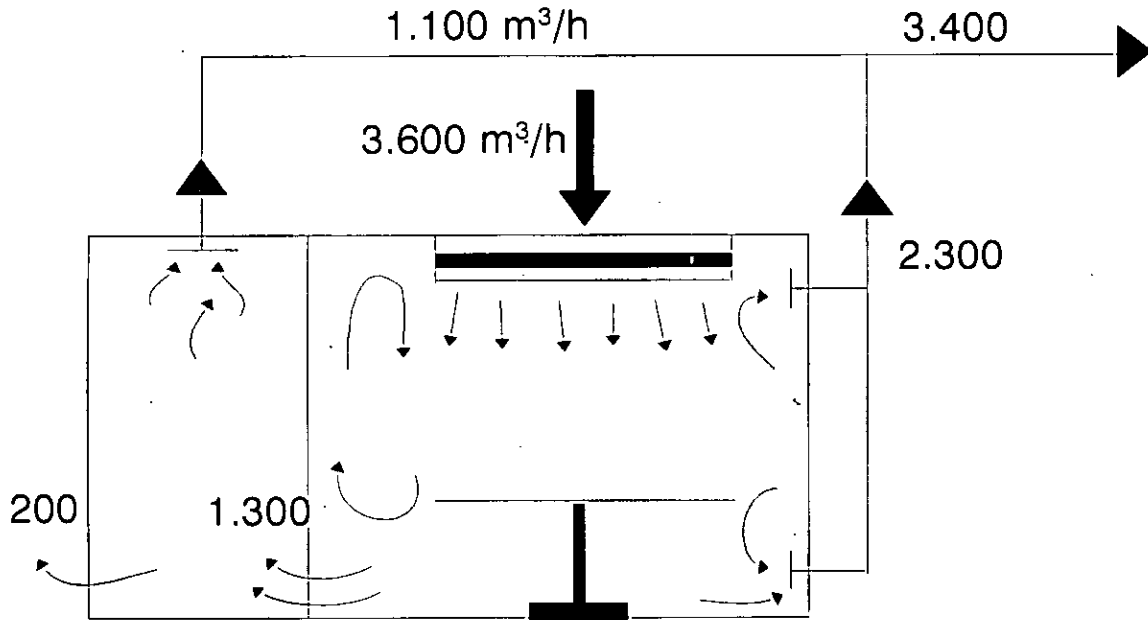
Primärenergie- und Kostenersparnis gegenüber direkter Belüftung



$V_{ZL} = 2.400 \text{ m}^3/\text{h}, 5.840 \text{ h/a}$
 Prof. Dr.-Ing. Rákóczy

© 1998 Dr. Rákóczy/MNH

BILD 4-3



Nebenräume

OP-Raum

Nebenräume sind **indirekt** belüftet

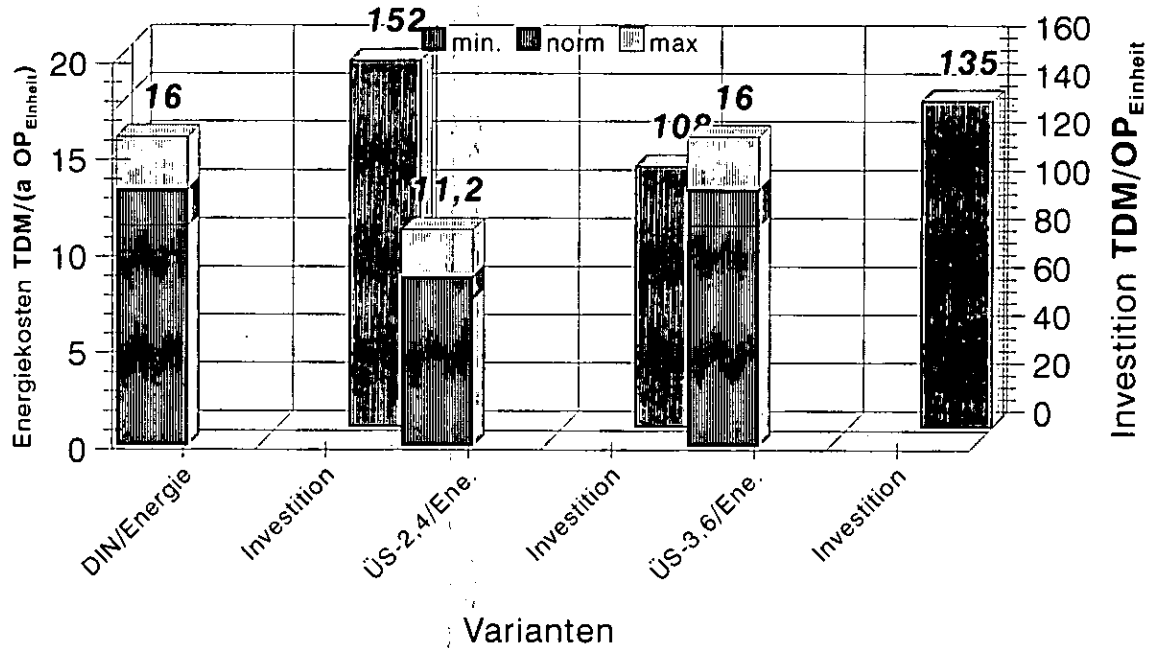
Variante: Überströmung
3.600 m³/h

BILD 4-4

Konsensus-Meeting

Untersuchung: OP- und OP-Nebenräume

Investitions- und Energiekosten



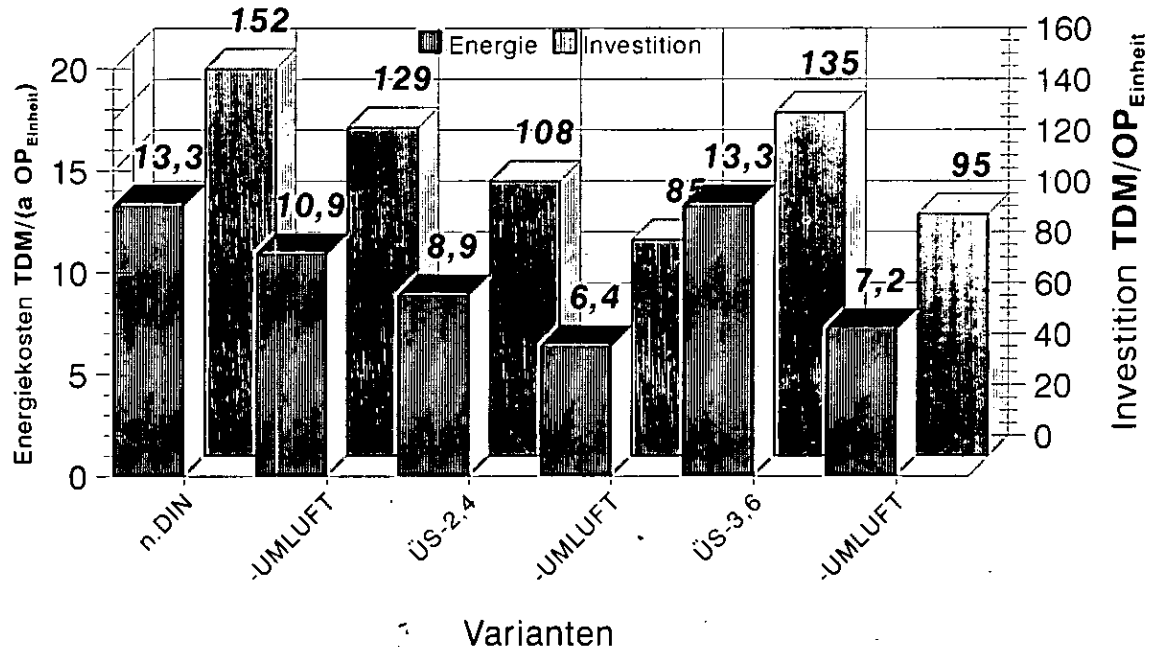
Betr.: 5840 h/a Energiepreis: $\dot{a}_{ELT} = 230 \text{ DM/MWh}, 2.200 \text{ Pa}/0,7$
 Prof. Dr.-Ing. Rákóczy-Köln, Jun. 1995
МУДМНН74.СН-Ракóczy/МНН

BILD 4-5

Konsensus-Meeting

Untersuchung: OP- und OP-Neberräume

Investitions- und Energiekosten für **Außen- und Umluftbetrieb**



Norm.Betr.: 5840 h/a Energiepreis: $\dot{\lambda}_{ELT} = 230 \text{ DM/MWh}, 2.200 \text{ Pa}/0,7$

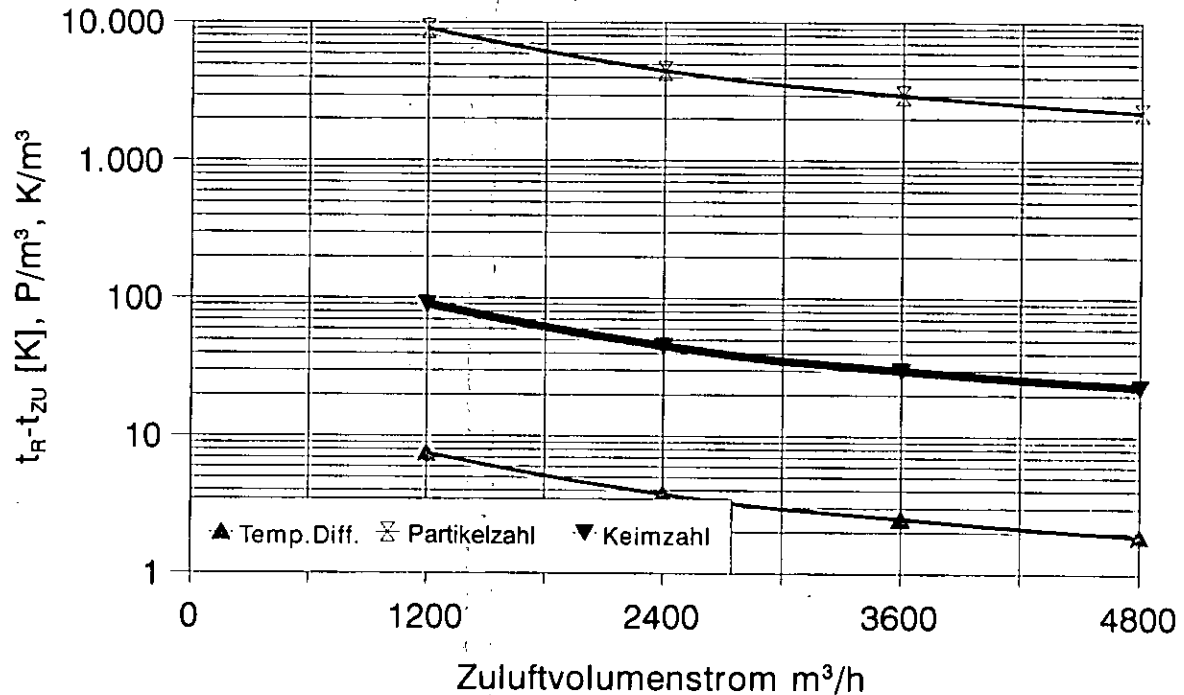
Prof.Dr.-Ing. Rákóczy-Köln, Jun. 1995

HYGMHH75 CH-Rákóczy/MHH

BILD 4-6

Konsensus-Meeting

Temperaturdifferenz, Partikel- und Keimzahl in einem OP-Raum



OP-Raum: 40 m^2 , 7 Personen, Partikelimission: 3.000 P/s, 3 kW.

BILD 4-7

Hermann Kling, Dipl.-Wirtsch.-Ing.

Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung Blockheizkraftwerke - wirtschaftlich und umweltfreundlich

Einleitung

Die Kraft-Wärme-Kopplung ist in zukunftsorientierten Energieversorgungskonzepten bereits ein fester Bestandteil geworden.

Banken,
Industriebetriebe,
Verwaltungsgebäude
kommunale Gebäude,

aber vor allem auch Krankenhäuser sind mit Kraft-Wärme-Kopplungs-Systemen ausgerüstet.

Sehr häufig werden dabei diese Anlagen wärmebedarfsabhängig geregelt; d. h., in Abhängigkeit des Wärmebedarfs werden die BHKW-Module zu- oder weggeschaltet.

Da der Wärmebedarf jedoch saisonal starken Schwankungen unterlegen ist, kann sehr häufig keine optimale Stromerzeugung geleistet werden. Wird jedoch strombedarfsabhängig gefahren, so muß bei geringerem Wärmebedarf die im BHKW erzeugte Wärme ungenutzt an die Umgebung abgegeben werden.

Eine Möglichkeit, die Vorteile der Kraft-Wärme-Kopplung ganzjährig flexibel anzuwenden, besteht in der Ausnutzung der thermischen Überschußenergie zum Antrieb von Absorptions-Kälteaggregaten. Durch Ermittlung der Energieprofile des jeweiligen Projektes kann beurteilt werden, wie die Anlagen ausgelegt sein müssen, um eine optimale Deckung des Strom-, Heiz- und Kältebedarfs zu erreichen.

Der gegenläufige Verlauf von Wärme- und Kältebedarf ergibt einen hohen Nutzungsgrad der Anlagen und eine für die Wirtschaftlichkeit besonders wichtige lange Vollastlaufzeit der einzelnen Module.

Beschreibung der Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage

Das zentrale Kernstück der Anlage ist das BHKW-Modul. Dieses Kompaktaggregat besteht aus Antriebsmotor, Generator und den notwendigen Wärmeaustauschern zur Nutzung der Abwärme aus Kühlwasser und Abgas. Dabei sind Motor- und Generatorgehäuse über eine Flanschglocke starr miteinander verbunden und gemeinsam elastisch gelagert. Die Wärmetauscher für Motorkühlwasser und Abgas, sowie ein Abgasvorschalldämpfer sind in

den Grundrahmen des Aggregates integriert. Diese Kompaktmodule mit Gas-Otto-Motoren werden entweder mit

Dreibege-Katalysatoren ausgerüstet oder es kommen besonders umweltfreundliche Magergemischmotoren zum Einsatz. Der Vorteil dieser Kompaktmodul-technik besteht für den Anwender darin, daß es sich um standardisierte, im Werk erprobte und betriebsfertige Aggregate handelt.

Die Antriebsmaschinen sind Grosserienmotoren, die sich bereits unter wesentlich härteren Einsatzbedingungen bewährt haben. Die Herstellung der Motoren in Grosserie sichert unter anderem geringe Fertigungstoleranzen und sorgt damit für hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit.

Absorptionskältemaschine

Anders als beim Kompressionskälteprozeß wird hierbei der vom Verdampfer angesaugte Kältemitteldampf nicht mechanisch verdichtet, sondern zunächst durch eine als Absorptionsmittel geeignete Flüssigkeit im Absorber aufgesaugt und gelöst. Man kann von einem thermischen Verdichter sprechen. Wärme wird direkt in Kälte verwandelt.

Die Wärmezufuhr bei Absorptionskältemaschinen geschieht in der Regel in Form von Dampf oder Heißwasser mit Temperaturen über 100 °C. Es ist jedoch ohne weiteres möglich, die Anlage mit einer Warmwassertemperatur von 95 - 100 °C zu betreiben. Damit kann die bei der Stromerzeugung anfallende Motorabwärme aus den BHKW-Modulen ohne Sonderkonstruktion zur Beheizung der Absorptionskältemaschine genutzt werden. Vor allen Dingen kann hierbei die gesamte Motorabwärme, auch Schmieröl- und ggf. Gemischkühlerwärme, für den Austreiber des Absorbers genutzt werden.

Dabei verändert sich das Wärmeverhältnis Q_w/Q_c unter Zugrundelegung einer üblichen Kühlwassereintrittstemperatur von 27 °C, nur unwesentlich (Bild 1).

Die mögliche Kälteleistung eines Absorptionsaggregates nimmt jedoch mit sinkender Heißwassertemperatur ab (Bild 2):

Das heißt, bei Kombination einer Absorptionskälteanlage mit einem Standard BHKW-Modul und einer Heißwassertemperatur von 95 - 100 °C müssen zwar geringfügig höhere Investitionskosten in Kauf genommen werden, aber das Wärmeverhältnis und damit die verbrauchsgebundenen Kosten werden durch die relativ niedrige Heißwassertemperatur nicht erhöht.

Arbeitsweise einer Absorptionskälteanlage (Bild 3)

Zum Betrieb einer Absorptionskälteanlage sind im wesentlichen 4 Funktionseinheiten erforderlich, die meist in zwei Behältern untergebracht sind. Im oberen der beiden Behälter sind dies Kondensator und Austreiber und im unteren Verdampfer und Absorber.

Im Verdampfer bringt das durch einen eingebauten Wärmetauscher fließende Kaltwasser das Kältemittel (H_2O) zum Verdampfen. Die dazu nötige Verdampfungswärme wird dem Kaltwasser entzogen und kühlt es ab. Um die entsprechend niedrige Verdampfungs-temperatur zu erreichen, befindet sich deshalb in diesem Teil ein Vakuum mit einem Druck von ca 9 mbar.

Im Darunterliegenden Absorberteile wird eine Lithiumbromid-Lösung eingesprüht, die den herunterströmenden Kältemitteldampf (H_2O -Dampf) durch ihre stark hygroskopische Eigenschaft bindet und sich dabei verdünnt. Die Lösungswärme die dabei entsteht, wird über einen Wärmetauscher an den Kühlwasserkreislauf abgeführt.

Die verdünnte Lithiumbromid-Lösung wird nun mit einer Pumpe in den darüberliegenden Behälter gefördert, in dem im Absorberteil Heißwasser durch einen Wärmetauscher fließt, umgewälzt wird. Entsprechend der Kühlwassertemperatur herrscht in diesem Behälter ein Druck von etwa 100 mbar. Das flüssige Kältemittel strömt wieder zum Verdampfer, womit die Kreisläufe geschlossen sind.

Die Vorteile gegenüber einer Kompressionskälteanlage sind:

1. keine mechanischen Verdichter, dadurch keine rotierenden, verschleißenden Teile und geringe Wartungs- bzw. Instandhaltungskosten und lange Lebensdauer.
2. nur etwa 1 % der erzeugten Kälteenergie wird als elektrische Energie für den Antrieb der Pumpen benötigt. Bei der Kompressionskältemaschine sind es dagegen zwischen 25 und 40 % der nutzbaren Kälteleistung.
3. die Absorptionskältemaschine ist in ihrer Kälteleistung optimal stufenlos regelbar.
4. die Geräuschentwicklung ist wesentlich niedriger.

Auslegung der Anlage

Die meisten Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen werden nach dem Wärmebedarf gefahren. Zur Auslegung der Modulgröße und richtigen Anzahl der Module dient die geordnete Jahresdauerlinie des Wärmebedarfs (Bild 4).

Diese projektbezogene geordnete Jahresdauerlinie gibt an, wieviel Stunden im Jahr eine bestimmte Wärmelast für das zu versorgende Objekt benötigt wird. Auf der Abszisse wird die thermische Leistung der in Frage kommenden Module aufgetragen und waagrecht bis zum Schnittpunkt mit der Jahresdauerlinie geführt. Die daraus entstehenden Flächen ergeben die jeweilige Jahresarbeit. Unter Berücksichtigung der thermischen Leistung ergeben sich daraus die Vollastbetriebsstunden der Module.

Zwei Module mit einer thermischen Leistung von je 358 kW oder 17 % der Wärmehöchstlast haben einen Anteil an der Gesamtjahresarbeit von etwa 80 %. Dabei ist der Leistungsanteil beider Module gemessen an der Wärmehöchstlast 34 %. Die Erfahrung zeigt, daß ein höherer Leistungsanteil, beispielsweise durch Einsatz eines weiteren Modules die Wirtschaftlichkeit nicht vergrößern würde, da dieses Modul dann nicht mehr als 1000 Vollaststunden im Jahr erreichen würde.

Bild 5 zeigt das Tagesprofil der Elektroleistung, in unserem Beispiel ein Krankenhaus der Grundversorgung mit ca 180 Betten. Die meisten Krankenhäuser haben auch einen Sockelbedarf an elektrischer Energie während der Nachtstunden. Tagsüber steigt dann der Leistungsbedarf auf sein entsprechendes Maximum an.

Die Energieprofile des monatlichen Durchschnitts für Wärme, Kälte und elektrische Arbeit sind in Bild 6 aufgeführt. Daran erkennt man deutlich, daß gerade in den Sommermonaten, in denen nur ein sehr geringfügiger Wärmebedarf vorhanden ist, der Kältebedarf seine Spitzen erreicht. Die elektrische Arbeit ist einigermaßen konstant.

Wird nun der Kältebedarf mit einer Absorptionskältemaschine, die mit der Abwärme der BHKW-Module beheizt und betrieben wird erbracht, so kann dieses Sommerloch reduziert werden und damit die Laufzeit der BHKW-Module gesteigert werden.

Das Bild 7 zeigt das Energieprofil der monatlichen Durchschnittsarbeit, wenn gleichzeitig zur reinen Wärmearbeit die für den Absorberkältebetrieb notwendige Heizleistung addiert wird. Man sieht deutlich, daß dabei ein gleichmäßiger Wärmebedarf entsteht. Die monatliche Durchschnittsarbeit für den Strombedarf reduziert sich dabei auch durch den Wegfall der Antriebsarbeit für die konventionellen Kompressionskälteanlagen.

Im Bild 8 ist die monatliche Wärmearbeit nur der BHKW-Module dargestellt. Auch hier wird deutlich, daß mit dem Betrieb eines Absorptionskälteaggregates sich die Auslastung der BHKW-Module im Sommer verbessert.

Bild 9 zeigt das Energieprofil des monatlichen durchschnittlichen Elektrobezuges aus dem Netz, aufgeteilt in die drei Betriebsfälle:

- I elektrischer Strombedarf konventionell ohne BHKW
- II elektrischer Strombedarf mit zwei BHKW-Modulen zur reinen Strom- und Wärmebereitstellung
- III elektrischer Strombedarf mit zwei BHKW-Modulen und Absorptionskälteanlage.

Wirtschaftlichkeit

Gegenübergestellt werden die Varianten:

- I konventionelle Energieversorgung ohne BHKW mit Kompressionskälteanlage
- II Energieversorgung mit 2 BHKW-Modulen und Kompressionskälteanlage
- III Energieversorgung mit 2 BHKW-Modulen und Absorptionskälteanlage

Basisdaten

Stromleistungspreis			195,000 DM/KW
Stromarbeitspreis HT			0,117 DM/KWh
Stromarbeitspreis NT			0,085 DM/KWh
Gasleistungspreis			23,000 DM/KW
Gasarbeitspreis bezogen auf Hu			0,027 DM/KWh
Zinssatz p			9 %
Teuerungsrate pro Jahr			3 %
Nutzungsdauer			15 Jahre
Ergebnis pro Jahr	Variante I	Variante II	Variante III
Verbrauch und Betriebskosten	305 000 DM	222 000 DM	195 000 DM
Einsparung gegenüber Var. I		83 000 DM	110 000 DM
Investitionsmehrkosten gegenüber Var. I		475 000 DM	465 000 DM
Kapitaldienst		59 000 DM	57 000 DM
Überschuß gegenüber Var. I		24 000 DM	52 000 DM

*Für reine Luft-
Alles im Griff!*

Filterlieferung

aller marktgängigen
Typen und Abmessungen

+ Filtereinbau

inkl. Demontage der
verbrauchten Filter

+ Filterprüfung

im eingebauten Zustand
mit Abnahmeprotokoll

= Vorteilhafte

Betriebsicherheit!



Luwa® Zuluftdecke CG



Zuluftdecke mit turbulenzarmer Verdrängungsströmung für OP-Räume

- Bedarfsgeführtes angenehmes Raumklima
- Besondere Wirtschaftlichkeit durch Punktschutzprinzip
- Äußerst niedrige Keimzahl ($<10 \text{ KBE/m}^3$) während der Operation
- Kompakte Bauweise mit hoher Anpassungsfähigkeit an den Baukörper

Luwa Filtertechnik GmbH
Hanauer Landstraße 200 • 60314 Frankfurt
Postfach • 60014 Frankfurt
Tel. 069/ 4035 300 • Telex 411755 • Fax 069/ 4035 383

Luwa

Die Berechnungen ergeben, daß in beiden Varianten mit Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, jährlich ein Überschuß zu erwirtschaften ist. Sie zeigen aber auch deutlich, daß die Kombination Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung mit Absorptionskälteanlage in diesem Fall einen wesentlich höheren Überschuß erreichen wird (Bild 10)

Auch die Kapitalwertmethode, die richtigerweise als Modell zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Anlage herangezogen wird zeigt, wie sinnvoll die Anwendung einer Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung in diesem Fall ist (Bild 11)

Bei Projekten mit Elektro-Wärme- und Kältebedarf, wie in vielen Krankenhäusern der Fall, ist es daher mehr als angebracht, solche Überlegungen und Berechnungen durchzuführen, um die Basis für eine zukunftsorientierte Entscheidung über die Gesamtenergieversorgung durchführen zu können.

Auslegung Absorptionskühler Verhältnis Heiz- zu Kälteleistung

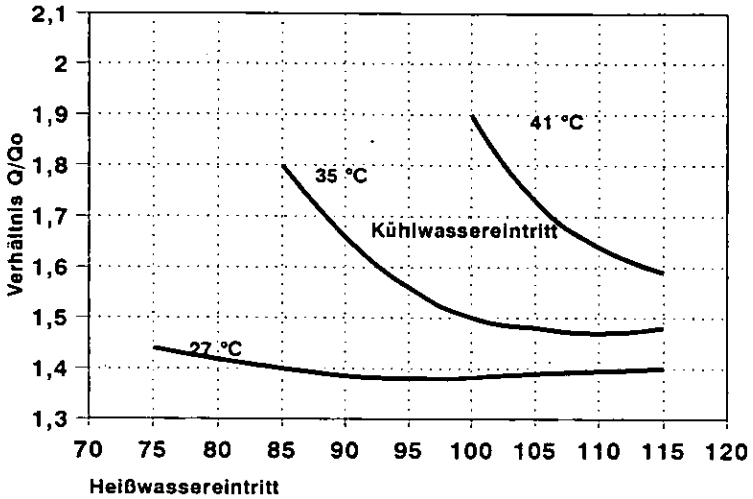


Bild 1

Auslegung Absorptionskühler Kälteleistung in %

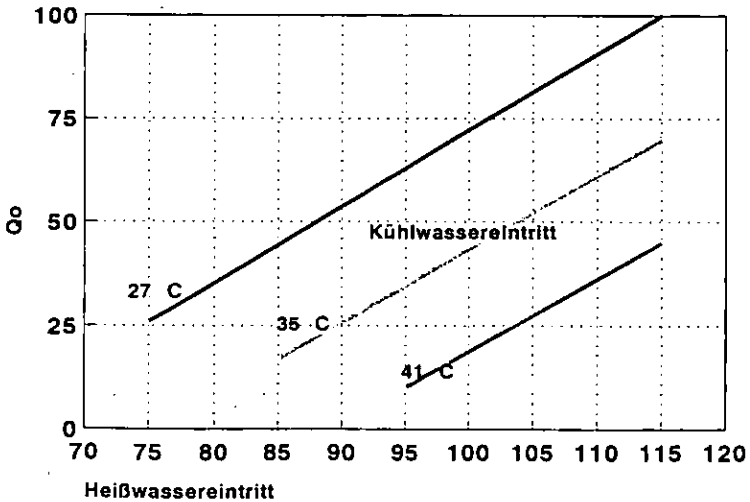


Bild 2

Tagesprofil Elektroleistung

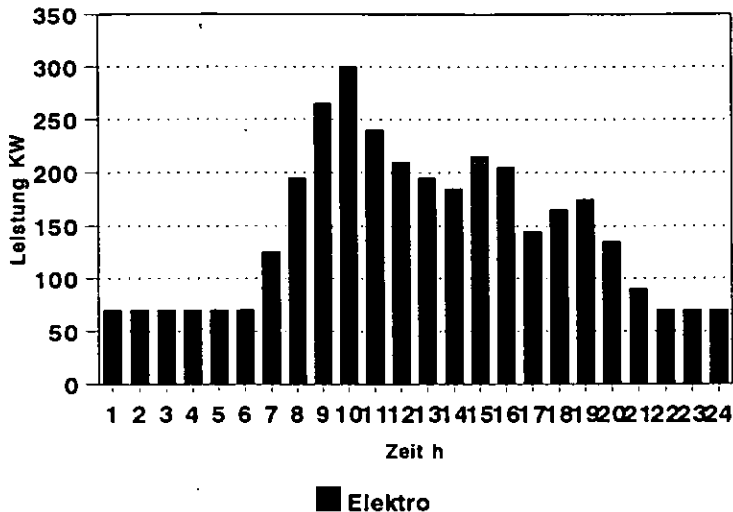


Bild 5

Energieprofile mtl. Durchschnittsarbeit

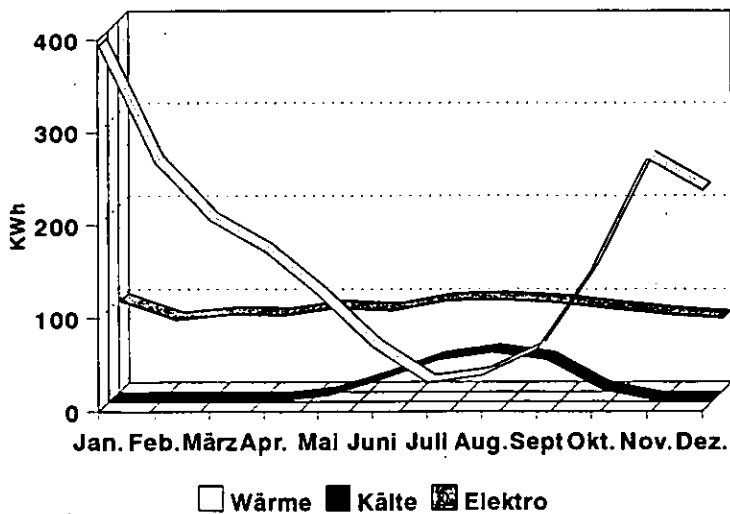


Bild 6

Energieprofile mtl.Durchschnittsarbeit

KWh

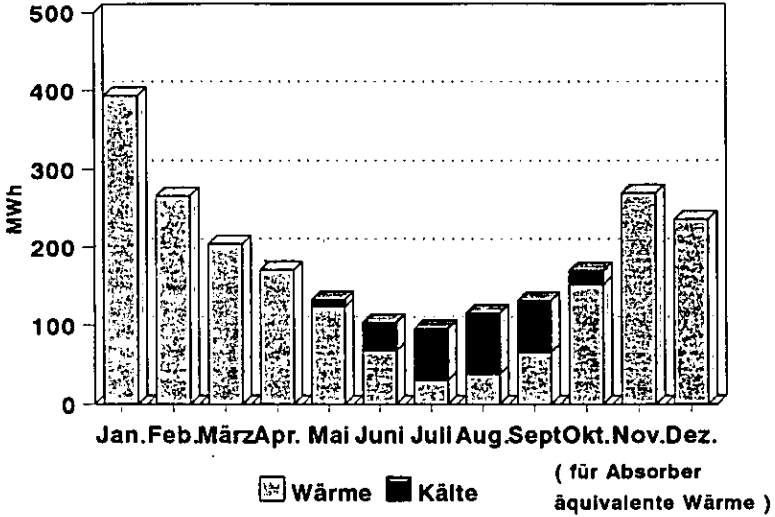


Bild 7

Energieprofile mtl.Durchschnittsarbeit

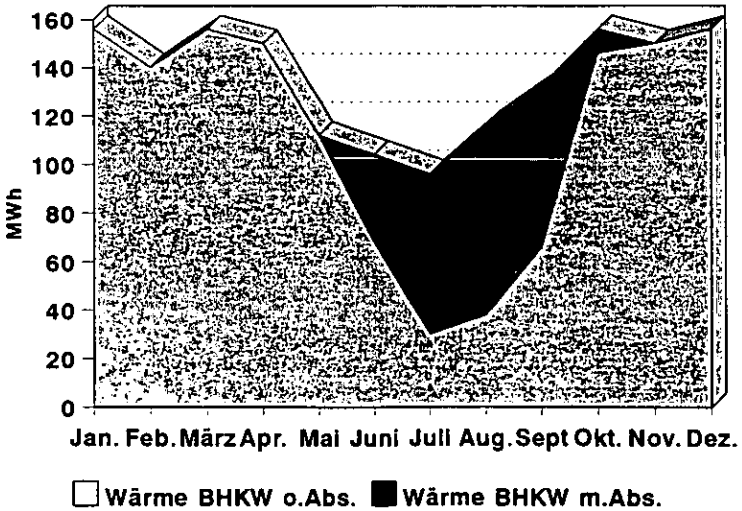


Bild 8

Energieprofil Elektro mtl. Durchschnittsarbeit

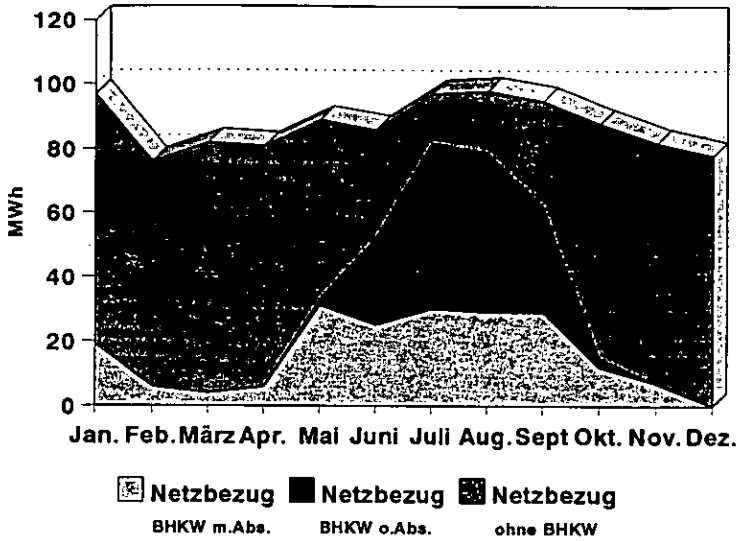


Bild 9

Wirtschaftlichkeit Vergleich zu Variante I

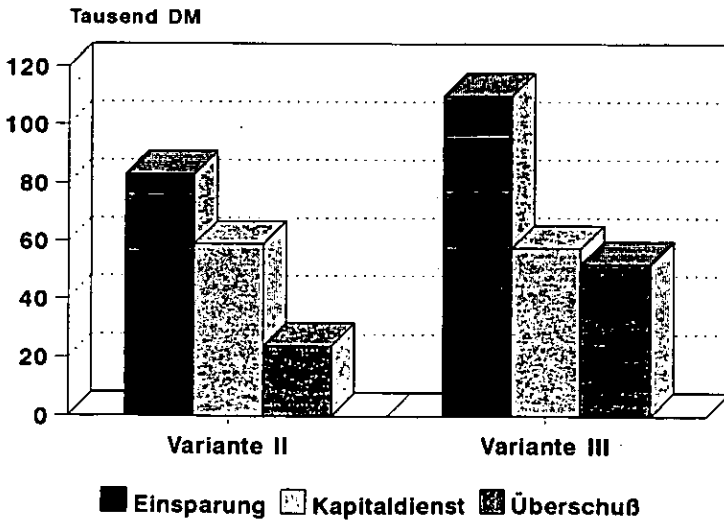


Bild 10

Wirtschaftlichkeit Kapitalwertmethode

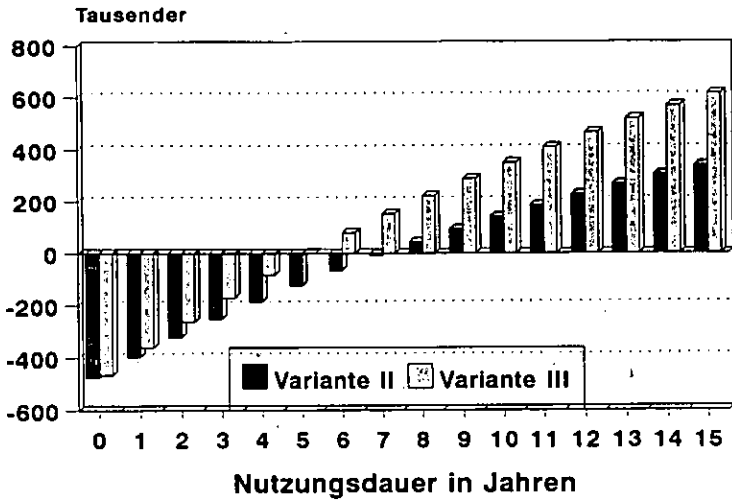


Bild 11

RLT-Hygiene

Planung mit Betriebskostenbezug

Gerhard Scharf, Frankfurt am Main

Raumluftechnik und deren Hygiene ist eng mit den eingesetzten Luftfiltern und der vorhandenen Reinluftströmung verbunden. Luftfilterklassen und deren Einsatzorte sind in DIN 1946, T4 vorgeschrieben /1/. Ebenso sind Forderungen nach Hygiene bei der OP-Raumbelüftung und dem Kontaminationswert des eingesetzten Belüftungssystems nach DIN 4799 festgeschrieben /2/. Der Betriebskostenbezug im Krankenhaus verlangt kostenbewußte Planung. Dies ist mit sinnvoller Ausrichtung bei der Planung zu verwirklichen.

