

TK '98 Hannover

**Technik im Krankenhaus
mit
Technischem Dienst
und externen Dienstleistern**



**Medizinische Hochschule Hannover
28. - 30. September 1998**

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 den Herausgebern.

Sämtliche Manuskripte wurden original-offset abgedruckt. Die Herausgeber übernehmen keine Haftung für den Inhalt der Beiträge; auch braucht dieser sich nicht mit der Meinung der Herausgeber zu decken.

Grußwort TK '98 „Technik im Krankenhaus mit Technischem Dienst und externen Dienstleistern“

Ziel der TK'98

Die >>Technik im Krankenhaus<< ist eine Informations- und Fortbildungsveranstaltung, die jährlich allen, mit dem Gesundheitswesen Befassten, einen Überblick über die Maßnahmen gibt, die getroffen werden müssen, damit der Krankenhausbetrieb funktioniert. Das Programm mit der parallel stattfindenden OP-Führung und die Ausstellung richten sich an alle Krankenhaus-Mitarbeiter (Management, Klinik, Pflege, Hygiene, Technik, EDV, Wirtschaftsdienste), Unternehmungen, Beratungs- und Planungsgesellschaften, Behörden, Hochschulen und Organisationen, die Krankenhäuser versorgen, planen, sanieren, betreiben und überwachen.

Zur TK'98 Hannover >>Technik im Krankenhaus mit Technischem Dienst und externen Dienstleistern<< sind Sie herzlich eingeladen! Der Eintritt ist frei!

Zum Thema

Krankenhäuser haben damit begonnen, sich durch Reorganisation ihrer Geschäftsprozesse in allen Bereichen den neuen Marktverhältnissen im Gesundheitswesen anzupassen. Nunmehr sind Leistungen anzubieten, die nachgefragt werden zu Entgelten, die solidargemeinschaftlich festgelegt werden. Neben dem Leistungsangebot ist die Leistungserbringung auf Marktkurs zu halten - auch in den Technischen Diensten! Mit Sachverstand, Geduld und Konsequenz sind hier die technischen Arbeitsprozesse zu verbessern und in die Wertschöpfungsprozesse, Leitbilder und Ziele des Krankenhauses nahtlos einzufügen. Aus dem Krankenhaus alter Form entsteht ein wettbewerbsfähiges Dienstleistungsunternehmen für den Patienten. Der Technikbeitrag hieran ist Thema der Tagung TK'98 Hannover >>Technik im Krankenhaus mit Technischem Dienst und externen Dienstleistern<<.

Vortragsprogramm

Wer mit dieser Vision die Technischen Dienste gestaltet, wird Betriebsformen prüfen, die die betriebliche Qualität sichern und verbessern und auf Wirtschaftlichkeit zielen. Er wird betriebliche Leistungen ganzheitlich ermitteln, bewerten und erkennen, daß sie neu gefaßt werden müssen, um im Wettbewerb zu bestehen. Wegen der Servicevolumina wird er geeignete Kooperationsformen mit externen Dienstleistern suchen und hier Verhältnisse wählen, die tatsächlich Rationalisierungen bewirken, Reserven mobilisieren und die unternehmerische Flexibilität seines Hauses stärken.

Welche Kooperationsform auch immer angestrebt wird, eines ist sicher: ohne Beteiligung externer Unternehmungen an den betrieblichen Aufgaben der Krankenhäuser werden die erwarteten Ziele nicht erreicht.

Im Dialog: Die Industrie - externe Partnerin im Unternehmen "Krankenhaus" ist daher das Thema der **Aussteller-Sektion**, die in das Vortragsprogramm integriert ist, um den Dialog mit den Tagungsteilnehmern zu vertiefen.

Industrie-Ausstellung

Während der TK'98 findet eine Ausstellung statt. Unternehmungen mit einschlägigen Erfahrungen auf Gebieten der Krankenhaustechnik, wie Beratung, Planung, Bau, Sanierung, Ausrüstung, Betrieb, Service, ist Gelegenheit gegeben, ihre Leistungen und Produkte in unmittelbarer Nähe zu den Hörsälen sowie im Rahmen der Aussteller-Sektion den Tagungsteilnehmern vorzustellen.

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 1998

C. Hartung

TK '98 Hannover Programmübersicht

>> Technik im Krankenhaus mit Technischem Dienst und externen Dienstleistern <<

Dienstag, 29. September 1998		
Hörsaal A Kompetentes Management	Hörsaal D Patientenorientierte Medizintechnik	Hörsaal C Aussteller-Sektion
09.30h - 10.30h Eröffnung: Visionen technischen Handelns	/	/
Pause		
11.00h - 12.30h Interne Reorganisation der Dienste	11.00h - 12.30h Umfelder der Medizintechnik	11.00h - 18.00h Im Dialog: Die Industrie - externe Partnerin im Unternehmen "Krankenhaus"
Mittagspause		
14.00h - 15.30h Instrumente Interner Betriebsführung	14.00h - 15.30h Medizintechnische Dienste	für Betriebstechnik Energie Heizung, Kälte Raumluft Elektrotechnik Versorgungsmedien Sanitär
Pause		
16.00h - 18.00h Kooperationsformen mit externen Dienstleistern	16.00h - 18.00h OP-, Intensiv- und Funktionsbereiche	Logistik, Transport Sicherheit Information Kommunikation Dokumentation

Mittwoch, 30. September 1998		
Hörsaal A Prozeßorientierte Betriebstechnik	Hörsaal D Transparente-Infrastruktur	Hörsaal C Aussteller-Sektion
09.00h - 10.30h Planung und Sanierung	09.00h - 10.30h Instanzen und Finanzen	09.00h - 15.30h Medizintechnik Instrumente, Geräte und Anlagen für Diagnose und Therapie
Pause		
11.00h - 12.30h Technische Anlagen und Betrieb	11.00h - 12.30h Betriebswirtschaftliche Aspekte	Hygienetechnik Sterilisation Desinfektion Reinigung Aufbereitung
Mittagspause		
14.00h - 15.30h Service und Instandhaltung	14.00h - 15.30h Personalführung und Weiterbildung	Umweltechnik Ab-Produkte entsorgen vermeiden mindern
Pause		
16.00h - 17.30h Schluß-Plenum: Der Technische Dienst zwischen "Make" und "Buy"	/	/

Exkursion: visuelle Teilnahme an OP's der Herz-Thorax-Gefäß-Chirurgie

WGKT-Jahreshauptversammlung: Konferenzraum MHH-Bettenhaus, Montag, 28. September 1998, 16.00 h

Programm und Inhalt

Montag, 28. September 1998

Konferenzraum

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

18.00 **Ende**

Dienstag, 29. September 1998

Hörsaal A

Eröffnung: Visionen technischen Handelns

09.30 Grußwort des Rektors der MHH, Prof. Dr. K.-M. Koch

09.45 Die Dienstleistung zwischen generalistischer und
partnerschaftlicher Mentalität
C. Hartung, Hannover

10.30 **Pause**

Kompetentes Management - Fachkundige Betriebsführung im Rahmen des Krankenhausmanagement

	Interne Reorganisation der Dienste - Neugestaltung eigener Prozesse und Leistungen	
	Vorsitz: K. F. Globig, Velbert	
11.00	Die Fazilität „Krankenhaus“	
	• Erkenntnisse aus Krankenhausberatungen seit Inkrafttreten des GSG - Versuch einer Standortbestimmung	
	Chr. Lohfert, Hamburg	1
11.30	• Ganzheitliche Organisation infrastruktureller und technischer Leistungen rund um die Kernaufgaben	
	K. Müller, Braunschweig	7
12.00	• Zielgerichtete Weiterentwicklung des Technischen Dienstes	
	K. Brandstädter, Göttingen	14
12.30	Diskussion	
12.45	Mittag	
	Instrumente interner Betriebsführung - Mittel zur Realisierung von Leitungsaufgaben	
	Vorsitz: I. Neumann, Berlin	
14.00	Vorgehensweise, Erfahrungen und Erfolge bei der Einführung von CAFM	
	R. Bertzky, Mülheim	20
14.30	Betriebsbegleitende Anlagenoptimierung mittels Informationstechnologien DFÜ, GLT und DDC	
	A. Gerhardy, Braunschweig	30
15:00	Diskussion	
15.30	Pause	
	Kooperationsformen mit externen Dienstleistern - Gestaltung der Zusammenarbeit mit außenstehenden Unternehmungen	
	Vorsitz: C. Hartung, Hannover	
16.00	Die Vertragsform Einspar-Contracting und ihre Finanzierung	
	Th. Kondermann, Stuttgart	38
16.30	Outsourcing oder partnerschaftliche Service-Gesellschaft? - Kooperationsvarianten mit externen Dienstleistern	
	H. Gudat, Lübeck	47
17.00	Beispiele ausgeführter Contracting-Maßnahmen in Krankenhäusern	
	C. Deppert, Stuttgart	54
17.30	Diskussion	
18.00	Ende	

Prozeßorientierte Betriebstechnik - sparsamer und vernünftiger Einsatz technischer Mittel

- Planung und Sanierung - Verbesserung des Istzustandes und Wiederherstellung des Sollzustandes**
 Vorsitz: B. Canzler jr., Dresden
- 09.00 Intelligent planen - Bewirtschaftung integrieren!
 • Dienstleistungszentrum „Immobilienmanagement“
 O. Clausen, Braunschweig 66
- 09.30 • Medizintechnik
 M. Kern, Böblingen 75
- 10.00 Diskussion
- 10.30 **Pause**

- Technische Anlagen und Betrieb - Einsatz der Mittel nach ökonomischen und ökologischen Kriterien**
 Vorsitz: K. Steffen, Grünberg
- 11.00 „Benchmarking“ - wo liegt mein Haus?
 Prüfung von Energie- und Wasserverbräuchen
 L. Heyne, Gießen-Friedberg 82
- 11.30 Vom Kesselhaus zum Energiehaus
 D. Wolff, Wolfenbüttel 95
- 12.00 Ermittlung von Eckdaten vor Anlagenübernahme im Rahmen des Contracting
 H.-U. Odin, Hamburg 102
- 12.30 Diskussion
- 12.45 **Mittag**

- Service und Instandhaltung - Betreuung und Durchführung von Inspektion, Wartung und Instandsetzung**
 Vorsitz: C. Dürr, Chur
- 14.00 Dienstleistungspartnerschaft im technischen Gebäudemanagement eines Uniklinikums
 H.-U. Flunkert, Köln 109
- 14.30 Modernisierung, Service und betriebliche Überwachung von Krankenhaus-Aufzügen
 D. Kollmorgen, Köln 117
- 15.00 Diskussion
- 15.30 **Pause**

Schluß-Plenum: Technischer Dienst zwischen "Make" und "Buy"

- 16.00 Entscheidungshilfen zur Lösung eines Zielkonfliktes, Moderation C. Hartung, Hannover, und Diskussionsbeiträge über
- Krankenhausmanagement - N. Adler, München
 - Krankenhausberatung - W. Kraysch, Herdecke
 - Clinical Engineering - A. Obermayer, Erlangen
 - Medizintechnik - A. Gärtner, Wuppertal
 - Betriebstechnik - K. Brandstädter, Göttingen
 - Personalaspekte - G. Kothe, Melsungen
- 17.30 **Ende**

Patientenorientierte Medizintechnik - Technische Leistungen für Anamnese, Diagnose und Therapie von Erkrankungen

- Umfelder der Medizintechnik** - Leistungen zur Sicherstellung der bestimmungsgemäßen Funktion von Medizinprodukten
Vorsitz: T. Rákoczy, Berlin
- 11.00 Hygiene-Monitoring von technischen Anlagen und Geräten im Krankenhaus
H. Martini, Berlin 126
- 11.30 RLT-Qualität: Neue Erkenntnisse über OP-Raumluftströmungen während des Betriebes
J. Kugler, Hannover 134
- 12.00 Diskussion
- 12.30 **Mittag**
- Medizinisch-technische Dienste** - Leistungen zur Sicherstellung der bestimmungsgemäßen Funktion von Medizinprodukten
Vorsitz: R.-D. Böckmann, Wettenberg
- 14.00 Qualitätsanforderungen an externe Dienstleister in der Medizintechnik
A. Gärtner, Wuppertal 145
Der MTD und die Gestaltung der Schnittstelle zu externen DL
14. 20 • aus der Sicht des MTD
B. Mangold, Greifswald 151
14. 40 • aus der Sicht des DL
H. Micheel-Sprenger, Lübeck 154
- 15.00 Diskussion
- 15.30 **Pause**
- OP-, Intensiv- und Funktionsbereiche** - Technik für und Management der Kernleistungen am Patienten
Vorsitz: H. Wörner, Frankfurt
- 16.00 Integrierte Operations-Systeme - von der Prozeßanalyse zur technischen Realisierung
J. Schliep, Erlangen 161
- 16.30 OP-Sanierungen - aus dem Tagebuch eines technischen Leiters
W. Knicker, Herford 167
- 17.00 Reengineering von Abläufen in OP-, Intensiv- und Funktionsbereichen - eine interdisziplinäre und kooperative Dienstleistungsaufgabe
U. Holscher, Münster 180
- 17.30 Diskussion
- 18.00 **Ende**

Transparente Infrastruktur - Durchschaubarkeit notwendigen organisatorischen und wirtschaftlichen Unterbaus hochentwickelter Krankenhausprozesse
Instanzen und Finanzen - Zuständigkeiten und Geldmittel

Vorsitz: I. Schoppe, Hildesheim

- | | | |
|-------|---|-----|
| 09.00 | Finanz- und Liquiditätsmanagement
W. Kreysch, Herdecke | 189 |
| 09.30 | Auf dem Weg zur Prozeßkostenrechnung als Methode
erfolgreichen Kostenmanagement
R. Homann, Dortmund | 203 |
| 10.00 | Diskussion | |
| 10.30 | Pause | |

**Betriebswirtschaftliche Aspekte - ökonomische Gestaltung
technischer Dienstleistungsprozesse**

Vorsitz: N. Adler, München

- | | | |
|-------|--|-----|
| 11.00 | „Performance Contracting“ - eine Möglichkeit zur
Wirtschaftlichkeitsoptimierung in Krankenhäusern
H. Diebel, Offenbach | 211 |
| 11.30 | Kostentransparenz und -controlling im
technischen Gebäudemanagement
B. Schönfelder, Frankfurt | 217 |
| 12.00 | Diskussion | |
| 12.30 | Mittag | |

**Personalführung und Weiterbildung - Weiterentwicklung von
Curricula**

Vorsitz: O. Anna, Hannover

- | | | |
|-------|--|-----|
| 14.00 | Die Ressource „Mitarbeiter“ - Leitgedanken bei der Neugestaltung
(technischer) Arbeitsprozesse mit externen Dienstleistern
J. A. Bijkerk, Herdecke | 231 |
| 14.20 | Erfolgsfaktor lebenslanges Lernen
G. Kothe, Melsungen | 237 |
| 14.40 | Neue Wege der Wissensvermittlung im Bereich Medizintechnik/
Clinical Engineering
A. Obermayer, Erlangen | 240 |
| 15.00 | Diskussion | |
| 15.30 | Pause | |

Technisches Facility Management I

Vorsitz: C. Hartung, Hannover

- | | | |
|-------|---|-----|
| 11.00 | Ziele im Krankenhaus-Gebäudemanagement
J. Wißler, Zander Gebäudemanagement GmbH, Nürnberg | 246 |
| 11.30 | Diskussion | |
| 11.45 | Energiemanagement als integraler Bestandteil des technischen Gebäudemanagement
V. Bechtloff, ABB Gebäudetechnik GmbH, Mannheim | 251 |
| 12.15 | Diskussion | |
| 12.30 | Mittag | |

Technisches Facility Management II

Vorsitz: C. Hartung, Hannover

- | | | |
|-------|---|------------------|
| 14.00 | Ein kommunales Energieversorgungsunternehmen auf dem Weg zum Facility-Manager für Krankenhäuser
J. Geweke, GASAG, Berlin | nicht abgedruckt |
| 14.30 | Diskussion | |
| 14.45 | Externe Dienstleistung - Sanierung über Contracting finanzieren!
H. Schilling, SEW GmbH, Kempen | 259 |
| 15.15 | Diskussion | |
| 15.30 | Pause | |

Technisches Facility Management III

Vorsitz: O. Anna, Hannover

- | | | |
|-------|---|------------------|
| 16.00 | Senkung von Energie- und Medienverbräuchen in Krankenhäusern durch "Garantiertes Einsparcontracting"
St. Schwan, Lufthansa Gebäudemanagement GmbH, Bergisch-Gladbach | 263 |
| 16.30 | Diskussion
Facility Management - Erfahrungen und Ergebnisse im Rahmen einer mit einem Krankenhaus gegründeten Betreibergesellschaft | |
| 16.40 | • aus der Sicht des Krankenhauses
H. Tragesser, Langen-Seligenstadt | nicht abgedruckt |
| 17.00 | • aus der Sicht des Dienstleisters
M. Biernat, JC IFM Verwaltungs GmbH, Essen | nicht abgedruckt |
| 17.20 | Diskussion | |
| 17.30 | Praxishilfe beim Outsourcing der Energieversorgung - technische und betriebswirtschaftliche Auswahlkriterien
C. Graf von Wedel, ERGON Projektgesellschaft mbH, Rosengarten-Neenndorf | nicht abgedruckt |
| 18.00 | Diskussion | |
| 18.30 | Gemütliches Treffen in der Ausstellung | |

Information und Kommunikation

Vorsitz: O. Anna, Hannover

- 09.00 Intelligentes Temperaturüberwachungs- und Störmeldesystem KW 1
J. Habetha, dER Elektronik GmbH, Rostock 275
- 09.20 Diskussion
- 09.30 Kommunikationstechnik zur Sicherung und Verbesserung der betrieblichen Qualität im Krankenhaus am Beispiel einer Rufanlage in zentralisierter oder dezentralisierter Betriebsart
St. Bingel, Albert Ackermann GmbH + Co.KG, Gummersbach nicht abgedruckt
- 09.50 Diskussion
- 10.00 Elektromagnetische Raumabschirmung im Krankenhaus
G. Wahrmann, emv GmbH, Taufkirchen nicht abgedruckt
- 10.20 Diskussion
- 10.30 **Pause**

Hygienisch-technisches Facility Management

Vorsitz: C. Hartung, Hannover

- 11.00 Betreuung einer zentralen und dezentralen Bettenaufbereitung
D. M. Jankowski, Plural Service Pool GmbH & Co. KG, Berlin 279
- 11.20 Diskussion
- 11.30 Hygienebewußte Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung raumluftechnischer Anlagen gemäß VDI-Richtlinie 6022
R. Priller, Augsburg 282
- Das hygienisch-technische Facility Management (HTFM) der GESA-Gruppe
F. Wilhelmy, GESA Krankenhaus Hygiene+ Technik GmbH, Augsburg 296
- 11.50 Diskussion
- 12.00 Reinraum für hochseptisches Operieren
K.-H. Friedmann, Ing. Friedmann GmbH, Weiden 302
- 12.20 Diskussion
- 12.30 **Mittag**

Produkte für Sanierung und Instandhaltung

Vorsitz: C. Hartung, Hannover

- 14.00 Sanierung von sanitärtechnischen Anlagen mit moderner Vorwand-Technik
E. Pfeiffer, TC-Thermconcept, Emsdetten nicht abgedruckt
- 14.20 Diskussion
- 14.30 Qualitätsprodukte im Einsatz zur Kundenzufriedenheit - Kostentransparenz anhand eines Rollenbeispiels
R. Bhend-von Burg, Progressus Rollen AG, Wangen/Schweiz 319
- 14.50 Diskussion
- 15.00 Korrosionsschutz mit adiabatischer Luftabscheidung
H.-F. Bernstein, KOREX Apparatebau GmbH, Herrsching 323
- 15.20 Diskussion
- 15.30 **Pause**
- 16.00 **Schluß-Plenum im Hörsaal A**

09.00 - 10.30**OP-Kuppeln: Visuelle Teilnahme an OPs der Herz-Thorax-Gefäß-Chirurgie**

Die Exkursion findet unter fachlicher, medizinischer und technischer Führung statt. Die Teilnehmerzahl ist aus Gründen der Sicherheit, Hygiene und Didaktik begrenzt. Teilnehmen dürfen nur diejenigen, die sich in die im Tagungsbüro ausliegende Liste eingetragen haben.

Verzeichnis der Vortragenden und Vorsitzenden**326****Fachliteratur****330**

Kompetentes Management -

Fachkundige Betriebsführung

im Rahmen des

Krankenhausmanagement

ERKENNTNISSE AUS KRANKENHAUSBERATUNGEN SEIT INKRAFTTRETEN DES GSG VERSUCH EINER STANDORTBESTIMMUNG

1. Vom Selbstkostendeckungsprinzip zum gedeckelten Budget: Das Ende einer Ära

Mit dem Inkrafttreten des Gesundheitsstrukturgesetzes (GSG) wurde die Ära der Selbstkostendeckung in den Krankenhäusern der Bundesrepublik Deutschland beendet; zwar mußten auch früher zur Zeit der Selbstkostendeckung die Entgelte für medizinische Leistungen in den Pflegesatzverhandlungen mit den Kostenträgern verhandelt und durchgesetzt werden, allerdings stand niemals das medizinische Leistungsgefüge selbst und sein Mengenprofil zur Diskussion. Strittig waren zeitweilig lediglich die zugrundeliegenden Anhaltzahlen, Richtwerte, Minutenfaktoren und andere Bewertungsansätze; damit ergab sich aus der Sicht der medizinischen Fachabteilungen jedoch nicht die Notwendigkeit, die erbrachten Leistungen nach Art und Menge zu diskutieren oder gar einzuschränken.

Aus ökonomischen Gründen medizinische Leistungen zu unterlassen, war aus der Sicht der Fachabteilungen unter Qualitätsaspekten kaum denkbar. Eine vom Ärztlichen Dienst angeforderte Leistung wurde durchgeführt, ihre Relevanz wurde weder von den ausführenden Bereichen noch vom Verwaltungsbereich des Krankenhauses angezweifelt, weil über viele Jahrzehnte ein Rechtsanspruch existierte, die Entgelte für medizinische Leistungen (nach Maßgabe des KLN) zu erlösen, wenn der Krankenhausbetrieb nur als leistungsfähig und wirtschaftlich angesehen wurde.

Das GSG hat im Jahre 1993 die Krankenhausfinanzierung einschneidend verändert. Für einen dreijährigen Übergangszeitraum von 1993 bis 1995 wurde die Budgetobergrenze ausgehend vom Budget 1992 durch Fortschreibung mit einer an der Grundlohnentwicklung orientierten Veränderungsrate ermittelt. Das Selbstkostendeckungsprinzip wurde abgeschafft, die Krankenhäuser hatten Verluste zukünftig selbst zu tragen, wenn die Kosten das gedeckelte Budget überschritten; andererseits verblieben erwirtschaftete Überschüsse dem Krankenhaus, d.h. sie wurden nicht (wie früher) budgetmindernd abgeschöpft, es sei denn, das Krankenhaus "hätte seinen Versorgungsauftrag ganz oder teilweise nicht erfüllt".

Die Krankenhäuser haben auf diese Budgetdeckelung unterschiedlich reagiert; teilweise wurden aufwendige Patienten(-typen) an die Einrichtungen der Spitzenversorgung verwiesen, um das eigene Haus von der Last teurer Patienten zu befreien, soweit dies aus medizinischen Gründen möglich schien. Das Schlagwort vom Notfall-Tourismus machte die Runde.

Das GSG, gleichzeitig wirksam im ambulanten Versorgungsbereich, beeinflusste auch die Versorgungsstrukturen innerhalb der Krankenhäuser: Teilermächtigungen wurden zurückgezogen, ambulante Leistungen wurden er-

heblich reduziert und mehr und mehr dem niedergelassenen Bereich, der teilstationären Versorgung und anderen Typen von Krankenhäusern (Praxis-kliniken) zugewiesen.

Das GSG hat die "Krankenhauslandschaft" in den Krankenhäusern der Bundesrepublik Deutschland maßgeblich verändert: Keine neue Rechtsform der vergangenen Jahrzehnte (seit dem KHG 1973) hat die Situation in den Einrichtungen der stationären Krankenversorgung so geprägt, so grundlegend beeinflußt wie das GSG.

2. **Der schwierige Weg vom bedarfswirtschaftlichen Unternehmen (der öffentlichen Hand) zum erwerbswirtschaftlichen Dienstleistungsunternehmen: Ein gordischer Knoten**

Der Schutzmantel des Selbstkostendeckungsprinzips vor 1993 hat in den Krankenhäusern der Bundesrepublik Deutschland ein Milieu der (unbewußten) Unwirtschaftlichkeit erzeugt. Das Selbstkostendeckungsprinzip wurde gestützt durch das Prinzip der dualen Finanzierung. Durch die konsequente Trennung der Betriebskosten von den Investitionen war der wirtschaftliche Zusammenhang im Leistungsprozeß weitgehend zerstört. Investitionen wurden häufig dort getätigt, wo sie (betriebswirtschaftlich) unsinnig waren, weil die **Folgekosten** nicht hinreichend in das wirtschaftliche Kalkül einbezogen worden waren; die Betriebskosten entstanden weitgehend ohne adäquaten Bezug zum investiven Bereich.

Der **Dreijahreszeitraum von 1993 bis 1995** stellte eine **Übergangsphase** dar, in der einerseits die Kostensteigerungen im Krankenhausbereich gebremst werden sollten, andererseits jedoch den Krankenhäusern eine **größere wirtschaftliche Verantwortung** eingeräumt wurde; damit wurde zugleich die **Einführung eines stärker leistungsorientierten Vergütungssystems** für Krankenhausleistungen vorbereitet; in Teilbereichen wurden ab 1996 (optional bereits ab 1995) die Krankenhausleistungen durch **Sonderentgelte** und **Fallpauschalen** abgegolten; diese wurden auf der Grundlage eines bundeseinheitlichen Punktesystems auf Landesebene verhandelt und orientierten sich grundsätzlich **nicht an den krankhausindividuellen Selbstkosten**. Das Krankenhausbudget wurde im übrigen **abteilungsweise gegliedert**, dadurch transparent und vergleichbar; neben einem Basispflegesatz waren gesonderte Pflegesätze für ärztliche und pflegerische Leistungen vorgesehen. Mit diesen Regelungen wurde ein großer Schritt in Richtung auf eine **Krankenhausgebührenordnung** getan, durch die der **Preis-/Leistungswettbewerb** erheblich verschärft wurde.

Dies stellte die Krankenhäuser vor die Aufgabe, den Prozeß der Leistungserbringung, der bisher weitgehend ungesteuert, unkontrolliert und vielen Bereichen auch nicht qualitätsgesichert ablief, neu zu gestalten. Zwischen Leistung und Entgelt existierte kein hinreichender Zusammenhang, Informationen über Kosten (und Erträge) von Leistungsprozessen lagen im medizinischen Bereich nicht vor, so daß Steuerungsimpulse auf den Leistungsprozeß auch dann nicht ausgehen konnten, als die neuen Entgeltsysteme (**Fallpau-**

schalen, Sonderentgelte, Abteilungspflegesätze und Basispflegesatz) eingeführt wurden.

Der in der Vergangenheit fehlende Bezug zwischen Leistungen, Aufwand und Entgelt führte im Laufe der Zeit zu einer immer größeren Kluft zwischen administrativen Funktionen und medizinischen Belangen. Die Kluft des Unverständnisses führte zu einer ausgeprägten **Steuerungsunfähigkeit** des medizinischen Bereiches, in dem die Prinzipien von Therapiefreiheit (im Einzelfall) interpretiert wurden als Recht auf Leistungs(mengen)ausweitung und auf adäquate Leistungstiefe. In weiten Bereichen im Krankenhauswesen bestimmten die medizinischen Fachabteilungen Leistungsumfang und Leistungstiefe, nur teilweise gebremst durch den oftmals unbeholfen definierten Versorgungsauftrag eines Krankenhauses.

Je größer die Krankenhäuser waren, desto schwieriger gestaltete sich der Leistungssteuerungsprozeß, insbesondere weil sich die Problematik um Leistungsmengen und Leistungstiefe sich mit der Anzahl der Fachabteilungen zwangsläufig vervielfachten.

3. Konsequenzen: Der mühsame Weg zur Steuerung des medizinischen Bereiches

Zu den wichtigsten Erkenntnissen aus den Krankenhausberatungen seit Inkrafttreten des GSG gehört der Tatbestand, daß Krankenhäuser, die nicht in der Lage sind, ihren medizinischen Bereich adäquat zu steuern, in ihrem operativen Betriebsergebnis in so hohem Maße durch zufällige Ereignisse geprägt werden, daß ihre Existenz auf Dauer in Frage gestellt ist. Dies gilt für Krankenhäuser aller Größe und aller Typen, von kleinen privatwirtschaftlichen Einrichtungen über die großen kommunalen Einrichtungen bis hin zu den Universitätskliniken.

Das **Herstellen der Steuerungsfähigkeit** des medizinischen Bereiches ist heute eine der essentiellen Grundlagen zur ökonomischen Stabilisierung eines Krankenhauses und daher jene Leistung, die von den Krankenhausberatungen in besonderer Qualität gefordert wird.

Während in früheren Jahren einzelwirtschaftliche Untersuchungen der leistungsintensiven Bereiche (Operation, Intensivmedizin, Ver- und Entsorgungsbereiche, Pflegebereiche u.a.) und die bauliche Funktionalität im Mittelpunkt standen, ist seit Inkrafttreten des GSG die Herstellung der medizin-ökonomischen Steuerungsfähigkeit des medizinischen Bereiches als **Hauptaufgabe der aktuellen Krankenhausberatung** zu sehen.

Strukturplanungen im medizinischen Bereich gehören zwar nach wie vor zu den wichtigen Beratungsleistungen, da bei der schnellebigen Veränderungssituation, die das Krankenhauswesen in der Bundesrepublik derzeit prägt, Strukturanpassungen nahezu ununterbrochen erforderlich sind; aber noch wichtiger als die ständige Nachjustierung der medizinischen Strukturen und die Abstimmung der Leistungsprozesse aufeinander ist die **Sicherung der**

wirtschaftlichen Überlebensfähigkeit; sie ist in hohem Maße abhängig von der Steuerungsfähigkeit des medizinischen Bereiches.

4. Qualität der Steuerungsinstrumente: Fragen ohne Ende

Die erforderlichen **Controlling- und Steuerungsinstrumente** sollten sich nach dem **Prinzip der Wesentlichkeit** auf die Bereiche konzentrieren, in denen die größten ökonomischen Effekte ausgelöst und in denen kurz- und mittelfristig durch Steuerungsimpulse Wirkungen in der betriebswirtschaftlichen Führung des Krankenhauses erzielt werden können.

Da die Steuerungsfähigkeit des **medizinischen Bereiches** hergestellt werden muß, ist in der Krankenhausberatung ein besonderes Maß an **medizinischer Fachkompetenz** und eine detaillierte Kenntnis darüber erforderlich, wie medizinische Prozesse im einzelnen ablaufen und gestaltet werden; medizinorganisatorische Belange sind ebenso wichtig für die Kostensenkungsprogramme wie die Fragen der interdisziplinären Patientenbetreuung.

Die im Rahmen des Gesamtzusammenhanges der Leistungserbringung entwickelten Controlling- und Steuerungsinstrumente müssen **Impulse** auslösen, die ihrerseits durch konkrete **Umsetzungsmaßnahmen** im medizinischen Bereich Wirkungen dann auslösen, wenn eine systematische **Regelkette** gebildet wird:

- * Daten vermitteln Erkenntnisse und verdeutlichen Tatbestände,
- * Tatbestände werden beurteilt und Entscheidungen getroffen,
- * Entscheidungen lösen Maßnahmen aus,
- * Erfolge der Maßnahmen werden kontrolliert durch Daten

Diese Regelkette des "Controlling" (im Sinne des anglo-amerikanischen Sprachbegriffes "Steuern") bildet die Grundlage eines dynamischen Prozesses, mit dem Kostenwirkungen ausgelöst werden.

4.1 Beispiel: Medizinischer Sachbedarf

Volumenmäßig beträgt der **Medizinische Bedarf** eines Krankenhauses durchschnittlich rd. die Hälfte der Sachkosten, also rd. 14-17 % der Gesamtkosten - in absoluten Zahlen rd. 14-18 Mio DM - in einem Krankenhaus der Schwerpunktversorgung. Aufgrund seiner hälftigen variablen Kostenbestandteile kommt dem medizinischen Sachbedarf als **kurzfristig realisierbares Kostensenkungspotential** wesentliche Bedeutung zu.

Die **Aufdeckung und Umsetzung der Wirtschaftlichkeitsreserven** im medizinischen Sachbedarf wird über das **Berichtswesen** des Krankenhauses als informationsversorgendes Planungs- und Controlling-System zeitnah und effizient gesteuert.

Ziel des Krankenhaus-Berichtswesens ist die **bedarfskonforme kurzzeitige Information von Krankenhausträger, Betriebsleitung, Kostenverantwortlichen** (i.d.R. Chefarzte) und **nachgeordneten Mitarbeitern** über die geplanten und tatsächlichen Leistungen und Kosten der betreffenden Organisationseinheiten des Krankenhauses.

4.2 Personalsteuerung

Den hohen Stellenwert einer zielgerichteten Personalsteuerung verdeutlicht die Tatsache, daß die **Personalkosten** mit einem **Anteil von 67,0 %** im Verhältnis zu den Gesamtkosten des Krankenhauses den größten Kostenblock darstellen; damit kommt der **zielgerichteten und wirtschaftlichen Personalsteuerung** und **Personalkostenkontrolle** umso mehr die Rolle eines existenziellen Erfolgsfaktors zu; daher werden detaillierte und auf die speziellen Bedürfnisse abgestimmte Informationen für die

- . Krankenhausleitung
- . Personalabteilung
- . Kostenstellenverantwortlichen

zur Personalkostensteuerung unerlässlich.

Personalsteuerung im Krankenhaus bezieht sich generell auf zwei Aspekte: Zum einen geht es um die Planung und Kontrolle des **beschäftigungspolitischen Bereiches**, der im wesentlichen folgende Teilbereiche umfaßt:

- . Personalkosten
- . Personaleinsatz
- . Personalbeschaffung
- . Personalerhaltung
- . Personalentwicklung
- . Personalfreisetzung.

Zum anderen gewinnt die Planung und Kontrolle des **anreizpolitischen Bereichs** in der Personalsteuerung zunehmend an Bedeutung (**Verhaltenssteuerung**). Dieser Bereich kann mit folgenden Schlagworten skizziert werden:

- . Motivation
- . Führungsstil

- . Unternehmenskultur
- . Personalbeurteilung
- . Arbeitszeitregelung
- . usw.

Die insgesamt zielgerichtete und systematische Steuerung der o.g. Aspekte in den Bereichen der Personal- und Sachkostensteuerung rücken durch das Gesundheitsstrukturgesetz neu in den Vordergrund und gewinnen umfassend an Bedeutung; sie werden zu wichtigen Instrumenten zur Vermeidung von Verlusten bzw. zur Erzielung von Gewinnen und damit zu klassischen Erfolgsfaktoren, vergleichbar denen in der Erwerbswirtschaft.

Fazit:

Als Erfahrungsbericht aus der Sicht der Krankenhausberatung kann insgesamt festgestellt werden, daß das Krankenhaus bisher nicht als "Schiff" angesehen wird, das zur langfristigen Stabilisierung und Sicherung der medizin-ökonomischen Überlebensfähigkeit konsequent "auf Kurs" gehalten werden muß, sondern jeder Bereich sein eigenes Rettungsboot besetzt; noch ist die Sichtweise einzelner Fachabteilungen oder Personen auf die eigenen Interessen ausgerichtet und nicht auf den Patienten. Noch beherrschen die Angst vor dem Verlust der Therapiefreiheit durch Standard-Vorgaben, Richtlinien, Maßnahmenkataloge u.a.m. das Bild.

Die Herstellung der übergreifenden, effektiven und effizienten medizin-ökonomischen Steuerungsfähigkeit eines Krankenhauses ist daher vor allem eine **medizin-psychologische Herausforderung**, der die Krankenhausberatungen gegenwärtig noch nicht in adäquatem Maße gerecht werden.

Anschrift des Verfassers:

Dr.-Ing. Dipl.Kfm. Christoph Lohfert
Institut für Funktionsanalyse im Gesundheitswesen GmbH
Hagedornstr. 53, 20149 Hamburg

Ganzheitliche Organisation infrastruktureller und technischer Leistungen rund um die Kernaufgaben

K. Müller

Die technischen, infrastrukturellen und kaufmännischen Leistungen rund um die Kernaufgaben tragen ganz wesentlich zum wirtschaftlichen Erfolg eines Krankenhauses bei. Daher gilt es, die beiden Erfolgsfaktoren dieser Leistungen, Kosten und Qualität, ständig zu optimieren und an die sich wandelnden Anforderungen anzupassen.

Zielvorgaben

Bei der Reorganisation einer Betriebstechnik ist das angestrebte Organisationskonzept nach Ablauf der Realisierungsphase festzulegen (Bild 1). In dieser Darstellung, sind die Organisationsmodelle nach zunehmendem Auslagerungsgrad geordnet.

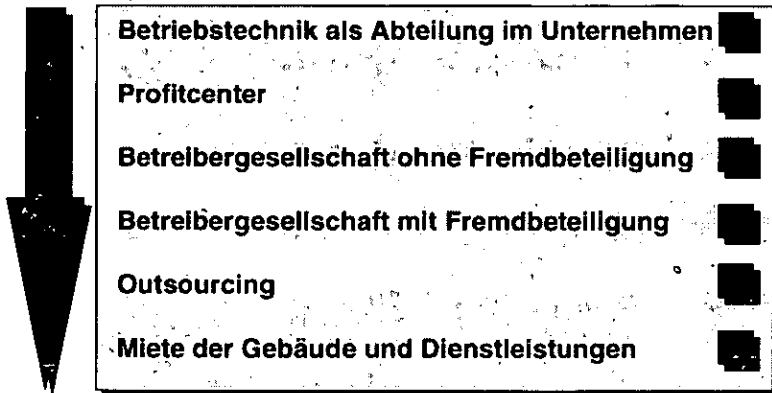


Bild 1: Organisationsmodelle der Betriebstechnik

Alle nachfolgenden Überlegungen müssen dieses Konzept berücksichtigen. Bei der Auswahl des Modells sind auch die schwierigen Fragen des Personalübergangs mit zu berücksichtigen. Schon mit der Einführung eines Profitcenters ist eine saubere Kostenstellenrechnung erforderlich. Bei der Bildung einer Betreibergesellschaft kommen noch alle Erfordernisse einer GmbH hinzu. Dazu gehören beispielsweise eigene Bilanz, Finanzbuchhaltung, Liquiditätsplanung, Angebotswesen, Einkauf und Verkauf. Zur Einführung dieser sehr kaufmännisch orientierten Aufgaben ist es sinnvoll, die Erfahrungen eines Partners zu nutzen.

Aufgaben

Die Aufgaben der Betriebstechnik in Krankenhäusern sind oft nicht eindeutig definiert. Teilaufgaben, die in die Verantwortung der Betriebstechnik gehören, sind an andere Abteilungen angegliedert. Eine Zusammenfassung der technischen, infrastrukturellen und kaufmännischen Aufgaben der Gebäudebewirtschaftung (Bild 2) in einer Verantwortung ist der erste Schritt zur Reorganisation. Die Aufgaben sind zu definieren und auf ihre Durchführbarkeit mit Eigen- oder Fremdleistung hin zu spezifizieren. Als Vorbereitung auf weitere Wandlungsprozesse ist für jede Aufgabenstellung eine klare Abgrenzung vorzunehmen.

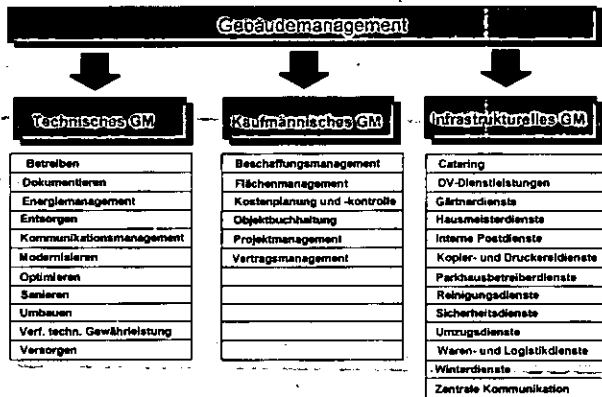


Bild 2: Bewirtschaftungsaufgaben

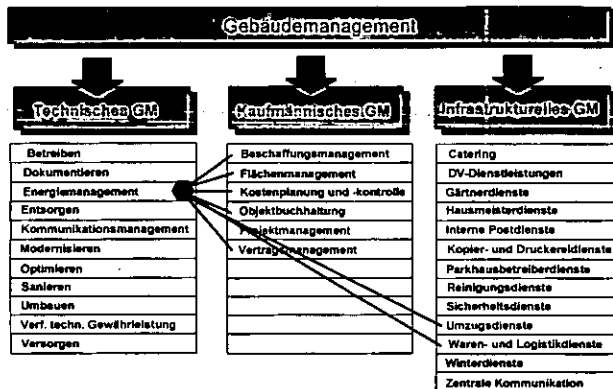


Bild 3: Aufgabenverknüpfung

Systemlösungen für intelligente Gebäude®

In Krankenhäusern ist es notwendiger denn je: Ein gesundes Verhältnis zwischen Komfort und Verfügbarkeit der technischen Anlagen auf der einen Seite sowie Energie- und Kostenoptimierung auf der

anderen Seite. Als Partner gerade für Krankenhäuser stellt die ABB Gebäudetechnik diese Anforderungen sicher. So bietet ABB im technischen Gebäudemanagement ein breites Spektrum an - vom Energiemanagement bis hin zur Reinraumtechnik. Damit Kosten und Nutzen stimmen, speziell bei Gebäuden mit hohem Technisierungsgrad.

ABB Gebäudetechnik ist ein bundesweit vertretenes Unternehmen und bietet die komplette technische Gebäudeausrüstung im Bereich der elektrischen und mechanischen Gewerke, dazu umfassende Dienstleistungen in den Bereichen Wartung, Instandhaltung und Gebäudemanagement. Sie erhalten von uns als Generalunternehmer Technik das gesamte Engineering, die Koordination und Projektrealisierung aus einer Hand. Ihre Vorteil: Nur ein Ansprechpartner - auch bei Großprojekten. Sprechen Sie mit uns.

ABB Gebäudetechnik West GmbH
Niederlassung Hannover
Hildesheimer Straße 25
30169 Hannover
Telefon 0511/8501-0
Telefax 0511/8501-200

The ABB logo consists of the letters 'A', 'B', and 'B' in a bold, sans-serif font. The 'A' is significantly larger than the two 'B's, which are positioned to its right and slightly below its top edge. The letters are black and set against a white background.

Ein ganzheitlicher Ansatz erfordert die Verknüpfung aller drei Bereiche auf einer gemeinsamen Datenbasis. Die Schnittstellen sind in Bild 3 am Beispiel des Energiemanagements dargestellt.

Ablauforganisation

Für alle Aufgaben sind die erforderlichen Geschäftsprozesse zu organisieren und mit allen Anforderungen abzubilden. Die in Bild 4 dargestellten Geschäftsprozesse wurden mit dem EDV-Werkzeug BPwin erarbeitet. Neben einer klar dargestellten Struktur erhält man zusätzlich noch die zu den Prozessen erforderlichen Daten und Datenbanktabellen.

Dekompositionsebene 0

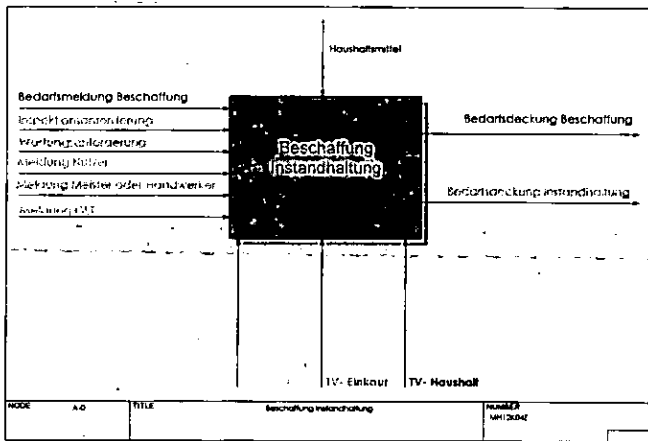
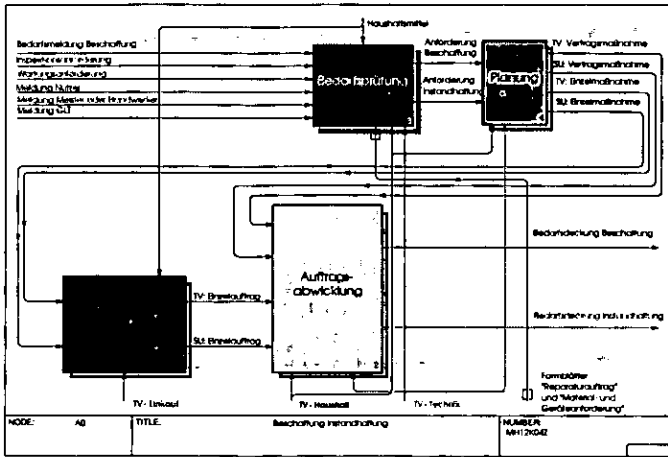


Bild 4: Beschaffung, Instandhaltung, Dekompositionsebene 0

Innerhalb der Geschäftsprozesse muß eindeutig geklärt werden, wer, wo, womit und wie Aufgaben zu lösen hat. Heute ist es möglich, diese Geschäftsprozesse in Prozeßhandbüchern auf Intranet für alle Beteiligten aktualisiert darzustellen. Die Modulierung der Geschäftsprozesse stellt gleichzeitig die Basis für die Zertifizierung nach ISO 9000 dar.

Dekompositionsebene 1



Dekompositionsebene 2

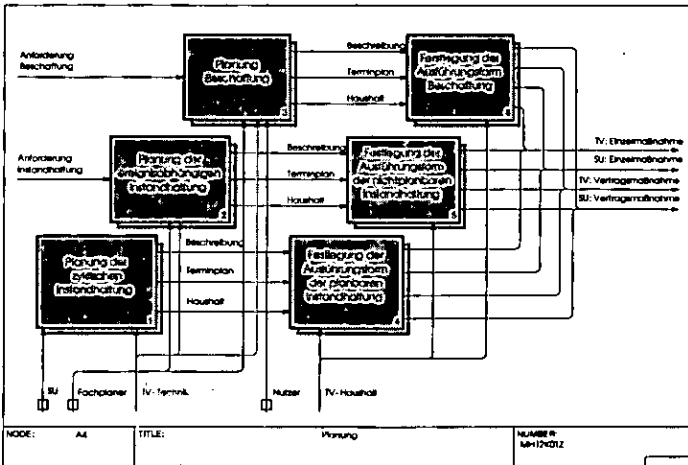


Bild 5: Beschaffung, Instandhaltung, Dekompositionsebene 1 und 2

Aufbauorganisation

Ein wichtiger Schritt für künftige Anpassung an neue Anforderungen ist die Wahl einer Aufbauorganisation, die sich flexibel weiterentwickeln kann (Bild 6). Dabei ist die Trennung zwischen der Managementebene und der operativen Ebene sinnvoll. Die operative Ebene sollte in klar abgegrenzte Aufgabenfelder aufgeteilt sein. Damit wird die Entscheidung, welche Bereiche durch Eigen- oder durch Fremdleistung abgedeckt werden, flexibel möglich.

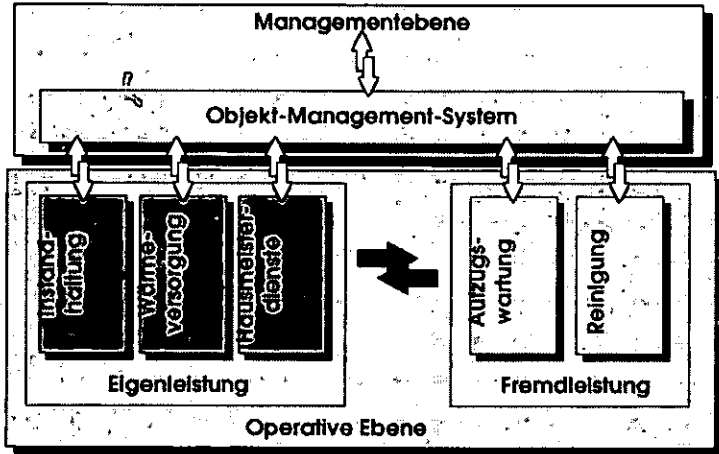


Bild 6: Organisationsstruktur der Betriebstechnik

EDV-Werkzeuge

Erst nach der Definition der Aufgaben, der Ablauforganisation und der Aufbauorganisation ist die Einführung eines EDV-Werkzeugs zur Unterstützung der Bewirtschaftung möglich (Bild 7). In diesem Werkzeug müssen die Schnittstellen zur Finanzbuchhaltung, zur internen Revision, zum Controlling und auch zur Gebäudeautomation realisiert werden. Dabei sollte die Zahl der Schnittstellen möglichst gering gehalten werden.

Das EDV-System (Objekt-Management-System) gehört zur Ausstattung der Managementebene und ist auch von den Fremddienstleistern verbindlich zu nutzen. Damit wird erreicht, daß beim Wechsel des Fremddienstleisters die Bewirtschaftungsdaten erhalten bleiben.

Ein wichtiges Element der EDV-Ebene stellen künftig die Intranet-Lösungen dar. Dem Kunden können auf diesem Weg Informationen, auch als dynamische Berichte, zur Verfügung gestellt werden.

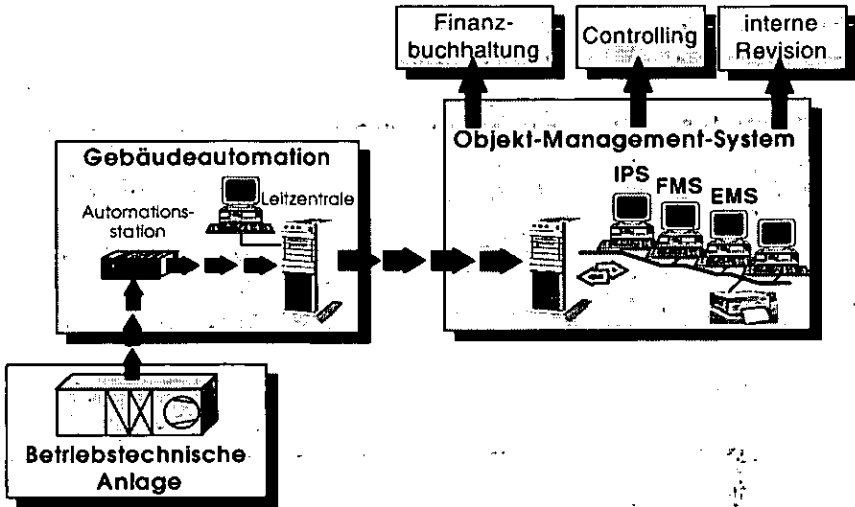


Bild 7: EDV-Werkzeuge und ihre Schnittstellen

Das EDV-Werkzeug muß je nach Nutzerebene und Nutzeraufgaben unterschiedliche, eingeschränkte Sichten auf die Daten zulassen (Bild 8).

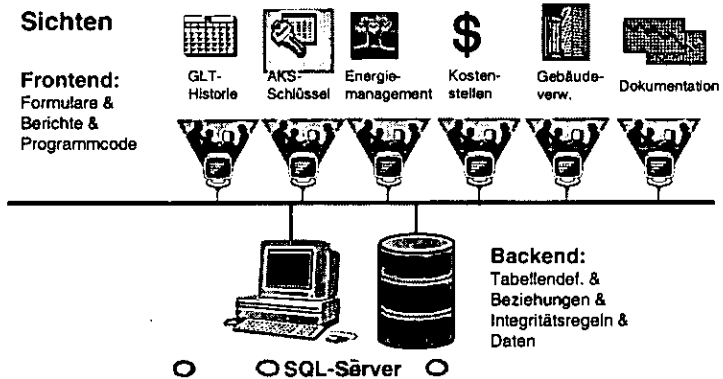


Bild 8: Nutzersichten

Zusammenfassung

Die ganzheitliche Organisation infrastruktureller und technischer Leistungen rund um die Kernaufgaben des Krankenhauses wird durch eine übergreifende Analyse aller Bereiche untersucht und reorganisiert:

- Bestandsaufnahme
- Organisationsziel
- Definition der Aufgaben
- Geschäftsprozesse
- Aufbauorganisation
- EDV-Werkzeuge
- Realisierungsplan

Die Optimierung ist kein einmaliger Vorgang; sie muß als ständiger Prozeß weitergeführt werden.

Verfasser: Professor Dr.-Ing. K. Müller
Professor K. Müller + Partner
Gablonzstraße 2
38114 Braunschweig

Zielgerichtete Weiterentwicklung des Technischen Dienstes

K. Brandstätter, Göttingen

Einleitung

Die zunehmende Reduzierung der Ressourcen, also der Zahl an Mitarbeitern und der finanziellen Mitteln, zwingt die Technischen Abteilungen, sich weiter zu reorganisieren und Einsparungspotentiale zu schaffen. Dieses trifft auch auf das Dezernat Technik zu - einer Organisationseinheit, die innerhalb der Universität Göttingen für das Betreiben und Instandhalten der betriebstechnischen Anlagen zuständig ist. Dieses heißt, daß eine Organisation zu reorganisieren ist, die rund 300 Mitarbeiter umfaßt, deren Einsatzgebiet sich über die ganze Stadt erstreckt. Mein Vortrag beleuchtet die Weiterentwicklung der Technischen Dienste aus übergeordneter Sicht, denn nicht alle angesprochenen Probleme treffen auf meinen Zuständigkeitsbereich in vollem Maße zu, jedoch zumindest teilweise, wie es auch bei vielen Kollegen in anderen Einrichtungen der Fall sein wird.

Wo stehen wir?

Die Technischen Leiter stehen mit ihren baulichen und technischen Systemen vielfach vor der gleichen Situation. Mangelnde Finanzmittel führen zu einem Stau beim Ersatz veralteter Anlagen. Die Reduzierungen des Personals durch natürliche Fluktuation führen zu einer Überalterung der Mitarbeiter und zu weiteren Reduzierungen der Arbeiten auf das unbedingt Notwendige. Dadurch ergibt sich eine zunehmend größere Kluft zwischen dem, was zeitgemäß und auch effektiv sein könnte und dem tatsächlich Vorhandenen.

Kurz zusammengefaßt:

- ⇒ überalterte Technik
- ⇒ überalterte Mitarbeiter
- ⇒ enge Tarifverträge ohne Leistungsbezug
- ⇒ einengendes Vorschriftenwerk
- ⇒ umständliche Entscheidungsfindung
- ⇒ kein Kapital für Investitionen
- ⇒ kein Kapital für Instandhaltungen
- ⇒ kein Kapital für das Betreiben

Wohin fährt der Zug mit uns?

Bevor über die Ziele und die Möglichkeiten der Zielerreichung gesprochen wird, sollten noch einige kurze Fragen erlaubt sein:

- ⇒ **Wohin wollen wir? Welche Zukunft ist wünschenswert?**

So würde sich der Idealist die Frage stellen. Doch bleiben wir realistisch, fragen wir lieber:

- ⇒ **Wer kann erkennen, wohin die Entwicklung geht?**

Nur, wenn eine Vorstellung darüber besteht, was auf uns zukommt, können wir beginnen, uns mit unseren Technischen Diensten darauf einzurichten und unser Per-

sonal in Hinblick auf Anzahl und Qualifikation, ferner unsere technischen Systeme darauf einzustellen.

Unsere gesellschaftliche Entwicklung geht sehr schnell voran. Versuchen wir deshalb, einen Blick in die Zukunft bis lediglich 5 Jahren zu werfen.

Zwei Szenarien für das Jahr 2003

Es gibt noch einen technischen Dienst

In Ihrem Haus sind schon seit 5 Jahren keine frei gewordenen Stellen mehr besetzt worden. Der technische Dienst früherer Art besteht nicht mehr. Seine Aufgaben sind mit denen aus der Liegenschaftsverwaltung zum Facility Service zusammengefaßt worden - manchmal bezeichnet als „Gebäudemanagement“.

Dieser Facility Service beinhaltet alle Aufgaben, die den Betrieb des Gebäudes betreffen. Die Nutzer (Ärzte, Schwestern) sind nun frei, sich um die Kernaufgaben zu kümmern. Der frühere Technische Dienst gehört zu einer sehr kleinen Verwaltung, die auch für mehrere Nachbarhäuser zuständig ist.

Es werden eingesetzt:

⇒ **wenige Mitarbeiter**

- ⇒ qualifizierte Mitarbeiter
- ⇒ gut bezahlte Mitarbeiter
- ⇒ leistungsfähige Mitarbeiter
- ⇒ junge Mitarbeiter
- ⇒ diverse Dienstleister

⇒ **effektive Technische Systeme, die meist nicht gekauft wurden**

- ⇒ zeitgemäße Hardware (Gebäude und Anlagen)
- ⇒ zeitgemäße Software
- ⇒ zeitgemäße Datenhaltung der Technischen Dokumentation

Es wird nur eine geringe Anzahl von Mitarbeitern zum Stammpersonal gehören. Der größte Personalteil wird auf der Basis von Zeitverträgen oder durch Dienstleister bereitgestellt werden.

Kein Technischer Dienst mehr

Sollten die einengenden Rahmenbedingungen ab 1998 nicht gelockert werden, wird der wirtschaftliche Druck auf die Technischen Abteilungen ansteigen, ohne daß von diesen angemessen reagieren werden kann.

Das kaufmännische Management wird dann 1999 gezwungen sein, die Finanzmittel für Instandhaltung, Betrieb und Investitionen weiter zu senken und weitere Stellen zu sperren.

Dieser Prozeß wird weitergehen, bis die Schmerzgrenze erreicht ist und das Personal und die Technik nicht mehr ausreichen, um den Betrieb verantwortlich führen zu können. Beschwerden über schlechte und unzuverlässige Techniken werden sich häufen.

Schließlich, etwa mit dem Jahr 2000, entschließt sich der Träger der Einrichtung, einem Investor den Zuschlag zu geben, der zusagt, alle Investitionen nachzuholen, der dann aber auch das Krankenhaus selbst betreiben will. Der Träger, dem „das Wasser bis zum Hals steht“, schließt einen Vertrag über 20 Jahre. Einige Mitarbeiter werden vom Dienstleister / Investor übernommen.

Zielsetzung

Die Zielsetzung muß trotz aller Einsparungen heißen, die Funktionsfähigkeit der Anlagen weiterhin zuverlässig zu erhalten, ja, trotz überalterter Anlagen so zu betreiben, daß die Nutzer zufrieden sind.

Krankenhäuser haben zudem die Verpflichtung, einen besonderen Sicherheitsstandard zu halten. Patienten verlangen mit Nachdruck, wenn sie sich hilflos, weil krank, in Behandlung begeben, daß sie keiner größeren Unsicherheit ausgesetzt sind als z.B. in einem Flugzeug. Diese Forderung gilt nicht nur bei ärztlichen und pflegerischen Tätigkeiten, sondern auch bei den Klimaanlage, Aufzügen, der Stromversorgung usw..

Unternehmensziele

Das erste Ziel ist, als Organisation wirtschaftlich zu überleben. Verständlich ist deshalb, wenn überlegt wird, wie Kosten zu reduzieren sind. Verständlich ist dann auch, wenn Krankenhausträger das eigene Management durch ein externes ersetzen - Wäschereien, Apotheken usw. outzusourcen. Warum also nicht auch so mit dem Technischen Dienst zu verfahren? Übrig bleibt dann nur noch das Kerngeschäft mit einigen Ärzten, Krankenschwestern und einem Kern der Verwaltung.

Abteilungsziel des Technischen Dienstes

Der Technische Dienst muß so organisiert werden, daß er keinen Wettbewerber zu scheuen braucht.

Wo sind die Handlungsspielräume?

Organisationseinheiten, wie Krankenhäuser in freier Trägerschaft oder sogar in Privatbesitz, haben weitgehend freie Hand in der Ausnutzung der Möglichkeiten des Marktes. Sie haben also schon jetzt vielfach freiere Entscheidungsmöglichkeiten und haben nur wenige Mitarbeiter, so daß Entscheidungen wenig gestaffelt gefällt werden können.

Anders sieht es bei den großen Einrichtungen aus. Bei kommunalen Häusern und erst recht bei jenen im Besitz eines Landes gibt es ein vielgliedriges Vorschriftenwerk. Ursprünglich einmal gut gemeint, verhindert es nun, daß auf die sich ändernde Realität angemessen reagiert werden kann. Der daraus resultierende schlechte Wirkungsgrad fällt bedauerlicherweise auf die Mitarbeiter und nicht auf den zu engen Rahmen zurück, in dem das Handeln und Entscheiden erlaubt ist. Das in wirtschaftlich besseren Jahren gewachsenes Geflecht von Vorschriften regelt das Nacheinander von Entscheidungsprozessen, beschreibt die Genehmigungsverfahren, die Mitsprachen und Beteiligungen, die finanziellen und fachlichen Zuständigkeiten. Dies in den letzten 50 Jahren gewachsene Vorschriftenwerk behindert bei denen, die danach verfahren müssen, jegliche Weiterentwicklung auf der Suche nach zeitgemäßen Möglichkeiten der Technischen Managements.

Diese Vorschriften müßten umgehend transformiert werden, damit die Verantwortung wieder zu denen kommt, die mit Sachkompetenz dort entscheiden, wo der größte

Druck besteht, für die Probleme Lösungen zu finden. Dieser herrscht in der Regel vor Ort, wo man unter den Mängeln des Problems leidet. In diese Richtung denkt und wirkt auch die Verwaltungsreform in Niedersachsen mit der Absicht, Globalhaushalte in den Universitäten einzuführen - ein guter Weg, der jedoch mit schnelleren Schritten begangen werden sollte.

Stationen auf Weg zum Ziel

Erhalt der Souveränität

Der Zwang Dienstleistungen verbunden mit Investitionen in Anspruch zu nehmen, wird einige auf kurzfristigen wirtschaftlichen Erfolg zielende Entscheider dazu verführen, auch die Souveränität über das Krankenhaus abzugeben.

Dieses führt dazu, daß der Dienstleister / Investor ein Monopol bekommt. Die ursprüngliche Unternehmensleitung hat dann nicht mehr die Möglichkeit, im Sinne der eigenen Unternehmensziele zu entscheiden, den Vertrag mit dem Dienstleister / Investor kurzfristig zu kündigen oder neu auszuschreiben.

Dann ist das Ziel des Auftragnehmers erreicht, einen auf Dauer wirklich treuen Kunden zu haben.

Langfristig gesehen wäre die aufgezeigte Entwicklung falsch (für das Krankenhaus), andererseits aber auch vorteilhaft (für den Dienstleister) und sollte deshalb auf folgende Weise vermieden werden.

- ⇒ Vorhaltung von qualifizierten technischen Mitarbeitern, die kontrollierend und korrigierend im Sinne des eigenen Hauses arbeiten können (Technisches Controlling)
- ⇒ Sicherung der EDV- Versorgung (der technischen Software und der Daten)
- ⇒ Kostentransparenz
- ⇒ Online-Zugang zu den Meldungen der technischen Systeme
- ⇒ Verpflichtung zur Pflege der Technischen Dokumentation
- ⇒ Zugang zur Technischen Dokumentation
- ⇒ Zugang zu den Meldungen der Nutzern innerhalb der Kernaufgabenerledigung
- ⇒ Bearbeitungsmöglichkeit von nicht vertraglich geregelten Sonderleistungen
- ⇒ Regelmäßige Besprechungen zur Abstimmung des Managements

Frischer Wind im Dienst

Fragen wir uns zunächst, was unsere Kunden sich vom Technischen Dienst so wünschen.

Sie möchten, daß alles immer „ wie geschmiert“ läuft

Auf die Wünsche der Nutzer einzugehen ist einfach, denn sie verlangen nicht viel: nur eine Technik und Techniker, die unauffällig ihre Pflicht tun, so daß die eigenen Betriebsabläufe, die eigene Routine so wenig wie möglich gestört werden. Es ist deshalb selbstverständlich erwartet, daß Licht, Luft, Wasser, Wärme, Strom, Kälte usw. immer ausreichend zur Verfügung stehen.

Wir kennen diese Forderung, die jedem Handwerker ins Blut übergegangen ist und machen in unseren Technikgeschossen wie „graue Geister“ alles, was dazu erforderlich ist.

Sie möchten schnell Probleme mit der Technik loswerden.

Zufällig oder verschleißbedingt fällt ja doch einmal das eine oder andere aus, ohne daß es automatisch gemeldet wird. Wie erfährt es dann der Technische Dienst, um schnell und effektiv reagieren zu können?

Hierzu muß ein Technisches Call-Center aufgebaut sein, in dem alle Meldungen auflaufen und in dem schnell und qualifiziert Tag und Nacht Antworten geben werden können. In dem schnell Aufträge vergeben werden. „Es ist zu heiß, hier stimmt was nicht.“

Es ist nicht mehr so teuer, automatische Zustandsüberwachungen zu installieren. Jeder Fehler, bei dem das System sich von selbst meldet, bevor es der Nutzer bemerkt, fördert die Nutzerzufriedenheit.

Sie wollen beteiligt werden

Die Nutzer innerhalb der Kerndienstleistungen möchten vor unvermeidlichen aber störenden Instandhaltungen gefragt werden. Zum Beispiel bei beabsichtigten Stromabschaltungen, Wasserabsperungen, Geräuschbelästigungen usw.. Dafür eignet sich die Einrichtung des Objektbeauftragten. „Sind Sie einverstanden, wenn wir die Lüftung Ihres Labors zwischen 19 und 20 Uhr abschalten?“

Sie wollen geringe Kosten

Der Nutzer innerhalb der Kerndienstleistungen erwarten Informationen über die Kosten der Tätigkeiten des technischen Dienstes und zwar Auftrag für Auftrag. „Was kostete die Instandsetzung des Wasserhahns? Was wird die Installation des Waschbeckens meine Abteilung kosten?“

Sie wollen rasche Umsetzungen von Nutzungsänderungen

Die Erbringer der Kerndienstleistungen benötigen zur Zielerfüllung der eigenen Ziele rasche, kostengünstige Umsetzungen von geänderten Anforderungen an Gebäude und Gebäudetechnik. Der gerufene Techniker muß die betriebliche Situation kennen und rasch verstehen, was gemeint ist, auch wenn es nur grob skizziert wird.

Einige Forderungen des technischen Managements an das kaufmännische Management

- ⇒ Verständnis und Unterstützung für den Wunsch, nur qualifizierte und leistungsbereite Mitarbeiter einsetzen zu wollen.
- ⇒ Ermöglichen des effektiven Mitarbeitereinsatzes mit leistungsgerechter Entlohnung.
- ⇒ Beginn der Sanierung der maroden Gebäude- und Anlagensubstanz
- ⇒ Bei Neubauten nicht die Reduzierung der Investitionskosten, sondern die der langfristigen Betriebskosten in die Entscheidungen einbeziehen.
- ⇒ Weiterer Ausbau und die Modernisierung der Gebäudeautomatisierungssysteme (GLT und ZSB).
- ⇒ Einsetzen der geeigneten Software zur Unterstützung der Prozesse innerhalb der Leistungserstellung im Technischen Dienst (Instandhaltungsprogramm).
- ⇒ Weiterer Ausbau der Gebäudemanagementsysteme (CAFM, CAGM).

- ⇒ Schaffung der Abfragbarkeit der aktuellen Kostenlage im Budget-Verantwortungsbereich.
- ⇒ Synergien übergreifend bemerken und nutzen (Wo kann zusammenkommen, was funktionell zusammengehört?).
- ⇒ Facility- Management, Gebäudemanagement, Contracting nur, wo sinnvoll und langfristig wirtschaftlich (ganzheitliche Sichtweise).
- ⇒ Durchführung von Führungsseminaren (Konfliktmanagement...).
- ⇒ Förderung der technischen Weiterbildung der Mitarbeiter.
- ⇒ Einführung der automatischen Verbrauchsüberwachung und Kostenzuordnung zu den Nutzern der Kernkompetenz.

Dies ist eine lange Liste, zugegeben, doch, wenn sie zumindest teilweise erfüllt wird, wird es dem eigenen Technischen Dienst gelingen, die Leistungen in jedem Fall effektiver als der externe Dienstleister, zu erbringen. Da bin ich sicher.

Verfasser

Klaus Brandstädter
Georg- August- Universität
Dezernat Technik
Postfach 3744
37027 Göttingen
Tel.: 0551 394101
E- Mail: dezernat.technik@zvw.uni-goettingen.de

Vorgehensweise, Erfahrungen und Erfolge bei der Einführung von CAFM

R. Bertzky, Mülheim

CAFM = Computer Aided Facility Management bedeutet rechnerunterstützte Liegenschafts-, Gebäudeeinsatz- und Anpassungsoptimierung.

Das Kerngeschäft des Krankenhauses ist, kranke Menschen möglichst bald gesund zu machen. Hierfür werden

- hochqualifizierte Ärzte- und Pfleger(innen)-Teams
- moderne Medizintechnik
- „gesunde“ Gebäude mit moderner Haustechnik und Sicherheitsausrüstung (HKL, Sanitär, Elektro, GLT, Brandschutz)
- ein menschenfreundliches Ambiente („Wohlbefinden“) und eine schnelle, genaue Informationstechnik und Logistik
- kfm. Steuerung und Controlling
- Qualitätskontrolle
- u. w. m.

benötigt.

Das Haus, Grundstück, Umgebung, Erreichbarkeit sind keine Nebensächlichkeiten in diesem Kerngeschäft, sondern ein wichtiger, unterstützender Faktor zur positiven Abwicklung des Kerngeschäfts und für ein positives Image des Krankenhauses.

Gerade der neue, freie Wettbewerb unter Kliniken erfordert erhebliche Anstrengungen, die Diskrepanz zwischen kostspieliger technischer Ausstattung und wettbewerbsfähigem Betrieb auf hohem Niveau zu schließen.

So liegen laut Dietrich (1) die Herstellungskosten einer Klinik mit 260 Betten bei 100 Mio. DM. Davon sind 40 Mio. DM für die Haustechnik und 20 Mio. DM für die Medizintechnik auszugeben. Sanierungen und Modernisierungen sind daher bereits nach wenigen Jahren teurer als die Kosten für einen vergleichbaren Neubau. Hinzu kommen die Schwierigkeiten, diese bei laufendem Betrieb auszuführen.

Dieses bedeutet, daß man nach 4 (schnelle, technische Innovationen) bis 15 Jahren (Instandsetzungen) die IST-Informationen in Form von Architektur-, Tragwerks-, Haustechnik-, Geräteaufstellungs- und Anschlußplänen, Plänen der Elektro- und Versorgungstechnik etc. sowie technische Beschreibungen nebst Stücklisten für Sanierungen wieder braucht, ganz abgesehen davon, daß Pläne dauernd für laufende Wartungs- und Instandsetzungsdienste benötigt werden.

Lifecycle von Immobilien

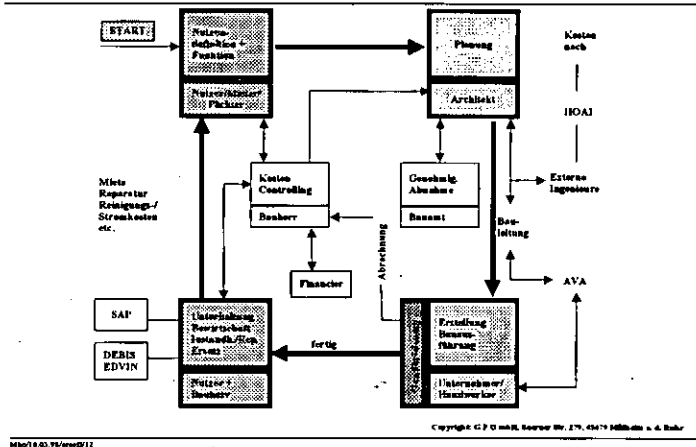


Abb. 1 : lifecycle von Gebäuden bei einem Ziel > 100 Jahre

Laut Schumacher/Schwarz (2) - Stand 1996 - setzt sich in Krankenhäusern der EDV-Einsatz zu diesen Themen erst langsam durch:

EDV Einsatz in Prozent:	1) Patientenverwaltung	95 %
	2) Kostenrechnung	92 %
	3) Einkauf	64 %
	4) Leistungsabrechnung	39 %
	5) Personalplanung	23 %
	6) Stationsarbeit	22 %
	7) CAFM	?

So sind z.B. die hier angegebenen 39 % für EDV-Einsatz in der Leistungsabrechnung bei weitem zu wenig. Um Kosten- und Betriebstransparenz zu erzielen, bedarf es eines CAFM-Systems mit zentraler Datenbank und grafischer Auswertbarkeit von CAD-Daten.

IST- und Soll-Vorgehensweisen auf dem Wege dahin unterscheiden sich noch erheblich. Es fehlt häufig ein Konzeptes auf der Basis einer IST-Analyse und einer Zieldefinition. Wenn diese Mißstände erkannt werden, wird mit CAFM „erst Mal angefangen“.

Grundsätzlich gibt es hierbei zwei Möglichkeiten:

1. Die Pläne werden gescant (1000 bis 100.000 Zeichnungen A0 bis A4 bei großen Unikliniken, Kosten ca. 6.000 bis 600.000 DM). Man erhält Pixeldateien mit bedingter Auswertbarkeit.
2. Die Pläne werden vektorisiert. Die Daten werden mit einem CAD-System neu eingegeben. Hier kann zwischen 2D- und 3D-Darstellung gewählt werden, wobei letztere erheblich aufwendiger sind.

Nachfolgende Tabelle gibt einen Einblick, wie am Besten zu verfahren ist.

Anwendung	Pixelgrafik (Foto)	Gescannte Bestandspläne	Hybridgrafik	DXF/ Vektorgrafik	CAD-2D speedikon	CAD-3D	speedikon Gebäudemodell
Zeichnungsausgabe	+	+	+	++	++	++	++
Ansicht	+	+	+	+	+	++	++
Überblick	+	+	+	+	+	++	++
Archivierung	+	+	+	+	+	+	++
Maßabgriff	--	--	-	+	++	++	++
Neubau	--	--	-	+	+	++	++
Umbau	--	--	-	+	+	++	++
Streckentypen auswertbar	--	--	-	+	+	+	++
grafische Objekte	--	--	-	+	+	+	++
Attribute	--	--	-	+	+	+	++
grafische Verwaltung von kaufmännischen Objekten	--	--	-	+	+	+	++
horizontale Flächen	--	--	-	-	+	+	++
technische Gebäudeausstattung	--	--	-	-	+	+	++
Instandhaltung	--	--	-	-	+	+	++
Animation/Vermarktung	--	--	-	-	+	++	++
Informationen einmalig und strukturiert	--	--	-	-	+	+	++
AVA	--	--	--	-	+	+	++
Bauteilinformation auswertbar	--	--	--	-	+	+	++
Automatische Massen/Material	--	--	--	--	+	+	++
Vertikale Flächen automatisch ermittelt	--	--	--	--	--	+	++
Gebäudeobjekte/Bauteile automatisch erkennbar	--	--	--	--	--	--	++
Thermische Optimierung	--	--	--	--	--	--	++

-- nicht möglich

- eingeschränkt möglich

+ unterstützt

++ sehr gut unterstützt

Nutzungsmöglichkeiten grafischer Daten

Verfolgt man ein Doppelziel, nämlich die Gebäudedaten für häufige Umbauplanungen immer wieder verwenden zu können und aus diesen FM-relevante Flächen automatisch zu erhalten, kommt man an einem CAD-Aufmaß des Altbestandes nicht vorbei.

Hier sind Soll-Vorgaben für die Planer zu machen. Vor pauschalen Beauftragungen: „Machen Sie eine CAD-Bestandserfassung!“ wird gewarnt. Vielmehr sollte geordnet, wie in der Abbildung 2 dargestellt, vorgegangen werden.

CAFM-gerechte Planung

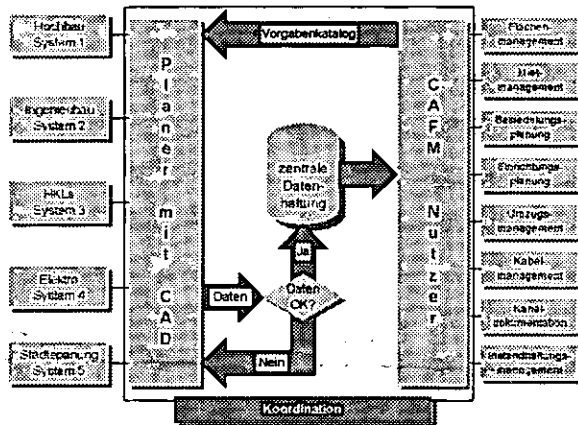


Abb. 16.01.10.000/016

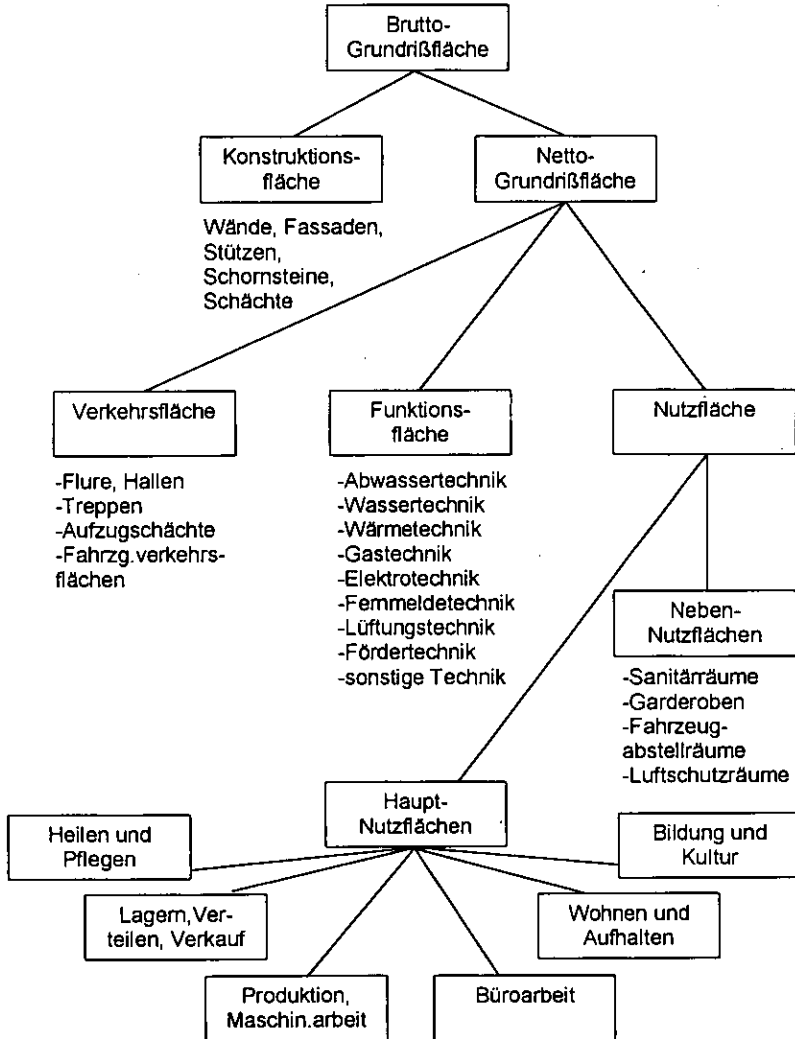
Abb. 2: CAFM gerechte CAD-Planung

Man muß sich darüber klar werden, welche Prozesse man unterstützen will, dann sehen, welche Quelldaten man aus der Planung gebrauchen kann und dann eine Ordnung vorgeben. Wesentliche Quelldaten sind Flächen, über die auch Kostenstellen, Mieten, Reinigung u.a. abgerechnet werden und die daher eindeutig definiert sein müssen.

Hier machen die DIN 277 und nach Funktionen und für Raumbezeichnungen die DIN 13080 entsprechende Vorgaben:

Verfügbare Flächen/Flächennutzung/Flächenarten

Bauwerksflächen nach DIN 277



Weitere Vorgaben liefern z.B. die VDMA-Richtlinie für die Instandhaltung und die DIN 276 für Kostengruppen.

Folgendermaßen kann vorgegangen werden:

Phase I: Analyse der IST-Situation:
Wo entstehen wieviele Kosten, durch was verursacht und mit welchen Prozessen verbunden?

Schwachstellenanalyse:
Auffinden von Prozeßschwächen und Aufzeigen von Verbesserungen,
Verkürzen von Prozeßketten und Entscheidungswegen,
Verlagerungsmöglichkeit von Teilen auf Externe

Überprüfung von Verträgen:
Absenkungspotentiale bei Wartungsverträgen und Energiekosten?
Verlängerung von Garantiezeiten, Wartungszyklen machbar?

Phase II: Zieldefinition und Sollkonzept
Grob-Sollkonzept:
Soll-Prozesse, Leistungen und Reports definieren,
Feinkonzept:
Piloten in Teilbereichen festlegen,
Pilotprojekt, Verantwortlichkeiten und Teilnehmer festlegen,
Aufstellen von Benchmarkzahlen für Erfolgskontrolle

Phase III: Systemauswahl und Schulung der Teilnehmer am Piloten

Phase IV: Datenerfassung für Pilotprojekt (kann auch am Ende von Phase II) durch externen Dienstleister gemacht werden)
grafische Datenerfassung,
alfanumerische Daten in Datenbank,
Ergänzungen für Instandhaltung durch techn. Daten

Phase V: Test und Anpassungen
(Masken und Reports)

Phase VI: Praxisbetrieb

Phase VII: Erweiterung Feinkonzept,
Ausbau für Gesamtliegenschaft,
weitere Prozesse

Forderungen an die CAFM-Hard- und Software

Hardware: Client-Server-Konzept mit PC-Clients unter Windows NT und zentraler Datenbankserver (unter Unix oder Win NT mit Oracle, Informix oder sql-Server)

Software: kein „hart eingebundenes“ CAD-Bau-Expertensystem, sondern „einfache“ Grafik, da die CAFM-Anwender zu ca. 80% keine CAD-Fachplaner sind sondern CAD-Laien: von der Sekretärin, die jeden Monatsersten Kostenstellen/Flächen-Reports liefern muß bis zum Pförtner, der für Parkplatzvergabe in der Tiefgarage zuständig ist.

Daher auch eine durchgängige Microsoft-Benutzeroberfläche und die Einbettung in die Office-Programme zur schnellen Erstellung von Kuchendiagrammen oder Schreiben eines Instandhaltungsauftrages mit WORD (siehe Abb. 3).

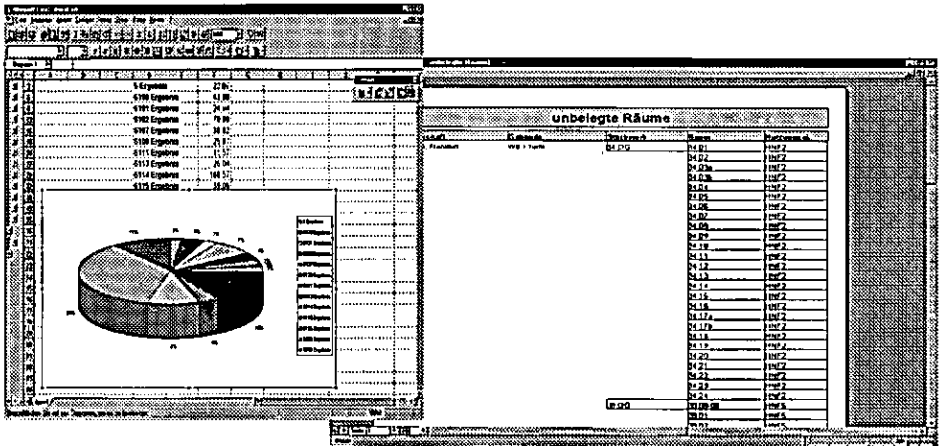


Abb. 3: Ergebnislisten - Automatisches Kuchendiagramm aus Reporttabelle in EXCEL

Flexible Übernahme verschiedener CAD-Gratkformate, sei es AutoCad oder MicroStation u. a. durch intelligente Inputfilter zur gemeinsamen Darstellung dieser Grafiken im FM.

Integration in kaufmännische Abrechnungsprogramme.



Abb. 4: Software – Module in einem CAFM- System

Einsatzbeispiele und Erfolge

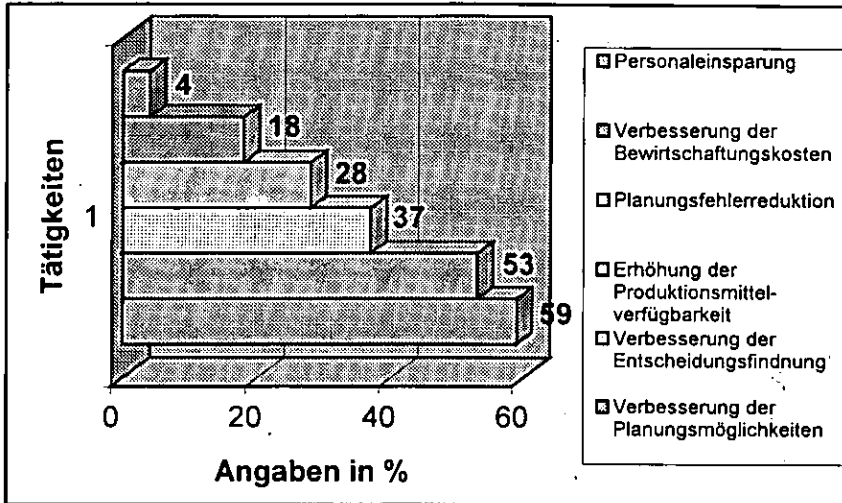


Abb. 5: Resultate nach Einführung von CAFM-Lösungen

Quelle: Teichholz, 1990, in Frutig/Reiblich, Facility Management, Zürich 1995

Wie bereits in früheren Untersuchungen von Teichholz festgestellt wurde, sind Erfolge besonders in den Bereichen „Verbesserung der Bewirtschaftungskosten“ (18%) über „Erhöhung der Produktionsmittelverfügbarkeit“ (37%) bis zu „Verbesserung der Planungsmöglichkeiten“ (59%) zu erreichen.

So haben z.B. Kunden, die häufig umziehen, Zeitreduktionen bis zu 70% erreicht.

Das Donauspital in Wien mit einer Bettenzahl von 1.400 und 3.000 Mitarbeitern, einer Grundstücksfläche von 205.000 qm und Nutzflächen von 141.000 qm setzt CAFM zur Optimierung der Flächennutzung, Infrastruktur-Anpassung, Bereitstellung von Mietflächen für Geschäfte u. a. ein. Dazu kommt das Instandhaltungsmanagement für zyklische und azyklische Maßnahmen mit der Anmahnung offener Maßnahmen.

Nach Dietrich (1) liegen Einsparungspotentiale bei einem 500-Bettenhaus auch im Wartungsbereich bei 300.000 DM p.a., in der Energieoptimierung bei 600.000 DM p.a. und in der Beleuchtungsoptimierung bei 30 %.

Instandhaltung						
Objekt	Bezeichnung der Maßnahme	Typ	Einheit	Anfangszeitpunkt	Endzeitpunkt	Kosten
Erdmälwanlage	Erdmälwanlage überprüfen	Z	Technische Eins.	05.05.97		340,00 DM
	Heizbrenner Daum TR 2000	E	Technische Eins.	10.02.98		7.164,00 DM
	Heizbrenner Daum TR 2000	F	—	10.02.98		8,00 DM
	Notstromanlage	Z	Technische Eins.	06.11.97		110,00 DM
Maßnahmen						
Objekt	Bezeichnung der Maßnahme	Typ	Einheit	Anfangszeitpunkt	Endzeitpunkt	Kosten
Feuerlöschanlage	Feuerlöschanlage überprüfen	Z	Technische Eins.	06.11.97	06.11.97	187,00 DM
	Heizbrenner Daum TR 2000	E	Technische Eins.	06.11.97	06.11.97	7.164,00 DM
	Kalhwasserspeicher	E	Gas-, Wasser-, u.	06.11.97	06.11.97	153,00 DM
	Lufungsanlage LA2	Z	—	09.02.98	09.02.98	403,00 DM
	Raum 1153	E	Technische Eins.	06.11.97	06.11.97	73,50 DM
Schranke	E	Technische Eins.	06.11.97	06.11.97	150,00 DM	
Abzuschließende Maßnahmen						
Objekt	Bezeichnung der Maßnahme	Typ	Einheit	Anfangszeitpunkt	Endzeitpunkt	Kosten
Feuerlöschanlage	Feuerlöschanlage überprüfen	Z	Technische Eins.	06.11.97	06.11.97	187,00 DM
	Heizbrenner Daum TR 2000	E	Technische Eins.	06.11.97	06.11.97	7.164,00 DM
	Kalhwasserspeicher	E	Gas-, Wasser-, u.	06.11.97	06.11.97	153,00 DM
	Lufungsanlage LA2	Z	—	09.02.98	09.02.98	403,00 DM
	Raum 1153	E	Technische Eins.	06.11.97	06.11.97	73,50 DM
Schranke	E	Technische Eins.	06.11.97	06.11.97	150,00 DM	

Abb. 6: Instandhaltung – offene Maßnahmen

GPO – Leistungsportfolio:

- Erstellung von Pflichtenheften, Einführungskonzepten, Einsparungs- und Kostenanalysen
- Mitwirkung bei der Prozeßoptimierung
- Konzepte für Datenintegrität und Datenerfassung
- Integration von vorhanden Systemen, z.B. SAP, GLT
- Systemstrukturierung und Workflowplanung
- Individuelle Anpassung und Sonderprogrammierung
- Umsetzung der Konzeptionen in Teilverantwortung oder als Gesamtkonzept
- Schulung und Training beim Anbieter oder individuell beim Kunden
- Die gesamte Komplettlösung Beratung, Hard- und Software aus einer Hand

Literatur:

- (1) M. Dietrich: Krankenhaus Technik 11/96
- (2) Schumacher/Schwarz: „10070 BS mit Zukunft“ Überreuther Verlag

Prof. Dr.-Ing. R. Bertzky

G P O Mülheim mbH, Gesellschaft für Prozeßoptimierung
 Saaner Str. 279, 45479 Mülheim an der Ruhr

Betriebsbegleitende Anlagenoptimierung mittels Informations- technologien DFÜ, GLT und DDC

A. Gerhardy, Braunschweig

Mit teilweise bescheidenen finanziellen Mitteln können Krankenhäuser ihrem Energiekonsum trotzen und Einsparungen von bis zu 30% erschließen.

Die Forderung nach einem kostenoptimierten und wirtschaftlichen Immobilienbetrieb gewinnt sowohl in öffentlichen Liegenschaften als auch in Industrieunternehmen angesichts eines gestiegenen Kostenbewußtseins zunehmend an Brisanz und dadurch auch die technische Bewirtschaftung, beginnend bei der Erstellung und endend bei der Verwertung, an Bedeutung.

Für den Bereich der technischen Gebäudeausrüstung, die als auffälliger Kapitalposten die Erstinvestition des Gebäudes deutlich beeinflusst und durch ihren Finanzbedarf der Unterhaltung im späteren Betrieb die Immobilienkosten merklich prägt, sind jedoch auch nach der Fertigstellung des Gebäudes wesentliche Einsparpotentiale gegeben, die es im Rahmen einer betriebsbegleitenden Optimierung auszuloten gilt.

Dieser Sachverhalt ist nicht objektbezogen und gründet auf der Tatsache, daß im Verlauf einer terminlich eng gefaßten Gebäudeerstellung nur wenige Freiräume gegeben sind, technische Anlagen energieoptimiert und nutzungsorientiert in Betrieb zu nehmen. Somit beschränkt sich die Erstellung oftmals auf eine mängelfreie Inbetriebnahme und zeitnahe Abrechnung.

Optimierungsbedarf seit der Inbetriebnahme

Dieser pauschale Vorwand gründet im Detail auf vier Einzelaspekten:

Das für die energetische Effizienz der Anlagen zuständige Gewerk der MSR-Technik betritt erst als einer der letzten Partner die Baustelle und muß so einen nicht selbst verschuldeten zeitlichen Verzug mittragen.

1. Besonders bei GU-Maßnahmen treten die Kosten des späteren Betriebes zunehmend in den Hintergrund.
Technik wird nur noch unter der Maßgabe der Investition betrachtet. Die Folgekosten und besonders die Nutzererwartungen werden weitestgehend außer Acht gelassen.
2. Die Planung, die Auslegung und der Betrieb versorgungstechnischer Anlagen erfolgen auch heute noch unter Vorgabe von „worst-case“-Kriterien. Diese treten jedoch im Verlauf der späteren Nutzung nur noch vereinzelt auf.
3. Der sich einstellende auslegungsfremde Betrieb in Teillast wird weiterhin durch Sicherheitszuschläge beeinträchtigt, die von sämtlichen im Bauverlauf involvierten Organisationen einbezogen werden.
4. Besonders öffentliche Großbauvorhaben weisen eine zeitliche Ausdehnung auf, die zu einem Mißverhältnis zwischen Bemessungsgrundlagen und den Anforderungen zum Zeitpunkt des Bezuges führen.

Es ist unbestritten, daß z. B. Bereiche, wie Medizin und EDV, im Verlauf von 10...15 Jahren in ihrer Entwicklung um Generationen weiter sind, ohne daß die Versorgungstechnik im Planungs- und Bauverlauf diesem Fortschritt gefolgt ist.

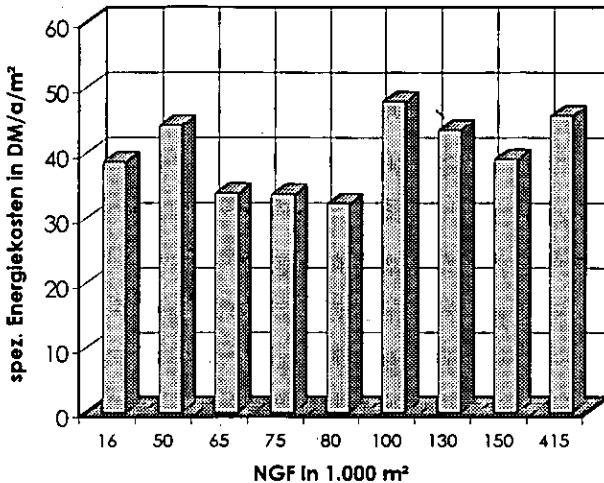


Bild 1: Spezifische Energiekosten unterschiedlicher Krankenhäuser und Universitätskliniken

Differenzen werden unkommentiert fortgeschrieben

Ein anfänglich bereits nicht abgestimmter Betrieb zwischen der Technik einerseits und den Nutzeranforderungen andererseits wird im allgemeinen durch einen sich stetig wandelnden Prozeß der Immobiliennutzung im Laufe der Jahre verstärkt.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die Freiräume eines energiesparenden Betriebes nur unzureichend genutzt werden und durch die unkommentierte Hinnahme durch den Betreiber unerfüllt bleiben.

Gerade wegen ihres beachtlichen Energiekonsums und der immer kürzeren Aufeinanderfolge von Strukturreformen bilden Krankenhäuser und Universitätskliniken hier keine Ausnahme.

Dabei sind nur in seltenen Fällen interne Kapazitäten gegeben, den Block der Energiekosten, beteiligt mit bis zu 30% am Jahresgesamtbudget der Technik, stetig zu hinterfragen.

Fast gänzlich unabhängig von der Größe einer Immobilie sind selbst in ausgedehnten Liegenschaften, mit Nutzflächen deutlich größer als 100.000 m² und Jahresenergiekosten im Bereich zweistelliger Millionenbeträge, nur in Ausnahmen Ressourcen und Kompetenzen vorhanden, um den Betrieb der versorgungstechnischen Anlagen zu analysieren und zu optimieren.

Bei diesen beachtlichen Budgets bedeutet die unkommentierte Hinnahme dieser Kosten die Nichtinanspruchnahme möglicher Einsparpotentiale, die zu keinerlei Beeinträchtigung der Nutzer und der von ihnen gestellten Anforderungen führen.

Potentiale von der Lieferung bis zum Verbraucher!

Dabei sind dem Energie- und Medienfluß folgend nachstehende Potentiale sinnvoll zu erschließen:

Energie- und Medienlieferung

- Prüfung, Wertung und vertragliche Optimierung der Lieferverträge
- Verifizierung der Verbrauchsdaten mit Benchmarks vergleichbarer medizinischer Einrichtungen

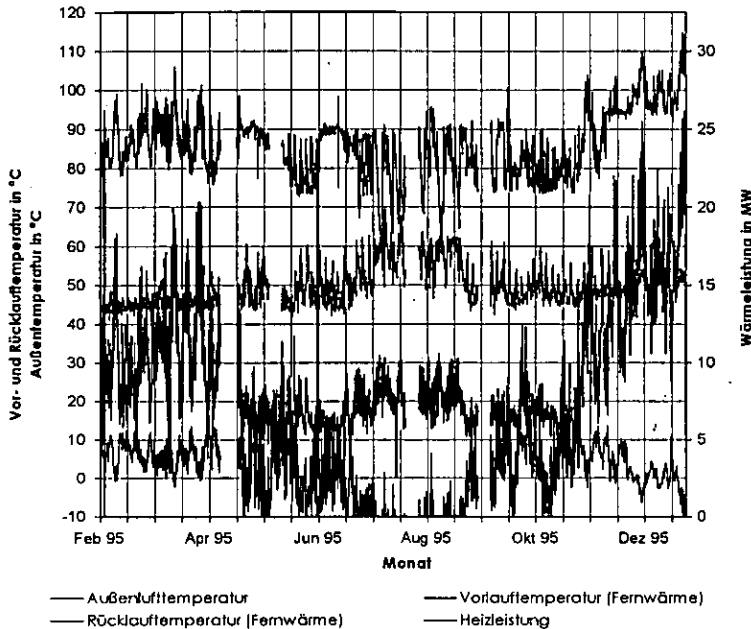


Bild 2: Lastanalyse (Wärme) eines Klinikums im Jahresverlauf

Verteilung und Umwandlung

- Erstellung von Energie-, Medien- und Kostenflußdiagrammen
Grundlage für eine effiziente und erfolgsorientierte Analyse ist die detaillierte Kenntnis der Energie- und Medienflüsse innerhalb der Liegenschaft, um Verbrauchsschwerpunkte zu lokalisieren und gezielt zu bewerten.
- Erstellung von Lastverläufen für eine Kurzperiode
Zur Bestimmung der Abnahmestruktur und zur Wertung der Lieferverträge ist die Kenntnis von Lastgängen, vorzugsweise für eine Woche, dienlich und hilfreich.
- Energetische Bewertung und Optimierung der Energieverteilung, der technischen Verbraucher und der gesamten betrieblichen Peripherie.