A. Filterstufe 1 in der Ansaugstelle Luftaufbereitung

Die Installation der 1. Filterstufe muß die besonderen Anforderungen an Staubanfall, Feuchteinwirkung, Fröstgefahr und zuverlässige Abscheideleistung zur Sauberhaltung der nachfolgenden Geräteteile berücksichtigen. Betriebskosten sind hierbei zu minimieren durch:

- günstige, feuchtereduzierte Ansaugstelle
- Einsatz von nicht feuchteempfindlichem Filtermaterial
- Frostschutz durch Aufheizung der Luft vor Filtereintritt
- Filterklasse F5 (EU5) bis F 6 (EU6) nach EN 779 mit ausreichendem Wirkungsgrad für lange Filterstandzeiten, Vermeidung von Filter-"Verstopfungen" durch Feuchteanfall in Verbindung mit eingelagertem Staub /3/.

Bei extrem kurzem Filterwechselintervall ist das Zusammenspiel der Filterparameter zu überprüfen.

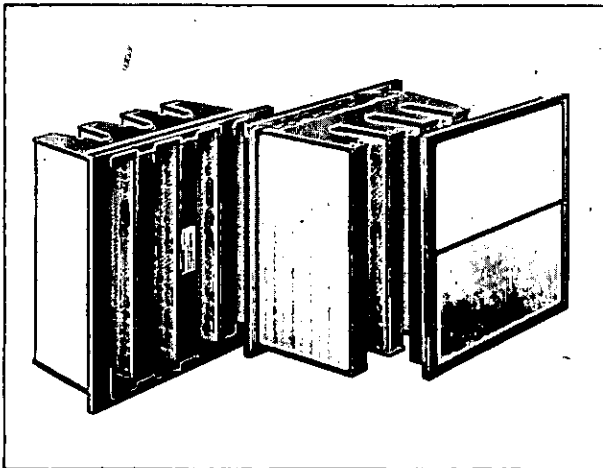
B. Filterstufe 2 am Luftaustritt des Luftaufbereitungsgerätes.

Diese Anordnung dient dem Zweck, als Feinstaubfilter eine lange Standzeit der endständigen Filterstufe zu verwirklichen. Weiterhin wird das nachfolgende Luftkanalnetz vor Feinstaubverschmutzung geschützt.

Die Verwirklichung niedriger Betriebskosten wird durch nachfolgende Schwerpunkte erreicht:

- hoher Wirkungsgrad F8 (EU8) bis F9 (EU9) nach EN 779 /3/
- große Filterfläche für lange Standzeiten
- große Filterfläche für niedrigeren Anfangsdifferenzdruck und entsprechender Energieeinsparung
- große Filterfläche für Senkung des Materialumlaufs, Minderung Abfallentsorgung etc., durch lange Standzeiten.
- kurze Baueinheiten zur Platzersparnis

Das nachfolgende Bild zeigt eine typische Bauform zur Verwirklichung der genannten Vorteile mit gefaltetem Filtermedium und großer Filterfläche:



C. Filterstufe 3 als endständiges Filter unmittelbar am Zulufttritt in den Raum.

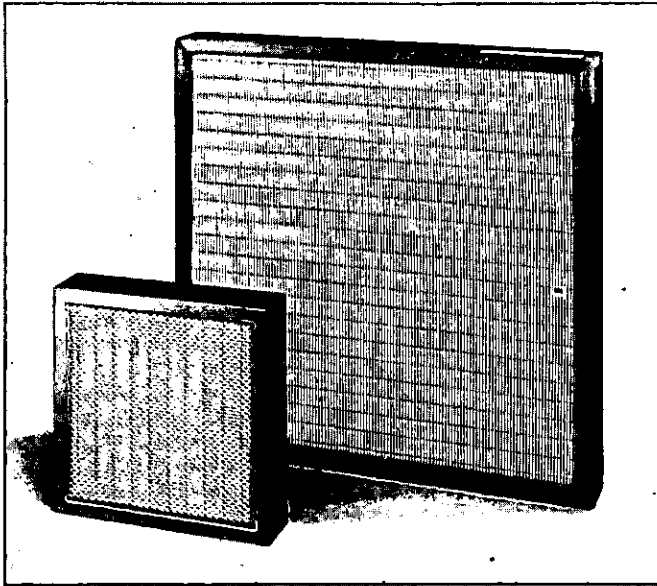
Hygienisch bedeutungsvoll ist die Belüftung der kritischen Räume im Krankenhaus mit sog. "Sterilluft". Dies wird durch Einsatz von Schwebstofffiltern, meist Klasse S DIN 24 184 am endständigen Luftkanal, unmittelbar an der Lufteinbringungsstelle zum Raum erreicht /4/.

Kostengünstige Installationen für Nebenräume im OP-Trakt sind durch den Einsatz von Schwebstofffilter-Deckenluftauslässen gegeben. Die Auslegung soll nach wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten folgenden Kriterien gerecht werden:

- Raumgröße und Raumbeschaffenheit bestimmen das Auslaßelement.
- Die Zulufttemperaturdifferenz wird mit dem Auslaßtyp berücksichtigt. Niedrige Werte erlauben Lochblech als sog. Luftdusche. Mittlere Werte lassen einen vierseitigen ausblasenden Deckendiffusor zu. Höhere Werte verlangen einen Drallauslaß.
- Das endständige Schwebstofffilter wird betriebskostengünstig bei niedrigem Druckverlust bestimmt.
- Sich ergebende lange Filterstandzeiten werden auch in der Betriebszeit ausgefahren und damit kostengünstig genutzt.
- Andere Filterwechselregelungen, z.B. jährlich im Sommer, sind äußerst kostenintensiv und bringen keine hygienischen Verbesserungen /5/.

Das Schwebstofffilter ist von Feuchtebeaufschlagung größer 70 % rel. Feuchte freizuhalten, um Standzeitverkürzung, Beschädigungsrisiko und hygienische Nachteile zu vermeiden.

Foto Filterklasse S - Luwa Typ CR-S



Die generelle Forderung nach niedrigen Betriebskosten aller Luftfiltertypen wird in folgender Beziehung des Filterdruckverlustes mit der größeren Filterfläche zur Erzielung langer Lebensdauer und geringer Energiekosten deutlich /6/:

Die Standzeiten S_1 und S_2 von zwei Anlagen mit gleicher Luftmenge, jedoch unterschiedlicher aktiver Filterfläche F_1 und F_2 , verhalten sich ungefähr quadratisch zum Flächenverhältnis. Aus diesem Grund spricht man vom Quadratgesetz.

Diese Formel lautet: $S_1 = S_2 F_1/F_2$

Durch eine gute Vorfiltrierung und eine richtige Filter-Staubbelastung können leicht Standzeiten von fünf Jahren und mehr erreicht werden.

D. OP-Raumbelüftung

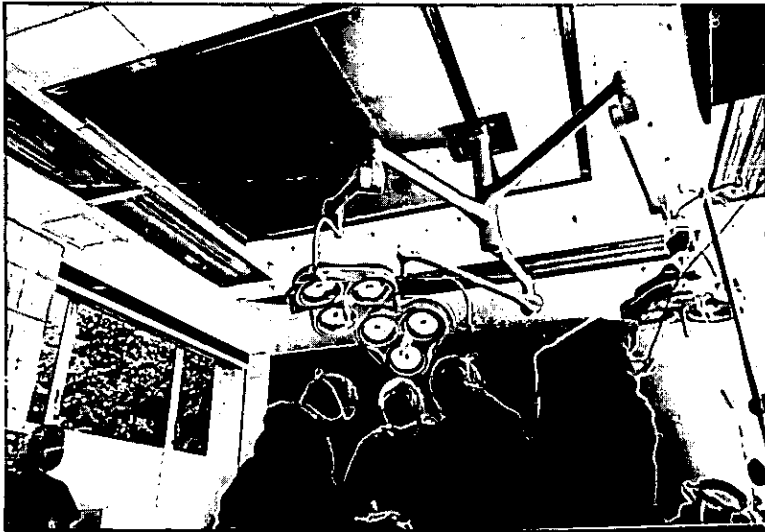
Hygienische OP-Raumbelüftung wird nach dem neuesten Stand mit dem turbulenzarmen Verdrängungssystem ausgeführt. Im Gegensatz zu früher eingesetzten Mischsystemen, sog. Lochplattendecken, wird heute mit dem transparenten Sterilluftverteiler das Punktschutzprinzip in der Reinen Luftzone um den OP-Tisch verwirklicht. Dabei strömt die zuvor durch endständige Schwebstofffilter höchst gereinigte Luft gleichförmig, turbulenzarm vor der Zuluftdecke auf den OP-Tisch. Der OP-Tischbereich wird von dieser Kolbenströmung erfaßt und Verunreinigungen aus dem Restraum gelangen nicht in die Schutzzone. So wird eine sehr gute niedrige Keimkonzentration von kleiner 10 KBE/m³ im Wundbereich erreicht /7/.

Der wirtschaftliche Aspekt beim Einsatz des Sterilluftverteilersystems ist durch die damit verbundene Kostensenkung infolge Minderung der Infektionsraten gegeben. Gerade in den Anwendungen bei Operationen mit hohen Anforderungen an die Keimarmut wird in der Vermeidung von Infektionen mit hohen Nachbehandlungskosten eine deutliche Einsparung erzielt.

In einer Untersuchung durch Mikrobiologisches Monitoring während laufender Operation /8/ ist der praktische Wert des Kontaminationsrisikos anzeigbar. Der Bezug zur optimierten RLT-hygienischen verlaufenden Operation wäre damit zukünftig gegeben. Die Kosten für Nachsorge von Infektionen bei Operationen würden geringer sein.

Zukünftige Regelungen nach dem Gesundheitsstrukturgesetz (GSG) sehen sogar nur eine Zahlung der Kosten nach der Fallpauschale vor. Damit würden teure Nachfolgekosten zu Lasten des Krankenhauses gehen. Die Einplanung mit solchen turbulenzarmen Verdrängungssystemen als Sterilluftverteiler bedeutet kostenbewusstes Denken für die Zukunft.

Foto Luwa OP-Zuluftdecke Typ CG



Nach den heute gültigen Kosten wäre für die RLТ-Anlage eines OP-Raumes bei Lebensdauer 15 Jahre, 8 % Zinsen anzusetzen /8/:

Kapitalkosten, Investition	DM 25.000,-- p.a.
Betriebskosten	DM 10.000,-- p.a.
Wartungskosten	<u>DM 5.000,-- p.a.</u>
Summe	DM 40.000,-- p.a.

Dabei ist der Anteil für bessere Hygiene bezüglich besseres System turbulenzarme Verdrängungsströmung mit 15 % = DM 6.000,-- zu beziffern. Bei 200 Tagen/Jahr mit 5 Operationen pro Tag = 1.000 Operationen/Jahr ergeben sich

Mehrkosten von DM 6,-- /pro Operation.

Wahrlich eine geringe Ausgabe zur bedeutenden Verbesserung der hygienischen Verhältnisse.

E. Wartung Filteranlagen, OP-Räume, OP-Nebenräume,
Reinluftkontrolle

Hygienische Forderungen sind selbstverständlich bei Betrieb der RLT-Anlage hoch angesetzt. Kosteneinsparungen sind zu erzielen bei sorgfältigem Umgang mit den Verbrauchsmaterialien und dem Wissen, welche Wartung nötig und möglich ist. Sollte das Krankenhaus nicht über qualifiziertes Personal verfügen, so wäre eine Fachfirma hinzuzuziehen. Aber an dieser Stelle darf nicht nur ein übliches Angebot zum Vergleich genommen werden, sondern die Sicherstellung absoluter vertrauensvoller Ausführung muß vorhanden sein. Filterlieferung und Filtereinbau, mit anschließender Filterprüfung im eingebauten Zustand, belegt durch Abnahmeprotokoll ergibt vorteilhafte Betriebssicherheit.

Die Kosteneinsparung muß erreicht werden, ohne die Betriebssicherheit einzuschränken.

Zusammenfassung:

Die Planung mit Betriebskostenbezug bei RLT-Hygiene erfordert Anwendung von spezifischen Einsparpotentialen. Mit Sachkenntnis und unterstützender objektiver Beratung durch Fachfirmen sind Kostenreduzierungen möglich. Die zukünftigen Installationen mit immer neuen medizinischen Leistungen im Krankenhaus wird auf bessere Luftqualität nicht verzichten können.

Mit dem Beitrag ist auf Einsparungen bei Planung und Betrieb von Filteranlagen hingewiesen. Es wird empfohlen, das Einsparpotential nicht nur im Hinblick auf GSG zu nutzen.

Literatur-Verzeichnis:

- /1/ Anonym, DIN 1946 Teil 4, Raumluftechnische Anlagen in Krankenhäusern - Beuth-Verlag, Berlin (1989)
- /2/ Anonym, DIN 4799 Luftführungssysteme für Operationsräume - Beuth-Verlag, Berlin (1990)
- /3/ Anonym, Europäische Norm EN 779 ersetzt DIN 24 185 Prüfung von Luftfiltern für die allgemeine Raumluftechnik - Beuth-Verlag, Berlin 1995.
- /4/ Anonym, DIN 24 184 Typprüfung von Schwebstofffilter - Beuth-Verlag, Berlin (1990)
- /5/ Rüden, Luther, TK 93, Aus dem Institut für Hygiene - Aktuelle Fragen über RLT-Anlagen aus der Sicht der Hygiene, Med. Hochschule Hannover 4-6. Okt. 1993
- /6/ Luwa, Einführung in die Schwebstofffiltertechnik (1987)
- /7/ Rüden, Bahr, Kruppa, Lufthygienische Untersuchungen in einem Operationssaal des Deutschen Herzzentrums Berlin (1987) - Luwa interner Bericht

/8/ Seipp, TK 94 - RLT-Qualität: Zur Leistungsfähigkeit von Zuluftsystemen unter Labor- und Operationsbedingungen Med. Hochschule Hannover 26-28. Sept.1994

/9/ Ulbrich, Modernisierung der Raumluftechnik für OP-Räume - Angewandte Krankenhaushygiene Supplement-Heft 8, Herausgeber Prof. Dr. Knoll (1994)

Verfasser:

Dipl.-Ing. Gerhard Scharf

Luwa Filtertechnik GmbH

Hanauer Landstraße 200

60314 Frankfurt am Main

Hygienewartung in RLT-Anlagen und RLT-Zonen

Klimaanlagen in schlechtem Zustand!

Machen unsere Krankenhäuser krank?

In den verschmutzten Luftfiltern mangelhaft gewarteter Klimaanlagen blühen Bakterien und Allergene, Pilze bevölkern sensible Stellen in lebensgefährlich hohen Konzentrationen. An den Problemereiche wie den "Wäschern", wo die Luft befeuchtet wird, grassieren Legionellen, die Erreger der Legionärskrankheit.

Dieses Schreckensbild deutscher Krankenhäuser zeichnete Anfang Mai 1992 das ARD-Magazin "Kontraste". Zudem fehlen, wie in der Sendung berichtet wurde, immer noch gesetzliche Sicherheitsbestimmungen für den Betrieb von Krankenhausklimaanlagen.

So lautete der Kommentar zu der zitierten Sendung im Fernsehen von einem Fachjournalisten.

Aber zweifellos handelt es sich hier um eine unkritische Verallgemeinerung, die nicht weiter helfen kann. Denn diese vernichtende Kritik an dem angeblichen Hygienenotstand in deutschen Kliniken ist sicher überzogen. Möglicherweise aber wird diesem Hygieneproblem in gutem Glauben an die Verlässlichkeit der Anlagen insgesamt doch etwas zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet.

Die Geräte funktionieren ja weitgehendst unauffällig und mit wenigen Komplikationen. Dies gibt den Verantwortlichen häufig das Gefühl "Ihre Klimaanlage sei vollkommen in Ordnung".

Aber auch bei einer Klimaanlage zeigt sich der Segen und Fluch der Technik. Funktioniert sie einwandfrei, sind sowohl die physiologischen als auch die hygienischen Verhältnisse ein Segen für das Personal und den Patienten. Weist sie dagegen Mängel auf, kann sie zu einer gesundheitlichen Gefahr für beide Personengruppen werden.

Auch die Feststellung, daß es keine gesetzlichen Sicherheitsbestimmungen für den Betrieb von Krankenhausklimaanlagen gibt, ist nur bedingt richtig. Die DIN 1946 Teil 4 -Raumlufttechnische Anlagen in Krankenhäusern- stellt einen Katalog von Forderungen auf, die es zu erfüllen gilt. Sicher, eine Norm ist kein Gesetz oder keine Verordnung. Sie stellt aber den Stand von Wissenschaft und Technik dar und kann zur Beurteilung von Regreßansprüchen jederzeit herangezogen werden. Außerdem gibt es Verordnungen wie die Krankenhausbauverordnung des Landes Nordrhein-Westfalen, die Forderungen in Bezug auf den Betrieb von raumlufttechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) stellen.

Aber muß für jeden technischen Bereich ein Gesetz oder eine Verordnung Regeln aufstellen, die es einzuhalten gilt? Stellt nicht auch unser Verantwortungsbewußtsein logische Forderungen auf, die für die Sicherheit von technischen Anlagen sorgen kann? Sicher ja, und deshalb kann eine strenge Reglementierung entfallen und z.B. die Forderungen einer DIN ausreichend sein, um den einwandfreien Betrieb von technischen Anlagen zu gewährleisten. Voraussetzung ist jedoch die praktische Umsetzung der Normen, und hier sollte unsere Verantwortung für Personal und Patient einsetzen.

Auf RLT-Anlagen in Krankenhäusern bezogen bedeutet dies die konsequente Wartung. Sowohl im technischen wie im hygienischen Bereich. Denn neben den physiologischen Anforderungen an RLT-Anlagen werden verständlicherweise im Krankenhaus auch strenge Maßstäbe an die Hygiene gestellt. Die RLT-Anlage ist sicher nicht das wichtigste Glied in der Hygienekette, aber eines, das nicht übersehen werden darf.

Der folgende Beitrag bezieht sich auf die *Hygienewartung* von RLT-Anlagen und nur peripher auf die technische. Er beschreibt die Anforderungen der DIN 1946 Teil 4 und deren praktische Umsetzung.

Zum allgemeinen Verständnis soll zunächst erläutert werden, was unter einer RLT-Anlage im Krankenhaus zu verstehen ist. Die Anlage 1 zeigt das Schema einer Anlage wie sie heute bei Neu- oder Umbauten geplant und gebaut wird.

Eine solche Anlage stellt an die Hygienewartung keine Schwierigkeiten. Problematisch können jedoch Altanlagen sein, die mitunter über 2 Jahrzehnte im Betrieb sind. Aber auch für solche RLT-Anlagen können Mittel und Wege gefunden werden, die entsprechend ihrem technischen Stand, zufriedenstellend arbeiten. Voraussetzung ist eine Begehung sämtlicher Anlagenelemente und daraus resultierend die Aufstellung eines detaillierten Wartungsplanes.

Hygienische Anforderungen der DIN 1946 Teil 4

Allgemeine Anforderungen

RLT-Anlagen sind gemäß der Klassifizierung bei der Raumklasse 1 (hohe bzw. besonders hohe Anforderungen an die Keimarmut) mit 3 Filterstufen und Raumklasse 2 (übliche Anforderungen an die Keimarmut) mit 2 Filterstufen auszurüsten. Für die 3. Filterstufe ist in der Regel die S-Filterklasse vorzusehen, während für die 1. Stufe mindestens EU 4 und die 2. mindestens EU 7 gefordert wird.

Sind kanalständige S-Filter eingebaut, müssen die Luftleitungen vom Filter bis zum Zuluftdurchlaß zu reinigen und desinfizieren sein.

Die Luftströmung zwischen Räumen darf aus hygienischen Gründen im allgemeinen nur in Richtung von Räumen mit höheren Anforderungen an die Keimarmut nach solchen mit geringeren Anforderungen auftreten.

Bereits bei der Installation der Anlage ist darauf zu achten, daß Verschmutzungen vermieden werden. Die Luftleitungen bis zum Zuluftdurchlaß sind besenrein zu übergeben, ebenfalls alle Bauelemente der RLT-Anlage.

Bei den vorgenannten Anforderungen handelt es sich um die wesentlichen Punkte. Weitere hygienisch relevante Forderungen beziehen sich auf technische Bereiche, die bereits bei der Planung zu berücksichtigen sind (z. B. Außenluftansaugöffnung mindestens 3 m über Erdniveau).

Hygienische Abnahmeprüfung

Bevor eine RLT-Anlage in Betrieb genommen wird, ist sie einer technischen und hygienischen Prüfung durch einen ausgewiesenen Fachmann zu unterziehen. Für den technischen Bereich ist u.a. relevant:

- **Prüfung der Schwebstofffilter auf Leckfreiheit und dichten Sitz**
- **Nachweis der Luftströmungsrichtung**

Die *hygienische* Abnahmeprüfung umfaßt

- **Partikelzählungen**
- **Luftkeimkonzentrationsmessungen**
- **Nachweis der Luftströmungsrichtung**
- **Untersuchung des Befeuchterwassers für Wasserbefeuchter auf Keime und keimhemmende Zusätze**

Alle Ergebnisse sind zu dokumentieren und erst nach Erteilung der Unbedenklichkeit kann die Anlage in Betrieb genommen werden.

Wartung von RLT-Anlagen nach der Inbetriebnahme

Die DIN sagt, daß die Anlagen regelmäßig zu warten und auf ihren einwandfreien Zustand zu überprüfen sind. Sie legt nicht fest in welchen Turni dies zu erfolgen hat, sondern überläßt diese Entscheidung dem Betreiber. Dies trifft auf die Reinhaltung sämtlicher Anlagenelemente und auf die Kontrolle der Filter zu. Auf den letzten Punkt ist besonderen Wert zu legen, da Filter nach Überschreitung der maximal zulässigen Staubaufnahme ihre Funktion verlieren und Staub abgeben können. Die Meßgröße für die Staubaufnahme ist die Druckdifferenz.

Neben der routinemäßigen, zeitlich nicht festgelegten Kontrolle, ist jedoch nach jedem Filterwechsel eine Prüfung der Leckfreiheit von Schwebstofffiltern vorzunehmen. Periodisch ist der Nachweis der Luftströmungsrichtung zu erbringen, da sich der Zuluftvolumenstrom bei veränderten Filterwiderständen verändern kann.

Festgelegt hingegen ist, daß eine hygienische Untersuchung jährlich zu wiederholen ist. Die Begehung und Prüfung erstreckt sich auf folgende Anlagenteile:

- **sämtliche Luftleitungen von der Außenluftansaugung bis zur Fortluftaustrittsöffnung**
- **Luftfilter**
- **Luftbehandlungseinheiten**

Die für die Beurteilung notwendigen Unterlagen sind dem Prüfenden vorzulegen.

In den hygienisch relevanten Bereichen, insbesondere in Räumen der Raumklasse 1 sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- **Partikelzählungen**
- **Luftkeimkonzentrationsmessungen**
- **Nachweis der Luftströmungsrichtung**
- **Keimuntersuchung des Befeuchterwassers**

Vor der hygienischen Kontrolle ist eine Reinigung und Desinfektion der Zuluftleitungen einschließlich der Luftauslässe hinter der 3. Filterstufe sowie der von der RLT-Anlage versorgten Räume vorzunehmen.

Die vorgenannten hygienischen Kontrollen setzen voraus, daß die RLT-Anlagen regelmäßig gewartet werden. In der Praxis hat sich gezeigt, daß eine halbjährliche Hygienewartung ausreichend ist, um eine RLT-Anlage voll funktionsfähig zu halten. Die Wartung umfaßt im Wesentlichen folgende Arbeiten:

- **Reinigung der Zuluftleitungen, soweit sie durch Revisionsöffnungen zugänglich sind**
- **Reinigung der Zuluftaufbereitungsgeräte mit allen Bauelementen**
- **Prüfung und ggf. Tausch der Filter der 1. und 2. Stufe**
- **Reinigung und Desinfektion der Zuluftauslaßkästen mit Gittern**
- **physikalische Prüfung und ggf. Tausch der S-Filter**
- **Reinigung und Desinfektion der Abluftgitter und- leitungen, soweit zugänglich**
- **Reinigung der Abluftgeräte**
- **Luftkeimkonzentrationsmessungen**
- **Nachweis der Luftströmungsrichtung**
- **ggf. Messung der Luftwechselrate**
- **Desinfektion der von der RLT-Anlage versorgten Räume**
- **bakteriologische Umgebungsuntersuchungen**

Das vg. Aufgabenspektrum kann in den seltensten Fällen von dem dafür zuständigen Krankenhauspersonal durchgeführt werden. Fehlende Personalkapazitäten und die relativ hohen Kosten für die benötigte technische Ausrüstung haben dazu geführt, daß immer häufiger diese Arbeiten an Beauftragte (Fremdfirmen) vergeben werden. Es ist jedoch sicherzustellen, daß diese Auftragnehmer über die entsprechenden Fachkenntnisse und das technische Equipment verfügen.

Es ist zu verlangen, daß über die Ergebnisse lückenlose Protokolle angefertigt werden, die nach Abschluß der Arbeiten mit einem Wartungsbericht zu übergeben sind.

Anlage 2 zeigt ein Meßwertprotokoll, daß nachstehende Informationen erhält:

- **Filter Nr. und -Klasse**
- **Filtertyp und -abmessung**
- **Bereich und Raum**
- **Tauschdatum**
- **Anfangsdruckdifferenz und Ist-Druckdifferenz in Pa**
- **Dichtsitz**
- **Partikel $\geq 0,5 \mu\text{m}$ pro m^3 Luft**
- **Partikel $\geq 5,0 \mu\text{m}$ pro m^3 Luft**
- **Luftgeschwindigkeit**

Die vg. Werte geben einen exakten Aufschluß über den Zustand der vorhandenen S-Filter. So kann z. B. durch die festgehaltene Anfangsdruckdifferenz und dem ermittelten Ist-Wert festgelegt werden, zu welchem Zeitpunkt der nächste Filterwechsel zu erfolgen hat (Faustregel: Anfangsdruckdifferenz x 2).

Weiterhin sind die Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen zu dokumentieren. Es ist Wert darauf zu legen, daß die Auswertungen von einem neutralen Hygieneinstitut vorgenommen und kommentiert werden. Anlage 3 und 4 zeigt das Beispiel einer Untersuchung der Luftkeimkonzentration mit dem Andersen-Sampler und dem RCS plus Air-Sampler und einem daraus resultierenden Meßwertprotokoll.

Im gleichem Maß sind die Ergebnisse der Messungen der Luftströmungsrichtungen zu dokumentieren. Anlage 5 zeigt ein Ergebnis, das den hygienischen Anforderungen gerecht wird.

Zusammenfassung

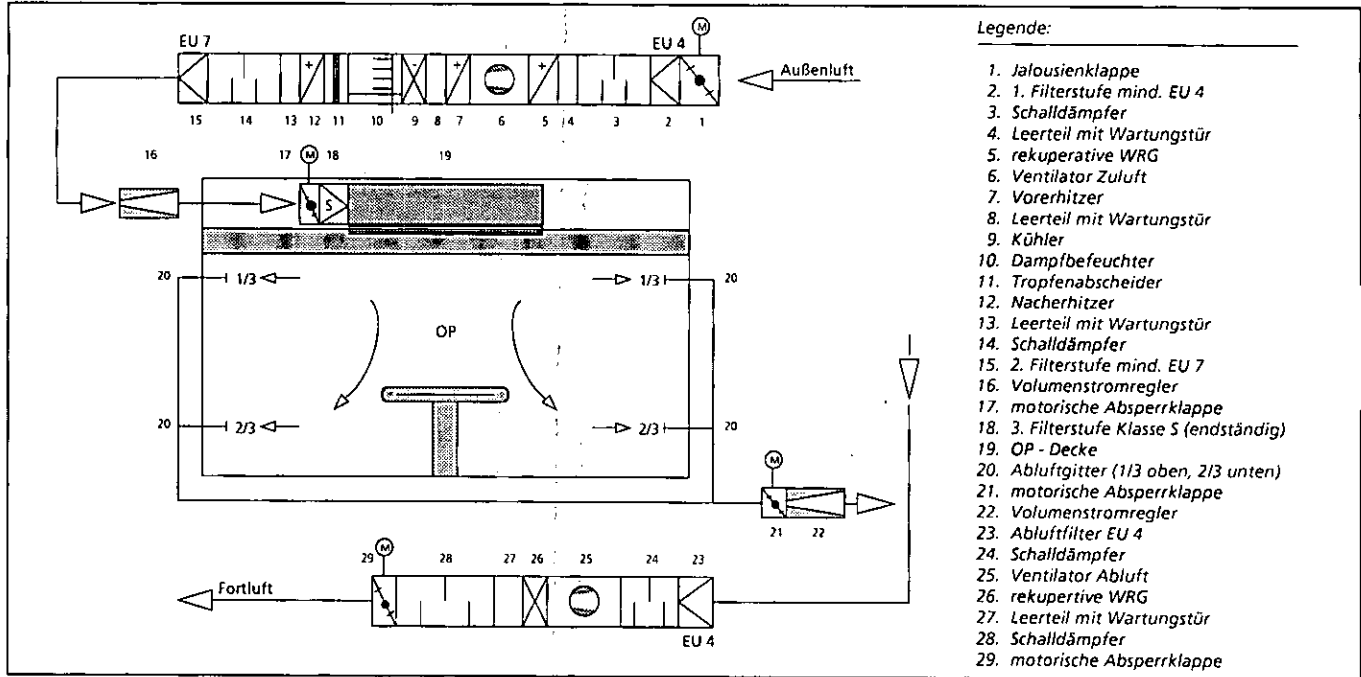
Die DIN 1946 Teil 4 - Raumlufttechnische Anlagen in Krankenhäusern - stellt einen Anforderungskatalog auf, der die sichere Funktion einer RLT-Anlage gewährleistet. Werden die in dem Bericht beschriebenen Hygiene-Wartungsarbeiten konsequent und fachgerecht durchgeführt, sind RLT-Anlagen hygienisch unbedenklich, zum Wohle der Patienten und dem Personal.

Anschrift des Verfassers:

Gerd Ries
c/o KHS West GmbH
Hans-Sachs-Weg 9

40699 Erkrath

PRINZIP - SCHEMA EINER KLIMAAANLAGE



Legende:

1. Jalousienklappe
2. 1. Filterstufe mind. EU 4
3. Schalldämpfer
4. Leerteil mit Wartungstür
5. rekuperative WRG
6. Ventilator Zuluft
7. Vorerhitzer
8. Leerteil mit Wartungstür
9. Kühler
10. Dampfbefeuchter
11. Tropfenabscheider
12. Nacherhitzer
13. Leerteil mit Wartungstür
14. Schalldämpfer
15. 2. Filterstufe mind. EU 7
16. Volumenstromregler
17. motorische Absperrklappe
18. 3. Filterstufe Klasse S (endständig)
19. OP - Decke
20. Abluftgitter (1/3 oben, 2/3 unten)
21. motorische Absperrklappe
22. Volumenstromregler
23. Abluftfilter EU 4
24. Schalldämpfer
25. Ventilator Abluft
26. rekuperative WRG
27. Leerteil mit Wartungstür
28. Schalldämpfer
29. motorische Absperrklappe

Messwertprotokoll

Blatt: 1

Krankenhaus

Techn. Leiter:

Wartungstermin:

Nächste Wartung:

Nr. Kl.	Typ	Bereich Raum	Tausch- datum	ΔP in Pa Anfang/ Ist	Dicht- sitz alt/neu	Partikel $\geq 0.5 \mu\text{m}/\text{m}^3$ alt/neu	Partikel $\geq 5.0 \mu\text{m}/\text{m}^3$ alt/neu	Luftgeschw. in m/s 1)alt/ 2) neu
1 S	305x610x292	Asept. OP 1 OP-Saal	26.5.95	185 185	dicht dicht	0 12	0 0	2,14 2,15
2 S	305x610x292	Asept. OP 1 OP-Saal	26.5.95	185 185	dicht dicht	35 0	0 0	2,08 2,11
3 S	305x610x292	Asept. OP 1 OP-Saal	26.5.95	185 185	dicht dicht	35 0	0 0	2,14 2,13
4 S	610x610x150	Asept. OP 1 Einleitung	26.5.95	120 120	dicht dicht	0 23	0 0	0,89 0,86
5 S	457x457x150	Asept. OP 1 Waschraum	26.5.95	126 126	dicht dicht	23 58	0 0	0,99 0,86
6 S	305x610x292	Asept. OP 2 OP-Saal	26.5.95	151 151	dicht dicht	0 0	0 0	1,95 1,74
7 S	305x610x292	Asept. OP 2 OP-Saal	26.5.95	151 151	dicht dicht	0 23	0 0	1,95 1,74
8 S	305x610x292	Asept. OP 2 OP-Saal	26.5.95	151 151	dicht dicht	0 23	0 0	2,02 1,77
9 S	610x610x150	Asept. OP 2 Einleitung	26.5.95	96 96	dicht dicht	0 0	0 0	0,72 0,70
10 S	457x457x150	Asept. OP 2 Waschraum	26.5.95	52 52	dicht dicht	0 0	0 0	0,37 0,34
11 S	305x610x292	Asept. OP 3 OP-Saal	26.5.95	185 185	dicht dicht	0 0	0 0	2,36 2,09
12 S	305x610x292	Asept. OP 3 OP-Saal	26.5.95	185 185	dicht dicht	0 128	0 0	1,94 2,04
13 S	305x610x292	Asept. OP 3 OP-Saal	26.5.95	185 185	dicht dicht	23 0	12 0	1,95 2,04

Hygienisch-bakteriologisches
Landesuntersuchungsamt „Nordrhein“
Düsseldorf

Hygienisch-bakteriologisches
Landesuntersuchungsamt „Nordrhein“
Auf'm Hennekamp 70, 40225 Düsseldorf

Umgebungsuntersuchung

Auf'm Hennekamp 70
4000 Düsseldorf 1
Telefon (02 11) 34 60 75 77
XXXXXXXX 9054-0

Ort _____

Datum der Entnahme 20.11.1993

Art der Entnahme RCS-Streifen (500 l), Andersen-Sampler-Blutplatten (280 l)

KHYG 2027-2031

Nr. der Probe	Entnahmestelle	Befund
2027	RCS-Streifen ZOP OP 1 vorne links	kein Wachstum
2028	Andersen-Sampler ZOP OP 1 vorne rechts	4 KBE/m ³
2029	RCS-Streifen ZOP OP 1 hinten rechts	kein Wachstum
2030	Andersen-Sampler ZOP OP 1 hinten links	2 KBE/m ³
2031	RCS-Streifen ZOP OP 2 vorne links	kein Wachstum

entnommen von _____

ausgewertet von _____

kommentiert von _____

Anmerkung:

Ergebnisse unter 10 KBE/m³ sind für aseptische OP-Einheiten aus krankenhaus-hygienischer Sicht nicht zu beanstanden. Wir weisen darauf hin, daß eine abschließende hygienische Bewertung der Gesamtuntersuchung nach DIN 1946, Teil 4 auch Strömungsrichtungsmessungen und Partikelzahlmessungen mit einbeziehen soll.