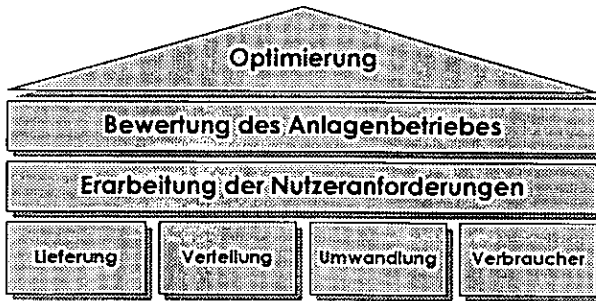


Bild 3: Prinzipieller Aufbau einer Optimierung

Verbraucher

Den versorgungstechnischen Anlagen und Bauteilen nachgeschaltet ist der Verbrauch der Gebäudesubstanz und daher im wesentlichen vom Anforderungsprofil und dem Verhalten der Nutzer abhängig.

Die Erfüllung der Nutzeranforderungen schließt jedoch eine Wertung derselben nicht aus, um eine Veranschaulichung der durch sie verursachten Kosten zu ermöglichen.

Diese Transparenz ist umso wichtiger, je weniger derzeit bereits eine Kostenzuordnung nach Kostenstellen erfolgt. Dem Nutzer wird so der Bezug der durch ihn direkt bestimmten Kosten entzogen. Oftmals resultiert hieraus ein gesteigerter Verfügbarkeitsanspruch, überhöhte Qualitätsanforderungen und ein schwindendes Kostenbewußtsein dieses Endkunden.

Prioritäten nach Effizienz und Kostenintensität

Alle vorgeschlagenen Maßnahmen werden hinsichtlich ihrer ökonomischen Effizienz (erreichbare Einsparung und erforderlicher Kapitaleinsatz) gewertet und in einer Prioritätenliste klassifiziert.

Weiterhin kann hier Rücksicht genommen werden auf den gegebenen technischen Zustand der einzelnen Anlagen. Ist ein Sanierungsbedarf unabhängig von der energetischen Beurteilung erkennbar, so wird dies gesondert aufgezeigt und im Rahmen der Prioritätenliste vermerkt. Die so gewonnene Liste erforderlicher und möglicher Maßnahmen wird in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber in einen umzusetzenden Maßnahmenkatalog überführt, der in die kurz- und mittelfristige Finanzplanung einfließen kann.

Die vorstehend genannten Betrachtungsschwerpunkte innerhalb einer Liegenschaft gliedern sich in die weitere Analyse entsprechend Bild 3 ein.

Nutzeranforderungen

Die Erzielung von Kosteneinsparungen darf, wie bereits vorstehend angemerkt, nicht zu Lasten der Kunden (medizinisches Personal und Patienten) gehen. Somit ist die Ermittlung der Nutzeranforderungen wesentlicher Grundstein der Analyse und rahmengebende Vorgabe. Beide dienen dazu, die gestellten Anforderungen einerseits und das gegebene Leistungsspektrum der Technik andererseits abzugleichen und gegebenenfalls anzupassen.

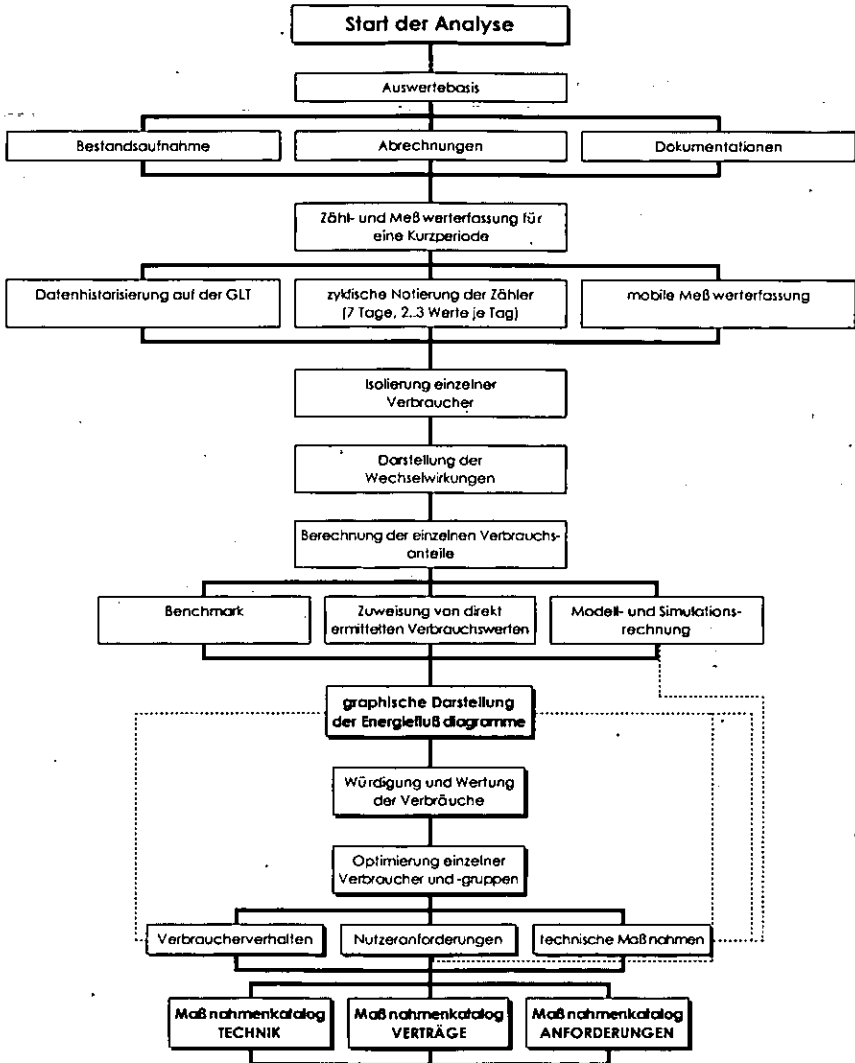


Bild 4: Übersicht des Analyseablaufes

Anlagenbetrieb

Dieser Punkt schafft die Voraussetzungen, sowohl eine Energie- als auch eine Betriebsoptimierung vornehmen zu können.

Probleme und Einschränkungen des derzeitigen Anlagenbetriebes werden erfaßt, hinterfragt und mit Lösungsansätzen untermauert. Die Auswirkungen sind zweigeteilt:

- Eine optimierte und betriebssichere Technik ist unweigerlich mit einem reduzierten Betreuungsaufwand verbunden. Es wird direkt Einfluß genommen auf die Aufwendungen des Bedienens und der Störungsbehebung.
- Eine einwandfreie und flexible Technik schafft die Voraussetzungen für die energetische Optimierung, da einschränkende Rahmenbedingungen aufgehoben oder aber zumindest erweitert werden.

Optimierung

Durch die Benennung der Nutzeranforderungen und die Schaffung einer betriebssicheren technischen Grundlage ist das Ziel der energetischen Bewertung, den so geschaffenen Rahmen verbrauchsm minimiert auszufüllen (Bild 4: Analyseablauf).

Wichtige Werkzeuge

Die formulierten Ziele und die berechtigten Erwartungen des Auftraggebers können ohne die Zuhilfenahme wesentlicher Werkzeuge nicht erreicht und erfüllt werden.

Für die Berechnung einzelner Verbrauchsanteile bzw. vergleichender Benchmarks wird dabei im Rahmen der energetischen Analyse auf standardisierte Berechnungsmodelle anerkannter Organisationen (DIN, VDI, AMEV, VDMA, etc.) zurückgegriffen.

Die Berechnungsmodi der vorstehenden Regelwerke werden durch folgende Techniken der Analyse unterstützt und ergänzt:

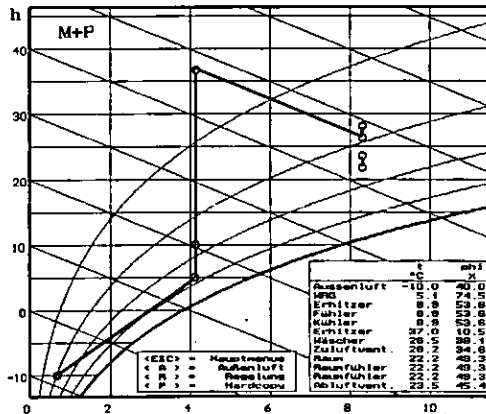


Bild 5: Simulation raumlufttechnischer Anlagen

1. Datenhistorisierung auf der Gebäudeleittechnik

Zur Unterstützung der Analyse und zur Bewertung des Betriebsverhaltens versorgungstechnischer Anlagen werden ausgewählte Datenpunkte der Leittechnik in die Datenhistorisierung übernommen.

Die gespeicherten Daten werden zyklisch ausgelesen und mittels spezieller Konverter für die Weiterverarbeitung in standardisierten Programmen aufbereitet.

Sofern seitens des Auftraggebers keine Einwände bestehen, wird unsererseits die Option der Fernüberwachung via Modem und Telefonleitung immer genutzt.

2. Simulationsprogramme für die Optimierung raumlufttechnischer Anlagen

Ausgenommen von dem Rückgriff auf standardisierte Verfahren anerkannter Regelwerke ist der Bereich der Raumluftechnik.

Hier decken die unterschiedlichen Richtlinien die Vielzahl an möglichen Anlagenaufbauten, die sich durch die freie Anordbarkeit der Bauteile und der unterschiedlichen Regelstrategien ergeben, nur unzureichend ab.

Hier wurden zwei Simulationsprogramme (ENOP und h-x-Modul) entwickelt, die basierend auf den statistischen Wetterdaten der entsprechenden Region des Krankenhauses die Jahresenergie- und -medienverbräuche lüftungs- und klimatechnischer Anlagen ermitteln (Bild 5).

Durch die Variation der Betriebs- und Regelvarianten werden verschiedene Optionen der Verbesserung bewertet.

3. Zyklische Notierung der Einspeise- und Unterzähler (soweit vorhanden)

Vorhandenen Zähler sind oftmals nur in geringen Maße auf der GLT aufgeschaltet und werden mitunter unregelmäßig ausgelesen.

Unter der durch andere Projekte bestätigten Vorgabe, daß der Lastverlauf für eine Kurzperiode (1 Woche) als signifikantes Profil der Nutzerstruktur angesehen werden kann, wird die Zählwerterfassung von Hand (7 Tage, 2...3 Zählwerte je Tag) als ergänzendes Instrument der Analyse herangezogen.

Die ermittelte, zeitlich aufgegliederte Verbrauchsverteilung wird mit Hilfe der Monatsenergie- und -medienverbräuche verifiziert.

4. Einsatz mobiler Meßwerterfassungssysteme

Partiell wird auf tragbare Meßwerterfassungssysteme zurückgegriffen. Dieses sind:

Mobile; autarke Datenlogger (Temperatur und Feuchte) - Diese Geräte können aufgrund ihrer Größe problemlos an Heizkreisen, in Lüftungs- und Klimaanlageanlagen sowie in prozeßtechnischen Systemen montiert werden. Sie gestatten eine Meßwertaufnahme im 5...10 Minutentakt (parametrierbar) für die Dauer von 7...10 Tagen. Die Geräte werden vor der Nutzung per EDV programmiert und nach der Aufnahme mittels PC ausgelesen.

Ultraschallmeßgeräte - Zur Erfassung von flüssigen und gasförmigen Volumenströmen wird bei Bedarf ein Ultraschallmeßgerät eingesetzt. In Zusammenhang mit einer Temperaturmessung/Druckmessung können Energieströme berechnet werden.

	Energiekosten in 1DM/a	Einsparungen in 1DM/a
Bibliothekszentrum	300	125
Bundesministerium	3.000	1.000
Klinikum ¹⁾	1.800	500

¹⁾ Annahme: Gesamtbedarf Energie/Medien ca. 18.000 DM/a

-30%!

Bild 6: Beispielhafte Übersicht erreichbarer Ergebnisse

Volumenstrommessung bei RLT-Anlagen - Bei besonders kostenintensiven raumlufttechnischen Anlagen (Vielzahl an Behandlungsfunktionen, Betriebszeit, Anlagengröße) werden die Volumenströme (Gesamtzu- und -abluft, einzelne Zonen) über Netzmessungen ermittelt und protokolliert.

Strommessung - Zur meßtechnischen Ermittlung des Leistungsbedarfes von einzelnen Gebäuden oder elektrischen Großverbrauchern wird eine Meßzange eingesetzt. So können z. B. prozeßtechnische Großgeräte, die außerhalb des versorgungstechnischen Aufgabengebietes liegen, erfaßt und in ihrem Verbrauch einzeln dargestellt werden. Auch die Ultraschallmessung und die Strommeßzange können für Dauermessungen über mehrere Tage genutzt werden. Ihre Meßwerte werden ebenfalls EDV-gestützt ausgelesen und aufbereitet.

Bisherige Ergebnisse bestätigen den eingeschlagenen Weg

Die nun bereits in mehreren Liegenschaften gemeinschaftlich durchgeführten Analysen rechtfertigen sich durch ihre Ergebnisse (Bild 6).

Dabei ist weiterhin erwähnenswert, daß die ausgewiesenen Einsparungen durchweg mit einem „return of invest“ für beratende Dienstleistungen, Personal und Material von weniger als einem Jahr bedacht sind.

Zu beachten ist, daß die ausgewiesenen Einsparungen rein technischer Natur sind. Gelingt es über die technische Verbrauchsreduzierung hinaus, ein Kosten- und Verursacherbewußtsein beim Nutzer zu wecken, so ist eine deutliche Erweiterung der Einsparpotentiale gegeben.

Trotzdem ist ersichtlich, daß die einleitend formulierten Ziele, Energie mit geringen Mitteln einzusparen, erreicht werden können.

Dabei mag die Tatsache, daß derartige Ergebnisse in größeren Liegenschaften über Jahre fortgeschrieben werden können, ein Indiz dafür sein, daß dieser Erfolg nicht einmalig ist.

So bleibt die Aussicht, daß die energetische Bewertung weiterer versorgungstechnischer Anlagen in Krankenhäusern, Universitätskliniken und anderen medizinischen Institutionen diesen positiven Trend fortsetzen wird.

Dipl.-Ing. Andreas Gerhardy

Prof. K. Müller und Partner

Ingenieurgesellschaft für technische Gebäudeausrüstung mbH

D - 38114 Braunschweig

Die Vertragsform Einspar-Contracting und ihre Finanzierung

T. Kondermann, Stuttgart

1. Einspar-Contracting

1.1 Anmerkungen zu Contracting-Konzeptionen

Unter dem Stichwort "Contracting" haben sich in der Vergangenheit verschiedene organisatorische und finanzwirtschaftliche Umsetzungsformen für Energieerzeugungsanlagen und Energieeffizienztechnologien herausgebildet. Dabei ist der Kern des Contractings darin zu sehen, daß ein Dritter, der Contractor, Aufgaben der Endenergie- bzw. Nutzenergieerzeugung (Anlagen-Contracting bzw. Wärme-/Kälte-Lieferungs-Contracting) oder der Effizienzverbesserung (Einspar-Contracting) bspw. für ein Unternehmen oder eine öffentliche Körperschaft im allgemeinen oder für Krankenhäuser bzw. Kliniken im speziellen übernimmt. Das eingesetzte Kapital wird durch die Erlöse der Energieerzeugung bzw. das erschlossene Rationalisierungspotential refinanziert (Abb. Contracting-Ziele).

Die Contracting-Anbieter sind häufig Energieversorgungsunternehmen, Anlagenhersteller oder haustechnische Ingenieurgesellschaften. Aufgaben der Analyse, Planung, Finanzierung, Aus- und Betriebsführung etc. können von diesen Unternehmen im Rahmen einer Contracting-Lösung übernommen werden.

Im folgenden soll auf das Energie-Einspar-Contracting (Performance Contracting) eingegangen werden und die Finanzierungsmöglichkeiten sowohl aus der Sicht des Contractors als auch des Contracting-Nehmers erläutert werden, d.h. vom Standpunkt der Technischen Dienste bzw. der Verwaltung eines Krankenhauses.

Energie-Einspar-Contracting ist ein Dienstleistungskonzept, das der Realisierung von Effizienzverbesserungen der gesamten haustechnischen Gewerke dient und zur Verbesserung der Kostenstruktur für Nutzer, Betreiber und Eigentümer von Immobilien führt. Diese Dienstleistung verfolgt konsequent das Ziel, den Umgang mit Energie so wirtschaftlich wie möglich zu gestalten, ohne dabei Komfort und Funktionalität einzuschränken (Abb. Grundgedanken des Energie-Einspar-Contractings).

Durch den Betrieb und die Unterhaltung gebäudetechnischer Systeme entstehen Kosten. Ferner läßt der mit zunehmenden Alter sinkende Wirkungsgrad der Systeme die finanziellen Aufwendungen permanent steigen. Wachsendes Umweltbewußtsein, gesetzliche Auflagen, aber auch ökonomische Zwänge erfordern Maßnahmen zur rationelleren Energieanwendung. Die komplexen Zusammenhänge der verschiedenen Faktoren erschweren die Erschließung von Einsparpotentialen. Die Dienstleistung "Einspar-Contracting" ist für Krankenhäuser ein ideales Produkt, deren Potentiale durch ein externes Unternehmen erschlossen werden können.

1.2 Zentrale Anforderungen an Contracting-Projekte

Im Rahmen der Umsetzung von Contracting-Zielen, insbesondere im Bereich Energie-Einspar-Contracting mit Drittmittelfinanzierung, können nicht alle denkbaren Modernisierungs- und Sanierungsoptionen erschlossen werden (Abb. Anforderungen an Contracting-Projekte). Sowohl aus der Sicht des Contractors als auch des Contracting-Nehmers muß der

Aspekt der langfristigen Wirtschaftlichkeit bei mittelfristigen Vertragslaufzeiten erfüllt sein. Für den Contractor lassen sich nur dann die Projektrisiken quantifizieren und einen steten Kapital-rückfluß gewähren. Des weiteren ist die Entwicklung eines geeigneten Vertragswerkes, das Erfüllungsrisiken reduziert, das Herzstück eines jeden Contracting-Projektes. Das Hauptziel eines solchen Vertrages ist die Erzielung von Energieeinsparungen und impliziert, daß beide Partner kompetent und verläßlich ein solches Projekt über die gesamte Vertragslaufzeit abwickeln können.

2. Finanzierungsmodelle im Detail

2.1 Das Krankenhausfinanzierungsgesetz

Die Finanzierung von Contracting-Projekten kann durch den Contracting-Nehmer erfolgen, indem er die notwendigen Dienst- und Sachleistungen vom Contractor käuflich erwirbt oder Letzterer die Finanzierung übernimmt. In diesem Fall wird auch von einer Drittmittelfinanzierung gesprochen. Bei der Umsetzung von Contracting-Projekten in Krankenhäusern ist grundsätzlich das Krankenhausfinanzierungsgesetz von 1972 mit seinem System der dualen Finanzierung sowie die Novellierung des o. g. Gesetzes durch das Gesundheitsstrukturgesetz (1993) zu beachten (Abb. Finanzierungsmodelle im Detail).

Das System der dualen Finanzierung beinhaltet, daß Investitionskosten durch die öffentliche Hand getragen werden müssen und Betriebs- und Behandlungskosten über die Pflegesätze (Übernahme durch Patient/Krankenkasse) finanziert werden. Durch das Gesundheitsstrukturgesetz wurden u. a. Bestimmungen die Investitionen im Krankenhausbereich betreffend modifiziert bzw. gesetzlich geregelt. Nunmehr können Krankenhäuser Investitions-Contracting-Projekte über §18 KHG sowie über §8 Bundespflegesatzverordnung (1973) im Rahmen einer Pflegesatzvereinbarung mit den Sozialleistungsträgern sog. "Investitionsverträge" schließen, wodurch eine Finanzierung dieser Investitionen über die Betriebskosten im Wege eines Zuschlages möglich ist und von demselben Kostenträger finanziert werden müssen, der auch die Betriebskosten trägt. Die Krankenhäuser haben hierbei einen einklagbaren Anspruch auf Investitionsförderung im Rahmen der Pflegesatzvereinbarung. Voraussetzung ist, daß aus der damit bewirkten Einsparung von Betriebskosten in einem Zeitraum von längstens 7 Jahren (Amortisationszeitraum) die Investitions- und Finanzierungskosten gedeckt sowie das Budget entlastet wird.

2.2 Finanzierung durch den Contracting-Nehmer

2.2.1 Finanzierung aus eigenen Mitteln

Sofern der Contractor eigene Mittel zum Erwerb des Energie-Einspar-Systems zur Verfügung hat (Investitionsbudget), stellt dies für ihn die wirtschaftlichste Finanzierungsalternative dar. Gründe gegen den Kauf des gebäudetechnischen Systems liegen oftmals z. B. darin, daß der Wunsch besteht, den Contractor über einen längeren Zeitraum in das Contracting-Projekt einzubinden.

2.2.2 Darlehensfinanzierung mit öffentlichen Finanzierungshilfen

Sicherlich die einfachste Finanzierungsvariante, die der Contractor wählen kann, ist die konventionelle Darlehensfinanzierung. Unter der Beachtung der Liquiditäts- und Zins-situation des Kreditnehmers sind zwei grundsätzliche Varianten denkbar:

- (1) Finanzierungsvolumen baut sich bis zur Fertigstellung/
Inbetriebnahme der Anlage auf (Baufortschritt)
Zusammenfassung der Einzeltranchen zu einem Gesamtkredit
- (2) Aufbau mehrerer paralleler Langfrist-Kredite

Als Darlehensvarianten im Rahmen dieser Finanzierungsalternativen kommen das endfällige Darlehen, das Ratendarlehen sowie das Annuitätendarlehen in Frage. Entscheidend ist jedoch, die Rückflüsse aus dem finanzierten Projekt (Energieeinsparungen pro Wirtschafts-jahr) direkt zur Bedienung des Kapitaldienstes heranzuziehen.

Die bis zu diesem Punkt geschilderten Finanzierungsalternativen stellen keine wesentlichen neuen Informationen dar. Die klassische Darlehensfinanzierung erhält jedoch ihre besondere Attraktivität dadurch, daß sie durch besonders zinsgünstige Programme der Deutschen Ausgleichsbank (DtA-Umweltprogramm und ERP-Umwelt- und Energiesparprogramm) bzw. der Kreditanstalt für Wiederaufbau unterlegt werden kann (Abb. Darlehensfinanzierung und Fördermittel).

Beide Kreditinstitute fördern den effizienten Energieeinsatz im Krankenhaus und bieten ein reichhaltiges Angebot von Finanzierungshilfen und Fördermöglichkeiten sowohl aus Bundes- und Landesmitteln als auch aus Mitteln der Europäischen Union an. Im Rahmen der Förderaktivitäten beider Institute kommen sowohl das Krankenhaus selbst, sofern es sich um ein Krankenhaus mit privat-gewerblichem Gesellschafterkreis handelt, als auch ein Dritter in Frage, der eine effiziente Energiebereitstellung für das Krankenhaus gewährleistet (Contractor).

Die beiden Umweltprogramme stellen die bundesweiten Förderprogramme für Umweltschutz- und Energiesparinvestitionen dar. Mit den ERP-Mitteln werden von der DtA langfristige Investitionskredite vergeben, die vom Bund zinsverbilligt sind. Gefördert werden private gewerbliche Unternehmen mit einem Jahresumsatz von 500 Mio. DM. Der Kredithöchstbetrag liegt bei 2 Mio. DM (alte Länder: 1 Mio. DM). Bei besonders umweltpolitisch förderungswürdigen Vorhaben ist eine - auch wesentliche - Überschreitung der Höchstbeträge möglich.

Neben den ERP-Mitteln stellt die DtA Kredite aus ihrem DtA-Umweltprogramm zur Verfügung. Diese Mittel sind aus DtA-Eigenenträgen zinsverbilligt.

ERP-Mittel werden anteilig bis zu 50% der Investitionskosten bereitgestellt. Ergänzend stehen die DtA-Kredite bis zu einem Finanzierungsanteil von zusammen 75% zur Verfügung, bei kleinen und mittleren Unternehmen nach EU-Definition (insbes. Jahresumsatz bis zu 80 Mio. DM und weniger als 250 Beschäftigten) bis zu einem Finanzierungsanteil von 100%. Die beiden Programme können ferner durch einen 25% Anteil aus Mitteln der Europäischen Investitionsbank, Luxemburg, ergänzt werden.

Die angesprochenen Kreditmittel werden über die Hausbank des Contractors bzw. des Contracting-Nehmers herausgereicht, bei der auch der Antrag zu stellen ist (Hausbankverfahren). Diese übernehmen i. d. R. die volle Haftung für evtl. Kreditausfälle. Die DtA bietet die Risikoübernahme mit ihrem DtA-Bürgschaftsprogramm an.

2.3 Finanzierung durch den Contractor

2.3.1 Finanzierung aus Eigenkapital

Die Finanzierung von Contracting-Projekten kann unter dem Blickwinkel Eigenfinanzierungskraft bzw. Aufwandsoptimierung vom Contractor in der Regel selbst arrangiert werden. Für ein Unternehmen als Contractor beinhaltet dieses sowohl einen ökonomischen Anreiz, aber die Übernahme auch eine Reihe spezifischer Risiken. Insbesondere das Bonitätsrisiko des Contracting-Nehmers, das der Anbieter dabei übernimmt, stellt aufgrund der langfristigen Vertragsbeziehungen und Kapitalbindung sowie der nutzerbezogenen Spezifität einen wesentlichen Problembereich dar.

Dieses ist vor allem bei privatwirtschaftlichen, industriellen Abnehmern zu beachten, deren langfristige Bonitätsentwicklung sich nur schwer prognostizieren läßt, und damit auch ebenso für privatwirtschaftlich organisierte Kliniken und Krankenhäuser (Abb. Zeitlicher Ablauf der Drittmittelfinanzierung).

2.3.2 Darlehensfinanzierung mit öffentlichen Finanzierungshilfen (vgl. Kapitel 2.2.2)

2.3.3 Forfaitierung

Grundgedanke der Forfaitierung ist, daß der Contractor seine zukünftigen Forderungen aus dem Vertragswesen Einspar-Contracting an ein Kreditinstitut verkauft. Der abgezinste Barwert der angekauften, während der Finanzierungslaufzeit fälligen Entgeltforderungen steht dem Contractor zur Finanzierung der Investition zur Verfügung.

Ein Forfaitierungsmodell kann grundsätzlich erst ab Inbetriebnahme der Anlagen angewendet werden. Die Bauphase ist damit anderweitig, z. B. mit Eigenmitteln oder einer Darlehensfinanzierung, zwischen zu finanzieren. - Erst mit Inbetriebnahme - kann diese Finanzierung durch den dann wirksam werdenden Forderungskauf abgelöst werden.

Voraussetzung zum Ankauf einer Forderung ist zum einen, daß diese der Höhe und der Fälligkeit nach bestimmbar ist. Zum anderen muß der Verzicht auf Einreden und Aufrechnungsmöglichkeiten bei Vertragsstörungen gewährleistet sein. Letzteres muß der Contracting-Nehmer gegenüber dem die Forderung ankaufenden Kreditinstitut schriftlich anzeigen. Um im Bereich des Einspar-Contractings bei der Inbetriebnahme eine über die Laufzeit des Vertrages bestehende Forderung sicherzustellen - denn die tatsächlich realisierte Einsparung kann zu diesem Zeitpunkt noch nicht bekannt sein - vereinbaren die beiden Vertragspartner monatliche bzw. vierteljährlich fällige Abschlagszahlungen (Grundentgelt). Die Höhe der Abschlagszahlung orientiert sich dabei am Anteil des Contractors an den prognostizierten Energieeinsparungen. Sie werden nachdem, dem Contracting-Nehmer angezeigten Zeitpunkt der Energieeinsparung (Zeitpunkt der Inbetriebnahme plus x-Tage) in gleichen Zeitabständen fällig (Abb. Finanzierung durch Forfaitierung).

Zu Erläuterung sei darauf hingewiesen, daß die prognostizierten Energieeinsparungen in ein konstantes Grundentgelt und einen erfolgsabhängigen Teil aufgesplittet werden. Im Zuge der Jahresschlußrechnung werden die tatsächlichen Energieeinsparungen um die erhaltenen Abschlagszahlungen gemindert und dieser erfolgsabhängige Anteil dem Kunden separat in Rechnung gestellt.

Mit der Vereinbarung von Abschlagszahlungen auf die möglichen Energieeinsparungen und die einredefreie Abtretung der Forderung durch den Contracting-Nehmer sind die Voraussetzungen für die Forfaitierung geschaffen. Eine fristenkongruente und projektorientierte Finanzierungsmöglichkeit wird dem Contractor hiermit ermöglicht.

Die Zustimmung zum Einredeverzicht und dem Verkauf der Abschlagszahlungen durch den Contracting-Nehmer muß nicht zwangsläufig bereits bei Inbetriebnahme der Anlagen erfolgen. Unter dem Aspekt der Sicherheit kann der Contracting-Nehmer diese Zustimmung auch erst dann erteilen, wenn der Contractor seine Leistungsfähigkeit nach Ablauf des ersten Jahres, dem sog. Hauptleistungsbeginn, unter Beweis gestellt hat.

Die Forfaitierung stellt für den Contractor in Abhängigkeit von der Bonität des Contracting-Nehmers eine relativ günstige Finanzierungsalternative dar. Aus seiner Sicht problematisch ist die Zustimmung des Contracting-Nehmers zur Abtretung der Forderung, da dieser über die restliche Vertragslaufzeit unabhängig vom Verlauf des Grundgeschäftes die veräußerten Abschlagszahlungen an des Kreditinstitut auskehren muß.

Ein für beide Vertragspartner akzeptabler und vorteilhafter Kompromiß könnte darin liegen, daß dem Contracting-Nehmer ab dem Zeitpunkt seiner Zustimmung zur Forfaitierungsfinanzierung ein höherer prozentualer Anteil an den Energieeinsparungen für der restliche Vertragslaufzeit zufließt. Eine Risikobegrenzung für den Contracting-Nehmer kann dadurch erreicht werden, daß die Summe aller abgetretenen Abschlagszahlungen maximal den Wert des Investitionsvoluminas in Energie-Einspar-Maßnahmen erreicht.

3. **Fazit**

Der Kerngedanke der Dienstleistung Energieeinspar-Contracting ist darin zu sehen, daß ein Dritter (Contractor) Aufgaben der Energie-Effizienzverbesserung für Unternehmen oder öffentliche Körperschaften übernimmt. Vielfach wird diese technische Leistungskomponente um die Vorfinanzierung der notwendigen Energie-Einspar-Maßnahmen ergänzt (Dritt-mittelfinanzierung).

Sowohl dem Contractor als auch dem Contracting-Nehmer stehen verschiedene Instrumente zur Finanzierung des Energie-Einspar-Contractings (z.B. DiA-Darlehen) zur Verfügung. Diese eröffnen auch dem Contracting-Nehmer die Möglichkeit, die Dienstleistung Einspar-Contracting zu erwerben und ab dem Zeitpunkt des Vertragsabschlusses von den Vorteilen zu profitieren ohne Minderung der Leistungsverpflichtungen des Contractors.

Nicht außer Acht gelassen werden darf, daß auch dem Contractor im Rahmen der Drittmittelfinanzierung die Möglichkeit geschaffen werden muß, die von ihm vorfinanzierte Leistung projekt- und fristenkongruent, z. B. durch die Forfaitierung, zu refinanzieren.

Autor:

Thorsten Kondermann

Fa. 3E Gebäudetechnik GmbH & Co. KG, ein Unternehmen der LTG-Gruppe,
Wernerstrasse 119-129 70435 Stuttgart

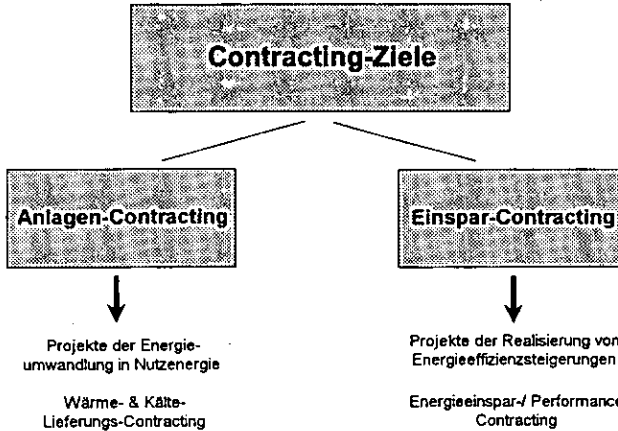


Abb. Contracting-Ziele

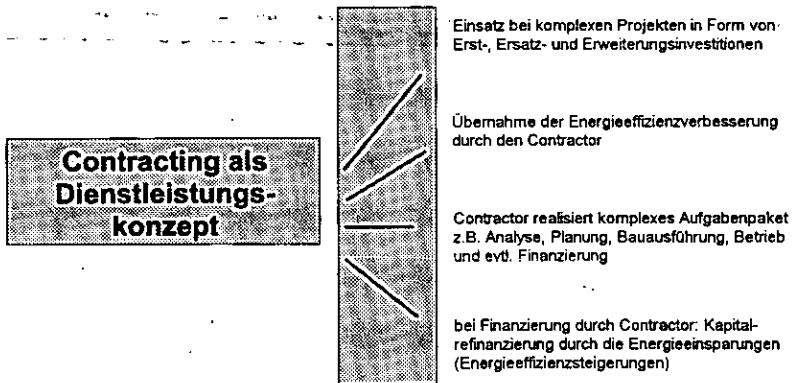
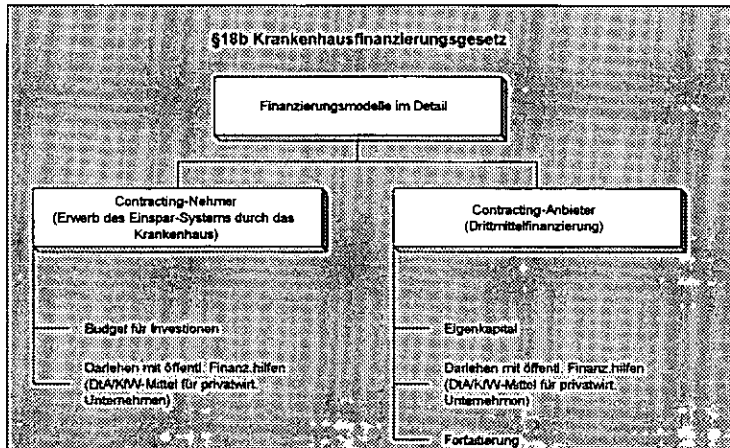


Abb. Grundgedanken des Energieeinspar-Contracting

Zentrale Anforderungen an Contracting - Projekte

- ➔ langfristig wirtschaftliches Projekt zu vollkosten-deckenden Preisen
- ➔ überschaubare, quantifizierbare Risiken und damit ein kalkulierbarer Mittelrückfluß
- ➔ in sich stimmiges, geschlossenes Vertragswerk
- ➔ kompetente und verlässliche Partner über die gesamte Vertragslaufzeit

Abb. Zentrale Anforderungen an Contracting-Projekte



Darlehensfinanzierung

- (1) Bund, Länder, Europäische Union unterstützen Investitionsvorhaben im Energiebereich durch
 - steuerliche Abschreibungsmöglichkeiten
 - Investitionszulagen
 - Förderprogramme
 - Deutsche Ausgleichsbank, Bonn
 - Kreditanstalt für Wiederaufbau
 - Europäische Investitionsbank
- (2) Integration der Finanzierungshilfen in ein optimiertes Finanzierungskonzept durch die Hausbank
- (3) Unterstützung durch den Contracting-Anbieter

Abb. Darlehensfinanzierung und Fördermittel

Zeitlicher Ablauf der Drittfinanzierung von Energiesparmaßnahmen

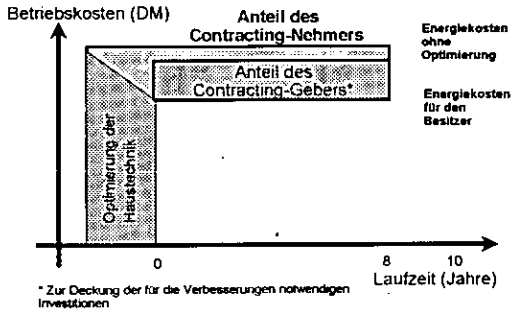


Abb. Zeitlicher Ablauf der Drittfinanzierung

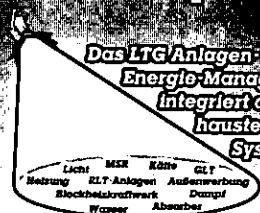
Betriebskosten senken
Ihr Weg zum Erfolg

Energy + Ecology + Economy

LTG 3E

Das LTG Anlagen- und Energie-Management®

Das Konzept



In fast allen Gebäuden ist ein Einsparpotential beim Energieverbrauch und damit bei den Betriebskosten vorhanden. Das LTG Anlagen- und Energie-Management® bietet aus einer Hand alle Maßnahmen zur konsequenten Nutzung dieser Einsparmöglichkeiten:

Die 3E Gebäudetechnik GmbH & Co. KG verfügt bereits über langjährige Erfahrung mit zahlreichen realisierten Projekten auf diesem Gebiet. Die für die Modernisierung notwendigen Anlagen und Systeme werden auf Wunsch von der 3E Gebäudetechnik GmbH & Co. KG auf eigene Rech-

nung installiert. Diese Investitionen amortisieren sich allein aus den tatsächlich erreichten Einsparungen.

Kostenreduzierung und Umweltschutz mit dem LTG Anlagen- und Energie-Management! Der reduzierte Verbrauch fossiler Brennstoffe durch das LTG Anlagen- und Energie-Management® führt neben den wirtschaftlichen Effekten gleichzeitig zur Verringerung der Emissionen.

Realisierte Projekte

- CRONA Klinik Tübingen
- Kopfklinik Heidelberg
- Kreis Krankenhaus Bad Säckingen
- Kreis Krankenhaus Dormagen
- Klinikum Chemnitz
- Klinik Markgröningen
- Spitalstiftung Konstanz
- Ev. Krankenhaus Bethesda Mönchengladbach
- AOK Landesverband Baden-Württemberg und andere

Freecall
0800-3E ENERGIE

3E Gebäudetechnik GmbH & Co. KG

Wernerstraße 119-129 · D-70435 Stuttgart
Telefon (07 11) 82 01-8 79 · Telefax (07 11) 82 01-3 81
Internet <http://www.3eee.com> und <http://www.ltg.de>

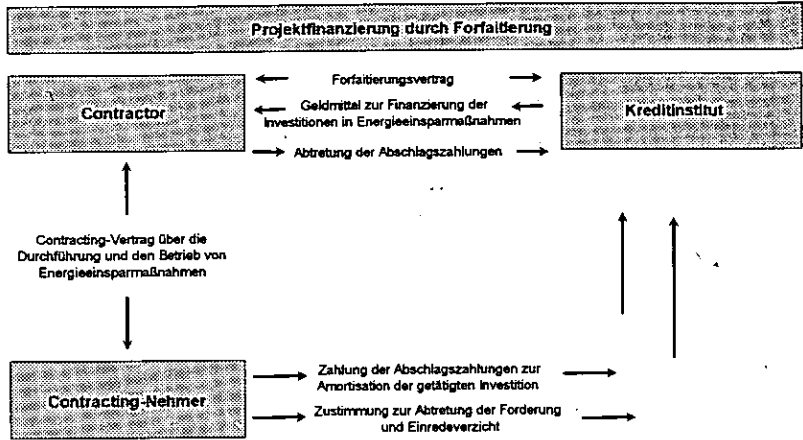


Abb. Finanzierung durch Forfaitierung

Gegenbauer. Moderne Servicekonzepte für Krankenhäuser und soziale Einrichtungen.



Seit vielen Jahrzehnten ist die Unternehmensgruppe Gegenbauer der kompetente und verantwortungsvolle Partner für das Gesundheitswesen. Gegenbauer bietet Krankenhäusern, Kliniken, Seniorenheimen und Sanatorien ein breit gefächertes Dienstleistungsspektrum zur Unterstützung und Entlastung im nicht-medizinischen Bereich. Damit können sich Krankenhäuser und soziale Einrichtungen auf ihre medizinische, pflegerische oder betreuende Kernkompetenz konzentrieren.

Gegenbauer erbringt alle Dienstleistungen der infrastrukturellen und technischen Bewirtschaftung sowie der klinischen Versorgungsdienste bis hin zum kompletten Gebäudemanagement. Gegenbauer - der moderne Service im Gesundheitswesen.



GEGENBAUER

Gegenbauer Krankenhaus Service GmbH & Co. KG

Paul-Robeson-Str. 37 · 10439 Berlin · Tel. (030) 4 46 70 -0 · Fax (030) 4 46 70 -344

Gegenbauer.

Die Serviceleistungen auf einen Blick.

Infrastrukturelle Bewirtschaftung

- Reinigung und Desinfektion
- Sterilgutversorgung
- Wäscheservice
- Catering
- Hol-, Bringe- und Stationshilfedienste
- Materialwirtschaft/Logistikdienste
- Hygiene-Labordienste
- Bettenaufbereitung
- Hausmeister-Service
- Sicherheitsdienste
- Post- und Telefondienste
- Qualitäts- und Flächenmanagement

Technische Bewirtschaftung

- Technische Betriebsführung
- Verfolgung der technischen Gewährleistung
- Vertragsmanagement Technik
- Instandhaltungs-Management
- Energiemanagement
- Medizintechnik-Management
- Kommunikationsmanagement
- EDV-Management
- Optimierung der technischen Anlagen
- Brandschutz
- Sicherheitstechnik
- Bauunterhaltung

Wir beraten Sie auch kompetent und ausführlich zu den Themen

- Bildung von Gemeinschaftsunternehmen
- Outsourcing, Betriebsübergang
- Struktur- und Organisationsbearbeitung für das Gebäudemanagement
- Facility Management für das Gesundheitswesen

Ich bitte um Zusendung von Informationsmaterial zu den angekreuzten Serviceleistungen.

Fax-Nachricht (030) 4 46 70 -344

Name _____ Vorname _____

Firma _____ Position/Titel _____

Straße/Nr. _____ PLZ / Ort _____

Telefon _____ Fax _____

Outsourcing oder partnerschaftliche Service-Gesellschaft ? - Kooperationsvarianten mit externen Dienstleistern

Dr.-Ing. Horst Gudat, Lübeck

1 Die Kernidee des Outsourcing

Outsourcen bedeutet den Bezug von Waren und Dienstleistungen, die bisher intern erbracht wurden, von externen Dritten. Der Grundgedanke besteht darin, daß sich Wirtschaftsbetriebe auf ihre Kernkompetenz konzentrieren und Nebenleistungen an Unternehmen abgeben, für die diese Nebenleistungen Kernkompetenz darstellen. In der Praxis führt das zu mehreren Vorteilen /1/, /2/ :

- Geringere Kosten

Das Kostenreduktionspotential in den Nebendiensten liegt bei 10 - 40%.

- Erhöhte Qualität

Deutliche Qualitätssteigerungen sind erreichbar bei Einführung von Qualitätsmanagementsystemen und kontinuierlichen Verbesserungsprogrammen.

-Verbesserte Prozesse

Business Reengineering-Programme führen zu schlanken Prozessen und vereinfachten Betriebsabläufen.

- Steigerung der Dienstleistungsmentalität

Für den externen Dienstleister ist „Dienen“ Kernkompetenz, die er mental, organisatorisch und instrumentell optimiert.

- Steigerung von Motivation

Durch entsprechende Schulungs- und Personalentwicklungsprogramme, die den Mitarbeiter fördern und fordern, wird höhere Motivation zur Leistung, zur Mit- und Neugestaltung von Abläufen und größere Identifikation mit der eigenen Tätigkeit erreicht.

2 Kooperationsvarianten

Wie Abbildung 1 zeigt, gibt es im wesentlichen drei Modelle des Outsourcens:

Modell 1, die Einzelvergabe von Diensten, wie z.B. Reinigung, Catering oder Wäscheversorgung, an externe Spezialisten, hat sich schon seit vielen Jahren in deutschen Krankenhäusern bewährt. Sie bietet ein hohes Rationalisierungs- und Kosteneinsparungspotential, da Kosten zu Preisen werden und Flexibilität bezüglich der externen Anbieter erreicht wird. Dadurch ist eine gute Wettbewerbsausnutzung möglich.

Es ist aber der Verbleib des bisherigen Personals zu klären. Manche Dienstleister sind bereit,

Personal ganz oder teilweise zu übernehmen, so daß nur noch ein Koordinations- und Qualitätssicherungsaufwand verbleibt. Außerdem muß das Einsparpotential die Verteuerung durch die Mehrwertsteuer überwiegen, die jetzt zusätzlich auf die Personaldienste anfällt.

Ein Know-how-Verlust kann nicht als Argument gegen das Outsourcen von Nebendiensten angeführt werden, da sich das Krankenhaus verstärkt auf seine Kernkompetenz - dem allein marktrelevanten und damit unternehmenssichernden Faktor - konzentrieren kann.

Modelle	Nachteile	Vorteile
1 Einzelvergabe an externe Spezialfirmen	Personalverbleib unklar Koordinationsaufwand hoch (Ggfs) MwSt-Problem (Verteuerung) Know-how Verlust Qualitätssicherungsaufwand (Abhängigkeit)	Hohes Rationalisierungs- und Einsparungspotential Kosten werden zu Preisen Flexibilität bezügl. Anbieter Wettbewerbsausnutzung möglich ("Purchasing Power")
2 Eigene Servicegesellschaft (100%ige Tochter)	Hohes Beharrungsvermögen (Strukturen, Prozesse, Denken) Wechsel in Servicementalität u. betriebswirtschaftliche Orientierung schwer durchsetzbar (Besitzstandswahrung) Markteintrittsbarriere	Know-how bleibt Personal und Strukturen bleiben Kein MwSt-Problem Hohe Akzeptanz
3 Partnerschaftsmodell (gemeinsame Servicegesellschaft mit externem Dienstleister, insbesondere 51/49%- Modell)	Erreichen des Rationalisierungs- und Einsparungspotentials evtl. nur mittelfristig (sofern Besitzstandswahrung für Personal vereinbart)	Know-how und Personal bleiben Kein MwSt-Problem (bei Organsch.) Hohe Akzeptanz Externes FM-Know-how für Umsetzung und Betrieb: - Strukturen - Methodik / Instrumente - Personalentwicklung Finanzierungspotential Langjährige Erfahrung des FM-Partners (Ggfs.) Konzernabsicherung

Abb.1 Modelle Outsourcing und Betriebsausgliederung

Im Modell 2 überführt das Krankenhaus Betriebsbereiche in eine 100%ig eigene Tochtergesellschaft. Dafür gibt es bereits diverse Beispiele, zumal die Vorteile auf der Hand liegen: das Know-how, das eingearbeitete Personal und bekannte Strukturen und Betriebsabläufe bleiben. Außerdem entsteht kein Mehrwertsteuerproblem und die Akzeptanz bei den zu übernehmenden Mitarbeitern ist hoch, da sie ihre arbeitsrechtlichen Ansprüche in der Regel halten können.

Dieses Modell hat aber auch erhebliche Nachteile. So zeigt sich meist ein hohes Beharrungsvermögen im alten Denken, in alten Strukturen und Prozessen, die einen Wechsel in der Servicementalität und eine stärker betriebswirtschaftliche Orientierung erschweren. Auch hat es die vollständig eigene Service-Gesellschaft schwerer, ihre Leistungen auf dem Markt, d.h. den benachbarten Krankenhäusern, erfolgreich anzubieten.

Es bietet sich deshalb das Partnerschaftsmodell 3 an, d.h. die Gründung einer gemeinsamen Service-Gesellschaft mit einem externen Dienstleister. Steuerlich besonders interessant ist dabei die Organschaftslösung, bei der das Krankenhaus mit 51% die gesellschaftsrechtliche Mehrheit an der Service-Gesellschaft hält und ein externer Dienstleister sich mit 49% beteiligt. In der Praxis gibt es dabei im wesentlichen nur den Nachteil, daß das zu übernehmende Personal seinen arbeitsrechtlichen Besitzstand naturgemäß zu wahren versucht und somit ein Erreichen des Rationalisierungs- und Einsparungspotentials gegebenenfalls nur mittelfristig möglich ist. Dafür erwirbt das Krankenhaus aber den erheblichen Vorteil, daß der externe Gesellschafter sein Know-how und erfahrene Kräfte für den Umsetzungsprozeß und den laufenden Betrieb mitbringt. Dieses Know-how betrifft Methodik und Instrumente der Umsetzung, Programme der Personalentwicklung, Erfahrung in der Gestaltung von Business Reengineering-Programmen und Kenntnis der gesetzlichen Grundlagen bis hin zur Kostenoptimierung durch gezielte Rationalisierungsinvestitionen. Dieses Modell einer partnerschaftlichen Allianz vereinigt die Belange der Wettbewerbssicherung des Krankenhauses durch Kostenreduzierung, Qualitätsverbesserung und Service-Mentalitätsentwicklung bei gleichzeitiger Erfüllung sozialer Belange für das Personal.

3 Die Gründung gemeinsamer Service-Gesellschaften

Im folgenden wird das Modell 3 nach Abbildung 2 näher behandelt, bei der das Krankenhaus und ein externes Dienstleistungsunternehmen eine gemeinsame Service-Gesellschaft gründen, in die Personal und Betrieb der zu übernehmenden Bereiche übergehen. Der Dienstleister stellt in der Regel einen Geschäftsführer, ggf. das oberste Management, und betreut die Personalentwicklungs- und Business-Reengineering-Programme. Die Service-Gesellschaft bezieht - möglichst unter Ausnutzung verbesserter Einkaufs- und Vertragsbedingungen - Energien, Waren und Dienstleistungen vom Markt und gibt diese, angereichert durch die Dienstleistungen des übernommenen Personals, an das Krankenhaus weiter.

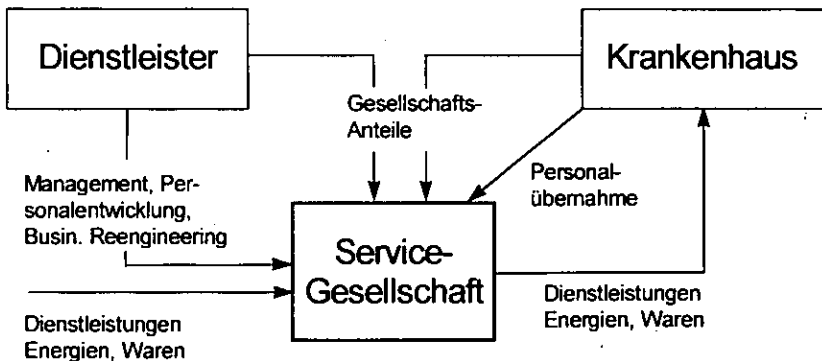


Abb.2 Gemeinsame Service-Gesellschaft

Bei der Gründung der gemeinsamen Service-Gesellschaft sind wichtige rechtliche und organisatorische Belange zu berücksichtigen:

3.1 Steuerrechtliche Aspekte

Krankenhäuser sind gemäß § 4 Nr. 16 des UStG von der Mehrwertsteuer befreit. Bei Erbringung von Leistungen durch die Service-Gesellschaft an das Krankenhaus besteht zunächst die Gefahr, daß sich für das Krankenhaus eine Verteuerung in Höhe der Mehrwertsteuer auf die Personalkosten ergibt. (Für den Bezug von Energien, Waren und anderen externen Dienstleistungen ändert sich nichts, da diese wie bisher der Mehrwertsteuer unterliegen). Zur Vermeidung dieses Kostennachteils ist eine umsatzsteuerliche Organschaft zwischen dem Krankenhaus und der Service-Gesellschaft zu gründen. Dazu müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Service-Gesellschaft muß eine juristische Person sein, z.B. eine GmbH
- Die Service-Gesellschaft muß wirtschaftlich in den Betrieb des Krankenhauses eingegliedert sein
- Der Organträger, d.h. das Krankenhaus, muß sicherstellen, daß in der Service-Gesellschaft sein Wille ausgeführt wird. Dazu wird in der Regel einer der Geschäftsführer der Service-Gesellschaft vom Krankenhaus gestellt
- Das Krankenhaus muß im Besitz von mehr als 50% der Anteile der Service-Gesellschaft sein.

Bei Erfüllung dieser Voraussetzungen gelten Krankenhaus und Service-Gesellschaft nach allgemeiner Auffassung steuerlich als ein Unternehmen, so daß die Umsätze zwischen Service-Gesellschaft und Krankenhaus als nicht mit der Mehrwertsteuer zu belastende Umsätze betrachtet werden.

3.2 Arbeitsrechtliche Aspekte

Wird eine Dienstleistung mit den bisherigen Mitarbeitern und Betriebsmitteln von einem anderen Unternehmer übernommen, handelt es sich um einen Betriebsübergang im Sinne des § 613a BGB. In diesem Fall tritt der neue Inhaber in die Rechte und Pflichten aus den zum Zeitpunkt des Übergangs bestehenden Arbeitsverhältnissen ein. Dies betrifft alle Entgeltforderungen einschließlich der zugesagten Nebenleistungen und die betriebliche Altersversorgung. Arbeitnehmer des öffentlichen Dienstes sind in der Regel bei Zusatzversorgungskassen des Bundes und der Länder versichert. Ein privater Erwerber würde diesen Versorgungskassen nicht beitreten können, so daß er die Versorgungszusage selbst erfüllen müßte, was zu einer erheblichen Kostenbelastung führen würde. Für mehrheitlich vom Krankenhaus getragene Service-Gesellschaften gilt die Weiterführung in Zusatzversicherungskassen als unproblematisch, doch sollte das Haus während des Umgestaltungsprozesses dieses sicherstellen.

Der Arbeitnehmer kann dem Übergang des Arbeitsverhältnisses widersprechen mit der Folge, daß das Arbeitsverhältnis zu dem früheren Arbeitgeber fortbesteht. Dieser kann das Arbeitsverhältnis allerdings bei Vorliegen der entsprechenden Voraussetzungen

(insbesondere Wegfall der bisherigen Beschäftigungsmöglichkeit und Unmöglichkeit einer anderweitigen Beschäftigung) aus betriebsbedingten Gründen kündigen. Nach § 613a, Abs. 4, Satz 1 BGB ist die Kündigung eines Arbeitsverhältnisses „aus Anlaß des Betriebsüberganges“ unwirksam, dagegen bleibt das Recht zur Kündigung aus anderen Gründen unberührt. Aufhebungsverträge und Kündigungen der Arbeitnehmer selbst werden von § 613a, Absatz 4 BGB nicht erfaßt. Es ist jedoch davon auszugehen, daß auch diese unwirksam sind, wenn sie vom Arbeitgeber veranlaßt sind und den Betriebsübergang ermöglichen sollen.

Nach § 613a, Absatz 1, Satz 2 BGB werden Inhaltsnormen von Tarifverträgen und Betriebsvereinbarungen Inhalt des Arbeitsverhältnisses. Frühestens nach Ablauf eines Jahres ist eine Abänderung nur im Wege der (Änderungs-) Kündigung oder eines Aufhebungsvertrages möglich. Da ein Arbeitnehmer einer Änderung seines Arbeitsvertrages zu seinem Nachteil kaum zustimmen wird und eine Änderungskündigung mit diesem Ziel nur unter äußerst engen Bedingungen zulässig ist, besteht wenig Aussicht, nach Ablauf des Jahres andere Arbeitsbedingungen einzuführen.

Ein Transformation von Tarifverträgen und Betriebsvereinbarungen findet allerdings von vornherein nicht statt, wenn die Rechte und Pflichten bei dem Betriebsnachfolger durch Rechtsnormen eines anderen Tarifvertrages oder durch eine andere Betriebsvereinbarung geregelt werden. Das gilt auch dann, wenn der Tarifvertrag erst nach dem Betriebsübergang in Kraft tritt. Es besteht daher die Möglichkeit, daß die Service-Gesellschaft einem anderen Arbeitgeberverband beitrifft und damit die unmittelbare Geltung eines anderen Tarifvertrages herbeiführt. Dies trifft auch zu, wenn hierdurch eine Änderung zum Nachteil der Arbeitnehmer eintritt.

Der Existenz- und Wettbewerbsdruck auf die deutschen Krankenhäuser ist seit einigen Jahren dramatisch gewachsen. Häuser, die über Modell 2 oder Modell 3 eine Entlastung ihrer Personalkostensituation suchen, sind nach dem vorangesagten aber gut beraten, wenn sie die arbeitsrechtlichen Fragen sehr sorgfältig und detailliert bearbeiten. Ihre Komplexität ist ein ganz wesentlicher Grund, daß sich viele Krankenhäuser lieber dem Modell 1 zuwenden.

4 Die Umsetzung in der Praxis

Abbildung 3 zeigt den Gründungsprozess einer Servicegesellschaft im Rahmen eines 3-Phasen-Modells.

In Phase 1 werden in einer Machbarkeitsstudie die grundsätzliche Machbarkeit und der Nutzen des beabsichtigten Outsourcings analysiert. Dazu führt der externe Dienstleister eine Ist-Analyse in den betroffenen Bereichen des Krankenhauses durch, überprüft die Rahmenbedingungen und Anforderungen des Hauses auf Machbarkeit, begeht das Objekt, interviewt die Führungskräfte der Bereiche, führt Sondierungsgespräche mit der Personalvertretung und schätzt die Möglichkeiten eines wirtschaftlich optimalen Gebäudemanagements ein.

In dieser Phase wird der externe Dienstleister vom Krankenhaus maßgeblich unterstützt. Das Krankenhaus gibt die benötigten Informationen über Strukturen, Kosten, Leistungen,

Mitarbeiter und Prozesse. Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie werden in einem Bericht dokumentiert und in der Regel den Entscheidungsträgern des Krankenhauses präsentiert.

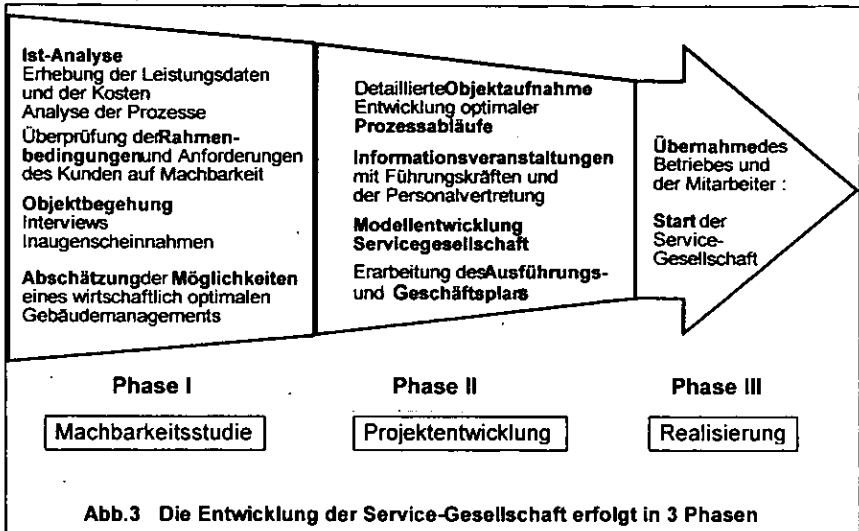


Abb.3 Die Entwicklung der Service-Gesellschaft erfolgt in 3 Phasen

Das Krankenhaus kann sich nun entscheiden, mit diesem Dienstleister weiter zusammengehen zu wollen oder den Prozeß abzubrechen. Im positiven Falle wird ein Vorvertrag abgeschlossen, der die spätere Gründung einer Service-Gesellschaft zum Ziel hat. Danach werden in Phase 2 alle vorbereitenden Arbeiten zur Gründung der Service-Gesellschaft getätigt. Dazu werden optimale Prozeßabläufe entwickelt, der Reengineering- und Investitionsbedarf festgelegt, die steuerlichen und arbeitsrechtlichen Fragen in allen Einzelheiten geklärt und die entsprechenden Genehmigungen, z.B. des Finanzamtes, eingeholt. Außerdem wird der Gesellschaftsvertrag für die Service-Gesellschaft erarbeitet und ein genauer Ausführungs- und Geschäftsplan mit Budgets und Planbilanzen aufgestellt. In dieser Phase werden das erreichbare Kosteneinsparungspotential und die benötigten Investitionen, z.B. für Maschinen, Anlagen oder EDV-Ausstattung, genau ermittelt. Sehr wichtig ist, daß in Informationsveranstaltungen mit Führungskräften und der Personalvertretung ein breiter Konsens über die bevorstehende Maßnahme erreicht wird und den betroffenen Mitarbeitern frühzeitig die Sorge um ihre Arbeitsplätze oder ihre materielle Absicherung durch ein sanftes Lösungskonzept genommen wird.

Phase 2 endet mit der Unterzeichnung der Verträge zum Start der Service-Gesellschaft.

In Phase 3 werden die Mitarbeiter und der Betrieb in die neue Gesellschaft überführt. Es werden die in Phase 2 festgelegten Umstrukturierungs- und Reorganisationsmaßnahmen umgesetzt. Interne Gegebenheiten wie Arbeitsabläufe, Stellenprofile und Ausbildungsstand werden weiter analysiert und daraus ein Reengineering- und Trainingsbedarf abgeleitet. Vollständigkeit in der Leistungserfassung und Kostentransparenz wird hergestellt. Erste

Optimierungen in der Verbesserung der Betriebsabläufe, der Reduzierung der Kosten und der Personalschulung zeigen ihre Wirkung.

Allerdings sind in der Regel im ersten Jahr per Saldo noch keine Kosteneinsparungen möglich, weil zusätzlicher Aufwand durch die Investitionen und Schulungsprogramme entsteht.

Ab dem zweiten Jahr ist das weitere Agieren der Service-Gesellschaft geprägt von den Wechselwirkungen zwischen verbesserten Prozessen, höherer Qualität, motivierterem Personal, reduzierten Kosten und gestiegener Kundenzufriedenheit. Das optimale Gebäudemanagement gewinnt an Kontinuität. Das Einsparpotential erreicht nach und nach den oberen Bereich der 10-40%-Spanne und hat die Anfangsinvestitionen längst wieder eingeholt.

Literatur

- /1/ TK '97 Hannover - Facility Management im Krankenhaus - MHH , 22.-24.9.1997
- /2/ H. Gudat, Optimales Gebäudemanagement ist auch für Krankenhäuser realisierbar. Krankenhaus Umschau 2/1998

Anschrift des Verfassers:

Dr.- Ing. Horst Gudat
Gildenhörn 22
D - 23562 Lübeck
Fax 04 51 / 58 01 54

Beispiele ausgeführter Contracting-Maßnahmen in Krankenhäusern

Das gemeinsame Ziel der Optimierung bestehender haustechnischer Anlagen auf der Basis einer Drittmittelfinanzierung, Contracting, bietet große Chancen für Nutzer und Anbieter. Profitiert der Nutzer langfristig von den reduzierten Betriebskosten, so bietet sich dem Anbieter ein innovativer Wachstumsmarkt. Das Contracting eröffnet die Möglichkeit, auch bei leeren Kassen theoretische Vorteile in die Tat umzusetzen. Das Modell Optimierung, Sanierung und Modernisierung durch Contracting bedarf verschiedener Grundlagen.

- Ganzheitliche Betrachtung des Gebäudes und der darin ablaufenden Prozesse
- Fachwissen und Erfahrung aus der Praxis
- Analyse, Planung, Umsetzung, Feinoptimierung, Betreuung und Garantie in der Verantwortung eines kompetenten Partners

Damit diese Möglichkeiten von der Seite der Nutzer, hier konkret der Verantwortlichen im Krankenhaus, bewertet werden können, darf die Analyse nicht in theoretischen Betrachtungen verharren. Der Blick muß auf das gerichtet werden, was die Phase des Andenkens, des Analysierens und des Projektierens schon hinter sich hat – die Erfahrung aus der Praxis! Deshalb lautet das Thema dieses Vortrages:

Beispiele ausgeführter Contracting-Maßnahmen in Krankenhäusern

Nach vielen Jahren der Beschäftigung mit Contracting, d. h. der Untersuchung, der Planung und der Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und einer großen Anzahl ausgeführter Projekte verschiedenster Nutzung, konnte ein großes Maß an Erfahrung aus der Praxis gewonnen werden. Ein nicht geringer Anteil der Projekte ist aus dem medizinischen Bereich. Von diesen Erfahrungen soll hier berichtet werden!

In dem auf dieser Tagung zusammen gekommenen Gremium von Technikern und Kaufleuten kann davon ausgegangen werden, daß ein großes Bewußtsein bezüglich der gebotenen Sensibilität bei der Durchführung von Veränderungen im laufenden Krankenhausbetrieb vom Contractinganbieter erwartet wird. Wenn eventuell die eigentliche Haustechnik unter verschiedenen genutzten Gebäuden noch verglichen werden kann, so ist doch die Anforderung an Zuverlässigkeit, Funktion, Hygiene und Betriebssicherheit von seiten der Technik und der Nutzer im Krankenhaus deutlich höher als in vielen anderen Anwendungsbereichen. Eine verantwortungsbewußte und erfahrene Vorgehensweise ist die Voraussetzung zum Erfolg!

Im folgenden werden neun ausgeführte Projekte vorgestellt und die angewendeten Maßnahmen und Ergebnisse erläutert.

Um häufige Wiederholungen zu vermeiden, werden vorab standardisierte und üblicherweise zur Anwendung kommende Vorgehensweisen beschrieben.

Die im allgemeinen zur Haustechnik im Krankenhaus zählenden Gewerke, bei denen Optimierungen untersucht werden, sind folgende:

Heizung, Lüftung/Klima, Kühlung, Dampf, Wasser, Abwasser, Stromversorgung und Beleuchtung.

Standardmaßnahmen:

- **Mechanische Maßnahmen:**

- Reduzierung von unnötigen Strömungswiderständen

- Hydraulische Einregulierung der Netze (Heizung, Lüftung, Kälte)

- **Regelungs- und steuerungstechnische Maßnahmen:**

- (meist in Verbindung mit einer DDC-Anlage)

- Erzeugung in Abhängigkeit vom tatsächlichen Bedarf der Verbraucher (Luft-, Heizungs-, Kälte- und Dampfmengen)

- Harmonisierung der Gewerke mit besonderem Augenmerk auf den allermeist vorherrschenden Teillastbetrieb

- Nutzerabhängige Betriebsweise (Start/Stop-Optimierung, Stütz- und Spülbetrieb)

Ausnutzung des Behaglichkeitsfeldes nach Nutzerbedürfnissen
Enthalpieabhängige Ressourcenfreigabe und -regelung
Gleitende Regelung für Lufttemperatur und -feuchte, Heizungs- und Kältevorlauf
sowie Dampfdruck
Visualisierung und Historisierung von Anlagenzuständen und Alarmen
Fernüberwachung

- **Sonstige Maßnahmen:**

Feinoptimierung durch intensive Betreuung bei der Umsetzung und insbesondere
in den ersten zwei Jahren nach der Inbetriebnahme der Maßnahmen
Prüfung und Anpassung der Energielieferverträge
Prüfung der Umstellung auf andere Energieträger oder -konzepte

Ausgeführte Projekte, besondere Maßnahmen und Ergebnisse

1. Orthopädische Spezialklinik

Orthopädische Klinik (213 Betten) mit angeschlossenem Behindertenheim (150 Betten), wärmetechnisch von der Klinik versorgt.

- **Vorhandene Technik:**

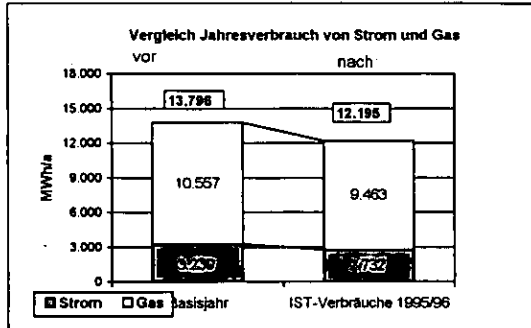
1 Heizzentrale mit 2 Hochdruckdampf- und 2 Warmwasserkesseln
1 Kältezentrale mit 2 Kolben-Kaltwassersätzen
3 Klima- / Lüftungszentralen mit je 1 Zu- / Abluftanlage

- **Maßnahmen:**

Standardoptimierungen (wie vorab beschrieben)
Kesselfolgeschaltung mit hydraulischer Trennung
Umbauten in der Heizungs- und Kältehydraulik der Verbraucherkreise
Frequenzumrichter für 1 Abluftmotor
Elektrische Spitzenlastüberwachung
Übernahme / Modernisierung des vorhandenen ZLT-Meldesystems

- Ergebnisse:

Reduktion der Kohlendioxid-Emissionen von 636.700 kg/a.



Gesamteinsparung: 130.700 DM/a netto

2. Universitätsklinik für Chirurgie und Radiologie

Uniklinik für Chirurgie, Radiologie, Orthopädie, Neurologie und Anästhesiologie mit 514 Betten.

- **Vorhandene Technik:**

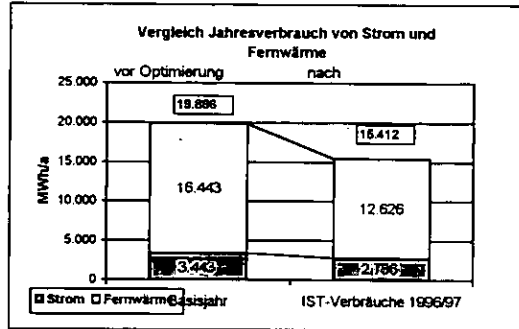
- 2 Heizzentralen mit Umformern Fernwärme/Warmwasser bzw. Hochdruckdampf
- 1 Kältezentrale mit 2 Turbo-Kaltwassersätzen und 1 Turbo-Wärmepumpe je mit Kälte- bzw. Niedertemperaturwärme-Speichern
- 1 Lüftungszentrale mit 4 Zuluft- und 3 Abluftgeräten, die je parallel geschaltet sind

- **Maßnahmen, neben Standardoptimierungen:**

- Stufenschaltung und Schaufelregelung der parallelen Ventilatoren
- Optimierung der Kälte- und Wärmespeicherwirtschaft
- Substitution von elektrischer Beheizung durch Niedertemperaturwärme
- Substitution von Trinkwasserkühlung durch Kälte aus dem Netz

• **Ergebnisse:**

Reduktion der Kohlendioxid-Emissionen von 3.231.300 kg/a.



Gesamteinsparung, derzeit: 559.000 DM/a

3. Spitalstiftung

Akademisches Lehrkrankenhaus mit 460 Betten und ein angeschlossenes Wohnheim mit 250 Wohnungen

• **Vorhandene Technik:**

- 1 Heizzentrale mit 2 Hochdruckdampf- und 2 Heißwasserkesseln
- zahlreiche kleinere Lüftungsanlagen

• **Maßnahmen, Standardoptimierungen und DDC nur für Heizung:**

- Kesselfolgeschaltung mit hydraulischer Trennung
- Umbauten in der Heizungs- und Kältehydraulik der Verbraucherkreise
- Absenkung der Heißwasserkessel auf Warmwasser-Betrieb
- Einbindung der Spülmaschine in den HDD-Heißwasser-Kreis

Betriebskosten senken?
Ihr Weg zum Erfolg.

LTG **3E**
Energy + Ecology + Economy

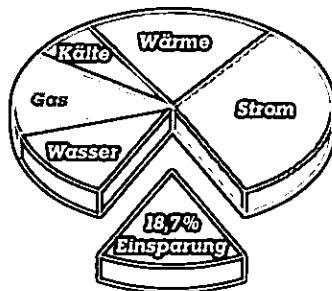
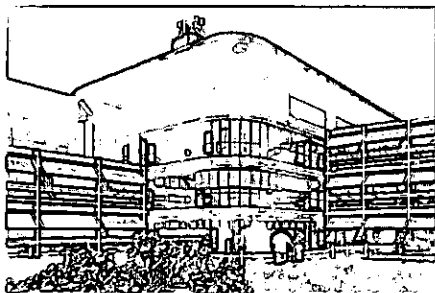
Das LTG Anlagen- und Energie-Management®

Modernisierung der Gebäudetechnik - auch ohne eigenen Kapitaleinsatz

Stadtklinik Baden-Baden

Die Stadtklinik ist ein akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Freiburg i. Br. Sie verfügt über 406 Betten und ist der Versorgungsstufe „Zentralversorgung“ zugeordnet.

In 1997 realisierte die 3E Gebäudetechnik GmbH & Co. KG unter der Projektleitung von Dipl.-Ing. H. Kogel erfolgreich das Anlagen- und Energie-Management® in der Klinik.



Weitere realisierte Projekte

- CRONA Klinik Tübingen
- Kopfklinik Heidelberg
- Kreiskrankenhaus Bad Säckingen
- Kreiskrankenhaus Dormagen
- Klinikum Chemnitz
- Klinik Markgröningen
- Spitalstiftung Konstanz
- Ev. Krankenhaus Bethesda Mönchengladbach
- AOK Landesverband Baden-Württemberg und andere

Freecall
0800-3EENERGIE

3E Gebäudetechnik GmbH & Co. KG

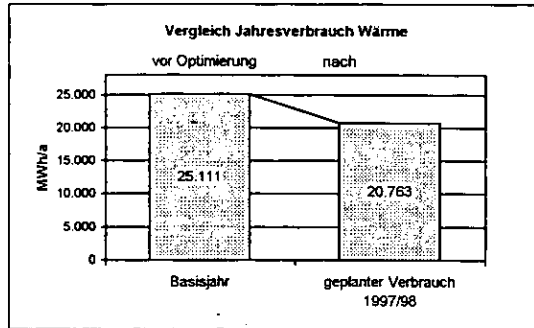
Wernerstraße 119-129 · D-70435 Stuttgart

Telefon (07 11) 82 01-8 79 · Telefax (07 11) 82 01-3 81

Internet <http://www.3ee.com> und <http://www.ltg.de>

- **Ergebnisse:**

Reduktion der Kohlendioxid-Emissionen von 1.563.000 kg/a.



Gesamteinsparung, geplant: 150.000 DM/a

4. Universitätsklinik mit Versorgungszentrum

Uniklinik für Neurologie, Neurochirurgie, Augen-, Strahlen-, Mund- und Hals-Nasen-Ohrenheilkunde mit 386 Betten und Versorgungszentrum.

- **Vorhandene Technik:**

- 2 Heizzentralen mit Umformern Fernwärme/Warmwasser bzw. Hochdruckdampf mit Verbund im Niedertemperaturnetz

- 1 Kältezentrale mit 3 Turbo-Kaltwassersätzen und 2 Kolben-Wärmepumpen

- Lüftung (nur in der Klinik betrachtet): 6 Lüftungszentralen mit insgesamt 23 Zuluftanlagen und 4 Abluftanlagen die teils parallel geschaltet sind

- **Maßnahmen**, keine Standardoptimierungen durch DDC, ausschließlich mechanische Eingriffe:

- Tausch der Ventilator-technik (Ventilator, Motor und Frequenzumrichter) an neun Zuluftanlagen der Klinik bei gleicher Luftmenge wie vorher

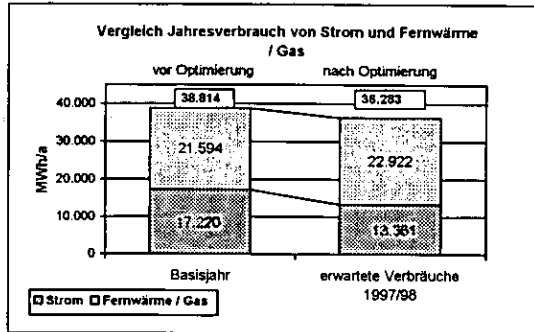
- Stabilisierung der Druckregelung in der Zuluft

- Optimierung der Kälte- und Wärmenetze

- Verbesserung der Leistungszahl der Wärmepumpen

- **Ergebnisse:**

Reduktion der Kohlendioxid-Emissionen von 8.055.500 kg/a.



Gesamteinsparung, geplant: 486.000 DM/a

5. Evangelisches Krankenhaus

Krankenhaus mit 385 Betten, angegliederter Krankenpflegeschule, Personalwohnheim und Altenwohnheim

- **Vorhandene Technik:**

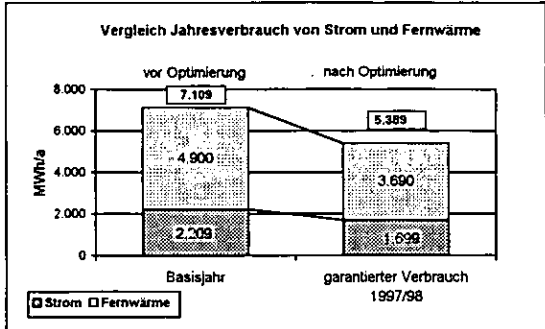
- 1 Heizzentrale mit 1 Niederdruck-, 1 Hochdruckdampf- und 2 Warmwasserkesseln
- 5 Lüftungszentralen mit insgesamt 18 Anlagen
- 1 Kältezentrale mit 2 Turbo-Kaltwassersätzen

- **Maßnahmen, neben Standardoptimierungen:**

- Kesselfolgeschaltung mit hydraulischer Trennung
- Erweiterung des Dampfraumes beim Hochdruckdampfkessel
- Elektrische Spitzenlastüberwachung
- Stufenschaltung von Ventilatoren
- Anpassung der Druckerhöhungsanlage

- **Ergebnisse:**

Reduktion der Kohlendioxid-Emissionen von 1.086.900 kg/a.



Gesamteinsparung: 120.000 DM/a

6. Stadtklinik

Akademisches Lehrkrankenhaus mit 420 Betten und Schulungszentrum

- **Vorhandene Technik:**

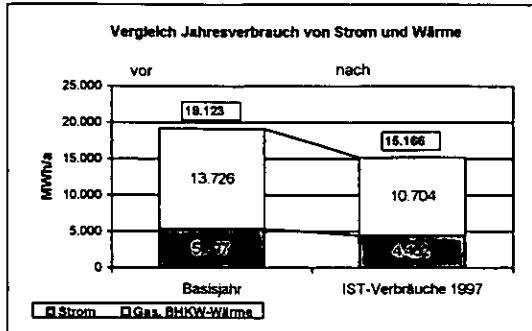
- 1 Blockheizkraftwerk-Zentrale im Verbund mit der Heizzentrale
- 1 Heizzentrale mit 2 Hochdruckdampf- und 3 Warmwasserkesseln
- 1-Kältezentrale mit 2 Schrauben-Kaltwassersätzen und 1 Absorber-KM
- 3 Lüftungszentralen mit insgesamt 30 Anlagen

- **Maßnahmen, neben Standardoptimierungen:**

- Einbindung des Blockheizkraftwerkes in die Kesselfolgeschaltung und den Betrieb der Absorber-Kältemaschine
- Folgeschaltung und gleitende Regelung der Hochdruckdampfkessel
- Frequenzumrichter für 2 Ventilatormotoren
- diverse Sanierungen und Erweiterungen zur Klimatisierung (Bildungszentrum, Gynäkologie, Chefarztbereich)

- **Ergebnisse:**

Reduktion der Kohlendioxid-Emissionen von 1.633.200 kg/a.



Gesamteinsparung: 370.000 DM/a

7. Kreiskrankenhaus

Krankenhaus mit 360 Betten und 13 Personalwohngebäuden

- **Vorhandene Technik:**

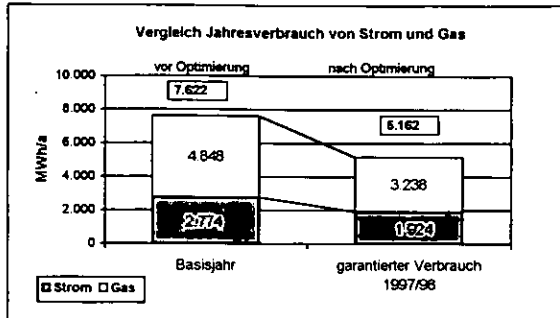
- 1 Heizzentrale mit 3 Hochdruckdampf- und 3 Warmwasserkesseln
- 1 Kältezentrale mit 2 Turbo-Kaltwassersätzen
- 3 Lüftungszentrale mit insgesamt 32 Anlagen

- **Maßnahmen, neben Standardoptimierungen:**

- Reduzierung von Druckverlusten im Kanalsystem (z.B. WRG-Umgehung)
- Parallelbetrieb der Klimaanlage
- Kesselfolgeschaltung
- Verlegung der Belüftung von Räumen auf ohnehin im Betrieb befindliche Anlagen
- Nachrüstung von Nachbehandlungsaggregaten in einzelnen Zonen (Elektrodampfbefeuchter, Kühler) um die zentrale Luftaufbereitung zu reduzieren
- Frequenzumrichter für eine Kühlwasserpumpe

- **Ergebnisse:**

Reduktion der
Kohlendioxid-Emissionen
von 1.603.200 kg/a.



Gesamteinsparung: 210.000 DM/a

8. Klinik mit großem Sanierungsbedarf

Krankenhaus mit 660 Betten mit Wohnheim und Wohn- und Geschäftshaus

- **Vorhandene Technik:**

Sanierungsbedürftige Steuerung und Regelung, samt Armaturen, in der gesamten Haustechnik für die Heizungs-, Klima-, Kälte- und Dampfversorgung

- Sanierungsbedürftige Wärme-, Kälte-, Dampf- und Brauchwarmwassererzeugung

- **Maßnahmen, neben Standardoptimierungen:**

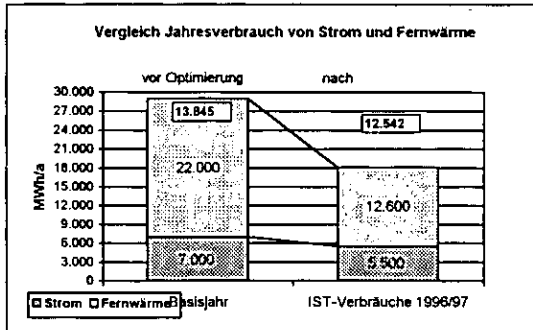
Neue DDC/GLT Anlage für o.g. Steuerungen und Regelungen, samt Armaturen

Neue Erzeugung für Wärme-, Kälte-, Dampf- und Brauchwarmwassererzeugung

Einbau von 6 Kreislaufverbundsystemen zur Wärmerückgewinnung in den Lüftungsanlagen

- **Ergebnisse:**

Reduktion der
Kohlendioxid-Emissionen von
6.190.300 kg/a.



Gesamteinsparung, geplant: 870.000 DM/a

9. Größte Klinik aus einem Klinikenverbund

Akademisches Lehrkrankenhaus mit 1084 Betten.
Untersuchungen und Maßnahmen ausschließlich im Bereich von 5 Lüftungsanlagen
im Altbau.

- **Vorhandene Technik:**

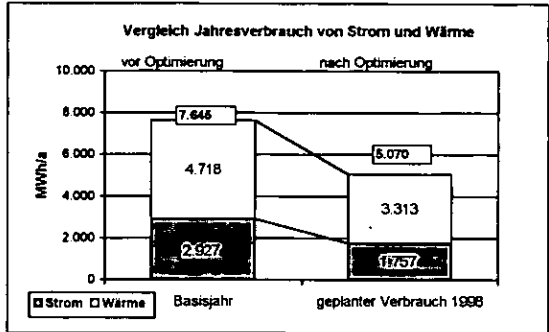
- 1 Blockheizkraftwerk-Zentrale im Verbund mit der Heizzentrale
- 2 Heizzentralen mit insgesamt 2 Hochdruckdampf- und 3 Warmwasserkesseln
- Diverse Lüftungszentralen in etwa 20 Bauteilen
- 2 Kältezentralen mit 1 Kolben-Kaltwassersatz und 2 Absorber-Kältemaschinen

- **Maßnahmen, neben Standardoptimierungen:**

- Tausch der Ventilator-technik (Ventilator, Motor und Frequenzumrichter) an zwei Zuluftanlagen
- Tausch eines Axial- gegen 2 Radialventilatoren mit neuer Technik
- Frequenzumrichter für 6 weitere Ventilator- motoren
- Erneuerung der Regelung und Steuerung der Lüftungsanlagen

• **Ergebnisse:**

Reduktion der
Kohlendioxid-Emissionen von
1.791.000 kg/a.



Gesamteinsparung, geplant: 330.000 DM/a

Dieser Auszug aus den bisher durch das Contracting optimierten Krankenhäusern soll vermitteln, daß einschlägige Erfahrungen vorliegen um die Aussage treffen zu können – Contracting ist die Möglichkeit auch ohne eigene Finanzmittel deutliche Energieeinsparungen in der Haustechnik zu realisieren und auf technisch aktuellem Stand zu bleiben! - Die Erfahrungen aus der Praxis sind vorhanden.

Autor:

Dipl.-Ing. (FH) Claus Deppert

Leiter Niederlassung Süd

Fa. 3E Gebäudetechnik GmbH & Co. KG, ein Unternehmen der LTG-Gruppe

Wernerstrasse 119-129

70435 Stuttgart

Tel. 0711 / 8201 – 240, Fax - 381

Prozeßorientierte Betriebstechnik -
sparsamer und vernünftiger Einsatz
technischer Mittel

Dienstleistungszentrum „Immobilienmanagement“

O. Clausen

Einleitung

Die Erstellung und Nutzung von Immobilien und Liegenschaften vollzieht sich über mehrere Dekaden und unterliegt einem steten Wandel der Anforderungen. So ungewiß heute die Nutzung von morgen abzuschätzen ist, so gewiß sind die Erwartungen an einen konsolidierten und wirtschaftlichen Betrieb in der Gegenwart.

Die Zunahme des Kostendrucks in allen Bereichen des wirtschaftlichen Lebens eines Krankenhauses erfordert eine radikale Überprüfung aller kostenrelevanten Sektoren der Unternehmung. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die nicht zum unternehmerischen Kerngeschäft zählenden Sekundärbereiche zu legen sein, deren Kosten häufig als Umlagekosten saldiert und von den Produktivbereichen getragen wurden. Die immobilienbezogenen Service- und Dienstleistungen sind hier von besonderer Bedeutung, da im Krankenhaus als dienstleistungsorientiertes Unternehmen der Sekundärbereich bis zu 40 % der Gesamtkosten verursachen kann. Für den wirtschaftlichen Erfolg einer Unternehmung ist daher eine optimale Struktur der gesamten Gebäudenutzungskosten von strategischer Bedeutung.

Eine effektive Kostengestaltung im Dienstleistungsbereich Gebäudemanagement läßt sich oft nicht ohne radikale Eingriffe und Veränderungen in heutige Organisations- und Ablaufstrukturen erwirken. Das „Business Re-Engineering“ ist hier von besonderer Bedeutung. Ohne drastische Einschnitte und Veränderungen lassen sich speziell in der vom öffentlichen Dienst geprägten Krankenhauslandschaft keine optimalen Kosten- und Dienstleistungsstrukturen realisieren. Ein Reorganisationsprojekt kann entsprechend folgendem Phasenplan durchgeführt werden:

Phase 1: Definition des Projektziels / Projektmotivation

Phase 2: Etablierung des Projektteams

Phase 3: Projektbearbeitung

Phase 4: Beschlußvorlage und Entscheidung

Phase 5: Umsetzung des Realisierungsplans

Projektmotivation und Definition des Projektziels

Die Hauptmotivation zur Etablierung eines Dienstleistungszentrums Immobilienmanagement ist derzeit in der Regel der Zwang zur Kostensenkung im immobilienbezogenen Sekundärbereich eines Krankenhauses. Erfahrungsgemäß lassen sich im Klima des Kostendrucks (besser: Leidensdruck) Reorganisations- und Optimierungsmaßnahmen am effektivsten bearbeiten. Die zu erwartenden Kostenszenarien unterscheiden zwischen kurzfristigen Einspareffekten durch Reorganisationsmaßnahmen, mittelfristig wirkenden Effekten durch Nutzerbedarfsanpassungen sowie langfristig angelegten Einsparungen durch gezielte und strategisch ausgerichtete Investitionssteuerungen.

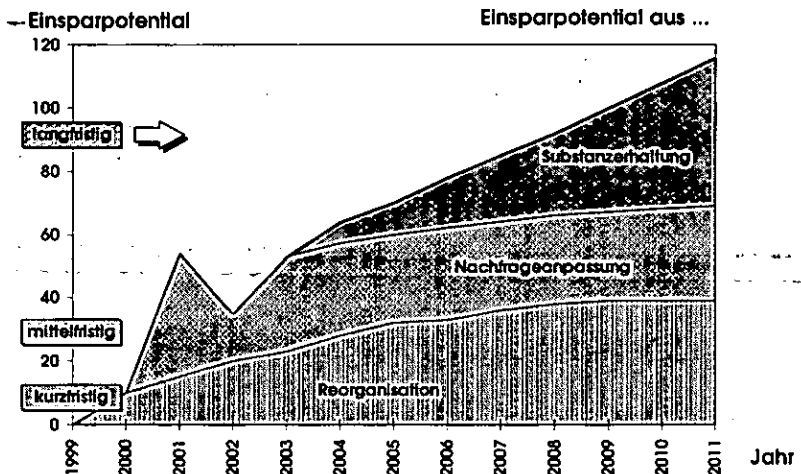


Bild 1: Einsparpotentiale durch Immobilienmanagement

Neben der Kostenoptimierung kann ein Optimierungsprojekt auch aus folgenden Gründen motiviert werden:

- Optimierung der Servicequalität,
- Betriebsoptimierung (innerbetriebliche Prozesse, EDV-Systeme),
- Schaffung von Daten- und Informationstransparenz,
- strategische Ausrichtung des Servicebereiches im Unternehmen.

Die dargestellten Projektmotivationen und Zielsetzungen schließen sich z. T. gegenseitig aus. So kann eine Verbesserung der Servicequalität nur schwer in Einklang gebracht werden mit einer Forderung nach maximaler Kostenreduzierung. Hier hat die Geschäftsführung des Unternehmens eine wichtige Aufgabe wahrzunehmen, indem dem Projektteam eine eindeutige Aufgabenstellung zu definieren ist, die im Einklang mit den Zielen des Gesamtunternehmens steht.

Projektteam

Ein ganzheitlicher Ansatz im Immobilienmanagement geht von einer Gesamtstruktur aller Immobilienbezogenen Servicedienstleistungen aus. Durch diesen Integralen Ansatz ergeben sich optimale Ergebnisse hinsichtlich Servicequalität und Wirtschaftlichkeit. Entsprechend der oben dargestellten Grafik zeigt sich, daß die effektive Eingliederung des Immobiliennutzers im Sinne eines Auftraggeber-Auftragnehmer-Verhältnisses die Wirtschaftlichkeit erheblich beeinflussen kann.

Durch diese Sachverhalte ergeben sich in Reorganisationsprojekten schnell Handlungsbedarfe und Verbesserungsansätze, die über bisherige Abteilungsgrenzen hinaus wirken. Daher sind Reorganisationsprojekte im Immobilienmanagement in der innerbetrieblichen Hierarchie entsprechend hoch anzuordnen. Geschieht dies nicht, können lediglich Teilerfolge errungen werden. Für die Projektarbeit bietet sich folgende Teamsystematik an:

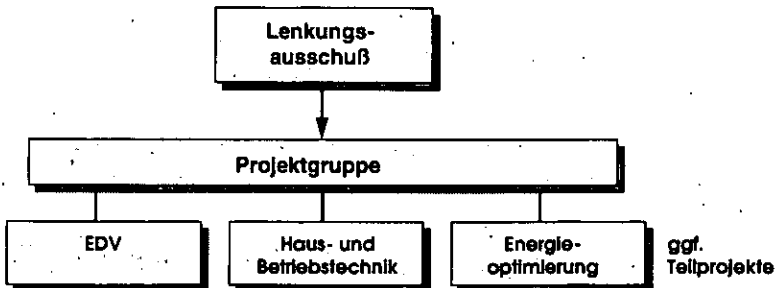


Bild 2: Projektorganisation

Der Teamaufbau unterscheidet zwischen der Projektgruppe und einem mit „Entscheidern“ besetztem Lenkungsausschuß. Dieser wird von der Projektgruppe zyklisch über den Projektstand informiert und zur Abstimmung von Etappenzielen zu Rate gezogen.

Projektbearbeitung

Die nachfolgend dargestellte Projektsystematik definiert einen Leitfadens für die Abwicklung des Reorganisationsprojektes:

1. Schritt: Bestandsaufnahme
2. Schritt: Schwachstellenanalyse
3. Schritt: Definition des zukünftigen Leistungsprofils
4. Schritt: Entwicklung der Organisationsform für das Immobilienmanagement
5. Schritt: Definition der Ablauforganisation (Kernabläufe)
6. Schritt: Gestaltung der Aufbauorganisation
7. Schritt: Strategische Personalplanung
8. Schritt: Rahmenkonzept EDV
9. Schritt: Finanzierungsbedarfe und Einsparpotentiale
10. Schritt: Realisierungsplan und Entscheidungsvorlage

Inhaltlich können die vorstehend genannten Schwerpunkte wie folgt detailliert werden:

Schritt 1: Bestandsaufnahme

Eine seriöse Projektbearbeitung kann nur auf Basis der Kenntnis des IST-Zustandes erfolgen. Aufgrund mangelnder Transparenz bezüglich der Immobiliensubstanz ist oft zu Projektbeginn eine Bestandsanalyse erforderlich. Hier empfiehlt sich eine horizontale Bestandsanalyse aller relevanten Bereiche ohne in der einzelnen Fragestellung in Grundlagenanalysen zu verfallen. Folgende Bereiche sind zu untersuchen:

- Versorgungstechnik (einschl. medizinischer Gase),
- Flächen,
- Betriebsmittel und Werkstätten,
- derzeitiges Aufgaben- und Leistungsspektrum,
- Organisation und Personal,
- organisatorische und informationstechnische Schnittstellen,

Systemlösungen für intelligente Gebäude®

In Krankenhäusern ist es notwendiger denn je: Ein gesundes Verhältnis zwischen Komfort und Verfügbarkeit der technischen Anlagen auf der einen Seite sowie Energie- und Kostenoptimierung auf der

anderen Seite. Als Partner gerade für Krankenhäuser stellt die ABB Gebäudetechnik diese Anforderungen sicher. So bietet ABB im technischen Gebäudemanagement ein breites Spektrum an - vom Energiemanagement bis hin zur Reinraumtechnik. Damit Kosten und Nutzen stimmen, speziell bei Gebäuden mit hohem Technisierungsgrad.

ABB Gebäudetechnik ist ein bundesweit vertretenes Unternehmen und bietet die komplette technische Gebäudeausrüstung im Bereich der elektrischen und mechanischen Gewerke, dazu umfassende Dienstleistungen in den Bereichen Wartung, Instandhaltung und Gebäudemanagement. Sie erhalten von uns als Generalunternehmer Technik das gesamte Engineering, die Koordination und Projektrealisierung aus einer Hand. Ihre Vorteil: Nur ein Ansprechpartner - auch bei Großprojekten. Sprechen Sie mit uns.

ABB Gebäudetechnik West GmbH
Niederlassung Hannover
Hildesheimer Straße 25
30169 Hannover
Telefon 05 11/8501-0
Telefax 05 11/8501-200

The logo consists of the letters 'ABB' in a bold, black, sans-serif font. The letters are closely spaced and have a slightly stylized, blocky appearance.

- Haushalt und
- Investitionen.

Es empfiehlt sich eine standardisierte Erhebung unter der Prämisse der EDV-technischen Weiterverarbeitung. Die Bestandsaufnahme in den Liegenschaften erfolgt durch eigene Mitarbeiter, die mit Hilfe von gezielt formulierten Fragebögen und Formblättern agieren.

Schritt 2: Schwachstellenanalyse

Die gewonnenen Informationen der Bestandsaufnahme können zu Kennzahlen weiterverarbeitet und anschließend einem Benchmark unterzogen werden. Ziel dieser Schwachstellenanalyse ist es, Defizite zu visualisieren und Ansatzpunkte zu isolieren, auf denen die Reorganisation aufbauen kann. Das Benchmarking liefert die Basis für die Definition des Sollkonzeptes.

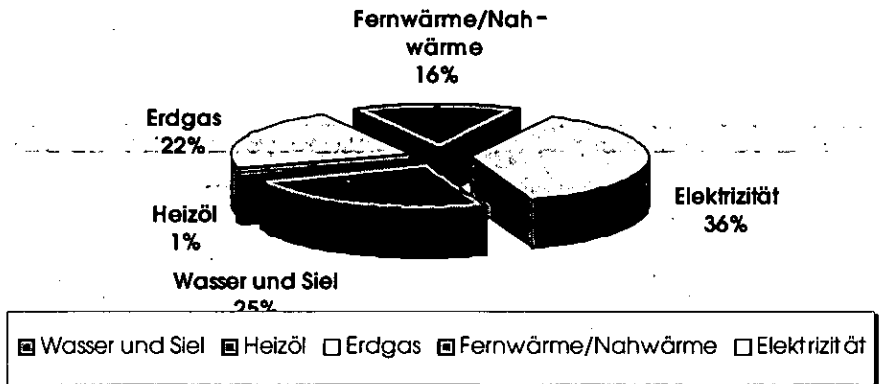


Bild 3: Kostenverteilung Energien und Medien eines Krankenhauses

Schritt 3: Definition des zukünftigen Leistungsprofils

Im weiteren Arbeitsschritt hat die Arbeitsgruppe sich damit auseinanderzusetzen, ob das bestehende Arbeits- und Tätigkeitsfeld beibehalten wird, oder ob Reduzierungen bzw.

Erweiterungen möglich und für die Unternehmung sinnvoll sind. Das Leistungsprofil ist zu einem Serviceangebot Immobilienmanagement auszuarbeiten, das dem Nutzer als Kunden einen optimalen Nutzwert beschert. Hierbei ist zunächst vom idealen Ansatz eines ganzheitlichen Immobilienmanagements auszugehen, das an die Möglichkeiten und Erfordernisse der Liegenschaft anzupassen ist. Da hier eine abteilungsübergreifende Diskussion einsetzen kann, in der auch derzeit gegebene „Besitzstände“ auf den Prüfstand kommen, ist dieser Arbeitsschritt von besonderer Sensibilität.

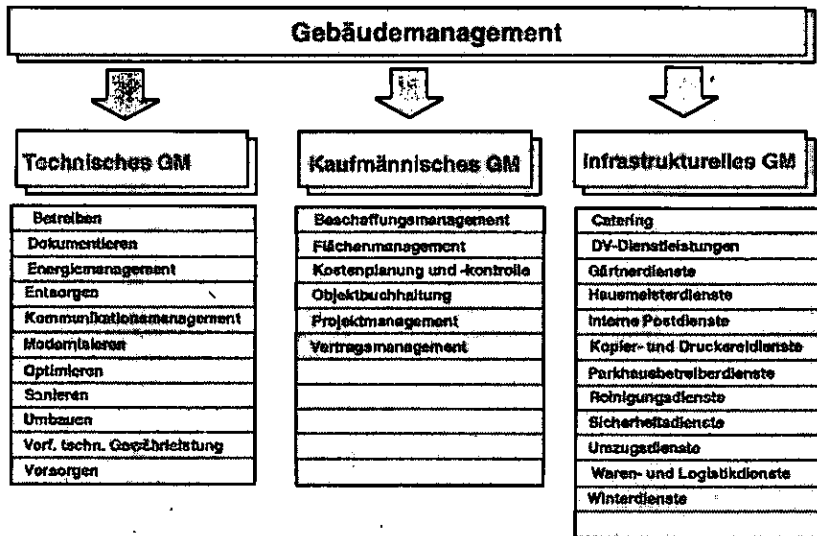


Bild 4: Leistungsspektrum Immobilienmanagement

Schritt 4: Entwicklung der Organisationsform für das Immobilienmanagement

In diesem Projektschritt wird das zukünftige Organisationsmodell entwickelt. Die Modellentscheidung erfolgt auf Basis der Bewertung folgender Kriterien:

- Strategische Kriterien
- Einfluß auf das Kerngeschäft

- Qualitätskriterien
- Rechtliche Kriterien
- Sozialpolitische Kriterien
- Wirtschaftliche Kriterien

Schritt 5: Definition der Ablauforganisation (Kernabläufe)

Isolation der wesentlichen Prozeßabläufe und Gestaltung derselben in Anlehnung an die zukünftige Organisationsform.

Schritt 6: Gestaltung der Aufbauorganisation

Entwicklung der Aufbauorganisation auf der Basis des Sollkonzeptes und der Ablauforganisation.

Schritt 7: Strategische Personalplanung

Die Personalausstattung des Dienstleistungsbereiches „Immobilienmanagement“ muß eine unternehmensstrategische Ausrichtung erhalten. Diesem Umstand ist Rechnung zu tragen, um die vorhandenen Mitarbeiter an die sich ändernden Aufgaben- und Leistungsanforderungen heranzuführen.

Diese Aufgabe läßt sich folgendermaßen charakterisieren:

- Quantitative Personalentwicklung,
- qualitative Personalentwicklung,
- Qualifikation und Weiterbildung.

Schritt 8: Rahmenkonzept EDV

In den vorangegangenen Projektschritten wurden das Leistungsprofil, die Ablauforganisation und die Aufbauorganisation des Dienstleistungsbereiches „Immobilienmanagement“ gestaltet. Auf dieser Basis können nunmehr eindeutige Aussagen über die Anforderungen an ein EDV-System zur Unterstützung der durchzuführenden Aufgaben gemacht werden. Dieses Pflichtenheft für die zukünftige EDV-Ausstattung beinhaltet Aussagen zum Funktionsumfang, der Systemarchitektur einschließlich der Schnittstellen zu angrenzenden EDV-Systemen (z. B. Gebäudeleittechnik, Finanzbuchhaltung etc.) und des abzubildenden Datenmodells.

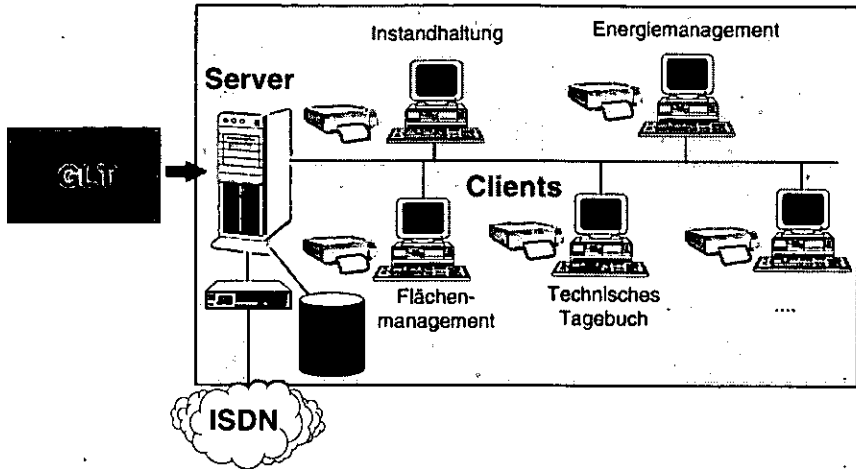


Bild 5: Beispiel einer EDV-Architektur im Immobilienmanagement

Schritt 9: Finanzierungsbedarfe und Einsparpotentiale

Hauptziel dieses Projektschrittes ist die Darstellung der wirtschaftlichen Auswirkungen des neuen Sollkonzeptes auf das Budget. Ob über die qualitative Bewertung hinaus eine quantitative Bemessung möglicher Einsparungen mit hinreichender Genauigkeit möglich ist, ergibt sich oft erst aus dem Projektverlauf. Weiterhin erfolgt eine Abschätzung der für die Erreichung der optimierten Servicestruktur erforderlichen Investitionen und der daraus resultierenden Amortisationszeiten.

Von besonderer Wichtigkeit ist die langfristige Quantifizierung des Mittelbedarfes für Ersatzbeschaffungen, resultierend aus den Erkenntnissen der Bestandsanalyse. Diese Daten sind Standortentscheidungen bzw. in die Budgetverhandlungen mit dem Träger einzubeziehen.

Schritt 10: Realisierungsplan und Entscheidungsvorlage

In den projektabschließenden Schritten 9 und 10 werden die Projektergebnisse dem Entscheidungsgremium der Unternehmung in Form eines Realisierungsplans vorgelegt.

Entscheidungsfindung und Umsetzung

Nach Beschlußfindung und Freigabe der benötigten Investitionsmittel kommt es im weiteren Verlauf zur Umsetzung des Reorgani-

sationsprogrammes. Hier ist darauf zu achten, daß die Umsetzung innerhalb eines übersichtlichen Zeitablaufes geschieht, um den Projektelan in die Umsetzungsphase hinein und bis zur Realisierung zu nutzen. Ein zu langfristig angelegter Zeitplan birgt das Risiko der „Versandung“.

Gleichwohl sind den betroffenen Unternehmenseinheiten und Mitarbeitern Teilerfolge zu „gönnen“, so daß das Reorganisationsprojekt in Teilbereichen auch „gelebt“ werden kann, z. B. durch die Einführung und Erprobung von EDV-Teilsystematiken. Derartige Maßnahmen tragen erheblich zur Akzeptanz des Gesamtprojektes bei.

Zusammenfassung

Die Etablierung eines Dienstleistungszentrums „Immobilienmanagement“ kann entsprechend folgendem Phasenplan realisiert werden:

Phase 1: Definition des Projektziels / Projektmotivation

Phase 2: Etablierung des Projektteams

Phase 3: Projektbearbeitung

Phase 4: Beschlußvorlage und Entscheidung

Phase 5: Umsetzung des Realisierungsplans

Die Projektstruktur sollte von einem ganzheitlichen Ansatz aller Serviceleistungen des Sekundärbereiches eines Krankenhauses geprägt sein, für die es eine Gesamtstruktur zu finden gilt. Aufgrund der haus- und organisationsübergreifenden Auswirkungen dieses ganzheitlichen Ansatzes obliegt die Beschlußfassung dem Direktorium.

Grundsätzlich sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß eine Reorganisation mit dem Ziel der Kostenreduzierung im Bereich des Immobilienmanagements nicht durch kurzfristig angelegten Aktionismus zur Realisierung entsprechender Einsparerfolge gekennzeichnet sein sollte. Sinnvoll ist eine auf dauerhafte Einsparerfolge angelegte, langfristig wirkende Strategie.

Diese Maßnahmen sind in der Regel mit Startinvestitionen verbunden; eine Reorganisation zum „Nulltarif“ bringt lediglich bescheidene Erfolge.

Verfasser: Olf Clausen, c/o Prof. K. Müller + Partner,

Medizintechnik

M. Kern, Böblingen

VORBEMERKUNGEN

Gerade im Sanierungs-/Modernisierungsbereich sind sehr häufig die verfügbaren Gelder äußerst knapp bzw. müssen die Krankenhäuser die notwendigen Investitionskosten selber tragen.

Hier sind Lösungen gefragt, die diesen Investanteil durch entsprechende Verringerung der Betriebskosten teilweise oder ganz kompensieren.

Auf der anderen Seite werden künftig keine Investitionsgelder von öffentlicher Hand aber auch aus dem privaten Bereich gebilligt, wenn nicht eine Folgekostenberechnung der zukünftigen Betriebskosten schon frühzeitig im Planungsstadium erarbeitet worden ist; d.h., daß bereits im Rahmen der Grundlagenermittlung bzw. spätestens der Vorplanung, Entscheidungen unter dem Blickwinkel der späteren Betriebskosten getroffen werden müssen.

Bedingt durch die auf kurz oder lang wohl kommende monistische Finanzierung; d.h., daß die Krankenkassen die Betriebs- und Investitionskosten abdecken, wird die Bedeutung der Betriebskostenfolgeberechnungen noch stärker zunehmen.

So werden z.B. in Berlin keine Neubaumaßnahmen mehr von den Krankenkassen „freigegeben“, wenn keine solche Berechnung vorliegt, da dort die Besonderheit gilt, daß die Krankenkassen ein Drittel der Investitionskosten abdecken.

Ein weiteres sehr zentrales Problem bei der Sanierung wie auch bei Neubauten ist, daß oftmals der spätere Nutzer sich relativ spät mit der eigentlichen Ausgestaltung der Bereiche intensiv befaßt bzw. andererseits gerade im ärztlichen Bereich häufig die Vorstellungskraft fehlt, sich anhand von abstrakten Architekten-/Medizintechnikplänen konkret genug in die jeweilige Aufgabenstellung und Detaillösung eindenken zu können bzw. wollen.

Dies hat dann zur Folge, daß erst im fortgeschrittenen Planungs- bzw. Baustadium dann entsprechend Modifikationswünsche kurzfristig vorgenommen werden müssen und diese in der Regel viel Geld kosten bzw. Unwirtschaftlichkeiten nach sich ziehen.

Die Ausarbeitung unterscheidet somit die Themenkomplexe

1. Leistungsspektrum des Medizintechnikplaners und des Betriebsplaners
2. Leistungsspektrum der Industrie / Projektentwicklung

1. LEISTUNGSSPEKTRUM DES MEDIZINTECHNIKPLANERS UND DES BETRIEBSPLANERS

Simulationstechniken

Wie bereits eingangs erwähnt, kann es für bestimmte Nutzer bzw. bei hochintensiven Räumen, wie z.B. OP-Räume oder Laborräume, von erheblicher Bedeutung sein, zu den üblichen Architekten bzw. Medizintechnikplänen dreidimensionale Darstellungen der verschiedenen Ansichten innerhalb des Raumes herzustellen.

Man kann heute ohne größere Probleme soweit gehen, daß man CAD-gestützt im Sinne des Computer-Aided-Facility-Management (CAFM) solche Räume äußerst plastisch am PC gestalten bzw. simulieren kann.

Der Betrachter erhält so das Gefühl, sich inmitten des Raumes zu befinden, so daß der Raum per Mausclick quasi um ihn „herumwandert“.

Hier können die verschiedenen Einrichtungsgegenstände in verschiedenen Größenausprägungen und Farbgestaltungen, wie auch z.B. die Abwägung "mobiler OP-Tisch gegenüber fester OP-Tisch", mit den jeweils resultierenden Betriebsabläufen frühzeitig diskutiert werden.

Dieses Vorgehen erlaubt im übrigen auf höchst qualifiziertem Niveau auch die Festlegung der Raumgröße und der weiteren baulichen Anforderungen, die an den jeweiligen Raum zu stellen sind.

Selbstverständlich kann ein solches Vorgehen nur für ausgewählte wichtige und vor allem kostenintensive Räume gewählt werden, da bisher diese Darstellung auf Planerseite mit einem erheblichen Aufwand verbunden ist.

Ein weiteres Beispiel für den Einsatz von Simulationstechniken eines modernen Planungsbüros ist zum einen die Methode der computergestützten Analyse aller Transporttätigkeiten innerhalb eines Krankenhauses. Diese Methode hat einen erheblichen Anteil an analytischen Untersuchungen im Bestand als Basis und hinterfragt insbesondere, ob ein Transport medizinisch überhaupt zwingend ist und inwieweit er bereits im Vorfeld geplant werden kann. Hintergrund ist, daß sich für sehr viele Krankheitsbilder standardisierte Abläufe anhand von Checklisten entwickeln lassen. Die Folge ist, daß sich erhebliche Zeitersparnisse für das Personal und steigende Zufriedenheit beim Patienten darstellen lassen.

Ein anderes Beispiel ist z.B. die Simulation von sämtlichen Güterver- und -entsorgungs-transporten innerhalb eines Klinikums, z.B. mit Hilfe eines Fahrerlosen Transport-Systems (FTS-System) gegenüber der konventionellen Transporttätigkeiten. In einer solchen Simulation werden der Grundriß als Streckenführung maßstäblich übernommen und die spezifischen Transporte bestimmten Zeitfenstern optimalerweise zugeordnet.

Resultat einer solchen Simulation ist zum einen die Anzahl der erforderlichen Fahrzeuge, wobei in der Regel davon ausgegangen werden kann, daß ein Fahrzeug eine Vollkraft ersetzt.

Zum anderen werden hier Engpässe im horizontalen und im vertikalen Bereich deutlich – Grundrissen und Zahl erforderlicher Aufzüge.

In diesem Zusammenhang ist besonders zu erwähnen, daß hierbei **moderne** FTS-Systeme gemeint sind, die in der Regel ohne jegliche Festeinbauten von irgendwelchen Schienen, Laufbändern oder ähnlichem auskommen.

Es werden keine getrennten Wege bzw. Flure benötigt und die Mitnutzung von Bettenaufzügen durch ein solches Transportsystem ist möglich, ohne daß innerhalb des Aufzuges irgendwelche Montagen notwendig werden (mit Ausnahme der entsprechenden Kommunikationstechniken). Geführt werden solche Systeme durch passive Leitbänder, die innerhalb des Bodenaufbaus verlegt werden und somit später überhaupt nicht sichtbar sind.

Eine höchstmögliche Flexibilität erreicht man damit, daß ein solches Leitband alternativ auch auf den fertigen Fußboden aufgebracht werden kann (Leitband ist nur ca. 0,2 cm dick), so daß z.B. auch Altbaubereiche für ein solches System relativ unproblematisch nachgerüstet werden können.

Marktanalysen (z.B. Portfoliomethode)

Gerade im Altbaubereich muß häufig überlegt werden, wie bestehende Bereiche, die u.U. nicht mehr richtig ausgelastet sind bzw. die durch einen Bettenabbau in dieser Form oder Größe nicht mehr notwendig sind, optimal nachgenutzt werden könnten.

Hier sind unter dem Gesichtspunkt des immer stärker werdenden Drucks auf die Krankenhäuser, Geld verdienen zu müssen, Analysen anzustellen, wie zukünftig bestimmte Bereiche am sinnvollsten zu nutzen sind.

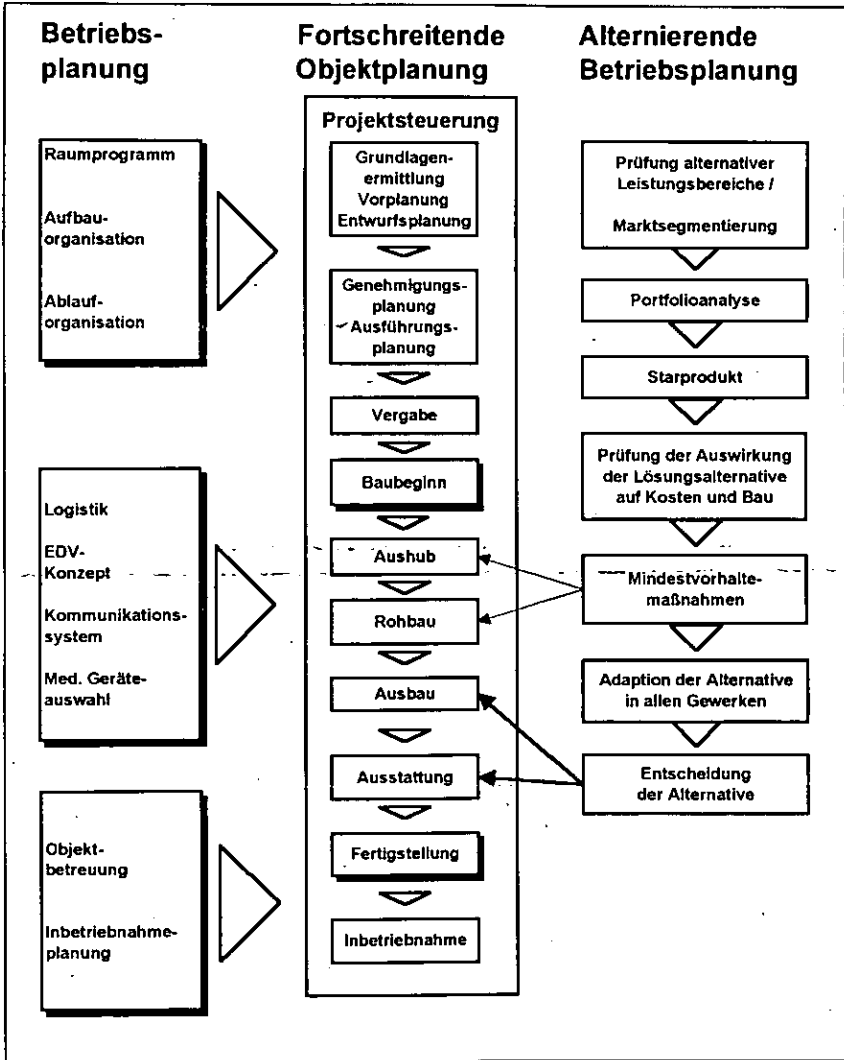
Szenario

Ein Altbaufügel eines Krankenhauses mit derzeit ca. 18 Betten und relativ kleinen Zimmern wird aufgrund der unwirtschaftlichen Stationsgröße (moderne Krankenhäuser haben in der Regel ca. 35 Betten je Pflegestation) in seiner künftigen Nutzung hinterfragt.

Hier kann sich z.B. die Nachnutzung durch eine nukleartherapeutische Station anbieten, die in der Regel zwischen 10 und 15 Betten aufweist.

Der bauliche Aufwand ist zwar relativ hoch, da hier z.B. getrennte Abwasserleitungen notwendig sind, Bleiabschirmungen innerhalb der Zimmer hinter der Tür gebaut werden müssen und der gesamte Bereich in der Regel geschleust wird. Jedoch sind hier auf der anderen Seite erhebliche Verdienstmöglichkeiten bei der Behandlung solcher Patienten für das Krankenhaus möglich, vorausgesetzt, daß die fachliche Legitimation des Radiologen im Krankenhaus gegeben ist.

Des weiteren muß geprüft werden, ob eine Aufnahme in den Krankenhaus-Bedarfsplan für diese Art von Betten möglich ist. Denn das entsprechende Patienten-klientel kann in der Regel in ausreichender Anzahl nur in diesem Fall besagtem Krankenhaus gewährleistet werden.



Dieser Prozeß - vor allem auch bedingt durch die Problematik des maximal einmal jährlich fortzuschreibenden Krankenhausbedarfsplanes - kann bedeuten, daß über einen längeren Zeitraum hinweg eine Baumaßnahme alternativ geplant werden muß. Das bedeutet, daß bestimmte Vorhaltemaßnahmen für eine spezifische Nutzung bis zu einem gewissen Grad erfolgen müssen bzw. wiederholt dahingehend einzuschätzen sind, in welchem Umfang sie erfolgen müssen, um später nicht einen etwaigen Rückbau in größerem Ausmaß bei positiver Entscheidung für den spezifischen Bereich zu bedingen.

Alternierende Betriebsplanung heißt somit, möglichst spät die endgültige Festlegung für ein bestimmtes Gerät/eine bestimmte Einrichtung zu treffen, wobei den Entscheidern jeweils „Meilensteine“ aufgezeigt werden müssen, die Aussagen über resultierende Investitionskosten in Abhängigkeit des jeweiligen Zeitpunktes der Entscheidung beinhalten (siehe hierzu vorstehende Grafik).

Betriebskostenberechnung

Wie eingangs erwähnt sind Betriebskostenberechnungen bereits frühzeitig im Planungsstadium zu erstellen.

Dabei muß im Bereich der Medizintechnik/Betriebsablaufplanung, z. B. auch bei Fragen der Ausstattungsplanung, jeweils aufgezeigt werden, welche Folgekosten durch die jeweilige technische Ausstattung aber auch durch die gewählte Grundrißlösung entstehen werden.

Denn falsch angeordnete Räume oder Doppelvorhaltungen von spezifischen Ausstattungen bedingen langfristig hohe Betriebskosten und Unzufriedenheiten durch

- lange Wege für Personal und Patienten;
- hohen Personaleinsatz von qualifiziertem Personal;
- Unterauslastung teurer Geräte durch starke Streuung;
- Zeitverlust bei der Behandlung von Akutpatienten, z.B. aufgrund von Vertikaltransporten zwischen Notfallbereich und CT;
- ungleiche Verteilung von Verbrauchern mit gleichen Medien

Viele dieser Mängel können auch in Altbauten, Sanierungen oder Umorganisationen nach sich ziehen, wenn sie als solche erkannt werden und zu einer Verringerung der Betriebskosten führen.

Teilweise werden diese Unwirtschaftlichkeiten durch von einem externen Dienstleister (Planer) neutral erstellte Personalbedarfsberechnungen schnell deutlich. Hier sind Geräte (über Leistungen), Personal (Schichtdienst, Bereitschaftsdienst, etc.) sowie die jeweilige Betriebsstelle gemeinsam zu bewerten.

Große Bedeutung erlangen die Betriebskostenberechnungen bezogen auf die gesamte Bauzeit.

Häufig sind neben mehreren Bauabschnitten auch diversé Interimsmaßnahmen bzw. Verlagerungen von Bereichen notwendig.

Die verschiedenen Betriebsstellen, die über einen längeren Zeitraum parallel betrieben werden, führen speziell in der Medizin- und Haustechnik zu enormen zusätzlichen Kosten, die dem Klinikum bei der Planung der Sanierungs- oder Neubauplanung unbedingt frühzeitig benannt werden müssen.

Nicht selten bedeuten dies Zusatzbelastungen auf der Betriebskostenseite eine Erhöhung von deutlich über 50% pro Jahr.

EDV-Anbindungen

Ein weiterer wichtiger Aufgabenbereich des Medizintechnikplaners ist die Einbindung von medizinisch-technischen Geräten sowie von EDV-Systemen des diagnostischen und therapeutischen Bereiches in das Gesamt-EDV-System eines Krankenhauses. In den Subsystemen der Medizin ist der Zugriff auf bereits erhobene Patientendaten zu realisieren. Die von den Geräten erzeugten Daten in Form von Werten und Bildern sind auf dem effektivsten Weg der direkten Übertragung zur weiteren Verarbeitung in das KIS zu integrieren.

Bei Sanierungsmaßnahmen ist das Verknüpfen alter und neuer Technologien besonders problematisch. So sind vorhandene Geräte in erweiterte EDV-Systeme einzubinden oder aber moderne Geräte an bestehende, zum Teil ältere Programme zu koppeln.

2. LEISTUNGSSPEKTRUM DER INDUSTRIE / PROJEKTENTWICKLUNG

Die Industrie hat längst erkannt, daß durch den verminderten Geldzufluß im Krankenhausbereich neue Wege begangen werden müssen.

So werden bereits heute ganze Klinikbereiche oder Betriebsstellen komplett von namhaften medizintechnischen Industriefirmen oder EDV-Systemhäuser gebaut bzw. umgebaut (Finanzierung, Planung und Ausführung aus einer Hand), nur um die eigene Ausstattung verkaufen zu können.

Beispielsweise werden häufig die noch relativ teuren PACS-Systeme (Picture Archiving and Communication System), die die digitale Übertragung und Speicherung von Bildern leisten, als nicht förderfähig eingestuft und stellen damit ein enormes Beschaffungsproblem dar, da es sich hierbei meist um einige Millionen DM handelt.

Durch oben skizziertes Vorgehen kann ein gesamter Bereich incl. PACS-System erstellt und z.B. per Nutzungsüberlassungsvertrag (NÜV) dem Klinikum komplett zur Verfügung gestellt werden.

Der entsprechende Mietvertrag kann dann so gestaltet werden, daß die PACS-Komponenten in den Gesamtbetrag eingehen und damit nicht einzeln einer Förderung bedürfen.

Häufig kann man aber auch durch gezielte Analysen der derzeitigen Abläufe sehr große Einsparpotentiale ermitteln, die durch ein solches PACS erreicht werden können. Hier handelt es sich um

- eine erhebliche Reduktion von Filmentwicklungskosten
- Reduktion des Personalbedarfes für Aktensuchen und -transportieren
- Verringerung des Schwundes von Bildern
- schnellere Verfügbarkeit von Bildern an benötigter Stelle
- Reduktion der Archivflächen dezentral und zentral

Rechnet man diese Faktoren zusammen, kann sich ein PACS u.U. nach wenigen Jahren rechnen. Beachten muß man dabei, daß dann allerdings eine Arztvisite nicht mehr konventionell abläuft („Röntgenbild gegen das Fenster halten“), sondern die Bilder auf einem Visiten-PC betrachtet werden müssen, oder z.B. eine Vorvisite im Arztzimmer eingeführt werden muß.

Ein anderes Beispiel zeigt, daß solche Firmen auch aus Diversifikationsgründen Aufgaben der Projektsteuerung großer Baumaßnahmen übernehmen und damit viel früher als eine Ausstattungsfirma im Planungsstadium im Projekt sind.

Beide Konstellationen bedingen, daß ein Planer nach wie vor benötigt wird, um die für die Industrie „artfremden“ Tätigkeiten auszuführen. Der Unterschied ist, daß nicht der Bauherr oder ein Bauamt sondern das Industrieunternehmen Auftraggeber des Planers ist.

Projektentwicklung - Alternative Finanzierungsformen

Der zuvor beschriebene Trend zeigt sich auch in ersten Investorenausschreibung z.B. in Baden-Württemberg für

- Bibliotheks- und Forschungsgebäude einer Universität
- Lehrgebäude für verschiedene Institute einer Universität

Hier werden bewußt auch Planungsaufgaben dem Investor abverlangt, die bisher noch als getrennte Ausschreibungen geführt wurden.


Auf diese Entwicklung gilt es sich als Planer verstärkt einzustellen.

Für die Krankenhäuser besteht damit die Chance, viel eher oder dadurch erst die gewünschten Baumaßnahmen durchführen zu können. Besonders deutlich wird der Trend an Neubauten in Ostdeutschland, wo die Länder selbst Universitätskliniken von Betreibergesellschaften mieten.

Um dem häufig auftretenden Problem, daß vieles „geplant, um dann wieder umgeplant zu werden“ zu begegnen, ist es u.U. sinnvoll eine Projektphase „0“ als Abschluß der Akquisitionstätigkeit des Planers einzuführen, in der sämtliche späteren Nutzer, der Bauherr und die Geldgeber zusammen mit den Planern 1-2 Tage an einem Tisch sitzen und problemspezifisch festlegen, was in welchem Standard und mit welchen etwaigen Kompromissen geplant/gebaut werden soll.

Diese Phase 0 kann als wirkungsvoller Beitrag des Planers gewertet werden, wenn eine sinnvolle Partnerschaft als Basis für weitere Arbeit entstanden ist und damit eine gemeinsame Dimensionierungsgrundlage.

Martin Kern
Planungsgruppe M+M AG
Hanns-Klemm-Str. 1
71034 Böblingen



„Benchmarking“ – wo liegt mein Haus? Prüfung von Energie- und Wasserverbräuchen

L. Heyne, Gießen-Friedberg,

1. Begriffsdefinition
2. Motivation zum sparsamen Umgang mit Energie
3. Kennzahlen – Bezugsgrößen
4. Probleme der Vergleichbarkeit
5. Definition von Zielvorgaben
6. Bestandsbeschreibung des Energieverbrauchs in Krankenhäusern
7. Möglichkeiten der Entwicklung

Begriffsdefinition

Benchmark ist aus dem Englischen übersetzt schlicht ein Trigonometrischer Punkt, ein Punkt, von dem man aus messen kann, zu dem man emporsteigen kann, der Orientierung bietet.

Benchmarking ist ein Managementkonzept, das in Amerika gebildet und erstmals angewendet wurde.

Aus dem Internet unter der Adresse http://www.benchmarking.de/bfa_wis.html ist zu entnehmen:

Benchmarking auf Unternehmensebene wurde vom US-amerikanischen Kopiergerätehersteller Xerox im Jahre 1979 erfunden, um der bedrohlichen japanischen Konkurrenz zu begegnen. Der damalige Präsident von Xerox, Charles Christ schickte ein Mitarbeiterteam nach Japan mit dem Auftrag, Verfahren, Produkte und Material der Konkurrenz genauestens zu untersuchen. *„Ich brauche einen trigonometrischen Punkt (Benchmark), an dem ich mich messen kann, um zu verstehen, wohin ich von hier aus gehen muß“*, waren seine Worte, mit denen er seine Mitarbeiter auf den Weg schickte.

Benchmarking ist die Methode von führenden Unternehmen, ihre Lernfähigkeit und ihr Wissen durch systematische Informationsgewinnung und offenen Erfahrungsaustausch nach fairen Spielregeln zu steigern.

Benchmarking hilft realistische Ziele zu setzen. Da Mitarbeiter an der Zielsetzung mitwirken, steigern sich Motivation und Leistung.

Doch welches Interesse können gerade Spitzenunternehmen am Benchmarking haben? Wieso sollen sie anderen Unternehmen ihre Methoden preisgeben? Die Situation ist mit der eines Leistungssportlers beim Langstreckenlauf vergleichbar: Der beste Läufer gibt das Tempo an. Geht jedoch kein anderer Läufer auf das Tempo ein, wird er zunehmend langsamer und träge. Wenn er nicht darauf achtet, was hinter ihm geschieht, dann besteht zudem die Gefahr, daß er unvermutet überholt wird. Bildet sich dagegen eine Spitzengruppe, dann spornen diese Läufer sich gegenseitig zu Höchstleistungen an. Nur so sind neue Rekorde möglich.

Nur wer Mut zu gegenseitiger Offenheit und zum Vergleich hat, wird langfristig seine Leistungsfähigkeit erhalten und steigern.

Benchmarking ist keine einmalige Aktion. Benchmarking erfordert Kontinuität. Es werden dazu geeignete Partner benötigt. Diese zu finden, ist sicher nicht leicht, da Offenheit und ein Höchstmaß an Vertrauen erforderlich ist.

Aber wie findet man Partner, mit denen man seine Betriebsergebnisse, zum Beispiel die Energieverbrauchskennzahlen offen und vertrauensvoll diskutieren kann? Wo findet man einen Partner, der sagt, wie er mit dem EVU diesen supergünstigen Vertrag ausgehandelt hat? Wo findet man einen Kollegen, der ehrlich sagt (oder sagen darf), wie hoch zum Beispiel die tatsächlichen Instandhaltungskosten seines BHKW's gewesen sind?

Fachtagungen dieser Art bieten sicher Gelegenheit geeignete Partner zu finden, mit denen man einen Arbeitskreis bilden kann, um Energie- und Wasserverbräuche zu diskutieren, Ziele zu definieren und sich gegenseitig zu beraten.

Entscheidend ist, daß die Energie- und Wasserverbrauchswerte erhoben und so aufbereitet werden, daß ein Vergleich unter verschiedenen Krankenhäusern überhaupt erst möglich wird.

Seit Jahren werden mit Unterstützung der Fachvereinigung Krankenhaustechnik von mir Energieerhebungen bei Krankenhäusern durchgeführt. Aus den Daten werden Verbrauchs- und Kostenkennzahlen gebildet und bewertet.

Jedes teilnehmende Haus erhält eine hausbezogene Auswertung. Verglichen wird mit den Mittelwerten. Die Urdaten werden vertraulich behandelt und nicht weitergegeben. Die so ermittelten Kennzahlen können eine Basis für Benchmarking sein, wenn es gelingt, diese in einem kleinen Kollegenkreis vertrauensvoll zu diskutieren und darüber hinaus Ziele zu definieren und die Wege dahin zu evaluieren. Es kommt dabei auf einen offenen, vertrauensvollen Erfahrungsaustausch an.

Es gibt aber Krankenhäuser, deren Technische Leiter die Energieverbrauchsdaten nicht einmal zu einer anonymen Erhebung weitergeben wollen oder dürfen. Bis zum Benchmarking ist da noch ein weiter Weg.

Motivation zum sparsamen Umgang mit Energie

Im privaten Bereich wirkt sich der Verbrauch von Heizöl, Erdgas und von elektrischem Strom unmittelbar auf den eigenen Geldbeutel aus. Der Privatmann und die Privatfrau sparen Strom, indem er/sie das Licht löscht, wenn es nicht benötigt wird. Er/sie lüftet, wenn es draußen kalt ist, gründlich aber nur kurz. Er/sie stellt die Heizkörperthermostate herab, wenn ein Raum überheizt wird. Er/sie stellt Heizkörper ganz ab, wenn ein Raum unbenutzt ist. Er/sie hat dabei auch ein gutes Gefühl, etwas für die Umwelt getan zu haben. Er/sie weiß, daß Emissionen vermindert und Energieresourcen geschont werden.

Im öffentlichen ist die Bereitschaft zum Sparen nicht oder oft nur schwach ausgeprägt. Wenn ein Büro vermeintlich zu kalt ist, wird ein elektrischer Heizlüfter unter den Schreibtisch gestellt.

Weil es sicherer ist, laufen ständig zwei Dampfkessel, auch, wenn nur einer benötigt wird. Wenn es im Raum zu warm ist, wird nicht nachts gelüftet, um die Räume abzukühlen, sondern es werden Klimaanlage installiert.

Energie sparen im Krankenhaus kann nur gelingen,

- wenn die Geschäftsleitung dieses als Ziel definiert und aktiv unterstützt,
- wenn alle Mitarbeiter dieses Ziel kennen und mittragen,
- wenn alle Beteiligten sich aktiv an der Verwirklichung dieses Zieles beteiligen
- wenn Erfolge bekannt gemacht werden,
- wenn die Erfolgreichen und die Sparsamen gelobt werden.

Um einen sparsamen Umgang mit Energie zu erreichen, sollten folgende Maßnahmen durchgeführt werden:

regelmäßige Schulung
Messen der Ergebnisse
Bekanntmachung der Ergebnisse
Vergabe von Prämien.

Bei dem Modellversuch Fifty-Fifty, der in den Jahren 1994 bis 1996 an 24 Hamburger Schulen durchgeführt wurde, gelang es ohne größere Investitionen, jährlich 10% Energie- und Wasserkosten einzusparen. Das eingesparte Geld - im ersten Jahr der Aktion 1994 waren es 422.000 DM - wurde zur Hälfte als Prämie an die Schulen zur freien Verwendung ausgezahlt /1/. Der Modellversuch wurde verlängert und inzwischen auf alle Hamburger Schulen ausgeweitet.

Übertragen auf Krankenhäuser hieße dies: Beteiligung der Stationen oder Abteilungen an nachgewiesenen Ersparnissen; dies würde aber eine stationsbezogene Messung der Verbrauchsmengen erfordern. Einfacher wäre ein entsprechender Wettbewerb von verschiedenen Krankenhäusern eines Krankenhausverbandes.

Kennzahlen – Bezugsgrößen

Durch das Umrechnen des Brennstoffverbrauchs, des Wasserverbrauchs und des Verbrauchs an Elektroenergie auf Bezugsgrößen werden Kennzahlen gebildet, die es ermöglichen, verschiedene Krankenhäuser oder andere Liegenschaften untereinander zu vergleichen.

$$\text{Verbrauchskennzahl} = \frac{\text{Verbrauchsgröße}}{\text{Bezugsgröße}}$$

Die Ansprüche an die Aussagefähigkeit von Kennzahlen sind unterschiedlich. Die Deutsche Krankenhausgesellschaft gibt jährlich eine Broschüre mit dem Titel „Zahlen, Daten, Fakten“ heraus /2/. Hierin werden auch die spezifischen Kosten für

„Wasser, Energie, Brennstoffe“ angegeben und zwar betragen die mittleren Kosten 13,28 DM/Pflegetag im Jahre 1995.

Verbrauchsgrößen

Die kaufmännische Geschäftsleitung interessiert sich für Kosten und Preise. Eine Bewertung ist aber auch für den Kaufmann nur unter Berücksichtigung der Verbrauchsmengen (Brennstoffe, Elektroenergie, Wasser) interessant. Den Energieingenieur interessieren die Primärenergien und die Endenergien. Den Umweltingenieur interessieren die dabei emittierten Schadgasmengen.

Aus diesem Grunde beinhalten meine Erhebungen und Auswertungen sowohl die Verbrauchsmengen als auch die Verbrauchskosten. Daraus werden auch mittlere Preise berechnet. Auf Grundlage der GEMIS-Studie /3/ werden zusätzlich die CO₂-Emissionen ermittelt. Hinsichtlich der gesamten CO₂-Emission spielt das Verhältnis von Brennstoffverbrauch und Elektroenergieverbrauch eine Rolle.

Als Verbrauchs- und Gesamtverbrauchsgrößen werden verwendet:

Wärmeenergie: Primärenergie E_o bezogen auf den Heizwert H_u in kWh
für Gas mit der Umrechnung E_o Heizwert in kWh = $0,903 \cdot \text{Brennwert in kWh}$
für Fernwärme $E_o = 1,25 \cdot \text{Verbrauchswert in kWh oder MWh}$,
Elektroenergie als Endenergie, wie auf der Stromrechnung angegeben, in kWh
Umrechnung in Primärenergie $E_o = 3,0 \cdot \text{Verbrauchswert}$

Verbrauchskosten in DM oder Pfennig je Einheit.

Bezugsgrößen

Verwendet werden von mir stets drei Bezugsgrößen:

Pflegetag

Bett und Jahr

Nettogrundfläche und Jahr

Den von der VDI-Kommission 3807 Blatt 2 /4/ vorgeschlagenen, alleinigen Bezugswert je Bett und Jahr halte ich für nicht ausreichend.

Probleme der Vergleichbarkeit

Kleine Krankenhäuser haben im allgemeinen einen anderen Versorgungsauftrag als größere Krankenhäuser. Entsprechend ist die technische und medizintechnische Ausstattung unterschiedlich, somit ist auch der Energieverbrauch unterschiedlich. Einerseits gibt es auch große Krankenhäuser, z.B. Psychiatrische Krankenhäuser mit einer minimalen medizintechnischen Ausstattung, andererseits kleine Spezialkrankenhäuser mit einer hochwertigen technischen und medizintechnischen Ausstattung, z.B. rein chirurgisch ausgerichtete Häuser. Es gibt Krankenhäuser mit und ohne Wäscherei, mit und ohne Zentralküche, mit und ohne Zentralsterilisation.

Die klimatischen Daten sind von Ort zu Ort und von Jahr zu Jahr unterschiedlich.

Die Auslastung der Betten schwankt zwischen 80 und 105 %.

Die je Bett zur Verfügung stehende Fläche schwankt zwischen 35 und 180 m²/Bett.

Alle diese Faktoren - und die Aufzählung ist sicher nicht vollständig - beeinflussen den Energieverbrauch und damit die Verbrauchskennzahlen und die Verbrauchskostenkennzahlen.

Trotz des niedrigen Verbrauchs können die Verträge und Preise schlecht d.h. überhöht sein, ohne daß das Krankenhaus hierauf direkten Einfluß nehmen kann, so z.B. bei den Wasser- und Abwasserpreisen aber auch bei Gas und Fernwärme.

Kleinere Krankenhäuser erreichen deutlich niedrigere Verbrauchskennzahlen.

Um die Vergleichbarkeit zu erleichtern, wurden daher 5 Klassen nach Bettenzahl gebildet, wie sie auch die VDI-Richtlinie 3807 Blatt 2 verwendet:

I	< 250 Betten
II	251 bis 450 Betten
III	451 bis 650 Betten
IV	651 bis 1000 Betten
V	> 1000 Betten.

Beim Brennstoffverbrauch wurde der Verbrauch für Prozeßwärme (Dampf für Wäscherei, Küche, Sterilisation und Desinfektion) abgezogen, der Rest nach Heizungsgradtagen korrigiert. Soweit direkte Angaben fehlten, wurden pauschale Werte in Ansatz gebracht.

Beim Vergleich der Kennzahlen für Heizwärme je Bett und Jahr ist zu bedenken, daß die m² Nettogrundfläche je Bett bei einem Mittelwert von 72 m²/Bett in den Grenzen 35 bis 180 m²/Bett schwankt.

Werden die Kennzahlen je Pflagetage betrachtet, dann muß bedacht werden, daß die Auslastung der Planbetten zwischen 80% und 105 % schwankt.

Ein unkritischer Vergleich von Kennzahlen ohne Betrachtung der Randbedingungen kann daher schnell zu einer falschen Bewertung führen. Andererseits kann eine pauschale Erhebung über eine Vielzahl von Krankenhäuser die Spezialbedingungen nur unzureichend erfassen. Dennoch liefern der Vergleich und die Bewertung der Kennzahlen im Einzelfall oft wertvolle Hinweise, Energiemengen und Energiekosten zu sparen. Ferner können Kennzahlen als Basis für das Benchmarking verwandt werden.

Definition der Zielvorgaben

Um ein Ziel, zum Beispiel ein Energieeinsparziel zu erreichen, muß es zunächst definiert werden.

Ziele sollten begründet sein und sollten erreichbar sein.

Ziele, die nicht erreichbar erscheinen, werden belächelt und nicht ernst genommen.

Die VDI-Richtlinie 3807 Blatt 2 benennt innerhalb der o.g. Klassen die Verbrauchsmittelwerte und nennt als **Zielwert den unteren Quartilswert** der jeweiligen Klasse. Der untere Quartilswert ist ein mathematisch-statistischer Wert; er ist als 25%Grenze der nach Größe geordneten Kennwerte definiert. 75 % aller Werte liegen oberhalb dieser Grenze. Er ist als Zielvorgabe fachlich nicht begründet. Er signalisiert ein Ziel, das den Verbrauch von 75% der Krankenhäuser als zu hoch einstuft und das von der Mehrzahl der Häuser nicht oder nur

mit einem voraussichtlich hohem Investitionsaufwand erreicht werden kann. Ich halte den Wert im Sinne eines erreichbaren Zieles für falsch. Er setzt ein falsches Signal. Wege, dieses Ziel zu erreichen, werden nicht benannt. Zumindest hätten die 25% der Krankenhäuser, die diese Werte bereits einhalten, näher untersucht und die eingesandten Werte verifiziert werden müssen.

Dennoch: Erreichbare Ziele müssen definiert werden.

Nach meinen Erfahrungen läßt sich der Energieverbrauch von Krankenhäusern durch rein betriebliche Maßnahmen um 10 bis 15%, durch investive Maßnahmen um weitere 10 bis 15% reduzieren. Der Mittelwert der jeweiligen Kennzahl signalisiert, daß die Hälfte der Teilnehmer bereits diesen Wert erreicht hat. Es ist daher realistisch, anzunehmen, daß die Krankenhäuser, deren Kennzahlen oberhalb des Mittelwertes liegen, in der Lage sein werden, ihren Verbrauch mindestens auf den Mittelwert zu reduzieren.

In meinen Erhebungen und Auswertungen wird der jeweilige Bereichsmittelwert und der Gesamtmittelwert (arithmetisches Mittel der Kennzahlen) berechnet und angegeben. Jedes beteiligte Krankenhaus - es waren bisher 269 - erhält eine „persönliche Auswertung“ und auch eine Bewertung. Darin sind auch die Mittelwerte benannt. Jedes Krankenhaus kann sich selbst an diesen Mittelwerten orientieren und selbst ein Ziel definieren. In neueren Auswertungen werden, bezogen auf den Mittelwert, auch Bewertungen wie folgt angegeben:

sehr gut	<70%
gut	71% bis 89%
befriedigend	90% bis 110%
verbesserungsbedürftig	111 bis 130%
sehr verbesserungsbedürftig	> 130%.

Hilfreich ist in diesem Zusammenhang, daß die Verbrauchskennwerte und Verbrauchskostenkennwerte für drei Bezugsgrößen angegeben sind. So erreichte ein Krankenhaus z.B. im Heizwärmeverbrauch

426 kWh/(m²*Jahr) ein verbesserungsbedürftiges => gegenüber dem Mittelwert 377
aber mit
29.970 kWh/(Bett*Jahr) ein zufriedenstellendes
Ergebnis => gegenüber dem Mittelwert 29.943.

Die Verbrauchskosten lagen aber mit
3,06 DM/(m²*Jahr) bei sehr gut => gegenüber dem Mittelwert 4,69
und
939 DM/(Bett * Jahr) bei sehr gut => gegenüber dem Mittelwert 1387

Durch dieses Zahlenbeispiel wird deutlich, daß nur die Berechnung und Betrachtung mehrerer Kennzahlen zu einem Objekt eine sinnvolle Gesamtschau ermöglicht.

Die Kostenkennzahlen signalisieren hier kaufmännisch ein sehr gutes Ergebnis. Ursache hierfür sind überaus günstige Preise. Jedoch signalisieren die Verbrauchsmengen noch ein Einsparpotential.

Ob dann die Kosten weiter sinken werden, müßte noch speziell anhand der Versorgungsstruktur und anhand des Versorgungsvertrages geprüft werden.

Das Beispiel zeigt auch, daß eine pauschale Zielvorgabe nicht möglich ist. Das Ziel muß in jedem Einzelfall sinnvoll und differenziert definiert werden. Zielvorgabe wäre hier: Senkung der Verbrauchsmengen unter Beibehaltung der günstigen Preise.

In einem anderem Falle (hohe Kosten trotz niedriger Verbrauchsmengen) müßte das Ziel lauten: Beibehaltung der niedrigen Verbrauchsmengen, aber Senkung der Preise.

Bestandsbeschreibung des Energieverbrauchs in Krankenhäusern Ergebnisse der Erhebungen 1995 und 1996

Meine Erhebungen werden seit 1987 regelmäßig jährlich einmal mit Unterstützung der FKT für die Einsender kostenlos durchgeführt. Die Beteiligung war zunächst gering; es war wohl zu aufwendig, einen 6-seitigen Fragebogen auszufüllen.

Der Fragebogen wurde später auf eine Seite reduziert. Damit stieg auch die Zahl der Einsendungen. Letztmalig wurden die Ergebnisse der Erhebung des Jahrgangs 1993 anlässlich des internationalen Krankenhaussymposiums im Februar 1995 in Basel und in der KT im März 1995 veröffentlicht /5/. Von 75 eingesandten Erhebungsbogen konnten 64 ausgewertet werden; die anderen waren unvollständig.

An der Erhebung 1995 haben sich 32 Krankenhäuser und an der Erhebung 1996 31 deutsche und 12 österreichische Krankenhäuser beteiligt. Jedes der deutschen Krankenhäuser erhielt eine „persönliche“ Auswertung und Bewertung von 19 Seiten. Es ist geplant, bei künftigen Auswertungen für Häuser, die sich mehrfach beteiligt haben, die jährliche Entwicklung der Energieverbrauchsmengen und Verbrauchskosten darzustellen und zu bewerten.

Die Auswertungen der Jahre 1995 und 1996 werden hier im Anhang ohne die 12 österreichischen Krankenhäuser tabellarisch und verkürzt wiedergegeben.

Möglichkeiten der Entwicklung

Nur von wenigen Krankenhäusern kamen Rückfragen.

Aus den wenigen Rückmeldungen ist aber erkennbar, daß sich die Verantwortlichen im Einzelfall sehr wohl mit den Ergebnissen und der Bewertung auseinandersetzen, vor allem dann, wenn die Bewertung „verbesserungsbedürftig“ lautet. Gelegentlich ergaben Rückfragen auch, daß die Auswertung nicht auf dem Schreibtisch des zuständigen Ingenieurs angekommen war. Manchmal waren Daten unvollständig. In einem Falle wurde durch Kündigung, Neuverhandlung und Abschluß eines neuen Gasliefervertrages eine Einsparung von rund 100.000 DM/a erzielt.

Die Möglichkeiten sind sicher nicht ausgeschöpft worden. Anlässlich von Fachtagungen und der dabei geführten Gespräche wird oft deutlich, daß es am Erfahrungsaustausch noch mangelt. Das Entgegennehmen derartiger Auswertungen allein reicht nicht aus. Vielmehr sollten daraus entsprechende Schlüsse gezogen werden.

Um Energieverbrauch und Energiekosten zu optimieren, kann hilfreich sein

- das individuelle Erarbeiten und Definieren von Zielen,

- das Erkennen von Möglichkeiten, wo im Einzelfall anzusetzen ist,
- das Beschaffen von Geld oder Erarbeiten günstiger Finanzierungsmöglichkeiten,
- das effektive Verhandeln mit Versorgungsunternehmen,
- das Entwickeln von Strategien zur Motivierung der Mitarbeiter,
- das Vermeiden von Fehlern,
- das entschlossene Umsetzen der Erkenntnisse,
- das Vergleichen der Erfolge.

All das kann in vertrauensvoller Aussprache und im Gedankenaustausch mit gleichgesinnten Partnern erfolgen. Auf diese Weise würde ein Prozeß in Gang gesetzt, der als Benchmarking bezeichnet wird. Notwendig sind nicht einmalige Aktionen, sondern kontinuierlich arbeitende Arbeitskreise auf regionaler oder überregionaler Ebene. Im Bundesland Hessen, speziell in Nord- und Osthessen, bestehen unter Verwaltungsleitern und Technischen Leitern bereits solche Arbeitskreise.

Das Bewußtsein, daß mit dem Energiesparen sowohl Ressourcen geschont und die Umwelt entlastet als auch die Betriebskosten sinken, sollte geschärft werden, um die Gründung solcher Arbeitskreise zu intensivieren.

Benchmarking bietet die Chance, sich an Werten zu orientieren und von den Problemen und Erfolgen Gleichgesinnter zu lernen.

Literatur:

/1/ BINE Projekt Info-Service Nr. 6/Sept. 1997 ISSN 0937-8367 Energieeinsparung in Schulen, Vertrieb: BINE Informationsdienst, Mechenstraße 57, 53129 Bonn

/2/ Deutsche Krankenhausgesellschaft, „Zahlen, Daten, Fakten '97“

/3/ U.Fritsche et.al. Gesamt-Emissions-Modell integrierter Systeme, ISBN 3-89205-072-4

/4/ VDI-Richtlinie Blatt 2 E, März 1997 Energieverbrauchs-kennwerte für Gebäude

/5/ Lothar Heyne, Energieverbrauch und -kosten auf dem Prüfstand, Krankenhaus Technik März 1995, ISSN 0720-3977

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dipl.-Ing. Lothar Heyne
FH Gießen-Friedberg, Fachbereich
Krankenhaus- und Medizintechnik
Umwelt- und Biotechnologie
Wiesenstraße 14
35390 Giessen

Tabelle: BE 1a		Nettogrundflächen je Bett			
	Jahr	1995	Anzahl	1996	Anzahl
			der Teilnehmer		der Teilnehmer
Klasse I	m ² /Bett	52	5	65	10
bis 250 Betten					
Klasse II	m ² /Bett	62	10	57	9
251 bis 451 Betten					
Klasse III	m ² /Bett	69	9	74	7
451 bis 650 Betten					
Klasse IV	m ² /Bett	91	3	92	3
651 bis 1000 Betten					
Klasse V	m ² /Bett	105	5	81	2
über 1000 Betten					
Gesamt-	m ² /Bett	76	32	74	31
Mittelwert					

Tabelle: BE 1b		Brennstoffkosten und Endenergiekosten brutto	
Jahr		1995	1996
Heizöl	DM/100Liter	34.00	38.00
	Pf/kWh-Hu	3.40	3.80
Erdgas	Pf/kWh-Hu	4.29	4.87
	Pf/kWh-Ho	3.88	4.40
Endenergie			
Wärme aus Heizöl	DM/MWh	40.00	44.70
Wärme aus Erdgas	DM/MWh	50.40	57.29
Fernwärme	DM/MWh	76.70	64.73
Wärme aus Strom	DM/MWh	198.40	179.80

Tabelle: BE 2		Wärmeverbrauchs-Kennzahlen	
Jahr		1995	1996
Klasse I	kWh/(Bett*Jahr)	16.627	22.392
bis 250 Betten	kWh/Pflegetag	51	70
	kWh/(m ² *Jahr)	328	345
Zielwert VDI	kWh/(Bett*Jahr)		14.200
Klasse II	kWh/(Bett*Jahr)	21.700	22.120
251 bis 451 Betten	kWh/Pflegetag	69	74
	kWh/(m ² *Jahr)	366	426
Zielwert VDI	kWh/(Bett*Jahr)		14.600
Klasse III	kWh/(Bett*Jahr)	23.603	25.911
451 bis 650 Betten	kWh/Pflegetag	75	87
	kWh/(m ² *Jahr)	345	351
Klasse IV	kWh/(Bett*Jahr)	27.906	24.312
651 bis 1000 Betten	kWh/Pflegetag	93	75
	kWh/(m ² *Jahr)	329	377
Zielwert VDI	kWh/(Bett*Jahr)		18.200
Klasse V	kWh/(Bett*Jahr)	36.229	29.243
über 1000 Betten	kWh/Pflegetag	125	100
	kWh/(m ² *Jahr)	356	377
Zielwert VDI	kWh/(Bett*Jahr)		23.200
Gesamt-	kWh/(Bett*Jahr)	24.607	23.827
Mittelwert	kWh/Pflegetag	80	78
	kWh/(m ² *Jahr)	349	369

Tabelle: BE 3		Wärmekosten-Kennzahlen brutto	
Jahr		1995	1996
Klasse I	DM/(Bett*Jahr)	796	974
bis 250 Betten	DM/Pflegetag	2.44	3.06
	DM/(m ² *Jahr)	15.44	15.25
Klasse II	DM/(Bett*Jahr)	993	1.053
251 bis 451 Betten	DM/Pflegetag	3.14	3.51
	DM/(m ² *Jahr)	17.24	20.10
Klasse III	DM/(Bett*Jahr)	860	978
451 bis 650 Betten	DM/Pflegetag	2.72	3.31
	DM/(m ² *Jahr)	12.83	13.40
Klasse IV	DM/(Bett*Jahr)	964	1.401
651 bis 1000 Betten	DM/Pflegetag	3.20	4.29
	DM/(m ² *Jahr)	11.29	17.20
Klasse V	DM/(Bett*Jahr)	2.067	1.387
über 1000 Betten	DM/Pflegetag	7.21	4.69
	DM/(m ² *Jahr)	19.63	16.76
Gesamt-	DM/(Bett*Jahr)	1.103	1.069
Mittelwert	DM/Pflegetag	3.61	3.48
	DM/(m ² *Jahr)	15.54	16.57

Tabelle: BE 4		Stromverbrauchs-Kennzahlen		
Jahr		1995	1996	VDI-Ziehwert
Klasse I	kWh/Bett* Jahr	4.773	5.123	2600
bis 250 Betten	kWh/Pflegetag	15	17	
	kWh/(m ² *Jahr)	92	85	
Klasse II	kWh/Bett* Jahr	7.247	6.995	3550
251 bis 451 Betten	kWh/Pflegetag	23	23	
	kWh/(m ² *Jahr)	137	141	
Klasse III	kWh/Bett* Jahr	8.148	7.878	3900
451 bis 650 Betten	kWh/Pflegetag	26	26	
Klasse IV	kWh/Bett* Jahr	8.341	13.080	3200
651 bis 1000 Betten	kWh/Pflegetag	27	40	
	kWh/(m ² *Jahr)	96	162	
Klasse V	kWh/Bett* Jahr	11.882	7.228	3950
über 1000 Betten	kWh/Pflegetag	41	24	
	kWh/(m ² *Jahr)	114	91	
Gesamt-	kWh/Bett* Jahr	8.148	7.251	
Mittelwert	kWh/Pflegetag	26	24	
	kWh/(m ² *Jahr)	119	115	

Tabelle: BE 5		Stromkosten-Kennzahlen u. Brutto-Preise			
Jahr		1995	1996		
Klasse I	DM/(Bett* Jahr)	1.061	952		
bis 250 Betten	DM/Pflegetag	3,23	3,12		
	DM/(m ² *Jahr)	20,94	16,32		
	Pl/kWh		23,17		23,17
Klasse II	DM/(Bett* Jahr)	1.490	1.211		
251 bis 451 Betten	DM/Pflegetag	4,71	4,03		
	DM/(m ² *Jahr)	28,04	24,48		
	Pl/kWh		20,85		17,95
Klasse III	DM/(Bett* Jahr)	1.567	1.336		
451 bis 650 Betten	DM/Pflegetag	4,91	4,49		
	DM/(m ² *Jahr)	23,06	18,16		
	Pl/kWh		19,06		16,20
Klasse IV	DM/(Bett* Jahr)	1.362	1.994		
651 bis 1000 Betten	DM/Pflegetag	4,18	6,06		
	DM/(m ² *Jahr)	14,35	24,35		
	Pl/kWh		16,03		15,32
Klasse V	DM/(Bett* Jahr)	2.227	1.269		
über 1000 Betten	DM/Pflegetag	7,58	4,26		
	DM/(m ² *Jahr)	21,79	15,93		
	Pl/kWh		19,00		17,24
Gesamt-	DM/(Bett* Jahr)	1.566	1.245		
Mittelwert	DM/Pflegetag	5,00	4,10		
	DM/(m ² *Jahr)	23,19	19,97		
	Pl/kWh		19,62		17,98

Tabelle: BE 6		Wasserverbrauchs-Kennzahlen	
Jahr		1995	1996
Klasse I	m ³ /Bett*Jahr)	86	101
bis 250 Betten	Liter/Pflegetag	262	320
Klasse II	m ³ /Bett*Jahr)	131	140
251 bis 451 Betten	Liter/Pflegetag	415	460
Klasse III	m ³ /Bett*Jahr)	127	128
451 bis 650 Betten	Liter/Pflegetag	403	430
Klasse IV	m ³ /Bett*Jahr)	201	184
651 bis 1000 Betten	Liter/Pflegetag	575	560
Klasse V	m ³ /Bett*Jahr)	212	110
über 1000 Betten	Liter/Pflegetag	728	370
Gesamt-	m ³ /Bett*Jahr)	142	128
Mittelwert	Liter/Pflegetag	455	420

Tabelle: BE 7		Wasserkosten-Kennzahlen, brutto			
Jahr		1995		1996	
Klasse I	DM/(Bett*Jahr)	534		600	
bis 250 Betten	DM/Pflegetag	1.63		1.92	
	DM/m ³		6.32		6.34
Klasse II	DM/(Bett*Jahr)	759		631	
251 bis 451 Betten	DM/Pflegetag	2.43		2.16	
	DM/m ³		5.90		5.67
Klasse III	DM/(Bett*Jahr)	803		841	
451 bis 650 Betten	DM/Pflegetag	2.55		2.86	
	DM/m ³		6.14		6.25
Klasse IV	DM/(Bett*Jahr)	970		1.055	
651 bis 1000 Betten	DM/Pflegetag	2.78		3.09	
	DM/m ³		4.86		5.80
Klasse V	DM/(Bett*Jahr)	1.301		1.059	
über 1000 Betten	DM/Pflegetag	4.41		3.53	
	DM/m ³		6.21		10.45
Gesamt-	DM/(Bett*Jahr)	850		737	
Mittelwert	DM/Pflegetag	2.72		2.44	
	DM/m ³		6.00		6.31

Tabelle: BE 8		Gesamtprimärenergiebedarf u. CO ₂ -Emission	
Jahr		1996	
	kWh		kg CO ₂
Klasse I	/(Bett* Jahr)	37.915	9225
bis 250 Betten	/Pflegetag	121	29
	/(m ² * Jahr)	603	146
Klasse II	/(Bett* Jahr)	42.946	9932
251 bis 451 Betten	/Pflegetag	145	33
	/(m ² * Jahr)	850	196
Klasse III	/(Bett* Jahr)	49.780	11231
451 bis 650 Betten	/Pflegetag	167	38
	/(m ² * Jahr)	675	152
	0		
Klasse IV	/(Bett* Jahr)	63.561	14066
651 bis 1000 Betten	/Pflegetag	195	43
	/(m ² * Jahr)	795	175
Klasse V	/(Bett* Jahr)	51.847	10811
über 1000 Betten	/Pflegetag	174	36
	/(m ² * Jahr)	652	136
Gesamt-	/(Bett* Jahr)	43.311	10495
Mittelwert	/Pflegetag	149	34
	/(m²* Jahr)	718	165

Vom Kesselhaus zum Energiehaus

D. Wolff, Wolfenbüttel

Einführung: "Der Mensch steht im Zentrum"

Facility Management – Benchmarking – Contracting – Integrale Planung – Outsourcing. Man könnte die meist aus dem Englisch-Amerikanischen Sprachschatz entlehnten Schlag-(Mode?)-Wörter fast endlos weiter aufzählen.

Betrachtet man den – selbstverständlich auch für die Technik im Krankenhaus – wichtigen Bereich der Gebäude- und Anlagenoptimierung und -sanierung, gewinnt man leider immer mehr den Eindruck, daß die exponentiell wachsenden Entwicklungen der Energieversorgungs- und Automatisierungstechnik den Menschen immer stärker in den Hintergrund drängt. Dieses zeigen auch jüngste Veröffentlichungen zur Thematik, die im Krankenhausbereich die Aufgaben Energiecontrolling, Erschließung der Kraft-Wärme-Kopplung, Outsourcing und Contracting im Mittelpunkt sehen.

Sollen jedoch die Ziele Energieeinsparung und Emissionsminderung realistisch sein, müssen zukünftig Wirkketten und gegenseitige Abhängigkeiten, die von Planern, Ausführenden, Betreibern und letztendlich von den Nutzern ausgelöst werden, viel stärker in den Mittelpunkt gerückt werden.

Nur das Zusammenspiel von persönlichem Engagement der oben genannten Beteiligten und von effizienten Technologien bringt uns weiter in der Zielsetzung:

Energieeinsparung und Emissionsminderung unter Einhaltung ökologischer und wirtschaftlicher Kriterien.

1 Vom Verbrauchskennwert zur Nutz- und Verlustanalyse – Vereinfachung der Methodik.

Im vergangenen Jahrzehnt sind große Fortschritte in der systematischen Erfassung von Energieverbräuchen und in der Zuordnung zu den gebäude- und anlagentechnischen Ursachen (Erzeugung – Verteilung – Abgabe) erreicht worden.

Bewußt oder unbewußt wurde der Einflußfaktor Mensch auf Energieverbrauch und Umweltemissionen nur in sekundären Randbetrachtungen zusätzlich analysiert.

Konkret: Was nutzt die Milliarden verschlingende Entwicklung des 3-l-Autos, wenn dieses ohne Geschwindigkeitsbegrenzung auch in der Lage ist, 6,7 oder 8 l Benzin auf 100 km Wegstrecke zu verbrauchen? Der Dieselmotor des PKWs des Referenten ist in der Lage, sowohl 7 als auch 13 l auf 100 km zu verbrauchen.

Auf das hier zu behandelnde Thema bezogen: Was bewirkt die kostenintensive Sanierung eines Krankenhauskomplexes

- mit Erneuerung der Außenhülle auf Niedrigenergiehausniveau, wenn Planer und ausführendes Bauhandwerk nicht auf die Vermeidung von Wärmebrücken oder auf ein vernünftiges Dichtheitskonzept achten?
- mit Austausch von Einfach- oder Isolierverglasung gegen hocheffiziente Dreischeiben-Wärmeschutzverglasung, wenn die Fenster in dauernder Kippstellung betrieben werden?
- mit Ersatz der Altkesselanlage durch Brennwert- oder sogar BHKW-Technik, wenn diese zu groß geplant wurden und/oder durch falsche regelungstechnische und hydraulische Einbindung ineffizient arbeiten?
- mit Einbau einer an Funktionsvielfalt nur so strotzenden GLT-Automations- bzw. DDC-Anlage, wenn der früher so engagierte aber heute aus Kostengründen leider wegrationalisierte Betriebsingenieur die Anlage nicht mehr optimieren kann oder mit dem Planer und/oder dem MSR-Unternehmen kein Performance-Contracting-Vertrag zur Realisierung der beabsichtigten Energieeinsparungen abgeschlossen wurde?

2 Energieverbrauchsanalyse

Die nachfolgende Systematik des Energiemanagements hat sich inzwischen etabliert.

- Grob- und Situationsanalyse – Ermittlung von Verbrauchskennwerten
- Zielformulierung und Feinanalyse – Wirtschaftlichkeitsnachweis
- Maßnahmenumsetzung mit laufender Durchführungskontrolle
- Kontinuierliche Erfolgskontrolle der erzielten Einsparungen incl. ihrer Dokumentation

Noch immer fehlen jedoch standardisierte Methoden zur einfachsten Einzelverlustranalyse aus ermittelten Verbrauchswerten. Hohe Strom-, Wasser- und Heizwärmeverbrauchswerte eines Krankenhauses weisen zwar auf Einsparpotentiale hin, nicht jedoch auf die möglichen Verlustbringer. Im Rahmen verschiedener Arbeiten am Institut für Heizungs- und Klimatechnik der Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel werden z. Z. Methoden zur einfachsten Ermittlung absoluter Verluste im Gebäude- und Anlagenbestand entwickelt. Dabei zeigt sich immer deutlicher, daß nicht die isolierte Betrachtung einer Hauptkomponente, z. B. des "Kesselhauses", sondern nur die Analyse der gegenseitigen Verknüpfungen im gesamten "Energiehaus" bis hin zum letzten Thermostatventil ein aussagekräftiges Ergebnis liefert.

Obwohl im Krankenhausbereich der Raumluftechnik eine herausragende Rolle zukommt, soll hier eine Methodik vorgestellt werden, die sich zunächst nur auf Gebäude mit alleiniger Heizenergieversorgung – also ohne RLT-Anlagen – bezieht.

Am konkreten Beispiel der Heizungsverbrauchsanalyse nach EN 832 soll die Vorgehensweise verdeutlicht werden. Die z. Z. europäisch in Bearbeitung befindliche Norm EN 832 beschreibt eine physikalisch sinnvolle Aufteilung von Nutz- und Verlustwärmemengen des Gebäudes und der Anlagentechnik (siehe Bild 1).

Der pauschale Heizenergieverbrauchskennwert für eine Liegenschaft sollte grundsätzlich nach dem in der VDI 3807 beschriebenen Verfahren ermittelt werden. Wichtig ist hierbei die Zuordnung der Gebäude in Gruppen gleicher Art und Nutzung, deren Heizlastanteil bekannt sein sollte; eine hierfür getrennte Wärmemengenerfassung ist meist schon aus verteiltechnischen und aus wirtschaftlichen Gründen nicht sinnvoll.

Schwerpunkt der nachstehenden Ausführungen ist die Vorstellung einer empirisch-statistischen Systematik zur Feinanalyse der Nutz- und Verlustwärmemengen unter besonderer Berücksichtigung des Nutzereinflusses.

Der gesamte Heizenergieverbrauch teilt sich auf in

- (1) Verluste der Wärmeerzeugung
- (2) Speicher- und Verteilverluste der Heizzentrale
- (3) Verteilverluste des Heiz- und Warmwasserversorgungsnetzes zu verteilten Gebäuden einer Liegenschaft
- (4) Verluste einer Übergabestation und Verteilverluste sekundärer Rohrnetze, v. a. im unbeheizten Bereich.
- (5) Durch Transmission und Lüftung sowie durch solare und innere Wärmegewinne, primär jedoch durch den Nutzer im Zusammenspiel mit der Anlagen- und Regelungstechnik, bestimmte Nutz- und Verlustwärmeströme.

Letztere werden im wesentlichen durch den Nutzer, durch die Bauphysik (k-Werte, Fensterflächen und Fenstereigenschaft...) und durch das Zusammenwirken der in Bild 2 dargestellten Anlagen- und Automatisierungskomponenten bestimmt. Vernachlässigt wurden dabei in der Vergangenheit v. a. folgende Gesichtspunkte:

- Hydraulisch abgeglichenes Rohrnetz und angepaßt ausgelegte sekundärseitige Regelorgane und Umwälzpumpen
- Korrekt dimensionierte Heizflächen und auf die notwendigen Wasservolumenströme einregulierte Heizkörperthermostatventile oder ggfs. Einzelraumregler.

Aus der zurückliegenden 10jährigen Praxis haben sich für die Verlustanalyse die nachfolgend beschriebenen Methoden als erfolgreich herauskristallisiert.

- 2.1 **Verluste der Wärmeerzeugung** beziehen sich bei neuen, modernen Kesseln weitgehend auf Abgasverluste, die im Brennerbetrieb auftreten. Durch eine optimierte Brenner- und Kesselstufenfolgeregelung können diese wesentlich reduziert werden. Innere Auskühlverluste der Kessel sollten durch funktionierende Abgasklappen während des Brennerstillstandes vernachlässigbar werden
- 2.2 **Speicher- und Verteilverluste der Heizzentrale**, incl. der Konvektions- und Strahlungsverluste der sonst autark betrachteten Kessel können durch überschlägige Flächenbestimmung und Oberflächentemperaturmessung der - hofentlich gedämmten - Bauteile einer Heizzentrale, wie v. a. Rohrleitungen, Verteiler/Sammler, Flansche, Speicher ... detailliert erfaßt und/oder durch eine relativ einfache Raum- und Außentemperaturmessung in der Heizzeit, gekoppelt

mit einer "Heizlastberechnung für die Heizzentrale ohne Heizkörper", ermittelt werden. Die Transmissionswärmeverluste über Außen- und Innenwände (ggfs. zu benachbarten Räumen) sowie die Lüftungswärmeverluste, überwiegend resultierend aus dem jährlichen Verbrennungsluftbedarf, ergeben - bilanziert über einen definierten Zeitraum - recht genaue Aufschlüsse über die tatsächlichen Verluste einer Heizzentrale: Eine Heizraumtemperatur von 18-20 °C in der kältesten Winterzeit ist dann schon sehr aufschlußreich, wenn zum Frostschutz geplante Heizkörper ganzjährig nicht durchflossen werden.

2.3 Verteilverluste des Heiz- und ggfs. des Warmwasserversorgungsnetzes gewinnen im Rahmen abnehmender Bedarfswerte hochgedämmter und auf minimierten Lüftungswärmebedarf ausgelegter Gebäude immer mehr an Bedeutung. Im Bestand sind sie durch Erfassung der tatsächlich verlegten Rohrlängen, durch stichprobenartige Vor- und Rücklauf Temperaturmessung in der Zentrale und an einzelnen Verbraucherübergabestationen sowie durch Bewertung der Dämmung und einzelne Oberflächentemperaturmessungen recht genau bestimmbar. Optimale Voraussetzungen zur Ermittlung der Verteilverluste primärer Netze liefern zeitlich begrenzte Volumenstrommessungen, z. B. durch Ultraschallvolumenstrommeßgeräte nach dem clap-on-Verfahren, ohne Eingriff in das Rohrnetz, zusammen mit einer Temperaturdifferenzmessung in den Vor- und Rücklaufleitungen zur Messung der Wärmeabgabemenge in der Heizzentrale (Aufwand) in Relation zur Summe der Einzelwärmemengen an den Übergabestationen, die zur Wärmekostenabrechnung herangezogen werden:

- Verteilungsnutzungsgrade des Heizwärmeverteilnetzes unter 70-80 % sind dann - auch im Bestand - durchaus keine Seltenheit.
- Gesamtnutzungsgrade der Warmwasserbereitung im Nichtwohnbau von unter 5-20 % lassen dann eine dezentrale, ggfs. auch elektrische Warmwasserbereitung in einem ökologisch und ökonomisch vollständig neuen Licht erscheinen!

2.4 Verluste von Übergabestationen und Verteilverluste sekundärer Rohrnetze, v. a. im unbeheizten Bereich, lassen sich in gleicher Weise abschätzen wie bei der Heizzentrale und dem primären Verteilnetz:

- Ermittlung der Rohrlängen - der mittleren Heizwasser- und Umgebungstemperatur
- über die Heizzeit-Berechnung der jährlichen Übergabe- und Verteilverluste.

2.5 Der im Gebäude- und Anlagenbestand wohl größte Anteil am Jahresheizenergieverbrauch liegt in der **Nutzwärmeanforderung zur Deckung der Transmissions- und Lüftungswärmeverluste** in einer gegebenen Konstellation von

- Bauphysik (Außenwand-k-Werte, Fenster-k-Werte, Fensterflächenanteile, solaren Wärmege winnen)
- Nutzer- und Nutzungseinflüssen, z. B. durch innere Wärmege winne (elektrische Geräte, Personenwärme, Stoffströme) und durch das wohl ausschlaggebende Lüftungsverhalten

- Anlagentechnik der Hydraulik (Rohrnetz, Pumpen), der Regelung (zentrale Vorlauftemperaturregelung im Zusammenspiel mit der dezentralen Einzelraumregelung) und der Dimensionierung der Wärmeabgabeeinrichtungen (Heizflächen bis hin zur Luftheizung)

Jüngste Ergebnisse zur Fernanalyse einer größeren Liegenschaft zusammen mit dem von Reiß/Erhorn (Niedrigenergiehäuser Heidenheim, IBP-Bericht WB 75/1994) entwickelten Verfahren der detaillierten meßtechnischen Untersuchung von Niedrigenergiehäusern führen zu einer Methodik, mit der Aufschlüsse über die Einzelverursacher

- Nutzer im Zusammenspiel mit
- der Meteorologie
- der Bauphysik
- der Hydraulik
- der Regelung
- der Wärmeabgabe, sowie
- der Lüftungstechnik und -regelung

gefunden werden können.

So können die Einzelanteile der

- Transmissionswärmeverluste
- solaren Gewinne
- inneren Wärmegewinne (elektrische Geräte, Personen)

sowie die zugeführte Heizwärmemenge meßtechnisch sowie durch abgeleitete Berechnungen recht gut erfaßt werden.

Da alle Bilanzwärmemengen bestimmt werden können, ist es möglich, die immer mehr an Bedeutung gewinnenden Lüftungswärmeverluste direkt zu bestimmen. Hieraus kann dann auch eine kennzeichnende mittlere Luftwechselzahl n in der Heizzeit abgeleitet werden.

Diese Art der Bilanzierung wurde erfolgreich in der Analyse von Verbrauchswerten einzelner Gebäude angewandt.

Das Institut für Heizungs- und Klimatechnik ist im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung eines größeren Contracting-Projektes einen Schritt weiter gegangen.

Für Gebäude gleichartiger Bauart und Nutzung werden die auf das Volumen bezogenen Jahresheizwärmeverbrauchswerte in Abhängigkeit der Größe $k_{m, aqu}$ $\cdot AV$ ausgewertet.

Hierin ist $k_{m, aqu}$ der gemäß WSchV die solaren Gewinne berücksichtigende mittlere Wärmedurchgangskoeffizient. AV ist das ebenfalls aus der WSchV bekannte Verhältnis von äußerer Umhüllungsfläche zu umbautem Volumen.

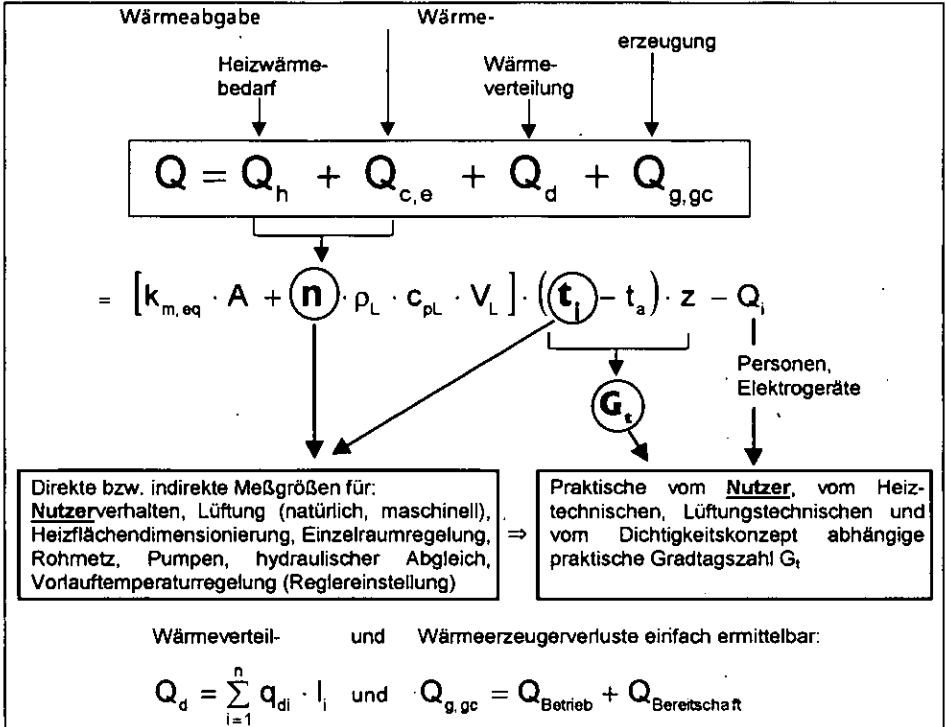


Bild 1: Einfluß des Nutzerverhaltens auf den Heizenergieverbrauch

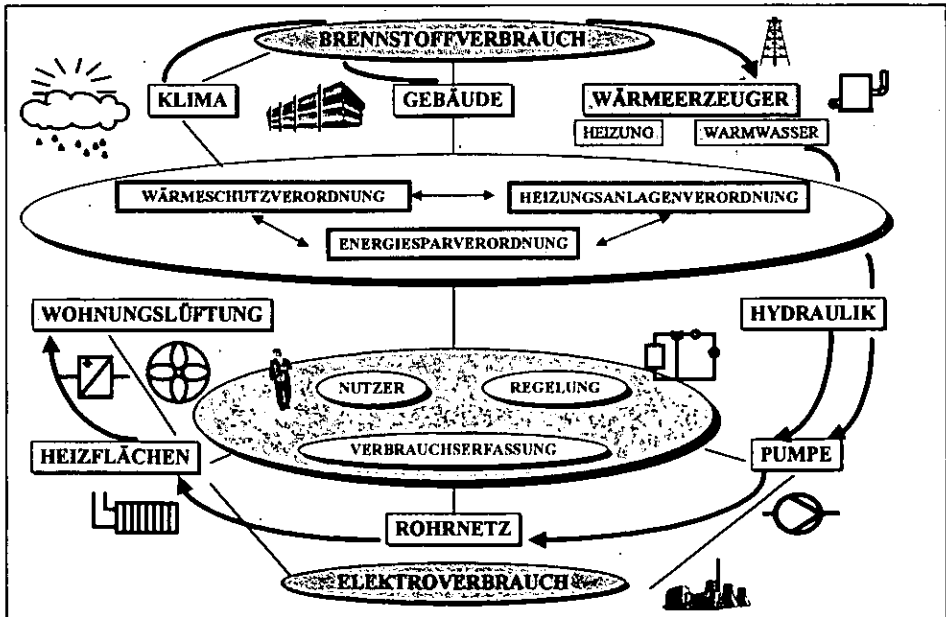


Bild 2: Zusammenhänge zwischen dem Gebäude, den Komponentengruppen der Anlagentechnik und dem Nutzer

Werden Gebäude mit gleicher Nutzung, z. B. Wohngebäude, Bürogebäude, Schulen, Krankenhäuser, ... und zunächst in etwa gleichen Dämmstandards statistisch ausgewertet und sind durch Berücksichtigung einer mittleren Personenbelegung und gemessener Elektrogeräteverbräuche auch die inneren Fremdwärmegewinne bekannt, lassen sich für eine Nutzungsgruppe die wichtigsten Kenngrößen

- Praktische, von Nutzer, Gebäude und Anlagentechnik abhängige individuelle Grad-tagszahl G_i
- hieraus eine mittlere Innentemperatur ϑ_i und
- eine mittlere Luftwechselzahl n

ermitteln.

Diese Größen sind für eine zukünftige Bewertung der Feinanalyse von Neu- und Altbauten sehr viel wertvollere Bezugsgrößen als pauschale Energiekennwerte.

Zusammenfassung

Die eingehenden Untersuchungen zum Energiemanagement in verschiedensten Sektoren zeigen, daß zum Erreichen des Ziels: "Energieeinsparung und Emissionsminderung" der Faktor Mensch als Bauherr, Planer, Ausführender, Betreiber und am wichtigsten als Nutzer wieder stärker in den Mittelpunkt gerückt werden muß.

Als "Meßgrößen" für das Nutzerverhalten im Zusammenspiel mit dem Gebäude bzw. der Bauphysik sowie mit der Anlagentechnik (Hydraulik, Heizflächendimensionierung, Lüftungstechnik und der Regelung (zentrale Vorlauf-, dezentrale Einzelraumregelung) haben sich die beiden Kenngrößen

- Mittlere Raumtemperatur ϑ_i
- Mittlerer Luftwechsel n

in der Heizzeit herauskristallisiert.

Sie lassen sich sowohl aus Messungen und Bilanzberechnungen für ein einzelnes Objekt als auch aus statistischen Auswertungen für Gebäude gleicher Nutzung und in etwa gleichen Dämmstandards für zukünftige Feinanalysen neuer und bestehender Gebäude ermitteln.

Bewertungen von Verbrauchsdaten im Hinblick auf das Verursacherprinzip werden hierdurch sicherer.

Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff
Institut für Heizungs- und Klimatechnik
Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel

ERMITTLUNG VON ECKDATEN VOR ANLAGENÜBERNAHME IM RAHMEN DES CONTRACTING

DEFINITION UND PRINZIP

Contracting heißt das Zauberwort, das seit nunmehr 10 Jahren die Rettung vom wesentlichen Übel verspricht, nämlich kein Geld zu haben. Geld, das dringend benötigt wird, um notwendige Investitionen im Bereich der energieintensiven haustechnischen Anlagen durch führen zu können. Mittlerweile werden drei wesentliche Varianten des Contracting angeboten:

- Beim Anlagencontracting werden Investitionen durch einen Contractor getätigt, die über eine definierte Vertragslaufzeit raterlich abgezahlt werden.
- Beim Energiecontracting werden die Investitionen mit einer Energielieferung verbunden und die Kosten über Grund- und Arbeitspreise der Energieträger oder Medien abgerechnet. Hierbei treten die längsten Vertragslaufzeiten auf, die jedoch auch die höchsten Investitionen zulassen und vollständige Sanierungsleistungen beinhalten können.
- Beim Energieeinsparcontracting werden die Investitionen im wesentlichen aus erzielten und garantierten Kostensenkungen im Bereich des Energieverbrauches amortisiert. Hierbei sind über die Vertragslaufzeit flankierende Maßnahmen zur Sicherung der Garantieleistung durch ein gezieltes Controlling und Monitoring erforderlich.

Im folgenden werden die Probleme des Datenerhalts und der Datenaufnahme vor dem Hintergrund eines beabsichtigten Energieeinsparcontractings dargestellt. Gleichwohl Schwierigkeiten in allen Fällen gegeben sind, treten sie beim Einsparcontracting im Krankenhaus jedoch am gravierendsten hervor.

Das Prinzip des Energieeinsparcontractings ist in der Abbildung 1 dargestellt. Die wirtschaftlich erschließbaren Energieeinsparungen liegen heute im Bereich der Krankenhäuser zwischen 10 und maximal 30 %. Unter Einbeziehung der damit unmittelbar beeinflussten Betriebskosten können auch geringe Sparpotentiale zu größeren Spareffekten beitragen.

Die zur Ausschöpfung der Sparmöglichkeiten notwendigen Investitionen können heute in der Regel zwischen fünf und sieben Jahren einschließlich Kapitaldienst, Instandhaltung, Controlling und Monitoring amortisiert werden. Infolge des allgemein in der Krankenhaustechnik erreichten hohen technischen Niveaus lassen sich mit derartigen Einspareffekten jedoch keine vollständigen Sanierungsleistungen erzielen.

Abbildung 2 zeigt die betriebswirtschaftlichen Aspekte des Einsparcontractings beispielhaft. Dargestellt sind die jährlichen Einsparungen x über eine angenommene Vertragslaufzeit von 6 Jahren. Insgesamt werden im Laufe dieses Vertrages somit $6 \cdot x$ Einsparungen erzielt. Die Einsparungen und damit auch die abgegebene Garantie, werden erst nach Fertigstellung der Investitionen (Beginn der Hauptleistung) wirksam. Die Abbildung zeigt die Aufteilung der Einsparungen in die Anteile: Investitionen, Kapitaldienst und Dienstleistungen. Bei einer sechsjährigen Vertragslaufzeit kann unter dem gegenwärtigen Zinsniveau für die Investition, einschließlich aller notwendigen Maßnahmen, etwa die 4,1-fache Einsparung verwendet werden

Alle Einspar- und Optimierungseffekte werden mittels Grob- und Feinanalyse ermittelt, verifiziert und nach konkreter Kalkulation umgesetzt.

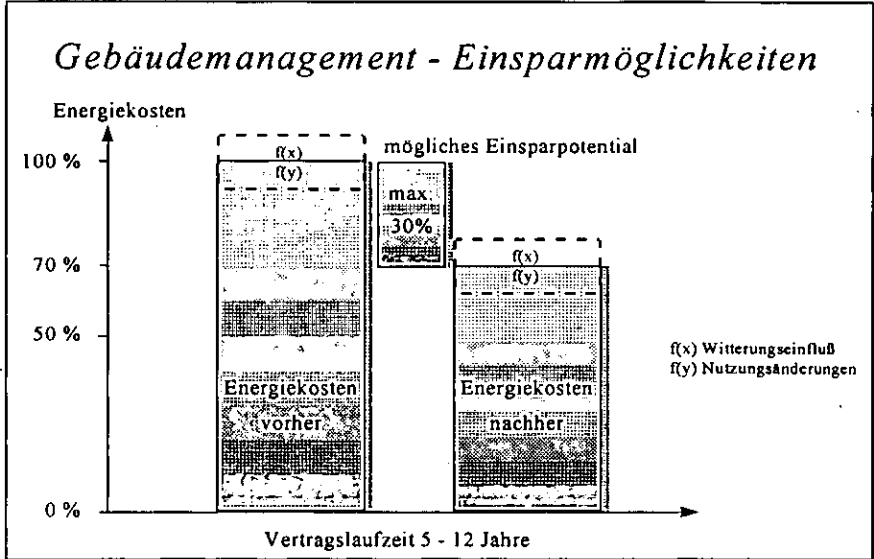


Abb. 1: Grundlagen des Energieeinsparcontractings

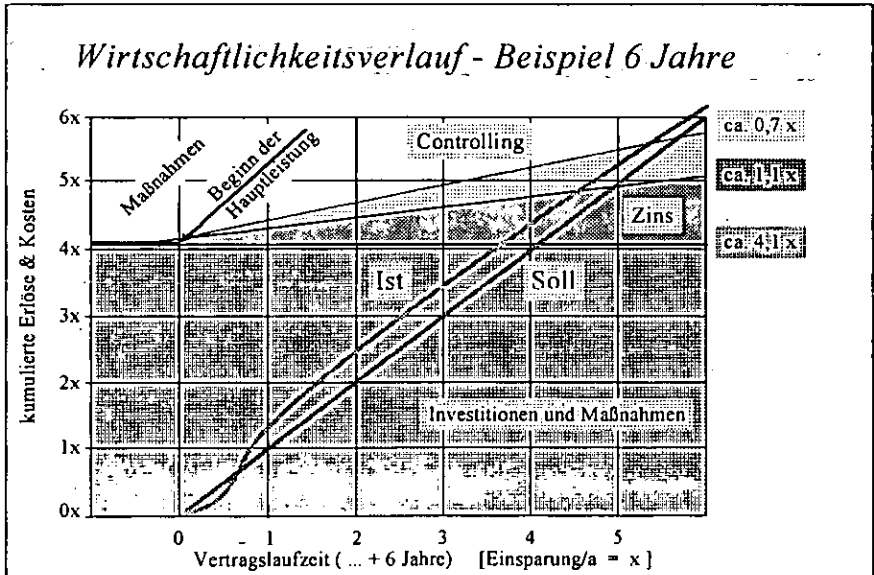


Abbildung 2: Wirtschaftliche Verteilung der Einsparungen

DATENAUSWAHL IM PROZEß DES EINSPARCONTRACTINGS

Wesentliche Bedeutung kommt beim Einsparcontracting der Bestandsaufnahme sowie der damit verbundenen Qualität der benötigten Daten zu. Daten werden an verschiedenen Stellen gewonnen, gemessen, registriert, abgelegt und verwaltet. Während der einzelnen Phasen zur Projektentwicklung für ein Einsparvorhaben werden unterschiedlichste Datenmengen benötigt, um die phasenrelevanten Ziele erreichen zu können.

PHASE PROJEKTQUALIFIZIERUNG

Das Ziel der Projektqualifizierung besteht primär in der Auswahl der für ein Contracting geeigneten Objekte. Sekundär muß von Beginn eines Projektes an der Erfolg von allen Beteiligten angestrebt werden. Dies bedeutet betriebswirtschaftlich zu optimieren, Doppelarbeiten zu vermeiden, Ressourcen zu sparen und Akzeptanz bei allen Mitarbeitern für solch ein „neuartiges“ Vorhaben zu erreichen. Letztlich können und müssen Zeit sowie Ärger bzw. Verunsicherung minimal gehalten werden. Von Beginn an sollte eine hohe Transparenz in den Prozeß und seine Ergebnisse gebracht werden. Dies muß beidseitig zwischen Auftraggeber und Contractinganbieter erfolgen, da der Erfolg und noch mehr der Mißerfolg sich nachhaltig negativ auswirken könnten.

Informationen zur
Auswahl geeigneter Objekte

- Kenntnis zum Projektablauf über alle Phasen
- betriebswirtschaftliche Wirkungen des Projektes
- wirtschaftlich-technische Zielstellungen konzipieren
- Aufgabenstellung und Einschränkungen definieren
- Untersuchungsbereiche oder Anlagen festlegen
- zu untersuchende Versorgungsmedien bestimmen
- Rang und Reihenfolge der Untersuchungen wichten
- Besonderheiten des Hauses erfassen
- geplante Nutzungsänderungen bekanntgeben
- bestehende Planungen mitteilen
- über vorhandene Voruntersuchungen informieren
- Zeitrahmen, Ablaufplan abstimmen
- Projektbearbeiter und Ansprechpartner benennen
- Vertragsrahmen / Regelung zur vorzeitigen Beendigung
- bereitzustellende Unterlagen erarbeiten
- Betriebsrundgang für optischen Eindruck und erste Ansatzpunkte durchführen

notwendige Daten

- Energieverbräuche und zugehörige Kosten
- Größenordnung der damit verbundenen Betriebskosten

In der Phase der Projektqualifizierung genügen noch wenige globale Daten zur Projektauswahl, die Informationen dienen der gemeinsamen Festlegung der Aufgabenstellung und Beschreibung der Rahmenbedingungen.

In der Regel erfolgt die Projektqualifizierung in sehr kurzer Zeit und sollte daher gründlich vorbereitet werden. Bei gemeinsamer Festlegung zur weiteren Zusammenarbeit ist eine

breite Information aller mit dem Projekt unmittelbar verbunden Personen über alle Führungsebenen sehr sinnvoll. Dies ist meist etwas aufwendiger, sichert aber zumeist eine zügigere Umsetzung und schafft eine vertrauensvolle Atmosphäre. Aufgeschlossenheit und der Wille zur Zusammenarbeit können nur erwartet werden, wenn Hierarchien beachtet werden, die Ziele allen bekannt sind, ein Stück Identifikation durch persönliches Entscheiden oder durch eigene Beiträge erreicht werden sowie ein Arbeitsplatz weiterhin gesichert bleibt.

Bei der Gewinnung der Daten spielen Nutzergewohnheiten und Verhaltensweisen eine wesentliche Rolle. Da diese nicht frei zugänglich hinterlegt sind, sondern die Handhabung von Technik an den Spezialisten gebunden ist, bedeutet Vertrauensbildung die Grundvoraussetzung für die Kenntnis der exakten Handlungsabläufe im Haus. Das selbe gilt für typische Tricks zur Behandlung kleiner Prozeßstörungen, die von niemandem registriert, nur bei Ausfall der jeweiligen Personen wahrgenommen werden.

Zusätzlich muß berücksichtigt werden, daß infolge der meist vorhandenen riesigen Datenmengen auf der einen Seite und gleichzeitig ihre schwere Zugänglichkeit auf der anderen Seite, eine saubere Definition der zu erreichenden Ziele beim Einsparcontracting so früh wie möglich erfolgen sollte. Mit der klaren Beschreibung der Ziele erfolgt zwangsläufig eine Auswahl oder Beschränkung der notwendigen Daten. Im Vordergrund stehen dabei die Definition einer Energie- und Kosten-Baseline (siehe Abbildung 1 - entsprechend „Energiekosten vorher“), die Bewertung der Anlagenzustände sowie die Verfahren zur Prüfung der wirksamen Einsparungen nach erfolgter Installation.

PHASE GROBANALYSE

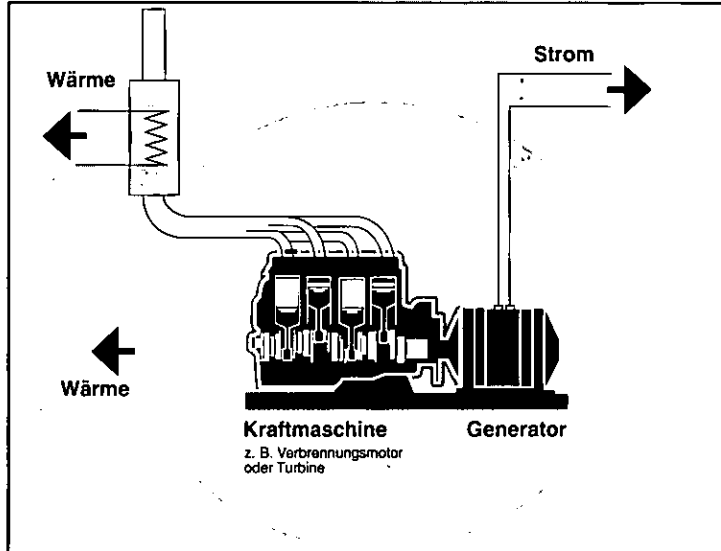
Das Ziel der Grobanalyse besteht darin, eine pauschale Beurteilung zu erhalten, inwieweit Energieeinsparpotentiale voraussichtlich realisiert werden können. Weist die Grobanalyse nennenswerte Potentiale aus, wird eine Prognose über die Höhe der Einsparungen, die Bereiche notwendiger Investitionen einschließlich erforderlicher Kosten, den Finanzierungsrahmen und die Vertragslaufzeit erstellt. Diese Prognose ist vertragswirksam bis zum eventuellen Abschluß eines Energiesparvertrags und besitzt damit verbindlichen Charakter.