Messwertprotokoll

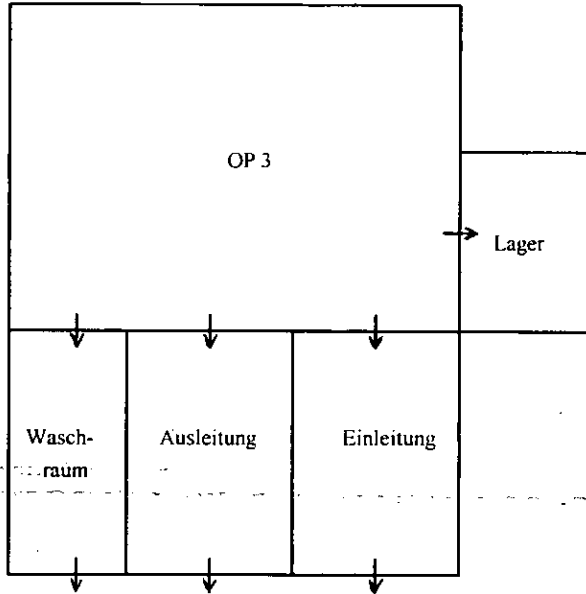
Krankenhaus

Anlage	Bereich	Messdatum	Bakteriologie KBE/m ³ Auslaß 1-4	Gesamt-Partikel ≥ 0.5 µm/m ³ 1) alt/2) neu
	Raum			
24	ZOP	11.12.93	0/2/2/0	3.745
	Saal 1	15.01.94	0/2/0/0	4.725
25	ZOP	11.12.93	0/6/0/0	5.997
	Saal 2	15.01.94	0/2/0/0	8.073
26	ZOP	11.12.93	0/6/0/8	5.332
	Saal 3	15.01.94	0/0/0/0	8.143
27	ZOP	11.12.93	0/2/0/0	13.137
	Saal 4	15.01.94	0/2/0/0	9.170
28	ZOP	11.12.93	0/6/0/0	6.872
	Saal 5	15.01.94	Anlage defekt	Anlage defekt
23	ZOP	11.12.93	0/2/0/0	5.658
	Sept. OP	15.01.94	0/2/0/0	9.695
20	Gyn.-OP	11.12.93	0/9/10/0	7.187
	Saal 1	15.01.94	2/0/0/0	4.877
21	Gyn.-OP	11.12.93	2/3/0/0	4.130
	Saal 2	15.01.94	0/2/0/0	9.310
22	Gyn.-OP	11.12.93	10/2/2/0	9.112
	Sectio-Saal	15.01.94	0/0/2/0	10.103

Fett = Messung mit Andersen-Sampler

*Nachweis
der Luftströmungsrichtung*

Krankenhaus
OP 3
Datum:



Karin Schwegmann, Ursula Sander

Zur Qualität der Bettenaufbereitung in Abhängigkeit von Aufbereitungsmethode, Raumlufte und Personalverhalten

Unter dem Druck der Kostenminderung wird neben anderen Funktionsbereichen des Krankenhauses auch der Bereich Bettenaufbereitung seit einiger Zeit neu diskutiert. Viele Krankenhausverwaltungen suchen nach Lösungen, um den technischen und personellen Aufwand der Bettenaufbereitung möglichst gering zu halten. Einsparungen und rationalisierende Maßnahmen sind durchaus auch in diesem Bereich durchführbar, wie die folgenden Ausführungen zeigen. Trotzdem sollte die Qualität der Aufbereitung gesichert sein.

Kontamination von Krankenhausbetten

Um die Maßnahmen, die im Rahmen einer Bettenaufbereitung vollzogen werden als hygienisch sinnvoll einstufen zu können, sollte man sich einen Einblick über die übliche Kontamination benutzter Patientenbetten verschaffen. Im Rahmen einer Studie in unserem Institut wurden bis zu 13 verschiedene Positionen an jeweils 25 benutzten und 25 aufbereiteten Betten von sechs verschiedenen Krankenhäusern untersucht.

Abb.1 zeigt die unterschiedlichen Keimkontaminationen an den einzelnen Bettkomponenten in KBE (Koloniebildende Einheiten) pro dm². Gefunden wurden in der Hauptsache (ca. 90% der Abstriche) ubiquitäre, i.a. apathogene Mikrokokkazeen und aerobe Sporenbildner. Verständlicherweise waren die körpernahen Entnahmestellen am stärksten kontaminiert.

Fakultativ pathogene Keime, wie z. B. *Staphylococcus aureus* oder gramnegative Stäbchen, die als Ursache nosokomialer Infektionen in Frage kämen, wurden nur in geringem Umfang aus ca. 10% der entnommenen Proben unreiner Betten und, mitbedingt durch eine fehlerhafte Bettgestellaufbereitung in einem der Häuser, aus 2% der Abstriche an reinen Betten angezüchtet. Die Verteilung der fakultativ pathogenen Keime auf einzelne Teile des Bettes zeigt Abb.2.

Können durch unzureichende Aufbereitungsschritte verbliebene fakultativ pathogene Keime bei neuen Patienten zu Infektionen führen? Hier kann bei Durchsicht der Literatur nur auf zwei Funde verwiesen werden, die aus zwei britischen Krankenhäusern über das gehäufte Auftreten von nosokomialen Infektionen durch *Pseudomonas aeruginosa* bei Verbrennungspatienten und durch *Staphylococcus aureus* auf einer geburtshilflichen Station (2,4) berichten. Die Ursachen waren in beiden Fällen defekte Matratzen mit zerschlissenen Bezügen, die als Feuchtreservoir die Keime beherbergten. Die betroffenen Patienten gelten als besonders abwehrgeschwächt und empfänglich für nosokomiale Infektionen. Solche Situationen sollten bei unserem heutigen Hygienestandard nicht mehr vorgefunden werden. In den alten Bundesländern sind unseres Wissens keine nachweislich von kontaminierten Betten ausgehenden nosokomialen Infektionen beschrieben worden.

Abb. 1: Durchschnittliche Belastung der einzelnen Prüfpositionen aller unreinen Betten (n = 150)

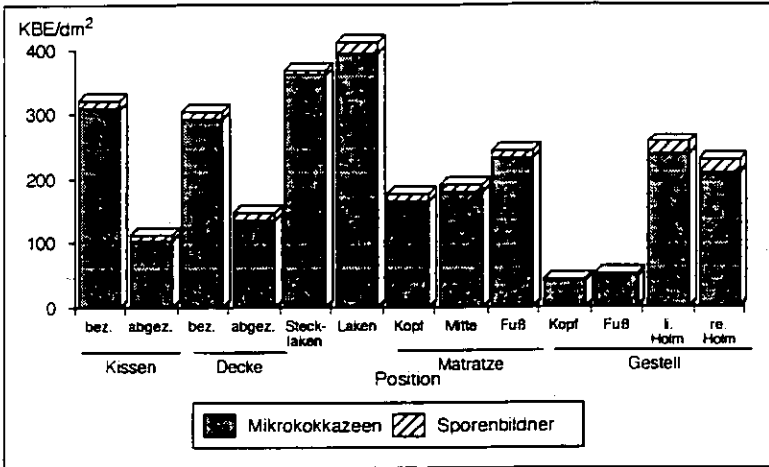
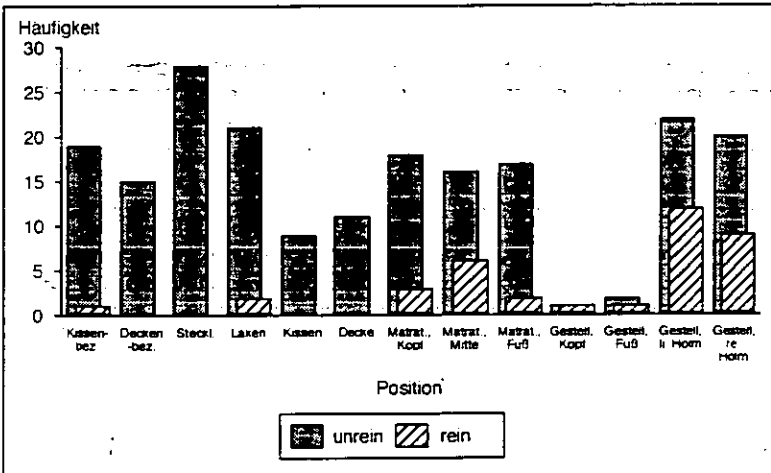


Abb. 2: Vorkommen fakultativ pathogener Keime



Wir geben den Takt an



Jetzt ist die Modellreihe der SENKING-Takt-Zentrifugen komplett.

Mit den Modellen **Z 25/30**, **Z 36/50**, **Z 50/72** ist die optimale Ausnutzung der SENKING-Taktwaschanlage gewährleistet.

Hervorragende Leistungen sprechen für sich:

- Äußerst kurze Taktzeiten
 - Sehr hohe Schleuderdrehzahl, G-Faktor 600
 - Hervorragende Entwässerungsleistung
 - Für Berufskleidung, mikroporöse Gewebe, Inkontinenz-Unterlagen, Fußmatten.
- Natürlich auf höchster Qualitätsebene.

Senkingwerk GmbH
Postfach 10 11 43
31111 Hildesheim
Telefon (0 51 21) 50 60
Fax (0 51 21) 50 62 38

**Ein Unternehmen der
Electrolux-Gruppe**

**Unsere Innovation
ist Ihre Investition in die Zukunft**

 **Electrolux**
SENKING

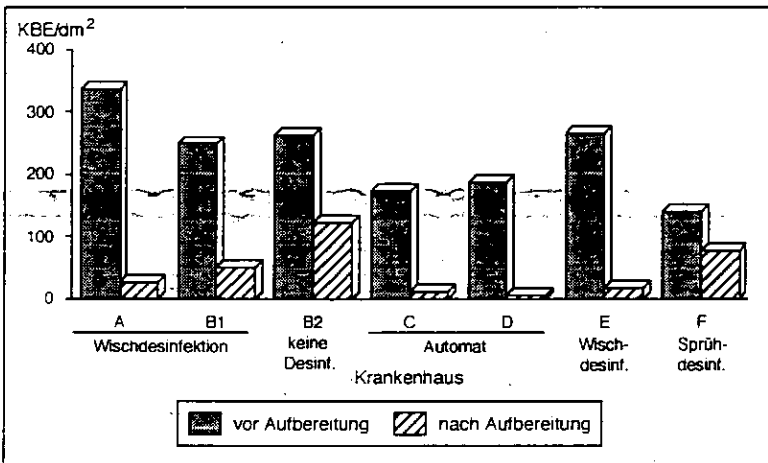
Möglichkeiten der Bettenaufbereitung

Die Bettenaufbereitung kann zentral, dezentral oder teilzentral organisiert werden. Der Ablauf der Aufbereitung kann in manueller oder maschineller Weise erfolgen. Bei manueller Bearbeitung kann zwischen sprühender oder wischender Desinfektion sowie wischender Reinigung unterschieden werden. Die Organisationsformen lassen sowohl hinsichtlich der einzelnen Arbeitsvorgänge als auch in Bezug auf die einzelnen Teile des Bettes verschiedene Kombinationsmöglichkeiten zu.

- Bettgestelle:

Die Ergebnisse manueller Wischdesinfektion (Krankenhäuser A, B und E), alleiniger Sprühdesinfektion (Krankenhaus F) und maschineller Desinfektion mittels Waschanlage (Krankenhäuser C und D) werden in Abb.3 am Beispiel der stark keimbelasteten Seitenholme dargestellt. Die besten Ergebnisse lieferte die automatische Desinfektion, aber auch rein manuelle Bearbeitung bewirkte eine gute Keimreduktion. Dagegen war der Effekt der Sprühdesinfektion und wischender Reinigung deutlich geringer.

Abb. 3: Durchschnittliche Keimbelastung der horizontalen Gestellteile (Seitenholme)



- Matratzen:

Da Matratzen bzw. deren Bezüge auch nach der Abnahme der übergezogenen Laken noch kontaminiert sind, wird in den meisten Krankenhäusern eine desinfizierende Maßnahme durchgeführt, entweder durch manuelles Abwischen der Bezüge (Krankenhaus F), durch thermisches bzw. chemothermisches Behandeln der Bezüge in Waschmaschinen (Krankenhäuser D und E) oder durch Dampfdesinfektion der

Abb. 4: Durchschnittliche Keimbelastung von Matratzen bzw. Matratzen-schonbezügen

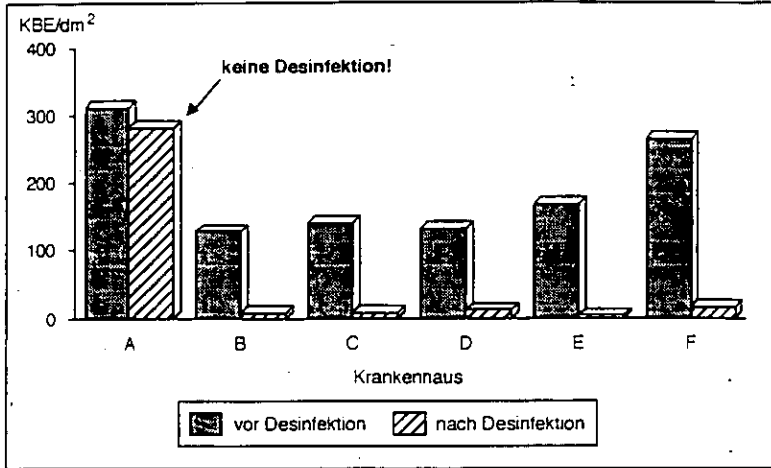
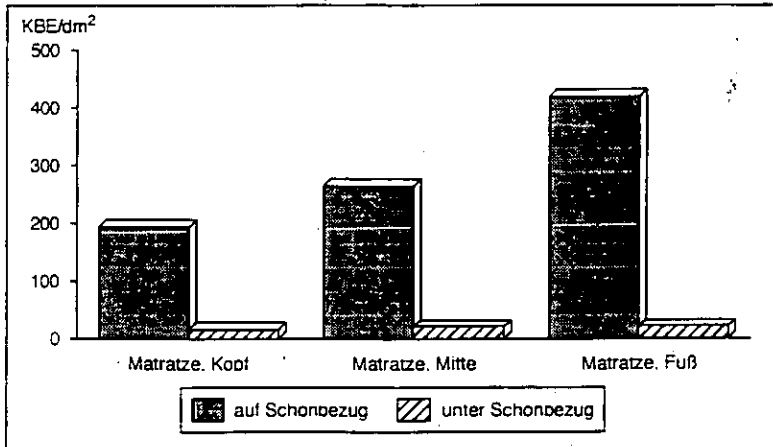


Abb. 5: Vergleich der Keimbelastung auf und unter dem Matratzen-schonbezug (n=75)



Matratzen, die ohne Bezüge im Einsatz sind, (Krankenhäuser B und C) mittels VDV-Verfahren. Abb.4 zeigt, daß die Ergebnisse der verschiedenen Verfahren nahezu gleich sind, also der Einsatz von Technik nicht gleichzeitig hygienisch "bessere" Resultate liefern muß. Eine zusätzlich zur Desinfektion eines vorhandenen Bezuges durchgeführte Desinfektion der Matratze selbst erübrigt sich, da, wie Abb.5 zeigt, die Keimkontamination sehr gering ist und durch den Bezug, soweit er intakt ist, fast kein Keimdurchtritt stattfindet.

- Kissen und Decken:

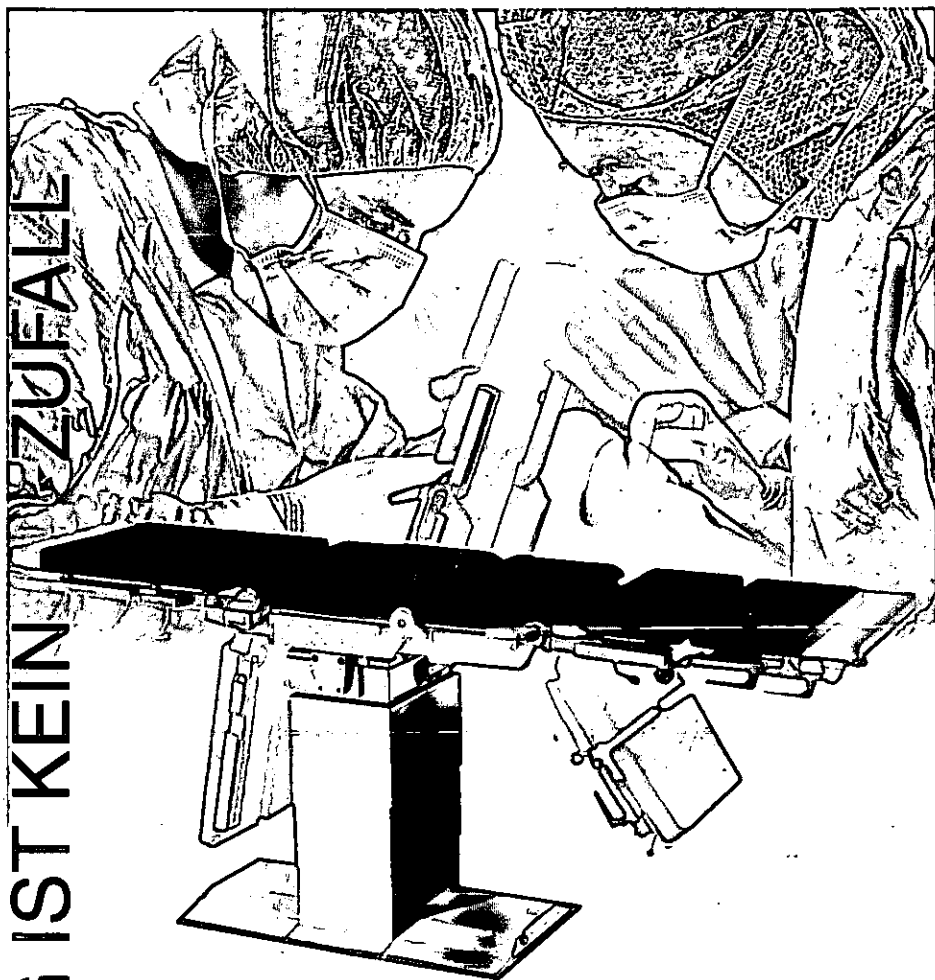
Kissen und Decken wiesen nach Abziehen der Bezügen noch knapp halbsoviel Keime auf (s. Abb.1). In einigen Fällen wurden auch fakultativ pathogene Keime gefunden. Die Textilien wurden in allen Häusern mit einer Ausnahme regelmäßig gewaschen oder mittel VDV-Verfahren desinfiziert. Hier wurde der Desinfektionserfolg aus organisatorischen Gründen nicht geprüft. Es sind Koloniezahlen entsprechend den Ergebnissen nach Matratzendesinfektion zu erwarten (Abb.4: D und E).

Empfehlungen

Modifizierungen in der Anwendung von Bettenaufbereitungsverfahren können grundsätzlich in allen Krankenhäusern vorgenommen werden. Wird eine Reduktion von technischem und personellem Aufwand angestrebt, sollte zunächst grundsätzlich versucht werden, die Frequenz der aufzubereitenden Betten zu verringern. In den von uns beobachteten Häusern wurden täglich zwischen 10 und mehr als 20% der Betten zumeist komplett in zentralen Einrichtungen gereinigt und desinfiziert. Bei kurzen Liegezeiten (1-2 Tage) oder ambulanten Eingriffen und stundenweiser Belegung des Bettes müssen die Betten anschließend nicht in die zentrale Aufbereitung gefahren werden. Auch bei elektiven operativen Eingriffen mit eintägigem präoperativem Aufenthalt ist kein Bettenaustausch notwendig.

Eine wichtige Entscheidung müßte sodann darüber gefällt werden, ob an einem zentralen Ort bzw. teilzentral oder dezentral aufbereitet werden soll. Wird eine der letzteren beiden Möglichkeiten ins Auge gefaßt, wären dafür jeweils geeignete Räume vorzusehen. Vorzugsweise würde bei einer dezentralen Lösung ein vereinfachtes Verfahren eingesetzt werden, indem man die mit Bezügen versehenen Matratzen und die Bettgestelle wahlweise reinigen oder reinigen und desinfizieren könnte. Bei manueller Aufbereitungsart ist die Wischdesinfektion zu bevorzugen. Durch alleiniges Absprühen der Bettgestelle mit einem Desinfektionsmittel wird nur eine geringe Keimreduktion erreicht (Krankenhaus F). Auch bei wischender Reinigung, ohne Desinfektion, ist mit kaum vermindeter Keimreduktion zu rechnen. Im übrigen ist der Verbrauch an Desinfektionsmittel bei manueller Aufbereitung so gering, daß ein Vorteil für die Umwelt oder im Hinblick auf die Belastung des Personals sowie bezüglich der Kosten durch Weglassen des Desinfektionsmittels kaum resultiert.

Werden bezüglich der Intensität der Bettenaufbereitung qualitative Unterschiede gemacht, muß auf der Station eine Vorentscheidung für die erforderliche Maßnahme getroffen werden, indem durch eine deutliche Markierung der entsprechende Hinweis gegeben wird. Betten von bzw. für Intensivpatienten oder in anderer Weise abwehrgeschwächte Personen und von infektiösen Kranken sind grundsätzlich desinfizierend aufzubereiten. Betten von Verstorbenen sind dagegen nicht stärker mit



ERFOLG IST KEIN ZUFALL

ALPHAMAQUET 1150

- der Aufbruch in die neue Dimension der OP-Tisch-Systeme
- Hightech und Erfahrung zum Nutzen von Patient und Chirurg
- Technik und Sicherheit, die überzeugen und begeistern
- ein OP-Tisch-System ohne Kompromisse

MAQUET

Stierten - MAQUET AG · Produktbereich MAQUET

Postfach 2162 · D-76411 Rastatt · Telefon (07222) 932-0 · Telefax (07222) 932-648

Zukunftsweisende Technologie von **MAQUET**



Das MAQUET-Programm:

- **OP-TISCH-SYSTEME**
MAQUET 1120 · BETAMAQUET 1140 und
ALPHAMAQUET 1150
- **MOBILE OP-Tische** für alle Fachdisziplinen
- **PATIENTEN-UMBETTEINRICHTUNGEN** stationär und mobil
- **PATIENTENTRANSPORT**
Transmobil · DIN-Fahrgestelle · Unfalltransporter
- **UNTERSUCHUNGSSTÜHLE** für Gynäkologie und Urologie
- **MEDIZINTECHNISCHE FUNKTION SARBEITSPLÄTZE**
für Schwesternstützpunkt · Anästhesie · Säuglingspflege
- **MOBILIAR**
Entbindungsbetten · Untersuchungsliegen
resist-OP-Mobiliar · modulit-Funktionswagen und Schränke
- **VARIOP-OP-BAUSYSTEM**
Wandsystem · Deckensystem · Statik · Klimatechnik
- **KLIMATECHNIK**
OP-Zuluftdecken-System
- **CLEANMAQUET**
Dekontaminationsanlage für
OP-Tische · OP-Zubehör · OP-Mobiliar

MAQUET · Stierlen-MAQUET AG · Geschäftsbereich MAQUET · Postfach 21 62
D-76411 Rastatt · Tel. (07222) 932-0 · Fax (07222) 932- · Vertrieb Inland -648/ Service -608

Keimen beladen als andere und bedürfen im Grunde keiner Sonderbehandlung, es sei denn, sie fallen unter o. g. Kategorien.

Als Nachteil manueller Aufbereitungsmethoden ist der zusätzliche körperliche Arbeitsaufwand anzuführen. Das Personal muß häufig in unnatürlicher, gebückter Haltung arbeiten; hierdurch sind krankheitsbedingte Ausfälle vorprogrammiert. Um dies zu reduzieren, können die Betten zur Aufbereitung in ein Bettenkippergerät eingespannt und hochgefahren werden. Zusätzlich sind die Reinigungskräfte bei dieser Aufbereitungsart dem Desinfektionsmittel stärker ausgesetzt. Vor allem bei sprühender Bearbeitung können durch desinfektionsmittelhaltige Aerosole Atembeschwerden, Irritationen der Nasen- und Rachenschleimhaut sowie Allergien entstehen.

Die maschinelle, in der Regel nur zentral durchführbare Aufbereitungsform bewältigt viele Betten mit geringem Personalaufwand, sofern man den notwendigen Hol- und Bringendienst nicht berücksichtigt. Der körperliche Arbeitsaufwand reduziert sich erheblich und die Arbeitsabläufe können rationell gestaltet werden. Die vom RKI (Robert Koch Institut) geforderte Trennung zwischen "rein" und "unrein" sowie der Desinfektionszone ist bei zentraler Form einfach durchzuführen.

Neben hohen Anschaffungskosten sind gerade bei älteren Krankenhäusern oft räumliche und bauliche Änderungen für den Einbau einer maschinellen Aufbereitungsanlage notwendig. Der Energie-, Wasser-, Reinigungsmittel- und Desinfektionsmittelverbrauch ist im Vergleich zur manuellen Aufbereitung erheblich.

Bei den für die automatische Aufbereitung eingesetzten Betten ist der Verschleiß erheblich, da z. B. aus Rädern und Lagern ständig Schmiermittel herausgelöst werden. Häufig können ältere Bettgestellmodelle gar nicht maschinell aufbereitet werden, sodaß zunächst der gesamte Bettenbestand durch neue Modelle ersetzt werden muß.

Jede Zentralisierung von Aufbereitungsmaßnahmen bringt zwangsläufig die Notwendigkeit eines Bettentransportes mit sich. Je größer die Klinik, desto länger sind zwangsläufig die Transportwege und desto stärker ist der Hol- und Bringdienst gefordert.

Maschinelle Aufbereitung kann auch zu hygienisch unerwünschten Ergebnissen führen: Auf Grund eines defekten Dampfabzuges wurde die Waschanlage eines Krankenhauses nur noch mit niedriger Temperatur gefahren. Die förderte die Vermehrung von *Pseudomonas aeruginosa* und es kam zur Kontamination aller Bettgestelle. Qualitätskontrolle ist somit bei jeder Aufbereitungsmethode erforderlich.

Die lufthygienischen Messungen in den untersuchten Bettenzentralen zeigten, daß eine Klimaanlage in diesem Funktionsbereich nicht notwendig ist. Vor allem im unreinen Bereich und im Desinfektionsbereich sollten genügend Lüftungsmöglichkeiten bestehen. Aufbereitete Betten sollten mittels Abdeckung gegen sedimentierende Luftkeime geschützt werden.

Die mikrobielle Belastung benutzter Krankenhausbetten, die nicht von Isolierstationen stammen, hat, wie die Ergebnisse veranschaulichen, infektiologisch eine untergeordnete Bedeutung. Der Vergleich der Methoden veranschaulicht, daß die manuelle Bettgestellaufbereitung ebensogute Ergebnisse wie die maschinelle Aufbereitung liefert. Beide Arten sind also hygienisch vertretbar, sofern sie funktionieren. Für die Entscheidung bezüglich Aufbereitungsform und Methode sind

vielmehr ökologische und ökonomische Gründe ausschlaggebend. Deshalb wird es auch nicht eine einzige für alle empfohlene Lösung geben können, vielmehr sind die Verantwortlichen der Krankenhäuser gerufen, nach Abwägung von betriebs- und personalwirtschaftlichen, hygienischen und arbeitsmedizinischen Aspekten ein individuelles Konzept zu schaffen - unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten.

Literatur

1. Daschner, F.

Braucht man Bettenzentralen?

Krankenhaus Umschau 1990, 9:670-671

2. Fujita, K. Lilly, H. A., Kidson, A., Ayliffe, G. A. J.

Gentamicin-resistant *Pseudomonas aeruginosa* infection from mattresses in a burns unit.

Br Med J 1981, 283:219-202

3. Kappstein, J., Matter, H.-P., Frank, U.

Routinemäßige Bettendesinfektion unnötig - Bettenzentralen umweltschädlich.

Klinikerarzt 1991, 20:566-574

4. Ndawula, E. M., Brown, T.

Mattresses as reservoirs of epidemic Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*.

The Lancet 337:488

5. Robert Koch Institut, Hrsg. (früher: Bundesgesundheitsamt) Richtlinie für

Krankenhaushygiene und Infektionsprävention.

Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Stand 1991

6. Rüden, H., Martiny, H., Schlaghecken, A.

Bettenaufbereitung.

Bundesgesundheitsblatt 1989 32:63-66

Infrastruktur
Medizintechnik

Das Referat

Steuerungsinstrumente der Planung, Beschaffung und Bewirtschaftung der Medizintechnik

steht im Kontext zum Leitthema der Tagung, nämlich der Umsetzung des Gesundheitsstrukturgesetzes. Aus der Umstellung der Kostendeckung auf die Erlösorientierung erwachsen dem Krankenhaus neue Aufgaben, die sich auch auf die Planung, Beschaffung und Bewirtschaftung der Medizintechnik erstrecken.

In diesem Referat geht es um die Steuerungsinstrumente.

Steuerung bedeutet, auf ein Ziel zuhalten; das vom GSG gesteckte Ziel ist mehr Wirtschaftlichkeit.

Instrumente sind die Arbeitsmittel und -methoden. Mit geeigneten Methoden soll auch mit der Medizintechnik auf dieses Ziel zugesteuert werden. Die Anschaffung muß leistungsorientiert und wirtschaftlich geplant werden. Platt ausgedrückt: auch die Medizintechnik muß Geld verdienen, das Kapital darf nicht brach liegen.

Planung - Beschaffung - Bewirtschaftung

sind Aufgaben, die in einer Wechselbeziehung oder einem Regelkreis stehen. Das ist keineswegs selbstverständlich und war nicht immer so. Geplant wurde früher nur das Neue, nämlich für die Investition in neue Versorgungsaufgaben und neue Einrichtungen. Das Alte wurde nur verwaltet, und die Bestandserneuerung wurde nicht geplant, sondern aus den Betriebskosten gedeckt. Die Strategie und die Steuerungsinstrumente für die Neubeschaffung hatten kaum Gemeinsamkeiten mit der Strategie und den Steuerungsinstrumenten für die Ersatzbeschaffung und Bewirtschaftung.

Der Grund dafür lag - und liegt noch immer - im dualen Finanzierungssystem: Die Investition für die bauliche Erneuerung und die damit verbundene technische Ausstattung bezahlt der Staat, während die Bewirtschaftung einschließlich Bestandserneuerung aus den Betriebskosten, also über die Kassen finanziert wird.

Hat sich daran etwas durch das Gesundheitsstrukturgesetz geändert? Diese Frage stellt sich aus dem Leitthema unserer Tagung. Die Antwort heißt auf den ersten Blick: NEIN. Die Investitionsfinanzierung bleibt weiterhin beim Staat, obwohl der Bundestag tendenziell den Übergang zur monetarischen Finanzierung beschlossen hat. Dahinter steht ja die Tendenz, die bedarfsgerechte Versorgung dem Markt bzw. den Kassen zu überlassen. Bislang ist aber eine Übernahme der Planungsverantwortung durch die Kassen nicht in Sicht. So bleibt es also beim Förderprinzip für die kurzfristigen Anlagegüter:

Erstbeschaffung über Einzelförderung;

Wiederbeschaffung über Pauschalmittel.

Allerdings - und das ist neu - wird über die **Bemessung der Pauschalmittel** nachgedacht. Denn die Bindung der Pauschalen allein an die Bettenzahl wäre kontraproduktiv, indem die Krankenhäuser sich doch wieder an ihre Bettgestelle klammern müssen, obwohl doch Anreize zur Kürzung der Verweildauer, also zur Bettenreduzierung geschaffen werden sollen.

Während die Berliner neben den Planbetten die Anzahl der Ärzte als Bemessungskriterium erwägen, zielen die Hamburger auf eine Bemessung nach Leistungen (einschließlich der teilstationären und der vor- und nachstationären Leistungsteile), etwa in folgender Quotierung:

30 % als Basisvorhaltung, die an der Planbettenzahl festgemacht ist, und

70 % als leistungs- bzw. fallbezogene Förderung.

Es kommt also doch etwas in Bewegung. Das Gesundheitsstrukturgesetz zwingt zu einem Umdenken, indem wirtschaftlicher Druck mit der **Betriebskostendeckelung** auf die Krankenhäuser ausgeübt wird. Künftig wird jede Investition - egal ob für Neubeschaffung oder für Ersatzbeschaffung - wirtschaftlich zu begründen sein. Hinter jeder Anschaffung stehen die Fragen

wofür wird das Gerät gebraucht? und

welche Folgekosten zieht die Anschaffung nach sich?

Was hat diese Umorientierung, die vom Gesundheitsstrukturgesetz ausgelöst wird, nun für Konsequenzen für unser Thema Steuerungsinstrumente der Planung, Beschaffung und Bewirtschaftung der Medizintechnik?

Auch Investitionen wollen geplant sein, und die Planung sollte nicht mehr losgelöst von den Gesichtspunkten der Bewirtschaftung erfolgen. Mit dieser These ist das Ergebnis des Referats schon vorweggenommen. Desweiteren soll nun versucht werden, die Steuerungsinstrumente bzw. die Vorgehensweise für den Regelkreis Planung - Beschaffung - Bewirtschaftung praxisbezogen darzustellen und daraus Folgerungen zu ziehen.

Es erscheint sinnvoll, zunächst die Kriterien stichwortartig zu sammeln und sie dann in einen methodischen Zusammenhang zu bringen:

- Bestandsanalyse und Bedarfsermittlung
- Bestimmung des Leistungsprofils
- Auslastung und Mehrfachnutzung der Geräte
- Anpassung an die technologische Entwicklung
- Funktionelle Einrichtungsplanung
- Reinvestitionsplanung im Budget
- Beschaffung über Firmenwettbewerb
- Beschaffung unter Beachtung der Folgekosten
- Kostenmanagement und Controlling

Schon beim Auflisten oder Lesen dieser Kriterien wird klar, daß sie in Wechselbeziehung zueinander stehen und nicht isoliert gesehen werden dürfen. Die Handhabung erfordert zudem ein Höchstmaß an

Flexibilität.

Mit Flexibilität ist hier Anpassungsfähigkeit an betriebliche Veränderungen gemeint, die sich abzeichnen oder schon eingetreten sind, deren Auswirkungen aber noch nicht klar einschätzbar sind. Wichtigster Auslöser von Veränderungen ist die

Verlagerung vom stationären zum ambulanten Bereich.

Die Verkürzung der Verweildauer im Krankenhaus bei gleichzeitiger Erhöhung der medizinischen Leistungen in Befundung, Behandlung und Intensivierung der Pflege verändert die Bemessungsgrundlagen für den Bedarf an medizintechnischer Ausstattung.

Das Krankenhaus entwickelt sich weiter in Richtung auf ein Gesundheitszentrum mit dem breiten Spektrum vollstationärer, vor- und nachstationärer, ambulanter, rehabilitativer und

pflegerischer Leistungen. Diese Erweiterung des Leistungsspektrums kann zu neuen Betriebsformen, nämlich zu **Kooperationsmodellen** führen. Die gemeinsame Nutzung von Großgeräten durch Krankenhäuser und niedergelassene Ärzte ist oft schon selbstverständlich und dürfte nur der Anfang sein. Gemeinsame Nutzung bedeutet aber auch gemeinsame Betreibung und Bewirtschaftung, die auch zu planen ist.

Sofern der Bedarf aufgrund solcher Veränderungen und Neuentwicklungen noch nicht einschätzbar ist, sind Simulationsmodelle zu empfehlen, um rechtzeitig das Leistungsprofil dem veränderten Bedarf anpassen und das Beschaffungsbudget daraufhin ausrichten zu können. Auch das erfordert vorausschauende Planung.

Entscheidungshilfe durch Planung bedeutet, die erprobten Planungsmethoden auch auf neue und künftige Anforderungen anzuwenden und anzupassen - wie könnte es anders sein.

Die klassische Methode zur Bestimmung der Medizintechnikausstattung im Rahmen der Einrichtungsplanung ist das **Raumbuch**. Jedes medizintechnische Gerät erfüllt seinen Zweck im Raum. Jeder Raum hat eine ganz bestimmte Funktion innerhalb der Funktionsstelle des Krankenhauses. Die Geräteausstattung muß diesen Funktionsanforderungen entsprechen; sie muß vollständig und richtig plaziert sein.

Ein Raumbuch wird in der Regel nur erstellt, wenn Räume in einem Neubau oder Erweiterungsbau neu einzurichten sind. Für Neubauten gibt es ein Raumprogramm, welches aus Leistungsdaten entsprechend der Versorgungsaufgabe hergeleitet ist. Das Raumbuch baut also auf Programm- bzw. Leistungsvorgaben auf.

Zuerst geht es um die vollständige und funktionsgerechte Raumausstattung und erst an zweiter Stelle um die Frage, welche medizintechnischen Einrichtungen neu beschafft werden müssen und welche aus dem Bestand übernommen werden können. Um diese Frage zu beantworten, ist eine **Bestandsanalyse** erforderlich. Aus dieser Analyse resultieren dann die Neuanschaffungen und ihre Kosten.

Bei komplexeren Geräteanlagen und Systemen muß das neue Gerät zum alten passen, sowohl funktionell als auch bezüglich Wartung und Betreibung. Auch für die **Kompatibilität** „Neu“ zu „Alt“ sollte die Bestandsanalyse aussagefähig sein.

Unabhängig von der Neuausstattung neuer Räume und neuer Bereiche kann sich ein Neuschaffungsbedarf aus der **technologischen Entwicklung** ergeben, der unter Umständen sogar eine baulich-räumliche Umplanung zur Folge hat. Mit dem Einzug der Datenverarbeitung in die Medizintechnik können sich Veränderungen ganzer Systeme ergeben. Bei einem vor acht Jahren installierten, dv-gestützten Patientenüberwachungssystem auf der Intensivstation sprechen wir heute von der zweiten Generation dieses komplexen Systems, das nun zu einer Neuplanung, Neubeschaffung und sogar zu Umbauten führt. Eine solche **Innovation** darf nicht nur unter Kostengesichtspunkten gesehen werden, sondern muß auch als Wettbewerbsvorteil im Leistungsangebot für die Zukunft gewertet werden.