Informationen zur
Erstellung einer Prognose

- Ist-Zustand erfassen, Zeichnungen, Schemen
- Besichtigung vor Ort
- Aufnahme der technischen Anlagen & Ausstattung nach Heizung, Dampf, Lüftung, Kälte, Klima, Sanitär, nach Elektro, Notstrom, Druckluft, Versorgungseinrichtungen (Küche, Wäscherei usw.)
- erste Bewertung der technischen Anlagen
- Betriebsweise der technischen Anlagen ermitteln
- allgemeine und spezielle Erhebungsformulare
- Schwachstellen erkennen
- Mängel feststellen
- Kritik des Ist-Zustands
- Wirtschaftlichen Sollkonzeption entwickeln
- Neue Anforderungen erarbeiten
- ursprüngliche Aufgabenstellung präzisieren
- Ergebnisse darstellen und zusammenfassen

Wir bieten mehr als Erdgas

- ▶ Kompetente Energie-Beratung
- ▶ Erarbeitung von Energiekonzepten
- ▶ Versorgung mit Wärme, Kälte, Strom aus verbrauchernahen Anlagen
- ▶ Contracting/Energiesparcontracting
- ▶ Betreibermodelle auf Full-Service Basis
- ▶ Erdgas als Kraftstoff
- ▶ Heizkostenabrechnung
- ▶ Günstige Finanzierungshilfen
- ▶ Kostengünstige Demontage von Heizöltanks, Ölrücklauf und Bonuszahlung bei Heizungsumstellung von Heizöl auf Erdgas



GASAG

BERLINER GASWERKE - AKTIENGESELLSCHAFT

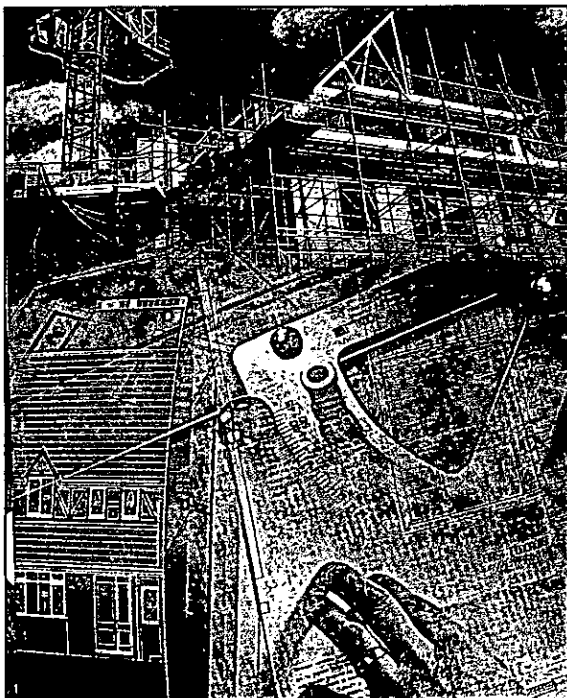
GASAG

erdgas

Erdgas, das heißt:

- ▷ Investieren in die Zukunft
- ▷ Umfassende Energiedienstleistungen
- ▷ Sichere Versorgung
- ▷ Energieeinsparung
- ▷ Positive Umweltbilanz
- ▷ Niedrige Betriebskosten
- ▷ Einfache Betriebsführung

...wir beraten Sie gern



- notwendige Daten
- zu allgemeine Grunddaten
 - Gebäudestruktur
 - Baujahr und Jahr der letzten Umbauten, Bauart Flächen nach DIN 277
 - aktuelle Nutzung und Nutzungszeiten
 - geplante Nutzungsänderung
 - Belegung und Belegungsstruktur, Auslastung
 - vorhandene Anlagentechnik mit Baujahr; Auslegungsdaten; und Betriebsweise
- zu Kosten und Verbräuchen
 - Energiekosten der letzten 3 Jahre
 - Monats- und Jahresabrechnungen der Medien
 - aktuelle Medienbezugsverträge
 - Kosten für die Wartung und Instandhaltung von Anlagen
- gen
 - der letzten 3 Jahre
 - weiter verbundene Betriebskosten
 - Meßprotokolle gemäß 1. BImSchV und ggf. TÜV Protokolle & Prüfberichte

PHASE FEINANALYSE

Das Ziel der Feinanalyse besteht darin, detailliert darzulegen, unter welchen konkreten Voraussetzungen und zugehörigen definierten Mitteln Energiesparpotentiale realisiert werden können. Mit der Feinanalyse ist die in der Grobanalyse abgegebene Prognose ausführlich zu bestätigen.

Es hat sich gezeigt, daß in den seltenen Fällen, bei denen das Ergebnis der Grobanalyse mit der Feinanalyse nicht bestätigt werden konnte, die getroffene Fehleinschätzung ausschließlich auf mangelhaften Daten beruht. Entweder wurden die Werte bei der Ist-Wertermittlung nicht ausreichend untersetzt übernommen oder sie wurden unvollständig oder fehlerbehaftet erfaßt. Insbesondere bei sehr geringen Einsparpotentialen erlangt die exakte und qualifizierte Datenerhebung eine wichtige Funktion.

Oftmals vergehen zwischen den einzelnen Phasen zu einem Einsparconratingprojekt im Krankenhaus größere Zeiträume als ursprünglich beabsichtigt waren. Die Folge sind mögliche Änderungen in der Ausgangssituation, da sich möglicherweise das Basisjahr verändert hat. Gleichzeitig ist ein Krankenhaus ein hochdynamischer Komplex, bei dem es zu permanenten Veränderungen in Ausstattung, Nutzung, Belegung, Personalstruktur, Schwerpunkten u. ä. kommt. Besondere Bedeutung erlangt deshalb die Festlegung der Energie- und Kosten-Baseline als Definition des ursprünglichen Status Quo.

Für alle Änderungen, die außerhalb der Einflußsphäre des Einsparprojekts liegen, sind deshalb Regeln zur Korrektur als Anpassung auf die ursprüngliche Baseline anzugeben. Dies gilt insbesondere für folgende Änderungen durch:

- Klimaschwankungen,
- Tarifänderungen,
- Baumaßnahmen und Versäumnisse,
- nicht einbezogene gebäudetechnische Anlagen,
- Neubauten.

Der notwendige Detaillierungsgrad nimmt mit fortlaufender Projekttiefe zu. Alle erhaltenen und gewonnenen Daten sind abzugleichen, um letztlich von einer gemeinsamen Datenbasis ausgehen zu können. Zur Erfassung großer Datenmengen, wie beispielsweise die Auflistung der Beleuchtungsmittel und elektrischen Verteilungen in großen Häusern, sollte die Unterstützung aus dem Hause angestrebt werden. Vor der Durchführung müssen alle mit der Bewerksstellung beauftragten Personen in einer Kick-off-Veranstaltung mit den Zielen, der gleichen Wissensbasis, den Erfassungsmitteln und den Regeln zur Erfassung vertraut gemacht werden. Wenn derartige Datenbasen nicht vorhanden sind, werden diese Aktionen gern zum Anlaß genommen, um die eigene Datengrundlage zu vervollkommen.

Informationen zur
Erstellung einer Feinanalyse

- Korrekte Erfassung des Ist-Zustands überprüfen
- Wertermittlung der technischen Anlagen
- Festlegung des Status Quo
- Benutzungsanforderungen mit Ist-Zustand abstimmen
- zusätzliche Wünsche aufnehmen und bewerten
- Definition der technischen Soll-Parameter
- technische Spezifikationen festlegen
- Definition der Raumklimagrößen als Soll-Werte
- Bandbreiten für Nutzergewohnheiten differenzieren
- Garantiemodell festschreiben
- Baseline adaptieren und festlegen

notwendige Daten

- ausgewählte Anlagenteile messen
- medien spezifische Liste der Großverbraucher
- detaillierte Übersicht über die elektrischen Verbraucher
- Baseline-Daten überprüfen
- Aufstellung der Aufwendungen für Instandhaltung

PHASE ENERGIEEINSPARVERTRAG

Das Ziel des Energiesparvertrags besteht in der Durchführung des Dienstleistungskonzeptes über Planung, Ausführung und Inbetriebnahme, laufendes Energie- und Kostencontrolling, Maßnahmen zur Sicherung der Einsparungen, Wartung/ Instandhaltung Controlling/ Monitoring über die Vertragslaufzeit sowie dem Projektmanagement. Der Schwerpunkt der Tätigkeit nach erfolgter Installation besteht mit Beginn der Hauptleistungspflicht zur Energieeinsparung, in der Sicherung der abgegebenen Garantie, entsprechend dem ausgehandelten Garantiemodell.

Informationen zur
Einhaltung der Garantie

- gebäudespezifische Energiesignatur definieren
- Änderungen im Nutzerverhalten spezifizieren
- Bauliche Aktivitäten dokumentieren und bewerten
- Veränderungen der Ausstattung erfassen
- Neue Wünsche aufnehmen und bewerten
- Erweiterungen, Stilllegungen, Verlagerungen berücksichtigen
- Neue Nutzergewohnheiten integrieren
- Abgleich/Anpassung mit Baseline durchführen
- Tarifsituation aktualisieren

*Wie Sie bequem
die Produktivität steigern.*

Ich will mehr Rendite.



Ziel: Höhere Anlageverfügbarkeit, sinkende Betriebskosten.

Jedes Unternehmen hat unterschiedliche Anforderungen für den Betrieb der Infrastruktur. Wir bieten Ihnen die fachmännische Beratung. Und dazu die gesamte Auswahl an Produkten, Systemen und individuellen Dienstleistungen. Der Effekt: Sie erhöhen die Verfügbarkeit der Anlagen und senken gleichzeitig Betriebskosten. Mehr dazu im Prospekt.

**Landis & Staefa
(Deutschland) GmbH**
Friesstraße 20-24
60388 Frankfurt
Tel. 069 40 02-0
Fax 069 40 02-1461

Region Hannover
Rotenburger Straße 28
30659 Hannover
Tel. 05 11 90196-0
Fax 05 11 90196-45


LANDIS & STAEFA

Ein Unternehmen der Electrowatt-Gruppe

- notwendige Daten
- laufende Energieverbrauchsdaten
 - regionale Heiz-, Kühl-, Lüftungsgradtage

Besondere Bedeutung erlangt immer wieder der schlechte Ausstattungsgrad der Gebäude mit Zählerinrichtungen. Werden nur ausgewählte Bereiche in ein Sparmodell einbezogen müssen zuerst alle nicht erfaßten Bereiche in ihrem Verbrauch meßbar gemacht werden. Umgekehrt kann es auch genügen, daß nur die einbezogenen Komplexe mit entsprechenden Zählern ausgestattet werden. Weiterhin müssen alle später errichteten Gebäude und Anlagenteile mit Zählerinrichtungen ausgestattet werden. Zusätzlich sind Betriebstagebücher über durchgeführte Maßnahmen vom Neubau bis zur Modernisierung zu führen, hier mit der Intention, alle Änderungen in der Energieverbrauchssituation vertragsgerecht behandeln zu können.

Mit Hilfe eines kontinuierlich durchgeführten Controllings der Verbräuche und des Nutzungsverhaltens sowie einer klaren Berichterstattung im Rahmen eines Monitorings kann mit Hilfe einer gebäudespezifischen Energiesignatur frühzeitig erkannt werden, in welchem Maße die angestrebten Einsparungen erreicht werden. Sollte die Höhe der garantierten Einsparungen nicht erreicht werden, lassen sich die Ursachen baldigst erkennen, um frühzeitig ausgleichende Schritte einleiten zu können.

Verfasser: Dr.-Ing. Hanns-Ulrich Odin
Leiter Marketing und Vertrieb
Geschäftsbereich Gebäude- und Energiemanagement
Landis & Staefa (Deutschland) GmbH
Lotharstraße 8
22041 Hamburg

Dienstleistungspartnerschaft im technischen Gebäudemanagement eines Uniklinikums

Dr.-Ing. H. U. Flunkert

Einleitung - Grundlage und Struktur der ME Köln

Gemäß § 38 des Gesetzes über die Universitäten des Landes NRW bilden die klinischen und medizinisch-theoretischen Einrichtungen der Hochschulen zusammen mit den zentralen Dienstleistungseinrichtungen und den technischen Versorgungs- und Hilfsbetrieben sowie den Schulen für Heilberufe die Medizinischen Einrichtungen der Universität zu Köln (ME Köln). Sie sind eine besondere Betriebseinheit der Hochschulen gemäß § 2 Abs. 1 Universitätsgesetz, die eine Körperschaft des öffentlichen Rechts und zugleich Einrichtung des Landes NRW ist. Für die ME Köln handeln die Organe der Medizinischen Fakultät nach Maßgabe des § 37 des UG und der Klinische Vorstand nach Maßgabe des § 39 Abs. 1 des UG. Die ME Köln sind als Krankenhaus der Maximalversorgung (Versorgungsstufe 3) mit 1.540 Planbetten in den Krankenhausbedarfsplan 1994 des Landes NRW aufgenommen worden. Sie dienen in erster Linie im Versorgungsgebiet 5, für die Städte Köln, Leverkusen sowie den Rheinisch-Bergischen Kreis, den Oberbergischen Kreis und den Erftkreis als Spitzenversorgung.

Die heute von den ME genutzten Gebäude wurden in einem Zeitraum von über 100 Jahren errichtet. Das Älteste wurde 1895 als Hebammenschule in Betrieb genommen. Im Laufe der 100 Jahre gab es rege Neubautätigkeiten z. B. zwischen 1906 und 1909, als die Städtischen Krankenanstalten Lindenburg gebaut und eingeweiht wurden. Nach dem 2. Weltkrieg wurde das Klinikum mit großer Vehemenz vergrößert.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß technische Weiterentwicklung, gesellschaftliche Veränderung und neue moderne Anforderungsprofile zur Veränderung bzw. Verlagerung von Aufgaben innerhalb der Krankenhauswelt geführt haben. Insbesondere seit der industriellen Revolution haben mehrere Technisierungsschübe dazu geführt, daß neue Leistungsmuster für Gebäudebetreiber selbst erwachsen. Historisch betrachtet begann der Einzug einer neuen Gebäudetechnik in Form von technischen Anlagen etwa Mitte des 19. Jahrhunderts mit der Sanitär- und Heizungstechnik. Zu Beginn dieses Jahrhunderts erreichten dann eine regelrechte Elektrifizierungswelle, andauernd bis heute, ein hohes Gebäude- und Gebrauchsniveau. Mit dem Fortschreiten der Gebäudetechnik in seiner Ganzheit, beispielsweise durch den Einsatz von Elektromotoren, Ventilatoren und Pumpen wurden Bauformen ermöglicht, die nicht nur neu sondern auch grundlegend anders waren als ihre Vorgänger, beispielsweise seien hier Hochhäuser genannt, die in ihren Geschossen nur erreichbar sind über Aufzüge und über ein vollständig künstliches Klima verfügen. Dieser Entwicklungsstand ist typisch bei der vorherrschenden strikten Orientierung der Gebäudetechnik, an den bautechnisch geprägten Leitformen durch Architekten, Bauingenieure und Bauunternehmungen. Mit den modernen Techniken der dezentralen Informationstechnik und deren Einbindung in dezentrale Kommunikationstechniken wird die Dominanz der zuvor beschriebenen harten Strukturen zugunsten der eher neuen weichen Strukturen beendet. Dieser Veränderungsprozess ist bereits in vielfältiger Form zu erkennen und nutzbringend in allen Bereichen der modernen Arbeitswelt.

Dabei wird aus einem statischen Betreiben eine Veränderung zum kontinuierlichen Verändern und Modernisieren. Auf diesen Umstand müssen zwangsläufig alle Gebäudenutzer und Betreiber eingehen. Zum jetzigen Zeitpunkt ist nicht davon auszugehen, daß alle Betreiber und Nutzer von Gebäuden dies in ihrer Gänze erkannt haben, da sie auf Prinzipien basieren und

organisiert sind, die sich auf übernommenen und historisch gewachsenen Strukturen einer statischen Gebäudeverwaltung beziehen. Für den Bereich der Krankenhaustechnik scheint es geboten, grundsätzlich über die Ziele und die Organisation von technischen Betreibern sowie deren einzelnen Abteilungen als Bestandteil einer Klinikverwaltung nachzudenken. Das zu erreichende Ziel sollte lauten: Aufbau einer kundennahen Serviceorganisation zu einem unternehmensinternen Gebäudedienst. Dies schließt ausdrücklich auch die Aufgaben der Bauverwaltung und der verwandten Abteilungen der Verwaltung mit ein. Dabei ist das aus dem Gesamtunternehmenskonzept abgeleitete Ziel neu zu erarbeiten und in die neue Arbeitswelt einzupassen.

Die historische Trennung zwischen eigenen Betrieben und Fremdbetrieben wird verwischt, löst sie zum Teil auf und geht in Überschneidungen auf. Grundsätzlich gewinnen Begriffe wie Teamgeist, Teambildung und ein zu entwickelndes Qualitätsmanagementkonzept immer mehr an Bedeutung. Sicherlich ist unstrittig, daß sich jedes Krankenhaus heutzutage in einem komplexen Handlungsfeld behaupten muß und fortlaufend um Verbesserungen in allen Bereichen und Ebenen bemüht sein sollte. Ziel ist es auch auf betriebliche Entwicklungsanforderungen schnell zu reagieren, um so stets eine ausreichende Produktqualität garantieren zu können; also die bereits angesprochene Flexibilisierung zu erreichen. Wesentlich ist auch die schnelle und konkrete Darlegung der Effektivität und Zuverlässigkeit einer technischen Abteilung, die wiederum nur mit dem Begriff der Qualitäts-sicherung im technischen Dienst zu begründen ist. Zusammenfassend ist das oben Gesagte zu subsumieren unter dem Begriff "Management anstatt Verwaltung" im technischen Dienst oder Service. Zentrale Aufgabe ist die Integration einer partnerschaftlichen Professionalisierung des Gebäudemangements. Dabei haben sich in den letzten Jahren in Köln eine Reihe von Dienstleistungspartnerschaften unterschiedlicher Tiefe herauskristallisiert. Der folgende Vortrag wird darauf eingehen, warum, wie und mit welchem Ergebnis diese Partnerschaften bei den ME Köln bestehen.

1. Warum bestehen Dienstleistungspartnerschaften bei den ME der Universität zu Köln?

Infolge des Anlagenalters sowie der Anlagenkomplexibilität steigt stetig der Instandhaltungsbedarf technischer Anlagen bei modernen Universitätskliniken. Dabei entfallen bei den ME Köln ca. 35 bis 40 % des Instandhaltungsvolumens auf Fremdfirmen. Hierbei sind zwischen 40 und 45 % der Einsätze geplante Instandhaltungsmaßnahmen, während 55 - 60 % als spontan anzusehen sind. Die Gründe für den Einsatz der Fremdfirmen sind dabei sehr vielschichtig. So spielen Umwelt- und Sicherheitsaspekte oder die Notwendigkeit Spezialgeräte einzusetzen eine Rolle. Darüber hinaus ist die Auslastung des eigenen Personals oder aber auch die Möglichkeit, durch größere Auftragsvergabe Vorteile zu erzielen ein entscheidendes Kriterium für die Beschäftigung von Fremdfirmen. Die Fremdfirmen werden dabei ausgesucht nach den vorliegenden Angeboten aber auch dem subjektiven Qualitätseindruck sowohl der Nutzer als auch der Spezialisten des Technikdezernates. Die Fremdfirmen werden überwacht durch die Medizinischen Einrichtungen, hier im wesentlichen durch die Dezernate für Bau und Technik und Versorgung sowie durch das Staatliche Bauamt, das für die Bauunterhaltungsmaßnahmen im Auftrag der ME zuständig ist. Werden beispielsweise Schweißarbeiten durchgeführt, so werden diese überwacht durch die Werkfeuerwehr der ME. Dabei lassen sich die Tätigkeiten der Gebäudebewirtschaftung und Instandhaltung aufteilen in die Blöcke

Verwaltungsdirektor – Ständiger Vertreter des Kanzlers

1		2		3		4		5		Apotheke
Dezernat Finanz- und Rechnungswesen		Dezernat Wirtschaft und Betriebe		Dezernat Bau und Technik		Dezernat Allgemeine- und Personalverwaltung		Dezernat Betriebscontrolling, -planung, DV und Organisation		
Abteilung Haushalt 11		Abteilung Wirtschaftsbetriebe 21		Abteilung Gebäude- und Raumerhaltung 31		Abteilung Allgemeine Verwaltungsangelegenheiten 41		Abteilung Betriebscontrolling 51		Innenrevision
Abteilung Buchhaltung 12		Abteilung Materialwirtschaft 22		Abteilung Heizung, Klima, Sanitär 32		Abteilung Personalwirtschaft, Wissenschaftliches Personal, Allgemeines 42		Abteilung Betriebsplanung 52		
Abteilung Leistungsabrechnung 13				Abteilung Nachrichtentechnik und Geräteeinbauten 33		Abteilung Personalangelegenheiten der nichtwissenschaftlichen Angestellten und Arbeiter 43		Abteilung DV und Organisation 53		
				Abteilung Anlagen-, Elektro- und Maschinenteknik 34		Abteilung Sozialdienst 34				
				Abteilung Arbeitssicherheit und Umweltschutz 35						

Bild 1 - Organigramm der Verwaltung der Medizinischen Einrichtungen.

- Arbeiten - ohne Qualifikation,
- mit Qualifikation
- und
- mit hoher Qualifikation.

Bei der Zuordnung von Tätigkeiten ohne Qualifikation liegt der Eigenanteil bei 25 und der Fremdanteil bei 75 %. Genau umgekehrt sind einzuschätzen die Arbeiten mit Qualifikation, also im Handwerkerbereich. Hier liegt der Eigenanteil bei 75 %, der Fremdanteil bei 25 %. Wiederum umgekehrt ist die Situation bei Arbeiten mit hoher Qualifikation, also im Technikerstatus. Hier liegt der Eigenanteil bei 15 % und der Fremdanteil bei 85 %. Dabei werden die Aufgaben des Gebäudemangements innerhalb der Verwaltung der ME von verschiedenen Verwaltungsbereichen wahrgenommen. Bild 1 zeigt das Organigramm der Verwaltung der ME, die fettumrandeten Bereiche sind originär beschäftigt mit dem Bereich des Gebäudemangements.

Dabei bildet der Kern die 220 Mitarbeiter des Dezernates Bau und Technik, die in 5 Abteilungen untergliedert sind. Als Hilfsmittel des technischen Gebäudemangements sind die ZTL mit ca. 18.000 Messpunkten. Das Dezernat wickelt im Jahr ungefähr 42.000 Arbeitsaufträge ab und hat dabei Personalkosten von ca. 14 Mio. DM. Der Bauunterhalt beläuft sich auf ca. 13 Mio. DM, die reinen Instandhaltungskosten auf ca. 6 Mio. DM, die Energiekosten auf ca. 19 Mio. DM. Dabei werden im Jahr von den Mitarbeitern des Dezernates 254.000 Arbeitsstunden abgearbeitet.

Analysiert man die oben dargestellte Ist-Situation der Gebäudeinstandhaltung bei den ME, ergibt sich zwangsläufig ein Grund für die Vergabe an Fremddienstleistern. Dieser Grund liegt in der Komplexität der Verwaltung von Liegenschaften. So ist die Raumnutzerzuweisung Aufgabe des Klinischen Vorstands. Die Beschlüsse werden umgesetzt durch das Dezernat 4, Abteilung 41, Allgemeine Verwaltung. Die Aufgabe der Betriebsplanung, also die Konzeption von Raumprogrammen, Betriebsabläufen etc. wird entschieden durch das Ministerium für Wissenschaft und Forschung, dem Klinischen Vorstand, dem Verwaltungsdirektor, dem Nutzer, dem Baubeauftragten der ME, jedoch umgesetzt vom Dezernat 5, Abt. 52. Die Bauplanung, d. h. das Erstellen der Haushaltsunterlage Bau, der Ausführungsplanung, der Genehmigungsplanung etc. wird entschieden über das Ministerium für Bauen und Wohnen, die Bezirksregierung und schließlich durch den Baubeauftragten der ME verabschiedet und umgesetzt durch das Staatliche Bauamt. Die Bauausführung liegt unter der Kontrolle des Bauamtes bei einer Umsetzung durch Fach- und Fremdfirmen. Der Bauunterhalt wird unterteilt in eine Wertgrenze von 10.000,- DM. Unterhalb dieser 10.000,- DM wird der Bauunterhalt entschieden durch den Baubeauftragten der ME und ausgeführt durch das Dezernat Bau und Technik. Oberhalb wird der Bauunterhalt ausgeführt durch das Staatliche Bauamt. Die Instandsetzung bzw. Instandhaltung wird entschieden durch den Dezernenten des Dezernates Bau Technik unterhalb von 50.000,- DM. Oberhalb von 50.000,- DM wird dies gemeinsam entschieden durch den Verwaltungsdirektor und den Dezernenten des Dezernates Bau und Technik. Die Ausführung geschieht durch eigene Mitarbeiter bzw. durch Fremdfirmen. Reinigung und sonstige "Gebäude erhaltende Maßnahmen" werden entschieden durch den Dezernenten des Dezernates 2 und ausgeführt durch das Dezernat 2 in Einschaltung von Fremdfirmen. Noch spektakulärer und unübersichtlicher gestaltet sich die Situation bei der Bauunterhaltung im Zusammenspiel zwischen Bundesministerium, Landesministerium, Bezirksregierung und Nutzern der einzelnen Einrichtungen. Die Unübersichtlichkeit der übergeordneten Organisationsformen macht ein betriebswirtschaftlich vernünftiges Gebäudemangement mit dem Betrieb der Gebäude und der Betriebstechnik

unter Aspekten der Vernunft nahezu unmöglich. Dazu gehört die wenig moderne Struktur der Mitarbeiter im Öffentlichen Dienst. Sie ist streng hierarchisch und die Besoldung orientiert sich nicht an individuellen Leistungen sondern an geordneten Strukturen. So ist als wesentliches Kriterium für die Eingruppierung eines Mitarbeiters nach BAT, dem Angestelltentarif, nicht seine Leistungsbereitschaft, Leistungsvermögen und sein Leistungswillen schlußendlich seine Leistung zu sehen, sondern sein Lebensalter, seine Ausbildung und die Anzahl seiner Kinder. Diese Strukturen sind im wesentlichen sehr inflexibel und bieten einem Vorgesetzten nur sehr eingeschränkte Kontrollmöglichkeiten, da eine personenbezogene Leistungserfassung nahezu ausgeschlossen ist. Mitarbeiter im Öffentlichen Dienst sind langfristig an ihren Dienstherrn gebunden. Dienstalter, Dienstjahre zwischen 25 und 40 Jahren, sind keine Seltenheit. Für den Bereich der technischen Instandhaltung verteilt sich die Ausbildung entsprechend des Personalschlüssels auf 75 % Handwerker, 18 % Meister und Techniker und 7 % Ingenieure o.ä.. Diese Verteilung entspricht, wie leicht einzusehen ist, in keiner Weise der Notwendigkeiten heutiger moderner Betriebe sondern entstammt einer langen Tradition, die in Köln bis in das Jahr 1906 zurückreicht. Die flexible Intelligenz des Managements wird durch verschiedene Restriktionen derart beschnitten, daß oftmals nur ein Reagieren statt Agieren möglich ist. Insbesondere binden das Landeshaushaltsrecht, die Verdingungsordnung für Bau- oder Lagerleistungen, das Landespersonalvertretungsgesetz, die RL Bau NRW die Mitarbeiter derart, daß z.B. günstiges Einkaufen außerordentlich schwierig wird. Spezielle Probleme im Krankenhaus sind u.a. die duale Finanzierung nach dem Krankenhausfinanzierungsgesetz, das Gesundheitsstrukturgesetz aber auch die politische Anbindung an Presse und öffentliche Beobachtung sowie die argwöhnische Betrachtung durch Patientenvertreter wie Elternvereine etc., daß Mitarbeiter innerhalb von Großkliniken nur sehr langsam arbeiten. Die klassische Trennung zwischen Instandhaltung und Bauunterhalt im Land NRW sind aufgeteilt auf zwei Ministerialstränge, nämlich dem Ministerium für Bauen und Wohnen und dem Ministerium für Wissenschaft und Forschung bis 10.06.98 (da Bindungsniveau), das sicherlich ebenso wenig in einem technischen Gebäudemanagement förderlich ist.

2. Wie bestehen Dienstleistungspartnerschaften bei den ME

Die oben gemachten Ausführungen lassen sich zusammenfassen unter den Schlagworten Neuorientierung vor dem Hintergrund sich verändernder Strukturen. Hierzu gehört die Entwicklung eines Leitbildes vom Ich zum Wir, eine Kundenorientierung am Markt durch die Reputation zufriedener Kunden. Ferner die Idee der Rechtsformwandlung des Gesamtklinikums aber auch der technischen Dezernate hin zu neuen Unternehmensformen. Mit der Abkehr von der hoheitlichen Organisationsform und der restriktiven Form des Personalwesens. Etabliert werden muß ein modernes Management dem Kommunikationsstrukturen zugrunde liegen, die dem ausgehenden 20. Jahrhundert entsprechen, so daß eine Kosten- und Leistungsrechnung schlußendlich zu etablieren ist. Da diese Situation zur Zeit noch nicht Standard ist, bedienen sich die Mitarbeiter der öffentlichen Verwaltung unterschiedlicher Methoden des Umgehens der Restriktionen. So werden z. B. Baubereiche, die Verdingungsordnungen massiv umgangen durch die Einschaltung sogenannter Generalunternehmer. Der Erfolg dieser Strategien ist deutlich daran zu erkennen, daß Baupreise von unter 30 % der entsprechend der DIN 276 kalkulierten Summen zu erreichen sind. Aufgrund der Erfahrung der ME der Universität zu Köln lassen sich folgende Gründe für die Fremdvergabe bzw. Eigenleistung formulieren:

- intere Organisationsprobleme
- Flexibilität in Einsatz von Fremdfirmen
- Spezialwissen
- Professionalität
- Kostenrelevanzen
- Personalqualität (Ausbildung und Motivation)
- Eigenpersonal besser einschätzbar
- Betriebsspezifische Kenntnisse
- Personal disponibel
- Leistungstransparenz
- Leistungsverbesserung
- Risiko
- AV Effektiv
- Anlagenstillstand tolerabel
- Fachaufsicht
- Termisicherheit
- Qualität der Maßnahme

Daraus folgt

Vergabe dann

- Spezialtätigkeiten bei nicht gleichmäßiger Auslastung
- einfache Arbeiten ohne Ortskenntnis
- kein eigenes Personal vorhanden.

Bei den Medizinischen Einrichtungen sind aus den vorgenannten Gründen fremdvergeben das Reinigen der Böden und Fenster, der Bedienservice sowie die gesamte Entsorgungsthematik des krankenspezifischen Mülls Kategorien A, B, C und D und der Entwicklerflüssigkeit aus dem Röntgenbereich. Ferner ist der Bereich des Krankentransports im Gelände, der sogenannte Hol- und Bringdienst der Blutläufer, die Wartung und Instandsetzung der Medizintechnik und die gesamte Wäsche an eine Fremdfirma vergeben. 52 von 107 Aufzugsanlagen befinden sich in einem Vollwartungsvertrag, ähnlich wie die Wartung der Fahrtreppen, der Brandmeldeanlagen sowie die Überprüfung der medizinischen Gase. Von all diesen Wartungs-, Instandsetzungs- etc. Verträgen stellt der Betreibervertrag der Technik Neubau eine Besonderheit dar. Hierbei wird ein insgesamt mit 45 Mio. DM beziffernder Investitionsrahmen durch eine Fremdfirma technisch betrieben. Dieser Vertrag stellt insofern eine Besonderheit dar, da im Rahmen einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit zwei technische Betreiber bei den Medizinischen Einrichtungen verantwortlich agieren. Für den Betreibervertrag Technik Neubau sind folgende Eckdaten zu nennen. Es gilt, daß zwischen den Medizinischen Einrichtungen der Universität zu Köln und der Firma Honeywell ein Wartungs- und Betreibervertrag für den Zentralklinikum Untersuchungs- und Behandlungstrakt abgeschlossen wurde. Das gesamte Investitionskapital für DDC, Heizung, Lüftung, Sanitär umfaßt 50 Mio. DM. Der Betreibervertrag deckt dabei ein Investitionskapital von 45 Mio. DM ab. Der Vertragspreis wurde fixiert auf ca. 900.000,- DM, das entspricht gerade 2 % des Investitionskapitals. Vergleicht man die VDI 2067 Blatt 3 Seite 20 gilt für Universitäten mit Krankenanstalten als Betrag für die technische Instandhaltung mit Betrieb von Gebäuden ein Betrag zwischen 4 und 5 % als angemessen. Das beauftragte und ausführende Unternehmen

Sekretariat		Dezernat Bau + Technik Dezernent			Leitwarte	Feuerwehr
Abteilung 31 Gebäude und Raumerhaltung	Abteilung 32 Heizung/Klima Sanitär	Abteilung 33 Nachrichtentechnik Geräteeinbauten	Abteilung 34 Anlagen-, Elektro- und Maschinentechnik	Abteilung 35 Sicherheits-/Umwelt- angelegenheiten		
Administration AV Einkauf DV	Heizung	Nachrichtentechnik	B-Schlosserei	Arbeitssicherheit		
Schlüssel und Schilderdienst	Klima/Kälte	Großgeräte	Fahrzeugtechnik	Abfallwirtschaft		
Anstreicherei Bodenbelag	Sanitär		Lehrwerkstatt	Gefahrstoffe		
Schreinerei Polsterei			DLB 2 Frauenklinik	Wasser		
Gärtnerei			Starkstrom			
			Fördertechnik			

Bild 2 - Organisation des Dezernates Technik unter Berücksichtigung des Servicenter III Neubau Betreiberpartner Honeywell

setzt bei der Tätigkeit ca. 50 % der Mitarbeiter ein, die eine staatlich geprüfte Techniker- oder Meistersausbildung haben. Dabei erfolgt der Einsatz des Personals gewerkeübergreifend, d. h., es werden sogenannten Hybridtechniker bevorzugt. Die Vorteile dieses Personaleinsatzes liegen auf der Hand. Zum einen sind Mitarbeiter ausreichend qualifiziert und haben mittels ihrer guten Ausbildung die Chance, engagiert und ambitioniert ihre fachlichen Kenntnisse einzubringen. Der Vorteil des sogenannten Hybridtechnikers ist, daß Mitarbeiter sich für die Gesamtanlage und nicht nur für einen kleinen fachspezifischen Teil verantwortlich fühlen. Die Integration des Betreiberpartners in die Struktur ist im Bild 2 der Organisation des Dezernates Bau und Technik dargestellt.

Hier wird innerhalb der Abt. 34 der Betreiber als Servicebereich Neubauten geführt.

3. Erfahrungen im Zusammenwirken mit dem Dienstleistungs-partner

Nach anfänglichen Problemen bei der Integration einer Fremdfirma innerhalb der technischen Struktur der ME hat der Partner im Technischen Gebäudemanagement immer größere Akzeptanz. Die Probleme waren zunächst die Akzeptanz durch Mitarbeiter des Dezernates Bau- und Technik. Konkurrenzdenken und Neid bestimmten die erste Phase. Um hierbei möglichst schnell zu einer Integration zu gelangen, wurden von den Fremdfirmen Mitarbeiter der ME übernommen. Dies zeigte sich jedoch aufgrund der unterschiedlichen Verhaltensstrukturen der Mitarbeiter im öffentlichen Dienst bzw. innerhalb der Industrie als nicht empfehlenswert. Nach nunmehr mehrjähriger Erfahrung hat sich das in Köln gewählte partnerschaftliche Verfahren als außerordentlich tauglich und wirtschaftlich besonders günstig erwiesen. Dieses wurde zwischenzeitlich auch bestätigt durch den zuständigen Landesrechnungshof.

Dr.-Ing. H.U. Flunkert
Medizinische Einrichtungen der Universität zu Köln
Joseph-Stelzmann-Straße 9
50924 Köln

Modernisierung, Service und betriebliche Überwachung von Krankenhaus – Aufzügen

D. Kollmorgen, Köln

Einleitung

Die angespannte Kostensituation des bundesdeutschen Gesundheitswesens, dem immer neue Sparmaßnahmen gerade im Bereich der klinischen Versorgung auferlegt werden, ist durch die Medien hinreichend bekannt.

Die Krankenhausträger sind daher gezwungen, die Wirtschaftlichkeit ihrer Häuser durch Modernisierung der zum Teil veralteten Haustechnik, zu der auch die Aufzüge als unverzichtbares Transportmittel gehören, zu verbessern, auch, wenn damit zum Teil erhebliche Investitionen verbunden sind. Die Einführung einer „einmaligen“ Sonderabgabe für die Krankenhausinstandhaltung zeigt, daß die Verantwortlichen mittlerweile erkannt haben, daß Einsparungen durch das Herauszögern von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Grenzen stoßen. Die jahrelange Beschränkung auf das Nötigste, haben - besonders im Bereich der Aufzugsanlagen der Krankenhäuser- teilweise an der Substanz dieser Gewerke gezehrt. Dabei ergeben sich durch intelligente Planung und den Einsatz moderner Komponenten bei der Realisierung von Modernisierungsmaßnahmen im Aufzugbau gerade in Krankenhäusern enorme Einsparungspotentiale bei Installation, Betrieb und Wartung. Gleichzeitig können Effizienz und Leistungsfähigkeit gesteigert werden.

Maßnahmen zur Energieeinsparung spielen dabei eine ebenso große Rolle wie die Senkung der Personalkosten durch Verbesserungen der einzelnen Betriebsabläufe, und die Reduzierung von Instandhaltungskosten.

1 Bestehende Anlagen: Lebensdauer und Planungsdefizite

In den rund 2.400 Krankenhäusern der BRD sind schätzungsweise über 10.000 Aufzüge installiert, von denen die meisten Anlagen 20 bis 30 Jahre und älter sind.

Allgemeingültige Aussagen über die Lebensdauer eines Aufzuges können nicht gemacht werden, da diese im Wesentlichen von der Nutzung der Anlage bestimmt wird. Krankenhausaufzüge liegen dabei - bedingt durch den 24 Stunden Betrieb an 365 Tagen mit bis zu 2000 Fahrten / Tag und damit etwa 700.000 Fahrten / Jahr - an der Spitze aller Anlagen.

Für die Anzahl der Türbewegungen ist dieser Wert zu verdoppeln. Zusätzliche Türbewegungen durch Umsteuerung beim Schließen sind hierbei nicht berücksichtigt.

Bei den in den 60er und 70er Jahren gebauten Kliniken sind den Planern hinsichtlich der Aufzugsanlagen zum Teil gravierende Fehler unterlaufen, die vermutlich auf mangelnde Erfahrungswerte zum damaligen Zeitpunkt zurückzuführen sind. Erschwerend kommt hinzu, daß die damals zur Verfügung stehende Technik den heutigen Ansprüchen nicht mehr gerecht wird.

Gruppensteuerungen für Aufzüge mit unterschiedlichen Haltestellen sind z. B. für den Steuerungsbauer ein grundsätzliches Problem. Ohne zusätzliche Informationen über die Ruftableaus der Außensteuerung, wie z. B. über Schlüsselschalter u. dgl.,

besteht keine Auswahlmöglichkeit des dafür geeigneten Aufzuges. Leerfahrten und zeitliche Verzögerungen sind damit unvermeidbar. Abhilfe können hier die sogenannten, jedoch recht aufwendigen Zielrufsteuerungen schaffen, bei denen bereits von außen das gewünschte Fahrtziel eingegeben werden kann.

So müssen teilweise Besucher häufig den Aufzug für einen Bettentransport verlassen, oder es befinden sich bei Aufzugsgruppen mit nur ein bis zwei Personen besetzte Aufzüge gleichzeitig in Fahrt.

Mit der heute verfügbaren Technik können die Fehler der Vergangenheit zwar nicht beseitigt, deren Auswirkungen jedoch auf ein vertretbares Maß reduziert werden.

2 Welchen Beitrag zur Senkung der Betriebskosten kann hierzu eine Modernisierung der Aufzugsanlagen unter Ausschöpfung der heute verfügbaren Technik leisten?

Durch den Einsatz moderner Prozessorsteuerungen, in Verbindung mit frequenzgeregelten Antrieben sowie den weiteren, nachstehend aufgeführten Maßnahmen ergeben sich insgesamt für den Betreiber zum Teil erhebliche Einsparungspotentiale der **Betriebskosten**, bestehend aus **Energie- und Instandhaltungskosten**.

- 2.1 Antriebstechnik**
- 2.2 Türen**
- 2.3 Steuerungstechnik**
- 2.4 Bettenschleifen**
- 2.5 Transpondertechnik**
- 2.6 Fernüberwachen, Fernwirken**
- 2.7 Aufzugmanagement**

2.1 Antriebstechnik

Im Rahmen von der UNI Stuttgart durchgeführter Messungen an einem Aufzug mit 630 kp Tragkraft bei 1,2 m/s Fahrgeschwindigkeit und ca. 300 F/h haben Vergleiche von Antrieben mit Frequenzumrichter, und mit Schneckengetrieben und polumschaltbarem Motor folgende Ergebnisse erbracht:

- Reduzierung der elektrischen Anschlußleistung unter Beibehaltung des Schneckengetriebes um ca. 14%
- bei Einsatz eines Planetengetriebes bis zu 46 %
- Senkung des jährlichen Energiebedarfs um rund 50 % bzw. 60%.

Diese Werte besitzen zwar keine allgemeine Gültigkeit, erlauben jedoch Tendenzen zu erkennen.

Unter bestimmten Voraussetzungen sind ferner der Betrieb mehrerer Aufzüge bei Notstrom mit reduzierter Geschwindigkeit sowie Energierückspeisung ins Netz möglich.

Darüber hinaus können bei Bedarf Fahrgeschwindigkeit und damit Förderkapazität erhöht werden, sofern die baulichen Voraussetzungen – ausreichende Überfahrwege oben und unten – gegeben sind.

Weitere Vorteile moderner Antriebstechnik sind:

- Geringerer Getriebe- und Bremsenverschleiß (Einfallen der Bremse im Stillstand)
- Reduzierung der Anlaufströme
- Einstellbare Beschleunigungs- und Verzögerungswerte
- Optimierung der Fahrgeschwindigkeiten bei Fahrten über ein oder mehrere Stockwerke
- Ruckfreies Anfahren und Halten
- Verbesserte Haltegenauigkeit in der Bündigposition
- Erhöhung der elektrischen Lebensdauer der Fahrschütze von ca. 2 bis 3 Mio Schaltspiele auf ca. 10 Mio (Fahrschütze schalten im Normalbetrieb lastlos ein und aus)

2.2 Türen

Im Gegensatz zum Austausch von Antrieb und Steuerung, die im allgemeinen ohne Belästigung der Patienten sowie ohne Störung des Klinikbetriebs möglich sind, ist die Erneuerung der Schachttüren mit zum Teil erheblichen Lärm- und Staubbelastungen verbunden. Dieses mag neben den entstehenden Kosten - einschl. der Folgekosten für erforderliche Renovierungsarbeiten - einer der Gründe sein, daß diese wichtigste Erneuerungsmaßnahme nicht durchgeführt wird.

Erfahrungsgemäß tragen aber „Türstörungen“ mit einem Anteil von rd. 40% am häufigsten zu Betriebsunterbrechungen von Aufzügen bei.

Bei den starken Belastungen, denen die Türen bei Krankenhausaufzügen aufgrund der hohen Fahrtenzahlen dieser Aufzüge ausgesetzt sind, werden heute - im Gegensatz zu früher - grundsätzlich nur noch **geregelte Türantriebe** zur Schonung der mechanischen Teile des Türantriebs eingesetzt.

Diese Antriebstechnik erlaubt außerdem eine optimale Anpassung der Tür-Öffnungs- und Schließgeschwindigkeiten an den jeweiligen Bedarf. Die sogenannten „Halteverzugszeiten“ können dadurch ebenfalls günstig beeinflusst werden.

Zur Überwachung des Türbereichs werden heute grundsätzlich nur noch Lichtgitter eingesetzt. Diese haben gegenüber den bisher verwendeten Einstrahllichtschranken den Vorteil, daß der Fahrkorbzugang in der gesamten Höhe überwacht und damit ein vorzeitiges Schließen der Tür - z.B. beim Bettentransport - verhindert wird.

Eine weitere, wesentliche Verbesserung bringt der zusätzliche Einsatz einer Vorraumüberwachung, durch die der unmittelbare Bereich vor der Tür auf Personen und / oder Betten usw. überwacht wird.

Als wesentliche Vorteile moderner Türantriebe in Verbindung mit Lichtgitter und Vorraumüberwachung sind zu nennen:

- Automatische Anpassung der „Tür offen“ Zeit durch Lichtgitter bzw. Vorraumüberwachung (dadurch Einstellung kürzerer „Tür offen“ Zeit z. B. auf 1s bei Normalbetrieb möglich)

- Reduzierung der Wartungs- und Instandhaltungskosten durch geringeren Verschleiß des Türantriebs
- Unterschiedlich einstellbare Öffnungs- und Schließgeschwindigkeiten
- Möglichkeit des Zwangsschließens
- Vermeiden unnötiger Türreversierungen
- Erhöhung der Förderkapazität bei gleichzeitiger Reduzierung der Wartezeiten

2.3 Steuerungstechnik

Zur Steuerung von Aufzügen werden heute noch vorwiegend Prozessorsteuerungen mit zentraler Informationsverarbeitung eingesetzt.

In zunehmendem Maße wird diese Technik jedoch von dezentral arbeitenden Feldbussystemen verdrängt. Nach Einschätzung des Autors werden diese Systeme, - die bereits von marktführenden aber auch von zahlreichen mittelständischen Aufzugfirmen standardmäßig eingesetzt werden - zukünftig den Stand der Technik darstellen.

Welches Feldbussystem zum Einsatz gelangt, spielt für den Betreiber dabei eine untergeordnete Rolle.

Die Firma Kollmorgen Steuerungstechnik hat sich seinerzeit - nach eingehenden Untersuchungen der verschiedenen Systeme - für LON entschieden. Neben den technischen Vorteilen dieses System waren dafür auch die starke Verbreitung von LON-Anwendungen in den USA sowie in der Gebäudeautomation ausschlaggebend.

Wartungsfreundlichkeit, einfache Bedienbarkeit, integrierte Fehlerdiagnostik sowie die Möglichkeit der Datenfernübertragung sind bei heutigen Steuerungssystemen de facto Standard.

Der Gruppenalgorithmus moderner Prozessorsteuerungen trägt darüber hinaus zu einer weiteren Energieeinsparung durch Vermeidung von Leerfahrten - bei gleichzeitiger Erhöhung der Förderkapazität und damit reduzierten Wartezeiten - bei. So wird beispielsweise die Wartezeit auf einen Außenruf in der 10. Etage auf ca. 22 Sekunden verkürzt, die bei einer Gruppensteuerung in Relais-technik im ungünstigsten Fall über zwei Minuten betragen kann.

Der Anteil elektromechanischer Bauelemente beschränkt sich nur noch auf die nach TRA bzw. EN notwendigen Schütze und Relais mit Sicherheitsfunktionen.

Vorteile moderner Prozessorsteuerungen

- Geringere Anzahl elektromechanischer Bauelemente (Schütze und Relais)
- Kleinere Schaltschränke
- Fehler- und Zustandsanzeige im Klartext (Mit Angabe von Datum, Uhrzeit, Ort und Fahrtrichtung)
- Einfache Änderung von Parametern durch Menügesteuerte Bedienung
- DFÜ - Fähigkeit
- Austauschbare Prozessoreinheiten (geringere Ersatzteilhaltung bei Lieferung der Aufzüge von einem Hersteller)

2.4 Bettenschleifen

Um einen reibungslosen Bettentransport zu gewährleisten, wird der Einbau von zwei getrennten Induktionsschleifen im Fahrkorb zur Unterscheidung von Betten und Containern empfohlen. Bei Belegung beider Schleifen hält der betreffende Aufzug nicht mehr nach Außenrufen und wird ggf. automatisch vom Gruppenbetrieb getrennt.

Durch die gleiche Anordnung von Induktionsschleifen vor den Zugängen können darüber automatisch Vorzugsrufe für einen Bettentransport gegeben und der nächste freie Aufzug herangeholt werden.

2.5 Transponder

Als Ersatz der bisher üblichen Schlüsselschalter für Sonder- bzw. Vorzugsfahrten stehen heute moderne, auf der Transpondertechnologie basierende Identifikationssysteme zur Verfügung.

Während pro Schlüsselschalter jeweils nur eine Sonderfunktion an die Aufzugsteuerung gemeldet werden kann, bieten diese Identifikationssysteme den Vorteil, mit nur einer Leseinheit fast beliebig viele unterschiedliche Funktionalitäten bedienen zu können. Durch die digitale Datenerfassung der zugangsberechtigten „Schlüssel“ ist eine eindeutige Zuordnung zur autorisierten Person und der Funktionalität des „Schlüssels“ möglich.

Weitere Vorteile dieser Technologie liegen im Bereich des Verschleißes, der Fälschungssicherheit und der flexiblen Verwaltung gegenüber konventionellen, mechanisch betätigten Schließsystemen.

Neben der Anwendung der Transponder in der Aufzugtechnik bieten sich dem Anwender weitere mannigfaltige Einsatzgebiete im Bereich der Gebäudeautomation.

So besteht zum Beispiel die Möglichkeit, die gleichen Transponder als Zutrittsberechtigung für OP Bereiche/Intensivstationen oder sonstige, ausschließlich für Mitarbeiter/-innen der Klinik vorbehaltene Räume zu nutzen.

2.6 Fernüberwachen, Fernwirken

Die von Kollmorgen Steuerungstechnik entwickelte Software „STEP“ zur Fernüberwachung und Ferndiagnose von Aufzugsanlagen dient in erster Linie zur Unterstützung der für die Instandhaltung verantwortlichen Personen.

Die zentrale Fernüberwachung von Aufzügen durch die Haustechnik realisiert somit die fehlende direkte Verbindung zwischen Zentrale und Aufzuganlage selbst.

Sie ermöglicht ebenso eine ständige Überwachung der angeschlossenen Aufzüge wie die Erfassung und Auswertung der registrierten Störungen mit Angabe von Datum, Uhrzeit und ggf. Standort und Fahrtrichtung.

Automatischer Hinweis auf fällige Wartungen mit frei programmierbaren Wartungsintervallen gehören ebenso zur Grundausstattung wie die Möglichkeit von Kontrollfahrten (Aufzugswärterfunktion) und/oder Maßnahmen zur Befreiung eingeschlossener Personen.

Um evtl. eingeschlossene Personen möglichst schnell befreien zu können, besteht darüber hinaus die Möglichkeit, wichtige Informationen zeitnah an den zuständigen Mitarbeiter über zum Teil bereits vorhandene Kommunikationsmedien, wie FAX, SMS (Short Message Service) und Pager Dienste, weiterzuleiten.

2.6.1 Aufzugwärterfunktion

Die Aufzugwärterfunktion unterscheidet sich von der ausschließlichen Zustandsüberwachung in zwei Bereichen. Zum einen muß die Anlage zyklisch ihren Zustand überprüfen und zum anderen ist, abhängig von der Konfiguration der Anlage, zusätzliche Sensorik zu installieren, um die Aufzugwärterfunktion zu gewährleisten. Es sei angemerkt, daß die Aufzugwärterfunktion, wie sie in der TRA 007 „Betrieb“ unter 2.6 bzw. im Normenentwurf pr. EN 13015 „Wartungsanweisungen für Aufzüge“ unter Pkt. 5.2 definiert ist, nicht vollständig automatisiert werden kann. Ziel ist lediglich, daß die Funktionen, welche von einer modernen Prozessorsteuerung ohne besonderen Mehraufwand durchgeführt werden können, die persönlichen Überprüfungsintervalle verlängern.

Da bestimmte Aufgaben des Aufzugwärters von der Steuerung selbst durchgeführt und bei evtl. Abweichungen der Sollwerte sofort an die Zentrale gemeldet werden, können die restlichen Aufgaben im Rahmen der normalen Wartung mit erledigt werden.

Da ohnehin alle Fehler- und Störungsmeldungen übertragen werden, wirkt sich die Kombination aus klassischer Fernüberwachung und Aufzugwärterdienstfunktion sowohl auf die Betriebssicherheit als auch auf die Kosten für die Instandhaltung der Aufzuganlagen positiv aus.

2.6.2 Statistik

Die Übertragung und Darstellung der dynamischen Daten, wie z.B. Etagenstand, Fahrtrichtung, Rufsituation, Türenzustand, Kopierwerk, usw. ist mittlerweile Standard fast jeder Fernüberwachungssoftware. Der eigentliche Nutzen erschließt sich erst nach entsprechender Datenspeicherung und Anwendung geeigneter Verfahren aus dem Bereich der deskriptiven Statistik. Dieses erlaubt die sichere Beurteilung von Förderleistung, Rufschwerpunkten, Warte- und Fahrzeiterfassung. Schließlich lassen sich aus den Fehlerarten und der Häufigkeit ihres Auftretens - ggf. im Verhältnis zu Fahrtenzahlen bzw. Aktionen - Rückschlüsse auf die Wahrscheinlichkeit weiterer, zu erwartender Ausfälle ableiten.

2.7 Aufzugmanagement

Statistische Methoden sind auch notwendiges Kriterium zur Anwendung automatisierter Optimierungsmaßnahmen im Rahmen des Aufzugmanagement. Diese Systeme können zur Steigerung der effizienten Auslastung von größeren Anlagen, Mehrfachgruppen und / oder mehreren im gleichen Gebäude verteilten Einzel- und / oder Gruppenaufzügen eingesetzt werden.

So können beispielsweise in Krankenhäusern einzelne Anlagen einer Gruppe auf Bedarf dem Besucherverkehr oder dem internen Transport zur Verfügung gestellt werden. Es kann beispielsweise die erfaßte Verkehrssituation die Gruppenalgorithmen entsprechend beeinflussen. Bereitstellungsebenen lassen sich ebenso genau bestimmen wie etwa Tendenzverkehrssituationen.

Beispiele möglicher Tools, die entsprechend den jeweiligen Anforderungen zusammengestellt werden:

- Teilen von Gruppen
- Interner Verkehr / Besucherverkehr, z.B. 4 er Gruppe 3:1 oder 2:2 oder 1:3 oder 4:0 oder 0:4
- Einzelne Gruppenaufzüge auf standby Betrieb schalten
- Tageszeit - abhängiges Sperren beliebiger Haltestellen
- Deaktivieren der Außen-Aufwärtsrufe (während oder zum Ende der Besuchszeiten)
- Änderung von Parketagen
- Einleiten von Notfallfahrten
- Brandfall- u. Evakuierungssteuerung

3 Aufzüge und Sicherheit im Krankenhaus

Mit dem Thema „Sicherheit im Krankenhaus“ beschäftigen sich seit geraumer Zeit Fachleute aus den verschiedensten Bereichen. Sie reichen von der Sicherheit für Patienten und Personal im normalen Betriebsablauf über die besonderen Bedingungen im Katastrophenfall bis zur Kriminalität in Krankenhäusern.

Sofern in einzelnen Kliniken eine derartige Planung vorgesehen oder bereits in Arbeit ist, sollten die Aufzugsanlagen darin unbedingt berücksichtigt werden.

Sensible, von den Aufzügen erreichbare Etagen sind durch entsprechende Berechtigungs- kontrollleinrichtungen, z.B. Transponder, zu schützen.

3.1 Besondere Berücksichtigung der speziellen Katastrophensituationen

Evakuierungsübungen, wie sie teilweise in größeren Bürogebäuden in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden, sind aus naheliegenden Gründen in einem Krankenhaus nicht möglich.

Man kann daher nur von einer theoretisch zu ermittelnden Zeit ausgehen, die unter günstigsten Bedingungen, d.h. ohne Berücksichtigung einer Paniksituation für eine teilweise oder totale Evakuierung benötigt wird. Als grober Richtwert kann eine Zeit von 1 bis 2 Minuten/Bett angenommen werden.

Die Aufzüge sind so auszulegen, daß im Brandfall nach Möglichkeit alle Aufzüge für Evakuierungsmaßnahmen zur Verfügung stehen!

Die unterschiedlichen Landesbauordnungen wie auch die Technischen Regeln für Aufzüge TRA sehen im Allgemeinen nur vor, daß mind. ein Aufzug einer Gruppe als Feuerwehraufzug ausgelegt sein muß.

TRA 200 (Auszug)

F266.53 Durch Betätigen eines der Feuerwehr-Schlüsselschalter muß der Feuerwehraufzug von steuerungstechnisch gemeinsam mit ihm betriebenen, weiteren Aufzügen abgetrennt werden.

Gleichzeitig muß ein Steuerungsprogramm wirksam werden, das die Fahrkörbe der weiteren Aufzüge - unabhängig vom Betrieb des Feuerwehraufzuges - mindestens nacheinander in die Hauptzugangsstelle (in der Regel im Eingangsgeschoß) fahren läßt und diese dort mit entriegelten-, bei maschinell betätigten Türen mit geöffneten Zugangstüren abstellt.

Den Rettungsdiensten steht damit nur ein Aufzug einer Mehrfachgruppe für die Evakuierung bettlägeriger Patienten zur Verfügung!

Diese, gerade in größeren Kliniken häufig anzutreffende Situation ist nach Meinung des Autors völlig unzureichend und stellt damit ein nicht vertretbares Risiko für die Patienten im Fall einer Brandkatastrophe dar.

Darüber hinaus sollte bei der Generalerneuerung von Aufzugsanlagen unbedingt die Installation einer Überdruckanlage „SÜLA“ für Aufzüge und / oder Treppenhäuser in Betracht gezogen werden!

Dieses von Hr. Dr. Ermer anlässlich der Heilbronner Aufzugtage 98 vorgestellte Verfahren gestattet auch bei starker Rauchentwicklung eine weitere Benutzung der Aufzüge.

Weitere Auskünfte über: Fa. Schulte 59757 Ahrensberg. Ansprechpartner Hr. Dr. Ermer.

4 Hinweise auf Normen

4.1 Europäische Aufzugsrichtlinie 95 / 16 / EG

Mit Inkrafttreten der ARL im Geltungsbereich der BRD am 1.7.97 dürfen nach Ablauf der Übergangsfrist zum 31.6.99 nur Neuanlagen in den Verkehr gebracht werden, wenn die Aufzüge mit dem CE-Zeichen versehen sind und die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen gem. Anh. I dieser Richtlinie erfüllen.

Mit Verabschiedung der neuen, an die ARL angepaßten „Aufzugsverordnung“ sowie der 12. Änderung zum Gerätesicherheitsgesetz kann die Europäische Aufzugsrichtlinie in der BRD umgesetzt werden.

Mit dieser Richtlinie soll das Inverkehrbringen von Aufzügen innerhalb der EU erleichtert und Behinderungen des freien Warenverkehrs durch nationale Vorschriften innerhalb der EU Mitgliedsstaaten abgebaut werden.

Maßgeblich für die Anwendung der ARL ist der Tag, an dem der Aufzug dem Betreiber erstmalig zur Verfügung gestellt und damit in den Verkehr gebracht wird. Für den Stichtag des 1.7.99 ist zu beachten, daß Aufzüge, die zu diesem Zeitpunkt bzw. danach in Verkehr gebracht werden, den dann geltenden Vorschriften und Auflagen gem. der ARL in vollem Umfang entsprechen müssen. Dies gilt auch für Anlagen, bei denen im Rahmen einer Erneuerung u. U. nur noch die alten Fahrkorb- und Gegengewichtsführungen erhalten bleiben.

Bei Teilerneuerungen - z.B. nur der Steuerungen - sind weiterhin die z.Zt. der Errichtung geltenden Normen und Vorschriften anzuwenden.

Die Aufzug- bzw. „Montagefirmen“ - wie sie gem. ARL bezeichnet werden - sind über den Sachverhalt informiert. Es empfiehlt sich jedoch bei der Vergabe von Aufzugserneuerungen, diesen Punkt besonders abzuklären.

5 Zusammenfassung

Im Focus eines Investitionskalküls dürfen nicht nur die reinen Anschaffungs- und Installationskosten einer Aufzugsanlage stehen, sondern vielmehr die gesamten Lifetimecosts -die im Zusammenhang mit der Installation und dem Betrieb der Anlage über die Jahre hinweg entstehen- müssen herangezogen werden. Es ergeben sich

bei intelligenter Planung und dem Einsatz moderner Komponenten, bei der Realisierung von Modernisierungsmaßnahmen im Aufzugbau, gerade in Krankenhäusern enorme Einsparungspotentiale bei Installation, Betrieb und Wartung, bei gleichzeitiger Steigerung der Effizienz und Leistungsfähigkeit.

Maßnahmen zur Energieeinsparung spielen dabei eine ebenso große Rolle, wie die Senkung der Personalkosten durch Verbesserungen der einzelnen Betriebsabläufe, sowie die Reduzierung von Wartungs- und Instandhaltungskosten. Die o. g. Optionen sollten daher bei jeder geplanten Modernisierung oder aber Neuanlage gerade für den Krankenhausbereich hinreichend berücksichtigt werden.

Dietfried Kollmorgen

KOLLMORGEN STEUERUNGSTECHNIK

Olpenerstr. 403

51109 Köln – Deutschland

Tel: +49 (0)221 8985-0

Fax: +49 (0)221 8985-30

<http://www.kollmorgencontrols.com>

E-mail: BKollmorgen@csi.com

Patientenorientierte Medizintechnik -

Technische Leistungen für Anamnese,
Diagnose und Therapie von Erkrankungen

Hygiene-Monitoring von technischen Anlagen und Geräten im Krankenhaus

1 Einleitung

Im Krankenhaus ist eine große Vielzahl technischer Geräte bzw. technischer Anlagen vorhanden, bei denen eine hygienische Überwachung erforderlich ist. Dabei kann zwischen solchen Geräten mit direktem oder mit indirektem Patientenbezug unterschieden werden, wobei nicht immer eine eindeutige Zuordnung möglich ist. Ohne Zweifel in ganz direktem Bezug zum Patienten stehen Geräte wie Beatmungs- oder Narkosegeräte oder auch Dialysegeräte. Indirekten Patientenbezug haben z. B. alle Geräte, die der Aufbereitung von Instrumenten oder Geräten dienen. Die in anderen Beiträgen dieser Tagung behandelten RLT-Anlagen können direkten Patientenbezug haben wie z.B. im OP-Saal oder einen indirekten wie z.B. in der zentralen Sterilgutaufbereitung oder im Sterilgutlager.

Ein großer Teil der Geräte oder Anlagen, die die Funktion von Medizinprodukten sicherstellen sollen, sind den Sterilisations- oder Reinigungs- und Desinfektionsgeräten zuzuordnen. Besonders verwickelt wird die Situation dadurch, daß diese Geräte vielfach selber Medizinprodukte darstellen und daher im Rahmen der Validierung einer Kommissionierung und einer Leistungsbeurteilung unterliegen. Diese Validierung muß aus hygienischer Sicht regelmäßig wiederholt werden, d.h. eine Überwachung ist erforderlich.

Um ein Gerät bzw. eine technische Anlage effektiv überwachen zu können, ist es erforderlich, zum einen die technischen Funktionen des Gerätes zu kennen und zum anderen darüber Klarheit zu haben, unter welchen Bedingungen ein ordnungsgemäß arbeitendes Gerät reproduzierbare, d.h. seiner Bestimmung entsprechende Prozesse erbringen kann. Um das Gesagte deutlicher werden zu lassen, wird das Hygiene-Monitoring im folgenden am Beispiel der Wiederaufbereitung wiederverwendbarer Medizinprodukte erläutert.

2 Normen, Richtlinien und Empfehlungen zur Aufbereitung wiederverwendbarer Medizinprodukte

Nach § 6 Medizinproduktgesetz (MPG) kann davon ausgegangen werden, daß Medizinprodukte immer dann mit den MPG-Bestimmungen übereinstimmen, wenn sie den harmonisierten Normen entsprechen. Jeder darf diesen Nachweis jedoch auch ohne Berücksichtigung der jeweiligen Norm erbringen, die Einhaltung des MPG ist ohne Bezug auf die Normen allerdings wesentlich schwieriger nachzuweisen. Die Berücksichtigung von Normenentwürfen, die einen neueren Stand als den der teilweise stark veralteten nationalen Normen darstellen, ist aufgrund der schwierigen Verfügbarkeit dieser Entwürfe praktisch nur den in den Ausschüssen arbeitenden Mitgliedern möglich.

Medizinprodukte, die mit primär sterilen Bereichen im Patienten in Berührung kommen, müssen steril sein. Die Aufbereitung eines wiederzuverwendenden Medizin-

produktumfaßt drei Schritte, die jedoch nicht als von einander unabhängig zu betrachten sind. Es sind dies die Reinigung, die Desinfektion und die Sterilisation.

In Tabelle 1 und 2 (s. Anhang) sind die gültigen Normen bzw. Normentwürfe, die die Sterilisation bzw. die Reinigung und die Desinfektion betreffen, zusammengestellt. Die Tatsache, daß nahezu 50 Normen bzw. Normentwürfe die Sterilisation betreffen, dürfte deutlich machen, wie viele Faktoren die Sterilisationsprozesse beeinflussen können. Deutlich weniger Normen bzw. Normentwürfe betreffen die Reinigung und Desinfektion oder die Dekontamination. Daraus zu schließen, daß die letztgenannten Prozesse im Rahmen der Wiederaufbereitung von Medizinprodukten weniger wichtig sind, ist leider ein auch heute noch vielfach anzutreffender Trugschluß.

Weiterhin gibt es noch einige wenige Richtlinien oder Empfehlungen zur Geräte- und Instrumentenaufbereitung (1 - 4), mit denen eine Überwachung der Funktion der Geräte bzw. der technischen Anlagen möglich wird. Am Beispiel der Wiederaufbereitung von Endoskopen soll im folgenden Kapitel der erforderliche Umfang der Überwachung dargestellt werden.

3 - Wiederaufbereitung von Endoskopen

Nach dem Einsatz am Patienten werden die Geräte zuerst einem Reinigungs- und Desinfektionsschritt unterworfen, worauf jedoch später eingegangen wird.

Während die starren thermostabilen Endoskope einer abschließenden Dampf-Sterilisation unterzogen werden, ist dies bei den flexiblen thermolabilen (Fiber-) Endoskopen nicht möglich. Hier sind Niedertemperaturverfahren erforderlich, wie sie die Gas-Sterilisationsverfahren (Formaldehyd- oder Ethylenoxidgas) darstellen oder in Zukunft, sobald hier ein Hygiene-Monitoring möglich sein wird, vielleicht auch mit den sogenannten "Plasma-Sterilisationsverfahren." Vielfach wird jedoch bei den thermolabilen Endoskopen auf eine Sterilisation verzichtet und an deren Stelle eine sogenannte "Abschlußdesinfektion" gesetzt.

3.1 Hygiene-Monitoring der Sterilisation

Wie schon erwähnt, ist ein erfolgreicher Prozeß bzw. ein erfolgreiches Ergebnis zum einen von dem Gerät bzw. der technischen Anlage selber abhängig und zum anderen von dem aufzubereitenden Medizinprodukt. Um bei dem Beispiel des Dampf-Sterilisators zu bleiben, müssen hier die technischen Parameter gesichert werden, wie z. B. Dampfqualität, Dampfdurchdringung, Temperatur, Zeit, Druck, Vakuum oder Kondensation. Dies ist in modernen Geräten mit Hilfe von Meßinstrumenten möglich (z.B. Tabelle 1, Nr. 14 - 18).

Da dieser das Medizinprodukt selber betreffende Zustand Geräte-unabhängig ist, ist hier nur durch ein validiertes Verfahren sicherzustellen, daß das Medizinprodukt nach der Sterilisation auch tatsächlich den Anforderungen entspricht. Das Einlegen von Bioindikatoren (z.B. Tabelle 1, Nr. 6 - 13) in Form von Bakteriensporen kann zwar die Funktion des Sterilisators überprüfen, erlaubt jedoch keine Aussage über den mikrobiologischen Zustand des jeweiligen sterilisierten Gutes. Der heute gültige SAL (sterility assurance level) beträgt 10^{-6} und ist u. a. abhängig von der Keimbe-

lastung auf oder in einem Medizinprodukt vor dem Sterilisationsprodukt. Im industriellen Arbeitsprozeß gibt es Voraussetzungen, die eine Abschätzung der mikrobiologischen Belastung vor der Sterilisation möglich machen können (z.B. Tabelle 1, Nr. 27 - 29), etwas, was im Krankenhausbetrieb sicher so nicht durchführbar ist. In diesem Zusammenhang wird oft vergessen, daß ein Sterilisationsprozeß immer vom gereinigten, also sauberen und desinfizierten, also keimarmen Produkt ausgeht. Nur, wie wird dies sichergestellt?

3.2 Hygiene-Monitoring der Reinigung und Desinfektion

Reinigung und Desinfektion kann einerseits manuell bzw. teilmaschinell oder vollautomatisch erfolgen. Nur bei einem vollautomatischen Prozeß ist eine Überwachung möglich, die dadurch ein validiertes Verfahren zum Ergebnis haben kann. Um das obengenannte Beispiel der Endoskope wieder aufzugreifen, gibt es auch hier für thermolabile und thermostabile Geräte einen unterschiedlichen Ablauf. Thermostabile Endoskope können nach dem Reinigungsschritt mit einem auf thermischer Desinfektion beruhenden Desinfektionsschritt aufbereitet werden, während für thermolabile Endoskope nur eine chemothermische Desinfektion möglich ist. Thermostabile Endoskope, welche steril angewendet werden, können anschließend wie oben besprochen der Dampf-Sterilisation zugeführt werden. Thermolabile Endoskope, welche steril angewendet werden, müssen nach diesem Reinigungs- und Desinfektionsschritt entweder einer Abschlußdesinfektion oder einer Niedertemperatur-Sterilisation zugeführt werden.

Für die Überwachung dieser beiden Prozeßschritte der Reinigung und Desinfektion gibt es nur wenige Vorschriften, die zudem jeweils auch nur das Ergebnis der Desinfektion, nicht jedoch das der Reinigung überprüfbar machen (1 - 3). Richtlinien und Normen für Geräte oder technische Anlagen zur Reinigung und Desinfektion von Medizinprodukten gibt es nur als Normentwürfe (Tabelle 2, Nr. 8 u.10) oder als Arbeitspapiere (Tabelle 2, Nr. 9 u. 11). Durch diese Normen wird es in absehbarer Zeit möglich sein, die Geräte selber standardisiert herzustellen und damit einen überprüfbaren Prozeßablauf zu garantieren.

Die Hygieneüberprüfung eines Gerätes zur Reinigung und Desinfektion ist wesentlich umfangreicher als die eines Sterilisators. Hier müssen neben den leicht physikalischen meßbaren Größen wie Temperatur und Zeit auch Parameter wie Wassermenge, Wasserqualität oder Wasserführung im Gerät gesichert werden. Weiterhin sind die Konzentrationen von Prozeßmitteln wie Reinigungsmitteln, Klarspütern oder bei chemothermischen Prozessen von Desinfektionsmitteln zu sichern.

Mc Alister et al. untersuchten Instrumente vor und nach der Reinigung, wobei aus dem Artikel - es handelt sich um Abstracts einer Tagung- nicht hervor geht, ob es sich um eine manuelle oder maschinelle Reinigung gehandelt hat (Tab. 3). Deutlich wird jedoch, daß keine Reduktion der Mikroorganismen erfolgt ist, sondern nach dem Prozeß eine höhere Mikroorganismenzahl als vorher nachzuweisen war. Über die Wirkung einer Reinigung im Sinne einer Entfernung von Sekret, Exkret oder Blut wird nichts ausgesagt.

KBE/Medizinprodukt	
nach Gebrauch	$10^0 - 10^3$ (durchschnittlich 451)
nach Reinigung	alle: $> 10^3$ 88%: $< 10^2$

Tabelle 3: Bioburden von 60 Medizinprodukten ohne Lumen, KBE: Koloniebildende Einheiten (nach 5)

Die Studie von Chu et al. (Tab. 4) zeigt zwar im Spül- und Saugkanal der untersuchten Koloskope eine gute Reduktion der Mikroorganismen, jedoch konnte die manuelle Reinigung die Oberfläche des Einführschlauches nicht befriedigend von Mikroorganismen säubern. In beiden Fällen ist eine nachträgliche Kontamination aufgrund nicht gesicherter und nicht standardisierter Arbeitsschritte wahrscheinlich.

KBE/Koloskop		
	nach Gebrauch	nach manueller Reinigung
Spül-/Saugkanal	$7,0 \times 10^9$	$1,3 \times 10^5$
Einführschlauch-Oberfläche	$5,1 \times 10^5$	$2,2 \times 10^4$

Tabelle 4: Bioburden von Koloskopen, KBE: Koloniebildende Einheiten (nach 6)

Die Prozeßmittel müssen nach der Beendigung der Arbeitsschritte entfernt worden sein, das Medizinprodukt muß sauber und desinfiziert sein. Eine Hygieneüberwachung der Reinigung in der Krankenhauspraxis ist heute jedoch nur visuell möglich. Neben Endoskopen stellen Medizinprodukte mit (engem) Lumen oder mit Hohlräumen wie zahnärztliche Hand- und Winkelstücke bzw. Instrumente mit Gelenken eine große Schwierigkeit dar. Exakte Bestimmungsmethoden, die alle Arten der Verschmutzung (Blut, Sekrete, Exkrete) einschließen, sind erst in der Entwicklung. Als eine ausreichende Desinfektion in thermischen Verfahren gilt heute allgemein die Reduktion des Testorganismus *Enterococcus faecium* um $5 \log_{10}$ -Stufen. Bei chemothermischen Verfahren sollte der verwendete Testorganismus in Abhängigkeit vom jeweiligen Desinfektionsmittel gewählt werden.

4 Schlußfolgerung

Die Hygieneüberwachung von technischen Geräten oder Anlagen zur Reinigung und Desinfektion bzw. zur Sterilisation ist sicherlich als großer Fortschritt anzusehen. Wie am Beispiel der Endoskope gezeigt wurde, ist jedoch bei der vorausgehenden Reinigung und Desinfektion noch ein großes Unsicherheitspotential vorhanden, so daß z. B. trotz lückenloser Sterilisationsüberwachung ein in jedem Falle hygienisch einwandfreies Medizinprodukt nicht garantiert ist.

5 Literatur

1. Anonym: Richtlinien des Bundesgesundheitsamtes zur Prüfung von thermischen Desinfektionsverfahren in Reinigungsautomaten. Bundesgesundheitsbl 23, 364-367 (1980)
2. Höller C, Krüger S, Martiny H: Überprüfung von Reinigungs- und Desinfektionsautomaten im praktischen Betrieb. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1994
3. Anonym: Prüfung und Bewertung der Reinigungs- und Desinfektionswirkung von Endoskop-Dekontaminations sowie Desinfektionsautomaten. Hyg Med 20, 40-47 (1995)
4. Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene: Richtlinie für die Validierung und Routineüberwachung von Sterilisationsprozessen mit feuchter Hitze für Medizinprodukte. Zentr Steril 6, 30-50 (1998)
5. McAlister D, Chan-Myers H, Antonoplos P: Natural bioburden levels detected on non-lumend medical devices before and after cleaning. AJIC 25, 156 (1997)
6. Chu MS, McAlister D, Antonoplos P: Natural bioburden levels detected on flexible gastrointestinal endoscopes after clinical use and following manual cleaning. AJIC 25, 186 (1997)

Univ.-Prof. Dr. Heike Martiny

Beate Dietze

Institut für Hygiene, Umweltmedizin und Arbeitsmedizin der Freien Universität Berlin
Hindenburgdamm 27

12203 Berlin

Tabelle 1: Zu berücksichtigende Normen bei der Sterilisation

1. DIN EN 285 Sterilisation; Dampf-Sterilisatoren - Groß-Sterilisatoren (04.98)
2. DIN EN 550 Sterilisation von Medizinprodukten Validierung und Routineüberwachung für die Sterilisation mit Ethylenoxid (11.94)
3. DIN EN 552 Sterilisation von Medizinprodukten Validierung und Routineüberwachung für die Sterilisation mit Strahlen (11.94)
4. DIN EN 554 Sterilisation von Medizinprodukten Validierung und Routineüberwachung für die Sterilisation mit feuchter Hitze (11.94)
5. DIN EN 556 Sterilisation von Medizinprodukten Anforderungen an Medizinprodukte, die als "STERIL" gekennzeichnet werden (01.95)
6. DIN EN 866 Biologische Systeme für die Prüfung von Sterilisatoren und Sterilisationsverfahren Teil 1: Allgemeine Anforderungen (05.97)
7. DIN EN 866 Biologische Systeme für die Prüfung von Sterilisatoren und Sterilisationsverfahren Teil 2: Spezielle Systeme für den Gebrauch in Ethylenoxid-Sterilisatoren (05.97)
8. DIN EN 866 Biologische Systeme für die Prüfung von Sterilisatoren und Sterilisationsverfahren Teil 3: Spezielle Systeme für den Gebrauch in Sterilisatoren mit feuchter Hitze (05.97)
9. prEN DIN 866 Biologische Systeme für die Prüfung von Sterilisatoren und Sterilisationsverfahren Teil 4: Systeme für den Gebrauch in Strahlen-Sterilisatoren (07.95)
10. prEN DIN 866 Biologische Systeme für die Prüfung von Sterilisatoren und Sterilisationsverfahren Teil 5: Systeme für den Gebrauch in Sterilisatoren mit Niedertemperatur-Dampf und Formaldehyd (07.95)
11. prEN DIN 866 Biologische Systeme für die Prüfung von Sterilisatoren und Sterilisationsverfahren Teil 6: Systeme für den Gebrauch in Heißluft-Sterilisatoren (07.95)
12. prEN DIN 866 Biologische Systeme für die Prüfung von Sterilisatoren und Sterilisationsverfahren Teil 8: Bio-Indikator-Einheiten für den Gebrauch in Ethylenoxid-Gassterilisatoren (07.95)
13. prEN DIN 866 Biologische Systeme für die Prüfung von Sterilisatoren und Sterilisationsverfahren Teil 7: Bio-Indikator-Einheiten für den Gebrauch in Dampf-Sterilisatoren (07.95)
14. EN 867: Nichtbiologische Systeme für den Gebrauch in Sterilisatoren Teil 1: Allgemeine Anforderungen (05.97)
15. EN 867: Nichtbiologische Systeme für den Gebrauch in Sterilisatoren Teil 2: Prozeßindikatoren (Klasse A) (05.97)
16. EN 867: Nichtbiologische Systeme für den Gebrauch in Sterilisatoren Teil 3: Festlegungen für Indikatoren der Klasse B für den Bowie-Dick-Test (05.97)
17. prEN 867: Nichtbiologische Systeme für den Gebrauch in Sterilisatoren Teil 4: Festlegungen für Indikatoren, die alternativ zum Bowie-Dick-Test für den Nachweis der Dampfdurchdringung verwendet werden (02.98)
18. prEN 867: Nichtbiologische Systeme für den Gebrauch in Sterilisatoren Teil 5: Festlegungen von Indikatorsystemen und Prüfkörpern für die Leistungsprüfung von Kleinstereilisatoren vom Typ B und Typ S (02.98)
19. DIN EN 868: Verpackungsmaterialien und -systeme für zu sterilisierende Medizinprodukte Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren (05.97)¹⁾
20. prEN DIN 868: Verpackungsmaterialien und -systeme für zu sterilisierende Medizinprodukte Teil 2: Sterilisiervpackung - Anforderungen und Prüfverfahren (12.97)¹⁾
21. prEN DIN 868: Verpackungsmaterialien und -systeme für zu sterilisierende Medizinprodukte Teil 3: Papier zur Herstellung von Papierbeuteln (festgelegt im Teil 4 dieser Norm) und zur Herstellung von Klarsichtbeuteln und -schläuchen (festgelegt in Teil 5 dieser Norm) - Anforderungen und Prüfverfahren (12.97)¹⁾
22. prEN DIN 868: Verpackungsmaterialien und -systeme für zu sterilisierende Medizinprodukte Teil 4: Papierbeutel - Anforderungen und Prüfverfahren (12.97)¹⁾
23. prEN DIN 868: Verpackungsmaterialien und -systeme für zu sterilisierende Medizinprodukte Teil 5: Heißsiegelfähige und selbstdichtende Klarsichtbeutel und -schläuche aus Papier und Kunststoff-Verbundfolie - Anforderungen und Prüfverfahren (12.97)¹⁾

24. prEN DIN 868: Verpackungsmaterialien und -systeme für zu sterilisierende Medizinprodukte Teil 6: Papier für die Herstellung von Verpackungen für medizinische Zwecke zur Sterilisation mit Ethylenoxid oder Bestrahlung - Anforderungen und Prüfverfahren (12.97)¹⁾
25. prEN DIN 868: Verpackungsmaterialien und -systeme für zu sterilisierende Medizinprodukte Teil 7: Klebmittelbeschichtetes Papier für die Herstellung von heißsiegelfähigen Verpackungen für medizinische Zwecke zur Sterilisation mit Ethylenoxid oder Bestrahlung - Anforderungen und Prüfverfahren (12.97)¹⁾
26. prEN DIN 868: Verpackungsmaterialien und -systeme für zu sterilisierende Medizinprodukte Teil 8: Wiederverwendbare Sterilisierbehälter für Dampf-Sterilisatoren nach EN 285 - Anforderungen und Prüfverfahren (12.97)¹⁾
27. DIN EN 1174 Sterilisation von Medizinprodukten - Schätzung der Population von Mikroorganismen auf einem Produkt Teil 1: Anforderungen (03.96)
28. DIN EN 1174 Sterilisation von Medizinprodukten - Schätzung der Population von Mikroorganismen auf einem Produkt Teil 2: Leitfaden (02.976)
29. DIN EN 1174 Sterilisation von Medizinprodukten - Schätzung der Population von Mikroorganismen auf einem Produkt Teil 3: Leitfaden zu den Validierungsverfahren für mikrobiologische Methoden (02.97)
30. DIN EN 1422 Sterilisatoren für medizinische Zwecke - Ethylenoxid Sterilisatoren - Anforderungen und Prüfverfahren (11.97)
31. prEN DIN 13 060 Dampf-Klein-Sterilisatoren Teil 1: Allgemeine Anforderungen an alle Typen von Dampf-Klein-Sterilisatoren (02.98)
32. prEN DIN 13 060 Dampf-Klein-Sterilisatoren Teil 2: Besondere Anforderungen und Prüfverfahren für Sterilisatoren von Typ B für die Sterilisation von verpackten massiven, hohlen und porösen Produkten (02.98)
33. prEN DIN 13 060 Dampf-Klein-Sterilisatoren Teil 3: Besondere Anforderungen und Prüfverfahren für Sterilisatoren von Typ N für die Sterilisation von unverpackten massiven Produkten (02.98)
34. prEN DIN 13 060 Dampf-Klein-Sterilisatoren Teil 4: Besondere Anforderungen und Prüfverfahren für Sterilisatoren von Typ S für die Sterilisation von Produkten, die durch den Hersteller des Sterilisators des Sterilisators festgelegt sind (02.98)
35. ISO DIN EN 14 161 Sterilisation von Produkten für die Gesundheitsfürsorge - Biologische Indikatoren - Leitfaden für die Auswahl, Verwendung und Interpretation von Ergebnissen (12.97)
36. E DIN 58 646 Sterilisation; Dampf-Sterilisatoren Teil 6: Betrieb von Groß-Sterilisatoren (04.98)
37. DIN 58 947 Sterilisation - Heißluft-Sterilisatoren Teil 1: Begriffe (06.86)
38. DIN 58 947 Sterilisation - Heißluft-Sterilisatoren Teil 3: Prüfung auf Wirksamkeit (11.90)
39. DIN 58 947 Sterilisation - Heißluft-Sterilisatoren Teil 5: Klein-Sterilisatoren; Anforderungen (11.90)
40. DIN 58 947 Sterilisation - Heißluft-Sterilisatoren Teil 6: Betrieb von Heißluft-Sterilisatoren (11.90)
41. DIN 58 948 Sterilisation - Gas-Sterilisatoren Teil 6: Betrieb von Ethylenoxid-Gas-Sterilisatoren (10.87)
42. DIN 58 948 Sterilisation - Gas-Sterilisatoren Teil 7: Bauliche Anforderungen und Betriebsmittel für Ethylenoxid- und Formaldehyd-Groß-Sterilisatoren (05.87)
43. DIN 58 948 Sterilisation - Gas-Sterilisatoren Teil 16: Betrieb von und Formaldehyd-Gas-Sterilisatoren (05.88)
44. E DIN 58 951 Sterilisation; Dampf-Sterilisatoren für Labor-Sterilisiergüter; Anforderungen (09.93)
45. E DIN 58 953 Sterilisation - Sterilgutversorgung Teil 7: Anwendungstechnik von Paierbeuteln und heiß- und selbstsiegelfähigen Klarsichtbeuteln und -schläuchen aus Papier und Kunststoff-Verbundfolie (04.98)
46. DIN 58 953 Sterilisation - Sterilgutversorgung Teil 8: Anlieferung, Lagerung u. Handhabung steriler Einmalprodukte beim Anwender (02.93)

1): Die Beratung der Teile 2-8 ist abgeschlossen (Juni 98), jedoch hat noch keine Schlußabstimmung stattgefunden.

Tabelle 2: Zu berücksichtigende Normen bei der Desinfektion und Dekontamination

1. E DIN 58 949 Desinfektion - Dampf-Desinfektionsapparate Teil 1: Begriffe (05.91)
2. DIN 58 949 Desinfektion - Dampf-Desinfektionsapparate Teil 2: Anforderungen (04.88)
3. DIN 58 949 Desinfektion - Dampf-Desinfektionsapparate Teil 3: Prüfung auf Wirksamkeit (05.91)
4. E DIN 58 955 Dekontaminationsanlagen im Bereich der Medizin Teil 2: Anforderungen (12.95)
5. E DIN 58 955 Dekontaminationsanlagen im Bereich der Medizin Teil 3: Prüfung auf Wirksamkeit (10.95)
6. E DIN 58 955 Dekontaminationsanlagen im Bereich der Medizin Teil 4: Biologische Indikatoren - Anforderungen (10.95)
7. E DIN 58 955 Dekontaminationsanlagen im Bereich der Medizin Teil 6: Betrieb (03.98)
8. WI 00102038 Reinigungs-/Desinfektionsgeräte Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Definitionen und Prüfverfahren ¹⁾
9. WI 00102039 Reinigungs-/Desinfektionsgeräte Teil 2: Anforderungen und Prüfverfahren für Reinigungs-/Desinfektionsgeräte für chirurgische Instrumente, Anästhesiegeräte, hohle Instrumente und Glasware
10. WI 00102040 Reinigungs-/Desinfektionsgeräte Teil 3: Anforderungen und Prüfverfahren für Steckbecken und Bettpfannen¹⁾
11. WI 00102044 Reinigungs-/Desinfektionsgeräte Teil 4: Anforderungen und Prüfverfahren für Reinigungs-/Desinfektionsgeräte für thermolabile wiederverwendbare Instrumente einschließlich Endoskope

1): Im Mai 1998 als prEN abgestimmt worden

RLT-Qualität: Neue Erkenntnisse über OP-Raumluftströmungen während des Betriebes

von J. Kugler, Hannover

Einleitung

Schon im letzten Jahrhundert sind Maßnahmen erprobt worden, um die Keimzahl im OP-Gebiet zu reduzieren. 1871 setzte Lister Carbolsäurespray in Operationsräumen ein, um die von ihm in der Luft vermuteten Krankheitserreger abzutöten. Trotz der guten klinischen Erfolge konnte sich diese Methode aber aufgrund der Toxizität der Carbolsäure nicht durchsetzen. Erst in diesem Jahrhundert konnte die Luftkeimzahl durch den technischen Fortschritt entscheidend verringert werden. Als wichtige Punkte auf diesem Weg seien nur die Entwicklung von Keimzählverfahren genannt, die es ermöglichten, lufthygienische Verbesserungen quantifizierbar zu machen, und die Einführung eines positiven Druckgradienten vom OP-Saal zur Peripherie.

Doch erst 1965, mit der Einführung der in der industriellen Reinraumtechnik entwickelten Laminar-Flow-Systeme durch Whitcomb et al. [1], konnten Luftkeimzahlen erreicht werden, die knochenchirurgische Eingriffe mit einer akzeptablen Wundinfektionsrate gestatten. In der Folgezeit beschäftigten sich Charnley et al. [2], Lidwell et al. [3] sowie Whyte et al. [4] intensiv mit der aerogenen Keimübertragung im OP-Saal. In diesen Arbeiten kristallisierte sich ein zulässiger Richtwert von max. 10 koloniebildenden Einheiten (KBE) pro Kubikmeter Luft über dem Operationsfeld heraus. Berücksichtigt man, daß in Räumen mit einem normalen Keimpegel von bis zu 2000 KBE/m³ gerechnet werden muß, wird die Leistungsfähigkeit von Laminar-Flow Systemen deutlich.

Die weitere Entwicklung von Laminar Flow Systemen wird von zwei gegensätzlichen Tendenzen bestimmt werden. Durch den steigenden Kostendruck auf die Krankenhäuser werden Forderungen nach einer kostenminimalen Versorgung mit keimfreier Luft gestellt werden. Dieser Tendenz steht eine zunehmende Resistenzbildung von Bakterien gegen Antibiotika entgegen, die zu steigenden Anforderungen an die RLT-Anlagen führen wird. Die optimale Anpassung der Betriebsparameter an das Zuluftsystem wird daher an Bedeutung gewinnen.

Problemstellung

Laminar-Flow Systeme arbeiten nach dem Verdrängungsprinzip [5]. Keimfreie, durch ein engmaschiges Gewebe laminarisierte - d.h. turbulenzarme - Luft wird dabei direkt über dem OP-Feld in den OP eingeleitet. Im allgemeinen reicht die Einströmgeschwindigkeit nicht aus, um den Zuluftstrahl sicher bis in das OP-Gebiet gelangen zu lassen. Eine zusätzliche Stabilisierung des Zuluftstrahls ist daher notwendig.

Eine Erhöhung der Zuluftgeschwindigkeit ist nur in einem engen Rahmen möglich. Zuluftgeschwindigkeiten, wie sie in der industriellen Reinraumtechnik üblich sind, führen im OP-Saal zu einer intolerablen Beeinträchtigung der Behaglichkeit des OP-Teams. Eine weitere Möglichkeit zur Stabilisierung des Zuluftstrahles besteht darin, die Zuluft mit einer gegenüber der Raumluft geringeren Temperatur in den OP einzuleiten. Durch das höhere spezifische Gewicht „fällt“ die Zuluft bis in das OP-Gebiet. Ein sicherer Betrieb von Laminar Flow

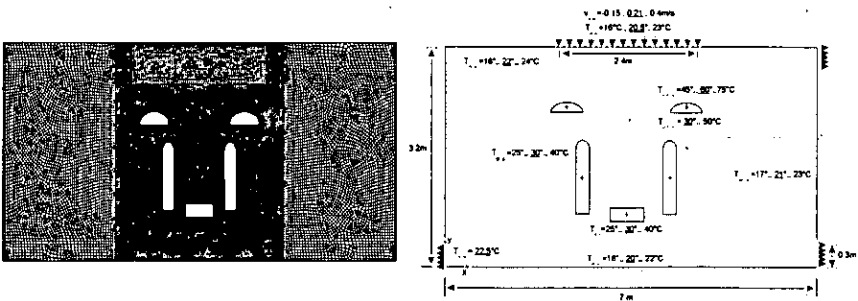


Abbildung 1: Basiszenario und Netz des Modell-OP's mit etwa 20.000 Elementen

Sy stemen erfordert daher die richtige Wahl von Zulufttemperatur und Zuluftgeschwindigkeit bzw. des Zuluftvolumenstroms. Neben diesen Betriebsparametern haben Störungen in Form von durch Wärmelasten verursachten Auftriebsströmungen und Strömungshindernisse, wie sie es Operateure, OP-Leuchten und medizinisch-technische Geräte sein können, einen wesentlichen Einfluß auf die Strömung und damit auf die sich einstellenden hygienischen Verhältnisse im OP-Gebiet.

Um einen hinreichend stabilen Betrieb des Zuluftsystems zu gewährleisten, wird daher vor Inbetriebnahme eines OP's das Zuluftsystem einer genormten Prüfung unterzogen. In der Bundesrepublik Deutschland sind zwei Normen für Luftführungssysteme in Operationsräumen maßgeblich. Dies ist zum einen die DIN 1946 Teil 4 [6], mit der Vorgabe der Anforderungen an raumlufttechnische Anlagen in Krankenhäusern sowie gleichartigen Gebäuden und Räumen und zum anderen die DIN 4799 [7] mit den Anforderungen zur Prüfung von Luftführungssystemen für Operationsräume.

Während in der DIN 1946 Teil 4 neben physiologisch-hygienischen Anforderungen vor allem die technisch-hygienischen Anforderungen an Luftleitungen, Luftfilter, Absperrklappen, Ventilatoren etc. festgelegt sind, sind in der DIN 4799 die Prüfregeln zusammengefaßt. Für Prüfraumeinrichtung und -besetzung ist festgelegt, daß das OP-Personal durch 7 beheizte, mit OP-Schutzkleidung versehene Puppen zu simulieren ist. Weiterhin sind zwei OP-Leuchten, ein Narkosegerät, ein Monitor und ein Instrumententisch vorgesehen. Für diese Strömungshindernisse werden Wärmeabgabe, geometrische Abmessungen und Prüfanordnung im OP angegeben. Um den Einfluß von Bewegungsvorgängen zu simulieren, ist eine Puppe mit beweglichen Armen zu versehen.

Vergleicht man Prüfbedingungen und -anordnung mit den in OP's tatsächlich vorliegenden Verhältnissen, so müssen Zweifel aufkommen, ob sich unter realen Bedingungen, die geforderten Strömungsverhältnisse überhaupt einstellen können.

Im Folgenden soll daher demonstriert werden, wie

- Strömungshindernisse und Wärmelasten, insbesondere OP-Leuchten
- sowie die gewählten Betriebsparameter Zuluftgeschwindigkeit und Zulufttemperatur die Verdrängungsströmung und damit die Hygiene im OP-Gebiet beeinflussen können.

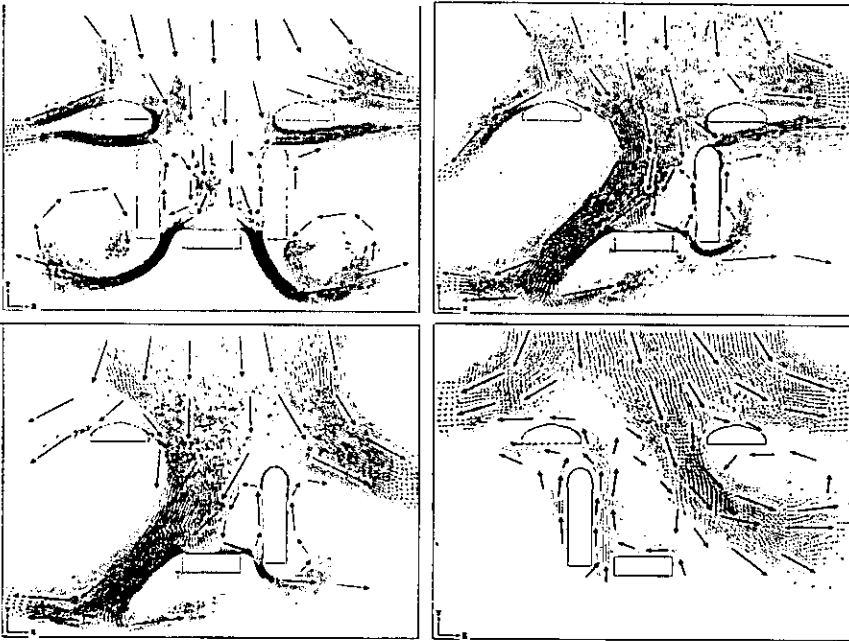


Abbildung 2: Vektorplots der Strömungsgeschwindigkeit für $v_{in} = 0.19\text{m/s}$ und $T_{in} = 18^\circ\text{C}$. Die Anordnung der Strömungshindernisse beeinflusst deutlich die Ausbildung der Strömung im OP-Gebiet. Die maximalen Strömungsgeschwindigkeiten liegen unterhalb 0.5m/s .

Methodik

Erst mit der in den letzten Jahren deutlich gestiegene Leistungsfähigkeit von Rechnern sowie der Implementierung allgemeingültiger Turbulenzmodelle in CFD-Programmen können Raumluftströmungen unter Berücksichtigung komplexer Geometrien, Randbedingungen und thermischen Auftriebseffekten beschrieben werden.

Die Strömung in einem OP mit einem Laminar Flow System ist durch zwei Bereiche gekennzeichnet. Unterhalb des Zuluftfeldes bis in das OP-Gebiet ist die Strömung turbulenzarm, während im restlichen Raum eine turbulente Strömung vorliegt. Daher müssen für die Simulation einer Verdrängungsströmung Turbulenzmodelle verwendet werden. Die Simulationen sind mit dem von Spalding und Launders entwickelten $k\epsilon$ -Modell sowie dem von Wilcox entwickelte $k\omega$ -Modell [8] durchgeführt worden. Das $k\epsilon$ -Modell wurde in den siebziger Jahren entwickelt und hat sich als Standardturbulenzmodell in der Raumlufttechnik etabliert. Das $k\omega$ -Modell ist ein speziell zur Berechnung von turbulenten Strömungen mit niedriger Reynolds-Zahl - wie sie bei Verdrängungsströmungen vorliegen - entwickeltes Turbulenzmodell.

Die im Modell zu berücksichtigenden Wärmelasten erzeugen aufgrund der Temperaturabhängigkeit der Dichte im Schwerfeld Auftriebskräfte. Ein Einfluß der Temperaturabhängigkeit der Dichte bei Trägheits- und Reibungskräften ist hingegen zu vernachlässigen, so daß die Boussinesq-Approximation gilt, d.h. die Temperaturabhängigkeit der Dichte allein im Auftrieb berücksichtigt wird.

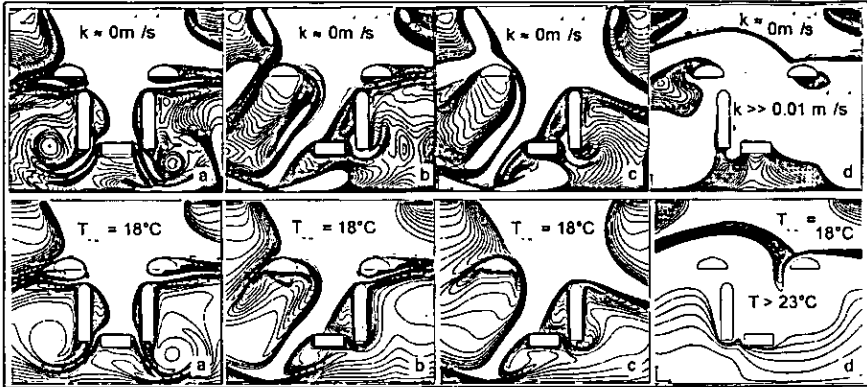


Abbildung 3: Ausschnitte der Plots der turbulenten kinetischen Energie ($0..0.01\text{m}^2/\text{s}^2$) und der Temperatur ($18^\circ..23^\circ\text{C}$) im OP-Gebiet. Die Inkremente zwischen den Linien betragen: $5\text{E-}4\text{m}^2/\text{s}^2$ bzw. 0.25°C . Die weißen Bereiche außerhalb der turbulenzarmen Kernzone weisen Werte $k > 0.01\text{m}^2/\text{s}^2$ auf. Deutlich zu erkennen ist, daß die turbulenzarme Kernzone bis zum OP-Tisch reicht (a),(b),(c). Der Wirbel im Op-Gebiet (d) verursacht einen Zusammenbruch der turbulenzarmen Kernzone. Die Temperaturplots zeigen, daß der Laminar Flow die Zulufttemperatur beibehält, bis die Kernzone zusammenbricht.

Die Lösung der Gleichungssysteme erfolgt mit dem CFD-Programmsystem FIDAP, das auf der Finiten-Elemente Methode basiert. Die Simulationen sind im RRZN in Hannover auf einer HP 9000 durchgeführt worden.

Die Abbildung 1 zeigt die geometrischen Abmessungen des Modell-OP's und die in den Simulationen gesetzten Randbedingungen sowie ein typisches Netz. Die unterstrichenen Werte geben die Standardwerte für die im Folgenden dargestellten Simulationen an, sofern keine expliziten Angaben gemacht werden. Mit Maximalwerten von 40°C an den Operateuren und am 'OP-Tisch' sollen 'Wärmelasten' durch 'medizinisch-technische' Geräte im OP-Gebiet mit berücksichtigt werden. Um eine Übertragbarkeit der Basisrechnungen auf experimentelle Ergebnisse zu gewährleisten, entsprechen die geometrischen Abmessungen den in der DIN 4799 festgelegten Vorgaben.

Voruntersuchungen haben gezeigt, daß zu einer netzunabhängigen Lösung eine hinreichend feine Diskretisierung an den Strömungshindernissen unabdingbar ist. Wird ein zu grobes Netz verwendet, kommt es zu einem Zusammenbruch der Verdrängungsströmung im OP-Gebiet. Da eine entsprechend feine Diskretisierung für ein 3D-Modell derzeit nicht möglich ist, wird mit einem 2D-Modell gearbeitet.

Ergebnis

Zur Beurteilung der Wirksamkeit einer Zuluftdecke mit einer Verdrängungsströmung ist neben dem Vektorplot die turbulente kinetische Energie k von großer Bedeutung. Durch den Zusammenhang $v' = (2/3 k)^{1/2}$ können die Standardabweichung v' der Strömungsgeschwindigkeit und damit der Turbulenzgrad im Operationsraum bestimmt werden. Mit dem Turbulenzgrad $Tu = v'/|v|$ steht eine Größe zur Verfügung, die dem Praktiker eine einfache Beurteilung der Strömung ermöglicht. Im Bereich der in den Plots der turbulenten kinetischen Energie dargestellten turbulenzarmen Kernzone ergibt sich ein Turbulenzgrad $Tu < 0.1$, so daß die Strömung als hinreichend laminar betrachtet werden kann.

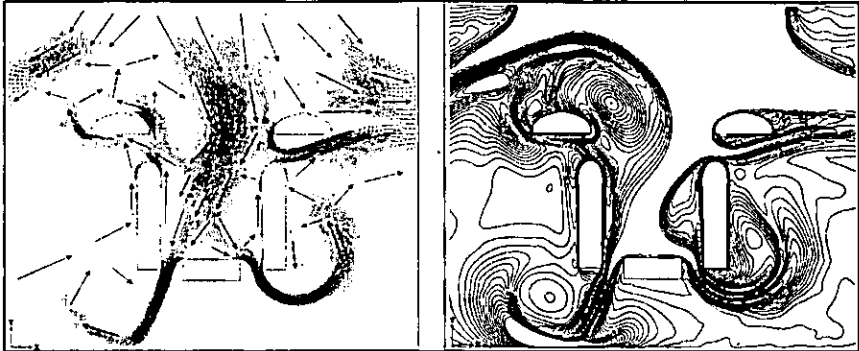


Abbildung 4: Vektorplot der Strömungsgeschwindigkeit sowie der Ausschnitt der turbulenten kinetischen Energie im Bereich $0..0.01\text{m}^2/\text{s}^2$ für $v_{zu} = 0.15\text{m/s}$ und $T_{zu} = 21^\circ\text{C}$. Die ungeeigneten Betriebsparameter führen an der linken OP-Leuchte zu einer ausgeprägten Auftriebsströmung. Die Kernzone wird eingeschnürt. Ein Keimeintrag in das Wundgebiet ist zu befürchten.

Zunächst sind $k\omega$ - und $k\epsilon$ -Modell miteinander verglichen worden. Signifikante quantitative Unterschiede zwischen dem $k\epsilon$ - und dem $k\omega$ -Modell ergeben sich nur außerhalb des OP-Gebietes. Im Prinzip sind beide Modelle geeignet, Verdrängungsströmungen zu beschreiben. Für geringe Zuluftgeschwindigkeiten und große Temperaturdifferenzen konvergieren Rechnungen sicherer mit dem $k\omega$ -Modell. Die im Folgenden vorgestellten Ergebnisse basieren daher auf Simulationen mit dem $k\omega$ -Modell.

Von grundlegender Bedeutung für die sich einstellende Strömung ist die Anordnung der Strömungshindernisse im OP-Gebiet. Lage und Größe der Auslässe sowie die Verteilung der abzuführenden Zuluft zwischen den oberen und unteren Auslässen haben keinen Einfluß auf Strömung im OP-Gebiet, sofern Einlaß und Auslaß nicht dicht beieinander angeordnet werden. Die Abbildung 2 zeigt den Plot der Strömungsvektoren für vier unterschiedliche Szenarien mit $v_{zu} = 0.19\text{m/s}$ und $T_{zu} = 18^\circ\text{C}$.

Die symmetrische Anordnung von Op-Lampen, Op-Tisch und Operateuren, wie in der Abbildung 2 dargestellt, führt zu einer annähernd symmetrischen Strömung. Im Bereich des Op-Teams liegen die Strömungsgeschwindigkeiten deutlich unter 0.5 m/s , so daß Zugerscheinungen ausgeschlossen werden können. Die Zuluft strömt von der Zuluftdecke direkt zum Op-Tisch. Der Einfluß der Op-Leuchten ist minimal. Sie werden von der Zuluft umspült und Wärmelasten werden zügig abgeführt. An der Vorderseite der Operateure entsteht ein auftriebsinduzierter Wirbel. Die kontaminierte Luft wird zum Teil zwischen den Köpfen der Operateure und der Op-Leuchte abgeführt. Der restliche Teil der Luft wird mit dem Zuluftstrahl wieder in das Op-Gebiet geführt und strömt zwischen Operateur und Op-Tisch ab.

Da die turbulenzarme Kernzone im Op-Gebiet erhalten bleibt (vergl. Abbildung 3), dürfte die Kontamination der Zuluft gering sein. Ein erheblicher Teil der Zuluft strömt zwischen Zuluftfeld und Op-Leuchten ab und steht damit zur Spülung des Op-Gebietes nicht mehr zur Verfügung. Ein Eintrag von Raumluft in das Op-Gebiet ist nicht zu erkennen. Allein die an den Operateuren aufsteigende Luft könnte zu einer Kontamination des Zuluftstrahles führen. Insgesamt ergibt sich also ein aus hygienischer Sicht akzeptabler Zustand.

Ist der linke Operateur abwesend, wird der Zuluftstrahl deutlich vom Op-Gebiet zur freien Seite hin abgelenkt. Dadurch entsteht ein im Vergleich zum Basisszenario größerer Wirbel am

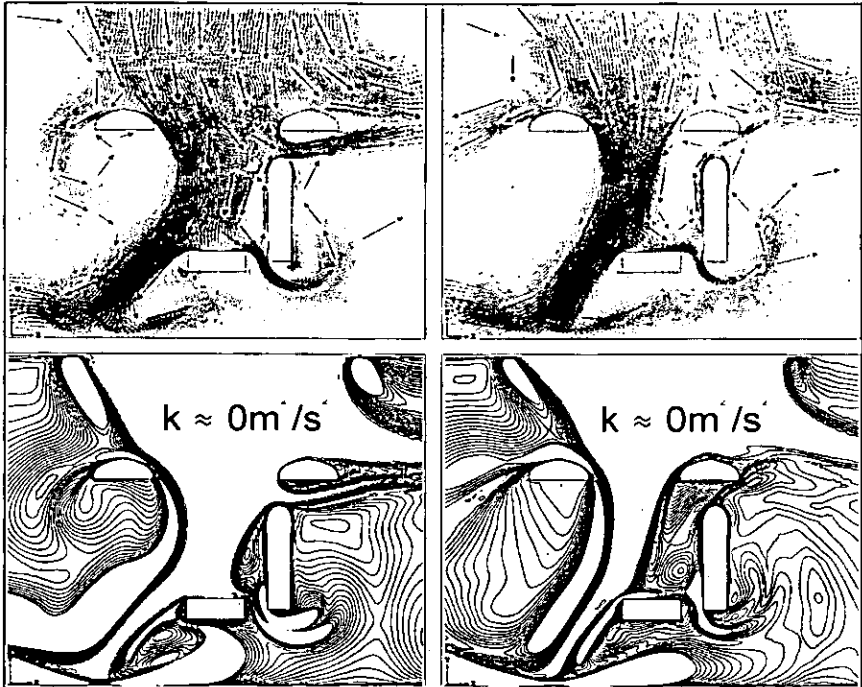


Abbildung 5: Die Verschiebung einer OP-Leuchte um 0.3m in das OP-Gebiet (rechts) führt zu einer signifikanten Zunahme der Turbulenz im OP-Gebiet.

verbleibenden Operateur. Das Risiko eines Keimeintrags in das Wundgebiet dürfte damit leicht gestiegen sein. Weiterhin strömt ein erheblicher Teil der keimfreien Zuluft ungenutzt zwischen Op-Leuchten und Zuluftdecke ab. Die Strömungsgeschwindigkeiten im Bereich des Op-Teams liegen wiederum deutlich unter 0.5m/s, so daß auch für dieses Szenario ein behagliches Klima gegeben ist. Die Entfernung der rechten Op-Leuchte verändert das Strömungsfeld nur unwesentlich.

Hinter dem rechten Operateur befinden sich zwei Abluftöffnungen, durch die 2/3 der Zuluft abgeführt werden. Daher führt die Abwesenheit des rechten Operateurs zu einer wesentlich stärkeren Ablenkung des Zuluftstrahl als im oben diskutierten Fall. Bei einer 3D-Modellierung dürfte der Einfluß von Asymmetrien geringer sein, der Einfluß der Abluftöffnungen sogar vernachlässigbar, wie weitere, hier nicht dargestellte Rechnungen, belegen.

Die Abbildung 3 zeigt Ausschnitte der entsprechenden Plots der turbulenten kinetischen Energie und der Temperatur. Dargestellt ist der Bereich $0 > k > 0.01 \text{ m}^2/\text{s}^2$ und $18^\circ\text{C} < T < 23^\circ\text{C}$. Die entsprechenden Inkremente sind der Bildunterschrift zu entnehmen. Die Zuluft strömt laminar in den OP ein. Es bildet sich eine turbulenzarme Kernzone aus mit $k \approx 0 \text{ m}^2/\text{s}^2$. Diese turbulenzarme Kernzone reicht bis zum OP-Tisch (vergl. Abbildung 3a, b, c) und sorgt dafür, daß die keimfreie Zuluft das OP-Gebiet ohne Vermischung mit kontaminierter Raumluft erreicht.

Unser Spitzenprodukt

aus eigener Forschung und Entwicklung

Ultrasterile Reinraum-Operationskabine

System Friedmann

die Problemlösung im Baukastensystem
für den keimfreien Operationsraum mit
praxisorientierter perfekter Beleuchtungs-
technik, auch für Altbauten.

Ihr Krankenhaus-Spezialist

Friedmann

92637 Weiden

Tel.: 09 61/60 08-0

Dr.-v.-Fromm-Str. 11

Fax: 09 61/60 08-28

Wir bieten alles aus einer Hand:

Beratung • Planung

Ausführung • Wartung

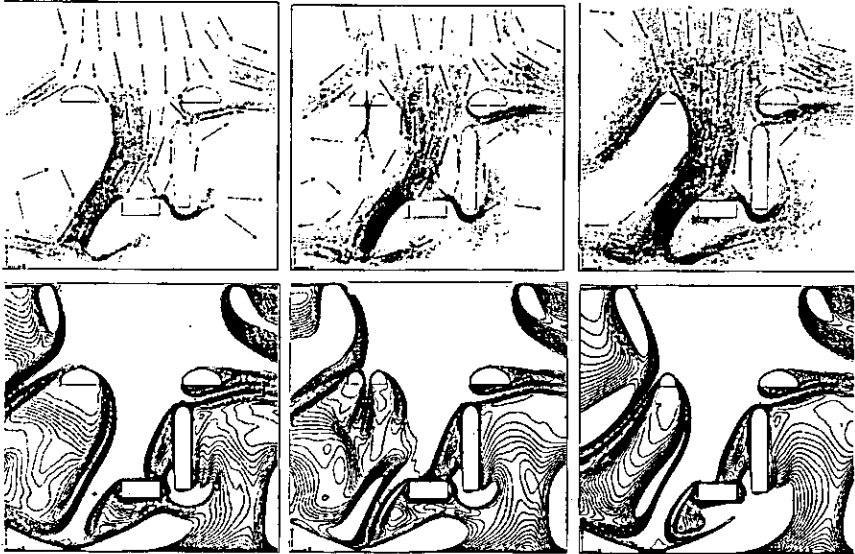


Abbildung 6: Trotz deutlicher Unterschiede bezüglich der Lage und der Gestaltung - Schlüssel- oder Satelliten- aufbau - der linken OP-Leuchte verändert sich die Verdrängungsströmung nur unwesentlich. Offensichtlich wirkt primär die Lage der OP-Leuchte auf die Verdrängungsströmung.

Bei Abwesenheit des rechten Operators bildet sich, wie oben dargestellt, ein großer Wirbel im OP-Gebiet. Die turbulenzarme Kernzone bricht zusammen, und es entstehen damit bedenkliche hygienische Verhältnisse im OP-Gebiet (vergl. Abbildung 3d). Deutlich zu erkennen ist, daß die Temperatur der Zuluft am Einlaß erhalten bleibt, bis es im Bereich des Op-Tisches zum Zusammenbruch der turbulenzarmen Kernzone kommt. Daher kommt es erst nach dem Zusammenbruch der Kernzone im Bereich der Wärmelasten und der an Strömungshindernissen auftretenden Wirbel zu einem raschen Temperaturengleich.

Die Plots der Strömungsgeschwindigkeiten in der Abbildung 2 zeigen dank einer hinreichend hohen Zuluftgeschwindigkeit keine Auftriebsströmungen im Bereich der Op-Leuchten. Die Abbildung 4 zeigt nun die Folgen einer zu niedrigen Strömungsgeschwindigkeit. Strömt die Luft mit nur 0.15m/s in den OP, so führt die Abwärme an der linken Op-Leuchte zu einem kräftigen Wirbel. Am linken Operator aufsteigende Raumluft kommt in den Einflußbereich der Op-Leuchte, wird mit der Auftriebsströmung in den Wirbel transportiert und mit dem Zuluftstrahl wieder in das Op-Gebiet geführt. Die turbulenzarme Kernzone wird erheblich eingeschnürt. Eine deutliche Verschlechterung der hygienischen Verhältnisse im Op-Gebiet ist die Folge.

Rechnungen mit Zuluftgeschwindigkeiten und -temperaturen im Bereich von 0.15m/s bis zu 0.4m/s sowie von 16°C bis zu 23°C zeigen, daß eine hinreichende Stabilität des Zuluftstrahls für $v_{zu} > 0.21\text{m/s}$ gewährleistet ist. Für Zuluftgeschwindigkeiten $v_{zu} < 0.19\text{m/s}$ können Wärmelasten und Strömungshindernisse zu einem Zusammenbruch der turbulenzarmen Kernzone führen und sollten daher beim Betrieb eines Laminar Flow Systems vermieden werden.

Op-Leuchten beeinflussen die Verdrängungsströmung nicht nur als Wärmelasten. Befinden sich, wie in Abbildung 3 dargestellt, die Op-Leuchten hinter dem Operator, so wird die

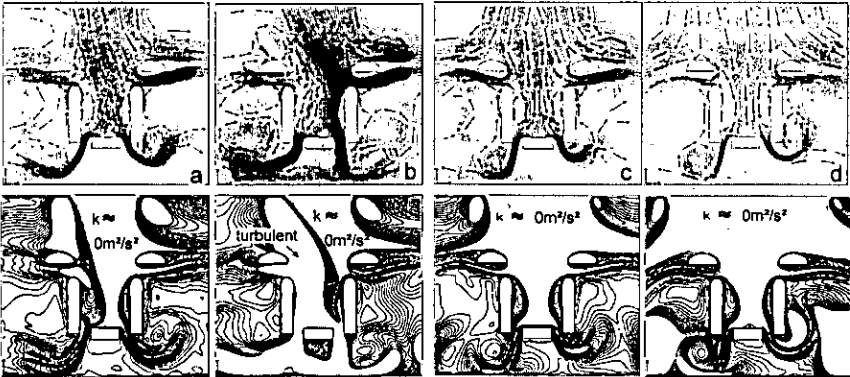


Abbildung 7: Die Kernzone unterhalb einer Zuluftdecke mit einer Breite von 1.4m (a,b) reagiert sensibel auf Temperaturänderungen. Größere Einlässe zeigen für $1^{\circ}\text{C} < \Delta T < 4^{\circ}\text{C}$ eine stabile Kernzone. Eine Vergrößerung des Einlasses von 2m (c) auf 3m (d) führt zu keiner signifikanten Veränderung der Kernzone im OP-Gebiet.

Strömung im Op-Gebiet nur unwesentlich beeinflusst, sofern v_{zu} und T_{zu} geeignet gewählt werden. Wird eine Op-Leuchte unsachgemäß in den Zuluftstrahl geschoben, so kommt es zu einer erheblichen Einschnürung der turbulenzarmen Kernzone und damit zu deutlich größeren Verwirbelungen im Op-Gebiet. In der Abbildung 5 ist dieser Sachverhalt dargestellt. Die linke Op-Leuchte ist um 0.3m in Richtung Op-Gebiet verschoben worden. Zwischen Tisch, Operateur und Op-Leuchte bildet sich ein großer Wirbel mit relativ geringen Geschwindigkeiten.

Vom Operateur emittierte Keime verbleiben dadurch länger im Op-Gebiet. Das Infektionsrisiko steigt.

Um eine minimale Störung der Verdrängungsströmung zu gewährleisten, werden OP-Leuchten nicht nur in der klassischen Schüsselform sondern auch in einer Satellitenanordnung gebaut. Die Abbildung 6 zeigt, wie die Verdrängungsströmung durch eine OP-Leuchte in Schüsselform (a) und Satellitenform (b) beeinflusst wird, und (c) zeigt den Einfluß einer verkleinerten Schüssel bzw. eines „einzig“ Satelliten. Erstaunlicherweise ergeben sich nur moderate Unterschiede zwischen den einzelnen Formen. Der Vergleich dieser Rechnungen mit den in der Abbildung 4 dargestellten Rechnungen macht deutlich, daß primär die Lage der OP-Leuchte für die Beeinträchtigung der turbulenzarmen Kernzone verantwortlich ist. Die Vorteile, die eine strömungsgünstige Gestaltung der OP-Leuchten bietet, dürfen daher nicht überschätzt werden.

Die Größe des Deckenfeldes -in unseren Simulationen die Breite des Einlasses- beeinflusst deutlich den Zuluftstrahl und damit die Ausbildung der turbulenzarmen Kernzone. Decken mit einer Breite $< 1.8\text{m}$ reagieren sensibel auf Änderungen der Betriebsparameter. Die Abbildung 7 (a) und (b) zeigt den Zusammenbruch der turbulenzarmen Kernzone im OP-Gebiet durch eine gestiegene Temperaturdifferenz zwischen Zu- und Abluft. Größere Decken zeigen in diesem Temperaturbereich hingegen nur eine moderate Änderung der Strömungsgeschwindigkeit und eine vernachlässigbare Beeinflussung der turbulenzarmen Kernzone. Wird die Breite des Einlasses von 2m auf 3m erhöht, Abbildung 7 (c) bzw. (d), so ergibt sich keine signifikante Verbesserung der Strömung im OP-Gebiet.

Eine einfache, aber effektive Methode zur Stabilisierung des Zuluftstrahles stellt die Anbringung einer Schürze am Zuluftfeld dar. Die Abbildung 8 zeigt eine erheblich vergrößerte turbulenzarme Kernzone (c) im Vergleich zur Ausgangssituation ohne Schürze (d). Die Strö-

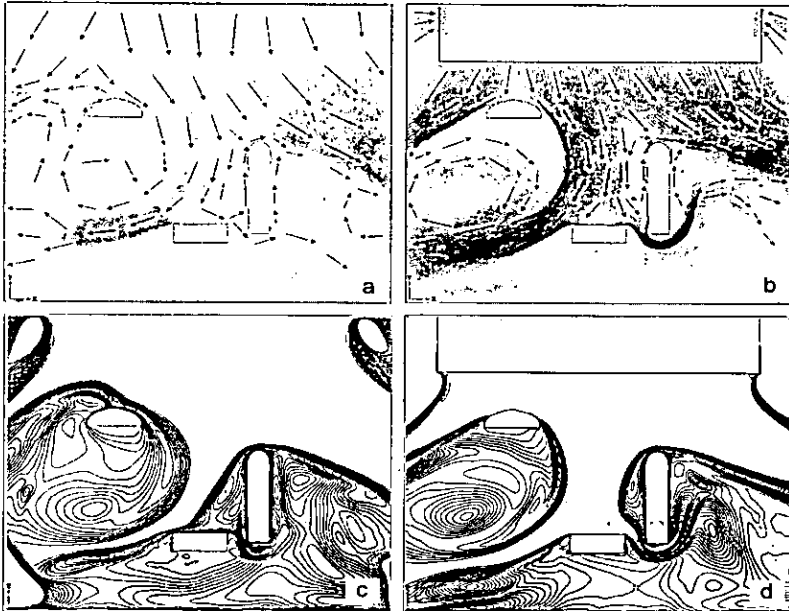


Abbildung 8: Die Installation einer Schürze am Deckenfeld führt zu einer Stabilisierung des Zuluftstrahles, ohne die Behaglichkeit des OP-Teams zu beeinträchtigen.

mungsgeschwindigkeiten im OP-Gebiet ändern sich durch die Schürze nur unerheblich. Ein behagliches Klima dürfte damit für das OP-Team gewährleistet sein.

Diskussion und Ausblick

Unterhalb eines Zuluftsystems mit einer Verdrängungsströmung bildet sich eine turbulenzarme Kernzone aus. Die Ausdehnung der Kernzone wird von Strömungshindernissen und Temperaturdifferenzen beeinflusst. Die Simulationsergebnisse lassen in Abhängigkeit von

Zulufttemperatur und -geschwindigkeit drei Arbeitsbereiche der Verdrängungsströmung erkennen:

- Bei Zuluftgeschwindigkeiten $v_{zu} > 0.21\text{m/s}$ ist der Einfluß von Auftriebskräften minimal. Laminar Flow Systeme sollten daher mit Zuluftgeschwindigkeiten $v_{zu} > 0.21\text{ m/s}$ betrieben werden.
- Im Übergangsbereich $0.21\text{m/s} > v_{zu} > 0.19\text{m/s}$ nimmt der Einfluß von Auftriebskräften zu, ohne die Strömung im OP-Gebiet signifikant zu beeinträchtigen. Da während realer Operationen Irritationen der Verdrängungsströmung entschieden häufiger auftreten, als in Simulationen berücksichtigt werden können, ist es nicht empfehlenswert, Laminar Flow Systeme in diesem Bereich zu betreiben.
- Bei geringeren Zuluftgeschwindigkeiten sind die Stabilität der Verdrängungsströmung und damit die Versorgung des OP-Gebietes mit keimfreier Luft nicht mehr gewährleistet.

Die Verschiebung einer OP-Leuchte in das OP-Gebiet führt zu einer deutlichen Verschlechterung der Strömungsverhältnisse im OP-Gebiet. Die Rechnungen belegen eindrucksvoll, daß

der Sensibilisierung des OP-Teams für ein hygienegerechtes Verhalten im OP eine große Bedeutung beigemessen werden muß.

Hierzu zählt auch die Entwicklung des Bewußtseins, daß Wärmequellen möglichst weit aus dem Bereich unterhalb der Zuluftdecke zu entfernen sind. Im Wandbereich können Wärmequellen den Zuluftstrahl im OP stabilisieren.

Eine symmetrische Anordnung von Strömungshindernissen, wie z.B. Operateure und medizinisch-technische Geräte, um den OP-Tisch führt zu einer gleichmäßigen Strömung im OP-Gebiet. Unsymmetrische Konstellationen führen zu einer Ablenkung des Zuluftstrahles aus dem OP-Gebiet und sind daher möglichst zu vermeiden.

Die Breite des Einlasses sollte mehr als 1.8m betragen, um einen zuverlässigen Betrieb des Zuluftssystems zu gewährleisten. Durch eine Schürze am Deckenfeld kann zusätzlich eine Stabilisierung des Zuluftstrahles erfolgen.

Mit der Größe des Deckenfeldes steigen die Energiekosten bei konstanter Zuluftgeschwindigkeit an. Um den hygienischen Vorteil eines großen Deckenfeldes mit richtiger Zuluftgeschwindigkeit trotzdem nutzen zu können, sollten die vorgeschriebenen Mischungsverhältnisse mit Umluft ausgeschöpft werden, umso einen wirtschaftlichen RLT-Betrieb sicherzustellen.

Es soll an dieser Stelle nochmals daraufhin gewiesen werden, daß Laminar Flow Systeme nur stabil betrieben werden können, wenn die Zuluft um 1° bis 2°C kälter ist als die Raumluft. Eine zusätzliche, geregelte Heizung für den Winterbetrieb muß daher vorgesehen werden, insbesondere wenn die OP-Zone an die Gebäudeaußenwand angrenzt.

Mit unseren Untersuchungen wollten wir zeigen, daß mit üblichen Laminar Flow Systemen eine insgesamt befriedigende Performance erreicht werden kann, wenn sie korrekt betrieben werden. Unsere Untersuchungen zeigen jedoch auch, daß thermischer Auftrieb und Hindernisse die turbulenzarme Kernzone beträchtlich stören und damit die Hygiene in geforderter Qualität beeinträchtigen können.

Viele in OP's so tagtäglich ablaufende Störungen können durch Disziplin des OP-Teams abgestellt werden. Wir empfehlen daher im Hinblick auf Kontamination und aus Gründen der gesetzlich geforderten Kosteneinsparungen im Gesundheitswesen, das OP-Team wiederholt auf die Grundsätze eines geordneten Verhaltens im OP höflich, aber bestimmt, hinzuweisen sowie den Service nach Herstellerangabe und den ständigen Regeln der Hygiene und Technik durchführen zu lassen.

Literatur

- [1] Whitcomb, J.C., Whitefield, W.J., King, J.G., Clapper, E., Lovelace, W.R.: Ultraclean operating room, Lovelace Clin Rev (Albuquerque NM), 2, S. 65-74, 1965.
- [2] Chamley, J.: Postoperative infection after total hip replacement with reference to air contamination in the operating room. Clin Orthop, 87, S.167-187, 1972.
- [3] Lidwell, O.M., Lowbury, E.F.L., Whyte, W., Blowers, R., Stanley, S.J. Lowe, D.: Effects of ultraclean air in operating room on deep sepsis after total hip or knee replacement: a randomized study, Med.J., 285, S.10-14, 1982.
- [4] Whyte, W., Lidwell, O.M., Lowbury, E.J.L., Blowers, R.: Suggested bacteriological standards for air in ultraclean operating rooms, J. Hosp. Infect., 4, 1983.
- [5] Fitzner, K.: Zuluftdecken für Operationsräume, HLH, Bd.41, Heft 4, S.319-332, 1990.
- [6] Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 1946, Teil 4. Raumluftechnische Anlagen im Krankenhäusern (VDI Lüftungsregeln), Beuth Verlag, Berlin 1989.

[7] Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 4799, Luftführungssysteme für Operationsräume, Beuth Verlag, Berlin 1989.

[8] Wilcox, D.C.: Turbulence modelling for CFD, DCW Industries, Inc., Lacañada, California, 1993.

Adresse des Autors: Dipl.-Ing. J. Kugler

Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Biomedizinische Technik und Krankenhaus-
technik, Carl-Neuberg Str. 1, 30625 Hannover.

Qualitätsanforderungen an externe Dienstleister in der Medizintechnik

1. Einleitung

Überdenkt ein Krankenhaus die Restrukturierung seiner Prozeßabläufe, so stellt sich auch die Frage des „Make“ oder „By“ hinsichtlich der patientenfernen kaufmännisch-technischen Serviceleistungen, wie der Medizintechnik.

Das Facility Management durch externe Dienstleister (DL) in der Medizintechnik umfaßt heute verschiedene Leistungsangebote, wie

- Übernahme technischer/medizintechnischer Dienstleistungen
 - Full-Service-Verträge – Übernahme von kompletten Betreiberfunktionen und Verantwortungen
 - Betriebsführung
 - gemeinsame GmbH-Bildung
 - Beratung mit Know-how Transfer zur Professionalisierung
- usw.

Bei der Auswahl und der Bewertung von externen Dienstleistungskonzepten sollte ein Krankenhaus präzise über einen systemischen Ansatz die Ist-Situation und den Sollzustand untersuchen, um klare Vorstellungen über seine Ziele zu gewinnen. Dieser systemische Ansatz stellt zugleich die unverzichtbare Basis dafür dar, Chancen und Risiken der Angebote Externer gründlich zu analysieren und abzuwägen. Die nachfolgenden Überlegungen und Kriterien sollen eine Hilfestellung geben, DL-Angebote für die Medizintechnik zu beurteilen.

2. Methodischer Ansatz

Folgende methodische Ansätze sollten eingesetzt werden:

- Informationseinholung über das Marktspektrum externer Dienstleister
- Unterlagen über die Unternehmen und das Leistungsspektrum
- echte aktuelle Referenzlisten mit Angabe über Art und Inhalt der Projekte, Zeitraum, Ansprechpartner, Adressen und Telefon-Nummern
- Festlegung von Kriterien für die Beurteilung eines Angebotes externer Dienstleister
- Vorgespräch zur Ermittlung der Vorstellungen eines Krankenhaus
- Beobachten der handwerklichen Kompetenz
- Über welche Inhalte verfügen Muster- oder Modellangebote?
- Module wählbar nach Kundenvorstellungen?
- Vorvertrag mit Analysephase, Anrechnung von evtl. Kosten bei Abschluß eines Vertrages vereinbar?
- usw.

3. Vertrag

Welche Erwartungen hat ein Krankenhaus an die Transparenz, Vertragsgestaltung und Vertragsinhalt bzw. -leistungen?

Wird ein Werkvertrag oder ein Dienstleistungsvertrag abgeschlossen?

Der Vertragsgegenstand, d. h. die Zielsetzung muß sauber definiert werden, z.B., was wollen die beiden Vertragspartner mit dem Vertrag erreichen?

- Übertragen der Betreiberpflichten bzw. der Organisationsverantwortung
- Betreibergesellschaft für die medizintechnischen Geräte
- Haftungsfragen
- Organisationsverschulden

Der Vertragsentwurf sollte handwerklich sauber und strukturiert sein. Verträge, bei denen erkennbar ist, daß sie aus verschiedenen Textmodulen individuell zusammengestellt werden, deuten auf handwerkliche Mängel hin.

Der Vertragstext sollte eindeutig sein und keine redundanten Formulierungen enthalten.

Die Organisationsverantwortung muß niedergelegt werden (wer? und was?). Es muß eine Dienstanweisung oder ein Organisationshandbuch mit den wesentlichen Leistungsinhalten erstellt werden.

Bei dem Vertragsabschluß muß bereits über die Möglichkeit einer Vertragsbeendigung nachgedacht werden, so daß auch die Kriterien für eine definierte Beendigung festgelegt sind.

Wie muß der Übergang bei Vertragsende erfolgen?

Was hat ein DL an Unterlagen, Dokumentation, Ergebnissen so zu übergeben, daß ein anderer DL nahtlos ohne Beeinträchtigung für das Krankenhaus verzögerungslos den Betrieb aufnehmen kann?

So sollte beispielsweise die EDV-Dokumentation der Gerätebücher problemlos zu übernehmen und fortzusetzen sein, indem ein handelsübliches Programm eingesetzt wird.

Wie seriös und vertraulich geht ein DL mit den während der Vertragszeit erworbenen bzw. aufgenommenen vertraulichen Daten des Krankenhauses um? Besteht eine juristisch geprüfte Verpflichtungsklausel?

4. Vertragsinhalte

Es sollte eine vorherige Checkliste über die zu vereinbarenden Leistungen erstellt werden, in denen sich die Zielsetzungen des Krankenhauses niederschlagen:

- Definition der Leistungen, z. B. in Form eines Organisationshandbuches
- Übernahme von Mitarbeitern (Direktionsrecht)
- Erstellung eines Jahresberichtes
- Wie sieht es mit dem Vertragsvolumen bzw. der Vertragssumme aus? Die Kalkulationsgrundlagen des Vertrages sollten offengelegt bzw. transparent gemacht werden.
- Welche Grundlage wird für die Vergütung herangezogen?
- Pauschale Veränderung des Reinvestitionsvolumens, wie erfolgt eine Beeinflussung?
- Prozentuale Veränderungsquote über durchschnittliche Instandhaltungsrate, wenn ein Altgerät herausgenommen wird.
- Bei einem neuen Gerät muß ein pauschaler Ansatz für die Instandhaltung berücksichtigt werden.
- Bei einem Werkvertrag ist es Sache des Auftragnehmers, eine Unterversicherung durchzuführen.

- Die Haftung muß klar beschrieben werden.
- Wie sieht es mit den Reaktionszeiten aus, Kalendertag oder Stunden?
- Es muß eine Gleitklausel über die Anpassung des Geräteparks vorhanden sein.

Die neben dem Betrag für den Full-Service entstehenden, bei dem Kunden verbleibenden Logistik-, Material- und Personalkosten und sonstigen Ausschlußkosten sind nicht unbedeutend!

Es sollte daher eine ausführliche Kostenrechnung so weit wie möglich aufgestellt werden. Auch sollte ein Vertrag unbedingt von einem erfahrenen Juristen geprüft werden.

Bestehende und neue Wartungsverträge

Es ist unseriös und im Prinzip nichtig, wenn der DL Verträge während der Laufzeit eines Servicevertrages abschließt, die das Krankenhaus nach Ablauf des Servicevertrages übernehmen muß. Das Krankenhaus muß informiert werden, und es muß ein Einspruchs- bzw. Vetorecht haben. In den Abschluß von Wartungsverträgen durch einen Dienstleister muß das Krankenhaus immer als Co-Partner eingebunden sein, d. h. der Unter-Vertragsnehmer muß darauf bestehen, daß das Krankenhaus immer bei der Unterschrift dabei ist bzw. dies schriftlich bestätigt. Ansonsten sind derartige Verträge juristisch nicht gültig.

Im Werkvertrag kann ein DL einen Untervertrag mit einem anderen Hersteller machen.

Das Krankenhaus sollte seine bisherigen Geschäfts- und Handelspartner davon unterrichten, wenn ein DL die Aufgaben der Medizintechnik und daraus resultierende Kommunikation, Aufträge, Verträge usw. übernimmt.

5. Instandhaltung

Es bestehen beispielsweise Ausschlußklauseln für die Instandhaltung von Geräten, deren Folgekosten XX % der Beschaffungskosten überschritten haben. Wer definiert, wie diese Größe bei teilweise nicht vollständiger Dokumentation der entstandenen Kosten seit Inbetriebnahme ermittelt oder festgelegt wird?

Es ist nachvollziehbar, daß ein Auftragnehmer keine Kosten für unvorhergesehene Überalterung bzw. unkalkulierbare Risiken übernehmen will.

Es sollte daher beispielsweise ein mittlerer Instandhaltungswert pro Jahr als Basis für altersbedingte Überschreitungen (10 Jahre oder mehr) vereinbart werden. Die Lebensdauer der Geräte müssen festgelegt werden, indem z. B. Abschreibungszeitrahmen definiert werden.

Die Maßlatte sollten nicht die absoluten Kosten, sondern durchschnittliche Werte sein, da ansonsten eine Manipulationsgröße der Kostenberechnung gegeben ist.

Werden Original-Hersteller-Ersatzteile oder aber Teile aus dem grauen Markt eingesetzt?

Der Auftragnehmer muß bei Instandsetzungen das CE-Zeichen für alle betreuten Geräte garantieren.

Wie sieht z. B. innerhalb des KH ein Ausfallkonzept aus, wie kann dies organisiert werden, kann dies beispielsweise Inhalt eines Dienstleistungsvertrages sein?

So kann der Notfalleinsatz nach Produktgruppen definiert werden.

Ansonsten wird das Problem kostenpflichtig auf die Hersteller verschoben, zu Lasten des Krankenhauses.

Wird qualifiziertes Personal gestellt und eingesetzt?

Bestehen rechtsverbindliche, vorgelegte Verträge mit anderen Herstellern über die Autorisierung von Technikern und die Belieferung von Ersatzteilen?

6. Vertragsausschlüsse

Die Risiken einer Gesetzesänderung und daraus resultierender Auflagen und kostenpflichtiger Umrüstungen sind nicht immer kalkulierbar, so daß bei derartigen Änderungen und den daraus resultierenden Umrüstungskosten immer der Kunde zu informieren ist.

- Wer informiert wen im Krankenhaus über geänderte Vorschriften und ihre Auswirkungen auf die Medizintechnik, wenn nicht der DL mit seiner Fachkompetenz und Überblick über derartige Entwicklungen?
- Wer prüft fachtechnisch derartige Informationen?
- Wer gibt dann kostenpflichtige Nach- und Umrüstungen in Auftrag?
- Wer überwacht die Arbeiten?
- Überwacht der DL solche Aufträge kostenfrei im Rahmen des Vertrages oder mit einer zusätzlichen Berechnung des Arbeitsaufwandes der Überwachung?
- Oder führt der DL dies als zusätzlich zu berechnende Leistung durch seine Mitarbeiter durch?
- Wie sieht die haftungsrechtliche Verantwortung bei der Delegation bzw. Nicht-Delegation aus?

Bei der Definition der Ge- und Verbrauchsartikel ist immer die Funktion zu betrachten. Gehört die Batterie eines fahrbaren Röntgen-Gerätes nicht zur Funktion?

Nur Zubehörartikel sollten ausgeschlossen sein.

Sicherlich sind Reagenzien, Infusionsgeräte (Überleitsysteme), Spritzen, Einmalschläuche für Beatmungsgeräte etc. ausgeschlossen, was ist aber mit Teilen wie Pulsoximetriesensoren, EKG-Kabeln, Neutralelektrodenkabeln, Tropfendetektoren, Kaltgerätestecker-Leitungen usw., die für die Funktionsfähigkeit eines Gerätes unverzichtbar sind?

Die Teile müssen genau beschrieben sein, die mit dem Vertrag abgedeckt werden sollen.

Der Kunde darf nicht guten Glaubens einen Vertrag unterschreiben. Es könnten Mehrkosten entstehen, für die er auch kein Budget zur Verfügung hat.

In DL-Verträgen findet sich die Passage, daß eine Generalüberholung eines Gerätes sowie die Übernahme der Instandhaltungskosten für alle Geräte bei Überschreiten der Kosten von beispielsweise 70 % des Anschaffungspreises ausgeschlossen werden.

Wenn dies so zu verstehen ist, daß der Dienstleister keine Instandhaltungsarbeiten mehr durchführen muß, wenn die Summe aller Leistungen und Ersatzteile diesen prozentualen Wert erreicht hat, dann wird ein bedeutender Anteil des Geräteparks von der Instandhaltung ausgeschlossen, da in Anbetracht der geringen

Dräger



Mit dem richtigen Partner
für Technisches Geräte- und
Gebäudemanagement.

Durch die ganzheitliche

Bewirtschaftung der gesamten Technik im Krankenhaus wird Ihr Budget entlastet bei steigender Performance. Höchste Geräte- und Anlagenverfügbarkeit, langfristige Werterhaltung und Senkung der Folgekosten sind hier das erklärte Ziel. Um die erwartete Qualität auch im Gebäudemanagement zu gewährleisten, kooperieren wir mit der Scheu + Wirth AG, einer Tochter der Philipp Holzmann AG. Dräger TGM GmbH, Telefon (05724) 95 130.

Optimieren Sie
das Zusammenwirken
Ihrer Kräfte

Dräger. Technik für das Leben.

Reinvestitionsmittel viele Geräte diesen Wert während der Nutzungszeit überschreiten.

Damit entlastet sich ein Dienstleister von einem bedeutenden Geräteanteil, dessen Instandhaltungskosten vom Krankenhaus zusätzlich zu den pauschalen Kosten vom Krankenhaus getragen werden müssen.

Wartungsvertragskosten können während der Nutzungszeit eines Gerätes die Investitionskosten erheblich überschreiten.

Generalüberholungen werden üblicherweise von Dienstleistern nicht übernommen;

- Wer entscheidet dies?
- Übernimmt ein DL einen entsprechende Auftragsausführung auf Kosten des Krankenhauses?

Zu klären ist, ob folgende Prüfaufgaben in einem Vertrag abgedeckt werden:

- Prüfung der großen Laborzentrifugen nach UVV „Zentrifugen“
- halbjährliche Prüfung nach VBG 4
- jährliche Überprüfung der Strahlungsmeßgeräte in Nuklearmedizin und
- Therapieplanung
- Abnahmeprüfungen von Röntgenanlagen nach RÖV alle 5 Jahre

Diese Kosten werden normalerweise zu den Betriebskosten der Medizintechnik hinzugerechnet unter der Kostenart „Gesetzliche Prüfungen“.

Ein Dienstleister sollte auch Meßgeräte stellen und die Kalibrierung überwachen, denn worin liegt sonst der Sinn eines Vertrages?

Wie sieht es mit den Zusatzkosten, wie für Telefon und für Fax, aus? Dies sind Schnittstellen, die Streit heraufbeschwören können.

Variable Kosten müssen immer eindeutig zu Lasten des Auftraggebers gehen.

Die Forderung nach ausreichender, kostenfreier Fläche für die Dauer des Vertragsverhältnisses für Büro-, Werkstatt- und Lagerfläche zur Verfügung zu stellen, kann akzeptiert werden, da diese Kosten auch für eine eigene Medizintechnik anfallen.

Allerdings sind diese Bereitstellungskosten dann nicht mehr uninteressant, wenn es einen Wettbewerb zwischen mehreren Anbietern externer Dienstleistung gäbe.

Die kostenfreie Überlassung der vorhandenen Meß- und Prüfgeräte und der Werkstatt- und Büroeinrichtungen sowie der EDV-Komponenten ist abzulehnen, da hier das Krankenhaus aus Pflegesätzen und Fördermitteln gekaufte und betriebene Geräte und Systeme für die kommerziellen Interessen eines Dritten zur Verfügung stellt.

Kostenfrei heißt auch, daß ein Krankenhaus alle Instandsetzungskosten bzw. Reinvestitionskosten zu tragen hat, die insbesondere bei der schnellen Entwicklung der Rechner- und Software nicht unerheblich sind.

Die Forderung nach Stellung aller Organisationsmittel (Büroartikel) stellt ebenfalls eine zusätzliche Belastung dar.

7. Zusammenfassung

Ein Vertrag mit einem externen DL muß sehr sorgfältig geprüft werden, damit keine Entmündigung und damit ein weitreichender Verlust der Entscheidungshoheit des Krankenhaus auftritt. Insbesondere die Ausschlußleistungen müssen kritisch auf ihre Budgetrelevanz analysiert werden.

Rechte und Pflichten der Vertragspartner müssen klar formuliert sein.

Kritische Problemfelder bei der Übertragung der Organisationsverantwortung Medizintechnik auf externe Dienstleister sind:

1. Interessenslage bei der fachtechnische Beratung bei Ersatz- und Neuinvestitionen
2. Nicht ersichtliche Fachkompetenz im Beschaffungsgeschäft
3. Kündigung, Abschluß, Gestaltung und Verhandlung von Wartungsverträgen
4. Fehlende Gestaltung der Schnittstellen zu anderen Unternehmen als Subunternehmer
5. Innovative Konzepte zur Kostensenkung im Gerätepark durch Vereinheitlichung, Kostenmanagement in Zubehörbereich

Literatur

Gärtner, A.; Das technische Dienstleistungskonzept, MTD 4/97, S. 18 – 34

Gärtner, A.; Vom Wartungsvertrag zum Dienstleistungsangebot, mt-Medizintechnik

Micheel-Sprenger, H.; Dienstleister als Partner, KlinikManagement, 1/98, S. 28 – 31

weitere Literatur beim Verfasser

Dipl.-Ing. Armin.Gärtner
Klinikum Wuppertal GmbH
Bereich Medizintechnik
Heuserstr. 40
42283 Wuppertal
Tel.: 0202-896-2508
Fax: 0202-896-1747

Der Medizintechnische Dienst und die Gestaltung der Schnittstelle zu externen Dienstleistern

Barbara Mangold, Greifswald

Im Klinikum der Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald mit momentan 1003 Betten wird das Gerätemanagement für ca. 10000 Medizintechnische und Laborgeräte vom Dezernat Technik, Referat Medizintechnik, durchgeführt. Dies ist eine zentrale Einrichtung eines Klinikums, deren Einrichtungen über das gesamte Stadtgebiet verteilt sind. Das Referat Medizintechnik hat 9 feste Mitarbeiter, hinzukommen 4 den Kliniken zugeordnete Techniker.

Der Aufgabeninhalt des Referates Medizintechnik wird folgend kurz beschrieben:

- Instandhaltungsarbeiten (Wartung, Reparatur)
- Geräteprüfungen
- Instandhaltungsplanung, Organisation, Koordination und Überwachung von Fremdservice und Prüfaufträgen
- Durchführung der finanztechnischen Abläufe für Reparaturen, Wartungen, Material und Prüfungen
- Realisierung der Betreiberpflichten gemäß MedGV / MPG
- Durchführung notwendiger Abstimmungen mit den zuständigen Ämtern
- Beschaffungsberatung und Mitarbeit bei der Investitionsplanung auf der Grundlage von Analysen des vorhandenen Geräteparkes
- Servicevertragsgestaltung
- Bearbeitung und Kontrolle von Leihverträgen
- Sporadisch auch Lösung technischer Aufgabenstellungen im Rahmen von Forschungsprojekten
- Zusammenarbeit mit der Materialwirtschaft mit dem Ziel der Senkung der Verbrauchskosten.

Die Arbeitsorganisation des Referates ist darauf orientiert, daß neben der Spezialisierung einzelner Mitarbeiter auf Gerätegruppen jeder Mitarbeiter ein breites Know-how erlangt, um zumindest den first-line Service und auch den Bereitschaftsdienst absichern zu können. Die geographischen Koordinaten Greifswalds zwingen zu dieser Vorgehensweise. Kurze Reaktionszeiten der Firmen können selten eingehalten werden, die Fahrkosten sind immens. Dennoch sind die verschiedensten Formen der Vergabe von Dienstleistungen zu finden, welche die Medizintechnik und unmittelbar angrenzende Gebiete betreffen und die nachfolgend aufgeführt sind:

- Vergabe reiner Dienstleistung, wobei die zu nutzenden Gebäude und Ausstattungen unter der Verantwortung der Universität bleiben
- Privatisierung eines Teilbereiches als GmbH mit Beteiligung der Universität
- Serviceverträge (Vollservice- und Wartungsverträge)
- Prüfaufträge
- Reparaturaufträge.

Es stellt sich die Frage, welche Veränderungen sich durch die Vergabe von Dienstleistungen bezogen auf die Medizintechnik ergeben.

Sowohl ein externer Dienstleister als auch die eigene Medizintechnik erbringen Leistungen, um dem Anwender von Technik die sichere Funktion dieser zu gewährleisten und einen hohen

Grad an Verfügbarkeit der Geräte zu ermöglichen. Das Leistungsvermögen sollte keinen qualitativen Abfall ergeben.

Die Erwartungen des Anwenders bleiben die gleichen. Er will mit möglichst wenig Aufwand und ohne Bürokratie seine Technik ständig funktionsfähig zur Verfügung haben. Für ihn zählt das Ergebnis, unabhängig davon, wer diese Leistung erbringt

Für das Haus wandeln sich bei der Vergabe von Dienstleistungen Personalkosten in Sachkosten, die Personalverantwortung insgesamt wird geringer. Ist auch das gesamte Management in der vergebenen Leistung enthalten, würden sich die Aufgaben der Medizintechnik auf den Dienstleister, ein Teil der Verwaltungsaufgaben aber auch auf den Anwender verlagern.

Die Motivation des Dienstleisters heißt Geld

Prioritäten sind Umsatz und Gewinn - ein Erfolgsmaßstab, der häufig für Leistungsfähigkeit und Kompetenz gehalten wird.

Das Ziel ist, so viele Leistungen wie möglich zu verkaufen.

Ein Vorteil, den der Dienstleister hat ist, daß in einem privaten Unternehmen die Marktwirtschaft funktioniert, z.B. kann man sich von einem nicht gut und kostengünstig arbeitenden Mitarbeiter trennen.

Im Gegensatz dazu heißt die Motivation der Medizintechnik eines öffentlichen Hauses, Ausgaben zu vermeiden - mit einem vertretbaren Aufwand und fachgerechter Arbeit die anfallenden Aufgaben selbst zu lösen und dabei die fast unbezahlbaren "1000 kleinen Dinge" mit zu erledigen. Die wenigen Möglichkeiten, einen ineffektiv arbeitenden Mitarbeiter zu motivieren und zu disziplinieren können sehr hinderlich sein und die Tendenz zum Outsourcing verstärken.

Werden Dienstleistungen an private Unternehmen vergeben, sollten man sich über die möglichen Konsequenzen klar sein. Unterteilt in die einzelnen Vergabeformen stehen viele Denksätze zur Diskussion:

Vollständiges Outsourcing inklusive Management

- Welche Kriterien werden zur fachlichen Beurteilung eines Dienstleisters herangezogen? Wer kann objektiv beurteilen, ohne überwiegend von den Kosten beeinflusst zu werden
- Üblicherweise werden Mitarbeiter vom Dienstleister übernommen und nehmen einen Großteil an Insider-Wissen mit. Endet der Vertrag, ist möglicherweise keiner mehr mit diesem Wissen ausgestattet. Der Wissensverlust ist nachteilig für das Haus.
- Die vergebende Einrichtung gibt sich in die Abhängigkeit vom Dienstleister, deren Kompetenz, Leistungsfähigkeit und Flexibilität.
- Der Vergleich zu anderen Dienstleistern findet nicht mehr statt. Die Wirtschaftlichkeit kann nach mehreren Jahren nicht mehr nachgewiesen werden, wenn die Bezahlung nicht nachvollziehbar sondern pauschal gestaltet wird.
- Inhalt, Umfang und Qualität der Leistungen sind nur schlecht zu kontrollieren.
- Es ist keine fachkundige Kontrolle mehr möglich.
- Nebenleistungen werden berechnet, die bisher als Leistung durch die Medizintechnik nicht berücksichtigt wurden.

Outsourcing von Dienstleistungen, ohne das Management zu vergeben

- Fachleute, die an der vergebenden Einrichtung verbleiben, müssen, in der Lage sein,
 - . unter medizintechnischen Gesichtspunkten Vorschläge zu beurteilen;
 - . Projekte zu erarbeiten oder sich in die Entwicklung dieser einbringen können;
 - . Geräte zu beurteilen;
 - . technische Voraussetzungen und Konsequenzen ermitteln zu können;
 - . gesetzliche Bedingungen und Normen zu berücksichtigen.
- Diese Mitarbeiter sollen nicht nur das Insiderwissen haben und für die Einrichtung erhalten, sondern auch in der Lage sein, die Kontrolle über den Dienstleister zu haben, Möglichkeiten und Notwendigkeiten beurteilen zu können und Entscheidungen im Sinne des Hauses zu treffen.
- Das Controlling soll dem Dienstleister überlassen bleiben.
- Ein Vergleich mit anderen Dienstleistern kann erfolgen.
- Die sonst erwartete zunehmende Abhängigkeit von einem Dienstleister findet dann nicht statt.

Bisher praktizierte Vergabe von Leistungen:

- Bereiche und Aufgaben werden klar und eindeutig fest umschrieben.
Diskussionen über Zuständigkeiten und Verantwortung entfallen.
- Leistungen werden nachgewiesen, der Aufwand ist kontrollierbar.
- Leistungen müssen qualitätsgerecht erbracht und Produkthaftung übernommen werden.
- Es werden überwiegend planmäßige Aufgaben per Vertrag vergeben.
- Verträge mit Eigenleistungsanteil, in denen der Grad der Zusammenarbeit je nach Aufgabe und Vorteil für das Haus regulierbar ist.

Die Betrachtungen lassen sich zusammenfassend so darstellen:

Outsourcing von Leistungen wird es immer geben, M.E. muß nur die für das vergebende Haus günstige und wirtschaftliche Form gefunden werden. Leistung und deren Kontrollfähigkeit sind eindeutig zu beschreiben.

Eine gut organisierte und den Qualitätsanforderungen entsprechende Medizintechnik ist Voraussetzung, um einen Vergleich mit einem externen Dienstleister anstellen zu können.

Hat das Haus eigene Mitarbeiter, die in guter fachlicher und organisatorischer Qualität das Management übernehmen können, ist ein vollständiges Outsourcen nicht die beste Form der Dienstleistungsvergabe. Für die Beurteilung eines qualitativ hochwertigen Management müssen Kriterien definiert werden.

Steht dem Haus kein Personal mit dem entsprechenden Wissen und Können zur Verfügung, sind alle oben angeführten Konsequenzen bei der Entscheidung zum vollständigen Outsourcen zu tragen.

Barbara Mangold
Referatsleiterin Medizintechnik
Klinikum der Ernst Moritz Arndt Universität
Fleischmannstraße 8
17 487 Greifswald

Technische Management-Lösung an der Schnittstelle zu externen Dienstleistern

H. Micheel-Sprenger, Lübeck

In Krankenhäusern fallen Managementaufgaben u. a. für die Bereiche Prozeßoptimierung, Logistik, Instandhaltung und nicht zuletzt für die Qualitätssicherung an. Zur Erfüllung dieser Aufgaben kommen verschiedene Organisationsformen in Betracht. Da sie sich teilweise gegenseitig ergänzen, lassen sie sich durch eine Bündelung aller Kräfte relativ leicht in ein individuelles Konzept zur Qualitätssicherung integrieren. An der Ausführung von Instandsetzungsarbeiten sind bis zu drei Gruppen beteiligt, und zwar

- die in den Krankenhäusern tätigen technischen Leiter mit ihren hauseigenen Technikerteams, die vor Ort ihre Aufgaben erfüllen,
- die industriellen Hersteller bzw. Lieferanten von haustechnischen und medizintechnischen Einrichtungen und Ausstattungen, die in vielen Fällen auch den technischen Service anbieten,
- freie externe Partner, die mit neuen Konzepten für technische Dienstleistungen aller Art auf den Markt drängen.

Aufgrund der unterschiedlichen Strukturen und Organisationsformen in den Krankenhäusern gibt es keine Standardlösung, sondern jede Klinik hat ihren eigenen Charakter und ist bei den Instandhaltungsproblemen darauf angewiesen, eine optimale Gesamtlösung zu finden, bei der in der Regel die eigenen Krankenhaus-Techniker bestimmte Arbeiten ausführen und außerdem ein Teil der Aufgaben an externe Dienstleister vergeben wird. In jüngster Zeit zeichnet sich ab, daß das technische Management evolutioniert und dabei zunehmend neue Anforderungen an das Qualitätsmanagement stellt. Trotz der vielfältigen Alternativen in den Krankenhäusern fällt dem Technikmanagement die Aufgabe zu, die Verfügbarkeit, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Unternehmens zu optimieren. Wegen der derzeitigen strukturellen Veränderungen bei den technischen Dienstleistungen und der jüngsten Gesetze zur Kostensenkung im Gesundheitswesen muß jedes Krankenhaus kurzfristig die Wertschöpfung überprüfen. Es ist nicht nur notwendig, die Einnahmen zu erhöhen, sondern auch die Kosten zu senken. Dabei wird man vielfach nicht daran vorbeikommen, die Instandhaltungsbudgets zu kürzen. Das sollte aber geschehen, ohne die Qualitätssicherung aus dem Auge zu verlieren. Trotz einer Verbesserung der Arbeitsprozesse und Kostenoptimierung ist es unerlässlich, die Qualität der deutschen Medizintechnik auf dem bisherigen hohen Niveau zu halten. Um die technische Kompetenz sowohl des Managements als auch der internen und externen technischen Dienstleister zu stärken, ist es u. a. notwendig, Standards (wie z. B. für den Prozeß der medizinischen Leistungserbringung) auch für das Technikmanagement in Krankenhäusern zu erarbeiten.

Es liegt an den Kliniken und Krankenhäusern, wie sie derartige Angebote zur individuellen Gestaltung ihrer Instandhaltungsmöglichkeiten nutzen. Durch eine variable Vertragsgestaltung sind kleinere Häuser beim technischen Service nicht schlechter gestellt als größere Einrichtungen, die sich aufgrund des umfangreicheren Arbeitsvolumens ein größeres Technikerteam zu wirtschaftlich tragbaren Bedingungen leisten können. Es darf nicht sein, daß in der deutschen

Krankenhauslandschaft durch einen allgemeinen Zentralisierungsprozeß kleinere Krankenhäuser schließen und die Patienten und ihre Besucher gezwungen werden, weite Wege zum Krankenhaus in Kauf zu nehmen. Die derzeitige dezentrale Krankenhausstruktur muß erhalten bleiben. Für das Management stellt sich das Problem, wie sich die technischen Dienstleistungen zu wirtschaftlich tragbaren Bedingungen in einer optimalen Prozeßqualität ausführen lassen.

Zur Planung, Ausführung und Kontrolle von Instandhaltungsaufgaben steht im Mittelpunkt, "daß das Kernproblem der technischen Dienste darin besteht, mit dem jeweiligen Budget zu haushalten, ohne die Verfügbarkeit und Sicherheit der technischen Einrichtungen zu beeinträchtigen. Ein optimales Instandhaltungsmanagement erfordert die Bündelung aller Kräfte zu einer Gesamtlösung, um die höchste Wertschöpfung bei bester Qualität zu erreichen. Den Weg dorthin ebnen folgende Maßnahmen:

- Gesamtheitliche Betrachtung aller medizintechnischen Dienstleistungen im Krankenhaus
- Berücksichtigung der spezifischen Krankenhausanforderungen
- Verknüpfung der Eigen- und Fremdleistungen
- Gemeinsame Entwicklung eines individuellen Dienstleistungskonzeptes.

Schon heute gibt es zahlreiche Krankenhäuser, deren technische Service-Organisation bereits auf die Bündelung aller Instandhaltungsdienstleistungen ausgerichtet ist. Andere Kliniken bemühen sich, dieses Ziel nach ihren eigenen individuellen Vorstellungen zu erreichen. Dagegen fällt es einigen Krankenhäusern schwer, sich mit begrenzten Mitteln auf die sich abzeichnenden Notwendigkeiten einzustellen: schon heute werden weder die laut MedGV/MPG gesetzlich vorgeschriebenen Bestandslisten kaum mehr ordnungsgemäß geführt, noch die Bestände an technischen Geräten, Einrichtungen und Systemen übersichtlich dokumentiert.

Nicht Outsourcing um jeden Preis, sondern qualifizierte Verantwortungsdelegation

Jedes der 2000 Krankenhäuser in Deutschland verfolgt individuelle Ziele und sammelt bei der Organisation der technischen Dienste eigene Erfahrungen. Um die Gesamtsituation im Instandhaltungsbereich zu verbessern, besteht die Möglichkeit, daß jedes Krankenhaus vom anderen lernt. Allerdings setzt der überbetriebliche Erfahrungsaustausch eine Informations-, Kommunikations- und Dialogbereitschaft voraus. Die Forderung nach einem partnerschaftlichen Erfahrungs- und Informationsaustausch gilt aber nicht nur für die Kliniken und Krankenhäuser, sondern ebenso für die Hersteller von haus- und medizintechnischen Geräten, Systemen und Einrichtungen sowie für die Anbieter von externen Instandhaltungsdienstleistungen.

Eine prozeßoptimierte Vorgehensweise hängt nicht davon ab, ob das Technikmanagement für Instandhaltungsaufgaben eigene Kräfte einsetzt oder externe Dienstleister mit der Ausführung bestimmter Arbeiten beauftragt. "Outsourcing" und "Insourcing" gelten mittlerweile als Begriffe, die weitgehend in die verschiedenen Fachsprachen aufgenommen wurden. Aber bei der Vergabe von Aufträgen kommt es in erster Linie auf eine optimale Verantwortungsdelegation an.

Weniger wichtig ist es, ob eigene oder fremde Kräfte die Arbeiten ausführen. Allerdings hängt der Erfolg davon ab, ob qualifizierte Fachleute die Verantwortung tragen und aufgrund ihres Wissens und ihrer praktischen Erfahrungen technisch und wirtschaftlich vernünftige Lösungen anordnen, ausführen und/oder die ordnungsgemäße Ausführung der Dienstleistungen überwachen.

Obwohl die heutigen öffentlich-rechtlichen Rahmenbedingungen prozeßoptimierte Planungen sehr erschweren, ist die Unterstützung durch fremde Hilfen keine Offenbarung. Um das Ziel einer maximalen Wertschöpfung zu erreichen, gilt es zu bedenken,

- wer welche Leistungen zu erbringen hat,
- in welchem Verhältnis sich Kosten-/Nutzen-Relationen ergeben,
- wie die Ressourcen (Personal, Betriebsmittel, Verbrauchsmaterialien) trotz hoher qualitativer Ansprüche an die Verfügbarkeit, Betriebsbereitschaft und Sicherheit wirtschaftlich eingesetzt werden können.

Zur Zeit wachsen viele Unternehmen, die externe Instandhaltungsdienste für Krankenhäuser anbieten und aufgrund der Verunsicherung eine schnelle Mark machen wollen. Entscheidend für die Ernsthaftigkeit zum Einsatz externer Dienstleistungspartner ist daher vielmehr, wie sehr ein Auftragnehmer vom Gesamterfolg eines Krankenhauses abhängig ist oder nicht.

Selbst jedes kleine Krankenhaus unterhält einen technischen Hausdienst, um bestimmte Wartungs- und Reparaturarbeiten in eigener Regie zu erledigen. Größere Krankenhäuser setzen dagegen oftmals personell und materiell gut ausgestattete Technikabteilungen ein und sind damit in der Lage, einen großen Teil der Instandhaltungsaufgaben in eigener Verantwortung und ohne fremde Unterstützung durchzuführen. Daher heißt es nicht Outsourcing um jeden Preis zu betreiben, sondern den individuellen Zusatznutzen des jeweiligen Krankenhauses bei der Einbindung externer Partner in den Vordergrund zu stellen.

Planung, Steuerung und Kontrolle von Instandhaltungsleistungen

In jedem Krankenhaus sollte eine Stelle dafür zuständig sein, alle internen und externen Dienstleistungsaufträge zu steuern. Daß Krankenhäuser bis zu 80 % ihrer Instandhaltungsaufgaben an externe Dienstleister vergeben, ist gar nicht so ungewöhnlich. Dennoch darf es nicht passieren, daß ein OP-Raum nicht zur Verfügung steht, weil an einem Tag ein Service-Techniker der Firma X ein Gerät im OP inspiziert und wartet und am nächsten Tag ein Techniker der Firma Y erscheint, um im gleichen OP ein anderes Gerät zu warten, so daß wiederum keine Operation stattfinden kann. Um die Wertschöpfung in der Operationsabteilung zu steigern, lohnt es sich, einen Instandhaltungskordinator damit zu beauftragen, nicht nur die eigenen Kräfte, sondern auch sämtliche externen Dienstleister so einzusetzen, daß sie an einem Funktionsstandort alle anstehenden aktuellen und präventiven Service-Aufgaben an einem festen Termin erledigen. Es empfiehlt sich,

- für alle planbaren Instandhaltungsarbeiten im voraus feste Termine vorzusehen,
- für alle nicht planbaren oder "akuten" Reparaturen mit den externen Dienstleistern zu vereinbaren, in welcher Zeit sie ihren Einsatz vor Ort gewährleisten, um die Verfügbarkeit von wichtigen Geräten wiederherzustellen.

Dem Koordinator fällt die Aufgabe zu, alle planbaren Instandhaltungsleistungen, wie etwa eine vorsorgliche Wartung oder Inspektion, mit anderen Aufgaben zu koordinieren. Ein Ziel sollte sein, daß dadurch weniger unvorhersehbare Reparaturfälle anfallen. Plötzliche oder akute Ausfälle von technischen Geräten beeinträchtigen nicht nur die Betriebsbereitschaft und den Arbeitsfluß des Krankenhauses, sondern schmälern auch den Ertrag. Deshalb kommt es darauf an, möglichst rasch und kostengünstig die Verfügbarkeit ausgefallener Systeme wiederherzustellen. Grundsätzlich kommt es darauf an, die planbaren und nicht planbaren Aktionen transparent zu machen und für die entsprechenden Vorgehensweisen vorzubereiten. Dabei gibt es Technikfelder mit einem niedrigen Anteil an planbaren, aber einem relativ hohen Anteil an nicht planbaren Arbeiten. Es fällt in den Aufgabenbereich des Technikmanagements, durch präventive Maßnahmen dafür zu sorgen, daß die unplanbaren Ausfälle weitgehend vermieden werden.

Immerhin spielt bei den gesetzlichen Vorschriften wie der STK (Sicherheitstechnische Kontrolle) das Verhältnis der planbaren zu den nicht planbaren Aufgaben eine Rolle. Selbst höhere Stundensätze für externe Dienstleistungen verlieren ihre Bedeutung, wenn sie nicht benötigt werden. Hinzu kommt noch, daß vor allem Bagatellprobleme 70 % bis 80 % der akuten Reparatursätze verursachen. Sie lassen sich meistens mit Hilfe der eigenen Krankenhaustechnik beheben, weil sie in der Regel an der Oberfläche der Geräte auftreten und es nicht notwendig ist, daß ein First-Line-Techniker das defekte Gerät bis ins letzte Detail beherrscht.

Kooperation des technischen Hausdienstes mit allen anderen Krankenhausbereichen

Alle Mitarbeiter im Haus vom Pförtner über die Verwaltung, das Personal in der Operationsabteilung, der Intensivstation, der Küche und Wäscherei bis hin zum Management müssen Bescheid wissen, an wen und wie sie einen Gerätefehler anmelden können, um etwaige Reparaturen zu beantragen. Es empfiehlt sich, beim technischen Leiter eine feste Meldestelle für alle Service-Leistungen einzurichten und auch mit einem Anrufbeantworter und/oder mit einem elektronischen Briefkasten auszustatten. Über das "Sorgentelefon" bzw. die elektronische Post laufen dann alle Anfragen, Meldungen und Bestellungen für die Instandhaltungsabteilung. Um alle Gesprächspartner und Arbeitsplätze gleich gut miteinander zu verbinden und ihnen außerdem innerhalb des Hauses einen problemlosen Datenaustausch zwischen allen Arbeits- und Funktionsbereichen zu ermöglichen, sind entsprechende Schnittstellen vorzusehen, die darauf abzielen, die gesamten Arbeitsprozesse zu vereinfachen und zu beschleunigen.

Wer bei der Instandhaltung ein gutes Organisationskonzept praktiziert, braucht externe Dienstleister nur für ausgewählte Bereiche und bestimmte Unterstützungen. Auch wenn die Service-Fachleute bei einem Hersteller von medizintechnischen Geräten, einem Anwender oder einem externen Service-Dienstleister beschäftigt sind, gibt es zwischen den Technikern keine gegenseitige Autorisierung. Autorisierung heißt eigentlich, daß jemand einem anderen für ein spezielles Arbeitsgebiet die komplette Verantwortung überträgt. Die letzte Verantwortung für die Sicherheit und Verfügbarkeit aller technischen Einrichtungen bleibt grundsätzlich

bei jeder einzelnen Klinik. Viele Kliniken können mit ihrem eigenen technischen Personal schon heute kostengünstige und doch hochwertige Instandhaltungsleistungen erbringen. Aber in der inhomogenen Krankenhauslandschaft existieren von Haus zu Haus große Unterschiede bei der Qualität und dem Umfang der technischen Dienstleistungen, weil unterschiedliche Menschen, organisatorische und strukturelle Rahmenbedingungen, finanzielle Situationen und die verschiedenen Kostenträger die Arbeitsbedingungen in den Krankenhäusern beeinflussen.

Wirtschaftliche Überlegungen

In der Medizintechnik fallen Anschaffungen von Geräten, Einrichtungen und Systemen an, deren Finanzierung oftmals mehrere Millionen DM erfordern. Bei den Vorplanungen stellt sich stets die ROI-Frage. Dabei sind u. a. folgende Fragen zu klären:

- Welche Vorteile bringt das eingesetzte Kapital?
- Wie lassen sich die Organisationskosten verringern?
- Wie erreicht man durch eine präventive Wartung der technischen Ausstattungen eine bessere Auslastung der Dienstleistungsbereiche, z. B. bei den Operationsräumen mit ihren Einrichtungen, im Pflegedienst, in der Küche oder in der Wäscherei?
- Wie lassen sich die Kommunikationsprozesse von der Anmeldung einer Reparatur bis zur Vollzugsmeldung verbessern, um die Arbeitsprozesse in möglichst kurzer Zeit abwickeln zu können?
- Wie lassen sich Instandhaltungsdienstleistungen kontrollieren, ob sie sorgfältig, ordnungsgemäß und kostengünstig ausgeführt wurden.

Die deutschen Kliniken und Krankenhäuser geben jährlich etwa 5 Milliarden DM an Instandhaltungskosten aus. Es fragt sich nur, inwieweit sich dieser finanzielle Aufwand mit Hilfe einer Prozeßoptimierung minimieren läßt, um beispielsweise zusätzliche Mittel für die Anschaffung von unbedingt notwendigen neuen Investitionsgütern mit eigener Kraft zu erwirtschaften. Inwieweit es sich zur "internen Kostendämpfung" lohnt, externe Dienstleister in Anspruch zu nehmen, läßt sich normalerweise anhand einer Ist-Analyse feststellen. Dabei fällt es einigen Häusern schwer, ihre möglichen Einsparpotentiale zu ermitteln. Andere Krankenhäuser sind bereits so gut organisiert, daß für die Instandhaltungsarbeiten kaum Rationalisierungsmöglichkeiten bestehen. Nur etwa 50 % der Aufwände werden für die reinen Techniker-Tätigkeiten verbraucht. Die anderen 50 % entstehen durch organisatorische Kosten, etwa für die Planung und Arbeitsvorbereitung aller Instandhaltungsaufträge, für komplexe Informations- und Kommunikationsaufgaben, die Abwicklung von Verwaltungsaufgaben, das Controlling, die technische Dokumentation und durch das technische Management. Diese Kosten fallen unabhängig davon an, ob die Arbeiten geplant oder nicht geplant waren. Eine große Chance, die Instandhaltungskosten zu senken, besteht nicht nur im Abbau von redundanten Tätigkeiten, sondern auch durch den Einsatz eines erfahrenen Arbeitsvorbereiters, durch die Einführung einer Kostenstellenrechnung und die Verbesserung des Technikmanagements. Bei der Dokumentation genügt es, wenn der Techniker auf seinem Auftrag die Arbeitszeiten und das Verbrauchsmaterial aufführt. Sind diese Daten einmal im EDV-System erfaßt, entfällt jede weitere manuelle Mehrfacherfassung derselben Daten in verschiedenen Arbeitsbereichen.

Die Einmalerfassung der Stamm- und Bewegungsdaten verringert zudem die nicht vermeidbaren Tippfehler. Sobald die Daten am Ort ihres Entstehens erfaßt sind, stehen sie allen anderen Anwenderprogrammen wie etwa zur Dokumentation, Kostenermittlung, Gehaltsabrechnung, der Materialwirtschaft, und dem Controlling für den direkten Zugriff sekundenschnell zur Verfügung. Besonders in diesem organisatorischen Bereich ergeben sich durch gezieltes Einschalten von externen Dienstleistern Möglichkeiten zur Kostenreduzierung.

Zwangsläufig hat jede Dienstleistung ihren Preis. Es fragt sich nur, inwieweit sich die jeweils intern oder extern erbrachte Leistung rechnet. Bei der Vorkalkulation lohnt sich normalerweise ein Kostenvergleich. Allerdings fällt es schwer festzustellen, ob sich die Arbeitsergebnisse in der Qualität einigermaßen entsprechen. Vor allem bei kleineren und mittleren Krankenhäusern gilt es die Frage zu klären, ob für die verschiedenen technischen Dienstleistungen das zu erwartende Arbeitsvolumen ausreicht, ein in der Medizintechnik qualifiziertes Team entsprechend auszulasten. In der Regel läßt sich der Arbeitsanfall anhand von elektronisch gespeicherten Daten in den verschiedenen haus- und medizintechnischen Bereichen einigermaßen exakt abschätzen. Aber was geschieht, wenn ein Haus betriebswirtschaftlich nicht so organisiert ist, daß dem Technikmanagement die jeweiligen Daten zur optimalen Entscheidungsfindung zur Verfügung stehen?

Mit Hilfe der Kostenträgerrechnung läßt sich relativ leicht feststellen,

- ob sich der Einsatz von hauseigenen Service-Technikern lohnt,
- ob es zweckmäßig ist, bestimmte Instandhaltungsaufgaben an externe Dienstleister zu vergeben.

In jedem Fall ist es wichtig, einen versierten Koordinator mit der Steuerung der Instandhaltungsarbeiten zu beauftragen und notfalls dazu einen externen Dienstleister für diese Managementaufgaben heranzuziehen. Wenn ein gut ausgebildetes Fachpersonal zur Verfügung steht und ausreichende Arbeitsmöglichkeiten anfallen, wirkt es sich finanziell oft günstig aus, bei der Übertragung von Instandhaltungsarbeiten an externe Dienstleister die bisherigen internen Arbeitsplätze beizubehalten.

Alternative Dienstleistungsangebote

Mehrere Varianten der Partnerschaft mit externen Dienstleistern werden derzeit angeboten:

- die gesamte Verantwortung für die Instandhaltung im Rahmen des Technikmanagement des Krankenhauses bleibt bei diesem, auch wenn Fremdfirmen in Anspruch genommen werden,
- Die Gesamtverantwortung für den technischen Service als Generalanbieter für die Instandhaltung übernimmt der externe Dienstleister als Generalanbieter
- ein Teil der Dienstleistungen wird durch den technischen Hausdienst erledigt,
- der externe Dienstleister erbringt genau definierte Leistungen, wie z. B. die STK-Tests, die Wartung und Inspektion bestimmter Einrichtungen, und zwar selbst dann, wenn es sich um Produkte von Drittfirmen handelt.

Verfasser: Holger Micheel-Sprenger
Dräger Medizintechnik GmbH
Moislinger Allee 53/55
23542 Lübeck

Anmerkung

Zusätzlich zu den 60 Kliniken, die einen Vertrag mit Dräger TGM für einen Full-Service abgeschlossen haben, unterstützt das Unternehmen weitere über 100 Krankenhäuser durch die Übernahme von Instandhaltungsdienstleistungen für ausgewählte Bereiche, Geräte oder Systeme, und zwar bei einer gleichzeitigen weitgehenden Einbindung des im jeweiligen Haus angestellten technischen Personals. Bei Instandhaltungsproblemen beginnt die Unterstützung durch Dräger-Mitarbeiter mit einer Durchsicht aller laufenden Service Verträge. Danach setzen Überlegungen ein, inwieweit es möglich ist, die Verträge durch feste Terminvereinbarungen einschließlich etwaiger Regreßansprüche zu ergänzen. Wenn ein Krankenhaus nur ausgewählte technische Dienstleistungen wünscht, können auch einzelne Geräte, Systeme und Einrichtungen gewartet werden oder nur die Managementverantwortung übernommen werden. Falls gewünscht, stellt Dräger einen Projektleiter, der alle Service-Leistungen koordiniert und z. B. bei nicht planbaren Situationen auch Fremdfirmen damit beauftragt, die Reparaturen in der jeweils notwendigen Tiefe auszuführen. Die Dräger TGM GmbH hat im Laufe der Zeit einschlägige Erfahrungen sowohl bei der Bewirtschaftung und auch der Instandhaltung von technischen Einrichtungen aller Art gesammelt. Dabei wird von Dräger TGM GmbH mit den Krankenhäusern eine strategische Partnerschaft angestrebt, um trotz der gesetzlich verordneten Kostendämpfungsmaßnahmen gemeinsam mit den Kunden und den vorhandenen technischen Abteilungen einen maximalen Nutzen hinsichtlich der Wertschöpfung bei gleichbleibender oder verbesserter Qualität der technischen Dienstleistungen zu erreichen.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Zusammenarbeit im Bereich der Instandhaltung sind verbindliche Absprachen, wer wann welche Service-Dienstleistungen auszuführen hat. Es ist selbstverständlich, daß selbst die Dräger Medizintechnik bei Instandhaltungsarbeiten von Fremdgeräten nicht in der Lage ist, mit eigenen Technikern alle Service-Leistungen bis in die letzte Tiefe zu übernehmen. In derartigen Fällen sorgen Partnerschaften zwischen Dräger und den in Frage kommenden Fremdfirmen für eine fach- und sachgerechte Abwicklung aller notwendigen technischen Dienstleistungen. Beim Einsatz eines Generalanbieters von Instandhaltungsarbeiten wirkt sich für das Krankenhaus vorteilhaft aus, daß er aufgrund eines größeren Auftragsvolumens bei den verschiedenen Partnern z. B. bei der Termintreue eine größere Durchsetzungskraft ausnutzen kann. Darüber hinaus bringt der Einsatz von Kooperationspartnern im Instandhaltungsbereich den Vorteil, daß die Betriebssicherheit und die Verfügbarkeit der technischen Einrichtungen vor Ort optimal gewährleistet ist, ohne daß es notwendig ist, die Infrastruktur eines Krankenhauses komplett auszubauen. Normalerweise sind Krankenhäuser mit 100 oder 200 Betten wegen des geringen Arbeitsanfalls im technischen Bereich nicht imstande, eine ausreichende Instandhaltungsmannschaft zu wirtschaftlich tragbaren Bedingungen zu beschäftigen und sich dazu noch ein komplettes Technikmanagement zu leisten. Dieses wird erst durch die Ressourcennutzung der flächendeckenden Infrastruktur eines übergreifenden Partners wie Dräger möglich.

Integrierte Operations-Systeme von der Prozeßanalyse zur technischen Realisierung

J.Schliep, Erlangen

Spiegelt die folgende Beschreibung Ihre tägliche Arbeitssituation wider?

Im Operationssaal herumstehende Geräte erschweren den Zugang zum Patienten. Kabel und Leitungen in erheblicher Anzahl behindern Ihre Arbeit und stellen Stolperfallen dar. Die Handhabung der Geräte und die Bewahrung der Sterilität ist aufwendig und mühsam. Die meisten Bedienvorgänge können nur auf Zuruf von einer nicht-sterilen Person vorgenommen werden, von der es abhängt, wie schnell und wie exakt Ihre Vorgaben erfüllt werden. Oftmals müssen Sie unergonomische Arbeitshaltungen in Kauf nehmen.

Mit einem integrierten OP-Arbeitsplatz kann vielen dieser negativen Begleiterscheinungen der OP-Technik abgeholfen werden.

Das Konzept sieht vor, daß die Geräte, welche im OP eingesetzt werden, zusammen in einem Geräteschrank untergebracht und angeschlossen werden und daher keinen Platz mehr in der Nähe des OP-Tisches belegen. Von dort werden alle Kabel und Verbindungsleitungen gemeinsam zu einer Anschlußeinheit geführt. Alle Instrumente, die während einer OP benötigt werden, werden dort angeschlossen. Das kann ein HF-Messer zum Schneiden und Koagulieren sein, eine Saug-/Spülsonde, ein Endoskop mit Licht- und Kameralleitung, eine Insufflationssonde, eine oder mehrere Ultraschallsonden, Bohrer, Sägen oder was sonst noch benötigt wird.

Auf einer Monitoreinheit können alle visuellen Informationen dargestellt werden. Dazu gehören alle live im OP erzeugten Bilder, wie Endoskopie-, Röntgen- oder Ultraschallbilder, aber auch präoperative Bilder, z.B. von CT oder MR, Patientenzustandsanzeigen, wie Puls oder EKG, sowie Statusinformationen der eingesetzten Geräte, wie z.B. HF-Leistung oder Insufflationsdruck. Der Anwender entscheidet, was er gerade sehen möchte.

Das Konzept der Bedienung sieht vor, daß der Anwender die Gerätefunktionen selbst aus dem sterilen Bereich auslösen kann. Er wird nicht nur die Geräte in der Schrankeinheit bedienen können sondern auch weitere Funktionen, wie z.B. die Bewegungen des OP-Tisches, das Ein- und Ausschalten von Raumlicht und OP-Leuchten nutzen. Er kann auch die Anzeige, das Abspeichern und die Videoaufzeichnung der im OP erzeugten Bilder steuern. Alle Bedienungsfunktionen kann er über einfache, gesprochene Kommandos ("Raumlicht aus, Röntgenbild") oder mit einem sterilen Bedienungselement auslösen.

Die Geräte des integrierten OP-Arbeitsplatzes werden nicht nur untereinander vernetzt, sondern auch mit ihrer Umgebung. Alle Bilder können gemeinsam gespeichert und ausgedruckt werden. Ferner können in Zukunft auch Bilder aus digitalen Archiven sowie Patientendaten aus digitalen Informationssystemen abgerufen und dort abgespeichern werden. Außerdem ist die Übertragung aller Bilder aus dem OP in einen Hörsaal oder zu Konsultationszwecken vorgesehen.

Der Integrierte OP-Arbeitsplatz ist als „Baukasten-System“ konzipiert. Ziel ist, daß der Betreiber/Anwender auswählen kann, welches Gerät von welchem Hersteller – auch bei künftigen Erweiterungen - eingesetzt werden soll.

Der OP der Zukunft im Schnittpunkt gegenläufiger Trends

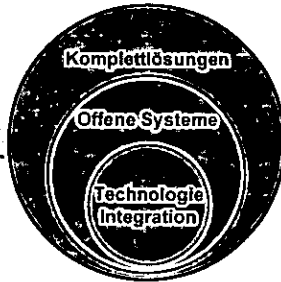
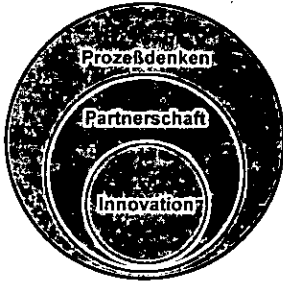


Neue Möglichkeiten:

- Chirurgische Ausbildung am Simulator
- Chirurgische Planung am PC
- Diagnose und Therapie in einer Sitzung
- Neue Therapiemethoden
- Behandlung im Submillimeterbereich
- Telechirurgie



Neue Werte schaffen neue Ansätze!



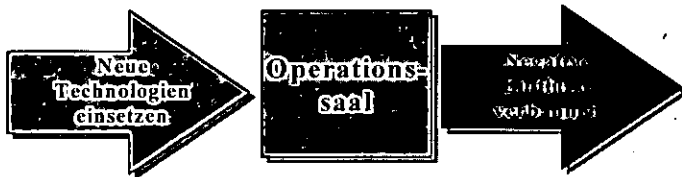
Die Schritte

- Intraoperative Bildgebung
- Integrierter OP-Arbeitsplatz
- Entwicklung mit dem Kunden
- Der OP als Baukasten
- Ablaufoptimierung im OP
- Alles aus einer Hand

Innovation

intraoperative Bildgebung:
Angiographie, CT, MR, Ultraschall

Technologie Integration: Der Integrierte OP-Arbeitsplatz



..die doppelte Herausforderung

Negative Technologie-Einflüsse verbannen ...

- besseren Zugang zum Patienten
- einfache und ergonomische Handhabung
- intuitive Gerätesteuerung aus dem Sterilen
- unkomplizierte Sterilität
- integrierte Visualisierung
- on-line Dokumentation

Integration:

Das OP-Team wird in der Behandlung des Patienten optimal unterstützt.

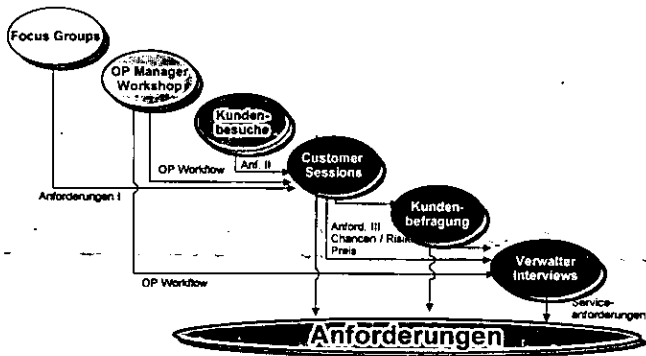
- Ein aufgeräumter OP bewirkt besseren Patientenzugang und optimale Geräteverfügbarkeit sowie verbesserte Hygiene bei weniger Platzbedarf und Unfallgefahr.
- Die verbesserte Handhabung der Applikatoren führt zu mehr Ergonomie und verbesserter Haltbarkeit.
- Alle Informationen sind auf ergonomische Weise direkt am OP-Tisch verfügbar.
- Die intuitive und einheitliche Gerätebedienung erfolgt direkt durch das OP-Team.

Vernetzung: Kommunikation und Information bis in den sterilen Bereich.

- Heute sterile Kommunikation über Pager und Telefon, morgen Telekonsultation im Haus und weltweit.
- Datenzugriff auf Informationssysteme im Krankenhaus: Patientendaten und -bilder, OP-Plan, ...
- Die Datenerfassung im OP erfolgt direkt aus dem sterilen Bereich und integriert in den Arbeitsablauf: OP-Status, OP-Report mit Zeiten, Befunden, Bildern...
- Die Daten stehen unmittelbar wieder in den Informationssystemen zur Verfügung und ermöglichen die Steuerung der Krankenhausprozesse.

Partnerschaft

Entwicklung mit den Kunden



Kundenanforderungsprozeß

Partnerschaft hat noch mehr Dimensionen

- Im OP gehen Anästhesie und Chirurgie aufeinander zu.
- In der bildgeführten Therapie wachsen Chirurgie und Radiologie zusammen.
- Die Zusammenarbeit von Industriepartnern ermöglicht offene Systeme.



**„Das Ziel ist klar:
weltweit führender Anbieter von
Prozeßlösungen für die Anästhesie
und Intensivmedizin“**

Olli Riikkala, Präsident und Vorstandsvorsitzender, Datex-Ohmeda

Datex-Ohmeda

www.datex-ohmeda.com

Offene Systeme

Der OP als
Baukasten:

Stellen Sie sich vor,
Sie haben einen OP-Baukasten ...

Funktions-Module:

- Bildgebung
- Chirurgiegeräte
- Therapiegeräte
- Orientierung
- Robotik

Integrations-Module:

- Darreichungseinheit
- Anzeigeeinheit
- Dokumentationsmodul
- Systemsteuerung
- Chirurgische Planung

+

= und können sich den Arbeitsplatz bauen,
der heute und morgen Ihre Ansprüche erfüllt!



*IOS ist der Hebel zur Prozessoptimierung
im OP.*

Prozessoptimierung:

Der intraoperative Prozeß wird verzahnt mit dem gesamten Patientenprozeß.

- IOS schafft die Voraussetzung für eine durchgehende Optimierung des Patientenprozesses: im sterilen Bereich werden Prozeßbarrieren beseitigt und die Vernetzung ermöglicht.
- IOS ist ein offenes System, aus dem individuelle Lösungen für die jeweiligen spezifischen Gegebenheiten geschaffen werden.
- Das ermöglicht die gleichzeitige und aufeinander abgestimmte Optimierung von Patientenprozeß und IOS-Konfiguration.
- Die IOS-Prozeßberatung ist Bestandteil des IOS-Dienstleistungspakets.

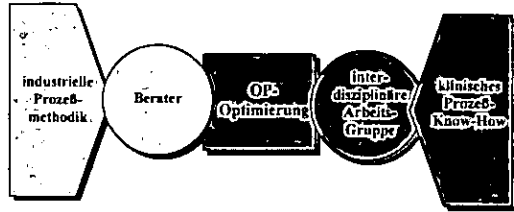
Prozeßdenken

Wie optimiere ich den
OP-Bereich?

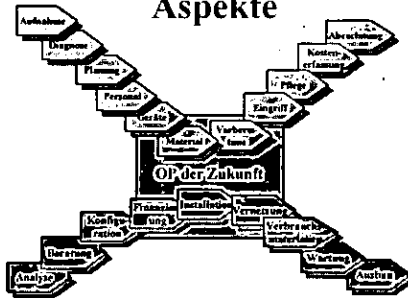
Partnerschaft in der Prozeßoptimierung

Komplettlösungen

Alles aus einer Hand



Zukunftssicherheit bedeutet die
gleichzeitige Beherrschung aller
Aspekte



Jörg Schliep
Tel. (09131) 84-8926
Fax (09131) 84-8748
E-mail: joerg.schliep@med.siemens.de
Henkestraße 127, 91052 Erlangen,

OP-Sanierungen – aus dem Tagebuch eines Technischen Leiters

W. Knicker, Herford

1 Problemstellung

Das Klinikum Kreis Herford (damals noch Kreiskrankenhaus Herford) wurde in den Jahren zwischen 1969 und 1973 erbaut und nahm den Regelbetrieb am 1. Oktober 1973 auf.

Die Ansicht des Klinikums

Als Hochleistungs Krankenhaus der höchsten Versorgungsstufe obliegt dem Haus die gesundheitliche Versorgung der Bevölkerung des Kreises Herford.

Das Haus wurde mit 8 Operationssälen und einem Abrasioraum gebaut. Die Operatioessäle teilen sich auf in vier aseptische Operationssäle, zwei septische Operationssäle, einen Unfall-OP mit Gipsraum im Bereich der unfallchirurgischen Ambulanz und einen Sectio-Operationsaal auf der Entbindungsstation 5A. Dazu kommen zwei ambulante Eingriffsräume, die in 1992 in Betrieb genommen wurden. An erwähnenswerten Großgeräten verfügt das Klinikum über einen Computer Tomographen (CT), einen Lithotripter für die Steinerzrümmerung und auf dem Gelände wird ein 1,5 Tesla Kernspin-Tomograph (NMR) von einer privaten Praxis betrieben, der vom Haus mitgenutzt werden kann.

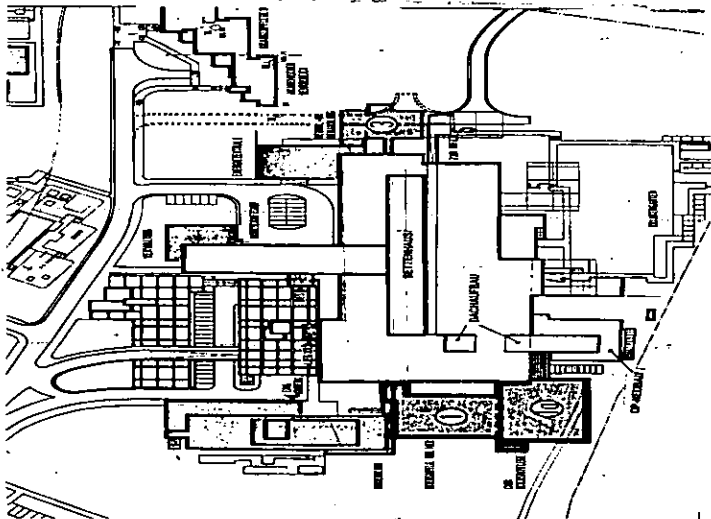


Abbildung 1 Lageplan mit Bauvorhaben

Um Engpässe im täglichen Operationsbetrieb auszuschließen, wurde im Jahre 1993 der Bau von drei weiteren Operationssälen beantragt. Nach dem Durchlaufen der Genehmigungsprozedur waren die Kosten im Jahre 1996 unzulässig weit angestiegen, so daß das Bauvorhabens auf zwei neue OPs verkleinert werden mußte, um die notwendige Reduzierung der Kosten von nahezu 20 Mio DM auf 12,7 Mio DM plus einem Eigenanteil von ca. 3 Mio DM zu erzielen, die schließlich seitens der Genehmigungsbehörde akzeptiert wurden. Baubeginn war Juni 1996.

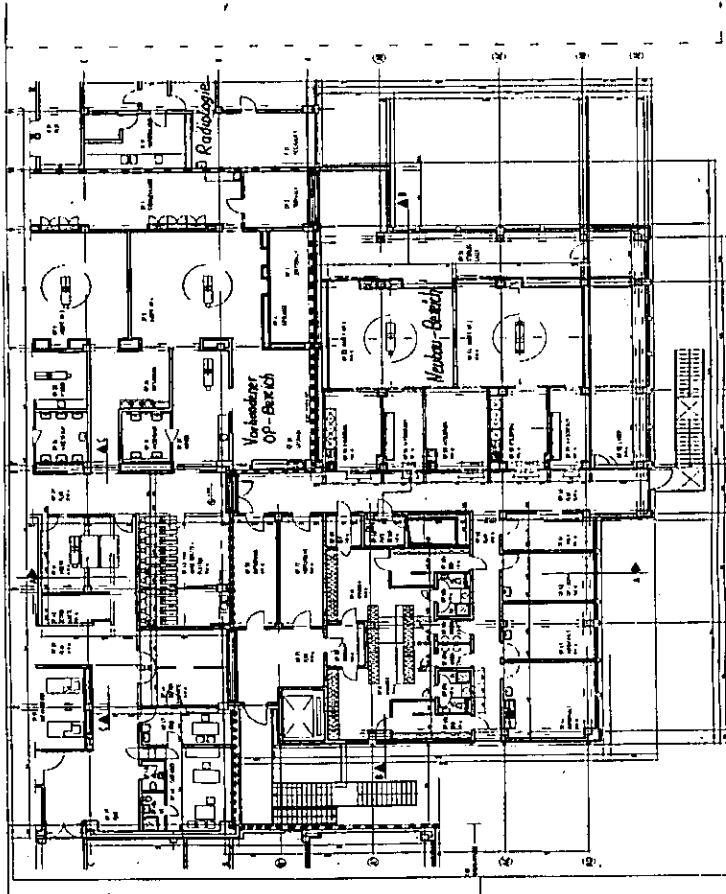


Abbildung 2 Geschößplan mit Neubauvorhaben und Staubschutzwänden

An dieser Stelle müssen die äußerst schwierigen Bodenverhältnisse im Bereich des Klinikums angesprochen werden, die in der Vergangenheit zu Bodenaufbrüchen von bis zu 20 cm Höhe im 2. Untergeschoß geführt hatten. Als Grund war das Vorhandensein von Quellschiefer ausgemacht worden, dessen volumenvergrößernde Wirkung beim bloßen Zugang von Luft(sauerstoff) in Gang kommt. Mit einem Investitionsvolumen von 5,7 Mio DM wurden in 1990 bis 1992 große Teile des Kellerbereichs saniert. Die alte Sohle wurde herausgeschnitten und abgetragen, der Untergrund bis zu einer Tiefe von 80 Zentimetern ausgehoben. Auf Lastaufnahmeträgern wurden Trapezbleche als verlorene Schalung verbolzt mit anschließendem Aufbringen einer Spannbeton-Kellerdecke.

Dies Aufbrüche im Kellerbereich

2 Erweiterungsbau- Zwei neue Asept. OPs

Wegen der bestehenden Hanglage liegt der zum Erdgeschoß gehörende OP-Bereich an der Nahtstelle zum geplanten Neubau trakt bereits um 1 Geschoß über Grund.

Dadurch mußte unterhalb des neuen OP-Traktes ein Geschoß eingeplant werden, das gemäß der uns übermittelten Baugenehmigung als offenes Stützengeschoß auszuführen war.

Um neue Aufbrüche des Baugrundes sicher zu vermeiden, wurde der gesamte OP-Erweiterungsbau auf einer Säulenkonstruktion gegründet, wobei die Säulen teilweise bis etwa 5m tief bis in stabile Felsschichten abgesenkt wurden.