Sofern ein solcher Generationswechsel als **Technologiesprung** über die normale technische Entwicklung hinausgeht, besteht (zumindest in Hamburg) die Chance der Finanzierung über eine Sonderfestsetzung aus Pauschalmitteln.

Zusammenfassend: wir erkennen also folgende Auslöser einer geplanten Beschaffung und ordnen sie den Förderungswegen zu:

Erstausstattung neuer Bereiche

(Einzelförderung);

Ersatzbeschaffung für ausgemusterte Geräte und Einrichtungen

(Pauschalmittel);

Erneuerung infolge von Innovation und Technologiesprung

(Sonderfestsetzung).

Die Planungsmethoden und die Steuerungsinstrumente für die Geräteerneuerung aufgrund der technologischen Entwicklung sind aber dieselben wie im Falle einer Neubau-Einrichtung. In beiden Fällen ist das Geräte-Leistungsprofil genau zu definieren und in die Räume einzuplanen. Auch hier sollte die Beschaffung über einen **Firmenwettbewerb** erfolgen.

Es ist hier nicht der Platz, um über die verschiedenen Wettbewerbsverfahren von der europäischen öffentlichen Ausschreibung bis zum beschränkten Systemwettbewerb zu referieren. Es sollte aber immer darauf geachtet werden, durch eine möglichst präzise firmenneutrale Ausschreibung alle Preisvorteile im Wettbewerb am Markt herauszuholen.

Bei diesem Wettbewerb geht es aber nicht nur um den Anschaffungspreis, sondern auch um die **Folgekosten**. In das Leistungsverzeichnis zur Ausschreibung sind deshalb auch die Bieterabfragen nach Wartungskosten, Energieverbrauch und sonstigen Betriebskosten zusätzlich zu den technischen Anforderungen aufzunehmen.

Besonderer Wert ist auf eine **firmenneutrale Ausschreibung** zu legen. Die technischen Anforderungen müssen so neutral beschrieben werden, daß möglichst viele Firmen aussagefähige Angebote submittern können und eindeutige Bewertungsmaßstäbe für die Vergabeempfehlung vorliegen.

Es sollte selbstverständlich sein, daß diese Steuerungsinstrumente der Neubeschaffung auch für die Reinvestition gelten, denn auch bei der Ersatzbeschaffung sollten günstige Anschaffungspreise mit günstigen Wartungsverträgen erzielt werden. Die Ersatzbeschaffung erfolgt aber darüber hinaus im Rahmen eines **Instandhaltungsbudgets**, dem ein Controlling und Berichtswesen zugrunde liegt. Der Ausmusterungszeitpunkt wird nach technischen Kriterien, insbesondere sicherheitstechnischen Vorschriften und nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten (z.B. Reparaturanfälligkeit) bestimmt und mit Reinvestitionsstrategien verknüpft.

An dieser Stelle ist grundsätzlich nach dem **Zusammenhang zwischen Investitionskosten und Betriebskosten** zu fragen, der ja wegen des dualen Finanzierungssystems oft übersehen wird. Selbstverständlich besteht dieser Zusammenhang, allerdings ist er für manche Geräte und Systeme besonders wichtig und für andere von geringerer Bedeutung.

Von größerer Bedeutung ist die Frage nach den Folgekosten bis hin zum Personalstellenplan beispielsweise bei der Anschaffung eines Laborautomaten. Je höher der Automatisierungsgrad, desto höher sind die Anschaffungskosten, aber desto geringer die Personalkosten. Die Amortisationszeit ist vom Leistungsumsatz abhängig. Den Investitionskosten stehen die Personalkosten, Sachkosten und Wartungskosten gegenüber. Es empfiehlt sich hierfür eine **Kosten-Nutzen-Analyse**, in der Varianten des Mechanisierungsgrades gerechnet werden.

Eine Kosten-Nutzen-Analyse erscheint aber nur dann sinnvoll und notwendig, wenn eine Entscheidung zwischen mehreren Möglichkeiten zu treffen ist, bei denen die Anschaffungskosten und Folgekosten abzuwägen sind.

Zusammenfassend werden die Steuerungsinstrumente für die verschiedenen Vorgänge der Planung, Beschaffung und Bewirtschaftung der Medizintechnik nochmals kurz umrissen:

Strukturelle Veränderungen des Leistungsangebots erfordern Flexibilität und Simulationsmodelle zur Weiterentwicklung des Gerätekonzepts.

Neue Betriebsformen für Kooperationen zur gemeinschaftlichen Nutzung der Einrichtungen sind zu entwickeln.

Mit dem Raumbuch wird die vollständige Raumausstattung entsprechend den Raumfunktionen dokumentiert.

Neue Verfahren finden Einzug in die Medizin. Der Geräte-Generationswechsel aufgrund eines Technologiesprungs ist als Innovation wie eine Neueinrichtung zu planen.

Mit der Bestandsanalyse wird der Erneuerungsbedarf des Bestands festgestellt.

Die firmenneutrale Ausschreibung für die Beschaffung ermöglicht einen echten Preiswettbewerb. Folgekosten sind dabei einzubeziehen.

Die Ersatzbeschaffung erfolgt im Rahmen des Instandhaltungsbudgets.

Controlling und Berichtswesen sind die Steuerungsinstrumente eines Kostenmanagements.

Alternativen bezüglich Folgekosten sollten einer Kosten-Nutzen-Analyse unterzogen werden.

Das Technische Gerätemanagement ist die Klammer für den Regelkreis der Planung, Beschaffung und Bewirtschaftung. Das Management sollte sich erprobter Steuerungsinstrumente bedienen und den Handlungsspielraum für Veränderungen des Leistungsspektrums offenhalten. Innovationsbereitschaft ist dabei die beste Zukunftssicherung.

Verfasser und Referent: Dipl.-Ing. Peter Schmidt, Geschäftsführer der MEDIPLAN Krankenhausplanungsgesellschaft m.b.H. Jessenstr. 13, 22767 Hamburg, im Mai 1995.

Die hausinterne Planung, Beschaffung und Überwachung der Medizintechnik

Vortrag anlässlich der TK '95 Hannover
'Die Umsetzung des Gesundheitsstrukturgesetzes und die
Krankenhaustechnik'

In der Vergangenheit sind erhebliche Maßnahmen getroffen worden, einen wirtschaftlicheren Einsatz der medizintechnischen Geräte zu erreichen. Jetzt sind noch mehr Anstrengungen zu erkennen, um überhaupt die Existenzfähigkeit einzelner Abteilungen bzw. des gesamten Krankenhauses zu erhalten.

Das medizintechnische Inventar trägt durch seine finanzielle Größenordnung und seine medizinische Relevanz erheblich an der Leistungsfähigkeit des Hauses bei.

Vor neun Jahren wurde im Zuge der Inkraftsetzung der MedGV die Entscheidung getroffen, den für alle Mitarbeiter des Krankenhauses neuen Bereich Medizintechnik in die Wirtschaftsabteilung zu integrieren. Diese wohl seltene Anbindung an einen nichttechnischen Bereich innerhalb einer Krankenhausstruktur hatte weitreichende Auswirkungen. Die Medizintechnik, der Einkauf von Geräten und die Beschaffung von Einmalartikeln wurden zu einem Abschnitt unter einer Leitung zusammengefaßt.

Das GSG und die für die staatlichen Krankenhäuser seit 1.5.95 vollzogene Privatisierung von einer Behörde der Hansestadt zu einer Anstalt des Öffentlichen Rechts haben im wesentlichen die Arbeit der Medizintechnik/Ärztliches Gerät (MT/ÄG) verändert. Mehr und mehr wird die MT/ÄG Lieferant von Informationen für die verschiedensten Stellen im Krankenhaus und kann auf Grund der vorhandenen Daten im Instandhaltungsbereich und der Materialwirtschaft Optimierungsvorschläge machen.

1. Planung

Planungen für die Zukunft bedeutet, daß man glaubt zu wissen, wie die Zukunft aussehen wird.

1.1. Voraussetzungen zur Planung

1.1.1. Instandhaltung

Die Voraussetzung für aussagefähige Informationen ist eine dem Betrieb angepaßte Datenverarbeitung.

Das im AKW eingesetzte Programm hat sich in vielen Teilen bewährt. Die Datensammlung erfolgt durch die Eingabe von gerätebezogenen Fakten wie die Grunddaten bei der Beschaffung, den Störungsmeldungen und deren Behebung mit den in diesem Zusammenhang angefallenen Kosten.

Aus dieser Datensammlung ist es möglich, Fragen in Form von Listen und/oder Graphiken gehaltvoll zu beantworten. So sind Kostentrends je Gerät, je Abteilung oder auch je Gerätetyp, Hersteller, Kostenart etc. möglich. Diese Daten bilden eine nicht hoch genug zu schätzende Planungsgrundlage und ermöglichen konstruktive Aussagen aus dem Blickwinkel Service-Kosten.

1.1.2. Materialwirtschaft

Das Materialwirtschaftsprogramm liefert Daten von Verbräuchen der einzelnen Bedarfsstellen. Ähnlich wie beim vorgenannten Instandhaltungsprogramm können Aussagen über Trendverläufe dargestellt werden.

Die Informationen aus beiden Datenbanken können den Ltd. Ärzten darstellen, wie sich die Verbräuche (*ihre Verbräuche!*) in DM ausgedrückt verteilen. Zur Zeit gibt es bei den Verantwortlichen noch erhebliche Anlaufschwierigkeiten, aus diese Daten Handlungsalternativen abzuleiten.

1.1.3. Neubeschaffungen oder Ersatzbeschaffungen?

Sieht man von etwaigen Leistungsausweitungen z.B. durch einen veränderten Versorgungsauftrag ab, sind alle Beschaffungen als Ersatzbeschaffungen anzusehen. Die Ersatzbeschaffung wird somit umfassender definiert, nämlich als Ersatzbeschaffung im *weiteren* Sinne, die ein Verfahren ersetzt und eine Ersatzbeschaffung im *engeren* Sinne, bei dem es um einen Ersatz eines abgängigen Gerätes handelt.

Das GSG zwingt also auch verstärkt, die vorhandenen Verfahren zu überprüfen. Hier bieten sich die Methoden an, die die Wirtschaftswissenschaften erarbeitet haben.

Schwachpunkte bilden bei der Umsetzung die häufig nur schwer zu erfassenden Verkettungen von Arbeitsabläufen zwischen den einzelnen Funktionsbereichen. Konkret kann dieses bedeuten, daß Entscheidungen, die in einem Bereich möglicherweise die Folgekosten stark mindern, in einem anderen Bereich aber über mehrere Sektionen hinweg die Kosten explodieren lassen.

Weitere Schwachpunkte für die Optimierung, die hier nicht weiter bewertet werden sollen, sind z.B.:

bestehende, inflexible Arbeitsverträge,
patientenabhängige Sachzwänge
nicht ausreichend zur Verfügung stehende Finanzierungsmittel
Versorgungsaufträge
Akademische Ausbildungsverpflichtungen
Weiterbildungs-Verpflichtungen
unzureichende Akzeptanz der Beteiligten

...

Die vorgenannten Punkte können im Einzelfall meist als 'teures Muß' direkt in DM umgerechnet werden, die folgenden nur indirekt:

Attraktivität des Hauses
Verbesserung der Arbeitsqualitäten des Personals

...

1.2. Hausinterne Planung

Maßnahmen, die bisher als 'wünschenswert' bezeichnet worden sind, müssen neu eingeordnet werden. Entweder ist eine Maßnahme notwendig oder nicht. Dabei sind auch die Gründe wie Verbesserung der Arbeitsqualität des Personals usw. einzubeziehen! Die Vorauswahl ist damit eindeutig getroffen.

Die Umsetzungen der als notwendig erachteten Maßnahmen werden beschränkt durch die knappen Ressourcen. Diese für alle Beteiligten triviale Feststellung zwingt zur Erstellung einer Planung.

1.2.1. Planung

Lang-, mittel- und kurzfristige Planung wird hier folgendermaßen definiert:

langfristig	ab 6 Jahre
mittelfristig	2 bis 5 Jahre
kurzfristig	0 bis 1 Jahr

Vorausschauende langfristige Planung bedeutet zu theoretisieren, da die zum Zeitpunkt der anvisierten Realisierung vorhandenen Sachverhalte unbekannt sind. Die mittelfristige Planung hat demgegenüber schon starke Realisierungszwänge. Bei der kurzfristigen Planung sind alle grundsätzlichen Informationen vorhanden. Für jede Planungsstufe sind die gleichen Informationen, allerdings in unterschiedlicher Tiefe und Genauigkeit, notwendig.

1.2.2. Gerätealter

Aus dem Alter der Geräte und der 'normalen' Nutzungsdauer können grobe Raster erstellt werden. Wird - praxisfern - der Ablauf der Nutzung als Wiederbeschaffungsjahr angesetzt, so ist ein erster Eindruck über die Reinvestitionsmittelbedarfe je Jahr zu erhalten. Eine realistische, praxisnahe

Einschätzung des wahrscheinlichen Abgangs eines Gerätes schon bei der Inbetriebnahme, hat eine gute *langfristige* Prognosen der voraussichtlichen Maßnahmen in der Zukunft zur Folge.

1.2.3. Instandhaltungskosten

Für die mittelfristige Planung kann die Instandhaltungsstatistik aus der EDV herangezogen werden. Die Analyse dieser Daten ergibt, ob durch Ersatzbeschaffungen Einsparungen der Folgekosten möglich werden.

1.2.4. Verbrauchskosten aus der Materialwirtschaft

Ebenfalls für die mittelfristige Planung können aus der Verbrauchskostenstatistik Geräte mit den höchsten Kosten je Abteilung ermittelt werden. Diese Daten bringen teilweise Erstaunliches hervor. So sind Geräteeinsätze, wenn sie denn Einmalmaterialien benötigen, direkt zu errechnen. Der Vorteil liegt klar auf der Hand, auch bei noch so gutem Willen der Anwender, die Einsätze pro Jahr anzugeben, sind verbuchte Materialverbräuche die meist genaueren Grundlagen zu den Berechnungen.

1.2.5. Technologische Entwicklungen

Die fortwährende Überprüfung von diagnostischen oder therapeutischen Arbeitsabläufen hinsichtlich neuer technischer Entwicklungen ist sowohl als eigenständiger Aspekt wie auch im Zusammenhang mit den Verbrauchskosten (Service und Material) zu sehen. Nur bei sehr großem Finanzbedarf für die Beschaffung und für die Installation ist ein langfristiger Planungszeitraum sinnvoll.

1.2.6. Abteilungsentwicklung

Stichwortartig sei hier genannt:

- Arbeitserleichterungen für das Personal
- diagn./therap. Möglichkeiten
- Komfort für Patienten
- ...

1.3. Abteilungsbezogene Planung

Mit den bisher gewonnenen Erkenntnissen liegen nach Diskussionen mit der jeweiligen Abteilungsleitung abteilungsbezogene Prioritätslisten vor.

1.4. Abteilungsübergreifende Planung

Ein sachverständiges Gremium bildet aus den Einzel-Prioritätslisten eine Beschaffungsliste für das gesamte KH, die wiederum nach Prioritäten gelistet ist.

2. Beschaffung

Die vorliegenden lang- und mittelfristigen Planungsunterlagen bilden die Stütze der kurzfristig einzuleitenden Maßnahmen.

2.1. Beschaffungsliste

Die *optimale* Beschaffungsliste enthält alle zu erwartenden und für das Haushaltsjahr durchzuführenden Beschaffungen, wird also nicht durch ungeplante Ausfälle gestört, da ja alles berücksichtigt wurde. Dieses ist, wie jeder weiß, in der Praxis nicht so.

Gerade aber deshalb ist eine Prioritätsliste, die vom Einkauf 'stur' nach den Prioritäten abgearbeitet wird, enorm hilfreich. Plötzlich entstehende Bedarfe können sofort nach Klärung der Notwendigkeit plaziert werden.

2.2. Produktauswahl

Die detaillierte Leistungsbeschreibung enthält neben den Anforderungen an das Gerät und an die räumlichen Erfordernisse auch Fragen zu den Folgekosten! Zu beachten ist hier besonders auch die notwendige aber im Verhältnis zu den Kosten nicht 'überdimensionierte' Qualität des Gerätes.

2.3. Leistungsbeschreibung

Das Gerät soll nur die Leistungen erfüllen, die unbedingt notwendig sind, um den Bedarf abzudecken. Auch hier gilt, es gibt nichts 'Wünschenswertes' sondern nur 'notwendig oder nicht'.

Problematisch sind allerdings die nicht konkret einzuschätzenden Entwicklungen z.B. hinsichtlich der erwarteten Einsatzzahlen oder die heute noch unbekanntenen Veränderungen der Rahmenbedingungen. Hier sind Entscheidungen notwendig, die spekulativen Charakter haben.

2.4. Folgekosten

Als unbedingt zu prüfende Parameter sind u.a. zu nennen:

Wiederkehrende Service-/Prüfkosten
Stundensätze für Reparaturen und deren Nebenkosten
Wartungskosten
Einmalartikelverbrauch
Einmalartikel-Typen
Personalbedarf bei dem Geräteeinsatz incl. Rüstzeiten etc.

Diese Parameter sind mindestens in Verbindung zu folgenden Sachverhalten abzuarbeiten:

Eigenservice möglich und zu welchen Kosten (Personal- und Lagerkapazitäten vorhanden?, Kapitalbindung etc.)?
Einmalartikel bereits für andere Geräte/Abteilungen vorhanden (Lagerkosten, Bestellkosten, Diversifikationen in der Lagerhaltung etc.)?
Personaldecke in der Bedarfsstelle zur Bedienung des Gerätes (Verfahren) ausreichend?
Personal entsprechend geschult?

Die Kostenvergleichsrechnung gibt dann eine eindeutige Rangfolge vor. Zur Beschaffungsentscheidung ist aber auch wesentlich, ob sich der Anwender mit dem Produkt 'anfreunden' kann und ob sich Standardisierungen bezahlt machen können.

3. Überwachung

Vom Zeitpunkt der Lieferung und Installation bis zur Außerbetriebnahme ist die dem Krankenhaus angepaßte Instandhaltungs-EDV notwendig. Die Überwachung der vorgeschriebenen Fristen auf Grund der MedGV, RÖV usw. sind selbstverständlich und werden hier nicht weiter beachtet.

3.1. Lieferung

Der wichtigste Punkt, der nach der Lieferung bzw. der Installation zu prüfen ist:

- erfüllt das Gerät die geforderten und angebotenen Leistungen?

3.2. Betrieb

1. Verfügbarkeit
 2. Personaleinsatz
 3. Kosten
- Service

- Ausfall
- Material
- Infrastruktur

Alle Punkte sind immer in Relation zu der tatsächlichen Patientenzahl zu setzen. Weichen die vor der Beschaffung geschätzten Patienten erheblich von diesen tatsächlichen Zahlen ab, kann dieses einen enormen Einfluß auf die Verbräuche haben.

3.3. Ersatz

Durch die eingangs erwähnten EDV-Programme kann der Lebenslauf mit allen erwähnten Eckpunkten verfolgt werden. Die Abweichungen zu den am Beginn festgelegten Vorgaben sind zu bewerten und hinsichtlich einer Ersatzbeschaffung zu prüfen und zu planen.

Qualitätssicherung und Entscheidungsträger

Wie dargestellt, befinden sich (bei einem vorgegebenen Rahmen) die Abläufe *in einem Regelkreis*. Die Qualität der medizinisch-technischen Ausstattung ist abhängig von den Daten und Fakten, die *existieren* und 'nur' zusammenzutragen sind. Entscheidungen aus nicht nachvollziehbaren Gründen werden zukünftig nicht mehr durchsetzbar sein.

Dipl.-Ing. Wolfgang Zentner
Wolliner Straße 21
22143 Hamburg
c/o AK Wandsbek
Alphonsstraße 14
22043 Hamburg

Medizinische Gase, Druckluft und Vakuumversorgung: Was müssen Anwender und Betreiber beachten ?

Peter Fleischer, Auetal

Das Wort Hygiene heißt auf deutsch aus dem Griechischen übersetzt Gesundheitslehre.

Die Bestrebungen und Maßnahmen zur Verhütung von Krankheiten und Gesundheitsschäden beim einzelnen und bei der Allgemeinheit.

Übertragen wir großzügig den Begriff Hygiene auf die Zentrale Medizinische Gasversorgungsanlage.

Alles, was ich gesund erhalten will, muß ich in einer besonderen Weise hegen und pflegen.

In unserem Fall, da es sich um Anlagen und nicht um Lebewesen handelt, lauten die Begriffe:

„Warten und Instandhalten!“

In den Ohren eines Technikers keine unbekanntenen Begriffe. In den Ohren eines Verwaltungsangehörigen, der die Finanzmittel beschaffen muß auch nicht, aber in der Regel recht unbequeme Schlagworte; denn sie bedürfen finanzieller Mittel. Wie sehr schnell aber Verwaltung und Technik eines Krankenhauses in die Medien gelangen können, möchte ich hier noch einmal in Erinnerung rufen. Die Berichterstattung in Funk, Fernsehen und den Privatmedien greift alles auf, ob wahr oder unwahr. Ohne weitere Recherchen werden dann die Veröffentlichungen vorgenommen, auch auf die Gefahr hin, daß Vorverurteilungen von Personen erfolgen, die tagtäglich ihren ganzen Mann für den Betrieb stehen und auf einmal als Buhmänner dastehen. Versuchen Sie einmal, eine Richtigstellung in den Medien zu erreichen.

Die Techniker des Krankenhauses haben die Pflicht, die ihnen anvertrauten technischen Anlagen in einem betriebssicheren Zustand zu halten, dem Stand der Technik anzupassen, um eine sichere, wirtschaftliche Versorgung des Krankenhauses zu gewährleisten. Sie haben aber auch das Recht, auf Schwachstellen hinzuweisen, die eine sichere, wirtschaftliche Versorgung des Krankenhauses in Frage stellen. Ich kann Ihnen nur raten, tun Sie dieses schriftlich. Werden Ihre Anträge, Hinweise usw., aus welchen Gründen auch immer, abgelehnt, dann erinnern Sie in angemessenen Zeiträumen schriftlich an die Vorgänge. Es ist zu Ihrem persönlichen Schutz.

Kommen wir zurück zur „Zentralen Medizinischen Gasversorgungsanlage“. Was kann getan werden, um die Anlage gesund zu halten?

In der Regel besteht die Anlage aus Erzeuger- bzw. Speicherstationen, die im Keller, einem Technik-Gebäude oder auch Technik-Geschoß ihr Dasein fristen. Dann kommen viele Meter Kupfer-Rohrleitung, Absperrarmaturen, wieder Kupfer-Rohrleitungen und am Ende eine Steckkupplung. Von hier erfolgt dann über ein Gerät die Versorgung des Nutzers, sei es, daß das Gas als Medikament oder als Antriebsenergie genutzt wird.

Wie die Anlagen und die Steckkupplungen aufzubauen sind, ist in der DIN 13260 in den Teilen 1+2 aufgeführt.

Die DIN 13260 definiert auch die Qualität der Gase.

Betrachten wir einmal die Qualität der Druckluft; denn auf diese können Sie am einfachsten Einfluß nehmen.

Die Luftansaugung der Kompressoren soll so angeordnet sein, daß eine Verunreinigung der angesaugten Luft, z. B. durch Autoabgase, Abluft aus Vakuum oder Narkosegasfortleitungssystemen vermieden wird. Es ist in der Regel eine separate Zuleitung erforderlich. Mindestens 3 m über Bodenhöhe soll die Ansaugöffnung liegen.

Vor 4 ½ Jahren untersuchte ein Hygieniker die Druckluft in einem Krankenhaus hier in Niedersachsen auf Keime. Er tat dieses in Abständen von ca. 1 Jahr. Bisher hatte er keine Keime festgestellt.

Nun aber fand er Keime. Eine Untersuchung nach der Keimquelle brachte folgendes Ergebnis:

In die 120 mm starke Ansaugleitung war eine Elster gestürzt und war stark am Verwesen. Die Anlage verfügte nicht über Bakterienfilter. Eine Nachrüstung erfolgte auch nicht. Es wurde nur vor den Ansaugstutzen ein grobes Drahtfilter gesetzt. Nun meinte man, die Ansaugleitung sei für alle Zeiten in Ordnung.

Der Hygieniker machte einige Kontrolluntersuchungen in den Monaten nach dem Vorfall mehr als sonst, die aber alle keine negativen Befunde zeigten. Nach einem Jahr stellte er in der Druckluft Coli-Bakterien fest. „Wo kommen diese nun her?“, war die Frage. Sie kamen wieder aus der Ansaugleitung.

In einem Kellerraum hatte man die Ansaugleitung getrennt. Dieses war erforderlich geworden, weil eine Kabelpritsche für eine neue Elektro-Zuleitung verlegt werden mußte. Die Ansaugleitung sollte dann mit einem Sprung über die Kabeltrasse geführt werden. Diese Arbeit wurde aber nicht vergeben. Stattdessen saugte die Kompressor-Anlage Luft aus den Kellerräumen. Über zwei ausgetrocknete Bodeneinläufe saugten sich die Kompressoren einen Teil der Verdichtungsluft aus der Kanalisation mit den Coli-Bakterien an.

Seit dem Einbauen von Bakterienfiltern und dem Schließen der Ansaugleitung ist die Druckluft in Ordnung.

Kommen wir zu einem weiteren sehr wichtigen Qualitätsmerkmal der Druckluft: „Feuchtigkeitsgehalt.“

Nach DIN 13260 ist ein Drucktaupunkt in medizinischer Druckluft von max. +5° C zulässig, bezogen auf den Betriebsüberdruck im Rohrleitungs-Verteilungssystem. Um dieses zuverlässig zu gewährleisten, müssen in der Druckluft-Anlage nach den Druckbehältern zwei Kältetrockner installiert sein. Ihre Leistungsfähigkeit richtet sich nach der Liefermenge der Kompressoren.

Leider wird noch immer der Feuchtigkeit im Druckluft-Netzen eine geringe Bedeutung zugemessen.

Ein Kubikmeter atmosphärische Luft kann bei einer Temperatur von 20° C 17,14 g Wasser aufnehmen. Dann ist er 100%ig gesättigt.

Gehen wir davon aus, daß wir Luft bei 20° C und 75 % relativer Feuchte ansaugen, so erhalten wir im Kubikmeter Luft 12,89 g Wasser.

Ein Kompressor mit einer Förderleistung von 60 m³/ h pumpt ca. 775 g Wasser pro Stunde in die Anlage. In 24 Stunden sind dieses ca. 18,6 kg = 2 Eimer Wasser. Wenn in der ganzen Anlage der Taupunkt von 20° C nicht unterschritten würde, entsteht an keiner Stelle Kondensat.

Eine Taupunkt-Unterschreitung erfolgt aber an verschiedenen Stellen im Rohrleitungsnetz, z. B. wenn Rohrleitungen in Gängen in der Nähe von offenen Außentüren liegen.

Eine erhebliche Taupunkt-Unterschreitung erfolgt in Geräten für Narkose, Beatmung und Chirurgie, wo der Druck der Druckluft reduziert wird und die Luft durch diesen Vorgang sich entspannt. Hier entsteht Entspannungskälte. Die Luft kühlt sich ab und verliert die Fähigkeit, die gesamte Feuchtigkeit zu halten. Bei einer Abkühlung von 20° C auf 15° C fallen, bezogen auf unsere Ansaugbedingungen, pro m³ Luft 3,34 g Wasser an.

Das entstehende Kondensat, es handelt sich hier um fast demineralisiertes Wasser, ist sehr aggressiv und zerstört die metallenen Werkstoffe. Kosten für die Instandsetzung, verbunden mit dem Ärger durch den Ausfall von lebenswichtigen Geräten, sind die Folgen.

Einen Kältetrockner können Sie leicht mit den Händen auf seine Funktion überprüfen: Zwischen ankommender und abgehender Leitung muß ein deutlicher Temperaturunterschied vorliegen. Die abgehende Leitung muß immer kälter sein, wenn Druckluft verbraucht wird.

Intakte Kältetrockner nutzen wenig, wenn die dazugehörigen Kondensatableiter nicht arbeiten. Kondensat, was nicht abgeleitet wird, staut sich im Kältetrockner auf und die entfeuchtete Druckluft nimmt wieder Wasser auf und trägt es bis in die Beatmungsgeräte, hier kommt es dann zu den angesprochenen Ausfällen an den Geräten.

Für die Überwachung des Taupunktes und der Gastemperatur im Druckluftsystem sollte ein Taupunktmeß- und Überwachungsgerät installiert sein. Bei Überschreiten der Grenzwerte werden Störmeldungen generiert, diese können dann potentialfrei weitergeleitet werden, so daß die Technik schnellstens eine Information bekommt, daß der Feuchtigkeitsgehalt der Druckluft ansteigt.

Das in der Druckluftanlage freigesetzte Kondensat darf aber nicht einfach in die Kanalisation geleitet werden, es muß über Kondensattrenner geführt werden. Gemäß dem Wasserhaushaltsgesetz § 7 a dürfen nur noch max. 20 mg Öl pro Liter Wasser in die öffentliche Kanalisation eingeleitet werden.

In den Kondensattrennern sind zur weiteren Adsorption des Öles Beutel mit Aktivkohle enthalten, oftmals sind diese über einen längeren Zeitraum nicht gewechselt worden und in ihrer Aufnahmekapazität erschöpft, so daß Kondensat mit einem höheren Ölgehalt als 20 mg pro Liter Wasser in die Kanalisation abläuft.

Die Druckluft sollte keinesfalls, egal wie sie produziert wurde, wenn auch getrocknet, ungefiltert in Richtung Verbraucher geführt werden. Damit dieses nicht geschieht, befindet sich im System eine Filterung, die entsprechend der DIN 13260 Teil 1 aufgebaut sein mußte.

Diese Filterung soll mindestens in drei Stufen erfolgen. 1. Stufe: Über ein Vorfilter mit einer Abscheideleistung von 99,99 % bei einer Teilchengröße $< 0,01 \mu$ Meter, hier werden alle Schmutzpartikel, Öl und Wasseraerosole abgeschieden; 2. Stufe: Einem Aktivkohlefilter hier werden Öldämpfe und Gerüche adsorbiert; 3. Stufe: Einem nachgeschalteten Keimfilter, in diesem Filter werden Keime zurückgehalten und inaktiviert. Dieses Keimfilter soll der Schwebstoff-Filter Klasse S nach DIN 24184 entsprechen. Die Filtergruppen sollen entsprechend der Liefermenge der Kompressoren ausgelegt und mindestens 2-fach parallel geschaltet sein.

Der Austausch der Filter soll ohne Betriebsunterbrechung möglich sein. Der Einsatz von Umgehungsleitungen ist nicht statthaft. Wenn die Filtergruppe mit ihren einzelnen Stufen nicht gewartet wird und die Filter nicht in entsprechenden Zeiträumen ausgetauscht werden, besteht die Gefahr, daß nach Sättigung z. B. des Aktivkohlefilters das Filter durchschlägt und auf der reinen Seite ölhaltige Luft das gesamte Rohrleitungssystem verunreinigt und so bis in die Lunge des Patienten gelangt. Bei den Keimfiltern besteht die Gefahr, daß diese nach längerer Einsatzzeit und dem Vorhanden hoher Luftfeuchtigkeit durchwachsen. Auf der reinen Seite des Filters gelangen Keime in den Luftstrom und können mit der Luft bis zum Patienten getragen werden.

Schon aus diesem Grunde sollten die Schwebstoff-Filter entsprechend der Angaben des Lieferanten gewechselt werden, auch wenn die Beladungsgrenze längst noch nicht erreicht ist. Es gibt die Annahme unter Technikern, daß eine Keimabtötung bereits beim Kompressionsprozeß innerhalb des Kompressors erfolgt.

Leider ist es so nicht, auch wenn z. B. in einem Kolbenkompressor die Luft bis auf fast 180° C erwärmt wird, so ist doch die Zeitdauer über die diese Erwärmung erfolgt viel zu gering, um hier eine Keimtötung zu erzielen. Bestätigt erhalten wir dieses ständig, wie auch in dem von mir vorhin geschilderten Fall mit der Elster. Eine Überprüfung der Qualität der Druckluft mit den in der DIN 13260 genannten Grenzwerten von

Wasserdampfgehalt:

Taupunkt von plus 5° entsprechen dem Betriebsüberdruck im Rohrleitungssystem

Ölgehalt:

0,5 mg pro m^3

Kohlenstoffdioxid:

1000 ppm

Kohlenstoffmonoxyd:

5 ppm

Keimzahl:

Anforderung nach DIN 1946 Teil 1, Klasse 1

muß in entsprechenden Zeitabständen erfolgen.

Dräger

VERANTWORTUNG

Große Aufgaben erfordern große Leistungen. Und oftmals sehr viel Kraft. Kriterien, die man weder messen noch berechnen kann. Doch hinter allem steht ein ganz anderer Wert. Ohne Muß und dennoch voller Größe:

Verantwortung.

Allein dieser Wert gilt für Dräger als wichtigste Basis einer erfolgreichen Zusammenarbeit mit unseren Kunden.

Drägerwerk Aktiengesellschaft

Medizintechnik

Niederlassung Hannover

Schleswigstraße 1

30853 Langenhagen

Telefon (05 11) 9 72 99-0

Telefax (05 11) 9 72 99-60

Dräger – Technik für das Leben

Die Einhaltung der vorhergehenden Werte qualitativ zu überprüfen, ist nur mit entsprechenden Geräten und dem dazugehörigen Spezialisten möglich. Sie selbst können aber sehr schnell feststellen, ob die Aktivkohlefilter gesättigt sind und schnellstens ausgetauscht werden müssen.

Gehen Sie an eine Druckluftentnahmestelle in Ihrem Krankenhaus, nehmen Sie einen Anschlußstecker für Druckluft mit einem freien Schlauchende, dieses Schlauchende knicken Sie ab, so daß keine Druckluft entströmen kann, nun stecken Sie den Gerätestecker in die Druckluftentnahmestelle und geben Sie die abgelenkte Stelle ein wenig frei, so daß Druckluft strömen kann, diese nun ausströmende Druckluft lassen Sie an Ihrer Nase vorbeiströmen, die Luft muß geruchsfrei sein.

Wenn Sie auch nur den geringsten Ölgeruch wahrnehmen, so müssen die Filter unbedingt schnellstens ausgetauscht werden. Ich kann immer nur wieder empfehlen, riechen und schmecken Sie bitte einmal an der Druckluft, die Sie dem Patienten zur Verfügung stellen.

Nach parallel eingesetzten Filtern haben Sie in der Regel zur Druckreduzierung Druckminderer. Die Hinterdrücke an den Druckminderern für das Netz der medizinischen Geräte beträgt 5 bar, für die chirurgischen Geräte in der Regel 8 bar. Wenn Sie hier Abweichungen von mehr als 0,8 bar nach oben haben, ist es erforderlich, dieser Sache nachzugehen, denn der Druckminderer könnte einen sogenannten Nachsteiger haben. Es besteht die Gefahr, daß sich dieser Schaden noch vergrößert und dann die Sicherheitsventile, die dem Druckminderer nachgeschaltet sein müssen, ansprechen und den unzulässigen hohen Druck abblasen. Bei Druckluft kostet es nur die Energie für die Druckluftproduktion und die Aufbereitung. Bei den Gasen Sauerstoff und Lachgas kann dieses Gesundheitsschäden, aber auch einen Brand nach sich ziehen.

Nach dem Verlassen der Druckminderer wird das jeweilige Gas zu einem Verteiler bestehend aus mehreren Ventilen geführt, von wo aus die Verteilung über einen oder mehrere Rohrleitungsstränge zu den Nutzern erfolgt. Alle Rohrleitungen sind aus Kupfer. Die Teile der Rohrleitungen, die nicht verschraubt sind, sind hartverlötet. In Untersuchungen wurde nachgewiesen, daß an den Kupferrohrwandungen im Inneren des Rohres keine Keime wachsen bzw. diese nach kurzer Aufenthaltszeit abgetötet werden. Dieses ist auf die bakterizide Wirkung des Kupfers zurückzuführen.

Nur mal zum Vergleich ! Ein Gramm Kupfersubstanz töten 5000 Gramm Mikroorganismen. Ein Gramm Silbersubstanz töten 100 Gramm Mikroorganismen. So gibt es auch noch andere Untersuchungen, die aussagen, daß z. B. Staphylokokken, Colibakterien und Schimmelpilze in Nahrungsmitteln auf verschiedenen Oberflächen unterschiedliche Lebensdauer haben.

Kupfer	3 Tage
Kupfersilber	3 Tage
Nickel (unrein)	3,5 Tage
Gold (unrein)	4 Tage
Glas	14 Tage
Kunststoffe	21 Tage
Papier	28 Tage

Es läßt sich also sehr gut erkennen, daß die Rohrleitungen für die medizinischen Gase aus dem Werkstoff Kupfer eine große Sicherheit gegen Verkeimung aufweisen. Voraussetzung ist natürlich, daß ich nicht ständig Partikel in der Druckluft habe, auf denen Keime reiten könnten. Dieses erreiche ich aber nur, wenn meine Filterung am Beginn der Leitung in Ordnung ist. Weiter ist sehr wichtig, die Feuchtigkeit in der Druckluft darf nicht über den zulässigen Werten liegen.