Dias Gründung als Pfahlbau

Bereits in dieser Phase wurde über eine spätere mögliche Nutzung des Stützengeschoßes nachgedacht und es wurde schließlich hausintern Einigkeit darüber erzielt, daß hier ein besonders guter Platz für ambulantes Operieren entstehen würde. Um sich für die Zukunft nichts zu verbauen, konnte die Mittelbewilligungsbehörde davon überzeugt werden, einen Aufzugsschacht zu genehmigen, der zu einem späteren Zeitpunkt eine Verbindung zwischen der ambulanten Operationsebene, in der MIC (minimal invasive chirurgie) ausgeführt werden soll, und dem konservativen OP-Bereich herstellen würde, um bei auftretenden Zwischenfällen kurzfristig konventionell weiteroperieren zu können, wenn das erforderlich sein würde.

Dia Das Stützengeschoß in seiner Entstehung

Mit zunehmendem Baufortschritt wurden immer mehr Heizungsrohre und Wasserrohre unterhalb der Decke im offenen Stützengeschoß verlegt, die zukünftig durch eine aufwendige (verlorene!) Isolation vor dem Einfrieren geschützt werden müßten. In einer Vergleichsrechnung konnte nachgewiesen werden, daß es preisgünstiger sein würde, wenn man die Einbauten im Stützengeschoß durch eine geschlossene Fassade und den Einbau von Heizkörpern schützen würde, was dann ebenfalls genehmigt wurde. Durch diese, einer späteren Nutzung entgegenkommende, Vorgehensweise wurde auch das Ansinnen einer Reihe von Mitarbeitern abgelehnt, hier einen überdachten Fahrzeug-Abstellplatz zu etablieren, der in diesem hinteren Bereich des Standortes völlig unpassend gewesen wäre.

Dia Baufortgang und Stützenbauwerk

Mit diesem Bauschritt wurde der abgewandte Gartenteil geschlossen, wobei ein bereits vorhandenes Feuerwehr-Schiebetor in Kürze wieder hergestellt sein wird.

Unser Bestreben, einen dreiteiligen Dachaufbau mit Technikzentrale komplett herzustellen, konnte leider nicht erfüllt werden. Der für das letzte Bauvorhaben erforderliche und genehmigte Lückenschluß in Form des Mittelteils kann erst später, zusammen mit Bauabschnitt 2 -Schaffung einer geschlossenen septischen OP-Einheit-erfolgen.

Obwohl das Neubauvorhaben unter dem Diktat der Ausschreibung günstiger ausgeführt werden konnte, als vorkalkuliert, hätte die Realisierung des Mittelteils den Einsparbetrag nicht nur aufgezehrt, sondern es wäre insgesamt zu einer Bauverteuerung gekommen, die von der Mittelbehörde nicht toleriert wurde.

So mußte auf die, wegen vorhandener Baustelleneinrichtung günstige, Realisierung des Mittelteils zu diesem Zeitpunkt verzichtet werden.

Die Blick auf das Dachgeschoß und den Neubau

Ein besonderes Anliegen bei der Realisierung des Bauvorhabens war die Beachtung aller feuerpolizeilichen Forderungen, die durch konsequente Zusammenarbeit mit dem Bauordnungsamt und der zuständigen Städtischen Feuerwehr durchgeführt wurde. Breite Außentreppe zu den gefangenen Operationsbereichen bieten genügend Fluchtmöglichkeiten im Gefahrenfall.

Die Stahl-Außentreppe als Fluchttreppe.

Die Feuerwehrezufahrt wird so ausgeführt, daß die Technikzentrale im Dachaufbau von der Feuerwehrmannschaft im Brandfall mittels Drehleiter oder über die Treppe erreicht werden kann.

Bereits in 1990 wurde das Klinikum mit einer neuen Brandmeldeanlage in Pulsmeldetechnik von Siemens ausgerüstet. Die seinerzeit im gesamten Gebäude installierten 580 Ionisations-Brandmelder wurden jetzt um weitere Melder erweitert.

Die Melder reagieren auch beim Ausführen von Schweiß-, Trenn- oder Klebearbeiten, so daß die Technische Abteilung ein besonderes Hinweisblatt entwickeln mußte, das jedem Handwerkerauftrag beigelegt wird. Die Städtische Feuerwehr stellt neuerdings jedem Alarmverursacher einen künstlich hervorgerufenen (Täuschungs-)alarm mit 418,00 DM in Rechnung.

F

Hinweise für Handwerksbetriebe

Unterhalb der Raumdecken und teilweise in den abgehängten Decken des Klinikums befinden sich Feuermelder, die auch auslösen bei:

- Schweißarbeiten--
- Trennarbeiten--
- Klebearbeiten--

Der dadurch gestartete vorgetäuschte Feueralarm läuft automatisch bei der Städtischen Feuerwehr auf, die sofort ausrückt.
Täuschungsalarme werden dem Verursacher in Rechnung gestellt.

Es wird daher jedem handwerklich tätigen Auftragnehmer dringend empfohlen, in Frage kommende Meldelinien **abzuschalten!**
Dazu sind folgende Aktivitäten auszuführen:

- **Telefonanruf bei der Information unter 2400**
- **Die abzuschaltenden Linien bekanntgeben**
- **Den ungefähren Zeitpunkt des Arbeitsendes mitteilen.**
- **Bei Arbeitsende nochmals bei der Information anrufen.**

Meldelinie: Jeder sichtbare Feuermelder ist mit einem Zahlenpaar gekennzeichnet, z.B. 25/001. Die erste Zahl steht für die Meldelinie. Es gibt mehrere Melder, die zu verschiedenen Linien gehören. In Zwischendecken verdeckt angeordnete Melder sind mittels eines kleinen gravierten Schildes unterhalb der abgehängten Decke gekennzeichnet.

Bei Schwierigkeiten irgendwelcher Art ist die Technische Abteilung unter 2523 od. 2525 unverzüglich zu informieren.

Klinikum Kreis Herford

3 Erste Umbaustufe (1b) -Bisherige Funktionsräume-

Zur Bewilligung des Neubaus der beiden OPs gehörte als Maßnahme 1b auch der Umbau der alten Funktionsräume, der zur Zeit durchgeführt wird und bis Anfang 1999 abgeschlossen sein soll.

Da die dritte Umbaustufe (Aseptische OPs 2 bis 4) andererseits ohnehin ausschließlich mit Eigenmitteln finanziert werden muß, weil es sich im weitesten Sinn um eine Instandhaltungsmaßnahme handelt, entschloß man sich seitens des Klinikums, den Umbau des aseptischen OPs 4 als Teilmaßnahme bereits jetzt, zusammen mit der Umbaustufe 1b, durchzuführen.

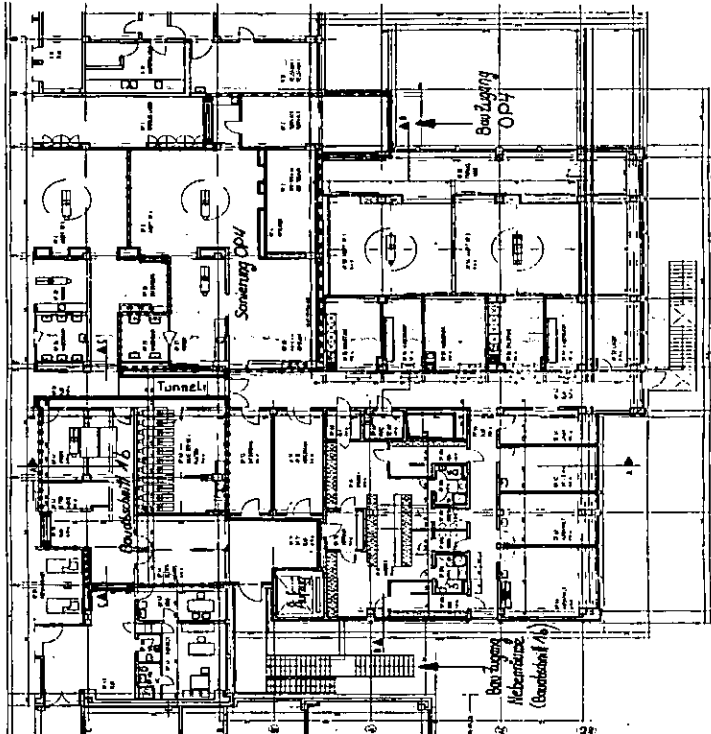


Abbildung 4 Zugänge und Staubschutzwände für die erste Umbaustufe

Unser Spitzenprodukt

aus eigener Forschung und Entwicklung

Ultrasterile Reinraum-Operationskabine

System Friedmann

die Problemlösung im Baukastensystem
für den keimfreien Operationsraum mit
praxisorientierter perfekter Beleuchtungs-
technik, auch für Altbauten.

Ihr Krankenhaus-Spezialist

Friedmann

92637 Weiden

Tel.: 09 61/6008-0

Dr.-v.-Fromm-Str. 11

Fax: 09 61/6008-28

Wir bieten alles aus einer Hand:

Beratung • Planung
Ausführung • Wartung

Es entsteht eine schwierig zu beherrschende Situation, weil der weitergeführte OP-Betrieb einerseits den gewohnten Hygienestandard bestimmt, während andererseits der Baufortschritt nicht gebremst oder behindert werden darf.

Die Lösung sieht einen im täglichen Umgang als „Tigertunnel“ bezeichneten sterilen Durchgang vor, der die Sterilbereiche des alten OP-Teils mit dem Neubau verbindet. Durch diesen Tunnel bewegen sich neben dem Personal auch alle zu operierenden Patienten, die bis zur Fertigstellung der Umbaustufe 1 im alten OP-Teil eingeschleust und ausgeschleust werden.

Die Zuwegung zu den vom Umbau betroffenen Nebenräumen erfolgt über die eine Außentreppe. Der Materialtransport geschieht mittels eines Kleinlastenaufzugs, der in dem bereits erwähnten Aufzugsschacht zwischen Stützengeschoß und OP-Bereich als Bauprovisorium installiert wurde.

Schwieriger ist der Zugang zu dem umzubauenden OP4. Hier wird außen ein Bauturm mit Zugangstreppe geschaffen, so daß Menschen und Materialien durch eines der Fenster in den Umbaubereich gelangen können.

Der Tunnel ist erforderlich, um eine notwendige haustechnische Installation mit Lüftungskanälen, Installationsrohren und Kabeltrassen unterhalb der Rohdecke vom Bauabschnitt 1b, Nebenräume, zum Umbau OP 4 verlegen zu können. Der Tunnel ist zu diesem Zweck mit einer bekriechbaren tragenden Abdeckung ausgestattet worden.

Das ganze Projekt ist in logistischer Hinsicht ein kleines Meisterwerk. Trotzdem wird ganz besonders den Operateuren und dem Pflegepersonal ein großes Maß an Nachsicht und Rücksichtnahme abverlangt werden müssen. Gottseidank blieben die Störungen durch das Baugeschehen schon während des Neubaus der beiden OPs in einem solchen Rahmen, daß der laufende OP-Betrieb nicht übermäßig gestört wurde. Mehrere Mahnungen zu mehr Ruhe oder zur Änderung der Abgasführung von Baumaschinen, deren Abgase bei ungünstiger Windrichtung in den Hauptansaugkanal der raumlufttechnischen Anlagen gelangten, sind jedoch in Erinnerung geblieben und werden auch zukünftig zu berücksichtigen sein.

4 Zweite Umbaustufe -Geschlossener Sept. OP-Bereich-

Nach Abschluß der durchgeführten ersten Baustufe, in der auch der Bau zweier neuer asept. OPs realisiert wurde, kann leider nicht kontinuierlich weitergebaut werden. Nicht aufgebrauchte Mittel müssen zurücküberwiesen werden und das Klinikum muß auf ein neues Startsignal nach erfolgreich verlaufendem Genehmigungsverfahren warten.

Die Schaffung eines neuen geschlossenen septischen OP-Bereichs gehört als zweite Baustufe zu dem gesamten Sanierungskonzept.

Eine Teilaufgabe ist die Vollendung des mittleren Dachaufbaus mit raumluft-technischen Anlagen und eine Erweiterung der Kältezentrale.

Ein besonderes hygienisches Problem war die ordnungsgemäße Klimatisierung der OPs. Dem damaligen Stand der Technik folgend, wurden alle OPs mit wasserführenden Zent-Frenger Deckenheizungen für die Sicherstellung einer Heiz-Grundlast versehen, wobei die Deckenkassetten mittels Klammern an den Heizungsrohren an der Decke befestigt wurden.

Bereits vor einigen Jahren mußten die Deckenheizrohre in einer Eilaktion außer Betrieb genommen werden, wobei die speisenden Rohre abgeschnitten und das Restwasser ausgeblasen wurde. Als Folge von einigen Deckendemontagen hielten die Klammern nicht mehr, so daß die Deckenkassetten mit Silicon umspritzt werden mußten, um ein Herabfallen während des Betriebs sicher zu verhindern.

Der bisherige Gesamtzustand der OPs wurde darüber hinaus immer wieder von den Hygienikern beanstandet, die die Anordnung der beiden vorhandenen OPs am Durchgangsflur als „nicht mehr dem heutigen Hygienestandard entsprechend“ eingestuft und als Folge davon gravierende Verbesserungen gefordert hatten. Im septischen OP-Abschnitt wurden die Schaffung einer Raumtrennung in äußeren und inneren OP-Bereich gefordert mit eigenen Umkleideräumen für Damen und Herren und die Einhaltung der gleichen Hygienebedingungen, wie sie im aseptischen Bereich gelten.

Die sich im Laufe der Jahre abzeichnende erhöhte Zahl notwendiger Operationen führte schließlich zu der Forderung, den bisherigen aseptischen OP1 als neuen septischen OP3 in die zu schaffende septische Einheit einzugliedern.

Das Klinikum Herford hofft, daß man möglichst bald in diesen Bauabschnitt einsteigen darf, um danach mit der Sanierung der aus Eigenmitteln zu finanzierenden Sanierung der verbliebenen aseptischen OPs 2 und 3 das gesamte Vorhaben zu beenden, um einen Operationsbereich zu bekommen, der dem heutigen Standard hinsichtlich Hygiene, Komfort und Sicherheit entsprechen würde.

5 Dritte Umbaustufe-Sanierung der Asept.-OPs 2 und 3-

Die dritte Umbaustufe behandelt schließlich die Sanierung der aseptischen OPs 2 und 3, für die das weiter oben Gesagte in besonderem Maße gilt:

Entfernung der alten Zent-Frenger Heizdecken, die seit langem ohne Heizwasser sind und lediglich als Haltekonstruktion für die Kassettenelemente der abgehängten Decke dienen, wobei die Deckenelemente mittels Klammern an den Heizrohren befestigt sind und bereits vor Jahren mittels Silicon abgespritzt wurden.

Aber es gibt in den alten OPs auch gravierende Lüftungsprobleme. Gerade während der Bauzeit Anfang der 70er Jahre war es in Hamburg-Eppendorf zu den dramatischen Zwischenfällen im Lüftungsbereich der OPs gekommen, in dessen Folge ein völlig neues OP-Konzept hinsichtlich endständiger Schwebstofffilter geschaffen wurde.

Für unser im Bau bereits weit fortgeschrittenes Haus bedeutete das den nachträglichen Bau von Lüftungstürmen und von Lüftungskanälen quer durch das Haus und unterirdisch weiter durch Teile des Gartens. Da diese begehbaren Kanäle aber bereits vorhandene Installationen kreuzten, mußte mit abgehängten Rabbizdecken gearbeitet werden. Das bedeutet für die mit der Instandhaltung beauftragte Technische Abteilung ständige Probleme, weil in der abgehängten Decke verborgene Schieber betätigt werden müssen und weil es schon des öfteren zu Undichtigkeiten an den Muffen von Eternitrohren gekommen ist.

Weiterhin kam hinzu, daß das Klinikum Kreis Herford (damals noch Kreis Krankenhaus Herford) als Lehrkrankenhaus der Wilhelms Universität Münster mit reichlich Fernseh- und Tonübertragungstechnik ausgestattet wurde. Zusammen mit den voluminösen Röntgen-C-Bögen waren die Decken bereits so überfrachtet, daß man die nachträglich geforderten Schwebstoff-Kassettensfilter nicht mehr plazieren konnte.

Als Lösung in der Not wurden große, in Leichtbauweise verkleidete, Deckenkanäle unterhalb der eigentlichen OP-Decke eingebaut, die nun halbe Kassetten mit Schwebstofffiltern aufzunehmen hatten. Diese notgedrungene Vorgehensweise führt bis heute zu Schwierigkeiten bei der Beschaffung dieser Schwebstofffilter in Sondergröße, für die es auch keine wirklichen Dichtsitzvorrichtungen mit Prüfmöglichkeit gibt. Es leidet auch die gesamte Regeltechnik und die Raumklimatisierung ist bestenfalls zufriedenstellend. Es muß daher bei jedem Filterwechsel so vorgegangen werden, daß die Ordnungsmäßigkeit

der Anlage mit einer Keimzahlmessung durch das Hygieneinstitut von Prof. Sander hier aus Hannover nachgewiesen wird.

Auch die raumlufttechnischen Maschinen entsprechen in keiner Weise mehr dem heutigen Standard. Hergestellt als einfache Kasten-elemente, die mit Metall beplankt waren und aus Gründen der Geräuschdämmung mit einfachen Geräusch-Dämmmatten aus Polyurethanschaum ausgeklebt wurden, wie sie aus der Schallmeßtechnik bekannt sind. Diese Schaumstoffe hielten dem rauhen Betrieb nicht stand und zerbröselten, wobei die Abtragungen zu weiteren Problemen in den Kanälen und Filtern führten. Sie mußten daher vor Jahren in mühevoller Arbeit abgeschabt und durch geeignete Materialien ersetzt werden.

Die Sanierung der restlichen beiden OPs 2 und 3 stellt demzufolge eine dringlich notwendige Maßnahme dar und muß sich unmittelbar an den Bauabschnitt 2 anschließen oder parallel dazu ausgeführt werden.

6 Kritik

Durch die unglücklichen Umstände in der Bauphase unseres Klinikums und durch Vorschriften, die von dem heutigen Standard weit entfernt waren, bekamen wir ein Haus, das nach heutiger Erkenntnis mit mannigfachen Mängeln behaftet ist:

- Die Wärmeschutzverordnung wies noch nicht den heutigen hohen Standard auf. Dadurch wurde das Haus mit Minimalisolierung gebaut.

- Das Haus wurde in Skelettbauweise erstellt, wobei die Außenfassade in Form von DURISOL-Platten an dem Stahlbetonskelett befestigt wurde. Diese Wärmeschutzplatten entsprechen wirklich einer heute nicht mehr akzeptablen Minimalisolierung, denn eine innere Betonschicht und eine äußere Betonschicht mit Waschbetonaufgabe wurden wärmetechnisch lediglich durch Heraklitplatten getrennt, wobei aus statischen Gründen während des Rüttelvorgangs auf dem Rütteltisch in der Produktion Verbindungsanker eingebracht wurden. Aus verschiedenen Gründen glauben Fachstatiker heute nicht mehr an die Zulässigkeit solcher Konstruktionen und verlangten ein nachträgliches Verbolzen mit Zugankern, was in den vergangenen Jahren durchgeführt wurde, um die Sicherheit gegen Herabfallen tonnenschwerer Platten zu erhöhen.

- Gemäß der damaligen Architektur erhielten Fenster viel Glas und wenig Rahmen. Das bedeutet, daß Außenrahmen und Innenrahmen metallisch verbunden sind und keine nachträgliche Isolierbrücke zulassen. Daraus läßt sich ableiten, daß man mit erheblichen Kosten sanieren muß, weil alle Fenster mitsamt den Rahmen gewechselt werden müssen, wenn man hier nachbessern will.

- Die Forderung nach Schwebstoffiltern wurde erst während der Bauphase erhoben und konnte nur noch provisorisch umgesetzt werden.

Das Klinikum Kreis Herford ist sicher, mit der eingeleiteten OP-Neu- und Umbaumaßnahme einen Schritt in die richtige Richtung getan zu haben. Trotzdem wird es auch zukünftig weiteren Handlungsbedarf geben, um das gesamte Haus dem heutigen Stand der Technik anzupassen. Dazu sind erhebliche Mittel erforderlich, wenn die gesamte Wärmedämmung der Fassade dem heutigen Stand angeglichen werden soll. Dazu würden dann der Austausch sämtlicher Fenster gehören, das Aufbringen einer ausreichenden Wärmedämmschicht und eine neue Verkleidung des Gesamtobjektes mit einer Bepankung aus brauneloxiertem Aluminium oder einem anderen ansehnlichen Fassadenbaustoff.

Reengineering von Abläufen in OP-, Intensiv- und Funktionsbereichen - eine interdisziplinäre und kooperative Dienstleistungsaufgabe

U. Hölscher, Steinfurt

1 Warum Reorganisation?

Knappe Ressourcen und Wettbewerb im Gesundheitswesen fordern von den Krankenhäusern Wandel und Anpassung. Ihre Organisation und Ziele müssen so weiterentwickelt werden, daß eine qualitativ hochwertige und gleichzeitig wirtschaftliche Therapie und Pflege daraus resultieren und Wirtschaftlichkeitsreserven mobilisiert werden. Dies erfordert von den Mitarbeitern der einzelnen Abteilungen das Denken in Prozessen und Zusammenarbeit mit den anderen Abteilungen. Eine reine Optimierung von Abteilungsfunktionen schadet dem Gesamtprozeß.

Solche Änderungen in Denken und Handeln können nur mit und nicht gegen die Mitarbeiter vollzogen werden. Die Steuerung dieses Prozesses ist eine große Herausforderung an die Unternehmensführung. Externe Beratung und Moderation können diesen Prozeß glätten, beschleunigen und vereinfachen.

Der Anlaß zur Reorganisation eines Funktionsbereiches liegt i.a. in der unvollkommenen Beherrschung der Komplexität des Betriebsablaufes. Im OP sind die meisten Leistungsbereiche involviert. Die empfundene Ohnmacht der Beteiligten, die Prozesse nicht selber optimieren zu können, resultiert in der Fokussierung auf die eigenen Bereiche. Damit stehen die Interessen dieser Bereiche statt die der Patienten oder des Hauses im Vordergrund. Die häufigste Ursache für diese Situation ist, daß es keine letztendliche Verantwortung für einen Prozeß gibt, daß Aufgaben, Befugnis und Verantwortung inkonsistent sind und die Verantwortung an den Schnittstellen unklar ist.

Die Erfahrung zeigt, daß Komplexität kaum reduzierbar ist. Also müssen Lösungsstrategien zur Beherrschung von Komplexität gesucht werden. Sie lassen sich z.B. aus der Evolutionsgeschichte ableiten:

- höhere Organismen vertrauen auf autonom geregelte Prozesse in Subsystemen / Organen
- operative Entscheidungen sind an die Prozeßverantwortlichen delegiert
- Subsysteme werden durch Zielvorgaben zentral gesteuert
- in der Zentrale steht die Strategie im Mittelpunkt

2 Organisation eines komplexes Systemes

Soll die tradierte Struktur weitgehend beibehalten werden, kann die Leitung zur Selbstorganisation der Schnittstellen auffordern. Dies beinhaltet die Chance für die Verwirklichung der Verbesserungsvorschläge der Mitarbeiter. Das Ergebnis dieser Qualitätszirkel besitzt in hohem Grad einen freiwilligen Charakter. Im Fall stark ungleichgewichtiger Situationen an den Schnittstellen ist eine Moderation durch einen unabhängigen Berater zweckmäßig. Die Ergebnisse moderierter Qualitätszirkel besitzen einen stärker verpflichtenden Charakter, sofern die Leitung in die Ergebnisverfolgung eingeschaltet bleibt. Dieser Weg wird anschließend beschrieben.

Ein veränderter Zuschnitt von Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortungsbereichen ist eine Strukturänderung. Hierdurch kann die Leitung durch das Zusammenführen von

verteilten Zuständigkeiten quasi autonome Bereiche schaffen, die für das Ergebnis ihres Prozesses selber verantwortlich sind. Die Zuordnung von homogenen und konsistenten Verantwortungs- und Befugnisbereichen und die Einführung von Regeln für den Umgang der Bereiche miteinander wird „Ergebniszentrum-Struktur“ genannt und ist Inhalt des zweiten Teils des Referates.

3 Merkmale reibungsarmer Prozesse

Die wichtigsten Erfolgsfaktoren für eine gut funktionierende Organisation können nur langfristig aufgebaut werden und sind deshalb durch ein Reengineeringansatz nur bedingt beeinflussbar, es sind:

- ein intakter Überbau mit einem vorgelebten Leitbild durch die Leitungsebene
- die Akzeptanz der Grundsätze durch Mitarbeiter
- einem gesunden Selbstverständnis der Abteilungen
- einem durchgängigen Denken in Prozessen, Leistungen, Qualität, Kosten, Erlösen
- einem Klima, das durch Engagement, Kommunikation und Kooperation mit anderen Abteilungen gekennzeichnet ist
- einer Organisation mit transparenten Verantwortlichkeiten, einer transparenten Kostenstruktur und einer innerbetrieblichen Leistungsverrechnung.
- einer architektonischen Situation, die für das Leistungsgeschehen ein Raumprogramm mit adäquaten Flächen, ansprechenden Räumen, genügend Aufzügen ... zur Verfügung stellt.

Jede Organisationsentwicklungsmaßnahme muß deshalb der Arbeit an den o.g. Punkten unterworfen sein.

4 Strukturerhaltende Reengineering-Maßnahmen

Als Beispiel für eine strukturerhaltende Reengineering-Maßnahme wird die Reorganisation des OP-Ablaufes abgehandelt.

4.1 Ziele des OP-Ablaufes

Die Qualität + Wirtschaftlichkeit des OP-Ablaufes wird in drei Zielebenen aufgespannt:

1. Als funktionale Ziele sind die optimale Patientenversorgung und eine ausreichende Flexibilität für Notsituationen zu nennen.
2. Die sozialen Ziele beinhalten ein gutes Arbeitsklima und die Erhöhung der Mitarbeiterzufriedenheit.
3. Als technisch-ökonomische Ziele stehen die Optimierung der Personalauslastung, der Raumnutzung, der Wege und der Gerätenutzung im Vordergrund.

Aus den Zielebenen leiten sich die Tätigkeitsfelder des Reorganisationsvorhabens ab.

4.2 OP-Organisation

Der typische Ablauf eines Reorganisations-Projektes beginnt mit der Abklärung der Aufgabe zwischen der Leitung des Krankenhauses und dem Berater. Einstellung und Ziele der involvierten Führungskräfte sind ausschlaggebend für den Erfolg und sollten von dem Berater vor dem Beginn des Projektes sorgfältig ausgelotet werden. Der Information der Mitarbeiter und der Personalvertretung über Ziele und Vorgehensweise der Organisationsentwicklung folgt die Bestandsaufnahme der strukturellen Gegebenheiten.

4.2.1 Bestandsaufnahme der Gegebenheiten

Eine mehrtägige Hospitation ist für den Berater unverzichtbar, um das Klima vor Ort zu erleben, die Situation aus eigener Anschauung zu bewerten und Vertrauen zu den

Beteiligten aufzubauen. Bei dieser Hospitation werden üblicherweise von den Mitarbeitern eine Vielzahl von Verbesserungsvorschlägen geäußert, die ein sehr wichtiges Fundament für die Restrukturierung darstellen. Die Umsetzung solcher Vorschläge hilft erheblich, den Erfolg der Maßnahmen zu sichern, weil ihnen hierdurch eine inhärente Verhaltensnorm zukommt.

Zur Analyse der Ist-Situation werden die anonymisierten OP-Protokolle eines Quartals nach Zeiten, Art des Eingriffes, Saal und je Berufsgruppe nach Anzahl der Mitwirkenden ausgewertet. Diese Ergebnisse sind die Basis für die Stärken/Schwächen Analyse.

Zur angemessenen Bewertung der Zeitanalyse der OP-Auslastung müssen die Randbedingungen des jeweiligen Krankenhauses im Detail berücksichtigt werden.

1. Die zentrale oder dezentrale Organisation des OP-Bereiches mit seiner personellen Situation (Zahl der Teams gegenüber der Zahl der Säle), den Stellenbeschreibungen, der Arbeitszeitregelung und der Organisation von Pausen und Verpflegung der Mitarbeiter geben das Gerüst für die Prozesse ab.
2. Die strukturellen Gegebenheiten wie Zentralbau oder Pavillonsystem, Raumprogramm und Zustand der Einrichtung haben einen maßgeblichen Anteil auf die Funktionalität und beeinflussen die hygienische Qualität
3. Logistik von Sterilgut und Einmalartikeln, Reinigungsdienst und Anbindung an das Labor sind weitere Einflußfaktoren
4. Die materielle Ausstattung in Geräten und der Entwicklungsstand der Datenverarbeitung können die Prozesse erleichtern oder ggf. maßgeblich behindern.

Die Prozeßanalyse fokussiert sich auf die Qualität der folgenden vier Bereiche:

1. Organisation: Um eine möglichst gleichmäßige Auslastung zu erzielen, muß die Anmeldung elektiver Eingriffe durch die Abteilungen in eine kurz-, mittel- und langfristige OP-Planung einfließen. Hierbei sind jahreszeitliche Schwankungen der Leistungsnachfrage, Ausfallzeiten der Leistungsstellen durch WuRZ, FZA, ..., Wartungsarbeiten an Lampen, Geräten ... sowie Urlaubs und Kongreßzeiten zu berücksichtigen und zu koordinieren. Im täglichen Feintuning wird die Saalzuteilung und der Ablauf des Programmes gesteuert.
2. Beanspruchung der Mitarbeiter: Sie ist nicht nur von der Auslastung sondern auch von Zufriedenheit und der Kooperationsbereitschaft innerhalb und zwischen den Leistungsstellen abhängig.
3. Kommunikation: Eine angemessene Kommunikation ist notwendige Voraussetzung für die Verzahnung der Leistungsstellen. Insbesondere die Strukturen, Vollständigkeit, Redundanzen, Fehleranfälligkeit sowie die Dokumentation der Leistungen wird von den Beratern untersucht.
4. Standards für Prozesse: Standards helfen, Klarheit in die Prozesse zu bringen, Kosten zu sparen und ein Qualitätsmanagement aufzubauen. Standards, die besonders stark auf die Wirtschaftlichkeit Einfluß nehmen, behandeln Stufendiagnostik, Pflege, Hygiene ...

Auswertung / Schwachstellenanalyse

Die Analyse der mittleren Zeiten wie OP-Beginn, Rüstzeiten, Wechselzeiten und Auslastung der einzelnen Säle in Abhängigkeit des Programmes ist ein sehr guter Indikator für die Ist-Situation des OP-Ablaufes. Dabei sind pauschale Soll-

Verhältniszahlen von Schnitt-Naht-Zeiten zu Wechselzeiten i.a. nicht verwendbar. Die Vorbereitungszeit ist weitgehend konstant bzw. kann sich bei Einsatz von komplexeren chirurgischen Instrumentarien verlängern. Die Anästhesieart bestimmt die durchschnittliche Einleitungszeit und damit Personalbindung. Zwischen regionalen Verfahren und der Intubationsnarkose bestehen signifikante Unterschiede im Zeitbedarf. Die OP-Dauer ist abhängig von der Eingriffsart und hat sich, retrospektiv gesehen, bei vielen Eingriffsarten verkürzt. Die erreichbaren, optimalen Zeiten sind weiterhin noch von der Organisationsform abhängig, ob mit mehreren Teams überlappend gearbeitet wird, sowie von der räumlichen Situation im OP-Trakt.

Externe Störquellen können die Kooperation zwischen den Berufsgruppen stören und sind zu identifizieren. Die Sicht der Patienten spielt für die Bewertung der Ist-Situation eine wichtige Rolle: persönliche Ansprache, Eingehen auf Bedürfnisse (Musik ...) und zu große Auskühlung beeinflussen das Image.

Im Rahmen von Gruppensitzungen werden dann Optimierungsansätze erarbeitet, die von allen beteiligten Gruppen getragen werden können. Wenn es dem Berater gelingt, die Mitarbeiter im OP für eine Reorganisation zu begeistern, sind langfristig signifikante Wirtschaftlichkeitsreserven und Qualitätsgewinne einzulösen.

Betreuung bei Umsetzung & Nachsorge

Die Bildung und Moderation von interdisziplinären Arbeitsgruppen (Qualitätszirkel ...) bietet die beste Grundlage, die interessierten Mitarbeiter in den Verbesserungsprozeß analytisch und emotional einzubinden. Die Diskussion der Schwachstellen darf nicht zur Vergangenheitsbewältigung mißbraucht werden, sondern sollte der vorwärtsgerichteten Erarbeitung von Zielvorstellungen und der Erarbeitung von möglichen Wegen zum Ziel dienen. Der Information über die notwendigen Arbeitstechniken für die neuen Prozeßabläufe muß ggf. die entsprechende Zeit eingeräumt werden. Die Förderung des Kompetenzaufbaues der Mitarbeiter hat langfristig einen positiven Effekt auf Arbeitszufriedenheit und -qualität.

Der Ausbildung der OP-Koordinatoren ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen, da sie üblicherweise als Mitarbeiter ohne leitende Funktionen die Interessen der Prozeßqualität und -ökonomie gegen die Interessen der Abteilungsleitungen zu verteidigen haben. Zur Leitung des OP-Ablaufes werden inzwischen interdisziplinäre Kurse für Ärzte und leitende Pflegekräfte mit Erfolg angeboten (4).

Bei der praktischen Umsetzung der Maßnahmen ist eine Betreuung der Mitarbeiter (Coaching) sehr wichtig, um den neuen Verfahrensweisen eine reelle Chance zu geben und die beharrenden Kräfte mitzuziehen. Eine Ergebniskontrolle und ein Feintuning im zeitlichen Abstand sichert die Maßnahmen zur Effizienz- und Qualitätssteigerung.

5 Strukturänderung im Krankenhaus: Ergebniszentren

Das Krankenhaus ist viel zu komplex, als daß es rein zentral lenkbar wäre. Eine zentrale Steuerung von sich selbständigen Einheiten schafft die Voraussetzung, die übergeordneten Aspekte (Qualität, Marktbedürfnisse, Mitarbeiter und Effizienz) ins Zentrum des Wirkens des Krankenhauses zu stellen.

Die Ergebniszentrum-Struktur - abgeleitet von den Profitzentren der Industrie - bildet hierfür die beste organisatorische Grundlage. Hierzu müssen:

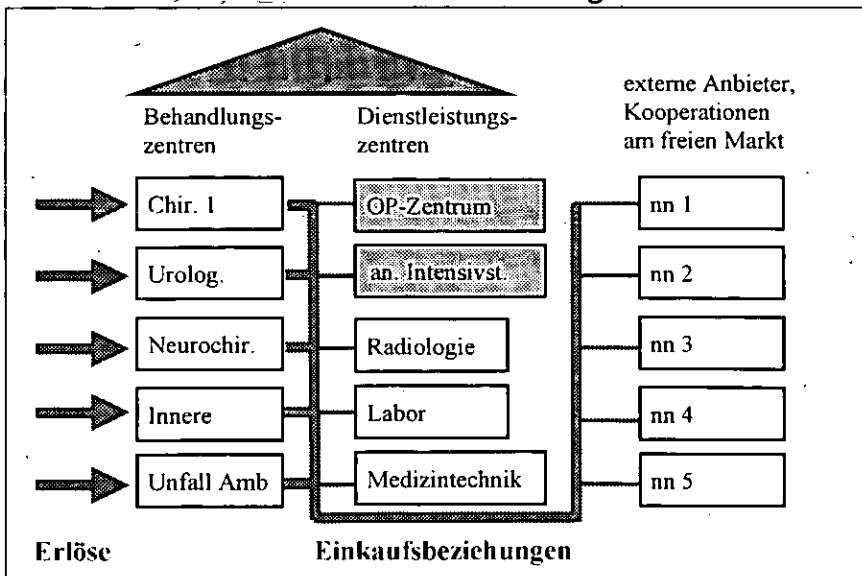
- alle wichtigen Prozesse komplett jeweils einer Organisationseinheit zugeordnet werden
- die Verantwortlichkeit und die Entscheidungsbefugnisse für die Prozesse werden auf diese Einheit übertragen
- Spezialisierung erfordernde Teilprozesse, die von dieser Einheit nicht erbracht werden können, werden von spezialisierten Dienstleistungsabteilungen eingekauft
- die Ergebnisverwendung wird mit einem Anreizsystem gekoppelt

Die so geschaffene Kongruenz von Aufgabe, Verantwortung und Anreiz ist Voraussetzung für die Selbstorganisation der Einheiten und der Schnittstellen.

Die Struktur des Krankenhauses wird in Behandlungszentren und Dienstleistungszentren gegliedert. Behandlungszentren beinhalten einen kompletten Prozeß bzw. ein komplettes Produkt mit Therapie und Pflege, z.B. die unfallchirurgische Versorgung von Patienten. Die Behandlungszentren kaufen Spezialleistungen bei Hausanbietern und auf dem freien Markt ein, die sie nicht selber erbringen wollen oder können. Die Dienstleistungszentren beinhalten komplette / abgrenzbare Teilprodukte z.B. die radiologische Diagnostik.

Es fällt auf, daß in dieser Struktur eine berufsständische Gliederung in Pflege und Ärzteschaft auf Ebene der Krankenhausleitung nicht vorkommt, die Produkte bzw. Prozesse stehen hier im Vordergrund. Die Berufsgruppen finden sich natürlich in den einzelnen Zentren wieder, wobei die Interessen aller Mitarbeiter von der Leitung der Zentren vertreten werden. Die Zentren werden in der Regel durch eine einzelne Person oder durch eine Doppelspitze geleitet.

KRANKENHAUS in Form von Ergebniszentren



5.1 Eigenschaften von Ergebniszentren

Die Idee der Ergebnisverantwortung ist eine implizite Verhaltensnorm. Durch die Markttransparenz sind Kosten vergleichbar. Das Anforderungsverhalten für den Leistungsverbrauch regelt sich von selber, da ein Anreizsystem einer gedankenlosen Verschwendung Paroli bietet.

Für die Dienstleistungszentren ist der Zeitpunkt der abgeforderten Leistung weniger wichtig, da Abweichungen vom vereinbarten Mengengerüst und von den vereinbarten Dienstzeiten Preisaufschläge zur Folge haben. Die Behandlungszentren werden sich wegen der Aufschläge aus eigenem Interesse bemühen, besser zu planen und vermeidbare Abweichungen durch Planung aufzufangen. Die erforderliche Flexibilität des Dienstleisters ist dadurch finanziell bewertbar gemacht und läßt sich in Folge leicht optimieren. Das leidige Schnittstellenkonzept wird sich in einer solchen Konstellation viel leichter lösen lassen.

Die Preise der internen Dienstleister und der externen Anbieter erlauben eine Aussage zu ihrer Effizienz, sofern die Leistungen in Bezug auf Qualität, Verfügbarkeit, notwendige Flexibilität und Reaktionszeit vergleichbar sind. Der interne Dienstleister hat den Vorteil, keine Umsatzsteuer abführen zu müssen, so daß eine mangelhafte Wettbewerbsfähigkeit strukturelle Diskrepanzen offensichtlich macht. Über die Kündigungsfristen des Dienstleistungsverhältnisses ist dem Leiter des Dienstleistungsbereiches die Möglichkeit zur Strukturanpassung gegeben, bei hausinternen Verhandlungen hat er zudem die Chance des letzten Angebotes.

Wenn in den Bereichen die Verantwortung den Befugnissen entspricht und damit in einer Hand liegt, wird sich ein "Wir-Gefühl" entwickeln. Die Mitarbeiter überblicken und beeinflussen den Prozeß, Konfliktlösung findet im Team statt, kurz: die Ablauforganisation optimiert sich ohne Eingriff von oben. Nach außen wird erkennbar, daß die Patienten, Prozesse und Produkte im Vordergrund stehen.

Beispiel OP-Zentrum

Als Beispiel soll hier die Möglichkeit, ein OP-Zentrum zu organisieren, näher beleuchtet werden. Die Fragen, ob der Operateur auf den Anästhesisten oder umgekehrt warten muß, ob nach 18.00 Uhr noch ein elektiver Eingriff erfolgen kann, verlieren durch diese Organisationsart viel von ihrer früheren Brisanz.

Ein OP-Zentrum, z.B. unter der Leitung der Anästhesie, würde die komplette OP Leistung, allerdings ohne die chirurgische Leistung anbieten. Dazu gehören die Bewirtschaftung der Räume, die Bereitstellung von Anästhesie und OP-Pflege, die Versorgung mit Verbrauchsmaterial, die Hygiene incl. Instrumentenaufbereitung... Die schneidenden Disziplinen würden Zeitscheiben im OP-Zentrum mieten. Kommt der Chirurg nicht in den OP, läuft die Uhr einfach weiter, sein Ergebniszentrum müßte für eine nicht in Anspruch genommene Leistung zahlen. Will die Chirurgie einen elektiven Privatpatienten überraschend am Abend operieren, fallen natürlich höhere Benutzungsentgelte zur Kompensation der Überstunden an. Dies Vorgehen kann wirtschaftlich richtig sein, um den Patienten an das Haus zu binden. Die Transparenz der Kosten bewirkt jedoch, daß solche Leistungen außerhalb der Planung primär den Notfällen vorbehalten bleiben.

5.2 Gestaltungsgrundsätze für Ergebniszentren

Der Zuschnitt der Einheiten darf nicht willkürlich erfolgen. Es muß eine widerspruchsfreie Organisation resultieren, deren Gestaltung objektiven Kriterien folgt. Aus der Erfahrung mit industriellen Ergebniszentren lassen sich hierzu Grundsätze zu folgenden Aspekten ableiten:

- Produktverantwortung
- Autonomie im Tagesgeschäft
- Kongruenz
- Flexibilität
- minimale Größe / Wirtschaftlichkeit
- Budgetverantwortlichkeit
- Innere Freiheit
- Minimale Interaktionen
- Homogenes Geschäft

Die Ergebniszentren sind somit quasi "autonome" Unternehmen im Krankenhaus, für die die Übereinstimmung von Fähigkeiten, Verantwortung & Werkzeugen eine wesentliche Voraussetzung ist. Durch Zielvereinbarungen mit der Krankenhausleitung wird der Autonomie der Ergebniszentren natürlich dort eine Begrenzung vorgegeben, wo gesamtstrategische Erwägungen dieses erfordern.

5.3 Steuerung von Ergebniszentren

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine funktionierende Struktur mit Ergebniszentren ist, daß das Krankenhaus selbst als Ergebniszentrum geführt wird und der Träger keinen Einfluß auf das Tagesgeschäft nimmt. Gerade diese Voraussetzung stellt in einigen Fällen ein größeres Hindernis beim Strukturwandel dar. Eine funktionierende Kostenstellenrechnung mit innerbetrieblicher Leistungsverrechnung sowie dezentralem Controlling im Ergebniszentrum sind weitere wichtige Voraussetzungen.

Die Krankenhausleitung muß die Ergebniszentren über strategische Leitlinien auf Profil und Positionierung des Krankenhauses verpflichten. Die strategischen Zielvereinbarungen mit den Zentren umfassen zum einen qualitative Zielvereinbarungen:

- Positionierung / Leistungsspektrum
- Ethische Grundsätze
- Effizienzsteigerung

sowie quantitative Zielvereinbarungen:

- Budgets
- Investitionen
- Leistungen
- Qualitätsstandards
- Mitarbeiterweiterbildung
- Ergebnisverwendung

5.4 Offene Fragen zu Ergebniszentren

Das Eigeninteresse der Ergebniszentren an einer Optimierung der Prozesse ist für die Krankenhäuser sicherlich der Hauptgrund zur Strukturänderung. Grundsätzliche Fragen, die von den Beteiligten aufgeworfen werden, sollten vor der Umsetzung offen

diskutiert werden. Hierzu können Bedenken zu folgenden, beispielhaften Themenkomplexen gehören:

- Was sind "Kernkompetenzen", was sind die Alleinstellungsmerkmale, was ist unternehmenssichernd?
- Bleibt die Ethik durch Formalisierung des Monetären auf der Strecke?
- Werden medizinische Leistungen gekürzt?
- Wer entscheidet über Belegung der Intensivstation?
- Gefahr, daß ein intaktes, soziales Interaktionssystem für ein neues zerschlagen wird!
- Gefahr, daß defizitäre aber unternehmenssichernde Funktionen leiden!
- Gefahr, daß für kurzfristigen Erfolg langfristige Nachteile in Kauf genommen werden!
- Tarifrecht, Anreizsysteme
- Wer leitet die Ergebniszentren, Pflege und Arzt oder eine Person?
- Wie weit ist die Kostenstruktur durch die Krankenhausleitung noch beeinflussbar?
- Setzt die veränderte Struktur Mitarbeiter frei?

6 Unterschätzte Architektur

Die Architektur hat in Bezug auf die Effizienz der Prozesse einen nicht zu unterschätzenden Einfluß. Prozeßanalysen helfen den Architekten, das Raumprogramm auf die Betriebsabläufe zu optimieren. Neue Konzepte im Bereich der Ein- und Ausleiträume und des Aufwachsraumes versprechen eine höhere Gesamteffizienz. Die strikte duale Finanzierung kann in Bezug auf diesen Punkt als kontraproduktiv und preistreibend eingestuft werden, wenn die Baukosten zum Nachteil der laufenden Kosten minimiert werden. In der letzten Zeit wurden Werkzeuge entwickelt, die Untersuchungen zur Quantifizierung dieser Faktoren, die Visualisierung der Abläufe sowie eine detaillierte Kostenrechnung erlauben.

7 Fazit:

Die Veränderung von Organisation, Aufgabenverständnis und Einstellung der Mitarbeiter ist ein sehr komplexer Weg, der von allen Beteiligten gemeinsam erarbeitet werden muß. Hierbei gibt es kaum ein Problem, das nicht auf zwischenmenschliche Probleme zurückzuführen ist.

Deshalb ist es besser, von Organisationsentwicklung statt von Reengineering zu sprechen. Dieser Ausdruck zeigt besser,

⇒ daß Fragen mit und rund um die Mitarbeiter angegangen werden

⇒ daß sich die Ergebnisse nicht exakt vorausberechnen lassen

⇒ daß es viele kleine Entwicklungsschritte sind und nicht ein großer technischer Entwurf

⇒ daß der Prozeß nie zu Ende ist.

Organisationsentwicklung zeigt den Mitarbeitern darüber hinaus, daß sich die Leitung der Wichtigkeit der Mitarbeiter bewußt ist.

Ein externer Dienstleister kann bei Optimierungsprozessen von Prozeßabläufen den sprichwörtlichen Propheten im eigenen Land darstellen, er kann Gewinner - Gewinner Konzepte formulieren, ohne daß eine Einzelperson ihr Gesicht verliert und er kann Überzeugungsarbeit leisten, ohne daß ein Abteilungsinteresse dahinter vermutet werden kann. Durch Betreuung kann er Mitarbeiter bei der Umorientierung

unterstützen, seine neue Position und sein Rollenverständnis zu finden und auszuformulieren. Da dies ein längerfristiger Prozeß ist, fällt dieser Betreuung mindestens eine genauso große Rolle zu wie der Schwachstellenanalyse, die am Beginn der Organisationsentwicklung steht.

Soll eine strukturelle Änderung durchgeführt werden, sollte eine prozeßerfahrene, externe Moderation die Phasen Zielfindung, Konzepte für Controlling und Struktur sowie die Umsetzung begleiten. Das neue Konzept muß von den beteiligten Führungskräften selber erarbeitet werden, eine Vorgabe angeblich optimaler Strukturen und Faktoren von seiten des Beraters läßt den Prozeß mit hoher Wahrscheinlichkeit scheitern. Ein Coaching der Führungskräfte im Hintergrund hilft bei der Verfeinerung und Umsetzung der Konzepte.

8 Literatur

1. Bleser, K.H.; Der Umgang mit externen Beratern, f&w 4/95, 386-391
2. Holst, D.; Wendt, M.; Ist unsere OP-Konzeption heute noch zeitgerecht? Anästhesiologie & Intensivmedizin 6(37), 315-319, 1996
3. Holzäpfel, S. et al.; OP entscheidet über Patientenaufnahme, f&w 1/97, 34-37
4. Reusch, D.; Ausbildung zum Management im OP-Bereich, Institut für Management im Funktionsdienst, Weinheim
5. Reusch, D.; OP-Management, Symposium: Der Patient als Mittelpunkt!? 25. Juni, 1997 Salzburger Residenz, Veranstalter Land Salzburg und Wirtschaftsuniversität Wien
6. Rieger, A. et al.; Aspekte der Ablauforganisation des OP-Betriebes, Klinikarzt 10/24, 2-7, 1995
7. Seidensticker, A.; Organisation des Operationsbereiches im Krankenhaus, Verlag Peter Lang, 1984
8. Unkel, B.; Optimierung von Arbeitsabläufen im OP, 35. Jahrestagung 1992, Verband der Krankenhausdirektoren Deutschlands e.V., 95-99

Uvo Hölscher
Fachhochschule Münster
Biomedizintechnik
Stegerwaldstr. 39
48565 Steinfurt
uvo.hoelscher@fh-muenster.de
<http://www.fh-muenster.de/FB11/biomedic/holscher.htm>

Transparente Infrastruktur -

Durchschaubarkeit notwendigen
organisatorischen und wirtschaftlichen Unterbaus
hochentwickelter Krankenhausprozesse

Finanz- und Liquiditätsmanagement

Autor: Dr. W. Kreysch

Inhaltsübersicht:

1. Zusammenfassung
2. Einbettung in das Rahmenthema „Technischer Dienst und externe Dienstleister“
3. Rahmensituation des Gesamtkrankenhauses
 - 2.1 Duale Finanzierung
 - 2.2 Kostenstellenstrukturen
 - 2.3 Deckungsbeitragsrechnung
 - 2.4 Sonderproblem Innerbetriebliche Leistungsverrechnung
4. Finanz- und Liquiditätsmanagement Technischer Abteilungen
 - 3.1 Erlösstrukturen
 - 3.2 Kostenstrukturen
4. Externe Dienstleister: Szenarien für Kostenverzahnungen
 - 4.1 Miete, Leasing
 - 4.2 Wartungsverträge
 - 4.3 Versicherungen
 - 4.4 Facility - Management
 - 4.5 "Reagenzien - Leasing"
 - 4.6 Werk- oder Dienstleistungsverträge
 - 4.7 Abschlußbeispiel: Logistik - Zentrum

0. Zusammenfassung

Dem Rahmenthema „Technischer Dienst und externe Dienstleister“ folgend werden zunächst die Wechselwirkungen zwischen dem Budget Technischer Abteilungen und dem Krankenhaus - Gesamtbudget dargestellt, wobei die für eine effiziente Bewirtschaftung des technischen Teilbudgets erforderlichen Rahmenstrukturen des Gesamtbudgets zusammengestellt werden. Dies bezieht sich vor allem auf Anforderungen an die Kostenstellenstrukturen, auf die Systematisierung der sog. Deckungsbeitragsrechnung und die Innerbetriebliche Leistungsverrechnung. Anschließend werden Kosten- und Erlösstrukturen Technischer Abteilungen dargestellt, um abschließend als „hohe Kunst“ des Finanz- und Liquiditätsmanagements die Effekte in Kosten- und Erlösstrukturen bei unterschiedlichen Kooperationsformen mit externen Dienstleistern zu diskutieren.

1. Einbettung in das Rahmenthema „Technischer Dienst und externe Dienstleister“

Die Budgetbewirtschaftung technischer Abteilungen wie auch allgemein der Wirtschaftsabteilungen ist von den Rahmenvorgaben des Krankenhausbudgets abhängig. Entscheidend sind

- + **klare Strukturvorgaben insbesondere in der Kostenstellengliederung (vgl. unten,...), der Kosten- und Erlöszuordnung,**
- + **Entscheidungsfreiheiten des Budgetverantwortlichen und das**
- + **Zusammenfallen von Führungs-Verantwortungsbereichen mit Budgetkompetenzen**

Der Durchgriff der Krankenhaus- Rahmenvorgaben auf die technischen Abteilungen läßt sich unmittelbar in den LKA's ablesen: Instandhaltungskosten werden (soweit zuzuordnen) sowohl in den Abteilungspflegesätzen als auch (soweit nicht zu differenzieren) in den Basispflegesätzen berücksichtigt.

Durch geeignete Vertragsgestaltungen mit externen Dienstleistern lassen sich die starren Grenzen der dualen Krankenhausfinanzierungssystematik flexibler gestalten und zum Teil durchbrechen. Hierbei muß jedoch grundsätzlich das Prinzip partnerschaftlichen Vertrauens mit den jeweiligen Finanziers, also den Krankenkassen auf der Budgetseite und den Sozialministerien auf der Investitionsseite, gewahrt bleiben, d.h., die Flexibilitätseffekte müssen den Partnern transparent gemacht werden.

Im folgenden sollen daher die Eckpunkte der sog. „Dualen Finanzierung“ noch einmal zusammengestellt werden:

2. Rahmensituation des Gesamtkrankenhauses

2.1-Duale Finanzierung

Die in ihren Vor- und Nachteilen immer wieder heftig diskutierte „Duale Finanzierung“ ist vom Prinzip her in dem folgenden Schema dargestellt. Wesentliches Kennzeichen ist die Deckung des Investitionsbedarfes aus Mitteln der Bundesländer (Sozialministerien), die im Fall wissenschaftlicher Einrichtungen (Universitätskliniken) von den Kultus- bzw. Wissenschaftsministerien und nach den Regelungen des Hochschulbauförderungsgesetzes (HBFüG) hälftig vom Bund mit übernommen werden.

Da die Errichtung mit Reinvestitionen (entsprechend einer AfA-Systematik in betriebswirtschaftlicher Terminologie) verbunden ist, fließen den Krankenhäusern über die Erstausstattungsmittel sogenannte pauschale Fördermittel zu, die sich nach der Anzahl der Betten wie nach dem Versorgungsgrad des Krankenhauses richten mit einer Größenordnung von etwa DM 2.500 und DM 4.000 pro Bett und Jahr, abhängig von der Leistungsstärke der Krankenhäuser sowie den jeweiligen Bundesländern.

Leider können als Folge der Dualen Finanzierung Krankenhäuser keine wirtschaftsüblichen Abschreibungen bilden bzw. geltend machen. Das Ersatzkonstrukt besteht darin, Zuwendungen der Förderbehörden gegen entsprechende Ausgaben gegenzurechnen. Aus dem zugelassenen möglichen Periodenversatz zwischen Zuwendungseingang und zweckentsprechender Ausgabe ergeben sich Möglichkeiten der Liquiditätssteuerung.

Neben den Errichtungskosten und den pauschalen Fördermitteln gibt es die Möglichkeit sogenannter Einmalförderungen für aufwendige Umbauten, sogenannte Großgeräte oder ähnliche Maßnahmen. Bis vor wenigen Jahren wurden auch aufwendige Instandhaltungsmaßnahmen durch zusätzliche Landesmittel finanziert. Nach einem Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes vor mehreren Jahren wurde dieser Finanzierungsweg wegen einer Gesetzeslücke jedoch gestoppt, seither baut sich in den Krankenhäusern ein zunehmender Sanierungsdruck auf. Nunmehr sollen die Patienten durch eine einmalige Jahrespauschale von DM 20,- diese Lücke zu schließen helfen.

Alle anderen („laufenden“) Kosten gehören zum sogenannten Budget und werden in jährlichen Verhandlungen mit den Krankenkassen festgelegt. Diese Kosten fließen den Krankenhäusern über Basis- und Abteilungspflegesätze, Sonderentgelte und Fallpauschalen nutzungsabhängig zu.

Aus sogenannter gesonderter Unterbringung („Erste oder Zweite Klasse“), aus privatärztlicher Behandlung oder aus Ambulanzen fließen den Krankenhäusern weitere Einnahmen zu, sofern diese nicht auf das von den Krankenkassen zu zahlende Gesamtbudget angerechnet werden. Diese letzteren Einnahmen stellen die eigentliche finanzielle Bewegungsfreiheit der Krankenhäuser her, wenn sie nennenswerten Umfang annehmen.

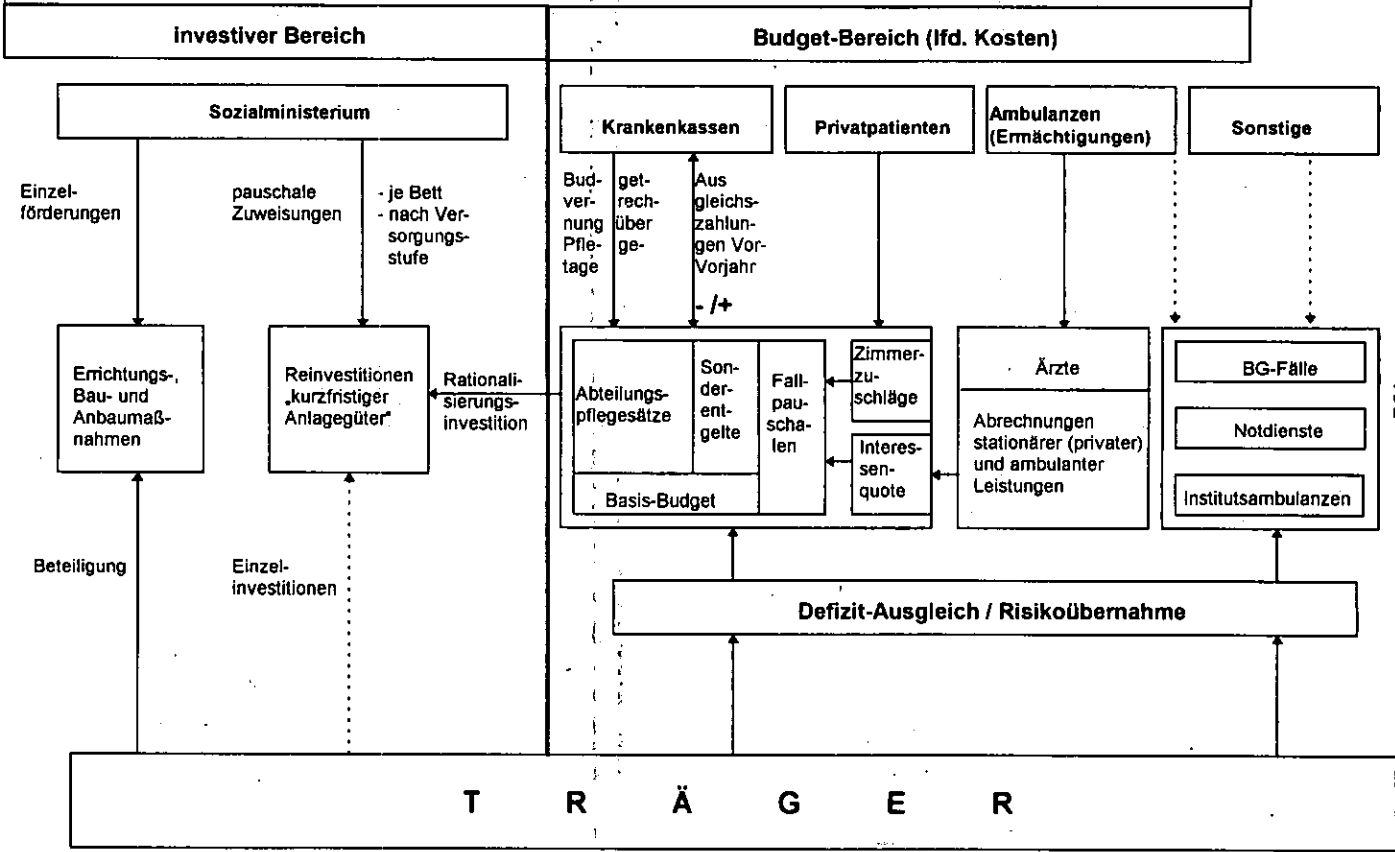
Als Brücke zwischen den beiden Prinzipien der Dualen Finanzierung kann die sogenannte Rationalisierungsinvestition nach Bundespflegesatzverordnung angesehen werden, die es den Krankenkassen ermöglicht, für bestimmte Investitionen Finanzierungen aus dem Budget aufzubringen, wenn daraufhin in den Folgejahren die Budgetkosten gesenkt werden. Rationalisierungsinvestitionen werden von den Krankenkassen nur ungern vereinbart, da hierin eine Strategie zum Aufweichen der Dualen Finanzierung gesehen wird mit dem Ziel, den Budget-Trägern zunehmend Kosten aus dem investiven Bereich anzulasten.

Gerade im Instandhaltungsbereich kommt es wegen des fließenden Überganges zwischen Reparatur und Ersatzbeschaffung zu einer Grauzone zwischen investiver und budget geregelter Finanzierung. Diese Grauzone wird durch die sogenannte Abgrenzungsverordnung zu klären versucht; Maßnahmen mit überwiegender Werterhaltung bzw. überwiegender Nutzungsvermehrung werden dem investiven Anteil zurechnet, alle anderen Maßnahmen dem Budgetbereich. Die Grenzen sind jedoch fließend, so zählt ein Röntgengenerator nach Abgrenzungsverordnung als „Ersatzteil“.

Da nicht alle technischen Sonderfälle eindeutig zu klären sind, erschließt sich dem Kenner mit Hilfe der Abgrenzungsverordnung ein bestimmter Gestaltungsfreiraum, der normalerweise dahingehend genutzt wird, daß in guter Tradition kameralistischen Denkens jeweils derjenige Budgetbereich in Anspruch genommen wird, der noch finanzielle Reserven aufweist.

Als weiterer Überlappungsbereich sind die sogenannten geringwertigen Wirtschaftsgüter (GWG) mit einem Einzelanschaffungspreis von weniger als DM 800,- zu benennen. Diese zählen trotz ihres investiven Charakters zum Budgetbereich.

Übersicht: Duale Krankenhausfinanzierung



2.2 Kostenstellenstrukturen

Nur wenige Krankenhäuser verfügen über eine saubere Kostenstellenstruktur im Sinne des Zusammenfallens hierarchischer und finanzieller Verantwortlichkeiten bei Beachtung des Prinzips, daß Führungskräfte nur für beeinflussbare Ergebnisse verantwortlich gemacht werden sollen.

Daher sollen hier die Grundsätze einer „sauberen“ Kostenstellenstrukturierung zusammengefaßt werden:

- Identische Deckung von Entscheidungshierarchien und Budgetverantwortung
- Definition von Teilkostenstellen durch Einheitlichkeit von Ablauf-, Kosten- und Erlösstrukturen
- Keine überlappenden (Chefarzt-) Verantwortlichkeiten
- Verursachungsgerechte Kostenstellenzuordnung bei Kosten und Erlösen
- Budgetverantwortlichkeit nur bei Beeinflussbarkeit der Ergebnisse (Hieraus folgt u. a. die Abtrennung des „Basis“-Bereichs)

Beispiele für eine typische Kostenstellengliederung enthält die folgende Übersicht:

Kostenstellengliederung: Beispiele für einen Klinik- und einen Basisbereich

Klinik A
(Summenkostenstelle,
nicht bebuchbar)

- *Leitung
- *Station 1
- *Station 2
- *Station 3
- *Intensivstation
- *Funktionsdiagnostik 1
- *Funktionsdiagnostik 2
- *(OP)
- *Notaufnahme
- *KV-Ambulanz
- *Institutsambulanz
- *Privatambulanz
- *Gutachten, Sonstige

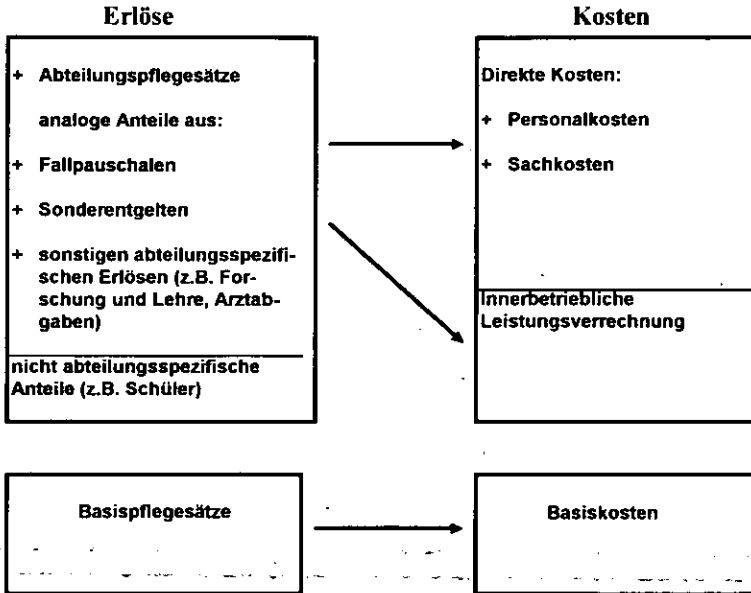
Technischer Dienst
(Summenkostenstelle,
nicht bebuchbar)

- *Leitung
- *Facility - Management
 - *Werkstätten
 - *Elektro
 - *HKL
 - *Medizintechnik
 - *Sanitär
 - *Mechanik
 - *Energie/Medien
 - *Außenanlagen
 - *Gärtnerei
 - *Parkplätze
- *Bauplanung
- *Sicherheit/Brandschutz

* = bebuchbare Teilkostenstelle

2.3 Deckungsbeitragsrechnung

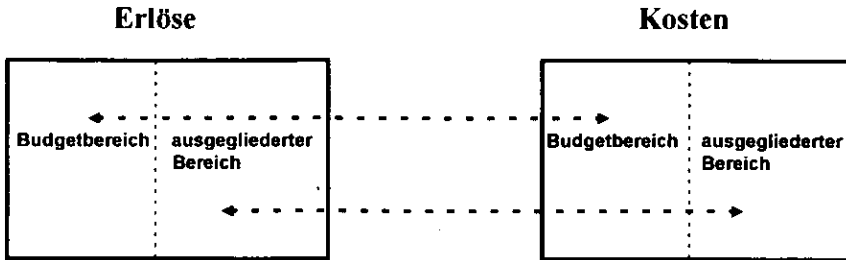
In der folgenden Darstellung sind in Anwendung der vorstehenden Prinzipien zunächst Budgetstrukturierungen als Voraussetzung für eine Deckungsbeitragsrechnung schematisiert:



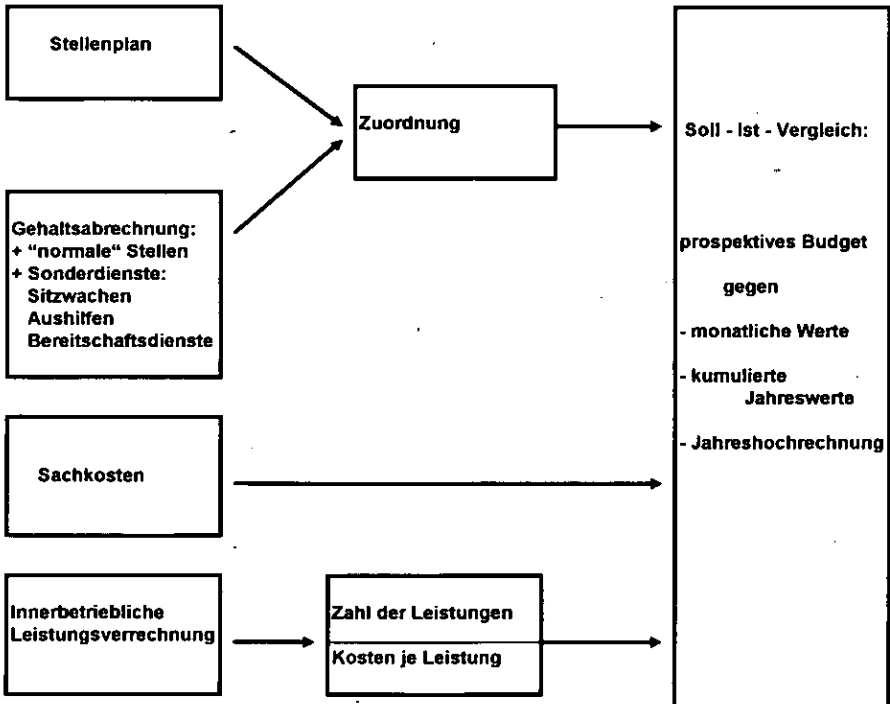
- + **Budgetverantwortung nur für beeinflussbare Kosten und Erlöse**
=> **Abteilungsbereiche von Basisbereichen trennen**
- + **alternativ: Vollkostenbetrachtung durch Umlage oder innerbetriebliche Leistungsverrechnung des Basisbereiches**
- + **alle Kosten und Erlöse prospektiv budgetieren**
- + **Budgetkontrolle durch aktuelle Monatswerte, kumulierte Jahreswerte und hochgerechnetes Jahresergebnis**
- + **Innerbetriebliche Leistungsverrechnung, wo möglich**

Die betriebswirtschaftliche Steuerung kann in mehreren letztlich äquivalenten Darstellungsformen erfolgen. Als durchaus praxisübliches Verfahren wird hier die Deckungsbeitragsrechnung gewählt. Diese muß den Prinzipien der Bundespflegesatzverordnung folgend doppelt durchgeführt werden, nämlich für den sog. Budgetbereich (GKV - Bereich) und den sog. ausgegliederten Bereich (Ambulanzen, Wahlleistungen, Forschung und Lehre usw).

Doppelvergleich für Budgetbereich und ausgegliederter Bereich:



Kostenstrukturen:



Auf dieser Basis können die Kostendeckungsbeiträge im Budgetbereich wie folgt definiert werden:

$$\begin{aligned} & \text{Abteilungspflegesätze} \\ & - \text{nicht abteilungsspezifische Umlagen (z.B. Schüler, PDL)} \\ & + \text{abteilungsspezifische Sonderentgelte} \\ & - \text{Kürzung Abteilungspflegesätze bei Sonderentgelten} \\ & + \text{abteilungsspezifische Anteile der Fallpauschalen} \\ & = \text{Erlöse Budgetbereich} \\ & - \text{direkte Personalkosten} \\ & - \text{direkte Sachkosten} \\ & = \text{Deckungsbeitrag I} \\ & - \text{Kosten der innerbetrieblichen Leistungsverrechnung} \\ & = \text{Deckungsbeitrag II} \\ & - \text{Umlage Basiskosten} \\ & = \text{Deckungsbeitrag III} \end{aligned}$$

Je nach Umfang der Basiskostenumlage kann die vorstehende Berechnung auch zu einer Vollkostenrechnung erweitert werden.

Für die Basisbereiche gelten analoge Überlegungen mit den Basispflegesätzen als Erlösen.

2.4 Sonderproblem Innerbetriebliche Leistungsverrechnung

Die Innerbetriebliche Leistungsverrechnung stellt ein in vielen Krankenhäusern noch nicht gelöstes Verrechnungsproblem dar, da die folgenden Themenkreise zu lösen sind:

- + Definition der innerbetrieblichen Leistungen ergebnisbezogen oder aufwandsbezogen
- + Bewertung der innerbetrieblichen Leistungen
- + Erfassung der innerbetrieblichen Leistungen
- + Integration in Daten- und Management - Informationssysteme

Die allgemeine Thematik, die für Röntgen- und Laborleistungen ebenso wie für Funktionsdiagnostik, Intensivstation, OP- und Narkoseminuten und eben auch für die Technischen Leistungen gilt, kann für die hier dargestellte Systematik zunächst in den Bereich der Abteilungspflegesätze und den Basisbereich wie im folgenden Abschnitt erläutert aufgegliedert werden.

3. Finanz- und Liquiditätsmanagement Technischer Abteilungen

3.1 Erlösstrukturen

Damit können die Erlöse Technischer Abteilungen aus den folgenden Anteilen zusammengesetzt werden:

- + **Erlöse aus Instandhaltungen abteilungsspezifischer Systeme, die anteilig in den Abteilungspflegesätzen enthalten sind**
Diese Erlöse werden nach erbrachter Instandhaltungsleistung per innerbetrieblicher Rechnung den beziehenden Abteilungen gegenüber fakturiert und entsprechend umgebucht.
- + **Erlöse aus den Basispflegesatzanteilen für Instandhaltung, Energien usw.**
Diese Erlöse sind den LKA's zu entnehmen und können innerbetrieblich als Einnahmen der Technischen Abteilungen zugebucht werden.
- + **Erlöse aus sonstigen Leistungen der Technischen Abteilungen**
Hierzu gehören z.B. Planungshonorare, Leistungen und Rechnungen für Dritte, Erlöse aus Parkraumbewirtschaftungen usw.
- + **Erlöse aus Energie - Contracting**
Wegen der zunehmenden Bedeutung dieses Sonderweges, der eine Spezialform der im folgenden Kapitel dargestellten komplexen Dienstleistungen darstellt, werden diese Erlöse hier besonders erwähnt.

3.2 Kostenstrukturen

Wie in allen anderen Bereichen auch setzen sich die Kosten aus

Personalkosten
+ **Sachkosten**

zusammen, wobei in den Technischen Abteilungen typische Strukturierungen im Bereich der Sachkosten sowie Verlagerungsmöglichkeiten zwischen Personal- und Sachkosten auftreten, die hier als bekannt vorausgesetzt werden bzw. aus den folgenden Ausführungen zu entnehmen sind.

4. Externe Dienstleistungen: Szenarien für Kostenverzahnungen

Die finanztechnische bzw. vertragstechnische Ebene von Kostenverzahnungen durch geeignete Verträge mit externen Dienstleistern gewinnt zunehmend an Bedeutung, da hierdurch Gestaltungsfreiraum im Finanz- und Liquiditätsmanagement ermöglicht wird. Die restriktiven Gestaltungsmöglichkeiten innerhalb der öffentlich - rechtlichen Institutionen werden hierdurch flexibler gestaltet, vor allem durch Umgehung

- + des nach wie vor kameralistisch orientierten Finanzwesens (duale Finanzierung),
- + der Vergaberechtsystematik (VOL und VOB),
- + des Tarifrechts und
- + des Personalvertretungsrecht mit unklarer Abgrenzung zwischen Mitarbeitervertretung und unternehmerischer Mitverantwortung.

Konventionelle und dienstleistungsorientierte Kostenverzahnung

konventionell

Dienstleister-orientiert

Budgetbereich	Personalkosten	Werkvertrag Dienstleistungsvertrag	
	Verbrauchsmaterialkosten	„Reagenzien - Leasing“	
	Energiekosten	Facility - Management	
	Instandhaltungskosten	Wartungs- vertrag	
	Finanzierungskosten	Leasing	
Fördermittel -pauschal -Einzelmaßnahmen	Investitionskosten Geräte/ Anlagen/Räume	Miete	

Durch unterschiedliche Kooperationsformen mit dienstleistenden Partnern können betriebswirtschaftlich sinnvolle Gesamtkonzeptionen erreicht werden.

Prämisse für alle dargestellten Lösungen muß sein, daß in dem zusätzlich gewonnenen Gestaltungsfreiraum nicht zu Lasten eines Partners manipuliert werden darf, sondern es müssen alle Partner in die Lösungsfindung nach einem Konsensverfahren eingebunden werden.

4.1 Miete, Leasing

Diese relativ „konventionellen“ Finanzierungsformen wandeln Investitionskosten in solche des laufenden Budgets, allerdings ist teilweise auch die Finanzierung von Mietraten aus Förderpauschalen möglich, also Aufrechterhaltung der Grenze der dualen Finanzierung.

Miete und Leasing empfehlen sich immer dann, wenn aufgrund schnellen Technologie - Wechsels die Beschaffung einer Folgegeneration erheblich früher als das Ende der Abschreibungsdauer zu erwarten ist. Miet- und Leasingverträge können sogar einen Technologiewechsel mit umfassen und sind dann für beide Seiten besonders sinnvoll.

Darüber hinaus können unkalkulierbare Instandhaltungskosten in einen derartigen Vertrag mit eingeschlossen werden.

Sie empfehlen sich nicht zur ausschließlichen Finanzierungsstreckung, dann ist ein klassischer Kredit immer günstiger.

Darüber hinaus ist Leasing im typischen Fall (Faustregel: ca. 10%) teurer als die Kreditaufnahme, bietet allerdings Gestaltungsmöglichkeiten in der Festlegung des Restwertes. Als weitere Erfahrungsregel kann gelten, daß Leasing für Krankenhäuser wegen der fehlenden Abschreibungsmöglichkeiten der Leasing - Raten ungünstiger als für die sonstige Wirtschaft ist, die letztendlich von der Doppelabschreibung eines Anlagegutes einmal beim Leasing - Geber und darüber hinaus beim Leasing - Nehmer profitiert.

Wie bereits angedeutet, bestehen Gestaltungsmöglichkeiten, die Finanzierungskosten sowohl dem Fördermittelbereich als auch dem Budgetbereich zuzuordnen.

4.2 Wartungsverträge

Wartungsverträge können in drei Grundkategorien eingeteilt werden:

- + Inspektionsdienstverträge mit Ausschluß von Reparaturen und Ersatzteilen,
- + Wartungsverträge mit festgelegten Reparatur- und Ersatzteileleistungen,
- + Vollwartungsverträge mit Übernahme sämtlicher Instandhaltungsaufwendungen unabhängig von Art und Zeitpunkt der Maßnahme.

Unter dem Gesichtspunkt des Facility - Managements sind nur Vollwartungsverträge einschließlich des Austausches sogenannter Verschleißteile interessant. Besondere Aufmerksamkeit ist versteckten Risikoausschlüssen gegenüber geboten.

Die Bewertung erfolgt über den Gesamtinstandhaltungsquotienten und das Ausfallrisiko für den laufenden Betrieb (Verfügbarkeit). Eingehende Analysen haben gezeigt, daß wegen des grundsätzlich zu knappen Instandhaltungsbudgets der Krankenhäuser „flächendeckende“ Wartungsverträge nicht abgeschlossen werden können, sondern selektiv Risikobereiche angesprochen werden müssen.

In der Praxis sind häufig Mischungen mit Miet- oder Leasingverträgen sowie mit Versicherungsleistungen anzutreffen.

4.3 Versicherungen

Neben den üblichen Feuer- und Wasserversicherungen, die normalerweise in Pauschalpaketen enthalten sind, hat sich in Krankenhäusern die sog. Elektronik - Versicherung einen breiten Markt erobert.

Unter dem Aspekt des Facility - Managements stellt die Elektronik - Versicherung die Ergänzung zu den technisch - statistisch vorhersehbaren Instandhaltungsaufwendungen dar, da hierdurch vor allem statistisch nicht vorhersehbare Schäden z.B. nach Bedienungsfehlern, äußeren Einwirkungen o.ä. abgedeckt werden.

Finanzierungstechnisch stellen die Prämien Verwaltungsaufgaben dar, die Erstattungen außerordentliche Einnahmen, da sie im Regelfall erst im Folgejahr zur Auszahlung kommen.

Die Prämienhöhe läßt sich am geeignetsten durch den sog. „Selbstbehalt“ beeinflussen. In der Tat haben Erstattungen für Schäden unter 1.000 DM stärker den Effekt des Verwaltungsaufwandes als des Versicherungsschutzes.

4.4 Facility - Management

Die Bereithaltung aller baulich - technischen Ressourcen in funktionsfähigem Zustand einschließlich der benötigten Energien sowie Ver- und Entsorgungssysteme wird mit dem Begriff Facility - Management umschrieben. Es basiert auf dem Kerngedanken, daß dieser Anteil der Strukturqualität in fast allen Fällen nicht zum Kernkompetenzfeld der Prozeß- bzw. Produktionsketten von Unternehmungen gehört und insofern durch Dienstleister besser zur Verfügung gestellt werden kann.

Im einzelnen wird das Facility - Management durch einen oder mehrere der folgenden Aspekte speziell für Krankenhäuser interessant:

- + Abgabe von Verantwortung im Nicht - Kernkompetenz - Bereich,
- + Senkung der Betriebskosten durch geänderten Personal- oder Sachmitteleinsatz,
- + Senkung der Betriebskosten durch optimierte Steuerungsinstrumente,
- + Senkung der Betriebskosten durch Einbeziehung der Energiekomponenten,
- + Erwirtschaftung einer Investitionskomponente aus dem laufenden Betrieb durch Senkung der Betriebskosten

aktuelle Betriebskosten	Investitions- disposition
	Dienstleister- gewinn
	reduzierte Betriebskosten

Besonders interessant werden Facility - Management wie auch die folgenden komplexeren Dienstleistungen immer dann, wenn kontinuierliche Vorhaltekosten in leistungsabhängige „stückzahlorientierte“ Fallkosten verwandelt werden können, da dann die innerbetriebliche Fallkostenkalkulation überschaubarer und genauer wird.

4.5 „Reagenzien - Leasing“

Der Begriff ist aus dem Laborbereich entlehnt und wird hier verallgemeinert benutzt. Insbesondere im Medizintechnik - Bereich, aber zum Beispiel auch in der Speisen-und Energieversorgung, summieren sich die Kosten der jährlichen Verbrauchsmaterialien bzw. Energien in die gleiche Größenordnung wie die Investitionen, so daß Investitionskosten durch Aufschlag auf die Verbrauchspreise abgetragen werden.

Im besonders günstigen Falle erreicht der Dienstleister wie beim Facility - Management eine Reduktion der laufenden Kosten, so daß der Aufschlag bei grober Kalkulationsüberprüfung nicht sichtbar ist. Umgekehrt kann prinzipiell bei Übernahme von Investitionen durch einen Dienstleister von einer Kostenverteilung auf die Dienstleistung ausgegangen werden, so daß erfahrene Einkäufer in diesem Fall grundsätzlich ein Alternativangebot prüfen.

Auch hier gilt: **Umwandlung in Fallkosten ist vorteilhafter.**

4.6 Werk- oder Dienstleistungsvertrag

In dieser höchsten Komplexitätsstufe ist die Personalkomponente mit enthalten, wobei der Dienstleister

- + sowohl eigenes Personal einsetzen als auch
- + das Krankenhaus vorhandenes Personal stellen kann, dessen Kosten dann vertragsentsprechend gegengerechnet werden.
- + Grundsätzlich kann das Personal des Krankenhauses auch vom Dienstleister übernommen werden.

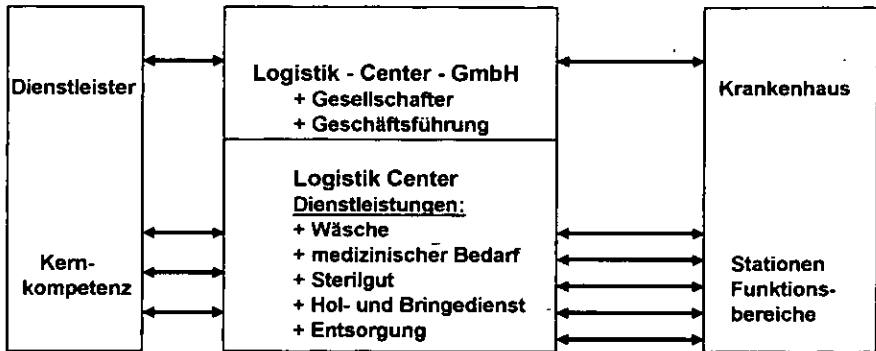
In der letzten Variante treten nach einem Urteil des EU - Gerichtshofes besondere Probleme auf, die den befristeten Schutz der Arbeitnehmer nach § 613 BGB praktisch unendlich ausdehnen, so daß diese Variante für die Dienstleister zunehmend uninteressant geworden ist.

Wie bei den vorbeschriebenen Komplexleistungen gilt:

- + Hoher Gestaltungsfreiraum durch hohe Anzahl von Parametern für eine mögliche Mischkalkulation für die verschiedenen Kostenarten
- + Wirtschaftlich besonders interessant, wenn durch elegante Steuerungs- oder Managementstrategien Kostenreduktionen erreicht werden können
- + Steigerung der Leistungsqualität möglich, wenn die Dienstleistung zum Kernkompetenzbereich des Anbieters gehört
- + Verantwortungsdelegation

4.7 Abschlußbeispiel: Logistik - Zentrum

Logistik - Zentrum als Beispiel einer Komplexverzahnung



Dr. Werner Kreysch
Dräger Consulting & Management GmbH
Home Office:
Wilhelm-Huck-Str. 4c
58313 Herdecke
Tel.: 02330-973610
Fax: 02330-74240

Auf dem Weg zur Prozeßkostenrechnung als Methode eines erfolgreichen Kostenmanagement

R. Homann, Dortmund

1. Kerngeschäfte

Bei immer knapper werdenden finanziellen Mitteln sowie einem steigenden Kostendruck ist jeder Krankenhausbetreiber gezwungen, die Eigenkosten ständig zu überprüfen und zu senken.

Hierbei stellen sich dem Betreiber eines Krankenhauses heute die gleichen Fragestellungen, die in der Industrie seit Jahren behandelt und teilweise schon konsequent umgesetzt wurden.

Der Betreiber eines Krankenhauses als unternehmerische Einheit muß die Frage beantworten, was sein Kerngeschäft ist.

Kerngeschäft eines Krankenhauses kann nur die Wiederherstellung und Erhaltung der Gesundheit, in einigen Kliniken noch die Pflege sowie die Forschung sein. In diesem Kerngeschäft muß der Betreiber die notwendige Fachkompetenz besitzen, um optimale Leistungen erbringen zu können.

Mit Sicherheit nicht zum Kerngeschäft eines Krankenhauses gehören unterstützende Bereiche wie Instandhaltung, Energiemanagement, Wäscherei, Küche, Unterhaltsreinigung etc.

Diese unterstützenden Bereiche haben einzig und allein die Aufgabe, zur Sicherstellung des Kerngeschäftes die notwendigen Randbedingungen bei einem optimalen Preis-Leistungs-Verhältnis zu schaffen.

2. Ausgangslage der Technik im Krankenhaus

Die zuständige Technik im Krankenhaus arbeitet heute in der Regel mit einem groben, nicht detailliert unterteilten Budget, daß eine Erfolgskontrolle nicht zuläßt. Die Technik ist somit nicht in der Lage, aufzuzeigen, welche Leistungen gegenüber den entstandenen Kosten stehen bzw. wie das vorhandene Kosten - Leistungsverhältnis aussieht.

Jeder Techniker definiert eine Leistung mit Arbeit pro Zeit. In der von uns betrachteten Prozeßkostenrechnung muß Leistung pro Kosteneinheit definiert werden.

Hierzu gehört, daß Kosten von der leistungsabgebenden Kostenstelle in der tatsächlich angefallenen Höhe eindeutig der leistungsempfangenden Kostenstelle zugeordnet und bewertet werden.

Ein besonders kritischer Punkt ist hierbei die Verrechnung der realen Ist - Kosten. Hierauf wird im weiteren detailliert eingegangen.

3. Zukünftiges Ziel der Technik im Krankenhaus

Zukünftiges Ziel einer Technik im Krankenhaus muß somit sein, detailliert festlegen zu können, welche Leistungen welche Kosten nach sich ziehen. Mit der hierzu notwendigen Transparenz läßt sich dann feststellen, ob die erbrachten Leistungen Einsparpotentiale beinhalten oder eine Fremdvergabe sinnvoll ist.

Weiterhin muß hinterfragt werden, ob die zu erbringende Leistung auch wirtschaftlich akzeptabel ist, auch wenn sie technisch möglich ist. Hierzu eine Checkliste:

Arbeitspriorität	Ursache/Wirkung	Kostenrelevanz
1	Gefahr für Mensch oder Umwelt	Nein
2	Gesetzlich vorgeschriebene Auflagen	Nein Oder den Betrieb schließen
3	Behandlungsausfall und somit Umsatzverlust	Nein; solange die Kosten den Verlust nicht überschreiten
4	Verbesserung der Produktionsmittel (hier technische Anlagen oder Behandlungszimmer) zur Gewinnsteigerung	Ja Die Kosten müssen unter dem zu erwartenden Gewinn liegen
5	Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit nach Schaden	Ja Kosten auf ein Minimum reduzieren, um Funktionsfähigkeit wiederherzustellen
6	Nice to have, Verschönerungen etc.	Ja

Checkliste für Kostenrelevanz:

1. Ist die Maßnahme notwendig?

Wenn der Klinikbetrieb ohne diese Maßnahme aufrechterhalten werden kann, muß die Notwendigkeit einer Maßnahme bezweifelt werden.

2. Ist die Maßnahme sofort notwendig?
Wenn möglich, mehrere Arbeiten für einen Bereich sammeln.
3. Ist die Maßnahme wirtschaftlich sinnvoll?
Die Instandsetzung eines Teiles mit dem Neuwert von 50,- DM rechtfertigt keine zweistündige Reparatur bei einem Stundensatz von ca. 60,- DM/Std. bis 70,- DM/Std.
4. Was ist die Minimumanforderung der Maßnahme?
Wenn eine Maßnahme notwendig und wirtschaftlich sinnvoll ist, muß sie mit einem Minimum an Aufwand und Kosten durchgeführt werden. Bei dieser Minimumanforderung muß die Frage ehrlich beantwortet werden, ob z.B. drei Anstriche notwendig sind oder ob ein Anstrich die Funktionsfähigkeit wieder herstellt. Bei der Beantwortung dieser Frage muß sich jeder die Frage stellen, was man selber als Minimumanforderung bestimmen würde, wenn diese Maßnahme privat gezahlt werden müßte.
5. Sind Mehrleistungen als die Minimumanforderung notwendig?
Mehrleistungen verursachen Kosten!
Wenn Mehrleistungen und damit Zusatzkosten begründet notwendig sind, muß mindestens einer der nachfolgenden Punkte mit ja beantwortet werden können:
 - Durch die Mehrleistungen (Zusatzkosten) ist eine bessere Pflege der Patienten möglich
 - Durch die Mehrleistungen (Zusatzkosten) ergeben sich bessere Heilungsmöglichkeiten
 - Durch die Mehrleistungen (Zusatzkosten) kann der Klinikaufenthalt für Patienten verkürzt werden
 - Durch die Mehrleistungen (Zusatzkosten) können eine höhere Anzahl Patienten behandelt werden
 - Durch die Mehrleistungen (Zusatzkosten) werden andere Kosteneinsparungen möglich, die höher sind als die Zusatzkosten
 - Durch die Mehrleistungen (Zusatzkosten) werden andere Gewinnsteigerungen möglich, die höher sind als die Zusatzkosten

Der Instandhalter im Krankenhaus muß sich als interner Dienstleister verstehen, der technisch mögliche und wirtschaftlich vertretbare Serviceleistungen in einem Kosten - Leistungs - Verhältnis erbringt, das sich jederzeit mit externen Anbietern messen läßt. Hierzu notwendig ist die bereits angesprochene Kostentransparenz, auf die im weiteren detailliert eingegangen werden soll.

4. Grundlagen der Prozeßkostenrechnung

Um eine Kostenkontrolle durchführen zu können, ist es absolut notwendig, daß die Leistungsarten von der leistungsabgebenden Kostenstelle zur leistungsemfangenden Kostenstelle exakt dargestellt werden können.

Die Instandhaltung kann in diesem Fall in einer oder mehreren Kostenstellen mit entsprechenden Kostenträgern aufgebaut sein.

Beispiel:

Kostenstelle Instandhaltung	1010
Kostenträger Schlosser	1010 01
Kostenträger Elektriker	1010 02
Kostenträger Administration	1010 03
Kostenträger Magazin	1010 09

Die Aufteilung nach Kostenstellen und Kostenträger ist frei wählbar und den jeweiligen Ansprüchen eines Hauses anzupassen. Vorteil dieser Unterteilung ist, daß sich die anfallenden Kosten detaillierter darstellen lassen.

Kostenträger werden weiterhin in Sachkosten unterteilt. Bei dem hier beispielhaft dargestellten Aufbau könnte der Kostenträger 1010 01 der Kostenstelle 1010 „Instandhaltung“ die Sachkosten:

Personalstunden normal, Personalstunden 25 % Zuschlag, ...; Kleinmaterial, Arbeitskleidung, Werkzeuge, Werkstattmiete, Medien (Gas, Wasser, Strom) etc. enthalten.

Durch den dargestellten Aufbau

Kostenstelle
Kostenträger
Sachkosten

lassen sich die angefallenen Instandhaltungskosten ausreichend genau darstellen.

Diese Darstellung ist jedoch soweit nicht ausreichend, daß an dieser Stelle noch nicht aufgezeigt werden kann, warum diese Kosten angefallen sind und ob sie optimiert werden können. Dieses kann dargestellt werden, in dem die erbrachten Leistungen entsprechend dem Verursacherprinzip auf die leistungsemfangenden Kostenstellen verrechnet werden.

Hierzu sollten Leistungsarten wie:

- Instandsetzung
- Wartung und Inspektion
- Installationen
- Aktivierungspflichtige Projektarbeit
- Werkstattarbeiten, nicht direkt zuzuordnen
- etc.

definiert werden.

Vorab läßt sich die Frage stellen, warum Instandhaltungsleistungen in Leistungsarten unterteilt werden sollen. Die Antwort ist hierbei schon in der Fragestellung gegeben. Wenn von Instandhaltungsleistungen geredet wird, setzt dies voraus, daß mehrere Leistungen vorhanden sind.

Um eine effektive Kostenkontrolle durchführen zu können, ist es eine Voraussetzung, die Kosten feststellen und bewerten zu können.

In der Instandhaltung ist es hierbei notwendig, erst einmal zwischen reinen Instandhaltungsleistungen und instandhaltungsfremden Leistungen unterscheiden zu können. Bei der Beurteilung einer Instandhaltungsabteilung an Hand von Kennzahlen ist es eine selbstverständliche Voraussetzung, nur die Instandhaltungskosten zu berücksichtigen.

Die reinen Instandhaltungsleistungen werden unterschieden in vorbeugenden und geplanten Leistungen wie Wartung und Inspektion sowie ungeplanten Leistungen wie Reparaturen.

Wenn der Anteil an geplanten Leistungen steigt, müssen die notwendigen Leistungen für ungeplante Leistungen entsprechend stark zurückgehen. Anders ausgedrückt, wenn die Kosten für Wartung und Inspektion steigen, müssen die Kosten für ungeplante Leistungen entsprechend höher gesenkt werden. Nur eine Kostenerhöhung bei einer Leistungsart ohne entsprechende Kostensenkungen bei anderen Leistungsarten sind betriebswirtschaftlich sinnlos.

Bei den instandhaltungsfremden Leistungen sollten auf jeden Fall Projektarbeiten und nicht zuordbare Kosten dargestellt werden. Der Anteil an Projektarbeiten zeigt auf, wieviel Leistungen außerhalb der Instandhaltung erbracht wurden und welche Kosten hierdurch verursacht wurden.

Jedem Techniker ist es absolut verständlich, daß in der Instandhaltung Rüstzeiten anfallen, die nicht Aufträgen logisch zugeordnet werden können. Aber in kaum einer klinischen Einrichtung werden diese Kosten separat ausgewiesen. Dabei ist gerade die Untersuchung dieser Leistungsart ein Wertmesser, wie weit Instandhaltungspersonal effektiv eingesetzt und gesteuert wird.

Die aufgezeigten Leistungsarten werden nach den Kostenarten:

Eigenkosten

Fremdkosten und

Materialkosten

unterteilt.

Die Zuordnung von Fremd- und Materialkosten zu einzelnen Aufträgen und Leistungsarten ist in der Regel problemlos.

Problematischer dagegen ist die exakte Zuordnung der Eigenkosten. Prinzipiell lassen sich die Eigenkosten durch eine Multiplikation von Stunden und Stundenverrechnungssatz ermitteln. Diese Multiplikation führt in der Praxis jedoch zu einem falschen Ergebnis, da der Stundenverrechnungssatz nicht der Realität entspricht. Dieses soll an einem Beispiel verdeutlicht werden.

Für das Jahr 1996 wurden in NRW für im Instandhaltungsbereich von Kliniken für Mitarbeiter des öffentlichen Dienstes durchschnittliche Personalkosten von 74.060,- DM pro Jahr und Mitarbeiter angesetzt.

Bei ca. 1.720 Jahresarbeitsstunden würde der Stundenverrechnungssatz somit 43 DM pro Stunde und Mitarbeiter betragen. Ein Stundenverrechnungssatz zwischen 42 DM pro Std. und 46 DM pro Std. wird bei Einrichtungen des öffentlichen Dienstes in der Regel heute verwendet. Dieses dient dann gleichzeitig als Argumentationshilfe, daß der öffentliche Dienst im Vergleich zu externen Dienstleistern kostengünstiger ist.

Leider ist diese Argumentation unvollständig und somit nicht korrekt. Bei einer richtigen Ermittlung der Eigenkosten muß der Stundenverrechnungssatz auch Anteile für Instandhaltungsadministration, Führung, Rüstzeiten etc. enthalten, da vergleichbare externe Stundenverrechnungssätze ebenfalls neben den Personalkosten Anteile für Führung, Koordination, Administration, Organisationskosten (Miete, Medien etc.) sowie Risiko und Gewinn beinhalten.

Hierbei wird in der Regel ein Stundenverrechnungssatz für Eigenleistungen in Höhe von 60 DM pro Std. bis 65 DM pro Std. erreicht.

Hauptproblem dieses hohen Stundensatzes ist oft das ungünstige Verhältnis des zu verrechnenden Personals zu nicht verrechenbarem Personal. Bei einem gut geführten Dienstleistungsbetrieb liegt dieses Verhältnis bei 1 zu 15 bis 1 zu 20.

Natürlich kann die Leistung nicht nur an Hand eines Stundenverrechnungssatzes beurteilt und Schwachstellen somit ermittelt werden.

Im Rahmen einer Untersuchung wurde neben den realen Eigenkosten die Arbeitsleistung von Eigen- und Fremdpersonal bestimmt. Basis zur Bestimmung war der Wiederbeschaffungswert der betreuten Anlagen. Eine fundierte Aussage ließ sich dort treffen, wo nachfolgende Randbedingungen erfüllt wurden:

- Die erbrachten Leistungen mußten vergleichbar sein.
- Die erbrachten Leistungen mußten an vergleichbaren Anlagen durchgeführt werden.