Wie sieht es aber bei Vakuumrohrleitungssystemen aus ? Bei dem Rohrleitungssystem handelt es sich um ein Netz über das Sekretabsauggeräte mit Unterdruck versorgt werden. Das beim Patienten anfallende Sekret wird über Schläuche oder Drainagekatheter abgesogen und wird in einem Behältnis gesammelt. Die abgesaugten Flüssigkeiten selbst dürfen nicht in das Vakuumrohrleitungssystem eingeleitet werden. Damit dieses nicht passieren kann, sind an den Geräten entsprechende Schutzrichtungen vorhanden.

Es kommt leider doch sehr oft vor, daß diese Schutzrichtungen nicht funktionieren bzw. nicht eingesetzt sind. Wenn dann die Absaugerichtungen über den zulässigen Wert mit Sekret gefüllt sind, gelangt dieses Sekret in das Rohrleitungssystem. In manchen Fällen wurde dann vom Pflegepersonal dieser Entsorgungsweg, weil er so bequem ist, aufrechterhalten. Dieses hat zur Folge, daß im Rohrleitungssystem unter Unterdruck das Sekret aufrocknet und die Rohrleitungen langsam aber sicher beginnen sich zuzusetzen. Dann kommt meist das Pflegepersonal auf die Technik zu und beklagt sich über die verminderte Saugleistung an den Geräten. Jetzt ist ein aufwendiges Spülen der Rohrleitung angesagt, um das System wieder auf Leistung zu bringen. In dem Moment, wo Sekret über ein defektes Gerät in das Rohrleitungssystem gelangte, sollte vorbeugend ca. 5 Liter Desinfektionslösung über die jeweilige Entnahmestelle in das Vakuumsystem eingesogen werden. Hierdurch erfolgt ein Spülung, die in der Regel ausreicht und verhindert, daß sich das System zusetzt. Diese Flüssigkeitsmenge wird in der Vakuumsentrale in einem Abscheidegefäß aufgefangen und kann hier entsorgt werden. Da das Fassungsvermögen des Gefäßes etwas über 5 Liter beträgt, darf nicht mehr als 5 Liter pro Spülgang in das System eingeleitet werden.

Bei dem Rohrleitungssystem für Sauerstoff und Lachgas passiert durch die Medien Sauerstoff und Lachgas in der Regel nichts, da die Gase aus Druckgasflaschen bzw. Kaltverdampfer geliefert werden. Wenn die Qualität der Gase den vorgegebenen Normen entspricht, sind Störungen am Rohrleitungssystem und den nachgeschalteten Armaturen bzw. Geräten so gut wie ausgeschlossen.

Eine mechanische Beschädigung der unter Putz liegenden Leitungen durch anbohren oder das in die Leitung genagelt wird, kommt häufig vor. Meist ist dann der Querschnitt der Leitung stark verengt worden und der Durchfluß des Gases in der erforderlichen Menge eingeschränkt. Eine fachgerechte Instandsetzung ist erforderlich, fast immer muß aus der Leitung das beschädigte Stück herausgeschnitten und durch ein neues Stück ersetzt werden. An vielen Stellen einer zentralen medizinischen Gasversorgungsanlage befinden sich Dichtungen, die einer Alterung bzw. die einem Verschleiß unterliegen.

So z. B. in den Steckkupplungen an den Schließbolzen und zur Abdichtung der Geräteanschlußstecker oder in den Einspeisepunkten zu den Krankenzimmerinstallationseinheiten. Hierzu gehören auch Membranen in Ventilen und Druckminderern. Alle diese Dichtungen müssen von Zeit zu Zeit überprüft und gegebenenfalls ausgetauscht werden. Gasverluste größeren Umfanges können so vermieden werden. Undichtigkeiten am Lachgassystem beinhalten außerdem Gesundheitsgefahren. Aus Untersuchungen der Gewerbeaufsichtsämter wissen wir, daß zu hohe Lachgaskonzentrationen im OP-Bereich mit auf defekte Dichtungen in Steckkupplungen zurückzuführen waren. Laut TRGS 900 ist der Grenzwert für Lachgas auf 100 ppm festgelegt. Schlauchverbindungen in Deckenampeln sollten Sie in Ihrer Planung für die Überprüfung der Gasversorgung nicht vergessen. Hier sind ebenfalls Stellen vorhanden an denen Undichtigkeiten auftreten können. Jeder ölgeschmierte Kompressor, jede mit Öl gefüllte Rotations-Vakuumpumpe sollte entsprechen ihrer Betriebsstunden die vorgeschriebenen Ölwechsel erhalten.

Ich hoffe meine Ausführungen haben Ihnen Anregungen zur Gesunderhaltung Ihrer zentralen Gasversorgungsanlage gegeben.

Peter Fleischer
Große Breite 8
31749 Auetal

EMV und elektromagnetische Raumabschirmung im Krankenhaus

Diethard Möhr, Erlangen

Das Thema „Elektromagnetische Verträglichkeit“ (EMV) durchdringt heute immer weitere Bereiche unseres technisierten Lebens. Diese Entwicklung macht natürlich insbesondere auch vor Krankenhäusern mit der heutzutage dort installierten Technik nicht halt. Die Krankenhaustechnik wird immer leistungsstärker wobei die verwendete Digitaltechnik und Meßtechnik immer weniger Energie für ihre umfangreichen Funktionen benötigt.

Dies bedingt eine höhere Störanfälligkeit der medizinischen Technik, die man sich am besten so vorstellen kann, daß bei leistungsarmen Technologien, wie sie in modernen medizintechnischen Systemen und Datenerfassungs- bzw. Verarbeitungssystemen Anwendung finden, auch nur kleine Störenergien erforderlich sind, um diese zu stören.

Auf der anderen Seite werden die Verarbeitungsgeschwindigkeiten der medizinischen Technik immer schneller. Dies bedingt hohe Taktfrequenzen für die entsprechenden Hochleistungsmikroprozessoren und natürlich auch einen entsprechenden, schnelleren Datenverkehr mit steilen Datensignalfanken. Diese wiederum führen zu Spektren, die bis weit hinauf in den Gigahertzbereich ausgedehnt sein können.

Gleichzeitig nimmt die Dichte der installierten Technik immer mehr zu. Nicht nur in den Operationssälen oder Intensivstationen findet man inzwischen eine erstaunliche Palette elektrischer und elektronischer Geräte und Einrichtungen, sondern auch in vielen anderen Bereichen von Krankenhäusern oder auch in Arztpraxen ist die Zahl der elektronischen Produkte erheblich angestiegen.

Diese Situation führt zu vermehrten „elektromagnetischen Unverträglichkeiten“ zwischen elektronischen und elektrotechnischen Systemen. Hierfür gibt es eine große Menge von Beispielen.

Kurzwellentherapiegeräte stören Physiotherapieeinrichtungen und Funktelefone können die Patientenüberwachungssysteme in Intensivstationen beeinflussen. Daß dies mitunter mit sehr unliebsamen Folgen für den betroffenen Patienten verbunden ist, braucht hier nicht weiter hervorgehoben werden.

Für die Integration moderner Technik im medizinischen Bereich bedarf es somit einer entsprechenden EMV-Betrachtung in die sämtliche vorgesehenen elektronischen Geräte und elektrischen Einrichtungen einzubeziehen sind.

Soweit dies elektronische Module, Geräte und Systeme betrifft, so haben diese nach den neuen Gesetzen zur EMV, der EMV-Rahmenrichtlinie zur EMV und dem Deutschen EMV-Gesetz, bestimmte Mindestanforderungen zu erfüllen. Diese Mindestanforderungen beziehen sich auf eine Begrenzung der ausgesendeten Störpegel und auf die Härtung der Produkte in Bezug auf ihre Störfestigkeit, d.h. die Produkte müssen ein gewisses Mindestmaß an elektromagnetischen Beeinflussungen überstehen, ohne Fehlfunktionen zu zeigen.

Solche Produkte müssen ab dem 01.01.1996 mit dem CE-Kennzeichen bzgl. EMV gekennzeichnet sein. Produkte ohne CE-Kennzeichen sollte man auf keinen Fall mehr in eine Krankenhausinstallation integrieren.

Leider garantiert ein CE-Kennzeichen auf einem Produkt noch nicht, daß das betreffende Produkt in allen vorstellbaren Umgebungssituationen fehlerfrei funktioniert. Sind z.B. Störbeeinflussungen höher als die Pegel, die das Produkt ohne Schaden überstehen kann, so kann es sehr wohl auch weiterhin zu EMV-Beeinflussungen kommen, die zu Fehlfunktionen führen.

Ein mit einem CE-Kennzeichen versehenes Produkt gewährleistet bzgl. EMV wie gesagt auch nur gewisse klar definierte Mindestanforderungen.

Besonderes Augenmerk ist bei der Installation moderner Geräte- und Anlagentechnik im Krankenhaus auf die genaue Einhaltung der Herstellerinstallationsvorschriften zu legen. Oftmals sind bestimmte Installationsvorschriften auch für die EMV der Produkte relevant. Dies trifft in besonderem Maße für Schnittstellenkabel und die dazugehörigen Stecker zu. Verändert man bei der Installation unwissentlich oder absichtlich entsprechende Komponenten, so läuft man Gefahr auch die EMV des entsprechenden Produktes zu verändern, was im allgemeinen heißt, daß man diese verschlechtert.

Immer häufiger wird bezüglich der installierten Technik eine zusätzliche Sicherheit zur EMV gefordert. Hierfür gibt es nur die Möglichkeit einer Raumschirmung. Mit gebräuchlichen Stahlblechschirmungen lassen sich Entkopplungsfaktoren von bis zu 100.000 realisieren (100 dB). Dies bedeutet, daß eine auftretende Störung außerhalb des geschirmten Raumes um den Faktor 100.000 gedämpft wird und auch Störungen, die ggf. im geschirmten Raum erzeugt werden um den gleichen Faktor gedämpft in die Umgebung gelangen.

Eine neue Variante dieser Raumschirmungstechniken ist das Raumschirmungssystem „SHIELDEX, das im folgenden erläutert werden soll.

SHIELDEX - Das neue, preiswerte Raumschirmungssystem

Seit über 30 Jahren werden weltweit Raumschirmungen installiert. Dabei haben die entsprechenden Hersteller der Schirmungstechnik bzw. die Systemintegratoren immer großen Wert darauf gelegt, maximale Schirmdämpfungswerte zu erzielen. Die benutzten Schirmungstechniken waren somit im allgemeinen stabile Schirmungen aus Stahlblech, verzinktem Eisenblech oder auch aus Kupferblech oder Folien aus Kupfer.

Vor- und Nachteile der herkömmlichen Schirmungstechniken

Der entscheidende Vorteil der bislang benutzten stabilen Schirmungstechniken liegt in ihren extrem hohen Schirmdämpfungswerten, die nach dem amerikanischen Militärstandard MIL STD 285 gemessen werden. Die gebräuchlichsten Schirmungstechniken erreichen dabei in weiten Frequenzbereichen über 100 dB Schirmdämpfung. Das Meßverfahren nach MIL STD 285 findet bis heute Anwendung, obwohl diese Meßvorschrift schon in den 50er Jahren entwickelt wurde.

Eine Reihe von teilweise beträchtlichen Schwierigkeiten mit der Installation herkömmlicher Schirmungstechniken sind den Fachleuten in aller Welt bekannt. Eines der Hauptprobleme ist die eigentliche Installation von Blechschirmungen. Nur bei sehr kleinen Räumen sind solche Schirmungen selbsttragend. Bereits ab ca. vier bis sechs Metern Raumbreite oder -länge, bzw. ab einer Raumhöhe über drei Meter sind bei den meisten Systemen, die sich zur Zeit auf dem Markt befinden, sogenannte Stützkonstruktionen erforderlich; die Ursache liegt im Eigengewicht der stabilen Schirmungstechniken. Es besteht auch die Möglichkeit, die Schirmung über Anker und Anpaßkonstruktionen an den Wänden und der Decke des umgebenden Raumes zu befestigen. Hierfür sind oftmals Sonderkonstruktionen erforderlich, die Abstimmungen mit den Gebäudebetreibern bzw. den Architekten bedingen. Bei bereits vorhandenen Räumen in älteren Gebäuden, in die eine herkömmliche Schirmungstechnik nachgerüstet werden soll, sind die Probleme besonders vielschichtig. So sind oft auch spezielle Schirmungselemente zu integrieren, die in ihrer Form an den umgebenden Raum angepaßt werden müssen. Solche Sonderelemente sind immer teuer. Stütz- und Anpaßunterkonstruktionen haben ihren eigenen Platzbedarf und verringern so in jedem Fall das Volumen, das nach Integration der Schirmungstechnik im geschirmten Raum zur Verfügung steht. Für diese Anforderung muß das Schirmblech von innen zusätzlich verblendet werden, da man dem Personal, das in den Räumen später arbeiten soll, oder den Menschen, die sich in solchen Räumen aufhalten, oftmals nicht zumuten möchte, über lange Zeit in mit Blech geschirmten Räumen zu arbeiten.

Für diese Raumauskleidungen gibt es unterschiedliche Systeme von z.B. schallschluckenden hinterfütterten Blechkonstruktionen bis hin zu Edelholzverkleidungen des geschirmten Raumes.

Bei einigen EMV-Testzentren wird die Schirmung innen mit Absorbermaterial ausgekleidet. Bei solchen Räumen spricht man von Absorbermeßräumen, die für eine Reihe von EMV-Tests notwendig sind. Alle diese Lösungen sind teuer.

Ein weiteres Problem der herkömmlichen Schirmungstechniken ist das Korrosionsproblem. Deshalb sind speziell bei größeren Räumen aufwendige Klimaanlage notwendig, die die Temperaturen innerhalb und außerhalb des Schirmungsbleches auf dem gleichen Wert halten, um einen Feuchteniederschlag auf dem Blech zu verhindern. Dieser würde längerfristig in jedem Fall zu Korrosion führen (Ausnahme: Edelstahlbleche). Auch die Kontakte zwischen den Blechpaneelen können korrodieren, egal ob es sich um geschweißte oder geschraubte Verbindungen handelt.

Wurden in der Vergangenheit die herkömmlichen Schirmungstechniken z.B. im EMV-Labor durchaus gut angenommen, so war aus Kostengründen diese Akzeptanz im Bereich geschirmter Räume für andere Anwendungen (z.B. Rechenzentren, Sicherheitsbereiche, Intensivstationen in Krankenhäusern) bei weitem nicht so häufig gegeben.

Das war der Grund nach einem alternativen, kostengünstigerem und anforderungsgerechten Schirmungssystem zu suchen, das die soeben beschriebenen Nachteile nicht hat.

Der Siemens Anlagentechnik ist dies nun nach etwa zweijähriger Entwicklungsarbeit zusammen mit drei Spezialfirmen gelungen. Das neue Schirmungssystem heißt SHIELDEX und wird seit Frühjahr 1994 am Markt eingeführt.

Die Idee des SHIELDEX-Systems

Die Idee entstand im Rahmen der Diskussion der Frage, ob die sehr hohen Schirmdämpfungswerte der herkömmlichen Techniken stets zwingend erforderlich sind. Dies konnte nach eingehenden Untersuchungen für die meisten Anwendungsfälle verneint werden. Aus einem Vergleich der erzielbaren Schirmdämpfungswerte des neuen Systems und den gebräuchlichsten, herkömmlichen Schirmungstechniken zeigt sich, daß das neue System für den niederfrequenten Bereich unterhalb 1 MHz kaum eine Schirmwirkung hat. Dies bedeutet, daß eine Schirmung gegen starke Magnetfelder, wie sie zum Beispiel in der Nähe von großen Transformatoren oder im Bahnbereich auftreten können, nicht möglich ist.

Für höherfrequente Störungen ist die Abschirmwirkung von SHIELDEX sehr gut. 80 dB Schirmdämpfung bedeuten immerhin eine Dämpfung um den Faktor 10.000 (10^4).

Die meisten Anwendungen von Raumschirmungen liegen heute in Frequenzbereichen höher 10 MHz, gleich ob es sich um eine Schirmung handelt, die vorrangig zum Schutz der im geschirmten Raum installierten Technik gegen Störfestigkeitsprobleme vorgesehen ist, oder ob man in erster Linie gegen Störaussendungsprobleme der Technik Maßnahmen ergreifen muß.

Die meisten Funkanwendungen (Radio, Fernsehen, Funkdienste aller Art) liegen im UHF-, VHF- oder im Mikrowellenbereich. Dasselbe gilt für die Frequenzanteile, die von den meisten Störbeeinflussungsphänomenen - wie z.B. der Elektrostatischen Entladung - ausgehen.

Taktoszillatoren und Störungen von Datenübertragungen in modernen Datenverarbeitungs- und Telekommunikationszentren liegen ebenfalls im Frequenzbereich weit oberhalb 10 MHz.

Weiterhin zeigen Messungen der erzeugten Feldstärken in der Nähe von Großsendern, daß die Schirmdämpfung des neuen Systems fast immer hoch genug ist, um elektrische und elektronische Systeme in der gewünschten Weise zu schützen.

Das SHIELDEX-Raumschirmungssystem

Die beschriebenen Probleme mit herkömmlichen Raumschirmungen führten zur Entwicklung des völlig neuartigen Raumschirmungssystems. Es basiert auf einem metallisiertem Nylonvliesstoff, mit dem die eigentliche Raumschirmung erfolgt. Bei der Entwicklung des Raumschirmungssystems wurde auf den Systemgedanken besonderer Wert gelegt. So beinhaltet es außer dem eigentlichen Vliesstoff eine Reihe von weiteren speziell entwickelten Komponenten, mit deren Hilfe die Komplettabschirmung des jeweiligen Raumes erfolgt. Dabei muß es sich aufgrund

der Vielfalt der zu schirmenden Räume um ein sehr komplexes und variables System handeln, was sich somit auch auf alle speziellen Komponenten erstreckt.

Das Material des neuen Raumschirmungssystems

Bei dem neuen Material handelt es sich um Nylon-Spinnvliese oder Nylon-Gewebe, die nach einem speziellen Verfahren mit Silber oder Kupfer metallisiert werden. Hierbei wird jede einzelne Faser des Materials ringsum metallisiert. Wir erreichen dadurch eine durchgehende vollflächige Metallaufgabe. Es gibt bei SHIELDEX keine Vorder- oder Rückseite. Die mechanischen Werte des Nylons bleiben erhalten. Das Material ist flexibel und atmungsaktiv.

Mit der Metallschicht auf den Fasern wird ein Oberflächenwiderstand von $2 - 4 \times 10^{-2}$ Ohm pro Flächeneinheit erzielt; dadurch sind die Schirmungseigenschaften hervorragend. Aufgrund einer besonderen Oberflächenpassivierung ergibt sich ein sehr guter Korrosionsschutz.

Die Verarbeitung des Materials

Die Verlegung des Vliesstoffes ist denkbar einfach und der Verarbeitung von normalen Tapeten nicht unähnlich. Die Verarbeitung von Vliesstoffen an Raumwänden erfordert die Beachtung einiger Details bei der Installation, um die angegebenen Schirmdämpfungswerte zu erzielen.

Deswegen wird das Raumschirmungs-Material auch nicht als „Meterware“ verkauft, sondern immer nur in Verantwortung von Siemens, Bereich Anlagentechnik, komplett installiert. So beginnt die Arbeit an einem Projekt stets mit der Besichtigung und Messung des Raumes, der geschirmt werden soll. Ist das Gebäude bzw. der entsprechende Raum noch nicht existent, so erfolgt eine entsprechende Beratung durch unsere Spezialisten.

Die Spezialkomponenten zum SHIELDEX-Raumschirmungssystem

Das Türsystem

Von den herkömmlichen Raumschirmungssystemen ist bekannt, daß die Türen generell einen kritischen Punkt darstellen. Bei kleinen Räumen fiel die Türenkonstruktion auch wertmäßig stark ins Gewicht. Beim neuen Raumschirmungssystem trägt man dieser Tatsache durch intelligente Lösungen mit großer Flexibilität unter Einbeziehung von Vliesstoff und speziellen Dichtungssystemen für die Türrahmen Rechnung. So kann es sein, daß an vorhandenen Türen nur minimale, d.h. kostengünstige Änderungen vorgenommen werden müssen, um daraus Schirmtüren zu machen. Sollte dies nicht möglich sein, so wird die gesamte Tür inklusive Rahmen ausgewechselt und durch eine optimal angepaßte Systemtür ersetzt. Dabei sind alle denkbaren Türsysteme umrüstbar. Besonderer Wert wurde auf die Langzeitstabilität der erforderlichen Kontaktsysteme zwischen Türzarge und Türrahmen gelegt.

Das Fenstersystem

Das Einbringen von Fenstern in geschirmte Räume führte bislang sowohl bei den Betreibern als auch bei den Lieferanten der Räume zu erheblichen Problemen. Entsprechende sehr teure Schutzfenster ließen nicht nur relativ wenig Licht durch; es waren immer auch signifikante Einbußen bei der Schirmdämpfung zu akzeptieren. Dies führte gelegentlich zu fragwürdigen Lösungen wie dem Abdecken geschirmter Fenster durch zusätzliche Metallplatten oder Metalltüren. Ganz anders ist dies bei dem neuen Raumschirmungssystem. Obgleich bisher verwendete Glas-systeme, in die Schirmgitter eingelegt sind, auch im Systemverbund mit dem Vliesstoff angewendet werden können, beinhaltet das neue Raumschirmungssystem ein sehr preisgünstiges Fenstersystem. Es basiert auf dem Prinzip eines Rollos, bei dem ebenfalls das SHIELDEX-Material angewendet wird. Ist das Rollo geschlossen, so wird die angegebene Schirmwirkung garantiert. Ist das Rollo geöffnet, so ist der Raum nicht völlig abgeschirmt; man kann zum Beispiel die Außenfenster des Raumes öffnen und putzen. Auch Glasfenster mit besonderen Beschichtungen sind für spezielle Anwendungen einsetzbar.

Das Filtersystem

Beim benutzten Filtersystem handelt es sich um ein komplexes, variables System, das der Schirmwirkung des Vliesstoff-Materials in seinen Dämpfungswerten angepaßt wurde. Es sind alle Arten von Netzversorgungs-, Daten-, Signal- und Steuerleitungen über entsprechende Filter zu führen.

Weitere Sondersysteme

Die weiteren Sondersysteme sind wegen ihrer Komplexität hier nicht einzeln beschrieben.

Deshalb sollen einige von ihnen genannt werden. Das Raumschirmungssystem beinhaltet unter anderem Systemlösungen für

- Heizungssysteme
- Raumklimatisierung
- Doppelbodensysteme
- abgehängte Deckensysteme
- Einbringung aller denkbaren Verkleidungen von Wänden, Decken und Fußböden
- Be- und Entwässerung entsprechender Räume
- Einleitung anderer flüssiger bzw. gasförmiger Medien.

Der Einsatz von SHIELDEX-Räumen für EMV-Testlabore

Obwohl das neue Raumschirmungssystem ursprünglich nicht für EMV-Testräume, sondern zunächst für die Schirmung verschiedener anderer Anwendungen konzipiert wurde, steht der Anwendung für EMV-Testräume häufig nichts entgegen.

Vor Anwendung in EMV-Testräumen ist zu klären, ob die Abschirmwirkung im unteren Frequenzbereich ausreichend ist. Dies ist nur fallweise zu entscheiden.

Eine eventuell notwendige höhere Entkopplung leitungsgebundener Störungen ist durch entsprechende Filter realisierbar.

Der große Vorteil von SHIELDEX

Das neue Raumschirmungssystem stellt die entscheidende Entwicklung auf dem Gebiet der Raumschirmungen in den letzten 40 Jahren dar. Das System ist flexibler als alle anderen bisher verfügbaren Raumschirmungssysteme. Von Bedeutung ist auch der Preisvorteil für den Anwender. Je nach gegebenen Raumbedingungen ist eine Vliesstoffabschirmung bis zu 70 % kostengünstiger als herkömmliche Systeme.

Diethard Möhr
Siemens AG
Bereich Anlagentechnik
ANL A313
Postfach 32 40
91050 Erlangen

Aufbereitung, Wartung und Pflege von starren Endoskopen

Ablauf der Instrumentenaufbereitung

- Demontage / Naßentsorgung

- Reinigung

- Wartung / Überprüfung

- Verpackung

- Aufbereitung (Desinfektion / Gassterilisation / Dampfsterilisation)

- Montage des Instrumentariums / Funktionsüberprüfung

Intervallüberprüfung / Reparatur (Instandsetzung)

Demontage / Naßentsorgung

Unmittelbar nach dem Benutzen der Instrumente ist in einem Arbeitsgang mit der Demontage und der Naßentsorgung zu beginnen. Nur so kann ein Antrocknen von Blut- und Eiweißresten verhindert werden.

Dazu müssen die Instrumente nach der Anwendung bzw. vor der Naßentsorgung so weit wie möglich zerlegt werden. Hähne, Zangen, Trokarhülsen sind zu demontieren.

Bei Optiken ist es zweckmäßig, die Adapterhülsen am Lichtleitkabelanschluß zu demontieren, damit in diesem Bereich besser gereinigt werden kann.

Zur Naßentsorgung sind Wannen mit dazugehörigem Siebeinsatz von Vorteil. Der Siebeinsatz ist außerhalb des Bades mit den zerlegten Instrumenten zu befüllen und es ist darauf achten, daß Metallteile nicht übereinanderliegen.

Damit die Kleinteile nicht verloren gehen, sind diese in einem separaten Behältnis, zum Beispiel einem Kleinteilebehälter oder einer Dreiecksschale, bis zur Montage aufzubewahren bzw. zwischenzulagern.

Besteht das Operationssieb aus einer großen Anzahl von Instrumenten, ist es empfehlenswert, mehrere Wannen zu benutzen und eine gesonderte Wanne für optische Komponenten, wie Optik, Lichtleitkabel und Kamera, vorzusehen.

Dann muß der Einsatz mit dem Instrumentarium in die Wanne zur Desinfektion so eingetaucht werden, daß alle Teile mit Lösung bedeckt sind. Um Lufteinschlüsse zu verhindern, wird Desinfektionsmittel durch dünnlumige Kanäle mit Hilfe einer Spritze gespült.

Konzentration sowie Anwendungszeit der Desinfektion-Hersteller sind zu beachten. Die Desinfektionsmittel müssen vom Desinfektionsmittel-Hersteller für die Aufbereitung von starren Endoskopen freigegeben sein. Reinigungsverstärker und Desinfektionsmittel müssen vom gleichen Hersteller sein.

Nach der vom Desinfektionsmittel-Hersteller vorgegebenen Einwirkzeit muß der Siebeinsatz aus dem Bad genommen werden. Um die Rückstände des Desinfektionsmittels zu entfernen, müssen die Instrumente mit Wasser nachgespült werden. In Gebieten mit kalkhaltigem Wasser sollte zum Abspülen grundsätzlich destilliertes Wasser benutzt werden.

Reinigung

Zur Reinigung werden alle Hohlräume, Kanäle, Hahnansätze und Hähne mit verschiedenen Bürsten von Eiweiß- und Blutrückständen befreit und anschließend mit einer Druckpistole gespült. Nach Vorgaben der AORN (Association of Operating Room Nurses) muß jeder Bürstvorgang aus mindestens 3 Bürstbewegungen bestehen.

Die Bürsten sind rechtzeitig zu wechseln. Verbogene Bürsten oder Bürsten mit ausgefallenen Borsten sind zu ersetzen. Um eine Beschädigung von Metalloberflächen und Dichtungen zu verhindern, darf nur in axialer Richtung gebürstet werden.

Mit einer weichen Bürste oder einem weichen Schwamm sind besonders die optischen Flächen von Optiken zu reinigen.

Nach den Bürstvorgängen werden Hohlräume nochmals mit der Druckpistole durchgespült. Um Kratzer auf Metallflächen zu verhindern, sind hier Spezialansätze mit Gummischutzpolster zu verwenden.

Da die meisten Spülbecken und Ablagen aus Edelstahl hergestellt sind, bieten Noppengummis zur Unterlage nachhaltigen Schutz vor zusätzlichen Metalüberührungen.

Schon während der Reinigung werden die Instrumente auf äußere Schäden hin überprüft. Verbeulte oder verbogene Instrumente werden markiert und nach der Aufbereitung ausgesondert. Auf die Reparaturmodalitäten wird mehr im letzten Kapitel eingegangen.

Alle Instrumente werden nach der Reinigung grundsätzlich mit deionisiertem Wasser (Aqua dest.) nachgespült. Geringste Kalkrückstände aus Leitungswasser führen bei der Dampfsterilisation zu Inkrustierungen, welche die Funktion der Instrumente beeinträchtigen würden. Die optische Qualität von Endoskop-Optiken vermindert sich besonders durch Kalkablagerungen auf Objektiv- und Okularfenstern.

Wartung / Überprüfung

Wartungsarbeiten müssen vor jeder Aufbereitungsmaßnahme bzw. nach Gebrauch des Instrumentariums verrichtet werden.

Vor den Wartungsarbeiten ist das Instrumentarium abzutrocknen.

Alle beweglichen Metallteile sind einzuölen. Dazu zählen Gelenke von Zangenmühlern, Verschlußspannringe von Schäften, Albarranhebel sowie Trompetenventile von Trokarhülsen. Ein Tropfen Öl für bewegliche Metallteile genügt für die zu ölen-de Stelle. Das überschüssige Öl wird mit weichen Baumwolltüchern abgewischt.

Gummimaterialien müssen mit Öl für Gummidichtungen gewartet werden. Dichtungskappen, O-Ringe, Gummidichtungen an Schäften, Lippendichtungen an Trokarhülsen sowie Elektrodenabdichtungen an Elektodentransporteurern sind hierzu mit einem dünnen Ölfilm zu versehen.

Eingerissene oder beschädigte Dichtungen bzw. Dichtungskappen werden ausgetauscht.

Bei der Montage der Hähne müssen die Hahnkücken leicht mit Fett eingestrichen werden. Wartungsfreie Hähne sind nicht zerlegbar und brauchen nicht gefettet werden.

Für die aufgeführten Wartungsprozeduren sind ausschließlich die vom Hersteller vertriebenen Öle und Fette zu verwenden.

Genauere Anweisungen, an welchen Stellen geölt werden muß, entnehmen Sie bitte der Kurz- bzw. Gebrauchsanweisung, die dem Instrument beigelegt ist.

Nach Abschluß der Wartungsarbeiten wird bei jedem Instrument eine Überprüfung vorgenommen. Dabei werden das Instrumentarium zusammengebaut und im "Trockentest" die Funktion überprüft.

Vor der Verpackung bzw. der Aufbereitungsmaßnahme werden die Instrumente wieder zerlegt.

Verpackung

Die Verpackung in Containern erfolgt nach Packlisten. Aus der Packliste geht hervor: Bezeichnung des OP-Siebes, Anzahl der Instrumente, Artikelbezeichnung, Bestellnummern sowie die Verteilung der Instrumente auf einzelnen Schichten.

Bei Kassetten mit mehreren Siebeinsätzen wird das Instrumentarium der einzelnen Schichten gesondert in Baumwolltücher eingeschlagen. Dabei dürfen kunststoffbeschichtete Instrumente nicht auf metallischen Instrumenten liegen. Bei der Dampfsterilisation kann es zu "Verbrennungen" an Kunststoffoberflächen kommen, die durch metallische Gegenstände hervorgerufen werden können. Deshalb werden z.B. die Stecker von Lichtleitkabeln zusätzlich mit Silikonschläuchen geschützt.

Nach dem Schließen des Kassettendeckels wird die Kassette verplombt und beschriftet. Die Beschriftung umfasst: Verpackungsdatum, Verfallsdatum, Chargennummer, Name des Verpackers und Name des Entsorgers. Weiterhin ist ein Sterilisierindikator anzubringen.

Für die Aufbewahrung in Containern gilt die DIN 58953, Teil 9.

Aufbereitung

Es erfolgt die eigentliche Aufbereitungsmaßnahme. Dies kann die Dampfsterilisation, Gassterilisation oder Desinfektion der Instrumente sein. Welche der Maßnahmen durchgeführt wird, hängt von den Voraussetzungen vorort und Art der aufzubereitenden Instrumente ab. Generell sollte nach Möglichkeit die Dampfsterilisation allen anderen Maßnahmen vorgezogen werden.

Desinfektion

Die Angaben der Desinfektionsmittel-Hersteller bezüglich Konzentration, Haltbarkeit, Anwendungsdauer und Entsorgung sind zu beachten. Die Werte für Einwirkzeit und Konzentration dürfen nicht überschritten werden, um Beschädigungen der Instrumente zu vermeiden.

Wie bei der Naßentsorgung eignen sich Wannen mit Siebeinsätzen zur Desinfektion. Die Instrumente werden mit einer Instrumentenfaßzange in die Lösung gelegt. Weiche Gummibacken dieser Zange schonen die Instrumente. Weiterhin sind so direkte Berührungen mit dem Desinfektionsmittel ausgeschlossen.

Um ein vollständiges positives Desinfektionsergebnis zu erreichen, muß darauf geachtet werden, daß die Instrumente komplett eingetaucht und mit Lösung bedeckt sind. Kanäle müssen mit einer Lösung durchgespült werden. Bei besonders dünnlumigen Kanälen empfiehlt es sich, hierzu eine Spritze zu benutzen.

Bei Anwendungsteilen elektrisch betriebener Geräte (z.B. Ultraschallgeber, Kamerakopf) muß stets darauf geachtet werden, daß der Stecker mit einer Schutzkappe versehen wird. Somit wird sichergestellt, daß keine Lösung in das Innere des Steckers gerät.

Außer zum Be- und Entladen der Wanne sollte der Deckel der Wanne geschlossen sein.

Nach der vorgesehenen Desinfektionsdauer wird der Siebeinsatz aus der Wanne entfernt und in eine zweite Wanne mit destilliertem Wasser getaucht. Zur Entfernung der Desinfektionsmittellösung müssen Kanäle mit einer mit Wasser gefüllten Spritze gespült werden.

Abschließend werden die Instrumente mit weichen sterilen Baumwolltüchern abgetrocknet.

Erfolgt der erneute Gebrauch der Instrumente nicht unmittelbar nach der Desinfektion, muß die Prozedur vor der nächsten Anwendung wiederholt werden. Die desinfizierten Instrumente sind dann direkt, ohne Zwischenlagerung, am OP-Tisch anzureichen.

Gassterilisation

Nach der Reinigung und Wartung werden die Instrumente in eine für die Gassterilisation vorgesehene Folie doppelt verpackt.

Ethylenoxid- oder Formaldehydgassterilisatoren nach DIN 58948, sind für Endoskope freigegeben.

Bei Kassetten, die für die Dampf- und Gassterilisation zugelassen sind, müssen die Filter im Deckel und Boden für die Gassterilisation entfernt werden. Insbesondere für die HF-Resektionselektroden haben sich die köcherförmigen Kassetten bewährt. Mechanische Beschädigungen werden so nachhaltig vermieden.

Für den Betrieb des Gassterilisators ist die Gebrauchsanweisung des jeweiligen Herstellers zu beachten. Insbesondere die Auslüftzeiten sind einzuhalten.

Dampfsterilisation

Generell müssen die Instrumente vor der Sterilisation mit destilliertem Wasser abgespült und mit weichen Baumwolltüchern getrocknet werden.

Es muß gewährleistet sein, daß alle Teile absolut sauber sind. Ansonsten führen Kalkrückstände aus normalem Leitungswasser, Eiweiß- oder Blutrückstände zu hartnäckigen Inkrustierungen.

Bestimmte Endoskope dürfen in Autoklaven aufbereitet werden, die eine Funktion nach DIN 58946 gewährleisten. Dabei dürfen Programme mit 120° C und einer maximalen Haltezeit von 20 Minuten oder 134°C Temperatur und einer maximalen Haltezeit von 5 Minuten bei einem Druckbereich von - 1 bis + 2,3 bar benutzt werden.

Ob ein Instrument autoklaviert werden darf, lesen Sie bitte in der zugehörigen Kurz- oder Gebrauchsanweisung nach.

Optiken sind dann autoklavierbar, wenn Sie eines der drei Merkmale aufweisen: Goldspitze, grüner Ring am Lichtleitkabelanschluß und Autoklav - Aufdruck am Hauptkörper.

Lichtleitkabel sind dann autoklavierbar, wenn sich an dem endoskopseitigen Stecker ein grüner Ring befindet.

Nicht autoklavierbar sind beispielsweise Fiberskope und Kameras.

Heißluftsterilisatoren sind generell nicht zur Aufbereitung starrer Endoskope zugelassen.