- Die Eigenkosten für Eigenpersonal mußten sich genau bestimmen lassen.
- Die Fremdkosten mußten sich genau bestimmen lassen.
- Der Wiederbeschaffungswert der jeweils betreuten Anlagen mußte sich genau bestimmen lassen.

Das ermittelte Ergebnis läßt sich wie folgt darstellen:

Wiederbeschaffungswert der betreuten Anlagen	Eigenpersonalkosten
27.168.000 DM	1.468.000 DM

Wiederbeschaffungswert der betreuten Anlagen	Fremdleistungskosten
142.453.000 DM	4.605.000 DM

Mit einer DM Eigenpersonalkosten konnte ein Wiederbeschaffungswert der Anlagen von 18,51 DM betreut werden. Bei vergleichbaren Leistungen konnten mit einer DM Fremdleistungskosten ein Wiederbeschaffungswert von 30,93 DM betreut werden.

Das ermittelte Ergebnis läßt darauf schließen, daß der Organisationsgrad der Dienstleister über dem der eigenen Instandhaltung liegt, da die Qualifikation des beteiligten Personals nicht meßbar unterschiedlich war.

Die Mitarbeiter der Fremdfirmen konnten pro Zeiteinheit mehr Arbeiten ausführen als Eigenpersonal. Mit anderen Worten ausgedrückt, Fremdpersonal hat die gestellten Aufgaben effektiver gelöst.

5. Controlling

Controlling bedeutet aus dem englischen übersetzt Steuern. In unserem Fall ist das Cost - Controlling, d.h. die Steuerung von Kosten gemeint.

Um Kosten zu optimieren bzw. Kostentreiber zu minimieren, müssen die anfallenden Kosten entsprechend Punkt 4 dargestellt werden. Hierzu ist neben einer Kostentransparenz von jedem beteiligten auch eine Kostenehrlichkeit unbedingte Voraussetzung.

Ein hilfreiches Controllinginstrument sind hierbei Kennzahlen, die Instandhaltungsleistungen darstellen. Häufig verwendete Kennzahlen sind in diesem Zusammenhang Instandhaltungsrate, Kostenintensität, Kostenartenrate, Verrechnungsgrad, Verfügbarkeit, Planungsgrad, mittlere Ausfalldauer etc.

Um Schwachstellen abzustellen, ist es vorab notwendig, mit den aufgezeigten Controllinginstrumenten die vorhandenen Schwachstellen exakt zu ermitteln und zu beschreiben.

Nur durch Ausschöpfung aller Steuerinstrumente können die Kosten definiert werden, die sich optimieren lassen, ohne das Qualitätseinbußen hingenommen werden müssen.

6. Einsatz von Dienstleistungsunternehmen

Ein konkretes Beispiel für Optimierungen ist der schon aufgezeigte Vergleich zwischen Eigen- und Fremdkosten.

Grundsätzlich kann die Aussage getroffen werden, daß sich jede Eigenleistung optimieren läßt, die auf dem Markt günstiger zugekauft werden kann.

Was bedeutet diese Aussage?

Die Mitarbeiter von Dienstleistungsunternehmen sind nicht qualifizierter als die Mitarbeiter von Instandhaltungsabteilungen im Klinikbereich. Allerdings sind sie auch nicht weniger qualifiziert.

Wenn nun für eine bestimmte zu erbringenden Leistung die Eigenkosten höher liegen als die eines Dienstleisters, müssen die Gründe für die zu hohen Eigenkosten untersucht werden. In aller Regel lassen sich die nachfolgend aufgeführten Gründe bestimmen:

- Das Personal des Dienstleistungsunternehmens arbeitet effektiver.
- Der (echte) Stundenverrechnungssatz des Eigenpersonals ist zu hoch.

In der Praxis ist als Ursache der Schwachstelle eine Kombination der beiden genannten Gründe anzusetzen, wobei eine detaillierte Analyse notwendig ist, um die erkannte Schwachstelle in der Art zu beseitigen, daß zukünftig bei gleichen Erfolgen zu Kosten gearbeitet werden kann, zu denen Dienstleister die Arbeiten durchführen.

Dipl. Ing. R. Homann

Dr. Kalaitzis & Partner GmbH

Unternehmensberatung Dortmund

Hohenfriedberger Straße 2

44141 Dortmund

„Performance Contracting“ - eine Möglichkeit zur Wirtschaftlichkeitsoptimierung in Krankenhäusern

H. Diebel, Offenbach

Performance Contracting - dieser Begriff wird zunehmend auch in Krankenhäusern diskutiert, wobei vielfach auch Begriffe wie Drittfinanzierung, Energiecontracting, Einsparcontracting, etc. synonym verwendet werden. Die Idee hinter diesen Begriffen ist, im Gegensatz zum sogenannten Wärmecontracting, immer gleich:

Der Auftragnehmer (Contractor) investiert gezielt in die Erneuerung oder Sanierung bestimmter Bereiche der vorhandenen technischen Gebäudeausrüstung und generiert damit vorhandene Einsparpotentiale im Bereich der Energie- und Betriebskosten. Der Contractor garantiert die Erreichung der im voraus errechneten Einsparungen und refinanziert daraus die getätigten Investitionen über die Vertragslaufzeit.

Typischerweise erfolgt die Konzeptumsetzung in einem mehrstufigen Verfahren (s. hierzu auch Abbildung 1: Konzeptphasen). In der **Grobstudie** verschafft der Contractor sich zunächst einen Überblick über die eingebauten Systeme und die gebäudespezifischen Gegebenheiten. Darauf aufbauend werden das Einsparpotential und die hierfür nötigen Investitionskosten geschätzt.

Ist hierin eine Wirtschaftlichkeit des Performance Contracting - Konzeptes absehbar, so wird im Anschluß daran ein **Feinstudienvertrag** abgeschlossen, in der der Contractor durch ingenieurmäßige Planung ein komplettes Maßnahmenbündel erarbeitet, mit dem die errechneten Einsparungen auch erreicht werden können.

Im Vordergrund aller Überlegungen in der Feinstudienphase steht natürlich die Wirtschaftlichkeit der angedachten Maßnahmen.

Alle Maßnahmen müssen dazu beitragen, die Energie- und Betriebskosten des zu bearbeitenden Objektes, in unserem Fall des Krankenhauses, zu senken. Das Performance Contracting - Konzept setzt genau hier an. Der Contractor hat ein primäres Interesse, tatsächlich nur dann in die Anlagen und Systeme zu investieren, wenn damit auch gleichzeitig eine Kostenersparnis verbunden ist. Mit anderen Worten: die Wirtschaftlichkeitsoptimierung wird durch das Konzept an sich sichergestellt.

Sind der Auftraggeber und der Contractor von der Wirtschaftlichkeit der angedachten Maßnahmen überzeugt, so wird ein **Realisierungsvertrag** unterzeichnet und die Umsetzung der geplanten Maßnahmen kann beginnen.

Mit der Abnahme der eingebauten Systeme und Anlagen beginnt die sogenannte **Garantiephase**, in der der Contractor über die Vertragslaufzeit die Erreichung der garantierten Einsparungen überwacht, und bei Abweichungen Gegenmaßnahmen einleitet.

Performance Contracting ist damit ein umfassendes Planungs-, Ausführungs- und Servicekonzept, das insbesondere für

- Kindergärten und Schulen
- Universitäten
- Verwaltungsgebäude
- Energieversorgungsgebiete und
- Gesundheitsbauten

geeignet ist, eine umfassende Erneuerung und Sanierung der technischen Anlagen durchzuführen ohne auf (nicht vorhandene) Budgets zurückzugreifen. Die Garantierklärung des Contractors ist hierbei eine willkommene Beigabe und verbürgt dem Auftraggeber die vollkommene Risikolosigkeit dieses Konzeptes.

Vielfach wird bei der Kostenbetrachtung nur von Energiekosten geredet. Dieser Ansatz ist zumindest fragwürdig; das Performance Contracting - Konzept greift weiter und hilft zusätzliche Kostenarten zu optimieren. Folgende Kostenarten oder Kostenverursacher kommen hierzu in Betracht:

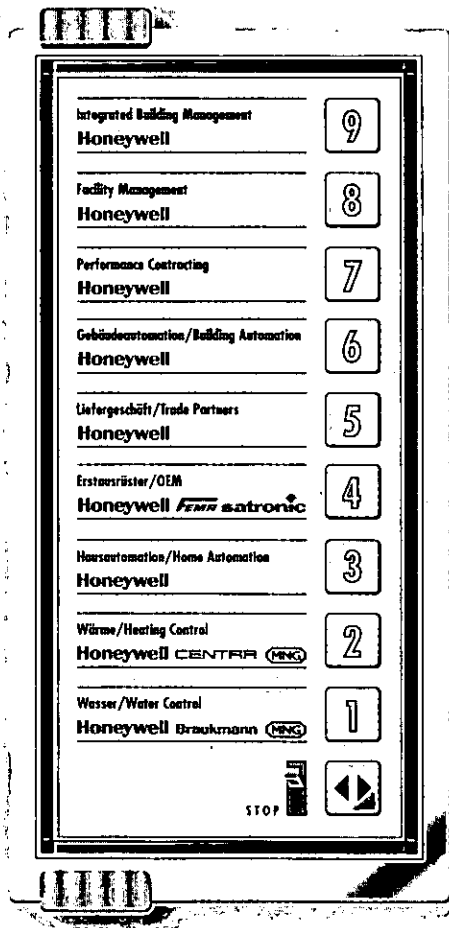
- Energiebezugsmengen
- Energietarife
- Instandsetzungskosten
- Wartungskosten
- notwendige Investitionen in neue Anlagen
- Qualifizierung und Optimierung des Personaleinsatzes

Die **Energiebezugsmengenreduzierung** ist sicherlich die Kostenart, die als erstes im Bereich der Energiekosten mit dem Performance Contracting - Konzept verbunden wird. Eine bewährte Möglichkeit ist beispielsweise, die Anschlußwerte der Versorgungseinrichtungen auf den tatsächlichen Bedarf zu reduzieren und damit den Energieverbrauch zu senken. Einsparerfolge in veralteten Anlagen von bis zu 30% haben die Eigentümer und Nutzer von Liegenschaften aufhorchen lassen.

Ebenfalls bewährt hat sich die sogenannte **Energietarifoptimierung**, bei der der Contractor als Folge der durchgeführten Maßnahmen die bis dahin bestellte Anschlußleistung auf den neuen Bedarf reduziert.

Dies geschieht häufig im Namen des Auftraggebers und erfordert eine Kenntnisse im Bereich der Tarifstrukturen und im Umgang mit den lokalen Energieversorgern. Teilweise ist die Energietarifoptimierung auch als Folge der Umstellung des eigentlichen Energieträgers erfolgt, bei der beispielsweise von Elektroheizung auf Gasheizung umgestellt wurde. Die z.Zt. eintretende Liberalisierung des Energieversorgungsmarktes wird dazu beitragen, die Gesprächsbereitschaft des EVU's, auch bei noch laufenden Verträgen, zu erhöhen.

Wo wollen Sie hin?



Das etwas andere Konzept für Integriertes Gebäudemanagement.

Als „Integriertes Gebäudemanagement“ fast noch ein Fremdwort war, haben wir es bereits betrieben. Mit Erfolg – und nach einem klaren Konzept:

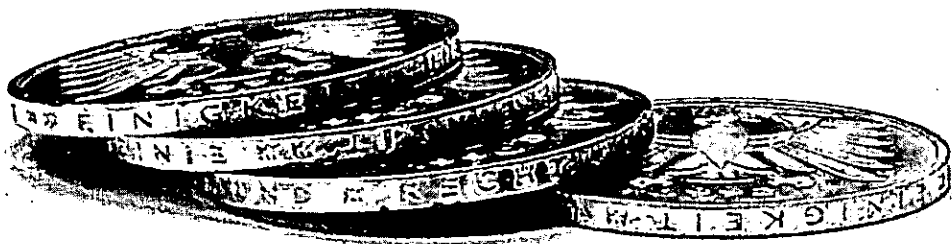
Wir haben die Bereiche Technisches, Infrastrukturelles und Kaufmännisches zu einem Gebäudemanagement aus einem Guß integriert. Wir haben die zahlreichen Schritte, die vom Konzept bis zum Betrieb führen, zu einem einzigartigen Angebot von Komponenten, Systemen und Dienstleistungen integriert. Und in all das haben wir den Leitgedanken integriert, daß das Gebäudemanagement der Zukunft in erster Linie Investitions- und Kostenmanagement ist.

Das ist für uns Integriertes Gebäudemanagement, das seinen Namen wert ist.

Wir sagen Ihnen gern mehr:
Honeywell AG, Kaiserleistraße 39,
63067 Offenbach am Main
Tel. 0 69/80 64-4 46, Fax 0 69/80 64-3 59
<http://www.honeywell.de/hga>

Honeywell

Wenn Ihnen das Geld fehlt,
um Ihr Krankenhaus zu modernisieren:
Bezahlen Sie mit dem Geld,
das Sie durch die Modernisierung einsparen.



Honeywell Performance Contracting
verwandelt Betriebskosten...

...in Investitionskapital.

Eine gute Nachricht in Zeiten der Ebbe
in allen Kassen:

Mit Honeywell Performance Contracting
modernisieren Sie Ihre technische Gebäude-
ausrüstung ohne Kapitaleinsatz. Die Investi-
tion finanziert sich aus dem, was sie in den
nächsten Jahren einspart.

Das geht so:

Wir nehmen die modernisierungswürdige
Technik unter die Lupe. Wir erarbeiten
ein maßgeschneidertes, durchgerechnetes
Modernisierungskonzept: Benötigte
Technologie, erforderliche Investition, durch
die Modernisierung eingesparte Betriebs-
kosten, nicht zu vergessen die Reduzierung
der Umweltbelastung. Wir weisen
Ihnen die Wirtschaftlichkeit nach, wir

garantieren sie sogar. Wir übernehmen
das Integrierte Gebäudemanagement: Wir
projektieren, installieren und betreiben das
Projekt.

Und wir sorgen für die Finanzierung.
Zuerst beschaffen wir das Kapital, dann
holen wir es bei den Betriebskosten wieder
herein – auf unser Risiko.

Wer so etwas anbietet, muß genau
wissen, was er tut. Wir tun es bereits seit
1984 in aller Welt.

Wir sagen Ihnen gern mehr:
Honeywell AG, Kaiserleistraße 39,
63067 Offenbach am Main
Tel. 0 69/80 64-4 46, Fax 0 69/80 64-3 59
<http://www.honeywell.de/hga>

Honeywell

Weitere Einsparpotentiale sind bei einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtungsweise im Bereich der **Instandsetzungskosten** zu finden. Diese sind bei neuen Anlagen und Systemen sehr viel geringer, als für die bisherigen, alten Anlagen aufzubringen waren. Aufgrund der Garantieverpflichtung des Contractors über die Vertragslaufzeit ergeben sich ohnehin keinerlei Zusatzkosten mehr für den Auftraggeber. Darüber hinaus werden unvorhergesehene Ausfälle wichtiger Systeme, z.B. für den OP-Bereich, sehr viel weniger auftreten.

Damit verbunden sind auch geringere **Wartungskosten** anzusetzen, da auch hier der Aufwand für die neuen Technologien sinken wird. In den meisten Verträgen sind die Wartungs-, teilweise auch die Betriebsführungskosten, über die Vertragslaufzeit in der Refinanzierungsberechnung mit enthalten, und somit komplett abgedeckt.

Ebenfalls ein Kostenfaktor, der in die Wirtschaftlichkeitsberechnungen mit einfließt sind die Kosten für die **Übernahme notwendiger Investitionen**. Modernisierungs- u. Sanierungsmaßnahmen für veraltete, nicht mehr funktionsfähige Anlagen, die in absehbarer Zeit ohnehin anstehen werden, sind oft im Maßnahmenpaket des Contractors mit enthalten und stellen damit Opportunitätskosten dar, die dem Auftraggeber nicht mehr entstehen. Hierin können auch Kosten durch Maßnahmen, die aufgrund von geänderten Vorschriften entstehen, berücksichtigt werden. Ein typisches Beispiel hierfür ist die Umstellung von R11/R12 auf umweltverträglichere Kältemittel. Ebenfalls in diese Kategorie fallen Kosten für Komfortverbesserungen, die sich nur langfristig amortisieren, und meistens auch nur sehr schwer beziffert werden können.

Als letzter Kostenblock sollen an dieser Stelle die Kosten für die **Qualifizierung und Optimierung des Personaleinsatzes** genannt werden. Durch die normalerweise erfolgende Installation einer effizienten Gebäudeleittechnik wird der Betrieb der gesamten Haustechnik vereinfacht. Dies erfordert zwar eine Schulung und Qualifikation des Bedienpersonals auf die neue Technik, erlaubt aber einen deutlich effizienteren Einsatz des Bedienpersonals zur Überwachung und zum Betrieb der Anlagen und Systeme. Die vom Contractor angestrebte Optimierung der technischen Anlagen und die Dokumentierung des Einsparerfolges sind weitere Leistungen, die im Sinne des Auftraggebers liegen und die Wirtschaftlichkeitsoptimierung unterstützen.

Eine beispielhafte Darstellung, welchen Einfluß eine Kostensenkung der Energiekosten um 20% auf die Gesamtbetriebskosten eines Krankenhauses hat, ist in der Abbildung 2 dargestellt. Zugrunde gelegt wird dabei, daß die Betriebskosten für Energie lediglich 15% der Allgemeinen Betriebskosten darstellen. Daraus ergibt sich eine Reduzierung der Allgemeinen Betriebskosten um 3%.

Wird nun weiterhin von einer jährlichen Kostensteigerung von 2,5% ausgegangen, (Abbildung 3) und unterstellt, daß die Krankenhausträger eine Kostensteigerung von nur 1% jährlich übernehmen, so werden mit Hilfe der Performance Contracting - Konzeption freie Mittel von ca. 1,5% (Abbildung 4) generiert. Diese Zahl erscheint auf den ersten Blick relativ gering, jedoch sollte man sich vor Augen halten, daß bei angenommenen Allg. Betriebskosten von 10 Mio DM/Jahr jährlich ca. 150 TDM

zusätzliche Mittel für das Krankenhaus zur Verfügung stehen; mithin also bei einer durchschnittlichen Vertragslaufzeit von 7 Jahren schon über 1Mio DM freie Mittel generiert werden.

Abschließend soll an einem realen Projekt nochmals der Effekt einer Wirtschaftlichkeitsoptimierung mit Hilfe des Performance Contracting - Konzeptes dargestellt werden (Abbildung. 5).

In diesem Beispiel werden jährlich rund 937.000,- DM für Energie- und Betriebskosten ausgegeben. Tendenz steigend! Weiterhin stehen in Zukunft größere Erneuerungen und Reparaturen für die Kälteanlagen an. Die Betriebsführung wird bislang noch nicht durch eine moderne GLT-Technik unterstützt. Durch ein Maßnahmenbündel, daß sowohl die Kälteanlage, als auch eine GLT beinhaltet, werden nach Vertragsabschluß jährliche Einsparungen von rund 246.000,- DM, also rund 26% erzielt. Gelöst wurde damit auch das Problem, daß für dringend anstehende Neuinvestitionen keine Budgets vorhanden waren, und damit die Funktionalität wichtiger Teilbereiche des Krankenhauses in Zukunft evtl. gefährdet gewesen wäre.

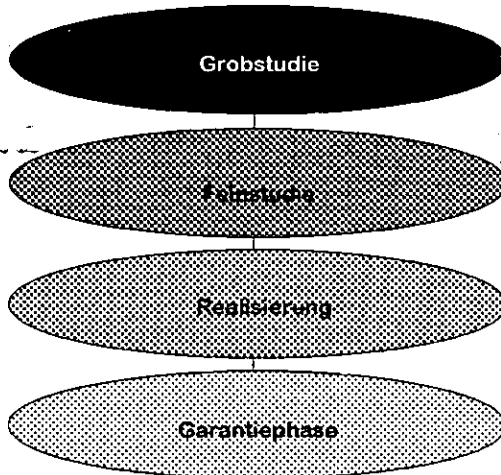


Abbildung 1

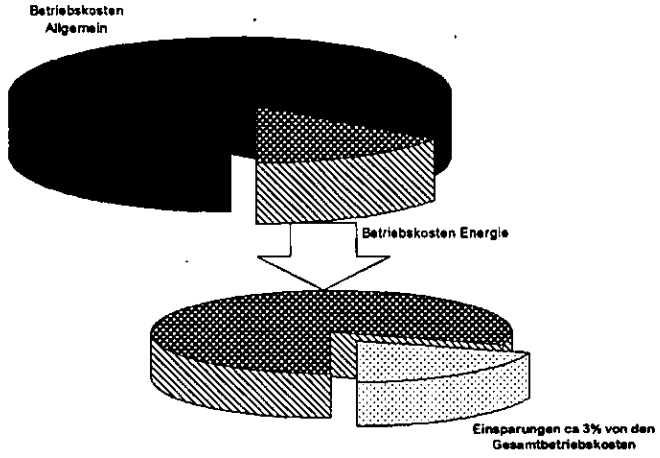


Abbildung 2

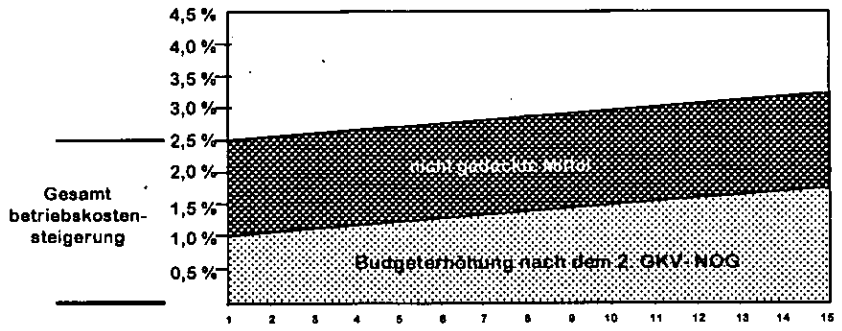


Abbildung 3

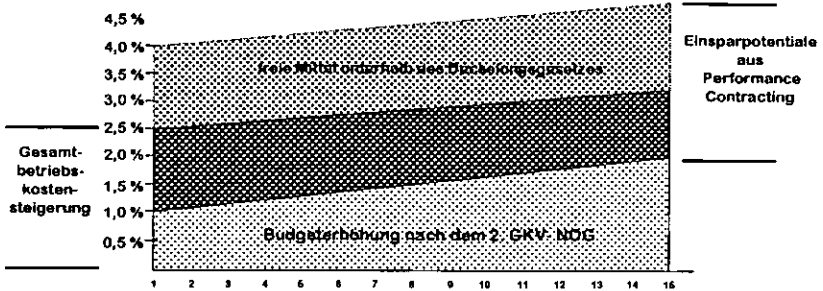


Abbildung 4

*Darstellung des errechneten Einsparpotentials
auf der Basis 1995*

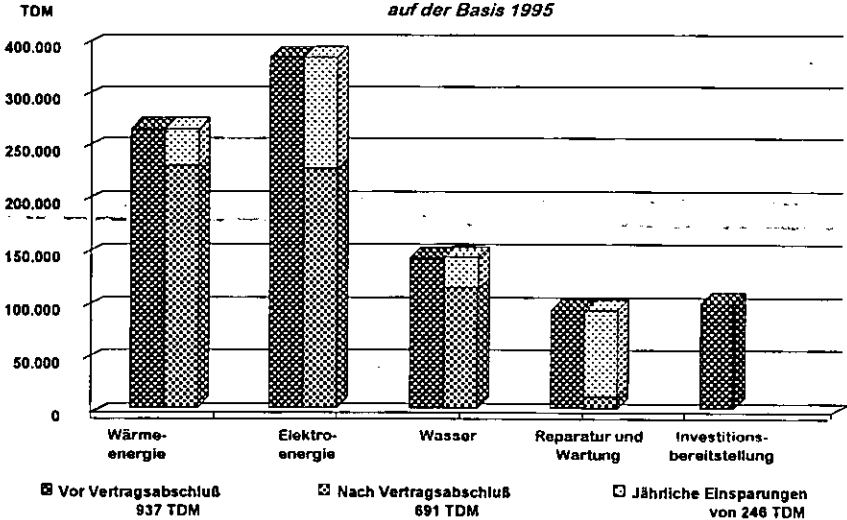


Abbildung 5

Helmuth Diebel,
Honeywell AG,
Kaiserleistraße 39
63067 Offenbach

Kostentransparenz und -controlling im technischen Gebäudemanagement

Der Technische Leiter eines Krankenhauses sieht sich häufig einem ganzen Geflecht von Problemen gegenüber, die sich aus einem Mangel an grundsätzlichen Vorgaben seitens des Vorstandes, stetig steigenden Nutzeranforderungen, zunehmend eingeschränkten Mitteln, überforderter, weil nicht mitwachsender Infrastruktur usw. zusammensetzen. Er möchte gerne die vorhandenen begrenzten Ressourcen an eigenen Mitarbeitern und Finanzmitteln möglichst optimal einsetzen, kann es aber keiner der widerstreitenden Interessen bzw. Interessengruppen recht machen, als da sind: in der Hauptsache: Nutzer (heterogen), Klinikvorstand, eigene Ingenieure (für die Infrastruktur), andere Verwaltungsabteilungen als zusätzliche Randbedingungen: Hygiene, Arbeitssicherheit, Brandschutz, etc.

Häufig verfügt er über ein begrenztes Instandhaltungsbudget, das bei weitem nicht zur Abdeckung aller Notwendigkeiten und Anforderungen ausreicht. Durch die Begrenzung seiner personellen Ressourcen ist er auch meistens nicht in der Lage, alle durchzuführenden Aufgaben innerhalb der Zeitvorgabe abzuwickeln. Hinzu kommen oft Schwierigkeiten mit den anfordernden Nutzern, die ihren Auftragsumfang ständig abwandeln, und mit durch die Maßnahme betroffenen Nutzern, die die Belästigungen während der Durchführung (Lärm, Schmutz, Betriebseinschränkungen) nicht hinnehmen wollen. Zudem verliert er im Zuge von häufig vielen gleichzeitig ablaufenden Projekten die Übersicht über den Projektverlauf und die Wechselwirkung zwischen Projektdurchführung und -ergebnis einerseits und anfordernden und betroffenen Nutzern andererseits sowie der technischen und logistischen Infrastruktur. Dies führt in der Regel zu Unmutsbekundungen aller o.g. Interessengruppen über die mangelhafte Koordination und die (in zeitlicher und finanzieller Hinsicht) wenig befriedigenden Ergebnisse der technischen Abteilung.

Dezentralisierung:

Letztendlich kann dieser "gordische Knoten" nur durch weitestgehende Dezentralisierung sowohl der Entscheidungen als auch der Mittelzuweisungen "durchschlagen" werden. Dezentralisierung bedeutet hier das Aufbrechen zentral entscheidender und Ressourcen zuweisender Strukturen in fraktale Einheiten, die sich selbständig optimierende Regelkreise darstellen. Damit wird das Grundproblem zentraler Entscheidungsstrukturen angegangen, nämlich

- niemals über die genauen Erfordernisse vor Ort ausreichend informiert sein zu können (wegen der unüberschaubaren Informationfülle, die gleichzeitig zentral verarbeitet werden müßte)
- daher immer notgedrungen Kompromißentscheidungen bei der Zuweisung von Ressourcen einzugehen, die naturgemäß das mögliche Optimum vor Ort verfehlen

Für die Organisation der technischen Abteilung bedeutet diese Dezentralisierung eine Verlagerung weg von einer hierarchischen, zentralistisch aufgebauten Entscheidungsstruktur mit dem Technischen Leiter als "End-Entscheider" für jedes Problem an der Spitze

- bei der Ressourcenallokation: hin zu den Nutzern, die selbst am besten wissen, wo und wie ihr eigener Bereich mit welchem angemessenen Aufwand zu optimieren wäre

- fachtechnisch: hin zu den technischen Mitarbeitern, die im Tagesgeschäft am Besten über die Verhältnisse "vor Ort" Bescheid wissen.

Reorganisation der technischen Abteilung:

Im Universitätsklinikum Frankfurt am Main war die Notwendigkeit zu einer solchen Reorganisation gekommen, als jährlich etwa 70000 Instandhaltungsanträge und etwa 3600 umfangreichere Projekte abgewickelt werden mußten. Ein besonderes Spezifikum von Universitätsklinikum ist hierbei die zusätzliche Existenz eines Staatsbauamtes, welches gleichfalls Projekte baulicher und technischer Natur durchführt und hierbei nicht selten in die technische Infrastruktur eingreift. **Das zentrale Problem stellt die Koordination aller dieser Vorhaben dar, denn keine dieser zahllosen Aktivitäten darf zu Widersprüchen mit einer anderen führen oder diese etwa unmöglich machen.** Als Ansatzpunkt für die Dezentralisierung dieses immensen Koordinationsbedarfes wurde daher die Pavillon-Bauweise des Klinikums mit 67 Häusern gewählt. **Jedem Haus** wurde dabei ein Ingenieur der technischen Abteilung als "Projektkoordinator" zugeordnet. Bei 14 Ingenieuren betreut **jeder Ingenieur zusätzlich zu "seinem Gewerk" durchschnittlich 5 Häuser.** Über diese **Matrix-artige Aufgabenstruktur** (siehe Bild 1) lassen sich viele Vorteile realisieren:

- "ganzheitliche Optimierungen": Der bislang auf sein fachtechnisches Gewerk (z.B. "Elektro", "Sanitär") fixierte Ingenieur richtet seinen Blick über den Tellerrand: Da er in "seinen" Häusern die Projekte und großen Instandhaltungen aller Gewerke und des Staatsbauamtes mit den Vorstellungen der Nutzer koordinieren muß, erarbeitet er sich einen ganzheitlichen Blick auf das Problemspektrum bei der Umsetzung einer Maßnahme und kann so die Beratung der Nutzer und die Umsetzung künftiger Maßnahmen optimieren
- "one face to the customer": Der Nutzer hat einen festen Ansprechpartner in baulich technischen Fragen in der technischen Abteilung und auch in der ganzen Verwaltung: Damit wird die zeitraubende, unstrukturierte und kundenunfreundliche Weiterverweisung des Nutzers quer durch die Verwaltung vermieden
- "Kurze Informationswege": Die Gewerke der technischen Abteilungen und das Staatsbauamt haben gleichfalls einen festen Ansprechpartner: Somit muß nicht vor jeder geplanten Maßnahme zeitraubend bei verschiedenen Stellen recherchiert werden, ob dem andere Maßnahmen oder Vorstellungen des Nutzers entgegenstehen. Dieser Vorteil erlangt für Staatsbauamtsprojekte besondere Bedeutung, weil hier oft viele Jahre zwischen Planung und Durchführung vergehen!

Die "Aufgaben-Matrix" (siehe Bild 1) führt zwangsläufig zu einer **Restrukturierung der technischen Abteilung.** Bei der Umsetzung ergeben sich vielfältige Fragestellungen:

- Personalbedarf: Auch an einem Krankenhaus der Maximal-Versorgung verfügt kaum eine technische Abteilung über 14 Ingenieure. Ist der Vorstand von den Vorteilen der Aufgaben-Matrix nicht zu überzeugen, kann zumindest der vorhandene Stellenplan restrukturiert werden: Fähigen Mitarbeitern der Meisterebene kann für die Übernahme der Projektkoordination eine Umstufung in die unterste Gehaltsstufe der Ingenieure in Aussicht gestellt werden. Die motivationsfördernde Wirkung der "Beförderung" zum Projekt-Ingenieur sollte gleichfalls nicht unterschätzt werden. Zudem kann auf diesem Weg **das Leistungsprinzip motivationsfördernden Eingang in die Entlohnungsstruktur** finden.
- Handlungsrichtlinien: Der frisch gekürte Projektkoordinator wird die Frage stellen, nach welchen Kriterien er die Wünsche der Nutzer "seiner" Häuser, die Forderungen der Infrastruktur (i.e. seiner Gewerke-Kollegen) usw. beurteilen, in Einklang bringen und umsetzen soll. Damit auf diesem Wege nicht wieder die Fülle der Entscheidungen beim

"Nadelöhr" Technischer Leiter landet, muß die technische Abteilung eine "Philosophie" erarbeiten, nach der die Projektkoordinatoren alle Vorgänge dezentral selbständig beurteilen können: Um in die Dezentralisierung auch die Nutzer einzubinden, bietet sich für die **technische Abteilung das Selbstverständnis als Dienstleister an, Der Nutzer wird Kunde**, der selbst am besten entscheiden kann, für welche Maßnahmen die Mittel eingesetzt werden. Der Projektkoordinator ist der Dienstleister, der dem Kunden die Randbedingungen der begrenzten Ressourcen (finanziell, personell usw.) vermittelt und versucht, den Kundenwunsch im Rahmen dieser Randbedingungen optimal umzusetzen.

- Ganzheitliche Kundenbetreuung: Nach Restrukturierung der technischen Abteilung wurde im Universitätsklinikum Frankfurt schnell deutlich, daß die gesamte Bandbreite der Kundenwünsche nur durch die Integration der Abteilung für Betriebs- und Raumplanung abgedeckt werden konnte.

Ressourcenallokation durch die Profitcenter:

Nach Umsetzung dieser Restrukturierungsmaßnahmen konnte in Frankfurt eine spürbare Verbesserung der Kundenzufriedenheit (i.e. der Nutzer) festgestellt werden. Außerdem konnte die Leistungskontrolle des Staatsbauamtes entscheidend verbessert werden. Hinsichtlich der Dezentralisierung aller Entscheidungsvorgänge in selbständige Fraktale (i.e. Projektkoordinatoren - Nutzer) ist aber der Regelkreis der Entscheidungsvorgänge noch nicht geschlossen: Als Entscheidungskriterien stehen zwar die Begrenzung der personellen Ressourcen der technischen Abteilung und generelle Prioritätsvorgaben des Vorstandes zur Verfügung, die Begrenztheit der finanziellen Mittel muß aber als Regulativ noch in den Prozeß integriert werden. Letztendlich verursachen die Maßnahmen Kosten, die der Kunde aus "seinen" begrenzten Mitteln begleichen muß. Solange dieses Regulativ nicht installiert ist, werden die Wünsche der Kunden nach einer gewissen Zeit naturgemäß ins "Uferlose" wachsen, nur durch personelle Ressourcen der technischen Abteilung begrenzt (siehe Bild 2).

Der finanzielle Regelkreis kann nur über die Finanzbuchhaltung geschlossen werden. In Frankfurt wurde zum Zwecke des vorzeitigen Umstieges in die Vergütungsverfahren nach dem Gesundheitsstrukturgesetz eine Abteilung "Controlling" gegründet. Da auch diese gesetzlichen Vorgaben nur durch Dezentralisierung zu erfüllen sind, begann das "Controlling" zusammen mit den Nutzern die gesamte Klinikstruktur in fraktale, teilautonome "Profit-Center" zu restrukturieren. **In diesen Einheiten werden die monatlichen Kosten den monatlichen Erträgen in sog. "Ertrags-Kosten-Blättern" gegenübergestellt.** Mit dieser Information an die Profit-Center wird in stark vereinfachter Form folgendes selbstregelnde Regulativ geschaffen: **Solange die Profit-Center das vorgegebene Ziel erreichen, mit ihren Erträgen ihre Kosten zu überschreiten, ist ihnen die Verwendung ihrer Mittel, u.a. eben auch für Aufträge an die technische Abteilung, (relativ) freigestellt.**

Instandhaltungssystem:

Über die "Ertrags-Kosten-Blätter" eröffnet sich der technischen Abteilung die Möglichkeit, mit dem Maß an Transparenz und Genauigkeit der hierüber den Profit-Centern zugeordneten Technik-Kosten steuernden Einfluß auf das (Technik-)Auftragsverhalten dieser Kunden auszuüben. Hierfür empfiehlt sich ein zweigestuftes Modell:

- Umlage: Alle nicht direkt zuordnungsfähigen Kosten (wie Instandhaltung von Aufzügen, Fluren, Treppenhäusern, Dächern, Kellern etc.) werden nach dem Anteil der Nutzer an der Hauptnutzfläche dieses Gebäudes auf diese monatlich umgelegt.
- Direkte Zuordnung: Beauftragt der Nutzer selbst technische Arbeiten direkt in seinen Räumen, so werden ihm diese direkt zugeordnet.

Die Fähigkeit zur direkten Zuordnung wurde primär durch eine (fremdvergebene) Raumerfassung und Kostenstellenzuordnung aller Räume des Klinikums erreicht, die in sechs Monaten durchgeführt werden konnte. Wichtigstes Ergebnis für die technische Abteilung ist die direkte Zuordnung jedes Raumes zu einem Profit-Center auf einem elektronischen Datenträger, die als Basis für Stammdaten eines EDV-Instandhaltungssystems genutzt werden kann. Die Erfassung der Aufträge der Nutzer erfolgt z.Zt. im ersten Testlauf durch Eingabe der Daten in einer von der technischen Abteilung betriebenen "Zentralen Störmeldeannahme". Geplant ist die Verlagerung in einen Instandhaltungsbriefkasten, der auf den EDV-Netz-Terminals der Stationen des Klinikums erscheinen wird. **Jeder Handwerker notiert seine Stunden auf einem Auftragszettel, der die Auftragsnummer als Barcode trägt.** Über einen Lesestift kann er den Auftrag auf den PC-Schirm holen und seinen Stundenaufwand eintragen. Diese Angaben fließen automatisch in die "Ertrags-Kosten-Blätter". Gleiches gilt für Bestellscheine, die ebenfalls mittels Barcode den Aufträge und somit den Nutzern zugeordnet werden.

Qualität der Dienstleistung:

Über das Instandhaltungssystem werden somit die Regelkreise zwischen den Nutzern (Profit-Centern) und der technischen Abteilung geschlossen. **Je mehr Fläche der Nutzer belegt oder je mehr oder umfangreichere Aufträge er erteilt, desto höher sind die monatlichen Kosten, die er auf seinem "Ertrags-Kosten-Blatt" vorfindet und mit seinen Erträgen abdecken muß.** Die Entscheidung über die Höhe der einzusetzenden Mittel wird so dezentral vom betroffenen Nutzer optimal an seine speziellen Verhältnisse angepasst. Dem technischen Leiter obliegt dabei die Verantwortung, dafür zu sorgen, **daß der Kunde für seinen Mitteleinsatz die optimale Dienstleistung erhält** in den Kategorien

- Beratung für den optimalen Mitteleinsatz auch hinsichtlich der Betriebsorganisation
- Termin- und Kostenschätzungstreue bei der Umsetzung der Maßnahme
- Zuverlässige Medienversorgung, d.h. auch vorausschauendes Infrastrukturmanagement

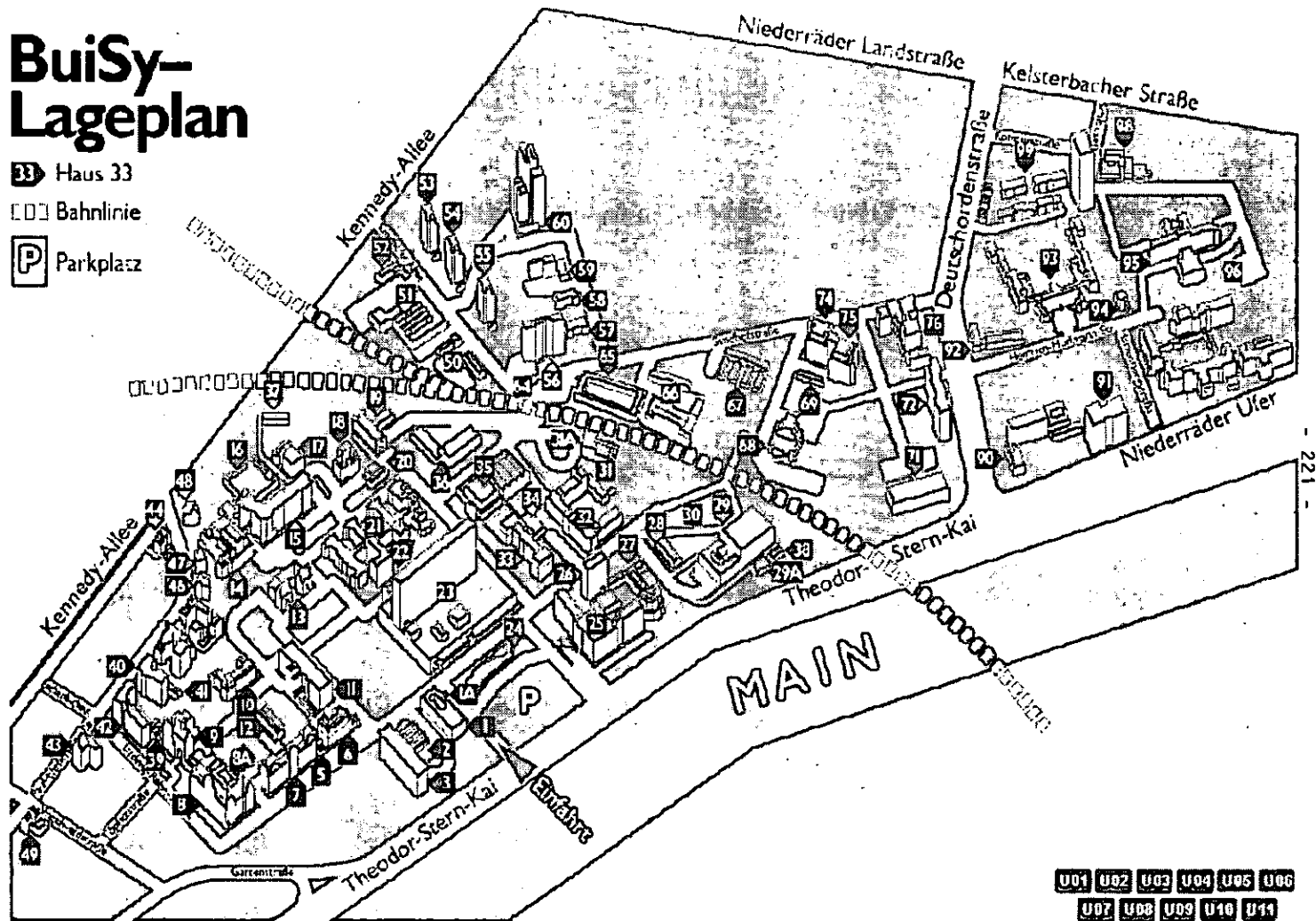
Dipl.-Ing. B. Schönfelder
Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Theodor-Stern-Kai 7
60590 Frankfurt (Main)

BuiSy- Lageplan

 Haus 33

 Bahnlinie

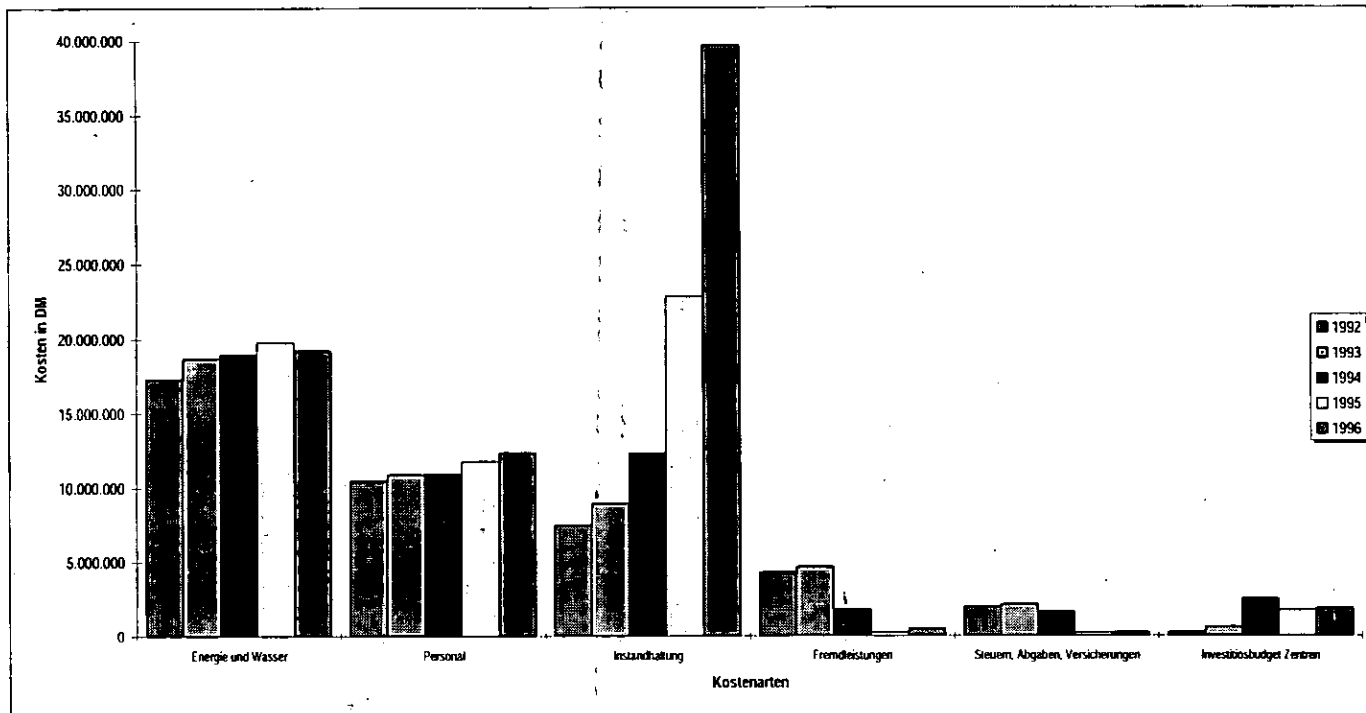
 Parkplatz



U01 U02 U03 U04 U05 U06
U07 U08 U09 U10 U11

Dezernat 5: Technik

Kostenart	1992	1993	1994	1995	1996	Bemerkungen
	DM	DM	DM	DM	DM	
067 Energie und Wasser	17.346.600	18.706.600	18.999.000	19.778.100	19.232.600	Fernwärme, Strom, Gas, Öl, Wasser und Abwasser
060 - 064 Personal	10.477.387	10.871.636	10.907.062	11.764.300	12.344.685	Löhne und Gehälter (vorbehaltlich rückwirkender Zahlungen), ohne Abreibung 5.5
072 Instandhaltung	7.452.600	8.946.300	12.310.300	22.818.300	39.705.600	
068 Fremdleistungen	4.287.500	4.646.000	1.786.400	244.200	502.200	Leistungen des Wirtschaftsbedarfs durch Dritte (u. a. Reinigung)
073 Steuern, Abgaben, Versicherungen	1.975.700	2.118.400	1.606.700	223.800	254.200	
008 Investitionsbudget Zentren	242.693	605.200	2.517.000	1.730.100	1.844.000	
Endsumme	41.782.480	45.894.136	48.126.462	56.558.800	73.583.285	





Klinikum
der Johann Wolfgang Goethe-
Universität Frankfurt am Main
Dezentral 8 / Controlling

EKE:

Datum: 12. Aug. 97
Daten per: 01.01.97-30.06.97

Ertrags-/Kostenberechnung

Erlöse		Kosten	
Erträge aus der stationären Krankenversorgung		Personalkosten	
	6.267.865,18 DM		4.109.256,54 DM
Abteilungsplafegasserlöse	2.080.877,83 DM	Ärztlicher Dienst	1.364.388,58 DM
Erlöse aus Fallpauschalen	2.281.733,02 DM	Pflegedienst	1.251.887,07 DM
Erlöse aus Sonderentgelten neu	317.218,10 DM	Klinisches Hauspersonal	258.903,87 DM
Erlöse aus Sonderentgelten alt	73.036,73 DM	Vorwaltungsdienst	11.385,48 DM
Erlöse aus vor-nachstationärer Behandlung	18.804,00 DM	Med.-tech.-Dienst, Wissenschaftler	603,56 DM
Basalplafegasserlöse	1.480.264,50 DM	Med.-tech.-Dienst, Nichtwissenschaftler	643.029,72 DM
Erlöse aus Wahlleistungen	114.300,00 DM	Funktionsdienst Pflege	319.543,54 DM
Andere Erträge	946.626,80 DM	Funktionsdienst Nichtpflege	59.525,78 DM
Erlöse aus ambulanten Leistungen	450.580,63 DM	Sachkosten	997.787,66 DM
Nutzungsentgelt der Ärzte	498.066,27 DM	Lebensmittel	275,01 DM
		Medizinischer Bedarf	780.750,93 DM
		Wirtschaftsbedarf	23.643,63 DM
		Verwaltungsbedarf	43.230,12 DM
		→ Instandhaltg., Material f. akt. Eigenleistg. ←	133.163,61 DM
		Steuern, Abgaben, Versicherungen	513,47 DM
		Sonst. ordentliche Aufwendungen	7.645,83 DM
		übrige Aufwendungen	3.454,78 DM
		Telefonkosten	5.090,26 DM
Mehr-/Mindererlösausgleich	-305.105,00 DM		
Forschungs- und Lehraufschlag	0,00 DM		
Direkte Erlöse	6.909.507,08 DM	Direkte Kosten	5.106.858,24 DM
Ertragsüberschuss	1.802.648,84 DM	Kostenüberschuss	2.643.942,07 DM
Ertragsgesamt	6.909.507,08 DM	Kosten	7.750.900,31 DM
		Ergebnis	-841.393,23 DM
		Ergebnis	89,14%

223

Ganzheitliches Betreiberkonzept

Gebäudeleittechnik (GLT/MSR-Technik)

- Gebäudeleittechnik
- Verbesserung der Verfügbarkeit
- Optimierung Betriebskosten
- Messen - Steuern/Regeln für Betriebstechnische Anlagen

Gebäude - Dienstleitungen

- Empfang
- Telefonzentrale
- Botendienste
- Reinigung
- Räumdienste
- Abfallbeseitigung

Gebäude - Management

Wartungsmanagement

- Unterhalt techn. Einrichtungen
- Inspektion
- Reparatur
- Erneuerung

Gebäude - Verwaltung

- Räume und Flächen
- Informationssysteme
- Kabelnetzwerke
- Inventar, Möbel
- Umzüge
- Nutzungsänderungen
- Mieten, Vermieten

Objektsicherung

- Brandschutz
- Gefahrenmeldeanlage
- Alarmierung
- Überfall- und Einbruchschutz
- Videüberwachung

Ergänzung zum Facility - Management

Finanzwesen/Schnittstellen

- Personal
- Buchhaltung
- Neu-/Umbau
- Einkauf/Verträge
- Gewährleistungsverfolgung

*Wie Sie bequem
die Produktivität steigern.*

Ich will mehr Rendite.



Ziel: Höhere Anlageverfügbarkeit, sinkende Betriebskosten.

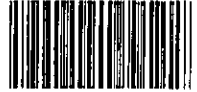
Jedes Unternehmen hat unterschiedliche Anforderungen für den Betrieb der Infrastruktur. Wir bieten Ihnen die fachmännische Beratung. Und dazu die gesamte Auswahl an Produkten, Systemen und individuellen Dienstleistungen. Der Effekt: Sie erhöhen die Verfügbarkeit der Anlagen und senken gleichzeitig Betriebskosten. Mehr dazu im Prospekt.

**Landis & Staefa
(Deutschland) GmbH**
Friesstraße 20-24
60388 Frankfurt
Tel. 069 40 02-0
Fax 069 40 02-1461

Region Hannover
Rotenburger Straße 28
30659 Hannover
Tel. 05 11 901 96-0
Fax 05 11 901 96-45


LANDIS & STAEFA

Ein Unternehmen der Electrowatt-Gruppe



>>98048205

Auftrags-Nr: (siehe oben)	Haus: 23	Name: Strohecker
Sachgebiet: STA	Stockwerk: 1.OG	Telefon: 4441
Weiterleitung: 5.3.2	Raum: A39	Kostenstelle: 9445005
	Anlage:	Datum / Uhrzeit: 10.02.1998 / 07:55 Uhr
	Werkstatt: Sanitärwerkstatt	Wegweiser: Waschräume

Auftragsbeschreibung:
 Thermostatmischbatterie in den Waschräumen zwischen Saal6 und Saal7 instandsetzen

Aufwand:

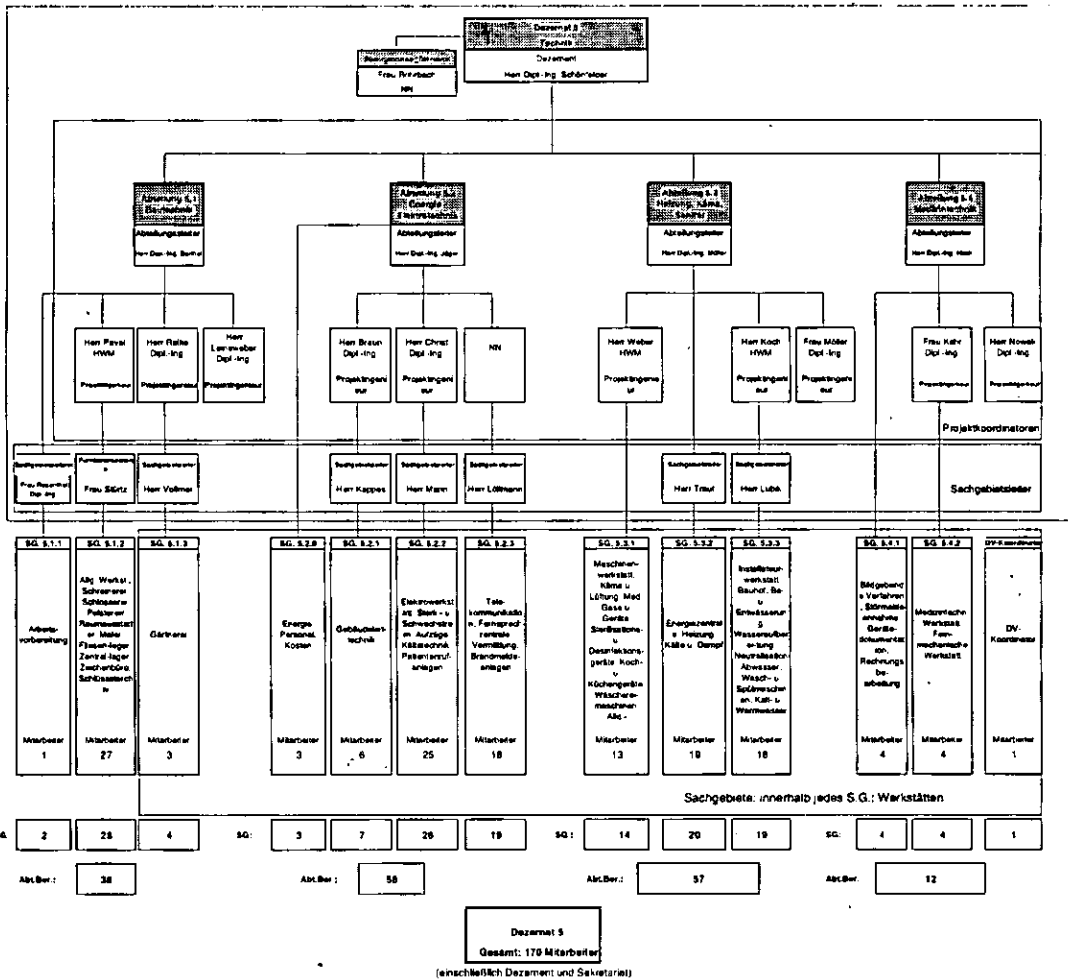
Datum	Name	Aufwand	
		Stunden	Minuten

Materialverbrauch:

Bemerkung:

(Unterschrift)

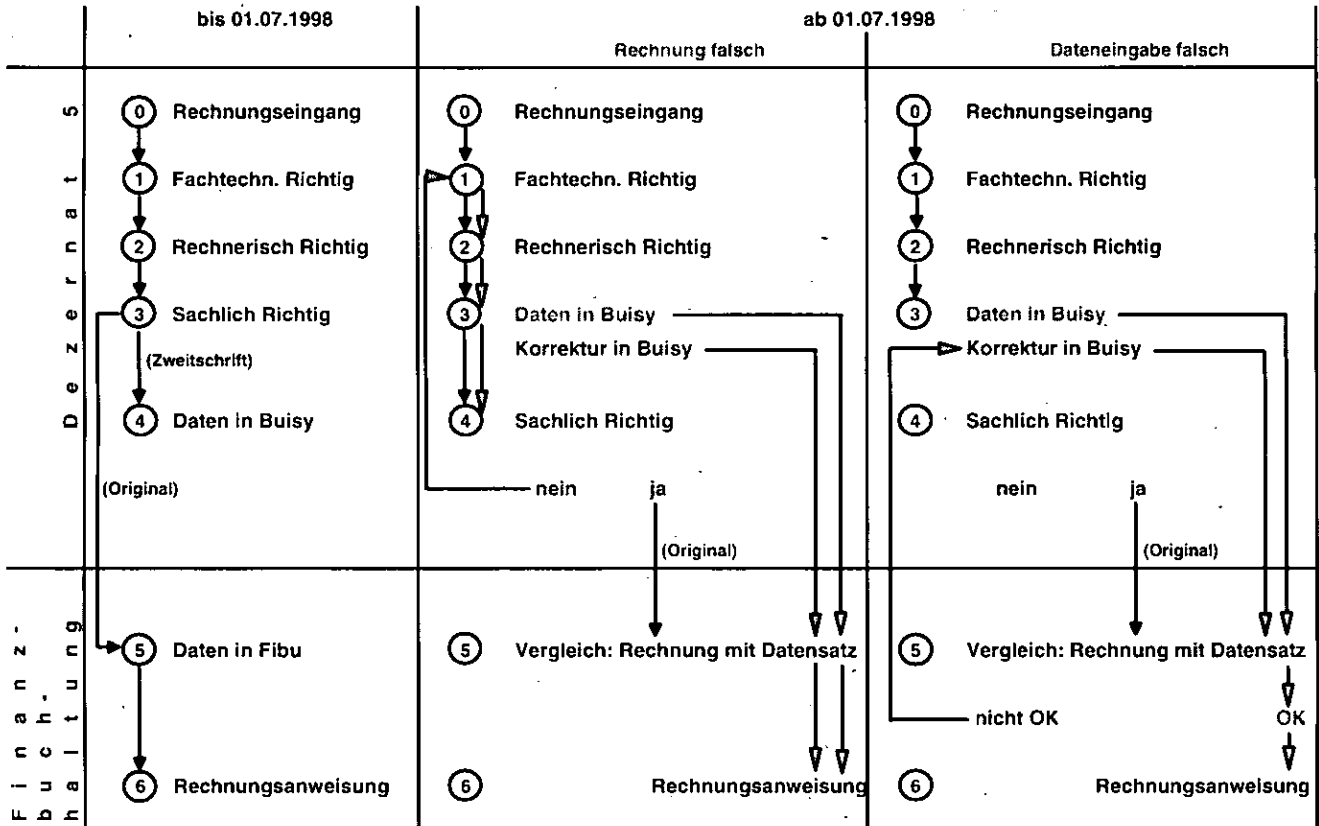
abgeschlossen



Haus Nr.	Gebäude	Gebäude-Projekt-Koordinator	Vertretung	Telefon-Nummer	"Piepser"-Nummer
1	Verwaltung, Dekanat	Kuhn	Christ	5990	18-0304
3	Verwaltung, Rechenzentrum, Personalrat	Pavel	Leineweber	5309	18-0288
6	Pathologie	Valentin	Koch	7043	18-1278
7	Innere Med., Augenheilkunde, MTA-Lehramt	Pavel	Barthel	5309	18-0288
8	HNO, Augenheilkunde	Braun	Kuhn	7027	18-0737
9	Humangen., innere Med., Pers. arzt, Prüf.amt	Abel	Leineweber	7893	18-1273
10	Bibliothek, Staatsbauamt, Sonstige	Kehr	Hock	6481	18-0615
11	Innere Medizin, Radiologie	Kehr	Hock	6481	18-0615
13	Innere Medizin, Psychosomatik	Barthel	Pavel	7477	18-0650
14	Frauenheilk., Geburtshilfe, Kinderheilkunde	Hock	Nowak	6037	18-0149
15	Frauenheilkunde, Geburtshilfe	Nowak	Hock	7030	18-0549
17	Pers. kinderkruppe, Dermatol., Venerol.	Kuhn	Jäger	5990	18-0304
18	Kinderheilkunde	Jäger	Braun	7672	18-0613
19	Apotheke	Müller	Weber	5439	18-0193
20	Kinderheilkunde	Jäger	Braun	7672	18-0613
21	Dermatologie, Venerologie, Radiologie, Spezialchirurgie	Hock	Kehr	6037	18-0149
23	Zentral-Gebäude	Reinke	Leineweber	7309	18-0742
23	Erweiterungsgebäude/Sanierung Sockelgeschosse	Reinke	Leineweber	7309	18-0742
25	Biol.Chem., Anäst., Pharm., Physiol.	Valentin	Weber	7043	18-1278
26	Morphologie, Physiologie	Weber	Müller	5106	18-0173
27	Morphologie	Koch	Valentin	5541	18-0723
28	Komm. zentr. Stud. FB Humanmed.	Kehr	Nowak	6481	18-0615
29	Zahn-, Mund- u. Kieferheilkunde (Carolinum)	Müller	Weber	5439	18-0193
31	Kinderheilkunde	Jäger	Braun	7672	18-0613
32	Kinderheilkunde Altbau, Umbau und Anbau, Container	Jäger	Braun	7672	18-0613
33	Innere Medizin	Kehr	Nowak	6481	18-0615
35	Wirtschaftsgeb., Küche, Kasino, Verwaltung	Koch	Müller	5541	18-0723
36	Werkstätten	Pavel	Barthel	5309	18-0288
37	Personalkindergarten	Kuhn	Jäger	5990	18-0304
40	Hygiene mit Tierstall	Müller	Koch	5439	18-0193
42	Pers. wohn. Ludwig Rehn Str.16 (angemietet)	Christ	Kuhn	5540	18-0192
43	Wohnhaus Paul Ehrlich Straße 32 (Vermächtnis Schreiner)	Leineweber	Barthel	7901	18-0891
44	Rechtsmed. Kennedyallee 104	Barthel	Pavel	7477	18-0650
45	Wohngebäude Praunheimer Weg 110	Barthel	Leineweber	7477	18-0650
46	Pers. wohn. Paul Ehrlich Str. 46	Abel	Leineweber	7893	18-1273
47	Pers. wohn. Paul Ehrlich Str. 50	Abel	Leineweber	7893	18-1273
48	Pers. wohn. Paul Ehrlich Str. 54	Abel	Leineweber	7893	18-1273
49	Hygiene	Pavel	Barthel	5309	18-0288
50	Bauhof	Weber	Müller	5106	18-0173
51	Wäscherei, Desinfektion	Leineweber	Abel	7901	18-0891
52	Garage (Unterstellhalle für Gärmereifahrzeuge; Sitz Sicherheitsdienst)	Leineweber	Abel	7901	18-0891
53	Personalwohnhaus	Kehr	Hock	6481	18-0615
54	Personalwohnhaus, Radiologie	Christ	Kuhn	5540	18-0192
55	Personalwohnhaus	Braun	Kuhn	7027	18-0737
56	Personalwohnhaus, Psychol. Grundlagen der Medizin	Weber	Koch	5106	18-0173
57	Personalwohnhaus	Nowak	Kehr	7030	18-0549
58	Personalwohnhaus	Nowak	Hock	7030	18-0549
59	Personalwohnhaus	Koch	Weber	5541	18-1723
60	Personalwohnhaus, Krankenpflegeschule	Koch	Weber	5541	18-0723
64	Pflörtnerhaus (Wirtschaftseinfahrt)	Pavel	Barthel	5309	18-0288
65	Fuhrpark	Weber	Koch	5106	18-0173
66	Gärtnerei (Abfallentsorgungszentrum geplant)	Kuhn	Braun	5990	18-0304
67	Tierhaltung	Kuhn	Braun	5990	18-0304
68	Innere Medizin	Rosenthal	Leineweber	7479	
69	Flachbau Haus 74 (Malerwerkstatt)	Pavel	Barthel	5309	18-0288
72	Pers. wohnungen Sandhofstr.3-5 (angemietet)	Kehr	Nowak	6481	18-0615
74	Fachbereichsgebäude	Valentin	Müller	7043	18-1278
75	Fachbereichsgebäude	Valentin	Müller	7043	18-1278
90	Edinger Institut (angemietete Räume)	Leineweber	Abel	7901	18-0891
92	Kinder- u. Jugendpsychiatrie	Christ	Jäger	5540	18-0192
93	Psychiatrie	Christ	Kuhn	5540	18-0192
94	Personalwohn. Heinr. Hoffmann Str.2a	Hock	Kehr	6037	18-0149
95	Neurologie, Neurochir., Radiologie	Nowak	Kehr	7030	18-0549
97	"Blauer Turm"	Leineweber	Abel	7901	18-0891
99	Personalwohnungen Deutscherdenstraße	Christ	Braun	5540	18-0192

ID	Name
Uni Klinik	
5	Dezenat 5/Technik
└─ Schönfelder	Herr Schönfelder
5.1	Projektkoordinator
└─ Barthel	Herr Barthel
5.1.1	Arbeitsvorbereitung
└─ Krusper	Frau Krusper
└─ Rosenthal	Frau Rosenthal
5.1.2	Allg. Werkstätten
└─ Fahrdienst	Fahrdienst
└─ Fliesenleger	Fliesenleger
└─ Gürtler	Herr Gürtler
└─ Kiewe	Herr Kiewe
└─ Maler	Maler
└─ Polsterer/Raumausstatter	Polsterer/Raumausstatter
└─ Schlosser	Schlosser
└─ Schlüsselarchiv	Schlüsselarchiv
└─ Schreiner Hs.36	Schreiner Hs.36
└─ Schreiner Hs.93	Schreiner Hs.93
└─ Stürtz	Frau Stürtz
└─ Wörner	Herr Wörner
└─ Zeichenbüro	Zeichenbüro
└─ Zentralmagazin	Zentralmagazin
5.1.2/Se	Schlüsselarchiv
└─ Seemann	Frau Seemann
└─ Unah	Herr Unah
5.1.3	Gärtnerei
└─ Vollmer	Herr Vollmer
5.1.4/Bn	Stammdatenpflege
└─ Brunner	Herr Brunner
5.1.4/Je	Zeichenbüro
└─ Jezdinsky	Frau Jezdinsky
└─ Lange	Herr Lange
5.1/Ab	Projektkoordinator
└─ Abel	Herr Abel
5.1/Lei	Projektkoordinator
└─ Leineweber	Herr Leineweber
5.1/Pa	Projektkoordinator
└─ Eller	Herr Eller
└─ Pavel	Herr Pavel
└─ Schittko	Frau Schittko
5.1/Re	Projektkoordinator
└─ Relke	Herr Relke
5.2	Projektkoordinator
└─ Jäger	Herr Jäger
5.2.0	Energie, Budget
└─ Ngamjanpli	Frau Ngamjanpli
5.2.0/He	(BBN) Projekte
└─ Hepp	Frau Hepp
5.2.0/Pr	(HFBG) Projekte
└─ Prediger	Frau Prediger
5.2.1	Gebäudeleittechnik
└─ DS200	DS200
5.2.2	Elektrowerkstatt
└─ Aufzugsbetreuung	Aufzugsbetreuung
└─ Blank	Herr Blank
└─ Darmstadt	Herr Darmstadt

Rechnungsbearbeitung : Workflow



Die Ressource "Mitarbeiter" Leitgedanke bei der Neugestaltung (technischer) Arbeitsprozesse mit externen Dienstleistern

Jacob A. Bijkerk MHA

1. Einleitung

In diesem Beitrag wird darauf eingegangen, wie Personal- und Organisationsentwicklung im Laufe der Zeit zu unverzichtbaren Elementen einer effektiven und effizienten Unternehmensführung werden. Gerade bei Organisationen wie Krankenhäusern, wo im Durchschnitt 70 % der Gesamtkosten Personalkosten sind, ist der Faktor Mitarbeiter in noch viel stärkerem Maße als in der Industrie bestimmend für den Erfolg der Organisation. In dem folgenden Beitrag wird zunächst hierauf eingegangen, ob mit Organisationsmodellen, wie wir sie aus industriellen Organisationen kennen, die Aufgabenstellung im Krankenhaus mit seinen heterogenen und personalintensiven Strukturen zu bewältigen sind. Nach einem kleinen "Ausflug" in den Bereich der Organisationstheorien wird auf die Entwicklungsphasen von Organisationen eingegangen, um so einen weiteren Einblick zu gewinnen, welche Akzentsetzungen bei der Personal- und Organisationsentwicklung erforderlich sind. Ziel ist es, Veränderungsprozesse im Krankenhaus effektiv und unter Vermeidung von unnötigen Fehlern zu steuern. Kerngedanke ist, daß nach einer Phase des Verwaltens eine Phase des Managens folgen soll. Es deutet sich jedoch jetzt schon an, daß diese wieder durch eine neue Phase abgelöst wird, wo Krankenhäuser nicht nur gemanagt, sondern "geführt" werden müssen.

2. Einige Fragen vorweg

Wenn es in der Überschrift heißt, Personal- und Organisationsentwicklung, so stellen sich einige grundsätzliche Fragen. Es setzt nämlich implizit voraus, daß beim Krankenhaus von einer Organisation die Rede ist, und daß Mitarbeiter und Organisationen sich gezielt entwickeln lassen. Bei Krankenhauspraktikern können hier mal Zweifel aufkommen, ob Personal- und Organisationsentwicklung sich wirklich gezielt als Instrumente des Veränderungsmanagements einsetzen lassen. Es macht deshalb durchaus Sinn, beide oben genannten Fragen vorher kurz zu vertiefen.

2.1. Ist ein Krankenhaus eigentlich eine richtige "Organisation", wie z.B. ein (Industrie) Unternehmen?

Es kommt hier darauf an, was wir unter einer Organisation verstehen. Wer die tägliche Praxis eines Krankenhauses kennt, muß dies bei der üblichen Definition von Organisation schon in Frage stellen. Zwei relativ willkürlich gewählte Definitionen mögen dies verdeutlichen. So heißt es z. B.: "Eine Organisation ist ein arbeitsteiliger Zusammenschluß von Menschen zur Vertretung gemeinsamer Interessen und zur Erreichung gemeinsamer Ziele"¹.

Oder: "Eine Organisation ist ein Zusammenschluß von Menschen, die sich dafür entschieden haben, um miteinander ein gemeinsames und definiertes Ziel zu erreichen und dazu eine geeignete, interne Ordnung vereinbart haben (statische Komponente). Jedesmal, wenn ein Teil die-

¹ Brockhaus, 18. Auflage

ser Gruppe das genannte Ziel ändern möchte, verlangt dies, daß die Mitglieder dieser Gruppe die ursprüngliche Entscheidung explizit neu überlegen (dynamische Komponente)".²

Im abstrakten Sinn gibt es selbstverständlich Unternehmensziele. Auch hat jedes Krankenhaus eine Rechtsform, die eine Abgrenzung gegenüber der Außenwelt darstellt. Damit ist sie rein faktisch und auch juristisch eine Organisation. Aber "gemeinsame Ziele" und "explizit neu überlegen"? Für viele ist dies in der Praxis nur ein Fernziel, wenn überhaupt schon.

2.2. *Kann sich eine Organisation entwickeln?*

Wenn schon die Frage gestellt werden muß, ob ein Krankenhaus sich in Begriffe des klassischen Organisationsbildes erfassen läßt, drängt sich die Frage automatisch auf, ob hier auch wirklich eine gezielte Entwicklung möglich ist. Sie setzt doch voraus, daß:

- eine Unzufriedenheit mit der aktuellen Situation vorliegt,
- eine deutliche Vorstellung vorhanden ist, wie Prozesse und Entscheidungsfindungen ablaufen,
- die Bereitschaft vorhanden ist, systematisch an Veränderungen zu arbeiten,
- ein Mindestmaß an Konsens vorliegt über die gewünschte, neue Situation.

Abgesehen von Punkt 1., der meistens in der Form eines allgemeinen Unbehagens gerade unter die Bewußtseinschwelle zurückgedrängt wird, sind die anderen Bedingungen in den meisten Krankenhäusern oft kaum oder gar nicht vorhanden. Auch hier gilt es also, einige grundlegende Gesichtspunkte zu entwickeln, vor der Frage der Organisationsentwicklung, in der Kontext eines Krankenhauses beantwortet werden kann. In dem Kapitel "Soziale Gesetzmäßigkeit" werden Gesichtspunkte entwickelt, die helfen können, die krankenhausspezifischen Probleme besser zu verstehen.

2.3. *Lohnt sich Personalentwicklung im Krankenhaus?*

Ist Personalentwicklung im Krankenhaus überhaupt sinnvoll umsetzbar, und wenn ja, für welche Gruppen? Gerade bei den jungen Mitarbeitern im Pflege- und ärztlichen Dienst ist die Personalfluktuationsrate relativ hoch. Investiert man da nicht in Menschen, ohne daß man als Einrichtung selbst davon profitiert? Und lassen Mitarbeiter, die schon lange Jahre im Amt sind, wie z. B. Chefarzte und Mitarbeiter im Funktionsdienst, Verwaltungsmitarbeiter usw., sich überhaupt noch auf Personalentwicklungsprojekte ein? Ist es nicht einfacher, soweit das Budget das zuläßt, denen eine junge Kollegin oder einen Mitarbeiter an die Seite zu stellen, der eventuelle Defizite kompensieren kann? Und wenn das Budget nicht reicht, muß man dann nicht einfach mit einer (weiteren) unbefriedigenden Situation leben lernen?

Für diejenigen, die diese Diskrepanzen als Herausforderungen erleben, als Eustress sozusagen, für die ist dieser Beitrag gemeint. Er soll Anregung sein, die besprochenen Themen selbst weiter zu vertiefen und mal gezielt mit dieser oder jener Methode praktische Erfahrungen zu sammeln. Denn gerade im Bereich der Personal- und Organisationsentwicklung gilt uneingeschränkt die Maxime "Probieren geht über Studieren".

² Mathieu Weggeman, *Leiding geven aan Professionals*, Kluwer Bedrijfswetenschappen, 1992 NL.

3. Soziale Gesetzmäßigkeiten

Seit den fünfziger Jahren sind eine ganze Reihe von Untersuchungen durchgeführt und entsprechende Motivations- und Organisationstheorien entwickelt worden (Lewin, Maslow, Mc Gregor, Herzberg, Mintzberg, etc.). Eine wichtige Erkenntnis, die sich hieraus ergibt ist, daß sich in Organisationen, insbesondere durch die Wechselwirkung mit dem Umfeld, ein Entwicklungsprozeß vollzieht. Diese Entwicklung hat wiederum zur Folge, daß die Personalpolitik und Führungsmethode sich hieran anpassen, bzw. angepaßt werden muß.

Eine übersichtliche und einprägsame Zusammenfassung der Zusammenhänge zwischen den Stadien der Marktentwicklung und der Entwicklungsphase eines Unternehmens gibt es bei Glasl und Lievegoed.³

Diese Darstellungen wurden von Boekholt⁴ an das Gesundheitswesen angepaßt.

3.1. Entwicklungsphase des Krankenhauses

Im Laufe der Zeit spielt sich in jeder Organisation eine Entwicklung ab. In der Einteilung von Lievegoed und Glasl werden hier folgende Stadien unterschieden:

- Pionierphase
- Differenzierungsphase
- Integrationsphase
- Assoziationsphase

In der folgenden Darstellung werden diese Phasen weiter beleuchtet.

3.2. Pionierphase

Pionierorganisationen verfügen meistens über eine relativ flache Struktur. Die Leitungspersonen sind bei allen persönlich bekannt, es sind die deutlich "natürlichen" Führungspersonen. Prozeduren, wenn schon formalisiert, sind gewachsen und orientieren sich mehr an den persönlichen Auffassungen und Präferenzen der Betroffenen, als an den Prozeßabläufen, auch wenn dies meistens leidenschaftlich verneint wird. Krankenhausspezifisch ist z. B. die Identifikation eines Fachbereiches mit dem Chefarzt und umgekehrt. Die Schwierigkeit, Prozeduren und Abläufe zu verändern, ist ein Kernproblem im Krankenhaus in dieser Phase, und scheidet nicht selten an Privilegien von einzelnen Führungskräften.

Es ist die Organisationsform in neuen "Märkten" oder Bereichen wie das Gesundheitswesen, wo Konkurrenz als Regulierungselement weitgehend fehlt oder gefehlt hat. Gerade in staatlich beeinflussten Quasi-Märkten, ohne natürlich veranlagten Wettbewerb, überleben solche Strukturen manchmal sehr lange.

³ F. Glasl/B. Lievegoed, dynamische Unternehmensentwicklung, Verlag Paul Haupt/ Freies Geistesleben, 1993.

⁴ Martin Boekholt, "The Implications of Competition," Nationaal Ziekenhuisinstituut, NL, 1990

3.3. Differenzierungsphase

Die Überschrift könnte auch heißen: Wissenschaftliche Unternehmensführung. Kernbegriffe sind Standardisierung, Spezialisierung und Formalisierung. Die Organisation wird unterteilt in Kostenstellen, Profitcenter, Unternehmenssparten usw. In dieser Phase ist ein gut funktionierendes Controlling (= Steuerung, nicht Kontrolle!) unverzichtbar. Wenn Unternehmen komplexer werden oder der Wettbewerb, oder mehr allgemein der externe Kostendruck zunimmt, führt an dieser Entwicklung kein Weg vorbei. Es sind die bürokratischen Methoden, die sich in der Industrie, aber auch in den staatlichen Strukturen, bewährt haben. Sie ermöglichen das Beherrschen von komplexen Organisationen oder Strukturen, weil sie primär darauf ausgerichtet sind, Transparenz zu schaffen. Es sind die Methoden, um bei zunehmendem Kostendruck auch die Effizienz einer "diffusen" Organisation zu steigern. Im Gesundheitswesen wird dieser externe Druck auch gerne benutzt, um die erforderlichen organisatorischen Maßnahmen zu erzwingen. Die "Halbgötter in Weiß" werden von den "Halbgöttern in Grau oder Dreiteiler" ersetzt. Die Controller und Manager übernehmen die Initiative in dem Unternehmen.

3.4. Integrationsphase

Neben der Effizienz einer Organisation ist auch die Qualität der Dienstleistung oder des Produktes von ausschlaggebender Bedeutung für den unternehmerischen Erfolg. Dies ist jedoch auf lange Sicht nur erreichbar, wenn die mit der Differenzierung verbundene Aufteilung des Gesamtunternehmens in Teilbereiche durch eine weitere Dimension ergänzt wird. Die Aufteilung in z. B. Profitcenter trägt implizit die Gefahr in sich, daß zwar jede Abteilung effizient arbeitet, der Gesamtprozeß des Unternehmens jedoch suboptimal bleibt.

Dies kann nur vermieden werden, wenn die einzelnen Prozesse integriert werden.

Statt der vertikalen Ausrichtung an der Organisationsstruktur, muß eine horizontale Ausrichtung entstehen. Diese läßt sich mit dem Begriff "internes Kundendenken" gut umschreiben. Qualitätszirkel oder Projektteams, die direkt aus den Betroffenen zusammengesetzt sind, können hier neue Entwicklungen einleiten. Trennwände und Feindbilder müssen abgebaut und Prozeßabläufe neu gestaltet werden. Begriffe wie Personal- und Organisationsentwicklung halten in der Organisation Einzug. Es tritt als Nebeneffekt eine wahrnehmbare Veränderung in der Unternehmenskultur auf. Kommunikation und Teamdenken sind kein Selbstzweck, um "etwas für die Mitarbeiter zu tun", sondern sind "Werkzeuge, die unverzichtbar sind" und nicht selten mühselig gelernt werden müssen. Für Führungspersonen, die in der Differenzierungsphase groß geworden sind, ist der Übergang in diese Integrationsphase manchmal eine schwierige Aufgabe.

3.5. Assoziationsphase

Orientiert die Organisation sich in allen vorhergehenden Phasen noch stark auf die internen Prozesse, so kennzeichnet sich die Assoziationsphase durch ein neues Verhältnis zur Umgebung. Begriffe, wie "Schlanke Organisation"⁵, Kunden-Lieferanten-Netzwerke, langfristige Beziehungen, sind typisch für diese Phase. Ein Schritt in diese Richtung könnte die Heath-Maintenance-Organisations (HMO) in der USA sein. Es handelt sich hierbei um Organisatio-

⁵ J. B. Womack/D. Jones/D. Roos, Die zweite Revolution in der Automobilindustrie, Frankfurt am Main 1991

nen, die die komplette Versorgung mit allen Formen der Gesundheitsversorgung sicherstellen und als einheitlicher Anbieter einen Versorgungsvertrag mit einem oder mehreren Krankenversicherern haben. Manchmal sind sogar diese Betreiber von solchen Netzwerken. Die Assoziationsphase setzt voraus, daß eine dauerhafte Beziehung zwischen Krankenhauslieferant und Kunden existiert. Hierunter ist in diesem Falle auch dem Patienten zu verstehen, und nicht nur mit der Krankenversicherung oder den Krankenkassen als Finanzier oder "stellvertretende Kunden".

4. Nicht "Entweder - oder" sondern "Sowohl als Auch"

Es mag sein, daß dem einen oder anderen eine dieser Phasen sympathischer oder geeigneter wie die andere erscheint. Es muß aber bedacht werden, daß jede Phase in der Organisation eine Entwicklung bewirkt und bestimmte Elemente und Fähigkeiten, wie fachliches Können, Steuerungssysteme, Verantwortungszuordnung, Prozeßdenken oder Marktorientierung prägt. Genau wie z. B. bei dem Bau eines Hauses das Fundament die selbe Wichtigkeit hat wie das Dach, so sind alle Elemente wichtig. Controlling und medizinische Fachkompetenz schließen sich gegenseitig nicht aus, sondern bedürfen in der Gesamtorganisation ihre eigenen Stellen. Die Erfahrung zeigt, daß die Übergänge von der einen Phase in die andere umso reibungsloser verlaufen, je mehr die Unternehmensleitung sich der Einseitigkeit der einzelnen Phasen bewußt ist. Es kann dann rechtzeitig mit der Vorbereitung auf die Anforderungen der nächsten Stufe angefangen werden. Nicht selten droht nämlich die Gefahr, daß neue Aufgaben mit den alten, vertrauten und bis dahin erfolgreichen Methoden angegangen werden. Maslow hat dies einmal charakterisiert: "Wenn man einen Hammer hat, scheint alles ein Nagel zu sein".

5. Managen oder Führen? Investieren, auch in "Menschen"!

Es wird deutlich, daß diese vorstehenden Anforderungen den größten Teil der heutigen Mitarbeiter überfordert. Ebenso ist es bedauerlich, daß diesen "Anforderungen" in der Curricula der Universitätsstudien, aber ebenfalls in Zusatzstudiengängen kaum oder nicht Rechnung getragen wird. Es bleibt somit der Institution selbst überlassen, auf dieser Ebene durch das "ins Leben Rufen" von Organisationsentwicklungs- und Personalentwicklungsprojekten die Vorbedingungen für die künftigen organisatorischen Anforderungen zu schaffen. Investieren in den Mitarbeiter also.

Ein nicht geringes Handicap hierbei ist, daß es in unserer Gesellschaft eine gemeinsame Wertvorstellung ist anzunehmen, daß die Investition in Mitarbeiter von der Gesellschaft übernommen wird. D. h. Unterricht, Ausbildung und Studium sollen frei sein. Es wird deshalb davon ausgegangen, daß es Aufgabe der Gesellschaft und damit die der Ausbildungsinstitute, Universitäten usw. ist, dafür Sorge zu tragen, daß richtig qualifiziertes Personal auf dem Arbeitsmarkt vorhanden ist. Die Praxis zeigt, daß dies nicht ohne weiteres vorausgesetzt werden kann.

Im allgemeinen muß man davon ausgehen, wo eine Aufgabe der "Gemeinschaft" übertragen wird, dies in der Praxis bedeutet, daß der Staat diese Aufgabe übernimmt. Staatliche Institutionen sind aber primär darauf ausgerichtet, einen in der Vergangenheit definierten Auftrag sorgfältig auszuüben. Tendenziell ist damit verbunden, daß Risiken und Experimente meistens vermieden werden.

Die Frage, die sich hier stellt, ist, ob nicht ein allmähliches Umdenken erforderlich wäre. Es ist in unserem westlichen System nämlich genau so eine Selbstverständlichkeit, daß Investitionen in Gebäude, Maschinen und Technologien von dem Unternehmen selbst aufgebracht werden. Vielleicht müssen wir allmählich akzeptieren, daß innovative Aus-, Fort- und Weiterbildungskonzepte unter den heutigen Umständen somit nur in Privatinitiativen entstehen können. Insbesondere im Gesundheitswesen sind die Aufwendungen für Schulung und Qualifikation von Mitarbeitern nur ein Bruchteil von den Investitionen in neue Geräte und Technologien. Und das, obwohl aus den Motivationstheorien bekannt ist, daß gerade die berufliche Weiterentwicklung ein hohes Motivationspotential hat.

Es ist eine primäre Aufgabe eines Unternehmens, seine Position in dem Wettbewerbsfeld zu besetzen. Hierbei sind Risiken nicht zu vermeiden, und damit verbunden wird eine bestimmte Zahl an "Fehlentscheidungen" implizit akzeptiert. Private Organisationen arbeiten damit unter komplett anderen Prämissen als staatliche Organisationen.

Damit sind wir automatisch bei der Ausgangsbasis zurück, Für eine schnelle und adäquate Reaktion auf die künftigen Anforderungen an der Organisation ist die eigene Initiative und innovative Kraft der Schlüssel zum Erfolg, auch in Krankenhäuser ist. Organisationsentwicklung, Personalentwicklung und Personalmotivation sind somit keine Luxusangelegenheiten, um für die Mitarbeiter, die sich verdient gemacht haben, "etwas Gutes" zu tun, sondern sind die unabdingbare Voraussetzung, die Organisation leistungsfähig zu halten und auf künftige Anforderungen vorzubereiten.

Anschrift des Verfassers;
Jacob A. Bijkerk MHA
AugustasträÙe 14-16
58313 Herdecke

Erfolgsfaktor lebenslanges Lernen

Günter Kothe, Melsungen

Einleitung

"Transparente Infrastruktur" als Leitthema dieser Sektion bezieht auch den strategischen Erfolgsfaktor PERSONALFÜHRUNG UND WEITERBILDUNG ein.

Zur Situation der Aus- und Weiterbildung

Keine Generation vor uns mußte mit Veränderungen im heutigen Tempo fertig werden.

Die Entwicklung in der Informationsverarbeitung einerseits und vom Materialismus andererseits, ist verbunden mit einer Wissens- explosion und einem tiefgreifenden Wandel des menschlichen Bewußtseins.

Die Auswirkungen auf Menschen und Organisationen sind zu einer eskalierenden Herausforderung geworden. Notwendige Anpassung erfordert Einsicht, Erkenntnis und Aktivität in einem neuen Problemverständnis. Nur mit dem vollständigen Einsatz von Wissen, Können, Einsatzfreude, Kreativität und Intuition werden wir uns im Wandel bewähren können.

Dazu brauchen wir Weiterbildungsaktivitäten und Qualifikations- Initiativen, die sich nicht in der Vermittlung von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten erschöpfen. Vielmehr sind Überzeugungen, Einstellungen, Fühlen, Wollen und Erleben ebenso intensiv anzusprechen wie der Intellekt. Im Mittelpunkt wird dabei das Bemühen um das dem Menschen innewohnende Harmoniestreben stehen müssen. Was der Verhaltenssicherheit durch Fähigkeiten und Fertigkeiten dient, ist harmonisch zu integrieren.

Jede Firma ist ein erfolgsorientiertes Wirtschaftsunternehmen. Das gilt heute, morgen und übermorgen auch und erst recht für das "Unternehmen Krankenhaus" in einem hart umkämpften Markt. Unternehmen müssen Ziele erreichen und Gewinne machen.

Daraus folgt unabdingbar: Soll ein Unternehmen die Zukunft erfolgreich bestehen und gestalten, so muß es seinen Menschen Gelegenheit geben sich fortzubilden.

Wenn es richtig ist, daß die Grundlagen und Inhalte beruflicher Qualifikationen ständigen Veränderungen unterworfen sind, dann folgt daraus, daß die erforderlichen Prozesse lebenslangen Lernens dementsprechend institutionalisiert und organisiert werden müssen.

Dieser Maßstab sinnvollen erfolgsorientierten Handelns stellt sich jedoch bei näherer Betrachtung häufig als Illusion dar.

Sonntagsreden führender Repräsentanten aller gesellschaftlichen Gruppierungen stellen bei jeder sich bietenden Gelegenheit die populistische Forderung **"Menschen und Mitarbeiter in den Mittelpunkt allen Handelns zu stellen!"**

Vollmundige Innovationsprogramme und Zukunftskonzepte bestätigen dies am laufenden Band.

Die tiefgreifenden Restrukturierungsprozesse in den Einrichtungen des Gesundheitswesens lassen den kritischen Beobachter erkennen, daß vielfach und mit höchster Priorität das Ziel fokussiert ist, mit Hilfe der Zauberformel von den Synergie-Effekten und der Zusammenarbeit "bezahlter Killerkommandos" Personalbestände an den Rand organisatorischer und funktionaler Handlungsfähigkeit zu dezimieren.

Die Einsicht, daß tiefgreifende organisatorische Umstellungen insbesondere durch sinn- und inhaltsvermittelnde Weiterbildungsprozesse begleitet werden müssen, wird häufig schmerzhaft vermisst.

Den Erfordernissen, die Gestaltungs- und Handlungselemente Zeit und Geld bereitzustellen, stehen häufig "Taschengeld-Budgets" gegenüber, die dann auch noch nach Beliebigkeitskriterien im Handstreich eliminiert werden.

Erfolgskritische Faktoren und Einfluss-Größen von Lernprozessen

Die Vielfalt der Anbieter und Angebote von Aus- und Weiterbildungsinstitutionen, Trainern und Beratern erschwert es, den für die vorliegenden Aufgaben geeignetsten Partner auszuwählen.

Deshalb ist dringend anzuraten, zunächst mit Hilfe geeigneter Verfahren und Management-Methoden eine Analyse der vorhandenen Probleme und Defizite durchzuführen, in die die betroffenen Mitarbeiter von vorn herein einzubeziehen sind.

Betroffene zu Beteiligten machen, ist eine der effektivsten Regeln auf dem Wege zu guten Ergebnissen!

In diesem Zusammenhang muss sich die Katalogisierung von Zielkriterien insbesondere auf die Feststellung des Trainingsbedarfs richten. Es kann dabei um die Veränderung des Arbeitsverhaltens von Mitarbeitern gehen, weil z.B. neue Arbeitssysteme eingeführt werden sollen oder aber weil z.B. das gesetzte Arbeits-Soll nicht erreicht wird.

Entscheidend für ein konkretes Bedarfsprofil ist immer eine möglichst genaue Beschreibung der Soll-Ist-Abweichungen. Nur wenn diese Werte bekannt sind, lassen sich geeignete Maßnahmen auswählen, ihre Effizienz bestimmen und daraus weiterführende Schritte ableiten.

Die in vielen anderen Fachbereichen der Krankenhaus-Organisationen zentrale Fragestellung zwischen "Make" und "Buy" ist auch in den Bereichen **Personalentwicklung, Aus- und Weiterbildung** in den Auswahl- und Entscheidungsprozessen durchaus angezeigt.

Wo immer eigene Ressourcen in Form befähigter und kompetenter Referenten vorhanden sind, stellen integrierte Qualifikationsmaßnahmen auf der Basis harmonischer Kooperation zwischen internen und externen Experten eine sichere Basis dar.

Zentrale Anregung ist darin zu sehen, in Ergänzung der vorangestellten Überlegungen ein **Spektrum an Kompetenzindikatoren** zu entwickeln, die dann als Maßstäbe der empfohlenen Auswahl-Entscheidungsanalyse als Muss- und Wunsch-Zielsetzungen in die Bewertung einfließen.

Daran schließt sich an, daß es auf dem Wege zu messbaren und damit vergleichbaren Faktoren hilfreich ist, strukturierte Anforderungsprofile für Trainer, Berater und Dienstleister in der berufsbegleitenden Weiterbildung zu entwickeln, um sich differenzierte und konkrete Eindrücke über die Kompetenzen z.B. von **KENNEN, KÖNNEN** und **BEHERRSCHEN** und damit der Professionalität zu verschaffen.

Es würde den Rahmen dieses Beitrages sprengen, detaillierte Hinweise z.B. in Form von Checklisten o.ä. darzustellen. Bei Interesse können Ergänzungen beim Autor angefordert werden.

Perspektiven

Menschen und Mitarbeiter sind die Träger von lernenden Unternehmen.

Die lernende Organisation schaffen bedeutet, in einen kreativen Gestaltungsprozess einzutreten. Aber der ist nicht ingenieurhaft herzustellen. Er ist weder für gutes Geld eben rasch einzukaufen, noch lässt er sich über die Menschen hinweg instrumentalisieren.

Die lernende Organisation entwickelt geistige Kräfte, die Kopf, Herz und Hand aller Mitglieder beeinflussen und verwandeln; sie fördert die Offenheit und Bereitschaft zum Lernen ebenso wie die Fähigkeiten dazu, so daß **Lebenslanges Lernen Erfolgsfaktor und Begleitung** für vor uns liegende Herausforderungen ist.

Günter Kothe
Elfershäuser Straße 27

34212 Melsungen
Telefon 05661/2343, Fax 2366

Neue Wege der Wissensvermittlung im Bereich Medizintechnik/ Clinical Engineering

A. Obermayer

Notwendigkeit der zeitgemäßen Aus- und Weiterbildung

Der Entwicklungsstand des heutigen medizinisch-technischen Geräteparks bringt es mit sich, daß das Ärzte- und Pflegepersonal in der täglichen Arbeit mit einer Vielzahl und Vielfalt von hochkomplizierten Maschinen und Geräten umgehen müssen. Dieser Umstand bringt einerseits neue Möglichkeiten einer verbesserten Diagnose und Therapie, birgt andererseits aber ein erhebliches Gefahrenpotential für den Patienten durch unsachgemäße Bedienung und Anwendung. So zeigen verschiedene Untersuchungen, da die meisten Zwischenfälle durch menschliches Versagen in Form von Unkenntnis und unsachgemäßer Anwendung der Geräte verursacht werden / 1, 2, 3 /. Eine Reduzierung der Zwischenfälle kann daher nur über eine Verbesserung der Aus- und Weiterbildung gelinge, was gleichzeitig eine Reduzierung der Geräteausfälle und eine Optimierung der Geräteanwendung mit sich bringt. Demgegenüber stehen die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die die Krankenhäuser und Einrichtungen des Gesundheitswesens zu globalen Einsparungen, u.a. bei der Aus- und Weiterbildung zwingen.

Die Auswirkungen der gerätetechnischen Entwicklung sind aber nicht ausschließlich auf den Bereich der Anwender beschränkt, sondern betreffen auch die Mitarbeiter der medizinisch-technischen Hersteller und der Handelsfirmen. Nicht nur der schnelle Wandel der Technik, die immer schnellere Einführung neuer Gerätegenerationen und der allgemeine Kostendruck erfordern neue Wege der Wissensvermittlung, sondern auch das Problem, daß die Produkte der einzelnen Hersteller immer ähnlicher werden. Dies bedeutet, da die sogenannten weichen Faktoren, wie z. B. die Sachkenntnis der Vertriebsmitarbeiter, ihr Auftreten gegenüber dem Kunden und Ausbildungsangebote für Krankenhausmitarbeiter immer mehr kaufentscheidend werden.

Neben der zeitgemäßen Aus- und Weiterbildung für die Mitarbeiter der Krankenhäuser und Medizinproduktehersteller bedürfen auch die Studiengänge für Medizintechniker und biomedizinische Ingenieure einer gründlichen Revision und Erneuerung. In der täglichen Praxis ist schon seit längerem der Trend sichtbar, wonach das Aus- und Einlöten von elektronischen Bauelementen nicht mehr zu den vorrangigen Tätigkeiten von Medizintechnikern und Bioingenieure gehört. Die zukünftige Ausgestaltung der Lehr- und Lerninhalte für diesen Personenkreis muß vielmehr an einer ganzheitlichen Betreuung der medizinisch-technischen Geräte unter Berücksichtigung der medizinischen, technischen, wirtschaftlichen und juristischen Rahmenbedingungen ausgerichtet werden.

Anforderungen des Medizinproduktegesetzes – Ziele der Aus- und Weiterbildung

Neben den rein wirtschaftlichen Aspekten der Hersteller und der Verpflichtung der Krankenhäuser zur optimalen medizinischen Versorgung der Patienten ergeben sich aus den Bestimmungen des Medizinproduktegesetzes und der neuen Betreiberverordnung sowohl die Ziele der Aus- und Weiterbildung als auch in Form von

Strafandrohung der Hauptgrund, die derzeitige Situation einer Revision und Erneuerung zu unterziehen /4/.

Für die Anwender von Medizinprodukten, insbesondere von medizinisch-technischen Geräten hat der Gesetzgeber aufgrund der Erfahrungen mit der MedGV /5/ neue Bestimmungen in das Medizinproduktegesetz bzw. in die Betreiberverordnung eingefügt. Diese sind ebenso wie die aus der MedGV übernommenen Vorschriften mit Straftaten und Ordnungswidrigkeiten bewehrt. So besteht gemäß § 4 Abs. 1 MPG ein Anwendungsverbot bei begründetem Verdacht auf eine Patientengefährdung. Die Konsequenzen dieser Bestimmung für die sachgerechte Einweisung und Schulung sind allerdings solange nicht abschätzbar, bis durch die zuständigen Behörden konkrete Festlegungen getroffen werden oder Gerichtsentscheidungen vorliegen. Von entscheidender Bedeutung für die Ziele und den Umfang der Aus- und Weiterbildung dürften die Sätze 1-3 des § 22 Abs. 1 MPG sein:

Satz 1: Aktive Medizinprodukte dürfen nur ihrer Zweckbestimmung entsprechend, nach den Vorschriften dieses Gesetzes und hierzu erlassener Rechtsverordnungen, den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie den Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften errichtet und betrieben werden.