Zur Dampfsterilisation eignen sich Edelstahlkassetten. Bei der Dampfsterilisation stets Filter im Deckel und Boden der Kassetten vorsehen.

Papierfilter sind bei jedem Sterilisiervorgang zu wechseln. Baumwollfilter sind nach maximal 60 Autoklavierzyklen zu wechseln.

Um den Niederschlag von Kondensat auf den Instrumenten zu vermeiden und das Anreichen am OP-Tisch zu erleichtern, sollten die Kassetteneinsätze in Tücher aus Baumwolle eingeschlagen werden. Beim Benutzen dieser Tücher erhöht sich laut DIN 58953 die Aufbewahrungszeit in Schränken auf 6 Monate.

Nach Ablauf des Sterilisationsprogrammes ist darauf zu achten, daß die Instrumente bei Raumtemperatur langsam abkühlen. Jegliche Kältezufuhr oder auch schockartiges Abkühlen unter Wasser führt zu Schäden am Instrumentarium.

Montage des Instrumentariums / Funktionsprüfung

Die sterilen Instrumente werden während der Vorbereitungen vor der Operation von der Fachkrankenpflegekraft montiert.

Bei Optiken werden die Adapterhülsen und ggf. der Okulartrichter aufgeschraubt.

Dichtungen werden aufgesteckt und auf ihren Sitz hin überprüft.

Werden Optiken in Elektrodentransportoren oder Arbeitseinsätzen eingeführt, ist darauf zu achten, daß dies exakt in axialer Richtung geschieht. Der Sitz von Elektroden, Messern und Schäften ist zu überprüfen. Es ist empfehlenswert eine kurze Funktionsprüfung (Trockentest) zu machen. Etwaige Fehler oder Funktionsmängel können rechtzeitig bemerkt werden.

Auch für Trokarhülsen, besonders Systeme mit Trompetenventilsystem, ist eine Funktionsüberprüfung vor der Anwendung notwendig.

Die Lagerung auf dem Instrumententisch erfolgt nach einem Lageplan. Nur so können eventuell fehlende Teile leicht bemerkt werden. Auch der Personalwechsel während einer OP wird so erleichtert.

Intervallüberprüfung

Die Intervallprüfung wird in größeren Abständen je nach Benutzungsgrad des Instrumentariums durchgeführt. In den meisten Fällen ist dies aller Erfahrung nach wöchentlich, mindestens aber alle zwei Wochen erforderlich. Eine Person, die für die Aufbereitung des endoskopischen Instrumentariums verantwortlich ist, überprüft dabei alle OP-Siebe auf Vollständigkeit, Funktion und Zustand.

Besondere Pflegemaßnahmen kommen während der Intervallüberprüfung zur Anwendung.

Zur Beseitigung von Oberflächenoxidationen auf Metallflächen steht ein spezielles Poliermittel zur Verfügung. Das Poliermittel wird auf weiche Gaze oder Tupfer aufgetragen. Durch den Poliervorgang werden alle durch Luftverunreinigung verursachten Verschmutzungen auf Metalloberflächen beseitigt.

Die weißen Teflonkörper von Transporteuren werden mit einem Wattestäbchen und 70 prozentigem Ethanol gereinigt. Hier muß eventuell Belag (meist gelbliche Rückstände) sorgfältig entfernt werden, da sonst die Isolation beeinträchtigt wird und z.B. elektrische Überschlüge entstehen können.

Insbesondere werden auch alle Optiken "durchgesehen". Die optischen Flächen, distal und proximal sowie der Lichtleitanschluß werden überprüft und eventuell gereinigt. Hier leistet eine Lupe hervorragende Dienste. Besonders Verunreinigungen am distalen Objektivfenster lassen sich so besser aufspüren. Verunreinigungen lassen sich mit einem Wattestäbchen und Isopropanol entfernen. Treten hartnäckige Inkrustierungen auf, dürfen optische Flächen aller autoklavierbaren OES-Optiken mit dem Poliermittel des Herstellers gereinigt werden. Niemals metallische Hilfsgegenstände, wie z.B. Schraubendreher oder Stahlschwämme, zur Reinigung benutzen.

Zum Abschluß der Pflegemaßnahmen und besonders vor längeren Lagerungsperioden müssen alle Metalloberflächen gegen Korrosion geschützt werden. Hierfür ist das Öl für Metallteile in der Sprühdose geeignet. Die Endoskopteile werden auf ein ausgebreitetes Tuch gelegt und leicht eingesprüht. In jedem Fall ist es zu vermeiden, daß ein Ölfilm auf Objektiv- und Okularfenster von Optiken sowie Lichtein- und austritt bei Lichtleitkabeln gelangt. Dieses würde unweigerlich zu einer erheblichen Verschlechterung der Abbildungsqualität führen.

Während der Intervallüberprüfung ist es zweckmäßig, eine Bestandsaufnahme des Verbrauchsmaterials zu machen.

HF-Elektroden, stromführende Zangen, Scheren, Dichtungsringe und -kappen, Federn, Hahnküken, Verschraubungen sowie Reinigungs- und Pflegemittel müssen in der Regel bevorratet werden. Verbrauchsmaterial kann, um ein höchstes Maß an Patientensicherheit und Funktionalität zu gewährleisten, nur nachbestellt werden. Reparaturen sind hier in der Regel ausgeschlossen.

Reparatur

Treten bei endoskopischen Instrumentarien Schäden auf, die über die in den Gebrauchsanweisungen beschriebenen Maßnahmen vorort vom Benutzer nicht selbst behoben werden können, muß das Instrumentarium an die Reparaturabteilung der zuständigen Servicestelle des Herstellers eingeschickt werden.

Hier ist zu beachten, daß keine Einzelkomponenten, sondern funktionsmäßig zusammengehöriges Instrumentarium, eingeschickt wird.

Nach Möglichkeit ist das Original-Verpackungsmaterial für den Versand zu benutzen. Insbesondere Optiken müssen gut verpackt werden.

Vor dem Versand sind alle Teile sorgfältig zu reinigen, einer geeigneten Aufbereitung zu unterziehen und mit dem Hinweis "steril" zu versehen.

Nur bei Schäden, bei denen eine Aufbereitung den Schaden noch verschlimmern würde (z. B. Feuchtigkeit in der Optik, undichter Kamerastecker bzw. undichtes Fiberskop) ist das Instrument mit dem Verweis "unsteril" einzusenden.

Auf dem Lieferschein sollten alle Instrumente mit Artikelnummer und Seriennummer aufgelistet sein.

Die Hinweise zur Aufbereitung, Wartung und Pflege von starren Endoskopen sind als Empfehlung anzusehen. Etwaige Ansprüche gegenüber Olympus sind daher ausgeschlossen. Nationale bzw. internationale Gesetze und Regularien sowie krankenhauseigene Hygienevorschriften sind unbedingt einzuhalten, unabhängig von den hier beschriebenen Empfehlungen.

Dipl. - Ing. Henning Wedler
Olympus Winter & Ibe GmbH.
Kuehnstraße 61
22045 Hamburg

Qualitätsmanagement in Krankenhäusern - Lassen sich ärztliche und pflegerische Kunst zertifizieren? -

Autor: Dr. W. Kreysch

Übersicht:

1. Einführung und Zusammenfassung
2. Begriffsgeschichtlicher Exkurs: Was heißt Qualität?
3. Qualitätssicherung oder Qualitätsmanagement?
4. Zertifizierung nach der internationalen Normreihe DIN ISO 9000
5. Kunst und Handwerk oder: Ist der Patient ein Kunde?
6. Schritte zum Aufbau eines TQM-Systems
7. Motivation als Basisvoraussetzung

1. Einführung und Zusammenfassung

Die Einführung des sogenannten „Total-Quality-Management“ in Krankenhäusern bedeutet die Übernahme industriebewährter Methoden in die besonderen Rahmenbedingungen der Krankenhäuser. „Total-Quality-Management“ stellt einen besonderen Aspekt der Unternehmensphilosophie oder Unternehmenskultur dar und ändert Denk- und Verhaltensweisen sowie Ablaufprozesse in den Institutionen, die sich ihm verschreiben. Insofern ist TQM Aufgabe der obersten Führungsgremien, die sich mit diesem Ansatz identifizieren müssen.

Die Unterschiede in Versorgungsauftrag, Rahmenbedingungen und internen Strukturen zwischen Krankenhäusern und industriellen Produktions- oder Dienstleistungsbetrieben lassen sich für Fragen des Qualitätsmanagements am Begriff der ärztlichen und pflegerischen Kunst verdeutlichen. Es stellt sich die Frage, inwieweit die industriebewährten TQM-Methoden, deren Beschreibung und Bewertung in der internationalen DIN-ISO-9000-Reihe zur Zertifizierung von Produktions- und Dienstleistungsbetrieben erfolgt, auch auf Krankenhäuser anwendbar sind.

Zur Untersuchung dieser Frage wird zunächst der Qualitätsbegriff in seiner Doppeldeutigkeit begriffsgeschichtlich abgeleitet. Anschließend werden die Voraussetzungen zur Standardisierung und Meßbarkeit von Qualitäten dargestellt. In der Folge ergibt sich eine Polarität zwischen dem inhaltsreichen und unstrukturierten Qualitätsbegriff einerseits und dem strukturierten aber zunächst inhaltsleeren Normensystem andererseits mit dem Ergebnis, daß auch Qualitätsmanagement eine Kunst ist, die in der Verknüpfung der zunächst scheinbar untrennbar gegenüberliegenden Positionen besteht. Diese Verknüpfung muß für jedes Unternehmen und für jede Institution neu gefunden und in gelebte Wirklichkeit überführt werden - der handwerkliche Teil der Qualitätskunst.

Nach der Erarbeitung einer Beziehungsbrücke zwischen den Begriffspaaren Kunde-Patient und Handwerk-Kunst und einer Diskussion des Unterschiedes zwischen Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement werden abschließend die grundsätzlichen Schritte zum Aufbau eines TQM-Systems in einem Krankenhaus dargestellt.

2. Begriffsgeschichtlicher Exkurs: Was heißt Qualität?

Allgemeiner Qualitätsbegriff

Grundsätzliche Überlegungen zum Qualitätsbegriff finden sich in der Kategorienlehre des Aristoteles. Dieser analysiert, in welchen Erscheinungsformen die Dinge der Welt also der unbelebten und der belebten Natur, erkennbar werden bzw. welche grundsätzlichen Aussagemöglichkeiten (Kategorien) über Dinge überhaupt möglich sind. Die zehn aristotelischen Kategorien sind:

- 1 Substanz
- 2 Quantität
- 3 Qualität
- 4 Relation
- 5 Ort
- 6 Zeit
- 7 Lage
- 8 Zustand
- 9 Tun
- 10 Leiden

Im Sinne von Aristoteles könnte man also sagen, daß die Qualität bestimmte Erscheinungsformen beschreibt, mit der Dinge in die Welt treten bzw. in ihr wahrnehmbar sind, also Seins- oder Wesenseigenschaften.

Damit ist ein außerordentlich breites Spektrum unterschiedlichster Qualitäten aufgespannt: Die belebte Natur unterscheidet sich von der unbelebten durch die Qualitäten des Wachstums, Werdens und Vergehens in Verbindung mit der Eigenschaft der Selbstreproduktion. Qualitäten sind die Raumeigenschaften Länge, Breite und Höhe, sind die Farben, sind bestimmte Materialien wie z. B. Kunststoffe, Holz, Wolle oder Seide, sind Arten der Bewegung wie z. B. Schwimmen, Gehen oder Fliegen, aber es gibt auch seelische oder intellektuelle Qualitäten wie Gefühlsstimmungen der Zufriedenheit, Anziehung oder Ablehnung, Stimmungen, die beim Hören von Musik, nach Gesprächen oder beim Betrachten eines Bildes auftreten.

Intellektuelle Qualitäten sind z. B. Klarheit oder Logik einer Gedankenführung sowie die Verwendung geeigneter Begrifflichkeiten für untersuchte oder dargestellte Inhalte. Auch die Geborgenheitsatmosphäre eines Krankenhauses, die Intimität einer Grundpflege, die Klarheit einer ärztlichen Erläuterung sind Qualitäten, ebenso wie Art und Temperatur der Krankenhausmahlzeiten.

Es wird deutlich, daß mit dem so gefaßten Qualitätsbegriff eine unendliche Wirklichkeitsfülle erfaßt und beschrieben werden kann, die letztendlich unser aller tägliches Leben bestimmt.

Die so definierten Qualitäten sind zunächst wertfrei, d. h. sie sind weder gut noch böse und sie können zunächst auch nicht gemessen werden. Hierzu sind weitere Schritte erforderlich.

Ein erster Schritt ist die Einordnung einer bestimmten Qualität in ein Bedingungssystem. So erhält die Farbe Rot völlig unterschiedliche Bedeutungen, je nachdem ob sie sich in einer Ampel, auf einem Kleidungsstück, am Abendhimmel oder auf einer Gebäudewand befindet. Die Qualität der Dunkelheit kann je nach den besonderen Umständen sowohl die Empfindung der Angst als auch diejenige der Geborgenheit bewirken. Geräusche außerhalb eines Krankenzimmers können sowohl als angenehme Äußerung von Leben als auch als unangenehme Störung empfunden werden. Medizintechnische Hochleistungsmaschinen können sowohl Angst erzeugen als auch Vertrauen in die diagnostischen Fähigkeiten eines Arztes bzw. einer Institution.

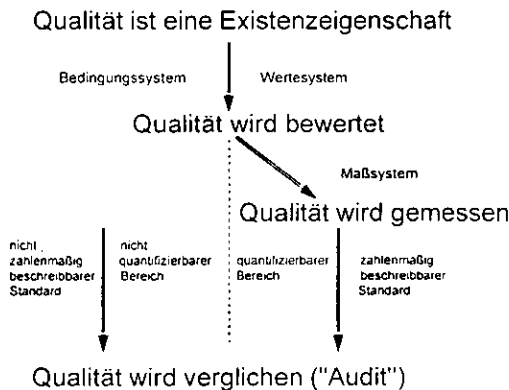


Abb. 1: Differenzierung des Qualitätsbegriffes

Qualitäten können in einem nächsten Schritt bewertet werden, wenn die Qualität selbst und ihr Bedingungssystem einem Wertesystem zugeordnet werden. Das Wertesystem für die Farbe Rot in einer Verkehrsampel stellt die Straßenverkehrsordnung dar, die das Überfahren des Lichtzeichens als zu ahnende gefährliche Handlung beschreibt. Je nach persönlichem Geschmack (Wertesystem) kann das Rot am Abendhimmel als beeindruckend oder kitschig beurteilt werden. Der hilfeschuchende Patient fühlt sich von einem Arzt oder einer Schwester angenommen oder abgelehnt je nachdem, ob deren Verhaltensweisen seinem durch die Hilfesuche bestimmten Wertesystem entsprechen oder nicht. Die Richtigkeit einer Laboruntersuchung kann durch einen sogenannten

Referenzstandard bewertet werden. Bewertungen erfolgen auch durch die Festlegung der einschlägigen ärztlichen oder pflegerischen Fachgremien bezüglich sogenannter Standards, d. h. für Maßnahmen, Methoden oder Erfolge, die für eine bestimmte Situation gefordert werden.

Je nach persönlichem Wertesystem wird man auch bedauern oder begrüßen, daß die Menschen im allgemeinen unterschiedliche persönliche Wertesysteme besitzen, von denen nur ein Teil durch Übereinkunft identisch ist, wie z. B. die Straßenverkehrsordnung. Über Geschmack soll man nicht streiten, und man wird immer verschiedene Patienten finden, die eine bestimmte Krankenhausküche loben oder tadeln und an der Bewertung bestimmter künstlerischer Darbietungen scheiden sich bekanntlich ebenfalls häufig die Geister, sei es im Bereich der Musik, des Schauspiels, der Erzählkunst oder der Malerei.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß eine Bewertung auch ohne eine Messung, d. h. Quantifizierung vorgenommen werden kann. Es gibt Qualitäten wie z. B. die Farben oder die Gründlichkeit einer Anamnese, die sich einer messenden Bewertung prinzipiell entziehen. Demgegenüber stehen zahlreiche Qualitäten, für die ein Maßstab definiert und die anschließend mit Hilfe dieses Maßstabes messend verglichen und insofern bewertet werden können. Jeder Physiker lernt im Anfang seines Studiums, daß Messen vergleichen bedeutet, und daß die Erfindung eines Maßstabes für die Länge eines Meters, zunächst die Existenz der Qualität „Raumausdehnung“ voraussetzt. Ein Maßstab stellt gerade eine bestimmte Einheit der zu messenden Qualität dar, also z. B. der übliche Zwei-Meter-Zollstock für die Raumausdehnung. Für die vergleichende Bewertung mit Hilfe von Maßstäben eignen sich besonders alle physikalischen Qualitäten, also die Länge, die Zeit, die Konzentration, die Masse usw., sowie alle daraus abzuleitenden oder zu berechnenden Größen, wie die Geschwindigkeit. Wichtig ist, daß bei meßbaren Qualitäten der Vergleich besonders leicht fällt, daß jedoch auch nicht meßbare Qualitäten miteinander verglichen und bewertet werden können.

Vergleichender Qualitätsbegriff

Auf dieser Basis läßt sich nun der zweite Qualitätsbegriff definieren, der eine völlig andere Bedeutung als der bisher behandelte allgemeine (aristotelische) Qualitätsbegriff besitzt: Häufig werden Erwartungshaltungen für das Ergebnis der Bewertung einer (aristotelischen) Qualität formuliert. Je nachdem, ob die Erwartungshaltung eintritt oder nicht, spricht man von einer „guten“ oder „schlechten“ Qualität. Hierbei tritt wieder die Schwierigkeit auf, daß diese Erwartungshaltungen je nach Persönlichkeit oder Region unterschiedlich sein können. So erwarten die Deutschen im allgemeinen bei der Bestellung eines Glases Bier ein relativ kühles und herbes Getränk mit einer möglichst großen „Blume“, die Engländer hingegen im Vergleich dazu ein deutlich wärmeres Getränk und möglichst ohne Schaum auf der Oberfläche.

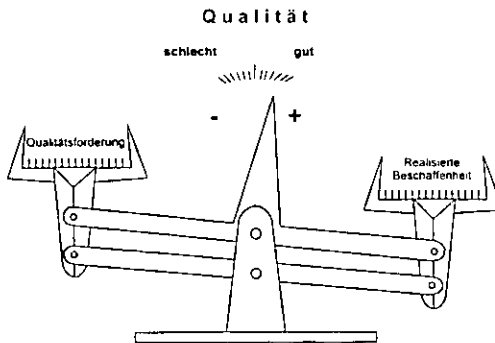
Zum Zwecke der Vergleichbarkeit werden für meßbare wie auch für nicht meßbare Qualitäten sogenannte Standards vereinbart. Ein Standard kann z. B. für die Zeit zwischen Patientenuntersuchung und Befunderstellung formuliert werden, für eine bestimmte Behandlungsmethode in einer bestimmten Krankheitssituation oder für typische Behandlungskosten bei einer bestimmten Krankheit („Fallkostenpauschale“). Standard kann aber auch das Vorhandensein eines

Faxgerätes in einem ärztlichen Sekretariat, ein bestimmter Ablauf der ärztlichen oder pflegerischen Anamnese oder ein bestimmter Laborwert sein.

Der zweite - und in der Qualitätssicherung oder Qualitätskontrolle entscheidende - Qualitätsbegriff bedeutet also die Erfüllung eines vorgegebenen Standards. In diesem Sinne spricht man auch in der Umgangssprache von einer guten oder schlechten Qualität je nach dem, ob die Erwartungen zum Beispiel an die Verarbeitung eines PKW erfüllt sind oder nicht, wogegen leider auch die Umgangssprache undifferenziert zum aristotelischen Qualitätsbegriff überwechselt, wenn der Verkäufer die Frage nach der Qualität eines Kleidungsstückes mit den Begriffen „Wolle“ oder „pflegeleicht“ beantwortet. Die Qualität eines Krankenbettes kann darin bestehen, ob bestimmte Erwartungen der Höhenverstellbarkeit oder Röntgenfähigkeit, der Leichtigkeit der Bedienung oder auch der Wasserdichtigkeit der Laufrollen erfüllt sind.

Standards und Qualitätsanforderungen ändern sich mit der Zeit. So kann ein Garantiezeitraum von 1 auf 2 Jahre verlängert werden.

Der im folgenden zur Vermeidung von Verwechslungen „vergleichend“ genannte Qualitätsbegriff bedeutet daher die Bewertung einer bestimmten Situation an einem vorgegebenen Standard. Dies soll an der folgenden Abbildung der Waage, die das klassische physikalische Bild für die vergleichende Bewertung darstellt, veranschaulicht werden. Je nachdem, ob sich die Waagschale der Anforderungen oder die mit der konkreten Beschaffenheit tiefer neigt, ergibt sich der vergleichende Qualitätsbegriff als gut oder schlecht.



Die Unterteilung in den Waagschalen deutet an, daß das "Wägen" für jedes Qualitätsmerkmal gesondert vorgenommen werden muß.

Abb. 2: Eine Veranschaulichung des vergleichenden Qualitätsbegriffs anhand einer Waage

Für Fragen des Qualitätsmanagements muß also immer sorgfältig auseinandergehalten werden, ob der aristotelische oder vergleichende Qualitätsbegriff gemeint sind. Beide werden benötigt und zwischen beiden wird häufig weder in der Umgangssprache noch unter den Experten differenziert

3. Qualitätssicherung oder Qualitätsmanagement?

Wahrscheinlich ist der ursprünglichste Begriff derjenige der Qualitätskontrolle. Unter Qualitätskontrolle wird die reine Feststellung des Zustandes eines gefertigten Gegenstandes oder einer Dienstleistung unter dem Aspekt der Einhaltung der Standards verstanden. Dieser Begriff ist psychologisch negativ belastet, da vor „Kontrolle“ Ängste entwickelt werden. Kein Mensch, kein Fertigungsverfahren und auch kein Automat arbeitet fehlerfrei. Die Angst vor der Qualitätskontrolle ist die Angst vor Sanktionen, falls man die vorgegebenen Qualitätsstandards nicht erreicht hat.

Qualitätskontrolle beinhaltet noch nicht Konsequenzen aus den Kontrollergebnissen in bezug auf eine zukünftig bessere Fertigung bzw. Fehlervermeidung. Dies ist Inhalt der Qualitätssicherung, die letztendlich einen Regelkreis zwischen Fertigung und Kontrolle beschreibt, wie in der Abbildung dargestellt.

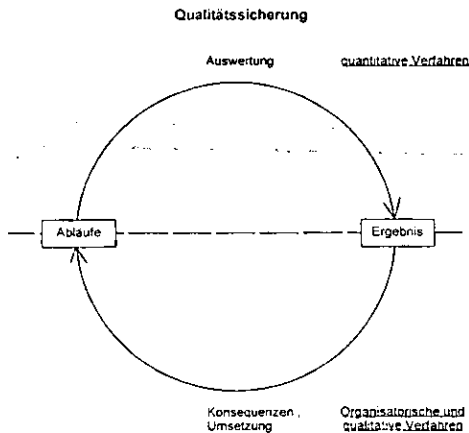


Abb. 3: Regelkreis der Qualitätssicherung

Die Abbildung soll hier im einzelnen nicht erläutert werden. Immerhin wird deutlich, daß ein sachorientiertes Anliegen zur kontinuierlichen Verbesserung der Produkte oder Dienstleistungen in dem Sinne besteht, daß aus den Ergebnissen des Kontrollverfahrens Konsequenzen für den Fertigungsprozeß abgeleitet werden. Wichtig erscheint hier nur der Hinweis, daß die Kontrollverfahren, zumindestens soweit sie quantitativ erfaßbar sind, relativ leicht fallen, wie z. B. die sogenannten Ringversuche im Bereich der klinisch-chemischen Laboratorien oder die Fragebögen der Perinatalstudie in der Geburtsmedizin. Daten sind letztendlich schnell erhoben.

Wesentlich schwieriger ist die Umsetzung von Konsequenzen in den Routinebetrieb hinein, da hier die Ablauforganisation, die menschlichen und die sachlichen Aspekte des Geschehens mit berücksichtigt werden müssen.

Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung sind rückschauend. Im Nachhinein ist man klüger als vor einer bestimmten Problemlösung. Dieser rückschauende Aspekt kann durch den Begriff der Qualitätsentwicklung aufgelöst werden. Hier wird eine nach vorne gerichtete Dynamik deutlich, die zwar auch Elemente der Qualitätssicherung und der Qualitätskontrolle umfassen muß, aber ausdrückt, daß der Qualitätsgedanke eigentlich ein prospektiv nach vorne zu denkendes Anliegen ist.

Als umfassendster und ganzheitlicher Begriff kann derjenige des Qualitätsmanagements aufgegriffen werden. Dieser hat neben der vorwärtsgerichteten Sichtweise zusätzlich den ganzheitlichen Ansatz im Sinne einer das gesamte Unternehmen durchdringenden Philosophie.

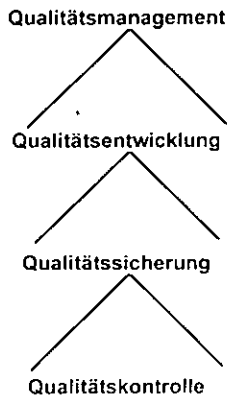


Abb. 4: Komplexitätshierarchie zwischen Qualitätsmanagement und Qualitätskontrolle

Die in der Öffentlichkeit am häufigsten benutzten Begriffe sind diejenigen der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements. Die wesentlichsten Unterschiede werden in der folgenden Tabelle noch einmal dargestellt.

Qualitätssicherung	Qualitätsmanagement
Regelkreis	linear voranschreitend (Kai-zen)
retrospektiv	prospektiv
Fehler werden erwartet	vorausschauende Fehlervermeidung ("Null-Fehler-Prinzip")
Projektstatus	Unternehmensphilosophie
extern (intern)	intern (extern)

Tabelle 1: Prinzipielle Unterschiede zwischen Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement

In der Qualitätssicherung liegt der Schwerpunkt auf dem oben dargestellten Regelkreis. Beim Qualitätsmanagement sind die linear voranschreitende Politik der kleinen Schritte und der ganzheitliche Ansatz der tragenden Gesichtspunkte, wobei diese kleinen Schritte natürlich an den entsprechenden Stellen auch Werkzeugelemente der Qualitätssicherung, also auch Regelkreise, mit umfassen können und müssen (KVP = Kontinuierlicher Verbesserungs-Prozeß).

Der Betrachtungsgesichtspunkt der Qualitätssicherung ist im wesentlichen zurückschauend (retrospektiv). Das Qualitätsmanagement schaut nach vorne (prospektiv). Dies wird vor allem an dem nächsten Parameter deutlich, nämlich der Fehlererwartung. In der Qualitätssicherung werden innerlich Fehler erwartet. Für das Qualitätsmanagement ist die grundsätzliche Fehlerphilosophie diejenige der vorausschauenden Fehlervermeidung: Es ist immer billiger, Fehler gar nicht erst entstehen zu lassen, als sie nach Auftreten mit hohem Aufwand zu beseitigen. Damit ist nicht ausgedrückt, daß nicht Menschen und Maschinen Fehler machen können. Man wird aber eine völlig andere Ablauf- und Arbeitsorganisation und ein anderes inneres Verständnis zur Arbeit beobachten, wenn man die Abläufe so strukturiert, daß Fehler möglichst gar nicht erst auftreten können.

Qualitätssicherung hat den Status eines Projektes, das begonnen oder auch abgebrochen werden kann. Qualitätsmanagement hat das Gewicht eines unternehmerischen Zieles mit Einflüssen auf die gesamte Unternehmenskultur.

Die wesentliche Aktivität bei der Qualitätssicherung liegt in der häufig extern geregelten Datenerfassung, ergänzt um den Versuch, bei negativen Daten durch

interne Maßnahmen die Fehler zu verbessern. Qualitätsmanagement legt den Schwerpunkt auf die internen Abläufe. Hierfür können selbstverständlich externe Beratungen oder auch externe Analysen helfend hinzugezogen werden. Die Schwerpunkte zwischen internen und externen Aktivitäten werden bei Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement gerade ausgetauscht.

4. Zertifizierung nach der internationalen Normreihe DIN ISO 9000

Vorweg eine Klarstellung: Qualitätsmanagement ist mehr und umfassender als jede Zertifizierung - sei sie nun nach DIN ISO 9000 oder anderen Regeln. Eine Zertifizierung kann immer nur bestimmte formale Aspekte eines Qualitätssystems erfassen. Entscheidend ist jedoch, ob Qualität gelebt wird.

Die DIN-ISO-9000-Zertifizierung ist die verbreitetste und anerkannteste Formalisierung in diesem Bereich, allerdings weist auch sie - gerade für den Dienstleistungsbereich - Lücken auf.

Wenn im folgenden anhand dieser Normenreihe die Problematik der Zertifizierung diskutiert wird, möge dies vor dem Hintergrund beider Absätze verstanden werden. Auch der „Mißbrauch“ der Zertifizierung als Wettbewerbsfaktor ist kein Argument, die Selbstverpflichtung zur Qualität in nachvollziehbarer Form zu dokumentieren - ob man dies nun Zertifizierung nennt oder anders. -

Die internationale Normenreihe DIN ISO 9000 ff. wurde ursprünglich geschaffen, um verbindliche Verabredungen zwischen Kunde und Lieferant zu Fragen des Qualitätsniveaus der gelieferten Produkte zu ermöglichen. So gibt es in der Industrie einschlägige Verabredungen bis dahin, daß z. B. Beauftragte der Lufthansa bei dem Flugzeughersteller Boeing in Seattle die Einhaltung der Qualitätsverabredungen überwachen. Der Normenreihe liegt eine - zum Teil nicht mehr ausdrücklich formulierte - Qualitätsphilosophie zugrunde. Die Normen beschreiben konkrete Qualitätselemente zur Realisierung der Philosophie mit unterschiedlichem Vollständigkeitscharakter in den Werken 9001, 9002 und 9003 und geben Hinweise zu deren Anwendung in Norm 9004 bzw. für Dienstleistungsbetriebe in der jüngsten Schrift der Reihe, DIN-ISO-9004, Teil 2.

Kernelemente der Qualitätsphilosophie sind

- + ein ganzheitlicher Ansatz, der das vollständige Produkt- oder Dienstleistungsleben von den ersten Marktüberlegungen über Produktideen, Konstruktion und Fertigung bis hin zum Einsatz beim Kunden und schließlich die Ausmusterung bzw. Entsorgung umfaßt.
- + die sogenannte Null-Fehler-Philosophie, die davon ausgeht, daß die Vermeidung eines Fehlers im Vorfeld der Entstehung immer kostengünstiger ist als die nachträgliche Beseitigung.

- + die Überzeugung, daß Qualitätsmanagement nicht ein Projekt, ein bestimmter Prozeßablauf oder ähnliches ist, sondern letztendlich eine Unternehmensphilosophie, deren Aussagen gleichberechtigt neben anderen Unternehmenszielen stehen, und die bei ihrer Anwendung zu einer völligen Änderung der Unternehmenskultur führen.

Im harten Kern definiert die Norm 20 Qualitätselemente, denen alle Ablaufprozesse zugeordnet werden. Diese Ablaufprozesse werden hierarchisch gegliedert und letztendlich in einem sogenannten Qualitätshandbuch zusammengefaßt. Mit der Beschreibung der Qualitätselemente werden immanent auch die angestrebten Qualitätsstandards definiert, wobei der anschließende Realisierungs- und Durchführungsprozeß immer wieder das Erreichen der vorgegebenen Standards hinterfragt.

Forderungen zur Darlegung des Qualitätsmanagementsystems
Verantwortung der Leitung
Qualitätsmanagementsystem
Vertragsüberprüfung
Designlenkung
Lenkung der Dokumente und Daten
Beschaffung
Lenkung der vom Kunden beigestellten Produkte
Identifikation und Rückverfolgbarkeit von Produkten
Prozeßlenkung
Prüfungen
Prüfmittelüberwachung
Prüfstatus
Lenkung fehlerhafter Produkte
Korrektur- und Vorbeugungsmaßnahmen
Handhabung, Lagerung, Verpackung, Schutz und Versand
Lenkung von Qualitätsaufzeichnungen
Interne Qualitätsaudits
Schulung
Wartung
Statistische Methoden

Tabelle 2: Qualitätselemente der DIN-ISO-9000-Reihe

Damit stellt die Normenreihe eine methodisch systematisierte Struktur der Verbindlichkeit zur Überprüfung der selbst vorgegebenen Standards bzw. der Verabredungen zwischen Kunde und Lieferant oder Dienstleister dar.

Das Verfahren der Zertifizierung beruht darauf, daß die gelebte Wirklichkeit in einer Institution mit den Verpflichtungen im Qualitätshandbuch abgeglichen und Abweichungen festgestellt werden. Man könnte sagen, daß die Normen- und Zertifizierungssystematik eine formale Hülle darstellt, die zunächst inhaltlich leer ist und mit den konkreten Aussagen über die Eigenverpflichtung (Standards) gefüllt wird. Damit zeigt sich auch eine mögliche Mißbrauchbarkeit des Systems. So ist es denkbar, sehr einfache und leicht zu erfüllende Standards zu formulieren, die man sich in der Folge zertifizieren lassen könnte. Im Reparaturbereich wäre z. B. denkbar als Standard die Erledigung jeder Reparatur innerhalb eines halben Jahres zu definieren und zu überprüfen. Der gesunde Menschenverstand weiß, daß es sich bei Einhaltung dieses Standards um eine außerordentlich schlechte Qualität in bezug auf die Reparaturgeschwindigkeit handeln würde. Immerhin könnte ein solcher Standard formal zertifiziert werden, wenn der Prüfer dieses mitmacht. Insofern ist eine Qualitätszertifizierung allein kein Bewertungskriterium. Zur Bewertung müßten die im Qualitätshandbuch festgelegten Standards analysiert und ihr Maß beurteilt werden.

Unter Bezug auf die Diskussion des Qualitätsbegriffs muß nun eine besondere Eigenschaft der Zertifizierung hervorgehoben werden: Die Überprüfung der vorgegebenen Standards und damit der Qualitätskriterien erfolgt zunächst nicht durch messen, wägen oder vergleichen, sondern durch ein „Audit“ genanntes Verfahren. Der Wortstamm Audit kann im Deutschen gut mit dem Begriff „Zuhören“ beschrieben werden. Das Überprüfungsverfahren geht also zunächst nicht von einer messenden Vergleichbarkeit aus, sondern es unterstellt ein Frage- und Antwortspiel, wobei die verschiedenen Standards hinterfragt und die Antworten bewertet werden. So kann z. B. ein Qualitätsprüfer einzelne Mitarbeiter auf ihre Kenntnisse bezüglich der Festlegungen im Qualitätshandbuch befragen, er kann sich die Regelungen zur Ablauforganisation, zur Prozeßlenkung usw. mit welchen Hilfsmitteln auch immer verdeutlichen und anschließend bewerten. Damit hat die Norm den Unterschied zwischen messend vergleichbaren Qualitätsaussagen und den nichtmessend vergleichbaren Qualitätsaussagen genial überspielt: Sie läßt sich gleichartig auf diese sogenannten „rein“ qualitativen oder auf die quantitativen Aussagen anwenden.

5. Kunst und Handwerk oder: Ist der Patient ein Kunde?

Was Kunst und Handwerk sind, wird normalerweise in sehr langen Abhandlungen beschrieben. Ähnlich ausführlich können die Begriffe Kunde und Patient analysiert werden. Für die Zwecke des hier zu verfolgenden Grundgedankens sei eine verkürzte und damit vergrößernde Darstellung erlaubt, wobei ähnlich Kunst, Handwerk, Patient und Kunde wie bei den Wertesystemen möglicherweise andere Definitionen der vier Begriffe denkbar sind. Trotzdem sollen die folgenden Definitionen versucht werden:

Handwerk

Für die handwerkliche Tätigkeit liegt eine im allgemeinen technisch beschreibbare Funktions- oder Zielidee zugrunde, der das Ergebnis der handwerklichen Tätigkeit genügen soll. Im typischen Fall wird ein materieller Gegenstand gefertigt, also z. B. eine Schraube, eine Uhr, ein Haus oder ein Computer, wobei die ursprüngliche

Funktionsidee zunächst in einer Funktionszeichnung realisiert wird. Auf der Basis dieser Funktionszeichnung werden dann Materialien so bearbeitet, daß schließlich der gewünschte Gegenstand entsteht. Kennzeichnendes Kriterium der handwerklichen Tätigkeit ist die Bearbeitung des Materials anhand der Konstruktionsvorlage. Für die verschiedenen Bearbeitungsschritte in den speziellen handwerklichen Bereichen sind praktisch immer feste Regeln bzw. Standards definiert worden, wie diese Bearbeitungsschritte durchzuführen sind und welchen Genauigkeitsansprüchen sie genügen müssen („Stand der Technik“).

Damit kennzeichnet der Bereich des Handwerklichen - und in diesem Sinne wird er hier verstanden - den Kernbereich qualitätsbewußten Handelns im Sinne eines beispielhaften Systems, in dem praktisch alle Schritte standardisiert sind in bezug auf Ablauf- und Qualitätsanforderungen.

Im Laufe der Zeit wurde der Begriff der handwerklichen Tätigkeit vom Herstellen eines Gegenstandes erweitert auf eine Mischung von materiellen und nichtmateriellen Leistungen, wie sie z. B. bei Dienstleistungen häufig auftritt. Die Herstellung eines Röntgenfilms z. B. stellt eine zwar komplizierte aber letztlich rein materielle Fertigungskette dar, bei der Durchführung einer Röntgenuntersuchung wird der materielle Teil im Sinne der Erstellung eines Röntgenfilmes immer unwichtiger, entscheidend sind Aspekte wie die korrekte Lagerung des Patienten, die Wahl der richtigen Belichtung, die korrekte Interpretation des Bildes (Befundung) usw. Die Erweiterung von rein materiellen auch auf nichtmaterielle Dienstleistungen stellt insofern grundsätzlich kein Problem dar, als auch bei nichtmateriellen Dienstleistungen die einzelnen Schritte präzise beschreibbar und (in einem übertragenen Sinne) „technisch“ nachvollziehbar sind.

Kunst

Unter Kunst soll im folgenden die sinnlich wahrnehmbare Darstellung einer zunächst nicht wahrnehmbaren Realität verstanden werden, also z. B. eines Gedankens, einer Idee, eines Gefühls oder einer sozialen Konstellation. Ideen, Gefühle und Konfliktsituationen haben Realitätscharakter in dem Sinne, als sie unser menschliches Handeln beeinflussen und häufig sogar bestimmen. Wir kämpfen für Ideale wie Gerechtigkeit, Wahrheit, Schönheit, oder wie die französische Revolution für Freiheit, Gleichheit und Brüderlichkeit.

Ein Künstler versteht es nun, durch Handhabung eines Mediums wie z. B. Farbe, Ton oder Sprache derartige zunächst sinnlich nicht wahrnehmbare Ideale in die Sinnenwelt hineinzuprojizieren und somit körperlich erlebbar zu machen. Der Ruf eines Künstlers ist um so größer, je ästhetischer, genauer und eindrucksvoller ihm dies gelingt. Menschen haben ein Gefühl für idealistische Realitäten und bewundern die „treffende“ Umsetzung in den Sinnenbereich.

Fassen wir kurz zusammen: Kunst beschreibt den Prozeß der Erfassung und Projektion einer nicht sinnlich wahrnehmbaren Realität in den Bereich des sinnlich Wahrnehmbaren hinein.

Was hat nun Kunst mit Handwerk zu tun? Bereits die Umgangssprache benutzt den Begriff „Handwerkskunst“ und deutet damit an, daß es offensichtlich einen Überlappungsbereich gibt. Im Sinne der obigen Handwerksdefinition kann dieser

Überlappungsbereich zumindest teilweise dadurch geffriren werden, daß die handwerkliche Tätigkeit im engeren Sinne zunächst als Umsetzung der Konstruktionszeichnung definiert wurde. Der Schritt der Umsetzung des vorgegebenen Nutzungszieles eines Gegenstandes in einer Konstruktionszeichnung stellt eine erste Überlappungszone in den Bereich der Kunst hinein dar, da auch das Nutzungsziel zunächst nicht sinnlich wahrnehmbar zu sein braucht, bzw. es Gegenstände gibt, die wie eine Uhr nicht ausschließlich rein praktischen Erwägungen dienen, sondern den Übergang in darüberhinausgehende Eigenschaften wie Schönheit, Schaffung einer angenehmen Atmosphäre usw. vermitteln. Wie viele Gegenstände kaufen wir, die wir eigentlich nicht benötigen und an denen wir uns trotzdem erfreuen?

Eine weitere Überlappung zwischen Kunst und Handwerk besteht darin, daß die Kunst das Handwerk zur Voraussetzung hat. Jeder Künstler muß zunächst ein guter Handwerker sein und sein Instrument, die Bearbeitung von Material, die Formulierung von Worten, Begriffen und Sätzen oder die Handhabung von Farben perfekt erübt haben. Auf der Basis der Beherrschung der jeweils notwendigen handwerklichen Fähigkeiten läßt sich der eigentlich gemeinte künstlerische Impuls ausdrücken. Kunst ist also mehr als Handwerk und setzt dieses voraus.

Die Frage, ob Kunst beurteilbar ist, d. h. ob Kriterien angegeben werden können dafür, ob der Künstler seine Vision treffend in den Bereich des Sinnlichen hineinmodelliert hat, läßt sich - ohne Experte zu sein - vielleicht dahingehend beantworten, daß es zumindestens einzelne Gruppen von Menschen gibt, die bei ähnlichem persönlichem Wertesystem und bei entsprechender Sensibilität und Erfahrung zu übereinstimmenden Urteilen über Kunstwerke kommen können. In der Lebenspraxis sind solche Urteile vor allem deshalb häufig unterschiedlich, weil gerade hier die persönlichen Wertesysteme und Erfahrungen zwischen unterschiedlichen Menschen sehr stark auseinanderklaffen. Das Lächeln der Mona Lisa ist eben unbestritten ein Kunstwerk, auch wenn es zu allen Zeiten Versuche gegeben hat, den handwerklichen Teil dieses Kunstwerkes zu ergründen. - Grundsätzlich sind solche Bewertungen nicht quantifizierbar.

Patient gleich Kunde?

Die Übertragung auf die Begriffe Kunde und Patient soll nun dahingehend erfolgen, daß die für einen Kunden erbrachte Dienstleistung im Sinne des handwerklichen Geschehens verstanden werden soll, d. h. die kundenorientierte Dienstleistung vollzieht sich praktisch vollständig nach vorgegebenen Regeln, Standards und Qualitätskriterien. Dies gilt für das Schneidern eines Kleidungsstückes ebenso wie für das Waschen eines Autos, den Betrieb eines Hotels oder das Zustellen von Postsendungen. Für den ärztlichen und pflegerischen Bereich seien die Beherrschung von Untersuchungs- und Behandlungstechniken, die Kenntnisse differenzial-diagnostischer Alternativen oder die Beachtung der einschlägigen hygienischen Vorschriften genannt.

Der Patient ist jedoch aus zwei Gründen mehr als Kunde:

- + Das verursachende Krankheitsgeschehen ist häufig weder sinnlich noch durch technisch-diagnostische Untersuchungen eindeutig feststellbar. Es bedarf der „Vision“ des Arztes bezüglich dieser Ursachen bei einem

individuellen Patienten, selbstverständlich abgestützt auf die klinische Untersuchung und die ergänzenden diagnostisch-technischen Analysen.

- + Der hilfeschuchende Patient im Krankenhaus wird nicht wie ein Kunde in einem sonstigen Dienstleistungsunternehmen behandelt, sondern es tritt eine Identifizierung zwischen Arzt und Pflegekraft einerseits und dem Schicksal des hilfeschuchenden Patienten andererseits auf.

Damit sei die These aufgestellt, daß der Patient genau in dem Umfang mehr ist als Kunde, in dem ärztliche und pflegerische Kunst mehr sind als diagnostisch-therapeutisches Handwerk. Insbesondere die Begleitung des Schicksalsweges eines Patienten unter dem Versuch des Abspürens, wo für jeden einzelnen Patienten der „richtige“ Weg liegt, ist im vorbeschriebenen Sinne ein künstlerischer Prozeß.

Das der Bewertung dieses Prozesses zugrunde zu legende Wertesystem läßt sich präzisierend beschreiben: Es ist der Patientenwille bzw. Weg des Patienten durch eine Krankheit hindurch mit dem Ziel der bestmöglichen Selbstverwirklichung.

Insofern müssen Ärzte, Pflegekräfte und Therapeuten einen besonders schwierigen künstlerischen Auftrag erfüllen: das Abspüren dessen, was aus der Patientensituation für diesen erforderlich ist. Das Ideal wird nicht selbstgeschöpft in Arzt oder Pflegekraft, sondern vom Patienten vorgegeben.

Damit ist die Patientenentwicklung mit letztlich vom Patienten vorzugebenden Kriterien das entscheidende Wertesystem. In Situationen, in denen sich der Patient nicht mehr selbst oder nicht mehr „mündig“ äußern kann, wird diese Aufgabe zu einem extremen Schwierigkeitsgrad gesteigert. -

Eher läßt sich sagen, daß die „Kunden“ eines Krankenhauses im engeren Sinne die zuweisenden Ärzte sind, da das Verhältnis zwischen zuweisendem Arzt und Krankenhaus viel mehr die Kennzeichen des professionellen Austausches von Dienstleistungen besitzt.

Zusammenfassend zu diesem Abschnitt können die folgenden Thesen auch zur Beantwortung der in der Überschrift dieses Artikels gestellten Frage formuliert werden:

- + Ärztliche und pflegerische Kunst sind zumindest insoweit zertifizierbar, als sie einen großen Teil handwerklich orientierter Erkenntnisse und Fähigkeiten umfassen. Letzterer eignet sich ohne Einschränkungen für eine Standardisierung und Qualitätsbewertung.
- + Der künstlerische Anteil der ärztlichen und pflegerischen Tätigkeit läßt sich von geeigneten Experten mit ähnlichem Wertesystem beurteilen und erschließt sich auch damit einer Qualitätsbewertung. Wertesysteme im pflegerischen Bereich können z. B. präzisiert werden als unterschiedliche Pflegestile, die jeweils ihre Anhänger haben und im ärztlichen Bereich z. B. als unterschiedliche medizinische Schulen oder Therapierichtungen bzw. Disziplinen. Im Einzelfall gibt der behandelte Patient das Wertesystem vor.

Das dargestellte Verhältnis zwischen Kunst und Handwerk läßt sich auch auf das Qualitätsmanagement selbst übertragen. Die formale Struktur der DIN-ISO-9000 ist eindeutig dem Bereich des Handwerks zuzuordnen, wogegen der aristotelische Qualitätsbegriff auch nichtmaterielle Qualitäten beinhaltet, also Visionen oder ideelle Werte. Geht man nun davon aus, daß für ein konkretes Qualitätsmanagementsystem in einem Unternehmen eine Verbindung zwischen unternehmerischen Visionen und Qualitätszielen einerseits und der formalen Systematik der DIN-ISO-9000 andererseits herbeigeführt werden muß, so handelt es sich im Sinne der vorstehenden Definitionen beim Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems ebenfalls um einen künstlerischen Prozeß: Unternehmens- und Qualitätsvisionen müssen in gelebte Wirklichkeit überführt werden.

6. Schritte zum Aufbau eines TQM-Systems

Die grundsätzlichen Schritte zum Aufbau eines TQM-Systems sollen anhand der folgenden Abbildung dargestellt werden.

Schritte zum Aufbau eines TQM-Systems

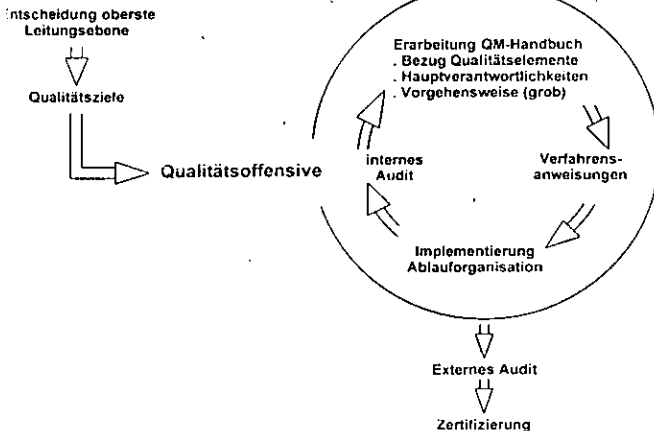


Abb. 5: Schritte zum Aufbau eines TQM-Systems

Der fundamentale erste Schritt besteht in einer Entscheidung der obersten Leitungsebene zur Einführung des Total-Quality-Managements, wobei diese Entscheidung, wie bereits dargestellt, weniger eine Formal- oder Projektentscheidung als vielmehr eine Grundsatzentscheidung zur Frage der Unternehmensphilosophie und der Unternehmenskultur ist. Insofern ist es auch Aufgabe der obersten Leitungsebene die unternehmerischen Qualitätsziele ganzheitlich und allgemein zu formulieren und diese Ziele gleichberechtigt neben die sonstigen Unternehmensziele zu stellen. Aus der Erfahrung kann berichtet werden, daß die Frage der allgemeinen also nicht qualitätsbezogenen Unternehmensziele

auf den Leitungsebenen der Krankenhäuser bereits erheblichen Diskussions- und Klärungsbedarf auslöst.

Von entscheidender Wichtigkeit für die beiden dargestellten Schritte ist, daß es hierbei nicht nur um Lippenbekenntnisse oder formal abgehakte Entscheidungen der Leitungsgremien handelt, sondern daß sich die einzelnen Persönlichkeiten wirklich mit dem Inhalt der Qualitätsphilosophie identifizieren.

Von der Vorgehensweise her hat es sich am geeignetsten erwiesen, 2 Workshops von je etwa 2 Tagen Dauer durchzuführen, in denen die Leitungsgremien sich nur zu dieser Themenstellung zurückziehen. Während des ersten Workshops werden Grundsatzdiskussionen, Fragestellungen und Themenbereiche bewegt, dann in einer Phase von 2 - 3 Monaten „Hausaufgaben“ von einzelnen Teilnehmern bearbeitet und möglichst entscheidungsreif geklärt werden, so daß während des 2. Workshops Beschlüsse gefaßt werden können.

Nach Erledigung dieser beiden ersten Schritte muß eine sogenannte Qualitätsoffensive beginnen, die vor allem die Information der Mitarbeiter auf den verschiedenen Ebenen umfaßt, außerdem die Übertragung von Aufgaben und Verantwortlichkeiten zur Durchführung der Qualitätsarbeit, vor allem die Benennung eines Qualitätsbeauftragten. Weiter vorbereitende Tätigkeiten sind u. a. Schulung von Mitarbeitern zur Erwerbung von Moderatorenqualifikation und Verschaffung eines Überblicks über den Stand der Qualitätsarbeit in anderen Einrichtungen („Networking“).

Hiermit tritt die Institution in die eigentliche Qualitätsarbeit ein, die wie im Schema dargestellt einen Endloskreis beinhaltet.

- Abteilungsspezifische Qualitätsziele

Auf der Basis der ganzheitlichen unternehmerischen Qualitätsziele müssen diese für einzelne Abteilungen konkretisiert werden, d. h. es müssen abteilungsspezifische Qualitätsziele formuliert werden, die die ganzheitlich formulierten Qualitätsziele ausfüllen und präzisieren. Ein Beispiel für derartige abteilungsspezifische Qualitätsziele ist ohne Anspruch auf Vollständigkeit in der folgenden Übersicht „Qualitätsziele in der Materialwirtschaft“ dargestellt.

**Beispiele für Qualitätsziele in der
Materialwirtschaft**

1. Die vorgegebenen Abteilungsbudgets werden eingehalten.
2. Die Verbräuche werden kostenstellenspezifisch zugeordnet.
3. Die Artikelliste wird von einer Beschaffungskommission gepflegt, es existiert eine Organisationsvereinbarung zur Zulassung neuer Artikel.
4. Der Umfang der dezentralen Lager wird so klein wie möglich gehalten.
5. Für die wesentlichsten Produkte sind Stoffbilanzen bekannt, deren Ergebnisse in der Materialwirtschaft beachtet werden.
6. Es gibt keine „Durchlaufartikel“. Es gibt nur Investitionen und Zentrallagerartikel, ggfs. gelagert in dezentralen Lagern.
7. Die interne Nachbestellorganisation ist für Artikel in zentralen und dezentralen Lagern identisch.
8. Die Lagerreichweite ist je Artikel definiert und beträgt ... Wochen/Tage.
9. Die Abteilung für Materialwirtschaft versteht sich als Dienstleistungseinheit

Tabelle 3: Qualitätsziele in der Materialwirtschaft

In den Folgeschritten werden für die betrachteten Abläufe jeweils festgelegt und im QM-Handbuch dargestellt:

- + Die Hauptverantwortlichkeiten
- + Eine Grobbeschreibung der Vorgehensweise
- + Der Verweis auf die jeweiligen Verfahrensanweisungen/Arbeitsanweisungen
- + Der Bezug zu den Qualitätselementen der Normen

Es wird also immer konkreter. Ausgehend von der Feststellung der Verantwortlichkeiten werden die Abläufe zunächst relativ grob in bezug auf die Vorgehensweisen und dann immer detaillierter in den sogenannten Verfahrensanweisungen festgelegt. Gleichzeitig wird der Bezug zu den Qualitätselementen der Normen hergestellt, wobei dies ein sehr formaler Schritt ist, der für den Laien zunächst unerwartete Begrifflichkeiten umfaßt. So würde z. B. die Handhabung von mitgebrachten Röntgenaufnahmen dem Qualitätselement „Lenkung der vom Kunden beigestellten Produkte“ zuzuordnen sein.

Die eigentliche Arbeit und „Kunst“ bei der Festlegung des Qualitätsmanagementsystems besteht in der Definition der detaillierten Ablaufbeschreibungen oder Verfahrensanweisungen, die weder zu formal gefaßt sein dürfen, da das gesamte System sonst starr wird, noch zu großzügig, da sonst das angestrebte Qualitätsziel nicht erreicht werden kann. Schließlich ist das Qualitätsmanagementsystem zur Unterstützung der Tätigkeit und nicht die Tätigkeit zur Unterstützung des Qualitätsmanagementsystems erforderlich. Hier liegt genau die im vorigen Kapitel beschriebene Kunst des Qualitätsmanagements.

Wichtig ist auch, daß speziell die Festlegung der Verfahrensanweisungen immer mit oder am besten durch die Betroffenen selbst erfolgt. Hierdurch kommt es zum Schritt der Selbstverpflichtung in bezug auf das angestrebte Qualitätsniveau bzw. zur Identifizierung der Mitarbeiter mit den getroffenen Verabredungen, ganz abgesehen davon, daß die durchführenden Mitarbeiter immer auch die besten Fachspezialisten sind.

Implementierung

Damit wäre der theoretische Teil zunächst abgeschlossen. Eine weitere und nicht zu unterschätzende Kernaufgabe beim Aufbau eines Qualitätsmanagements besteht nun darin, die getroffenen Verabredungen in gelebte Wirklichkeit zu überführen. Der Fachausdruck heißt „Implementierung in die Ablauforganisation“:- Dies stellt eine ablauforganisatorische Herausforderung dar und wird rein zeitlich gesehen, möglicherweise den größten Aufwand erfordern. Hier laufen alle verschiedenen Aktivitätsstränge zusammen: Die festgelegte Ablauforganisation muß schließlich funktionieren.

Hat man den Eindruck, daß die Implementierung weitgehend gelungen ist, kann zunächst im Sinne eines internen Audits, d. h. einer internen Verifikation durch Befragung, der Erfüllungsgrad festgelegt werden. Möglicherweise stellt sich auch heraus, daß die Überlegung im Qualitätshandbuch oder in der Festlegung der Verfahrensanweisungen modifiziert werden müssen. Insofern schließt sich der Regelkreis, zumal der Kreis selbst mit fortschreitender Entwicklung der medizinischen und pflegerischen oder technologischen Verabredungen fortgeschrieben werden muß. Qualitätsarbeit hört also nie auf, bis dahin, daß in vernünftigen Zeiträumen überprüft werden muß, ob die ganzheitlichen oder abteilungsspezifischen Qualitätsziele aufrecht erhalten werden können oder ebenfalls fortgeschrieben werden müssen.

Externes Audit/Zertifizierung

Kann nun bei erfolgreichem Abschluß dieser internen Audits, bei denen letztlich alle Bereiche des Krankenhauses erfaßt wurden, die Tätigkeit am Qualitätsmanagement abgeschlossen werden?

Die Antwort darauf ist ein klares NEIN. Qualitätsarbeit hört nie auf: Einerseits sollen und müssen in vernünftigen Zeiträumen weitere Überprüfungen erfolgen, die die Einhaltung der ganzheitlichen sowie der abteilungsspezifischen Qualitätsziele sicherstellen bzw. eventuell notwendige Fortschreibungen dieser Ziele anregen.

Andererseits schließt sich nun - sofern man möchte - als logische Folge nach dem Prinzip „Tue Gutes und rede davon“ die Bestätigung von außen an, daß die im Qualitätshandbuch und in den Verfahrensanweisungen erarbeiteten Abläufe und Verabredungen auch so eingehalten werden. Eine externe und dazu vom Gesetzgeber autorisierte Stelle, kann nun beauftragt werden, das Qualitäts-Management-System entsprechend der Norm DIN ISO 9000 zu überprüfen, und durch Verteilung eines Zertifikates die Wirksamkeit bestätigen.

Unter Experten wird häufig gefragt, ob dieser letzte Schritt überhaupt erforderlich sei. In der Tat wäre es inhaltlich ausreichend, ein funktionierendes Qualitätsmanagement aufzubauen und auch intern zu leben. Wegen der nicht zu unterschätzenden Außenwirksamkeit einer Zertifizierung sollte man jedoch, wenn das Qualitätsmanagementsystem „steht“, diesen letzten Schritt dann auch noch tun. Die externe Zertifizierung wird in regelmäßigen Abständen überprüft, etwa alle 3 Jahre.

Eine nicht zu unterschätzende Problematik liegt auch in der Frage der Reihenfolge der einzelnen Maßnahmen in den verschiedenen unterschiedlich strukturierten Krankenhausabteilungen. Wie oben dargestellt wurde, müssen die gesamthaften Vorgaben grundsätzlich als erstes festgelegt werden. Bezüglich der Implementierung in die verschiedenen Abteilungen der Krankenhausbereiche hinein könnte und sollte man durchaus pragmatisch vorgehen. Wahrscheinlich lassen sich die zentral unterstützenden Dienste wie Verwaltungen, Technik, Küche, Hauswirtschaft, Hol- und Bringdienst usw. relativ leicht in ein Qualitätsmanagementsystem eingliedern, da es sich hier bereits um weitgehend formalisierte Abläufe handelt. Deutlich schwieriger sind die patientennahen Prozesse, z. B. die Abläufe in den Kliniken in der Notaufnahme, im OP oder in der Röntgenabteilung. Hier bieten sich ebenfalls wieder die Funktionsbereiche als „leichter“ an als die klinischen Bereiche im engeren Sinne. In diesen sollte man pragmatisch so vorgehen, daß Bereiche mit hoher Motivation als Vorreiter ausgewählt werden.

7. Motivation als Basisvoraussetzung

Damit sind wir beim abschließenden Kernbegriff zur Einführung eines Qualitätsmanagementsystems. Die ganze Initiative muß scheitern, wenn sie nicht von einer entsprechenden Motivation der betroffenen Mitarbeiter getragen wird. Daher hat es auch keinen Zweck, Qualitätsmanagement in Bereiche hineinbringen zu wollen, die auf dem Standpunkt stehen, daß bei ihnen alles bereits bestens funktioniere. Gesucht werden sollten Bereiche mit Veränderungsbereitschaft.

Es sollte auch nicht versucht werden, langfristig nicht gelöste Konflikte, wie z. B. mangelhafte Führungswirklichkeit, schlechte organisatorische Verabredungen oder ähnliches nun auf einen Schlag fundamental mit Maßnahmen des Qualitätsmanagements zu lösen. Wenn man die zu lösenden Probleme zu groß faßt, besteht ein hohes Risiko, sie auch im Rahmen des Qualitätsmanagements nicht zu lösen mit der Folge der enttäuschten Erwartungshaltung, der Frustration und eines Rückschlages für die gesamte Initiative. Daher auch die Weisheit des fernöstlichen Kai Zen, des Vorgehens in kleinen kontinuierlichen Verbesserungsschritten.

Adresse des Autors: Dr. W. Kreysch
HERMED GmbH
Ilsahl 5
24536 Neumünster

Martin Traub
Medien in der Medizin, Universität Göttingen

Sicherheit durch interaktives Training in Medizintechnik

Die Schulung medizintechnischer Geräte im Krankenhaus ist ein Problembereich. Alle Insider wissen das. Untersuchungen zeigen, daß häufig nicht nur geringere Effizienz und erhöhte Servicekosten durch Fehlbedienung zu beklagen sind, sondern allzuhäufig auch Patienten betroffen sind. (O.Anna, Hannover, 1992)

Der gesetzlich vorgeschriebenen Qualifizierung des medizinischen Personals wird nur unzureichend "pro forma" entsprochen. Ein Lieferant ist nach MedGV lediglich zu einer Ersteinweisung verpflichtet. Schon diese "Einweisung" erreicht selten die gesamte Belegschaft (Schichtdienst, akute Patientenversorgung). Dem Gesetz wäre, von Vertreterseite auch bereits mit der Einweisung einer einzigen Person genüge getan.

Unsere Beobachtungen solcher Einweisungsveranstaltungen ließen auch große Zweifel an der Qualität aufkommen. Die Schulungen werden von Firmenmitarbeitern durchgeführt, die aus Kostengründen daran interessiert sein müssen, den Einweisungsaufwand so gering wie möglich zu halten. Nicht immer sind diese Mitarbeiter professionelle, d.h. entsprechend qualifizierte Trainer, sondern zumeist kaufmännische Mitarbeiter oder Servicetechniker. Die Schulungsinhalte beschränken sich in der Regel auf die Gerätebedienung in den Grundfunktionen. Die Vermittlung von Hintergrundwissen (physikalische oder medizinische / pflegerische Grundlagen) kann nicht vom Lieferanten erwartet werden. Die Qualität der Ersteinweisung ist damit eher vom Talent und persönlichen Engagement des Firmenrepräsentanten abhängig.

Dabei stellt die Geräteschulung hohe Anforderungen an den Trainer. Das Vorwissen der Teilnehmer (Ärzte, Schwestern / Pfleger) ist sehr unterschiedlich. Hinzu kommt eine häufig sehr geringe Motivation, sich mit Medizintechnik näher zu beschäftigen und das psychologische Hemmnis, sich in der Gruppensituation als unwissender Frager zu "outen".

Qualitätskontrollen, wie eine Validierung des Trainingsergebnisses, werden nicht durchgeführt. Verständlicherweise, denn auch

dies wäre ein zusätzlicher Kostenfaktor. Medizintechnische Schulungsangebote werden von Firmen als kostenloser Service erwartet, Trainingsmedien als Werbebotschaft angesehen. So ist zu erwarten, daß eine qualitätsverbessernde Dienstleistung in den gegenwärtigen Strukturen von Krankenhäusern wohl kaum angemessen honoriert werden würde.

Aus der Sicht der Gerätehersteller hat folglich eine gute Geräteeinweisung immer noch den Status des "good will"-Angebotes, das hin und wieder durch das Marketing eine gewisse Subvention erfahren kann, wenn sich die Schulungsinhalte mit einer Werbeaussage verbinden lassen (Videofilm als Verkaufshilfe und Schulungsunterstützung).

Noch problematischer ist die Nachschulung. Die hohe Personalfluktuation, vor allem auf Intensivstationen, macht häufige Nachschulungen nötig. Da hierzu die medizintechnischen Lieferfirmen nicht verpflichtet sind, erfolgt diese Schulung krankenhausintern. Nur größere Häuser verfügen über geeignete Spezialisten (z.B. Bioingenieure) und bieten regelmäßig Kurse an. Im übrigen gelten die Prinzipien "stille Post" und "learning by doing".

Diesem speziellen Bildungsnotstand durch die Entwicklung von Lernprogrammen zu begegnen, war die Intention von Prof. Dr. H. Burchardi (Zentrum Anaesthesiologie, Rettungs- und Intensivmedizin, Universität Göttingen). Dabei sollte nicht der übliche Weg einer Videofilmproduktion eingeschlagen werden, da das Erlernen der Handhabung-medizintechnischer Geräte und das Aufarbeiten von Hintergrundwissen besser durch dialogorientiertes Lernen geleistet werden könne.

Die schnelle Weiterentwicklung der PC-Technik zu Multimedia-Systemen und entsprechende Autorensoftware schienen hier eine neue, erfolgversprechende Basis zu bieten.

In der Interaktivität des Trainingsprogramms PILOT, liegt der entscheidende Sprung von der weitgehend passiven Rezeption eines Videofilmes zum aktiven Dialog. Der Programmablauf ist einer Geräteeinweisung mit persönlichem Trainer weitgehend nachempfunden. Die schnelle Weiterentwicklung der PC-Technik hat es ermöglicht, die stumme Interaktion mit dem PC um eine wichtige Dimension zu erweitern. Durch digitalisierten Ton kann das Training wesentlich nutzerfreundlicher gestaltet werden, ohne jedoch die Differenziertheit und Flexibilität der Interaktion einzuschränken.

Nach intensiven Vorstudien mit unterschiedlicher Software und verschiedenen methodischen Ansätzen, gelang es im Rahmen des Titels "Qualitätssicherung" des Bundesministeriums für Gesundheit eine Basisförderung zu erreichen (Projekt "QUIT" - Qualitätssicherung durch interaktives Training in Medizintechnik), die später durch Kooperationsprojekte mit medizintechnischen Herstellerfirmen (PILOT) ergänzt werden konnte.

Bei der Konzeption des Trainingsprogrammes wurden insbesondere die folgenden Ziele verfolgt:

- praxisnahe Trainingsinhalte in der Verbindung von medizintechnischem, pflegerischen und medizinischem Grundlagewissen, das im konkreten Trainingskontext Relevanz besitzt
- hohe Motivation durch komfortable Nutzerführung
- sehr gutes Trainingsergebnis im Hinblick auf die Sicherheit im Umgang mit dem medizintechnischen Gerät
- Training bei Bedarf auch auf Station möglich (z. B. ruhige Nachtschicht)
- Bedienbarkeit auch von PC-unerfahrenen Nutzern
- Dokumentation des Trainingsergebnisses

Die Realisierung des Trainingsprogrammes erfolgte mit der Autorensoftware "Tool-Book" (Windows) und viel eigenen, den spezifischen Anforderungen entsprechenden Programmentwicklungen.

Im Unterschied zu Simulationsprogrammen, geht es bei "QUIT / PILOT" nicht alleine um die Abbildung des medizintechnischen Gerätes und die Immitation seiner Funktionen auf dem Rechner. Dies wäre nur sinnvoll, wenn das Originalgerät, z. B. aus Kostengründen, nicht für Trainingszwecke zur Verfügung gestellt werden kann. Ein Simulationsprogramm hat den Nachteil, daß der Lernende mit der Imitation des medizintechnischen Gerätes

alleine gelassen ist, - so, als stünde er vor dem Original. Auch wenn der Trainierende, ohne einen Patienten zu gefährden, jetzt nach dem "try- and error-" - Prinzip" vorgehen kann, fehlt die Orientierung und Hintergrundinformation.

QUIT / PILOT verfolgt dagegen einen tutoriellen Ansatz. Die Rolle des Trainers übernimmt der Sprecherton des Programmes.

Der Nutzer wird durch das Programm "geführt". Der Sprecher erläutert die Bedienungsfunktionen, vermittelt Grundlagenwissen und stellt Aufgaben.

Hier liegt der große Unterschied zu Video-Lehrfilmen: Das Programm ist interaktiv.

Der Nutzer hat die Möglichkeit jeden Lernschritt unmittelbar in Handlung umzusetzen. Damit erfolgt eine ständige Überprüfung des Gelernten. Fehler werden kommentiert. Der Nutzer muß falsche Entscheidungen korrigieren.

Da der Nutzer-Programm-Dialog im wesentlichen sprachbasiert ist, entsteht tatsächlich eine gelöste, aber konzentrierte Trainingsatmosphäre.

Wer traditionelle stumme CBT-Programme, die häufig eher "Formular-Ausfüll-Maschinen" zu sein scheinen, kennt, wird den Unterschied zu schätzen wissen.

Der hohe Nutzerkomfort wird allerdings mit einem hohen Aufwand in der Programmerstellung und Hardware erkaufte. Die Produktionskosten pro Lernprogramm-Minute sind in etwa den durchschnittlichen Produktionskosten eines professionellen Lehrfilms vergleichbar. Während der Film aber Inhalte zusammenfaßt und als kompakte Information anbietet, ist der multimediale, interaktive Nutzerdialog notwendigerweise vielschichtiger, detaillierter und damit auch umfangreicher.

Ein Trainingskurs zum Hewlett Packard-Patientenmonitor beispielsweise umfaßt etwa 150 Programmminuten, so daß die Erstellungskosten aufgrund der Trainingsdauer die Kosten eines Videofilms zur gleichen Thematik überschreiten. Dieser Kostenvergleich ist aber irreführend.

Ein multimediales, interaktives Trainingssystem der hier beschriebenen Art, stellt ein völlig neues Produkt dar, das als eigenständige Servicedienstleistung zu verstehen ist.

Der Nutzen ergibt sich für den Hersteller / Lieferanten medizinischer Geräte aus:

- der verbesserten Schulungsqualität, die den Hersteller im technischen Service entlastet (weniger Rückfragen und vermeintliche Reparaturen, die auf Bedienungsfehler zurückzuführen sind)
- Kostenreduktion durch erheblich verkürzte Einweisungszeiten des bereits multimedial vortrainierten Krankenhauspersonals
- einem Zusatznutzen bei Einsatz als firmeninternes Trainingsangebot für Mitarbeiter (QS / ISO 9000/TQM)
- ein Zusatznutzen als Ergonomie-Studie, durch die Auswertung des Nutzerverhaltens über ein im Hintergrund des Trainingsprogrammes laufendes Nutzerprotokoll. Es gibt detaillierten Aufschluß über Probleme der Ergonomie des medizinischen Gerätes, da jede Fehlbedienung registriert wird.

Die Basishardware wird mittlerweile als preiswertes Konsumergerät "Multimedia-PC" angeboten, so daß der breiteren Nutzung multimedialer Bindungsprogramme von dieser Seite aus nichts mehr im Wege steht. Ähnlich der VHS-Video-Kassette als Standardtechnik, wird dem Multimedia-PC, mit Ton- und Videointegration über CD-Laufwerk, ein weltweiter Erfolg prophezeit.

Vor diesem Hintergrund wäre es dringend zu wünschen, daß alle für die Schulung medizintechnischer Inhalte Verantwortlichen die Chance, die in der neuen Medizintechnologie liegt, erkennen.

PILOT bietet eine konkrete Lösung für ein lange bekanntes Problem.

Von der MedGV zum MPG - Betreiber- und Anwenderpflichten

Seit dem 1.1.1995 ist das Medizinproduktegesetz (MPG) in Kraft und regelt seitdem den Verkehr mit Medizinprodukten für Hersteller, Betreiber und Anwender. Die Verordnungen, die das Errichten, Betreiben und Anwenden im Einzelnen festlegen, stehen jedoch bis heute aus. Der vorliegende Beitrag, der die Betreiber- und Anwenderpflichten im Übergang von der MedGV zum MPG vergleichend gegenüberstellt, unterscheidet deshalb drei Fälle: den bisherigen Zustand nach MedGV, die derzeitigen Regelungen des MPG und die Aussicht auf die Betreiberverordnungen, die noch im Laufe dieses Jahres zu erwarten sind.

1 Betreiber- und Anwenderpflichten nach MedGV

Die Medizingeräteverordnung (MedGV) teilt Medizingeräte bekanntlich in die Gruppen 1, 2, 3 und 4 ein. Für das Errichten und Betreiben medizinisch-technischer Geräte schreiben die §§ 6-16 insbesondere vor:

- Betrieb nur bestimmungsgemäß, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie den Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften,
- Geräte der Gruppe 1 müssen bauartzugelassen sein,
- Anwendung nur durch eingewiesenes Personal,
- Durchführung von Sicherheitstechnischen Kontrollen entsprechend der Bauartzulassung,
- Führen eines Bestandsverzeichnisses für Geräte der Gruppen 1 und 3,
- Führen eines Gerätebuches für Geräte der Gruppe 1 - Dokumentation von Inbetriebnahme, Einweisungen, STK, Funktionsstörungen und wiederholten Bedienungsfehlern,
- Pflicht zur Unfall- und Schadensanzeige für Geräte der Gruppen 1 und 3.

Nach anfänglichen Schwierigkeiten (Verwaltungsaufwand, Altgeräteprüfungen, Zubehör-Problematik) hat sich dieses System mittlerweile so gut eingespielt, daß nur noch ein Bruchteil der meldepflichtigen Unfälle und Schäden auf technische Defekte zurückzuführen sind.

2 Derzeitige Betreiber- und Anwenderpflichten nach MPG

2.1 Hintergrund des MPG

Die nationale Zulassung von Medizinprodukten stellte innerhalb der EG ein Handelshemmnis dar. Um dieses abzubauen, sollen drei EG-Richtlinien die Zulassung europaweit vereinheitlichen:

- Richtlinie für aktive implantierbare medizintechnische Geräte
(verabschiedet am 20.6.90 - Anwendung ab 1.1.93)
- Richtlinie für Medizinprodukte
(verabschiedet am 14.6.93 - Anwendung ab 1.1.95)
- Richtlinie für Invitro-Diagnostik
(wird z.Zt. erarbeitet)

Das deutsche Medizinproduktegesetz ist die Umsetzung der beiden bereits vorliegenden Richtlinien in nationales Recht. Mit seinem vollständigen Inkrafttreten am 1.1.95 wurde eine europaweit gültige Zulassung von Medizinprodukten ermöglicht.

2.2 Weitergelten der MedGV

Das Medizinproduktegesetz enthält auch „Vorschriften für das Errichten, Betreiben und Anwenden“ von Medizinprodukten (§§22-24). Die MedGV wurde durch das MPG jedoch nur für Geräte der Gruppe 2 (implantierbare Herzschrittmacher und energetisch betriebene Implantate) außer Kraft gesetzt - für Geräte der Gruppen 1, 3 und 4 gelten die „Vorschriften für das Errichten und Betreiben“ der MedGV (§§6-16) nach wie vor. Dieser scheinbare Widerspruch löst sich, wenn man sich die Vorschriften des MPG im Einzelnen ansieht:

„Medizinprodukte dürfen nur ihrer Zweckbestimmung entsprechend, nach den Vorschriften dieses Gesetzes und hierzu erlassener Rechtsverordnungen, den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie den Arbeits- und Unfallverhütungsvorschriften errichtet, betrieben und angewendet werden. Sie dürfen nicht betrieben werden, wenn sie Mängel aufweisen, durch die Patienten, Beschäftigte oder Dritte gefährdet werden können. Medizinprodukte dürfen nur von Personen angewendet werden, die auf Grund ihrer Ausbildung oder ihrer Kenntnisse und praktischen Erfahrungen die Gewähr für eine sachgerechte Handhabung bieten.“

Diese grundlegenden Forderungen widersprechen der MedGV nicht, sondern sind weitgehend mit ihr identisch. Im weiteren Text wird das Bundesministerium für Gesundheit ermächtigt, Rechtsverordnungen für aktive Medizinprodukte, für nichtaktive Medizinprodukte und für Medizinprodukte mit Meßfunktion festzulegen, die die konkrete Ausgestaltung (STK, Dokumentation, usw.) neu regeln können. Bisher liegen diese Betreiberverordnungen aber noch nicht vor.

Daß sich dennoch schon heute Änderungen für Betreiber und Anwender ergeben, hängt mit den neuen Regeln zum Inverkehrbringen zusammen, die deshalb im folgenden kurz erläutert werden sollen.

2.3 Inverkehrbringen und CE Zeichen

Die genannte EG-Richtlinie über Medizinprodukte teilt diese in die vier „Klassen“ I, IIa, IIb und III - mit aufsteigendem Gefährdungspotential - und beschreibt ein neues, europaweit harmonisiertes Verfahren zum Inverkehrbringen. Als sichtbares Merkmal tragen Produkte, die dieses Verfahren durchlaufen haben, das CE-Zeichen.

In einer Übergangszeit bis zum 14.6.1998 läßt das MPG aber auch zu, daß medizinisch-technische Geräte noch nach dem bisherigen Verfahren (Bauartzulassung, Einteilung in „Gruppen“) in Deutschland in Verkehr gebracht werden. Damit existieren zunächst „MedGV-Geräte“ und „MPG-Geräte“ nebeneinander.

Aber Vorsicht: nicht jedes Gerät mit einem CE-Zeichen ist auch ein „MPG-Gerät“ - das CE-Zeichen kann auch die Übereinstimmung mit anderen EG-Richtlinien (z.B. EMV-Richtlinie) anzeigen.

2.4 Einkauf

Das Nebeneinander von „MedGV-“ und „MPG-Geräten“ fordert vom Betreiber zunächst eine erhöhte Aufmerksamkeit beim Einkauf. Er sollte sich insbesondere bei „MPG-Geräten“ sämtliche Unterlagen ansehen, um die Festlegungen des Herstellers bzgl.

- Klasse,
- Verbrauchsmaterial,
- Kalibrierung und
- Art und Umfang Sicherheitstechnischer Kontrollen

zu beurteilen. Da die Betreiberverordnung den Herstellerangaben voraussichtlich mehr Gewicht verleihen werden, können diese Angaben in naher Zukunft erhebliche Kosten verursachen. Probleme kann es gerade bei den scheinbar harmlosen Klasse-I-Produkten geben, da bei deren Zulassungsverfahren keine Benannte Stelle beteiligt ist - die Klassifizierung kann also schlicht falsch sein.

2.5 Betreiben und Anwenden

Für Betrieb und Anwendung alter und neu erworbener „MedGV-Geräte“ ändert sich zunächst nichts. Bestandsverzeichnis und Gerätebücher sind weiter zu führen, die sicherheitstechnischen Kontrollen nach §11 in den bekannten Abständen durchzuführen und auch die übrigen oben genannten Verpflichtungen gelten unverändert weiter.

Für Betrieb und Anwendung neu erworbener „MPG-Geräte“ ist die Situation dagegen komplizierter. Die MedGV läßt sich, zumindest für Gruppe-I-Geräte, eigentlich nicht anwenden, da die Bauartzulassung fehlt. Stattdessen gelten hier die oben zitierten

allgemeinen Forderungen des MPG. Wie der Betreiber sicherstellt, daß seine Geräte keine „Mängel aufweisen, durch die Patienten, Beschäftigte oder Dritte gefährdet werden können“ und auch sonst seiner Verantwortung gerecht wird, das bleibt zunächst ihm überlassen.

Hier kann man nur eine Empfehlung aussprechen: behandeln Sie bis zum Inkrafttreten der Betreiberverordnungen Ihre „MPG-Geräte“ genauso wie Ihre „MedGV-Geräte“: Gruppieren Sie sie ein, nehmen Sie die Geräte der Gruppen 1 und 3 in das Bestandsverzeichnis auf, legen Sie Gerätebücher an, führen Sie Sicherheitstechnische Kontrollen nach den Herstellerangaben durch und verfahren Sie auch sonst wie mit Ihren übrigen Medizingeräten. Nach unserer Auffassung werden Sie auf diese Weise Ihrer durch das MPG so allgemein formulierten Verantwortung gerecht.

2.6 Betreiberpflichten und „Inverkehrbringen“

Eine weitere Unsicherheit und eine lebhafte Diskussion produzierte das MPG durch seine Definition des Begriffes „Inverkehrbringen“ (§3 Nr. 12):

„Inverkehrbringen ist jede Abgabe von Medizinprodukten an andere. Als Inverkehrbringen nach diesem Gesetz gilt nicht

a) die Abgabe zum Zwecke der klinischen Prüfung
oder

b) das erneute Überlassen eines Medizinproduktes nach seiner Inbetriebnahme beim Anwender an einen anderen, es sei denn, daß es aufgearbeitet oder wesentlich verändert ist.“

Was aber ist „aufgearbeitet oder wesentlich verändert“? Sind Sterilisieren oder das Zusammenstellen zweier Geräte zu einem Arbeitsplatz gleichbedeutend mit einem Inverkehrbringen? Dann würde eine ganze Reihe von MPG-Paragrafen, einschließlich der CE-Kennzeichnung, zur Anwendung kommen und einen nicht unerheblichen Aufwand verursachen. Dies kann der Gesetzgeber kaum bezweckt haben.

Für die meisten Anwender löst sich dieses Problem mit einer realistischen Definition des Überlassens „an einen anderen“. Der „andere“ ist sicherlich nicht der Kollege in der Nachbarabteilung, sondern eine andere juristische Person, etwa eine andere Firma, ein anderes Krankenhaus oder eine andere Praxis. Damit stellen die oben genannten Routinetätigkeiten also kein Inverkehrbringen im Sinne des MPG dar.

Für viele andere besteht aufgrund der ungenauen Definition weiterhin Unsicherheit, ob sie im Sinne des MPG tatsächlich Medizinprodukte „inverkehrbringen“.

3 Aussicht auf die Betreiber- und Anwenderpflichten nach Betreiberverordnung

Die im MPG angekündigten Betreiberverordnungen werden diesen Zustand voraussichtlich erheblich verändern, sie werden damit aber hoffentlich auch die beschriebenen Unsicherheiten beseitigen. Sie können Regelungen über

- Einweisung der Betreiber und Anwender,
- Sicherheitstechnische Kontrollen,
- Funktionsprüfungen,
- Bestandsverzeichnis und Medizinproduktebuch

und weitere Anforderungen enthalten und werden ggf. die entsprechenden MedGV-Paragrafen außer Kraft setzen. Denkbar ist aber ebenso eine ausdrückliche Anlehnung an die bewährten Regelungen der MedGV.

Ein erster Entwurf der Betreiberverordnungen wurde nach massiven Widersprüchen zurückgezogen. Der vermutlich in wesentlichen Punkten überarbeitete neue Entwurf wird für den Sommer 1995 erwartet, lag aber zur Abgabe dieses Beitrags noch nicht vor. Zum Inhalt der Betreiberverordnungen kann deshalb nur auf den mündlichen Vortrag auf der TK '95 verwiesen werden.

Dr. H.-E. Schmittendorf
TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt
Am TÜV 1
30519 Hannover

Schluß-Plenum GSG:

Anreiz zwischen

Deckelung und

Leistungsentgelt

"Krankenhaustechnik im Spannungsfeld der Fallpauschalen und Sonderentgelte"

Ab 1.1.1996 wird das Entgeltsystem der Krankenhäuser ein weiteres Mal reformiert. Statt des bisher einheitlich geltenden pauschalen Pflegesatzes wird ein differenziertes Entgeltsystem eingeführt.

Finanzierung der Betriebskosten:

Vor Inkrafttreten des Gesundheitsstrukturgesetzes:

Bis 1992 war das sog. Kostendeckungsprinzip Grundlage für die Pflegesatzfindung. Dadurch war es den Krankenhäusern möglich, zumindest die Betriebskosten durch die Pflegesätze gedeckt zu bekommen. In vielen Fällen waren die Krankenkassen jedoch nicht bereit, die von den Krankenhäusern als notwendig nachgewiesenen Kosten zu übernehmen. Daher kam es in zahlreichen Krankenhäusern zu Defiziten aus den laufenden Kosten.

Meine nun folgenden Betrachtungen zur ab 1.1.1996 geltenden Gesetzgebung werden sich nur mit dem stationären Bereich der Instandhaltungskosten beschäftigen.

Pflegesätze bis 31.12.1995 möglich:

Allgemeiner Pflegesatz

Verminderter Pflegesatz (bei chefärztlicher Behandlung)

Belegarztspflegesatz

Pflegesätze für Teilstat./Tages-/und Nachtambulanzbehandlung

Sonderentgelte

Für alle von mir genannten Arten der Pflegesätze ist lediglich ein Ansatz Instandsetzung- und Instandhaltung im Kosten- und Leistungsnachweis (dem Kalkulationsblatt der Pflegesätze) nötig.

Eine getrennte Kostenkontrolle je Pflegesatz ist nicht notwendig, da die Pflegesätze keine Einzelansätze innerhalb der Kostenaufstellung haben.

Aufgabe der Krankenhaustechnik ist es, im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften z.B. (MedGV) die medizinischen Geräte zu klassifizieren und den ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten. Als Nachweis für die Buchhaltung sind die Kosten je Kostenstelle zu sammeln und die Wirtschaftlichkeit dieser Ausgaben muß selbstverständlich kontinuierlich überprüft werden. Eine Kontrolle für welchen Pflegesatz die Geräte und Einrichtungen genutzt werden ist nicht notwendig.

Alle Krankenhäuser, die in den vergangenen Jahren eine aussagefähige Kostenrechnung aufgebaut haben, können für das neue Recht auf ein umfangreiches und aussagefähiges Zahlenwerk zurückgreifen.

Pflegesatzrecht ab 1.1.1996

Ab 1.1.1996 wird das bis 1992 geltende Kostendeckungsprinzip vollkommen abgeschafft. An seine Stelle tritt ein modifiziertes Preissystem.

1. Prä-stationäre Behandlung
5 Tage vor Beginn der stationären Behandlung sind 3 Behandlungen möglich.
Vergütung z.Z.: 1,8-fach des zuletzt genehmigten allgemeinen Pflegesatzes des Krankenhauses als "Fallpauschale"

2. Post-stationäre Behandlung
innerhalb von 14 Tagen nach Beendigung des stationären Aufenthaltes sind 7 Behandlungen möglich.

Vergütung z.Z: 0,6-facher Betrag des zuletzt genehmigten allgemeinen Pflegesatzes des Krankenhauses als "Tagespauschale".

3. Fallpauschalen
Diese umfassen den gesamten stationären Aufenthalt von der Erstuntersuchung bis zur Entlassung. Es ist keine Abrechnung der prä- und post-stationären Behandlung möglich.

Die Fallpauschale wird nach einer bundesweit festgelegten Punktzahl bewertet. Der Punktwert wird landeseinheitlich jedes Jahr neu festgelegt.

Für die Fallpauschale gilt eine Grenzverweildauer, die, wenn sie überschritten wird, zu einer Abrechnung des über der Grenzverweildauer liegenden Behandlungsdauer führt.

Es gibt z.Z. 40 verschiedene Fallpauschalen für operative Leistungen, es sind weitere in Vorbereitung.

4. Sonderentgelte
Die Sonderentgelte umfassen im wesentlichen nur die operativen Leistungen (OP-Einschleusung bis OP-Ausschleusung)

Wie bei der Fallpauschale wird die Punktzahl bundesweit und der Punktwert landesweit festgelegt.

Es gibt z.Z. 100 verschiedene Sonderentgelte, es sind weitere in Vorbereitung.

Neben dem Sonderentgelt kann der Basispflegesatz und der tagesgleiche Abteilungspflegesatz berechnet werden.

5. Basispflegesatz

Der Basispflegesatz enthält die Kosten für Unterkunft und Verpflegung, darin enthalten die anteiligen Instandhaltungskosten.

6. Abteilungspflegesatz

Der Abteilungspflegesatz beinhaltet die in der Abteilung zu erwartenden Kosten des Ärztlichen Dienstes, Pflegedienstes, Med.techn. Dienstes, Funktionsdienstes, des Med. Sachbedarfs, Med. Gebrauchsgüter und die anteiligen medizinischen Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten.

Die Instandhaltungskosten des Krankenhauses sind somit entsprechend der Nutzung der Anlagen auf die verschiedenen Pflegesätze und Fällpauschalen sowie Sonderentgelte zu verteilen. Entsprechend der Anzahl der Kliniken des Hauses ist jeweils ein getrennter Abteilungspflegesatz zu ermitteln. Die Kostenkontrolle im Bereich der medizinischen Instandhaltung ist diesen Anforderungen entsprechend auszurichten. Die sonstigen Instandhaltungskosten sind wie bisher zu kontrollieren.

Inge Schoppe, Geschäftsführerin
Städtisches Krankenhaus Hildesheim GmbH
Weinberg 1
31134 Hildesheim

Verzeichnis der Vortragenden und Vorsitzenden

- Adler Norbert, Dipl.-Ing., Klinik Dr. Rienecker, Am Isarkanal 30, 81379 München
- Anna Otto, Prof. Dr.-Ing., Medizinische Hochschule Hannover, Inst. für Biomedizinische Technik, Konstanty Gutschow Str. 8, 30625 Hannover
- Backes Norbert, Chefoptiker, Krankenhaus Siegburg GmbH, Ringstr. 49, 53721 Siegburg
(S. 264)
- Blobel Bernd, Dr., Otto v. Guericke Universität, Inst. für Biometrie und Med. Informatik, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg
(S. 156)
- Borgell Dieter, Dipl.-Wirtsch.-Ing., Medizintechnisches Service-Zentrum, Kunoldstr. 16, 34131 Kassel
(S. 110)
- Breitenstein G., Prompt, Medizinische Informationssysteme GmbH, Eiffestr. 426, 20537 Hamburg
(S. 206)
- Canzler sen. B., Dipl.-Ing., Canzler Ingenieure GmbH, Viehgasse 10, 45481 Mülheim /Ruhr
- Canzler jr. B., Dipl.-Ing., Canzler Ingenieure GmbH, Alaunstr. 39, 01099 Dresden
- Coopmans W. R., Dipl.-Ing., Uerdinger Str. 463A, 47800 Krefeld
- Dittmeier E., Fliegel Data GmbH, Zur Lüre 44, 37671 Hötter
(S. 237)
- Domagala Gerhard, World Service Gebäudemanagement Verwaltungs GmbH, Westendhof 8, 45143 Essen
(S. 114)
- Drescher Joachim, Prof. Dr. med., Medizinische Hochschule Hannover, Abt. 2, Virologie u. Seuchenhygiene, Konstanty Gutschow Str. 8, 30625 Hannover
- Ebens Bodo, Dipl.-Ing., Leiter der MT, Zentralkrankenhaus Bremen Nord, Hammersbecker Str. 228, 28755 Bremen
(S. 190)
- Federn J., Dipl.-Ing., Klöckner-Moeller GmbH, Hein-Moeller-Str. 7-11, 53115 Bonn
(S. 285)
- Fleischer Peter, Dipl.-Ing., Große Breite 8, 31749 Auetal
(S. 371)
- Fritz S., Synaix-Ges. f. angewandte Informations-Technologie mbH, Hasselholzer Weg 11, 52074 Aachen
(S. 1)

- Frodl R., Dr. rer. nat., Landis & Gyr BC (Deutschland) GmbH, Friesstr. 20-24,
60388 Frankfurt / Main
(S. 85)
- Garbe W., Klinikum Quedlinburg, - Geschäftsführung -, Dittfurt Weg 24,
06484 Quedlinburg
(S. 165)
- Graff Karl Wolfgang, Dipl.-Ing., Lichtenbergstr. 65, 71642 Ludwigsburg
- Hartung C., Prof, Medizinische Hochschule, Inst. für Biomedizinische Technik ,
Konstanty-Gutschow-Str. 8, 30625 Hannover
- Hecht V., Klinikum Quedlinburg - Geschäftsführung -, Dittfurt Weg 24,
06484 Quedlinburg
(S. 165)
- Henkel E., Prof. Dr. med., Institut f. Klinische Chemie II der MHH, Zentrallabor am
Krankenhaus Oststadt, Podbielskistr. 380, 30659 Hannover
(S. 213)
- Hentschel Claus, Dipl.-Math., Medizinische Hochschule Hannover, Institut für BMT,
Konstanty Gutschow Str. 8, 30625 Hannover
(S. 36)
- Heßling Rolf, Dipl.-Wirtschaftsinf., Prompt, Medizinische Informationssysteme GmbH,
Eiffestr. 426, 20537 Hamburg
(S. 233)
- Hildebrand Rolf, Dr.-Ing, Dr. Hildebrand & Partner GmbH, Nestorstr. 11, 10709 Berlin
(S. 90)
- Jensch Werner, Dr.-Ing, Ebert Ingenieure, Hanauer Str. 85, 80993 München
(S. 63)
- Kampmann Jörg, Dr. rer. biol. hum., Medizinische Hochschule Hannover, THG Chirurgie,
Konstanty Gutschow Str. 8, 30625 Hannover
(S. 199)
- Kling Hermann, Dipl.-Wirtsch.-Ing., MAN Dezentrale Energiesysteme GmbH,
Reichsplatz 5, 88131 Lindau
(S. 320)
- Kluge T., Medizinische Hochschule Hannover, MHRZ, Konstanty-Gutschow-Str. 8
30625 Hannover
(S. 229)
- Knickner Wilhelm, Dipl.-Ing., Kreiskrankenhaus Herford, Schwarzmoorstr. 70,
32049 Herford
(S. 122)
- Kreysch Werner, Dr. rer. nat., Hermed GmbH, Ilsahl 5, 24536 Neumünster
(S. 394)

- Laabs Klaus-Peter, Dipl.-Ing, Bereichsleiter Materialwirtschaft etc., IBM
Deutschland Produktions GmbH, Schickardstr. 30, 71034 Böblingen
- v. Lottner Ludwig, Dipl.-Ing., Stadtkrankenhaus Worms, Gabriel-von-Seidl-Str. 81,
67500 Worms
(S. 71)
- Maimer Anton, Dipl.-Ing., LTG - Lufttechnische Gesellschaft, Werner Str. 119 - 129,
70435 Stuttgart
(S. 256)
- Möhl U., Dr.-Ing. JOHNSON CONTROLS, JCI Regelungstechnik GmbH,
Westendhof 8, 45143 Essen
(S. 78, 97)
- Möhr Diethard, Dipl.-Ing., Siemens AG, ANL A313, Postfach 32 40,
91050 Erlangen
(S. 378)
- Morawietz Dorit, Landesseminar für Krankenpflege, Kronshagener Weg 130 A,
24116 Kiel
(S. 223)
- Müller U., Dr., Klinikum Quedlinburg, - Geschäftsführung -, Dittfurt Weg 24,
06484 Quedlinburg
(S. 165)
- Nordmann Horst, Stadtoberamtsrat, Johann-Sebastian-Bach-Str. 14, 31180 Giesen
(S. 135)
- Oskierski W., Dr., Hewlett Packard, Projektzentrum für KIS, Schickardstr. 2,
71034 Böblingen
- Pabst Reinhard, Prof. Dr. med., Medizinische Hochschule Hannover, Rektor,
Konstanty Gutschow Str. 8, 30625 Hannover
- Paulus Sebastian, Dipl.-Ing., Kreiskrankenhaus Bürk, Robert-Koch-Str. 70,
71815 Bühl-Baden
- Porth Albert, Prof. Dr. rer. nat., Medizinische Hochschule Hannover, MHRZ,
Konstanty-Gutschow-Str. 8, 30625 Hannover
(S. 229)
- Prokop Mathias, PD Dr. med., OA, Medizinische Hochschule Hannover,
Diagnostische Radiologie I, Konstanty-Gutschow-Str. 8, 30625 Hannover
- Rákóczy Tibor, Prof. Dr.-Ing., Brandi Ingenieure GmbH, Max-Planck-Str. 2,
50858 Köln
(S. 295)
- Rathgeber Angelika, Schule für Medizinische Dokumentation, Exerzierplatz 9,
24103 Kiel
(S. 174)

- Rattay E., Dipl.-Ing., Brandi Ingenieure GmbH, Brenner Str. 27, 20099 Hamburg
(S. 277)
- Reuther Günter, Dipl.-Ing., Canzler Ingenieure GmbH, Viehgasse 10, 45481 Mülheim
an der Ruhr
(S. 271)
- Riedel Wolfgang, Prof. Dr.-Ing., IK Institut f. Krankenhauswesen, Julius-Leber-Str.
33, 38116 Braunschweig
(S. 45)
- Ries Gerd, KHS West GmbH, Hans-Sachs-Weg 9, 40699 Erkrath
(S. 340)
- Sander U., Dr. med., Staatl. Medizinal Untersuchungsamt, Roesebeckstr. 4, 30449
Hannover
(S. 350)
- Seitz Wolfgang, Prof. Dr. med., Medizinische Hochschule Hannover, Abt. 1,
Anesthesiologie, Konstanty-Gutschow-Str. 8, 30625 Hannover
- Simmermacher Gabriele, Dr. med., Allg. Krankenhaus Altona, Sekretariat des Äztl.
Direktors, Paul-Ehrlich-Str. 1, 22763 Hamburg
(S. 181)
- Sprung Christian, Dipl.-Ing., IBM Deutschland Produktions GmbH, Postfach 266,
71044 Böblingen
(S. 58)
- Schäfer Walter F., Prokurist, /M/A/I Deutschland GmbH, Mathias-Brüggen-Str. 85,
50829 Köln
(S. 242)
- Scharf G., Dipl.-Ing., Luwa Filtertechnik GmbH, Hanauer Landstr. 200, 60314
Frankfurt/Main
(S. 331)
- Schmidt Peter, Dipl.-Ing., Mediplan, Jessenstr. 13, 22767 Hamburg
(S. 357)
- Schmittendorf H.-E., Dr., TÜV Hannover, - Medizintechnik -, Am TÜV 1, 30519 Hannover
(S. 420)
- Schneider B., Prof. Dr., Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Biometrie,
Konstanty-Gutschow-Str. 8, 30625 Hannover
- Schönenbeck Klaus, März EDV-Datennetze GmbH, Heinz-Bäcker-Str. 9, 45356 Essen
(S. 23)
- Schoppe Inge, Geschäftsführerin, Städt. Krankenhazus Hildesheim GmbH, Weinberg 1,
31134 Hildesheim
(S. 425)

- Schwarze Peter, Verwaltungsdirektor, Friederikenstift, Humboldtstr. 18,
30169 Hannover
- Schwarzer Eberhard, Prof. Dr., Universität Hildesheim, Institut f. Physik und Technische
Informatik, Marienburger Platz, 31141 Hildesheim
(S. 199)
- Schwegmann K., Dr. med., Staatl. Medizinal Untersuchungsamt, Roesebeckstr. 4, 30449
Hannover
(S. 350)
- Steffen Kurt, Prof. Dr.-Ing., Goethestr. 52, 35447 Reiskirchen
(S. 147)
- Steffens Peter, Stellv. Geschäftsführer, Johanniter Krankenhaus, Siepenstr. 33, 42477
Radevormwald
(S. 29)
- Stöppler Bernd, Synaix - Ges. f. angewandte, Informations-Technologie mbH,
Hasselholzer Weg 11, 52074 Aachen
(S. 1)
- Traub Martin, Medien in der Medizin, Robert-Koch-Str. 40, 37070 Göttingen
(S. 414)
- Wedler Henning, Dipl.-Ing.; Olympus Winter & Ibe GmbH, Kuehnstr. 61,
22045 Hamburg
(S. 385)
- Zentner Wolfgang, Dipl.-Ing., Leiter Medizintechnik, Allgem. Krankenhaus Wandsbek,
Alphonsstr. 14, 22043 Hamburg
(S. 364)

Fachliteratur Krankenhaustechnik

zu beziehen durch:

Fachverlag für Krankenhaustechnik

Postfach 610324

30603 Hannover

TK '95 Hannover

»Die Umsetzung des Gesundheitsstrukturgesetzes und die Krankenhaustechnik«

Management-Hardware: Netzwerke, Kommunikation, Automation; Management-Software: Klinik, Pflege, Verwaltung, Wirtschafts- und Technischer Dienst; Technik-Management: Sanierung, Ökologie, Hygiene; Infrastruktur Medizin- und Krankenhaustechnik.

1995. Format DIN A5. Kartoniert. 437 Seiten.

85,— DM

TK '94 Hannover

»Krankenhaustechnik und Gesundheitsreform: Neuorientierung mit bewährter Technik«

Technikumfelder: Das Unternehmen »Krankenhaus«, Instanzen, Finanzen, Aus- und Fortbildung; Medizintechnische Versorgung: TGA für Medizintechnik, neue Strukturen, Techniken, Tätigkeiten, Gerätesicherheit, Prüfmittel, EG-Vorschriften; Betriebstechnik: Kälte, Heizung, Klima, Energie, Automation, Überwachung; Technische Administration: Technisches Management, Service-Outsourcing; Ökologie/Hygiene; EDV/Krankenhaustechnik: Netze, Kommunikation, Information, Dokumentation.

1994. Format DIN A5. Kartoniert. 553 Seiten.

90,— DM

TK '93 Hannover

»Krankenhaustechnik vor Ort — anwenden, betreiben, planen, installieren, servicen«

Elektrotechnik: Elt-Versorgung, Elt-Sicherheit, Gebäudeautomation, Netzwerke/LAN-Anwendungen, Kommunikation, Dokumentation, Information; Maschinenbau: Energie/Wärme, Heizung, Versorgungsmedien, Kältetechnik, Wärmerückgewinnung, Raumluftechnik; Hygiene: Technik, Service; Hauswirtschaftstechnik; Sanitärtechnik; Technische Administration: Betriebsführung/Organisation, Gefahrvorsorge/Arbeitssicherheit, Qualitätssicherung/Finanzierung/Instanzen; Krankenhausbau: Tragwerk/Gründung, Bauhülle, Installation/Ausbau.

1993. Format DIN A5. Kartoniert. 545 Seiten.

90,— DM

S. Bleyer

»Medizinisch-technische Zwischenfälle in Krankenhäusern und ihre Verhinderung«

1992. Format DIN A4. Kartoniert. 63 Seiten.

50,— DM

DGBMT-Jahrestagung 1992

»Europa '92: Biomedizinische Technik im Krankenhaus«

Europa — Fragen der Forschung, Herstellung und Anwendung
Krankenhaustechnik — Technik in der Hand des Arztes

Europäische Vorschriften, Krankenhaustechnik, Ausbildungsfragen, Biomechanik, Werkstoffe, Orthopädie/Zahnheilkunde, Technische Hilfen für Behinderte, Medizinische Einmalprodukte, Patientenüberwachung, Biosignalverarbeitung, Bildverarbeitung, Medizinische Informatik, Hf-Medizintechnik, Mikroelektronik, Ultraschall, Laser, Funktionelle Stimulation, Biomagnetismus.

Format DIN A5. Kartoniert. 272 Seiten.

65,— DM

TK '92 Hannover

**»Durch Eigeninstandhaltung und Fremdservice
zum sicheren und ökonomischen Krankenhausbetrieb«**

Betriebliche Instandhaltung: Energie und Ökologie, Technische Hygiene, Raumlufttechnik, Elektrische Versorgung, Servicemanagement; Service Medizintechnik: Narkose, Beatmung, Infusion, Dialyse, Umkehrosmose, Röntgen, Nuklearmedizin, Hf-Chirurgie, Defibrillatoren, Laser, Monitoring, Inkubatoren, Endoskope, Prüfmittel, Prüftechniken; Administrative Instandhaltung: Bewirtschaftung, Rechtsverhältnisse, Rechnerunterstützung, Prüfungen/Überwachungen, Sicherheit, Eigen-/Fremdservice.

1992. Format DIN A5. Kartoniert. 424 Seiten.

80,— DM

TK '91 Hannover

»Sanierung von Krankenhäusern in Ost und West«

Sanierungswirtschaft: Finanzierung, Arbeitsrecht, Arbeitssicherheit; Bautechnik: Instanzen, Baurecht, Planung, Schadensanierung; Betriebstechnik: TGA, Anlagenbetrieb, Energie und Umwelt, Ver- und Entsorgung; Medizintechnik: Gerätebetrieb, Eigen- und Fremdservice, Management-Transparenz, MT-Ausrüstung, Eit-Sicherheit, Aus- und Fortbildung.

1991. Format DIN A5. Kartoniert. 537 Seiten.

85,— DM

Status-Kolloquium '90 Hannover

»MedGV — 4 Jahre nach Inkrafttreten«

Planung, Inverkehrbringen, Errichten, Betreiben, Kosten; Firmenservice, Eigeninstandhaltung, MedGV-Umsetzung; Qualitätssicherung, Gutachter, Sachverständige; Clinical Engineering, Klinische Erprobung; MedGV und Europa, DDR-Perspektiven.

1990. Format DIN A5. Kartoniert. 110 Seiten.

45,— DM

HospiTech '88 Hannover

16. Kongreß für Krankenhaustechnik

»Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit im Krankenhaus«

ffentliche Förderung, Krankenhaus-Verwaltung / Wirtschaftsdienste, Klinik / technische Bereitschaft, sichere Medizintechnik, Gefahrenvorsorge Krankenhaustechnik, Service, Logistik, VER-Bereiche: Energie, Eit, Kälte, Medien, Sanitär, Gebäudeautomation.

1988. Format DIN A5. Kartoniert. 461 Seiten.

80,— DM

HospiTech '87 Hannover

15. Kongreß für Krankenhaustechnik

»Technische Ver- und Entsorgung im Krankenhaus«

Versorgungs-Bereiche: Eit, Energie, Wärme, Kälte, Medien, Raumlufttechnik, Entsorgung: Abfall, Abwasser, Hygiene, Umweltschutz: Emission, Immission, Smog, Strahlen-, Schallschutz.

1987. Format DIN A5. Kartoniert. 462 Seiten.

80,— DM

HospiTech '86 Hannover

14. Kongreß für Krankenhaustechnik

»Service und Technik im Krankenhaus«

Servicing Versorgungs-Bereiche und Medizintechnik: MedGV, Kundendienst, Eigenservice, Schwachstellen-Behebung, Schulung, Betrieb, Instandhaltung.

1986. Format DIN A 5. Kartoniert. 360 Seiten.

75,— DM

13. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Sanierung und Erneuerung technischer Anlagen im Krankenhaus«

Planung, Realisierung, Wirtschaftlichkeit, Sanierung: Dach, Fassade, Bau, Technik.

1985. Format DIN A 5. Kartoniert. 461 Seiten.

80,— DM

12. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Betriebstechnik und Bautechnik im Krankenhaus«

Um-, Erweiterungs-, Neubau, Schnittstellen Technik / Bau, Schall-, Ex-, Strahlen-, Wärmeschutz, Sonder- teil: TSZ-Abschlußpräsentation.

1984. Format DIN A 5. Kartoniert. 405 Seiten.

75,— DM

11. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Elektrizitätsversorgung und elektrotechnische Anlagen im Krankenhaus«

Netz, Verteilung, Anlagen, Betriebssicherheit, Ersatzstromversorgung, Schutzmaßnahmen, VDE, Strom- lieferung, Kommunikationssysteme.

1983. Format DIN A 5. Kartoniert. 286 Seiten.

65,— DM

10. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Heizungs-, Kälte- und Sanitärtechnik im Krankenhaus«

Wärmeversorgung, Kälteerzeugung, Sanitäre Installation, Anlagentechnik, Aufbereitung, Ver-, Entsorgung, Betrieb, Service.

1982. Format DIN A 5. Kartoniert. 376 Seiten.

70,— DM

9. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Technik zentraler Dienste im Krankenhaus«

Technische Dienste, Küche, Wäscherei, Transport, Lager, Abfall, Reinigung, Sterilizentralen, Schreibdienst, EDV-, Archivwesen.

1981. Format DIN A 5. Kartoniert. 345 Seiten.

65,— DM

8. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Medizintechnische Geräte im Krankenhaus«

Handhabung, Training, Medizintechnische Unfälle, Sicherheit, Risiken, Gefahrenquellen, Elektro-, Intensiv- medizin, Instandhaltung, Kosten, Finanzierung.

1980. Format DIN A 5. Kartoniert. 235 Seiten.

55,— DM

7. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Instandhaltung medizintechnischer Geräte«

Gerätesicherheit, Prüfungen, Service, TSZ, Gerätepflege, Handhabung, Service, -verträge.

1979/80. Format DIN A 5. Kartoniert. 222 Seiten.

55,— DM

6. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Energie im Krankenhaus«

Lieferung, Verbrauch, Kosten, Wirtschaftlichkeit, Energieeinsparung, Versorgungsbereiche: Elt, Wärme, Kälte.

1979. Format DIN A5. Kartoniert. 343 Seiten.

vergriffen

5. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Klimaanlagen im Krankenhaus«

Klima-Hygiene, Anlagenarten, -ausführung, Betrieb, Instandhaltung, Energieverbrauch, -rückgewinnung, Betriebskosten, Brandschutz, Vorschriften.

1978. Format DIN A5. Kartoniert. 279 Seiten.

55,— DM

4. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Wirtschaftliche Instandhaltung im Krankenhaus«

Inspektion, Wartung, Instandsetzung, Eigen-Fremdservice, Vorbeugen/Abwarten, Organisation, Betrieb, Wirtschaftlichkeit, Verfügbarkeit, Sicherheit.

1977. Format DIN A5. Kartoniert. 231 Seiten.

55,— DM

3. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Infektiöser Müll im Krankenhaus«

Abfallhygiene, Abfallarten, Beseitigungsrecht, Entsorgungslogistik, -systeme, Beseitigungsverfahren, Kosten.

1976. Format DIN A5. Kartoniert. 182 Seiten.

35,— DM

2. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Sicherheit im Krankenhaus«

Brandschutz, Sicherheit, Versorgungs-Bereiche, Betriebssicherheit, Gefahrentraining, Evakuierung, Betriebserfahrungen.

1975. Format DIN A5. Kartoniert. 123 Seiten.

25,— DM

1. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Einsatz computergesteuerter Leitsysteme im Krankenhaus«

Aufbau, Ausführung, Betrieb, Steuerung/Anlagenüberwachung, Betriebsdatenanalyse, -dokumentation.

1974. Format DIN A5. Kartoniert. 119 Seiten.

25,— DM

Zusammenfassung wissenschaftlicher Vorträge der 3. Jahrestagung für Biomedizinische Technik

sowie des Fachsymposiums »Störunterdrückung bei Biosignalen«

1974. Format DIN A5. Kartoniert. 253 Seiten.

35,— DM