Satz 2: Sie dürfen nicht betrieben und angewendet werden, wenn sie Mängel aufweisen, durch die Patienten, Beschäftigte und Dritte gefährdet werden können.

Satz 3: Aktive Medizinprodukte dürfen nur von Personen angewendet werden, die aufgrund ihrer Ausbildung oder Kenntnisse und praktischen Erfahrungen die Gewähr für eine sachgerechte Handhabung bieten.

Die Basisvorschriften des § 22 Abs. 1 MPG werden durch allgemeine (§2) und spezielle Vorschriften (§5) der Medizinprodukte-Betreiberverordnung ergänzt, die ebenfalls mit Bußgeldern bewehrt sind.

Für die Mitarbeiter von Herstellern und/oder Vertriebsfirmen, die als sogenannte Medizinprodukteberater tätig sind, gelten die Anforderungen nach § 32 Abs. 1:

Abs. 1: Wer Medizinprodukte in den Verkehr bringt, darf nur Personen beauftragen, Fachkreise aufzusuchen, um diese über Medizinprodukte fachlich zu informieren und sie in die sachgerechte Handhabung der Medizinprodukte einzuweisen, die für die jeweiligen Medizinprodukte die erforderliche medizinische und medizintechnische Sachkenntnis und Erfahrungen für die Information und, soweit erforderlich, für die Einweisung in die Handhabung der jeweiligen Medizinprodukte besitzen (Medizinprodukteberater). Satz 1 gilt auch für eine fernmündliche Information.

Bei näherer (vergleichender) Betrachtung der gesetzlichen Vorgaben des MPG und der Medizinprodukte-Betreiberverordnung ergeben sich für die Medizinprodukteberater (Hersteller) und die beauftragte Person* (Betreiber) gleiche Anforderungen und damit gleiche Ziele für die Wissensvermittlung:

- medizinische und medizintechnische Sachkenntnis,
- Erfahrungen für die Information und
- Einweisung in die Handhabung von Medizinprodukten



**„Das Ziel ist klar:
weltweit führender Anbieter von
Prozeßlösungen für die Anästhesie
und Intensivmedizin“**

Olli Riikkala, Präsident und Vorstandsvorsitzender, Datex-Ohmeda

Datex-Ohmeda

www.datex-ohmeda.com

Vom eigentlichen Anwender werden im Vergleich zu den genannten Personenkreisen nur Teilmengen gefordert:

- Beachtung der Zweckbestimmung
- Gewähr der sachgerechten Handhabung (Kenntnisse und praktische Erfahrungen) und das
- Erkennen von gefährlichen Mängeln

Ausgehend von den Bestimmungen des MPG, die die Ziele der Aus- und Weiterbildung sehr umfassend formulieren, und den bisherigen Erfahrungen auf dem Gebiet der Geräteschulung ergibt sich die Notwendigkeit, das allgemeine Niveau der Anwendung von Medizinprodukten und damit auch die Qualität der Wissenvermittlung anzuheben, geradezu von selbst. Dies erfordert aber auch den konsequenten und zielgerichteten Einsatz aller Lehr- und Lernmethoden vom altbekannten Frontalunterricht über Hard- und Softwaresimulationen bis hin zum Telecteaching und die Ausnutzung von Synergieeffekten zwischen Herstellern und Betreibern.

Methodik der Aus- und Weiterbildung

Der Begriff der Methode zielt auf das Wie des Lernens und ist deshalb mehrdeutig /6/. Die Frage nach der Art und Weise des Vorgehens kann sich auf die zeitliche Anordnung der Lernschritte, auf die benutzten Medien oder auf den Einsatz bestimmter Sozialformen und Handlungsmuster beziehen. Bezüglich des zeitlichen Vorgehens existieren mehrere Modelle, wobei in der klinischen Praxis aufgrund fehlender Ausbildungskapazitäten oder (noch) mangelnder Einsicht häufig nur das sogenannte Tutormodell anzutreffen ist. Dies bedeutet, daß ein neuer Mitarbeiter einem älteren Kollegen (Tutor) an die Hand gegeben wird. Die gesamte Wissenvermittlung und Schulung findet in diesem Fall als sogenanntes „training on de job“ statt und erschöpft sich meistens in der Erläuterung einiger weniger Bedienungselemente.

An der Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin wurde im Laufe der achziger Jahre im Rahmen des anästhesiologischen Propädeutikums ein dreistufiger Gerätekurs entwickelt, der aus den Abschnitten

- theoretischer Unterricht
- Demonstrationen und
- Praktischen Übungen

Besteht /7/. Abgesehen von der Abhandlung der Anwendervorschriften des MPG werden die einzelnen Themenblöcke an den Ausbildungsstand der Kursteilnehmer angepaßt. So steht zum Beispiel bei Berufsanfängern ausschließlich die sichere Bedienung der Geräte im Vordergrund, Feinheiten und technische Funktionszusammenhänge bleiben nachgeschalteten Unterrichtseinheiten vorbehalten. Die Problematik der Gruppengröße, von der die Effizienz der praktischen Übungen abhängt, konnte bisher durch die enge Zusammenarbeit zwischen der Medizintechnik und dem klinischen Ausbildungspersonal (Unterrichtspfleger) bei Einführungskursen, nicht aber bei Neueinführung von Geräten gelöst werden. Im Vergleich zu anderen Abteilungen des Universitätsklinikums und der großen Mehrzahl der bundesdeutschen Krankenhäuser erscheinen die Erlanger Gerätekurse insbesondere auswärtigen

Kursteilnehmern geradezu als Idealzustand, der eigentlich keiner weiteren Ergänzung oder Änderung bedarf.

„Die elektronische Folie“ als multimediales Ausbildungskonzept

Seit dem Inkrafttreten des MPG läßt sich ein stetig anwachsender Informationsbedarf bei den Anwendern feststellen, der nicht nur den Inhalt des MPG's betrifft, sondern auch das Gebiet der Geräteeinweisung und -schulung. Hinzu kommen häufige Klagen über die Qualität der internen und externen Wissensvermittlung durch Firmenvertreter. Der Auslöser zu der nachstehend beschriebenen Methode war eine Zeit- und Kostenfrage bei der Verwendung von Overheadfolien, die hauptsächlich durch den Verschleiß, die häufige Reinigung und Sortierung der Unterrichtssätze hervorgerufen wurde. Das Ziel der Entwicklung war demzufolge zunächst allein die Vermeidung der Nachteile der Folienbenutzung bei Overheadprojektoren ohne jedoch Abstriche bei den Vorteilen machen zu müssen.

Das Ergebnis der über zweijähriger Entwicklungsarbeit ist ein multimediales Ausbildungskonzept, das sich flexibel an die Anforderungen der unterschiedlichsten Nutzer anpassen läßt. Als Basiseinheit wird ein neuartiger Flachbildschirm ähnlich einem Digitalisiertableau an einen handelsüblichen PC oder Laptop angeschlossen und zusätzlich mit einem LCD-Display oder Beamer verbunden. Jedes Dokument, das mit einem speziellen Griffel (Mausersatz) geöffnet wird, wird gleichzeitig auf dem Flachbildschirm gezeigt und über den LCD-Projektor und einen Overheadprojektor wie der normale Folieninhalt projiziert. Im Gegensatz zu den bekannten Präsentationsprogrammen hat der Vortragende aber die Möglichkeit, das im Flachbildschirm gezeigte Dokument, z.B. das Schaltbild eines Narkosegerätes mit Hilfe des Griffels in gleicher Weise zu ergänzen wie bei einer normalen Folie.

Die Basiseinheit kann zusätzlich mit einer Videokamera ergänzt werden, so daß anstelle von abgespeicherten Dokumenten, ein Gerät während einer Einweisung gefilmt und projiziert werden kann. Dies bedeutet, daß die Bedienung auch kleinere Geräte vor einer größeren Gruppe demonstriert werden können, wobei durch die Projektion die vorgeführten Schritte für alle Teilnehmer verfolgbar sind. Anstelle der Videokamera ist auch der Anschluß eines Videorecorders möglich, so daß der Vortragende theoretische Erläuterungen anhand aufgerufener Dokumente mit dazwischengespielten Videoclips veranschaulichen kann.

Denkbar ist auch eine weitere Variante, bei der sich externe Teilnehmer via Internet in einen laufenden Gerätekurs einschalten oder zu bestimmten Zeit einen Experten anwählen können. Der externe Teilnehmer sieht wie bei einer normalen Telekonferenz das jeweils aufgerufene Dokument und die durch den Vortragenden bzw. Experten getätigten handschriftlichen Eintragungen.

Zusammenfassung

In der Industrie hat man seit langem erkannt, daß die Qualität der Mitarbeiter von entscheidender Bedeutung für den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens ist. Den Mitarbeitern wird daher auf Firmenkosten eine Vielzahl interner und externer Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten geboten, um deren Wissen ständig auf dem neuesten Stand der Technik zu halten. Der Zwang zu mehr Wirtschaftlichkeit veranlaßte in den

letzten Jahren allerdings auch die Betriebe zur Durchforstung, Rationalisierung und Qualitätssteigerung ihrer Bildungsmaßnahmen. Sowohl die firmeninternen Ausbildungsabteilungen als auch die externen Dienstleister sind dadurch gezwungen, ständig neue didaktische Konzepte, insbesondere unter Einbeziehung von Multimedia zu entwickeln und in die Praxis einzuführen.

Vergleicht man demgegenüber die Aus- und Weiterbildung des medizinischen Personals, so findet man trotz der langjährigen Einweisungsverpflichtung der Krankenhausbetreiber nach § 10 MedGV – von einigen Einzelfällen abgesehen – ein Niveau, das weit unter dem im Gesundheitsbereich zu fordernden Qualitätsstandard liegt. Nicht nur wegen der Androhung von Straftaten und Ordnungswidrigkeiten durch das Medizinproduktegesetz, sondern vor allem im Interesse einer optimalen Patientenbetreuung bei gleichzeitiger Beachtung der Wirtschaftlichkeit muß die Aus- und Weiterbildung aller Beteiligten – Ärzte, Pflegekräfte und Medizinprodukteberater – erheblich verbessert werden.

Der konsequente und zielgerichtete Einsatz aller Lehr- und Lernmethoden vom altbekannten Frontalunterricht über Hard- und Softwaresimulationen bis hin zum Teleteaching bietet auch für die Krankenhäuser die Möglichkeit, die erforderliche Qualitätssteigerung auf dem Gebiet der Geräteanwendung zu erreichen.

Literaturverzeichnis:

- 11/ Bleyer, S.
Medizinisch-technische Zwischenfälle in Krankenhäusern und ihre Verhinderung
Mitteilungen des Instituts für Biomedizinische Technik und Krankenhaustechnik
Der Medizinischen Hochschule Hannover, 1992
- 12/ Cooper, J. B. / Newbower, R. S.
Analysis of major errors and equipment failures in anaesthetic management: –
Considerations for prevention and detection
Anaesthesiology, 60 (1984), S. 34
- 13/ Williamson, J. A. / Welb, R. K. / Pryor, G. L.
Anaesthesia safety and the aitical incident technique
Aust. Clin. Rev. 5 (1985), S. 57
- 14/ Obermayer, A.
Die Anwendervorschriften des Medizinproduktegesetzes
Anästhesiologie und Intensivmedizin 6 (38), S. 316
- 15/ Bericht der Bundesregierung über Erfahrungen mit der Verordnung über die
Sicherheit medizinisch-technischer Geräte
Drucksache des Bundesrates 289/91
- 16/ Müller, U. / Papenkort, U.
Didaktisch-methodische Grundlagen der Schulung an medizinisch-technischen
Geräten
in: Geräteschulung in der Anästhesie und Intensivmedizin
Verlag TV Rheinland Köln (1993), ISBN 3-8249-0083-1

- 171 Obermayer, A.
Geräteschulung in der Anästhesie und Intensivmedizin
Verlage TÜV Rheinland Köln (1993), ISBN 3-8249-0083-1
- // Müller, U. / Papenkort, U.
Zum Einsatz ausgewählter visueller Methoden
in: Geräteschulung in der Anästhesie und Intensivmedizin
Verlage TÜV Rheinland Köln (1993), ISBN 3-8249-0083-1

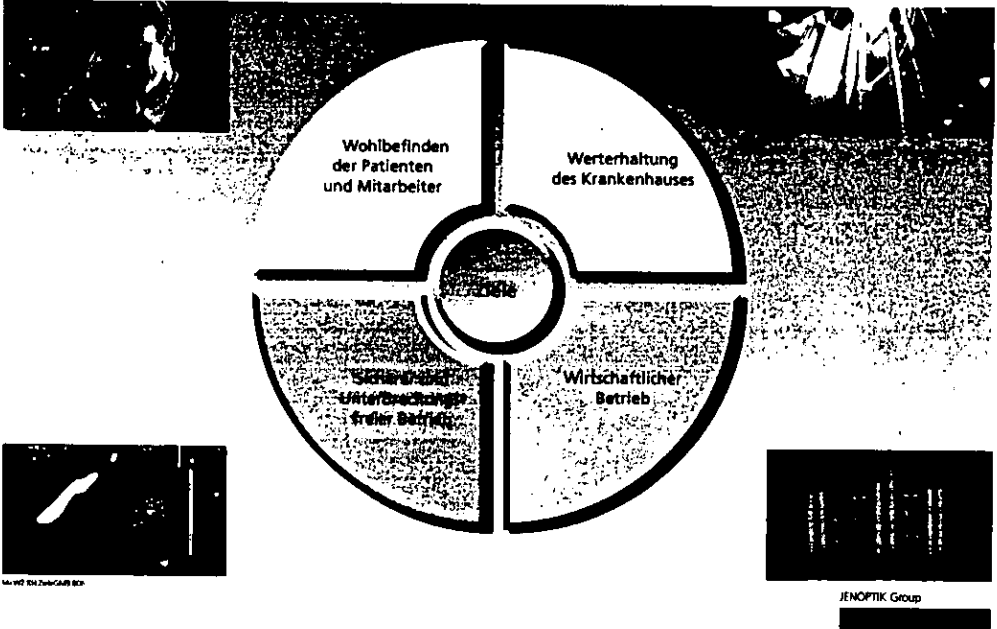
Anschrift des Verfassers:

Dr. Ing. Anton Obermayer
Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin
Universität Erlangen-Nürnberg
Krankenhaus Str. 12
91054 Erlangen

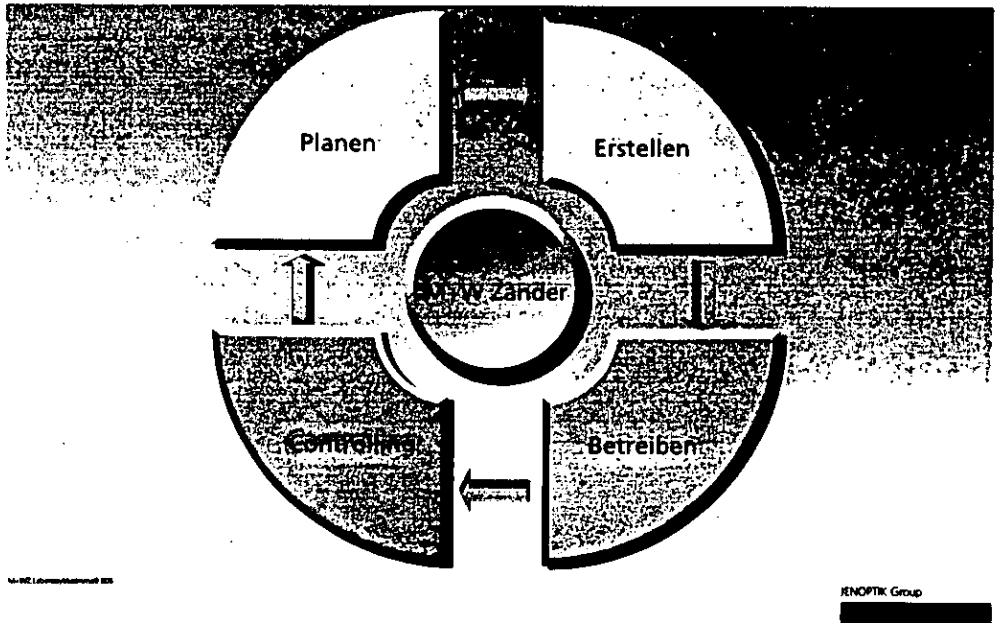
**Aussteller-
Sektion**

Im Dialog: Die Industrie -
externe Partnerin
im Unternehmen „Krankenhaus“

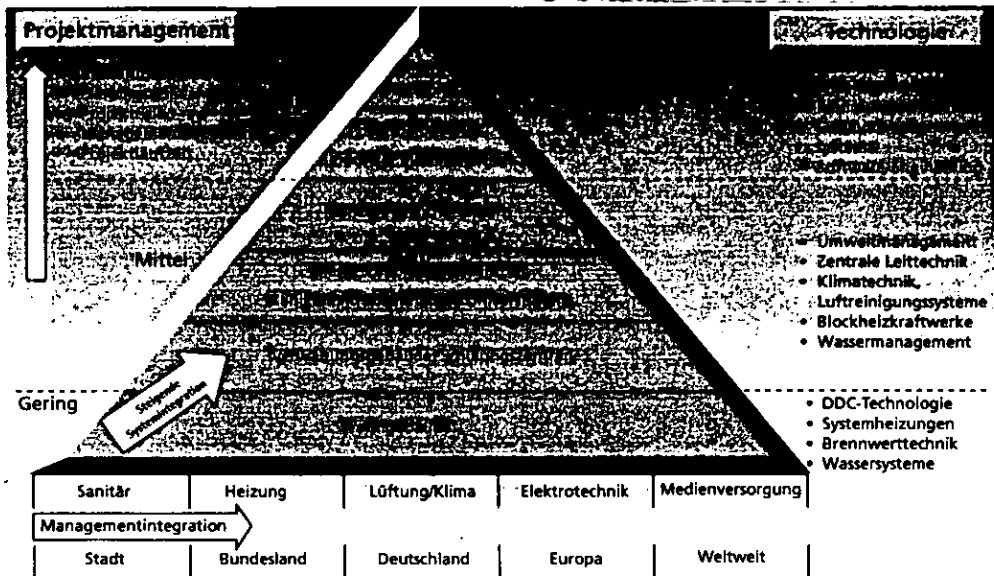
Ziele im Krankenhaus-Gebäudemanagement



Lebenszyklus einer Immobilie



Anforderungen im Facility Management



M+W Zander Management/FAH 8/00

JENOPTIK Group

FM-Dienstleistungen im Krankenhaus

- Halbleitungstechnik
- Klimatechnik
- Kältetechnik
- Wasser- und Abwassertechnik
- MSR-Technik
- Gebäudeautomation
- Elektrotechnik
- Nachrichtentechnik
- Sicherheitstechnik
- Förderanlagen
- Schließanlagen
- Bautechnik
- Netzwerk-Management
- Medizinische Geräteverordnung
- Heizungstechnik
- Lüftungstechnik
- Gebäudetechnik
- Außenanlagen
- Pflanzenpflege
- Abfallentsorgung
- Umbauten
- Umzüge
- Empfang
- Telefonzentrale
- Poststelle
- Botendienste
- Fuhrparkverwaltung
- Zentralarchiv
- Druckerei
- Pauserei
- Umwelt
- Wartungsplanung
- Verifizierungswesen
- Mieterpassung
- Mieterbetreuung
- Objektbuchhaltung
- Mahnwesen
- Berichtswesen
- Kostenerfassung
- Kostenkontrolle
- Kostenoptimierung
- Abrechnung
- Budgetierung
- Flächenorganisation
- Inventarisierung

M+W Zander Management/FAH 8/00

JENOPTIK Group

Vorteile für das Krankenhaus-Management

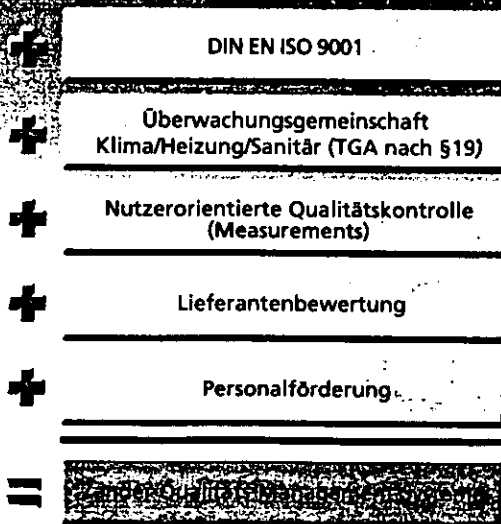
- Problemloses Umsetzen der Zander FM-Konzepte dank 16 Jahren praktischer Erfahrung
- Konkrete und nachweisbare Einsparungen bei vielen Zander Kunden
- Keine Personal- und Kapitalbindung auf Krankenhaussseite
- Fixe Betreiberkosten
- 24-Stunden-Performance im Krankenhaus
- Flexibles und schlankes Management in Zander Philosophie verankert
- Ressourcen-Konzentration auf den Krankenhausbetrieb
- Praktische Sicherheit durch grosse Erfahrung von Zander

M+W Zander 825

JENOPTIK Group

5-fach gesichertes Qualitätsmanagement

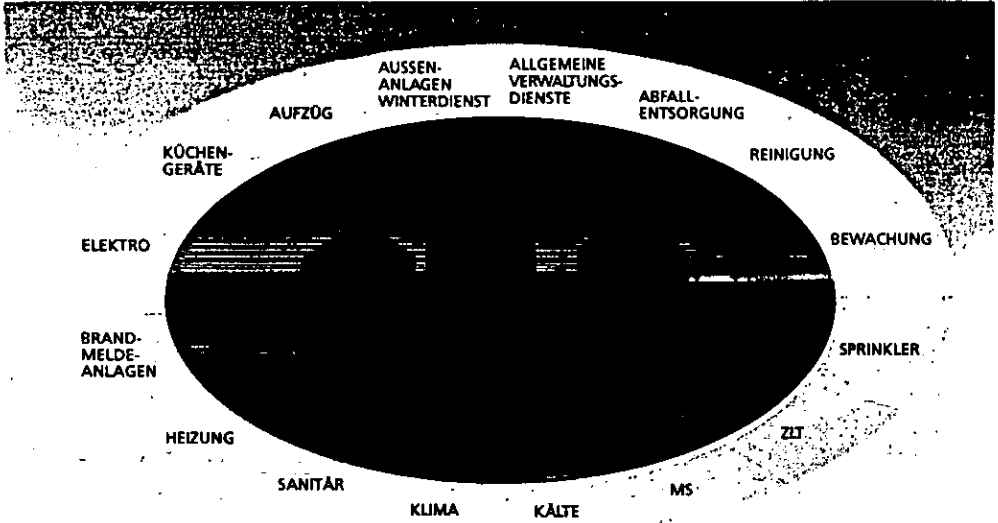
Qualitätsmanagement und zusätzliche Prüfverfahren bilden die Grundlage unserer



M+W Zander 825

JENOPTIK Group

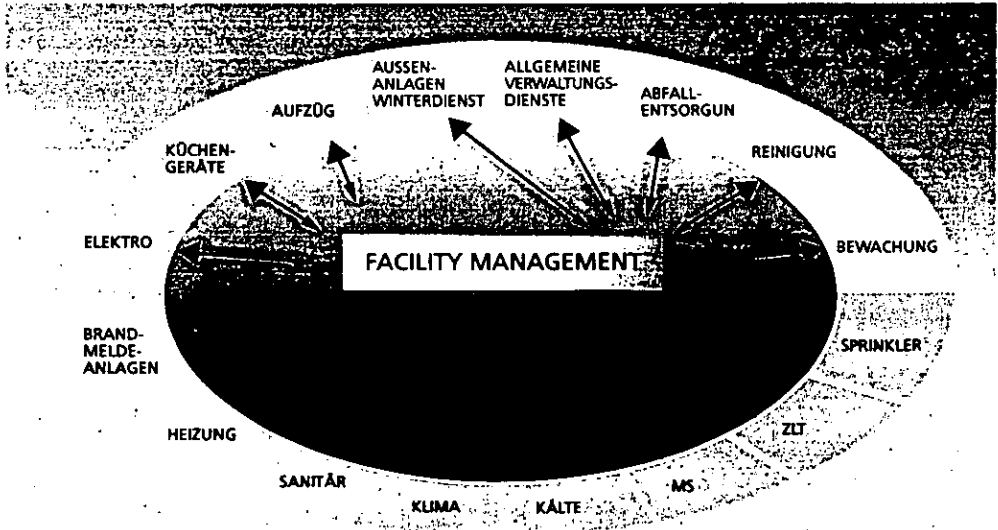
Ungeregelter Informationsfluß



M+W Zander Group

JENOPTIK Group

Gereger Informationsfluß



M+W Zander Group

JENOPTIK Group

Gebäudemanagement-Erfahrungen



UNI-Krankenhaus Eppendorf

Beispiel: Universitätskrankenhaus Eppendorf mit hochsensibler Gebäude-technik, OP's und Patientenräumen.



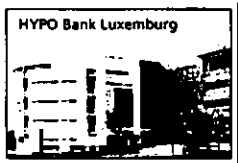
Ludwig-Erhard-Haus, Berlin

Beispiel: Büro- und Veranstaltungsgebäude mit Räumen der IHK, Berliner Kaufleute und Börsenplatz



Willi-Brandt-Haus, Berlin

Beispiel: moderne Parteilzentrale mit hohen Sicherheitsanforderungen, konsequente Umsetzung ökologischer Gesichtspunkte



HYPO Bank Luxemburg

Beispiel: Bürogebäude mit Konferenzräumen, Empfang, Direktions- und Kundenräumen



Salutas Pharma GmbH

Beispiel: Pharmazentrum mit hochsensibler Gebäudetechnik, Pharmaproduktions-Reinräume mit hoher Reinheitsklasse, zusätzlich Pharma-Verteilzentrum



IBM Werk

Beispiel: Werksgelände mit Produktions- und

M+W Zander AG, Postfach 10 80 80

JENOPTIK Group

Referenzen bei Krankenhäusern

Universitätskrankenhaus Eppendorf, Hamburg

Universitätsklinikum Charité, Berlin

Klinikum r. d. Isar der Techn. Universität München, München

Universitätsklinik, Erlangen HNO

Allgemeines Krankenhaus St. Georg, Hamburg

Otto v. Guericke Universität, Magdeburg

Klinikum Bamberg, Bamberg

Leopoldina Krankenhaus der Stadt Schweinfurt, Schweinfurt

Klinikum im Theodor Wenzel Werk, Berlin

Stadtkrankenhaus Schwabach, Schwabach

Friedrich-Ebert-Krankenhaus, Neumünster

Katharinenhospital, Stuttgart

Kreiskrankenhaus Weißenburg, Weißenburg

Wilhelmsburger Krankenhaus Groß-Sand, Hamburg

Universität Heidelberg, Ruprecht-Karls-Universität, Heidelberg

St. Theresien-Krankenhaus, Nürnberg

Chirurgische Klinik Dr. Rinecker, München

Institut für Diagnostik FU Berlin, Klinikum Westend, Berlin

St. Johannes-Krankenhaus GmbH, Montabaur

Städtisches Klinikum Brandenburg, Brandenburg a.d. Havel

Krankenhaus Apolda, Apolda

Josephs-Hospital, Gelsenkirchen

Marienhospital II, Herne

M+W Zander AG, Postfach 10 80 80

JENOPTIK Group

**ABB Gebäudetechnik:
Energiemanagement als integraler
Bestandteil des technischen
Gebäudemanagements**

ABB Gebäudetechnik
Business Management Service, Seite 1

ABB

**Energiemanagement ist eine Dienstleistung, die dem Kunden
hilft, Kosten zu sparen!!**

DEFINITION ENERGIEMANAGEMENT

Energiemanagement ist die **Dienstleistung**, die eine
wirtschaftliche
effiziente und
umweltschonende
Energieversorgung **fortwährend** sicherstellt.

ABB Gebäudetechnik
Business Management Service, Seite 2

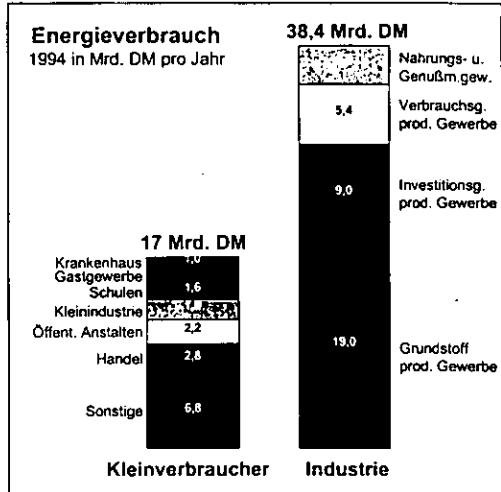
ABB

Bei einer Energieeinsparung von nur 10% ergibt dies ein Marktpotential von 5,5 Mrd. DM

AUSGANGSLAGE TEILMARKT

Energieverbrauch pro Jahr:

Industrie:	38,4 Mrd. DM
Kleinverbraucher:	17,0 Mrd. DM
Gesamt	55,4 Mrd. DM



Quellen: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanz, Bundesministerium für Wirtschaft; Energiedaten '96



ABB Gebäudetechnik
Business Management Service, Seite 3

Diese Dienstleistung wird von verschiedenen Gruppen angeboten

Dienstleister

Anbietergruppen	Hauptziel
<ul style="list-style-type: none"> Energieconsultants Planungsbüros Kommunale Energieberatungszentren, EVU Anlagenbauer Gebäudetechnik Produktanbieter 	<ul style="list-style-type: none"> Verkauf Beratungsleistung Energiemanagement als Beratungsleistung zum Einstieg für Planungsaufträge Image der Kommunen, Selbsthilfe zur Verbrauchsreduzierung Geschäftssicherung Imagesteigerung Energiemanagement (als Contracting) zur Unterstützung des Projektgeschäfts und Erweiterung d. Serviceleistungen Energiemanagement (als Contracting) als Basis für den Komponentenverkauf

ABB Gebäudetechnik
Business Management Service, Seite 4



Energiemanagement wird am Markt in drei Varianten angeboten

VARIANTEN DES EM

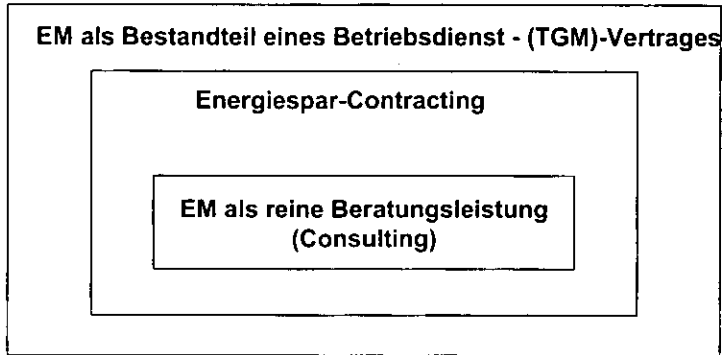
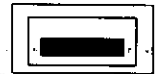


ABB Gebäudetechnik
Business Management Service, Seite 5

ABB

Consulting ist der Einstieg ins Energiemanagement



MERKMALE

- der Kunde wird bei energierelevanten Entscheidungen beraten
- Das Resultat sind Maßnahmenvorschläge zur Energiekosteneinsparung, die in drei Gruppen gliedern lassen:
 - Vorschläge die Energielieferverträge neu zu verhandeln
 - Vorschläge den Anlagenbetrieb zu optimieren (nicht investiv)
 - Vorschläge investiver Maßnahmen
- der Kunde ist frei, die vorgeschlagenen Maßnahmen selbst umzusetzen

ABB Gebäudetechnik
Business Management Service, Seite 6

ABB

Consulting ist der Einstieg ins Energiemanagement



VORGEHEN UND INSTRUMENTE

- Erfassung **Standard-Fragebogen**
- Auswertung wird mit **EM-Datenbank** verglichen
- Wenn Potential vorhanden, dann **Grobanalyse**
- **Zwischenbericht** mit Potentialabschätzung
- Wenn Potential vorhanden, dann **Feinanalyse**
- **Abschlußbericht** mit Maßnahmenkatalog

ABB Gebäudetechnik
Business Management Service, Seite 7

ABB

Contracting garantiert dem Kunden den Einsparerfolg



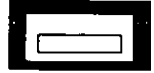
MERKMALE

- der Kunde muß nicht selbst in die vorgeschlagenen Maßnahmen investieren
- stattdessen investiert Contractor beim Kunden und refinanziert die Maßnahmen durch die eingesparten Energiekosten
- die Maßnahmen werden vom Contractor ausgeführt
- übliche Laufzeit von Contracting-Verträgen ca. 4-7 Jahre
- Risiko des Einsparerfolgs liegt bei dem Contractor

ABB Gebäudetechnik
Business Management Service, Seite 8

ABB

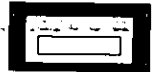
EM als integraler Bestandteil eines Betreibervertrages ist das umfassende Konzept....



MERKMALE

- der Dienstleister arbeitet wie ein Contractor
- betreibt zudem die gebäudetechnischen Anlagen des Kunden und
- garantiert die festgelegten Betriebszustände (z.B. Raumtemperaturen)
- der Einsparerfolg wird durch die Übernahme des Betriebsdiensts klar durch den Betreiber steuerbar

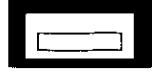
EM als integraler Bestandteil eines Betriebsdienstvertrages ist das umfassendste Konzept



VORGEHEN UND INSTRUMENTE

- Vorgehen und Instrumente **wie Contractor**
- + Betreiber-Know-how
- + Methoden in den Betriebsdienst einzugreifen (Leittechnik, Monteure etc.)
- + Ganzheitliches Know-How für Betriebsabläufe/-prozesse

... und es bietet die größten Vorteile



VORTEILE

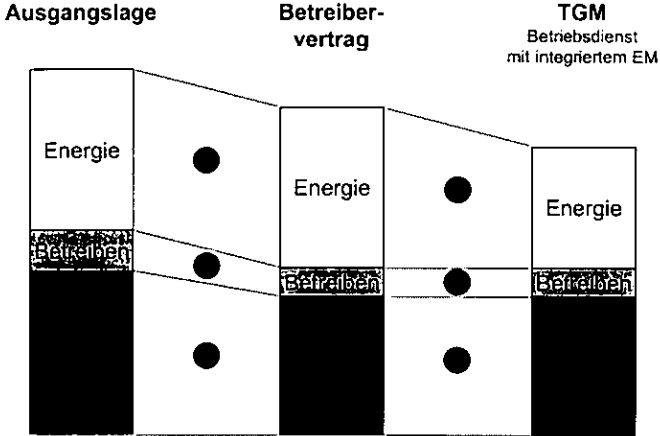
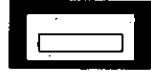


ABB Gebäudetechnik
Business Management Service, Seite 11



... für Gebäudenutzer und den Dienstleister



VORTEILE

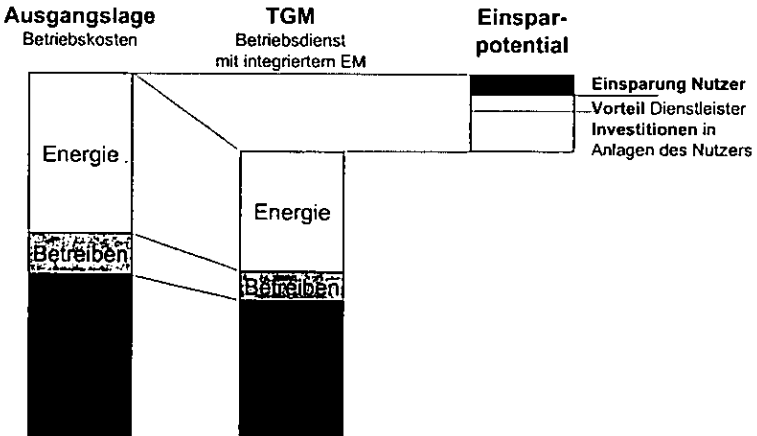


ABB Gebäudetechnik
Business Management Service, Seite 12



... über die weitere Nutzungsdauer der Liegenschaft



VORTEILE

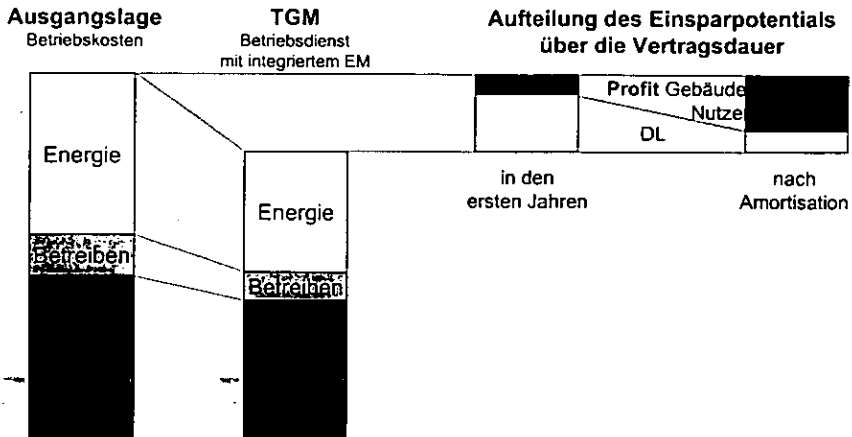


ABB Gebäudetechnik
Business Management Service, Seite 13



Um maximalen Nutzen zu realisieren, kommt der Auswahl des richtigen Objektes eine hohe Bedeutung zu

MÖGLICHE KRITERIEN

EM eher sinnvoll wenn Kunde

- Nutzer
- Altbau
- Energiekosten > 500 TDM p.a.
- Industrie, insb. energieintensive Branchen
- Anzahl der Mietparteien kleiner 3
- Lange Betriebszeiten (insb. Dreischichtbetrieb)
- stabile wirtschaftliche Ausgangslage des Kunden
- Kunden mit hoher Anforderungen an Verfügbarkeit der Anlage und Betriebszustände

EM eher nicht sinnvoll wenn Kunde

- Eigentümer aber nicht Nutzer
- Neubau
- einfach ausgestattetes Verwaltungsgebäude
- Anzahl der Mietparteien größer als 3
- stabile wirtschaftliche Ausgangslage des Kunden
- energiesparende Maßnahmen bereits durchgeführt wurden

ABB Gebäudetechnik
Business Management Service, Seite 14



ABB Gebäudetechnik bietet Ihren Kunden das Energiemanagement in jeder gewünschten Variante an

ZUSAMMENFASSUNG UNSERER LEISTUNG

- Detaillierte Analyse und gezielte Potentialabschätzung
- Entwicklung individueller Konzepte für jede Liegenschaft und Ausarbeitung von Maßnahmen zur Energiekostensenkung
- Umsetzung dieser Maßnahmen und Übernahme der Verantwortung
- Integration des Energiemanagements in das Gebäudemanagement zur Realisierung des höchstmöglichen Nutzens

Externe Dienstleistung - Sanierung über Contracting finanzieren Lüftungs- und Klimaanlage ohne Eigenkapital in Niedrigenergieverbraucher umrüsten

Heinz Schilling, Kempen

Das Kurzreferat soll Antwort zur Frage geben - wie erreicht man eine qualitativ hochwertige, aber kostengünstige Sanierung und wie läßt sich diese Maßnahme ohne Einsatz von Eigenkapital zu 100% nur über eingesparte Energiekosten finanzieren.

1. Wege für eine qualitativ hochwertige aber kostengünstige Sanierung

Eine hochwertige und kostengünstige Sanierung braucht zunächst eine gewerkübergreifende Gesamtbetrachtung sowie die Festlegung der richtigen Sanierungs-Reihenfolge. Die Wirtschaftlichkeit der sanierten Anlagen wird später im wesentlichen von den Investitionen im richtigen Gewerk und in der richtigen Reihenfolge vorbestimmt.

Dazu ein Beispiel für ein Krankenhaus mit geschätzten Leistungswerten:

Wärmeerzeugung gesamt ca. 3.000 kW, davon 2.300 kW für den Lüftungswärmebedarf
Kälteerzeugung gesamt ca. 1.400 kW, davon 1.200 kW für den Lüftungskältebedarf
Luftleistung aller Lüftungsanlagen ca. 200.000 m³/h

Soweit man die Gewerke nicht im Zusammenhang sehen würde, käme man logischerweise zu folgenden Entscheidungen:

- a) Ausführung einer neuen Heizkesselanlage ggf. mit Brennwerttechnik, bessere Umwälzpumpen, Wärmedämmung, etc., Austausch 1:1
Heizleistung wie bisher - **3.000 kW**

Vorteil: geringerer Energieverbrauch durch bessere Wirkungsgrade, moderne Verbrennungstechnik, geringerer Wartungs- und Erhaltungsaufwand.
Einsparung an Energie ca. **20 %**

- b) neue Kältetechnik mit FCKW-freien Kältemitteln, einschließlich Erneuerung der Rückkühlwerke, Kälteverteilung und Wärmedämmung, ect., Austausch 1:1,
Kälteleistung wie bisher **1.400 kW**

Vorteil: Erfüllung gesetzlicher Auflagen, neue betriebssichere Technik, geringerer Wartungs- und Erhaltungsaufwand, geringerer Elektroenergieverbrauch für die Kälteerzeugung
ca. **10 %**

- c) Lüftungstechnik erneuern mit gleichen Luftleistungen jedoch bereits mit WRG-Standardssysteme mit Austauschgrad $\phi = 65 \%$

Vorteil: neuere Technik mit geringerem Wartungs- und Erhaltungsaufwand
Einsparung an Heizkesselwärmeleistung ca. **800 kW**
Einsparung an Lüftungs-Wärmeenergieverbrauch ca. **65 %**

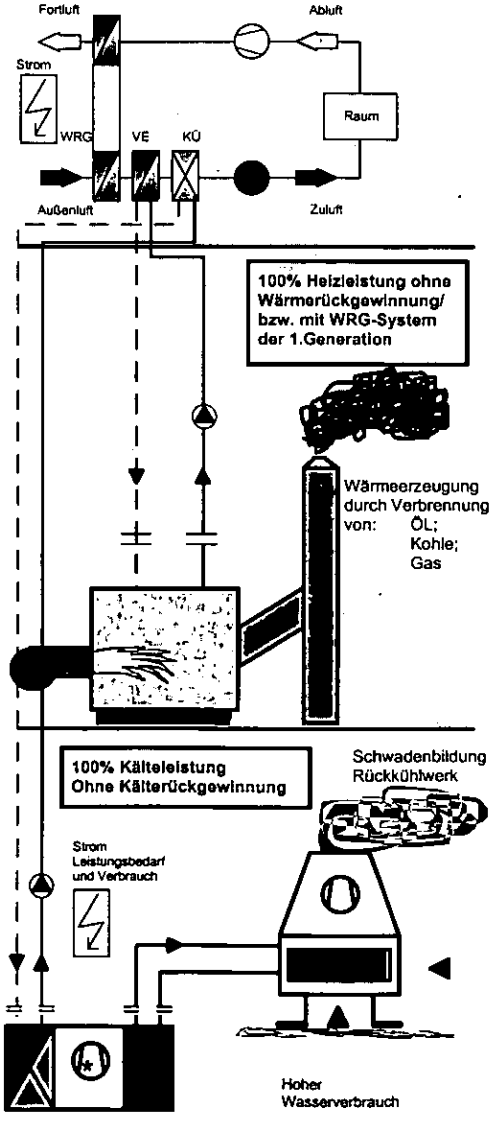
Würde man dagegen zunächst die Verbraucher auf Energieeinsparpotentiale im Leistungsbereich untersuchen, könnte die Situation so aussehen (siehe nachfolgendes Schema):

Auswirkung der SEW-Technik

Drastische Minderung der vorzuhaltenden Wärme-, Kälte- und Elektroleistung durch ausfallsichere SEW-Wärmerückgewinnungs-Systeme

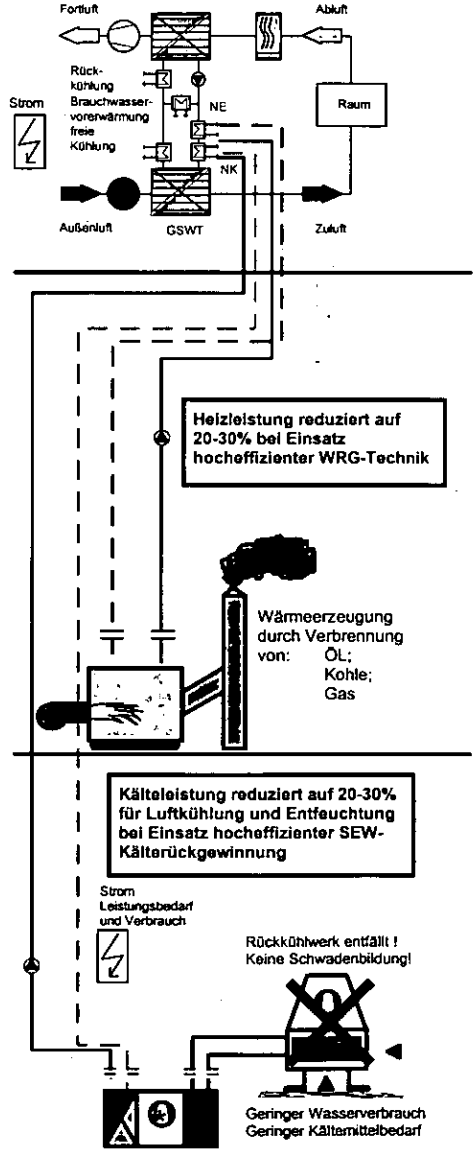
Bisher

Schema einer Lüftungsanlage
Stand der Technik nach 1973
mit Wärmerückgewinnungs-System der 1. Generation



Nachher

Schema einer Lüftungsanlage
Stand der Technik nach 1983
mit hocheffizientem SEW-WRG-System



Dazu weitere Erklärungen :

- zu c) die Lüftungstechnik wird mit hochmoderner und hocheffizienter Wärmerückgewinnungstechnik ausgeführt, welche multifunktional genutzt wird wie z. B. integrierter Nacherwärmung bzw. -kühlung, integrierter Kältemaschine, Rückkühlung, freie Kühlung und anderen. Dadurch Reduzierung der Lüftungs - Heizleistung von 2.300 kW um 1.800 auf **500 kW** und gleichzeitig Reduzierung der Lüftungs - Kälteleistung von 1.200 kW um 900 auf **300 kW**. Mit der Reduzierung der Kälteleistung wird auch die elektrische Anschlußleistung für die Kälteaggregate um **ca. 300 kW gemindert**.
- zu a) Die Heizzentrale könnte dann in Folge auf **1.200 kW verkleinert** werden. Damit wird auch auf Dauer der Gesamt-Wärmeenergieverbrauch drastisch gemindert. Einsparung ca. **50 bis 60 %**.
- zu b) Die Kältezentrale würde von 1.400kW um 900 auf nur **noch 500 kW reduziert**. 200 kW sind dabei noch für sonstige externe Verbraucher einkalkuliert. Rückkühlwerke können ggf. ganz entfallen, die Kühlung von Innenräumen, EDV, etc. kann **zu 70 %** durch freie Kühlung ersetzt werden. Ab **etwa 8° C** Außentemperatur kann die **Zentralkälteerzeugung komplett durch die freie Kühlung ersetzt** werden. Die mögliche Reduzierung des Elektroenergiebedarfs für die Kälteerzeugung beträgt **ca. 60 bis 70 %**.

Will man trotzdem mit der Heiz- bzw. Kältesanierung anfangen, dann sollte dies grundsätzlich nur für den später erforderlichen Bedarf erfolgen. Hier könnte man so vorgehen, daß man zunächst einen Teil der Kesselanlage mit hochmoderner Technik saniert und einen Teil der alten Anlagen vorerst weiter benutzt. Dies gilt ebenso für die Kälteanlage, Rückkühlwerk und Stromversorgung. Mit den eingesparten Mitteln im Wärme- und Kältebereich schafft man sich dann den nötigen Spielraum für eine qualitativ hochwertige Sanierung im Lüftungsbereich.

**Für Sanierung heißt das richtige Konzept :
30-50 % Sanierung der Wärme- und Kälteerzeugung + 100 % Energieeinsparotechnik**

2. S E W-Contracting Modell mit Selbstfinanzierung und Zukunftsrendite

Bisher praktiziertes Contracting bringt zwar schon große Vorteile für den Bauherrn, z.B. durch die Erneuerung der Technik und damit geringere Reparatur- und Wartungs- und sonstigen Erhaltungsaufwand, höhere Betriebssicherheit, etc. und durch die Reduzierung von Energieverbrauch Vorteile für die Umwelt. Eine finanzielle Entlastung erfolgt dagegen kaum bzw. meist erst nach 10 bis 12 Jahren. Damit werden die ursprünglich hohen Energiekosten auf lange Sicht konserviert. Bei Standardtechnik mit üblicher Lebensdauer könnte außerdem danach bereits wieder erneut Sanierungsbedarf entstehen. Das neue Contracting-Modell der Firma SEW für moderne und qualitativ hochwertige Sanierung mit einem Selbstfinanzierungseffekt durch eingesparte Betriebskosten bringt dabei wesentliche Vorteile für den Bauherrn und Betreiber:

- Die gewerkübergreifende Betrachtungsweise und die richtige Sanierungsfolge reduziert den Leistungsbedarf für Wärme, Kälte und Strom und damit auch die **Investitionskosten** sowie künftigen Wartungs- und Erhaltungsaufwand im Bereich der Wärmeeerzeugung / Kälteerzeugung **bis zu etwa 50%**. Dies gibt Spielraum für moderne und hochwertige Produkte im Energieeinsparbereich und hier speziell für hocheffiziente Wärme- und Kälterück-gewinnungssysteme im Lüftungsbereich.
- Die in Folge auftretenden Kosteneinsparungen durch Reduzierung der Energieleistung und des Energieverbrauchs ergeben in Verbindung mit der investiven Einsparung in der Wärme- und Kälteerzeugung hohe Gesamtkosteneinsparungen und damit kürzeste Amortisationszeiten bzw. **Contracting - Laufzeiten von nur noch wenigen Jahren**.
- Die Contracting-Partnerschaft mit einem **Systemhersteller (z.B. SEW)** gewährleistet die Einbeziehung von fachlich kompetenten Planungsbüros **nach Wahl des Kunden** sowie den Einsatz **örtlicher Anlagenbauer** für die einzelnen Gewerke und garantiert so eine **qualitativ hochwertige Sanierung**.

- ♦ Die direkte Partnerschaft zu einem Finanzgeber, wie z. B. Sparkasse oder Volksbank ermöglicht eine 100 % Finanzierung mit **niedrigstem Komunalzinssatz**.
- ♦ **Hohe Sicherheit für alle Beteiligten** durch Vorprüfung der Energieeinsparkonzepte und den zu erwartenden Betriebskosteneinsparungen durch einen vereidigten Sachverständigen (z.B. TÜV Rheinland). Ein wesentlicher Bestandteil des SEW-Contractings ist nach Abschluß der Arbeiten der **konkrete Nachweis der zugesicherten Leistungen** durch eine **örtliche TÜV-Abnahme**.
- ♦ **Hoher Kapitalgewinn** nach Ablauf der Contracting-Laufzeit. Die hohen Betriebskosteneinsparungen kommen dann **alleine dem Bauherrn und dem Betreiber zu Gute**. Bei Einsatz qualitativ hochwertiger Technik mindestens noch für weitere 15 bis 20 Jahre. Die Sanierung mit **S E W - Contracting** bringt somit außerdem noch eine **hohe Zukunftsrendite**.
- ♦ **Hoher Nutzen für die Umwelt** durch Reduzierung des Energieverbrauchs und Minderung der sonst anfallenden Schadstoffe.

3. Nachweis erfolgreicher Energieeinspar-/ Contractingmaßnahmen (Modell Wolfsburg)

Bericht zu einer S E W - Contractingmaßnahme zum Krankenhauses Wolfsburg.

Ausführung: Teilsanierung der Lüftungsanlage mit Erneuerung des WRG-Systems sowie Erneuerung der Lüfterwärmungs- und Luftkühlungseinheiten durch Einsatz hoch-effizienter und multifunktionaler GSWT - Technologie.

- **Bezogen auf die installierten Anlagen und die vorgesehenen Betriebszeiten wurden folgende Daten festgestellt bzw. errechnet:**

- maximale Zu- und Fortluftströme der Lüftungsanlagen	164.000 m ³ /h
- Wärmeenergieeinsparung bezogen auf Jahresmittelwerte und meteorologische Langzeitdaten für Braunschweig	3.871.110 kWh/a
- Reduzierung der Wärmebereitstellungsleistung	1.455 kW
- netto Kälte Energieeinsparung	344.390 kWh/a
- Reduzierung der sonst vorzuhaltenden Kälteleistung	733 kW
- Einsparung an Elektroenergie, gesamt	124.170 kWh _e /a
- Reduzierung der sonst vorzuhaltenden Elektroleistung	248 kW
- **Dadurch werden an Betriebskosten eingespart:**

- durch Wärmeenergieeinsparung	204.555,- DM/a
- durch Kälteenergieeinsparung	12.275,- DM/a
- durch Einsparung an Bereitstellung für Heiz- und Elektroleistung	145.175,- DM/a
Gesamteinsparung an Betriebskosten	362.005,- DM/a
- **Wirkungsgrad der SEW - Wärme- und Kälterückgewinnungssysteme von 78 %.**
- **Die kompletten Sanierungskosten** einschließlich Installation der hocheffizienten Energie - Einspar - Technik sowie einschließlich aller Nebenleistungen wie Demontagen, Änderungen und Ergänzungen an Rohrleitungen, Wärmedämmung, Umwälzpumpen, Frequenzumformer, Regel- und Schaltechnik, Elektroverdrahtung etc. betragen als **Gesamtfestpreis netto** **DM 1.780.000,-**
- **Die Contracting-Laufzeit** zur Tilgung der kompletten Sanierungskosten einschließlich Nebenkosten, Bereitstellungszinsen und Festzinsen beträgt **5 Jahre und 10 Monate**
- Neben den Betriebskosteneinsparungen werden durch die enormen Energieeinsparungen gleichzeitig die Schadstoffemissionen erheblich gesenkt. Bezogen auf den Energiemix der deutschen Primärenergieerzeugung werden folgende **Emissionen eingespart:**

an CO ₂	1.306.881 kg/a
an CO	509 kg/a
an SO ₂	2540 kg/a
an NO _x	1.148 kg/a

 Lufthansa Gebäudemanagement Gruppe

ein Gemeinschaftsunternehmen der Lufthansa und der KRANTZ-TKT GmbH

Senkung von Energie- und Medienverbräuchen in Krankenhäusern durch „Garantiertes Einsparcontracting“

Unter anderem bedingt durch die Kostendämpfung im Gesundheitswesen wird es für Krankenhäuser zunehmend schwieriger, die Kosten für Energie- und Medienverbräuche mittels Neuinvestitionen zu senken. Eine Möglichkeit bietet das sogenannte Einsparcontracting. Dabei werden die Neuinvestitionen über die nachfolgende Einsparung von Medien bzw. Energie durch den Contractor finanziert. Wichtig ist jedoch, daß die prognostizierte Einsparung durch den Contractor garantiert und dieser bei einer Abweichung mit ins finanzielle Risiko eingebracht wird.

Am Beispiel eines von uns ausgeführten Einsparcontractings in einem Krankenhaus möchten wir darstellen, wie die Vorgehensweise beim Einsparcontracting für diese Art der Objekte erfolgt.

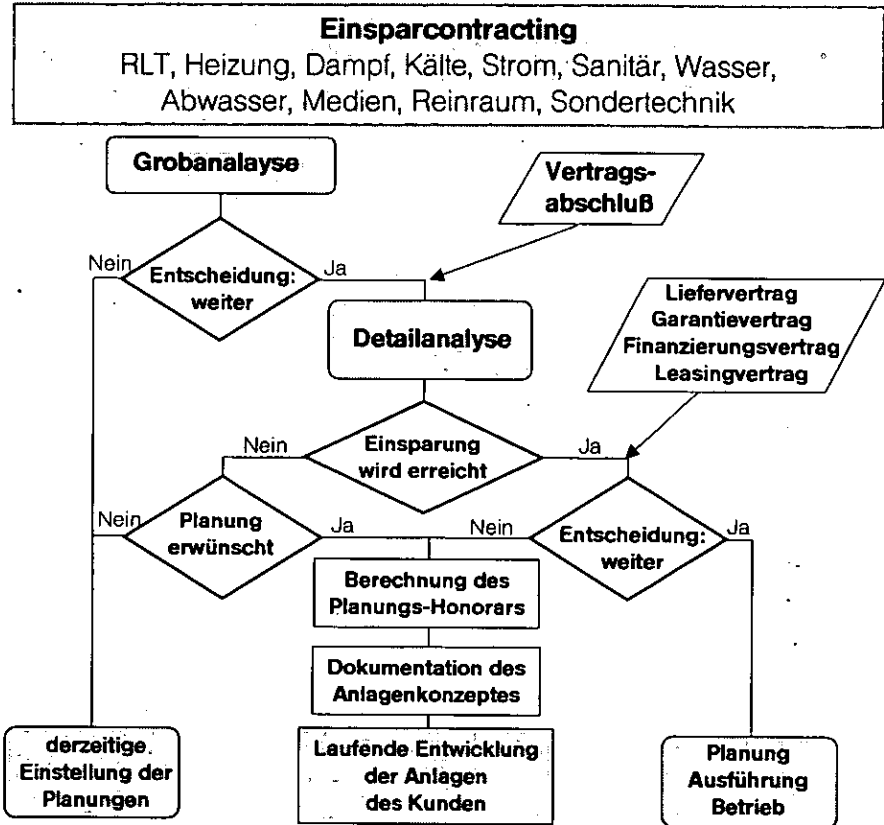
• Ausgangssituation:

Nach der Vorstellung des Konzeptes (Graphik 1) im Frühjahr 1997 zeigte die Krankenhausleitung schnell die Bereitschaft zu einer Zusammenarbeit mit dem Contractor, da klar herausgestellt wurde, daß der Contractor grundsätzlich die Verantwortung für seine Analysen übernimmt, indem er umfassende Garantien hierfür abgibt. Weiterhin wurden durch die Krankenhausleitung alle Abläufe der nicht für das Kerngeschäft relevanten Krankenhauskosten konsequent in Frage gestellt. Diese Kosten machen immerhin ca. 30 % der Gesamtkosten aus.

Unser Unternehmen wurde vom Kunden ausgewählt, da es in der Lage ist, ganzheitliche Lösungen innerhalb des Krankenhauses zu bieten. **Darüber hinaus werden die Einsparpotentiale durch den Contractor sogar garantiert.** Das heißt, das Einsparkonzept wird vom ausführenden Unternehmen von der Idee über den Bau bis hin zum Betrieb gewährleistet.

1. Schritt: Grobanalyse

Nach der Konzeptionierung wurde als nächster Schritt, eine für den Kunden kostenlose Grobanalyse erforderlich. Diese verschaffte einen Einblick in die Verbrauchsstruktur des Kran-



Graphik 1: Vorgehensweise beim Einsparcontracting

kenhauses. Wichtig ist dabei, daß der Contractor über Analytiker verfügt, die zum einen über das nötige Know-how und zum anderen über die Gerätschaften und Software für Gebäudeanalyse verfügen.

Bei der Grobanalyse wurden z. B. folgende Punkte bereits berücksichtigt:

- Ermittlung von Kennzahlen zum Energieverbrauch
z. B.: kWh/m² kWh/m³
- Vergleich der Kennzahlen mit ähnlichen Liegenschaften und ähnlicher Nutzung
- Untersuchung des Energieverbrauchs auf Grundlage der Abrechnungen
- Aufnahme der vorhandenen Technik
- Entwicklung spezifischer Einsparstrategien
- Bewertung des erforderlichen Sanierungspotentials
- Bestimmung des möglichen Einsparpotentials

Ergebnis der Grobanalyse:

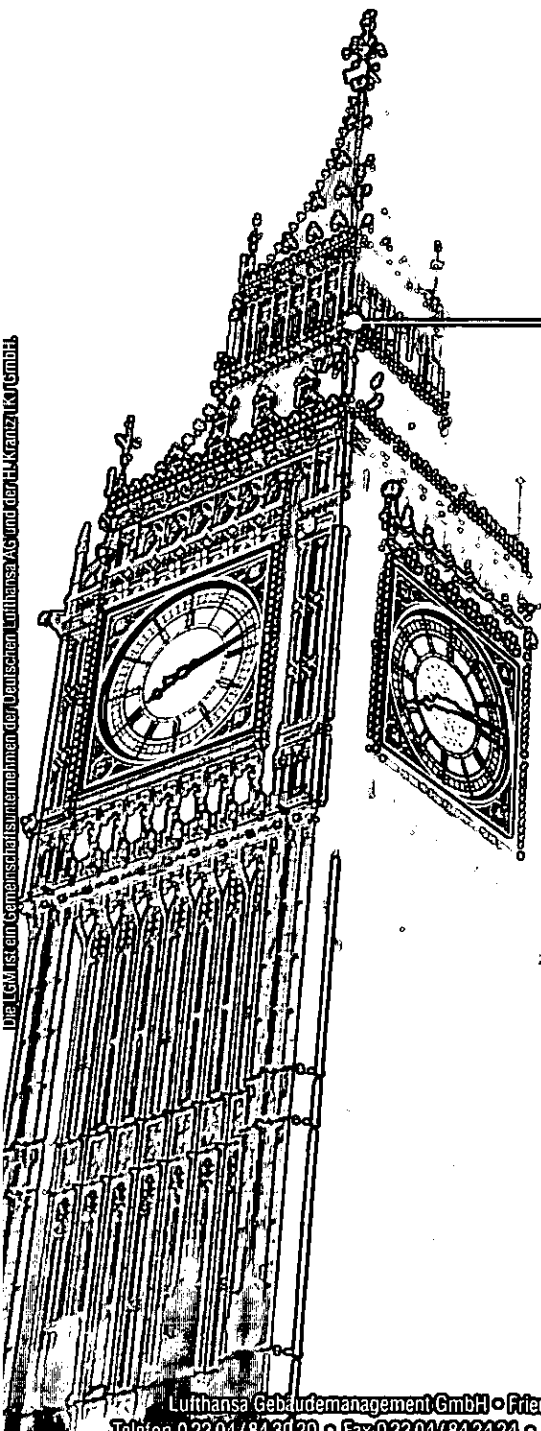
■ **Maßnahmen:**

Energieerzeugung:	Einbau BHKW
Strom:	Spitzenlastmanagement
Heizung:	Umstellung auf Drosselschaltung
Heizung:	witterungsgeführte Regelung Hauptnetz
Klima:	Kennfeldregelung der RLT- Anlagen Rückkühlung an den Kältemaschinen
Sanierung:	130 Thermostatventile Erneuerung der Wärmeübergabestation Altbau

Investition: 865.045,-- DM

Einsparung: 185.195,-- DM/a

Amortisationszeit: 69 Monate bei 7,0 % Zinsen



Immobilien und Gebäude

zu pflegen,
entspricht der feinen

englischen
Art.

Als kompetenter Partner stellen wir Ihnen unsere komplette Erfahrung rund um das Gebäudemanagement zur Verfügung. Ob technisches oder kaufmännisches Management, zentrale Dienste oder Spezialaufgaben. Ob individuelle Einzellösung oder die Komplettbetreuung in Form unseres innovativen Vertragsmodells «Total Technical Service».

Wenn Ihnen der langfristige Werterhalt Ihrer Immobilien und die optimale Funktionsfähigkeit Ihrer technischen Anlagen wichtig sind, sollten Sie mit der Lufthansa Gebäudemanagement GmbH, Zentrale Bergisch Gladbach, sprechen. Telefon 02204/843020



**Lufthansa
Gebäude Management**

Wir machen Lösungen.



2. Schritt: Feinanalyse

Der Kunde war mit den ermittelten Daten aus der Grobanalyse zufrieden, und so kam es im Sommer 97 zum Vertragsabschluß. **Die Daten aus der Grobanalyse wurden festgeschrieben und durch den Contractor garantiert.**

Nur für den Fall, daß ab dem jetzigen Zeitpunkt der Auftraggeber die Maßnahmen einstellt, wird jetzt ein Planungshonorar vereinbart. Die Arbeiten der Feinanalyse ziehen sich in der Regel hin bis zu einer groben Ausführungsplanung.

Alle Daten aus der Grobanalyse wurden durch meßtechnische Aufnahmen nochmals verdichtet und dem Kunden mit einem technischen Ausführungskonzept vorgestellt.

Auszug aus den Leistungen, die erbracht wurden:

- detaillierte Inspektion der vorhandenen Technik
 - a) Soll - Ist Vergleich an RLT-, Heizungs-, Kälte-, Beleuchtungs-, Druckluft-, Küchenanlagen usw.
 - b) Meßtechnische Aufnahme des Lastverhaltens der Anlagen
- Beurteilung der Energielieferverträge
- Planung von Optimierungsvarianten
- Kalkulation der Optimierungsvarianten
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- Aufstellung des Finanzierungskonzeptes unter besonderer Berücksichtigung des Sanierungsbedarfes

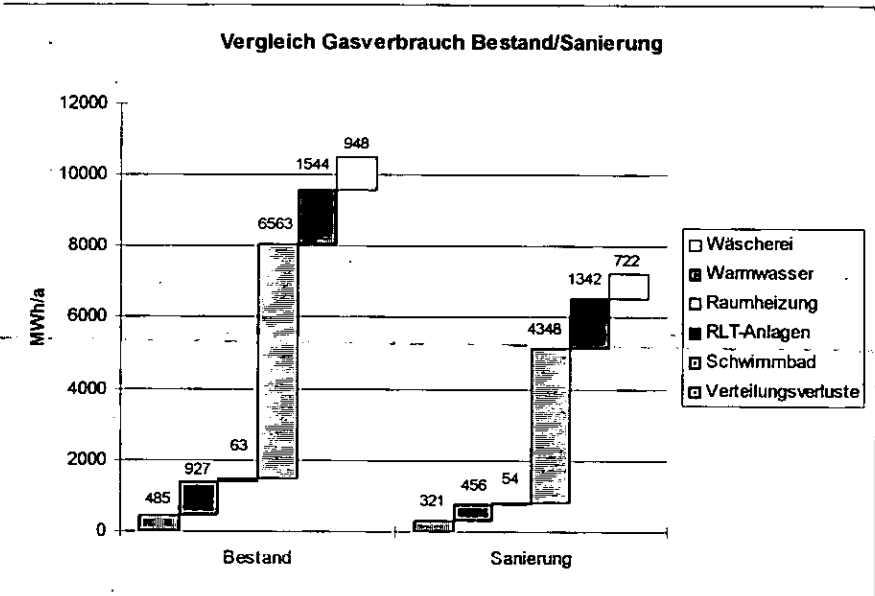
Nach der Feinanalyse hatte der Kunde die Möglichkeit, entweder die Planung durch den Contractor erstellen zu lassen oder aber ihn direkt mit der Ausführung zu beauftragen.

Hätte die Feinanalyse ein wesentlich schlechteres Ergebnis der Energieeinsparung als die Grobanalyse ergeben, so wäre die Krankenhausdirektion in der Lage gewesen, aus dem abgeschlossenen Vertrag kostenfrei auszusteigen. Hier muß der Contractor zeigen, daß er in der Lage ist, eine weitreichende Verantwortung mit zu übernehmen und dem Kunden dadurch Sicherheit zu geben.

Des weiteren wurden neben den Einsparmöglichkeiten ebenfalls dringend notwendige Sanierungsaufgaben in jeglicher Form übernommen, die im Rahmen der Arbeiten sinnvoll ein-

zuflechten waren. Sanierungen sollten immer dann mit in das Contracting einbezogen werden, wenn die Durchführung zu diesem Zeitpunkt weniger Kosten verursacht, auch dann, wenn hiermit keine unmittelbaren Einsparpotentiale abgedeckt werden. Hierdurch werden die Standzeiten der Anlagen und die Anlagenverfügbarkeit verbessert. Die Anforderung an den Contractor muß dann auch Anlagenbauerfahrung beinhalten.

Welche Einsparpotentiale sich ergeben haben, zeigt Graphik 2 am Beispiel der Gasverbräuche. Wie man sieht, sind in fast jedem Bereich eines Krankenhauses Einsparpotentiale zu lokalisieren.



Graphik 2: Energieverbräuche

Die Finanzierung der hierzu nötigen Investition kann auf verschiedene Weisen erfolgen.

MODELL A	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
Optimierung mit Sanierung	Vorbestimmte Laufzeit		Berechnung nach Aufteilung der Einsparung		Vorgabe der monatl. Zahlung	
Vorgaben						
Energiekosteneinsparung	185.195,65	DM/a	185.195,65	DM/a	185.195,65	DM/a
Energiekosteneinsparung	15.432,97	DM/Mon	15.432,97	DM/Mon	15.432,97	DM/Mon
Investition	865.045,38	DM	865.045,38	DM	865.045,38	DM
Anteil zur Kostendeckung			80,0	%		
Direkteinsparung f. d. Kunden			20,0	%		
Ratenzahlungsintervall	1,00	Monate	1,00	Monate	1,00	Monate
gewünschte Laufzeit	84,00	Monate				
monatliche Zahlung					16.000,00	DM/Mon
Kreditzins	7,00	%	7,00	%	7,00	%
Ergebnis						
Anteil zur Kostendeckung	84,6		80,0	%	103,7	%
Direkteinsparung f. d. Kunden	15,4		20,0	%	-3,7	%
Laufzeit des Vertrages	84	Monate	91	Monate	66	Monate
Betreiberkosten	0,00	DM/Mon	0,00	DM/Mon	0,00	DM/Mon
monatliche Rückzahlung	13.055,85	DM/Mon	12.346,38	DM/Mon	16.000,00	DM/Mon
Gesamtkosten	13.055,85	DM/Mon	12.346,38	DM/Mon	16.000,00	DM/Mon
Energiekosteneinsparung	15.432,97	DM/Mon	15.432,97	DM/Mon	15.432,97	DM/Mon
Betreiberkosten (alt)	0,00	DM/Mon	0,00	DM/Mon	0,00	DM/Mon
Gesamtkosten - Einsp.	-2.377,12	DM/Mon	-3.086,59	DM/Mon	567,03	DM/Mon

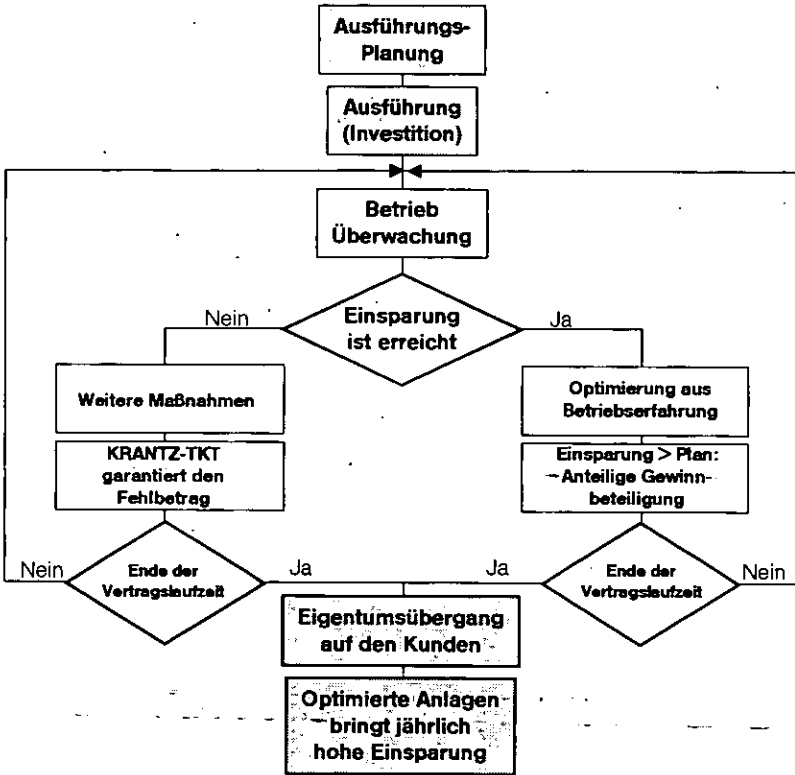
Tabelle 1: Finanzierungsmodelle

Hierzu haben wir in der Tabelle 1 einige Möglichkeiten aufgezeigt. Wichtig ist, hierbei zu wissen, daß ein Teil der Einsparung durchaus für die Finanzierung von Investitionen von Gerätschaften im z.B. medizinischen Bereich erfolgen kann.

3. Schritt: Ausführung

Der Anlagenbau (Graphik 3) erfolgt nach dem bekannten Schema. **Wichtig ist jedoch hier der Hinweis, daß dieser Anlagenbau mit dem Garantieverprechen zur Reduzierung der Energiekosten eine langfristige Intension hat; statt der preisgünstigsten die wirtschaftlichste Lösung einzubauen.** Die Werterhaltung, die Betriebskosten und der Energieverbrauch der eingesetzten Komponenten spielen neben der Investition eine wesentliche Rolle für eine ganzheitliche Betrachtung.

Planung - Ausführung - Betrieb



Graphik 3: Ablaufdiagramm Ausführung/Optimierung

Die Führung des Objektes erfolgt von der Analyse bis zum Betrieb durch die gleiche Person und Ansprechpartner für den Kunden, um möglichst wenig Schnittstellen entstehen zu lassen.

4. Schritt: Betrieb und stetige Optimierung:

Der Betrieb der Anlage erfolgt durch das Personal des Krankenhauses in Zusammenarbeit mit dem Contractor. Wenn gewünscht, ist ein Betrieb jedoch auch alleine durch den Contractor möglich.

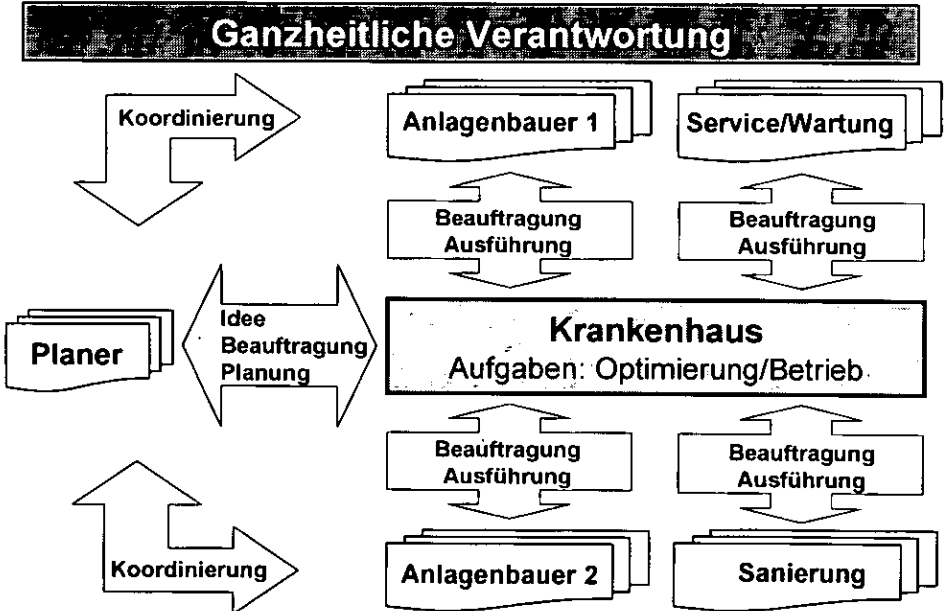
Alle Aktivitäten unterliegen ausschließlich folgenden Zielen:

1. Erreichen der geforderten Qualität für den Patienten
2. Einsatz minimalster Energie- und Medienkosten für den Krankenhausbetreiber
3. Stetige Optimierung aller Anlagenteile über den gesamten Betriebszeitraum

Werden die gesteckten Ziele der Garantievereinbarung nicht erreicht, so steht der Contractor für diese Kosten in der Verantwortung - sei es durch Ausgleich des Fehlbetrags über den Vertragszeitraum oder durch die Investition der Nachbesserung.

Werden die Einsparungen überschritten, so erfolgt eine Aufteilung der Überschüsse zwischen Contractor und Krankenhausbetreiber nach einem vorher vereinbarten Modus, an dem auch das Betriebspersonal partizipiert.

Nach dem Ende der Vertragslaufzeit übernimmt das Krankenhaus wieder die volle Verantwortung.

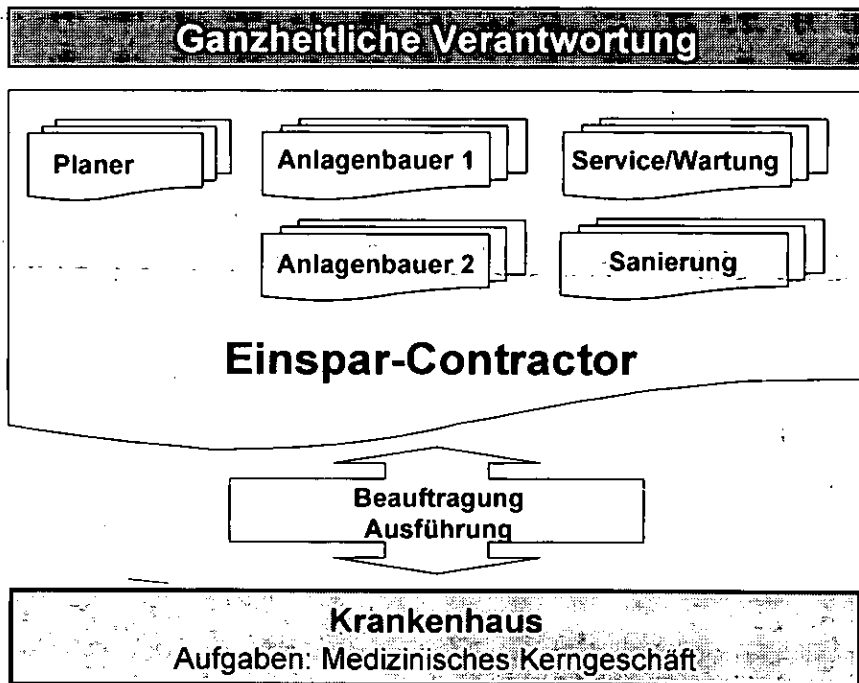


Graphik 4: Konventionelle Abwicklung

Möglichkeiten:

In Anbetracht der Arbeiten, die ein Krankenhaus als „Kerngeschäft“ ansieht, nämlich die ganzheitliche Versorgung der Patienten, ist es für das technische Personal heute nur selten möglich, mit den immer schneller werdenden Änderungen der Versorgungstechnik innerhalb des Krankenhauses Schritt zu halten. Man darf nicht vergessen, daß sich die technischen Mitarbeiter vor allem in Krankenhäusern kleiner und mittlerer Größe neben versorgungstechnischen Anlagen gleichfalls auch um medizintechnische, infrastrukturelle und auch teilweise um kaufmännische Dienste kümmern müssen.

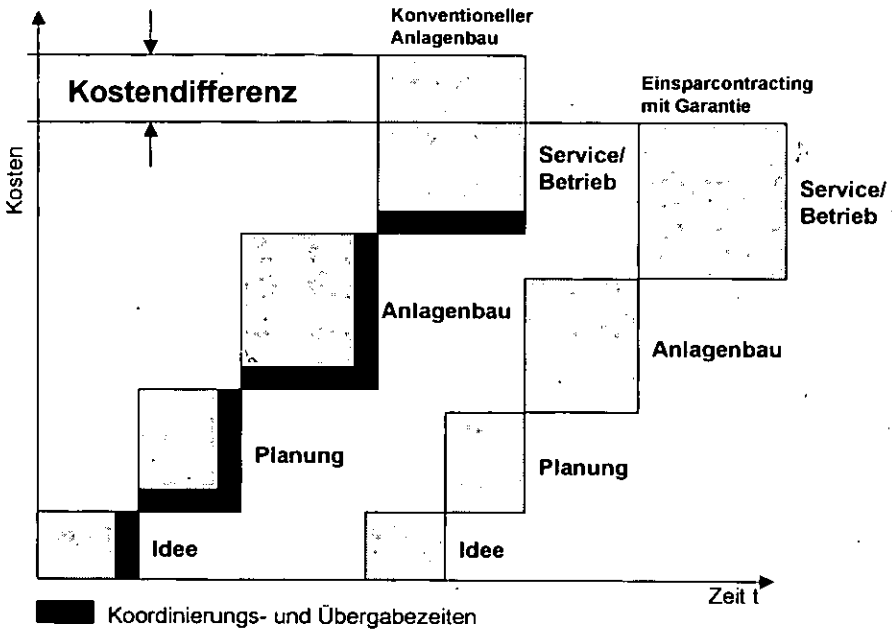
Das vorgestellte Konzept bietet dem Krankenhaus eine ausgezeichnete Möglichkeit, sich von der konventionellen Abwicklung (Graphik 4) zu lösen und eine ganzheitliche Lösung (Graphik 5) ohne Risiko anzustreben. Dadurch erhält das vorhandene Personal den Freiraum, sich auf das Kerngeschäft zu konzentrieren.



Graphik 5: Einsparcontracting

Man darf nicht vergessen, daß komplexe Anlagen, wie sie im Krankenhaus gegeben sind, eine ganzheitliche Betrachtung benötigen.

Der Contractor arbeitet hier ohne externe Schnittstellen und ist so in der Lage, die verschiedenen Gewerke in fast gleichem Aufwand zusammenzuführen. Zumal alle Arbeiten von der Feinanalyse bis hin zum ständigen Energiemanagement immer aufbauen und auch so keine überflüssigen Übergaben an verschiedene Gewerke erfolgen müssen (Grafik 6).



Graphik 6: Kostenmehrung durch konventionelle Abwicklung

Hieraus ergibt sich die Forderung, daß das Einsparcontracting nicht die sprichwörtlichen Rosinen herauspicks, sondern daß auch der ganzheitliche Gedanke der Lebensdauer mit in die Betrachtung einbezogen wird. So nutzt es dem Betreiber nur indirekt etwas, wenn eine preiswerte Gebäudeleittechnik installiert wird, die eventuell ein hohes Einsparpotential be-

wirkt, jedoch die alten Anlagenteile nicht ersetzt werden, obwohl diese dringend saniert werden müssen.

Aus dem Einspar-Contracting lassen sich viele Variationen ableiten. So ist es ebenfalls möglich, ein Anlagencontracting mit dem Einsparcontracting zu verbinden, so daß auch ganze Anlagenteile nicht mehr in der Verantwortung des Krankenhauses liegen. Hierbei sollte allerdings beachtet werden, daß für das Krankenhaus keine Nachteile bei der Patientenversorgung gegeben sind, was jedoch vertraglich geregelt werden kann.

Wenn ein Contractor eine Zusammenarbeit ernsthaft betreiben möchte, ist ebenfalls denkbar, daß die Finanzierung durch den Kunden erfolgt, jedoch der Contractor alle Garantieverpflichtungen aufrecht erhält.

Der Besuch eines Krankenhauses zeigt in der Regel für den Patienten (Kunde) einen sehr gepflegten Eingangsbereich, die Stationen sind aufgeräumt, hygienisch sauber, der Kaffee mit dem Besuch der Angehörigen wird in einem stilvollen Krankenhausrestaurant eingenommen, rundum die Patienten sollen sich wohlfühlen, damit auch das Krankenhaus beim nächsten Mal aufgesucht bzw. weiterempfohlen wird.

Was der Patient nicht sieht: Ein Krankenhaus arbeitet heute fast genauso wie ein am Markt agierendes Wirtschaftsunternehmen, welches diese Investitionen unter Marktbedingungen wieder erwirtschaften muß.

Fazit: Das Krankenhaus kann zur Zeit nur da investieren, wo auch eine Patientenbindung gegeben ist, um eine möglichst hohe Belegung des Krankenhauses zu ermöglichen. Das bedeutet: Die haustechnischen bzw. betriebstechnischen Anlagen werden meistens nur in hygienischer Sicht gewartet bzw. erneuert, jedoch nur selten in energetischer bzw. verbrauchsabhängiger Sicht. Hinzu kommt, daß die alten haustechnischen Anlagen meist stark überdimensioniert sind und nie den Nutzungsänderungen angepaßt wurden.

Zusammenfassung:

Aus den vorgenannten Argumenten lassen sich folgende Punkte zusammenfassen:

Einsparcontracting bedeutet keine Auslieferung an den Contractor: Das Contracting erfolgt mit voller Offenlegung der Kosten.

Aus den Verträgen profitieren alle Beteiligten:

Der Auftraggeber:

- Senkung der Betriebskosten, und somit direkten Gewinn, der nicht erwirtschaftet werden muß.
- Verbesserung der Anlagensubstanz
- Minderung der Schadstoffemissionen leistet direkten Beitrag zur Umweltverbesserung

Der Auftragnehmer:

- schafft Arbeitsplätze durch das Entwickeln von wirtschaftlich selbst tragenden Lösungen

Der Patient:

- genießt höhere Behaglichkeit

Verfasser: Dipl.-Ing. Stefan Schwan

**KRANTZ-TKT Gebäudemanagement und Service GmbH
52072 Aachen, Uersfeld 24**

Intelligentes Temperaturüberwachungs- und Störmeldesystem KW1

Die Lagerung, der Transport sowie die Herstellung, Behandlung oder das Inverkehrbringen von Lebensmitteln unterliegen ständig zunehmenden Anforderungen an die Betriebsstätten und deren Räume, Vorrichtungen und Geräte. Die entsprechenden Einrichtungen im Küchenbereich von Krankenhäusern und Kliniken unterliegen diesen Bestimmungen in besonderem Maße.

Mit der zunehmenden Nutzung von vorverarbeiteten Lebensmitteln bis hin zu kompletten Mahlzeiten sowie unter Berücksichtigung des wachsenden Trends der Verarbeitung von tiefgekühlten Lebensmitteln in Küchen, kommt der Überwachung und Kontrolle der dortigen Temperaturverhältnisse entscheidende Bedeutung zu.

Die aktuellen Verordnungen:

- über tiefgefrorene Lebensmittel vom 16.11.1995,
- über Lebensmittelhygiene und
- über Lebensmitteltransportbehälter vom 05.08.1997

berücksichtigen diesen Umstand nachdrücklich, insbesondere auch bezüglich zunehmender Anforderungen an betriebseigene Kontrollen.

Dabei ist es für den Bereich der Krankenhäuser und Kliniken naheliegend, die bestehenden guten Erfahrungen bzw. die vorhandenen automatisierten Temperaturüberwachungs- und Störmeldelösungen z. B. aus dem Bereich der **Blutbanken** zu nutzen und auf den Bereich der Lagerung, des Transportes sowie die Herstellung, Behandlung oder das Inverkehrbringen von Lebensmitteln zu übertragen bzw. zu erweitern.

Das **intelligente Temperaturüberwachungs- und Störmeldesystem KW1** ist eine normgerechte Lösung für komplexe Kühlanlagen und -einrichtungen sowie Betriebsstätten mit definierten und einzuhaltenden Temperaturregimen. Neben der Aufzeichnung der Temperaturverläufe, die bezüglich der Meßzyklen für jede Meßstelle individuell und beliebig oft neu am Gerät parametrierbar ist, ermöglichen eine Reihe von wiederum variabel einstellbaren Störsignalein- und -ausgängen die vollständige Überwachung von Kühlanlagen und -einrichtungen sowie Betriebsstätten, wie z. B. Blutbanken und Großküchen.

Mit dieser Lösung wird der Nachweispflicht gemäß der **Verordnung über tiefgefrorene Lebensmittel** in optimaler Weise Genüge getan und den Anforderungen der **Verordnung über Lebensmittelhygiene** bezüglich betriebseigener Kontrollmaßnahmen entsprochen. Gleichzeitig werden die Lebensmittel und die technischen Anlagen vor Schaden geschützt.

Die Kombination der Überwachung von tiefgekühlten Gütern mit der betriebseigenen Temperaturkontrolle von sonstigen Räumlichkeiten und Einrichtungen, die kritisch bezüglich des Umganges mit Lebensmitteln zu betrachten sind, ist zu empfehlen.

Die intelligente Systemlösung

Temperaturüberwachungs- und Störmeldesystem KW1

beinhaltet längjährige Einsatzerfahrungen, welche im Zusammenhang mit der Überwachung und Nachweisführung im Bereich der Lagerhaltung tiefgefrorener Lebensmittel gesammelt wurden. Die Qualität dieses Systems wird z. B. auch im Rahmen einer durchgängig installierten Applikation für die Blutbanken des DRK Blutspendedienstes in Mecklenburg-Vorpommern deutlich.

Das KW1 System läßt sich sowohl mühelos in bestehende Betriebsstätten im Rahmen einer Nachrüstung integrieren als auch problemlos bei der Errichtung neuer Anlagen und Ausrüstungen mit einplanen, was das vorangestellte Installationsbeispiel verdeutlichen soll.

Neben der eigentlichen Temperaturüberwachung zeichnet sich das KW1 Gerät durch die folgenden besonderen Produkteigenschaften aus:

- Datenarchivierung nach einstellbaren Vorgaben direkt am Gerät für jeden einzelnen Temperaturmeßkanal individuell. Diese Vorgaben, z. B. der zeitlich gewünschte Meßzyklus, kann jederzeit variiert, d. h. neuen Gegebenheiten angepaßt werden.
- Einbeziehung von bis zu sieben Binäreingängen, z. B. Türkontakte, in die Überwachungsprozedur. Dazu lassen sich direkt am Gerät variabel für jeden Kontakt individuelle Differenzzeiten einstellen, z. B. erlaubte Zeitintervalle für den Zustand einer offenen Tür zu einem Kühlraum, die dann eine Alarmmeldung befristet unterdrücken.
- Einrichtung von bis zu sieben direkt am Gerät variabel definierbaren Ereignissen, die als individuelle Alarmmeldung über bis zu sieben Meldelinien ausgegeben werden kann. So können zeitweise alle definierten Störungen auf nur eine Meldeline, z. B. in Verbindung mit einer zusätzlichen Hupe, aufgeschaltet werden oder bei Bedarf auch zeitweise nur und ausschließlich eine ganz bestimmte Tür überwacht werden. Die zur Verfügung stehenden Meldelinien sind Standardausgänge, wie z. B. im Sicherheitstechnikbereich üblich.
- Die Temperaturmeßeingänge lassen sich auf Kundenwunsch hin auf vorgegebene, vom Lieferstandard abweichende Sensoriken werkseitig abstimmen. Damit können gegebenenfalls konstruktive Besonderheiten beim Einsatz bzw. vom Standard abweichende Meßbereiche berücksichtigt werden, z. B. für das Tieffrieren von Blutkonserven.
- Das intelligente Temperaturüberwachungs- und Störmeldesystem läßt sich in bestehende Leitstellen bzw. Rechnernetze integrieren. Es besteht die Möglichkeit mehrere KW1 - Geräte im Verbund zu betreiben.

Zu den detaillierten Produkteigenschaften des KW1 - Gerätes gehören:

- Einfach installierbare Temperaturstandardsensoren für den Meßbereich von -50 °C bis +70 °C.
- Alphanumerische LED-Anzeige für die Ausgabe von Temperaturmomentanwerten sowie der Betriebs- und Störungszustände in Klarschrift.
- Alphanumerische Tastatur für die individuelle und variable Eingabe aller Parameter bzw. für die Kommunikation direkt am Gerät. Das intern aufgezeichnete Störungsprotokoll läßt sich so z. B. zur Anzeige bringen.
- Optische und akustische Störungsmelder im Gerät vorhanden.
- Manipulationssicherheit gegeben.
- Datenkommunikation mit PC Technik oder Drucker ist möglich. Die entsprechende PC-Auswertungssoftware für aufgezeichnete Daten und Störungsprotokolle gehört zum Lieferumfang.

Mit dem intelligenten Temperaturüberwachungs- und Störmeldesystem ist damit die Möglichkeit gegeben weitestgehend ein komplexes Kontrollinstrument für die wesentlichen Abläufe in Betriebsstätten, die definierten Temperaturregimen unterliegen, automatisiert zu installieren.

Dieses System läßt sich über Standards mit bestehenden oder geplanten technischen Einrichtungen, wie z. B. Leitstellen oder EDV-Netzen verbinden.

Der Betreiber selbst kann durch Parametrierungen direkt am Gerät die Prioritäten bzw. Schwerpunkte seines Kontrollregimes variieren, d. h. diese permanent den Gegebenheiten neu anpassen.

Das System ist ständig erweiterbar bzw. bei Bedarf kaskadierbar und damit ständig ausbaufähig.

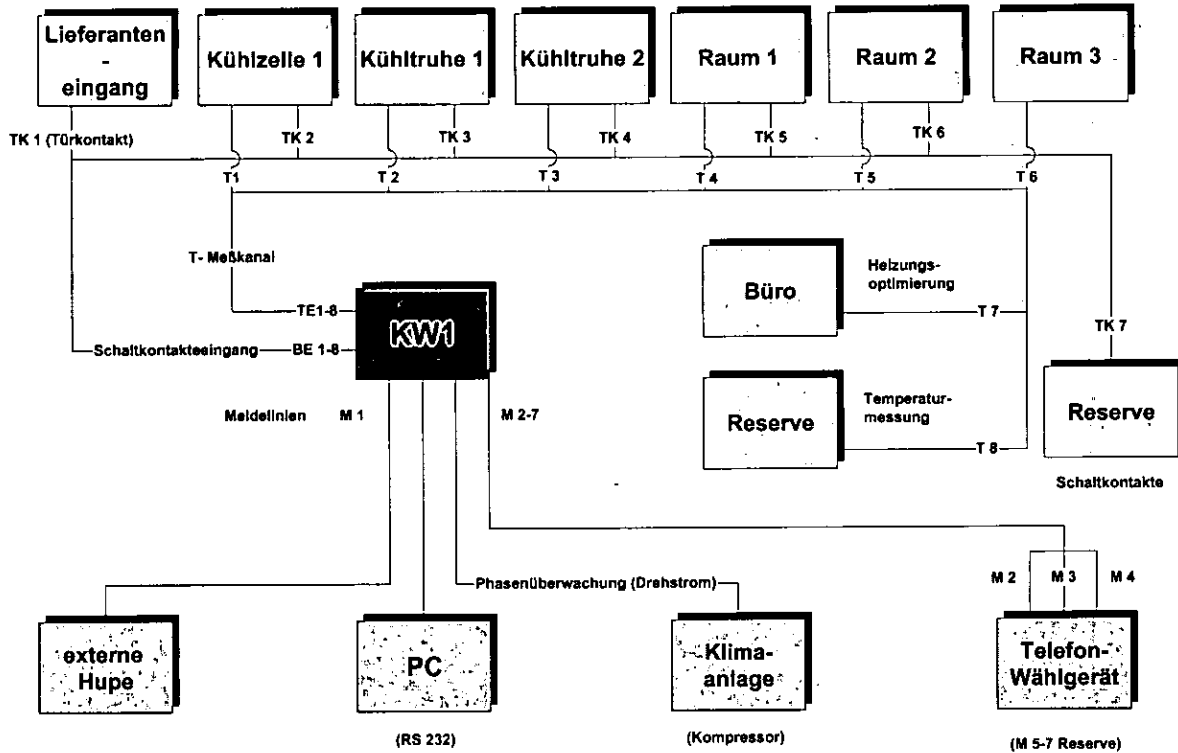
Die **Bestimmung der Kundennutzeffekte und des individuellen Bedarfes** für ein KW1 - System wird im Zusammenhang mit einer optimalen Installationsvorgabe mit Hilfe einer Check-liste unterstützt.

Diese berücksichtigt alle Fragen zu den technischen Anforderungen bis hin zur Nutzung aller Leistungsmerkmale des intelligenten Temperaturüberwachungs- und Störmeldesystems KW1, wie z. B. die nicht angesprochene Möglichkeit der integrierten Phasenüberwachung von kritischen Aggregaten, die mit Drehstrom angetrieben werden, wie z. B. im Klimatechnikbereich oder der Bestimmung von Profilen zur Heizanlagenoptimierung.

Das KW1 - System wird im Komplex mit Planungs-, Projektierungs-, und Installationsleistungen angeboten.

Jörg Habetha, dER Elektronik GmbH, Hinrichsdorfer Str. 7 c, 18146 Rostock, Tel.: 0381 6591321 Fax.: 0381 6591323, e-mail: jhabetha@hensel.hro.eunet.de

Beispiel - Applikation Großküche



Technik im Krankenhaus mit technischem Dienst und externen Dienstleistern

Betreuung einer zentralen und dezentralen Bettenaufbereitung

Unter einer Bettenaufbereitung versteht man die Reinigung und Desinfektion von Betten.

Den Betten kommt im organisatorischen Ablauf der Patientenbetreuung eine sehr große Bedeutung zu. Nicht nur wegen des Auslastungsindex oder der Größeneinstufung eines Hauses, sondern vielmehr weil diese aus Infektionspräventativen Gesichtspunkten besonders zu behandeln sind.

So richten sich die Aufbereitungsverfahren nach dem Grad des Infektionsrisikos von dem Bett und / oder für den Patienten.

Die Aufbereitung von Betten erfolgt in der Regel in drei Schritten:

1. Abrüsten
2. Reinigung und Desinfektion
3. Aufrüsten

Zu einem Bett gehören:

1. Matratzen
2. Kopfkissen
3. Bettdecken
4. Lagerungshilfen

Die „Richtlinie für die Erkennung und Bekämpfung von Krankenhausinfektionen“ beschreibt drei Organisationsformen einer Bettenaufbereitung:

1. zentral
2. teilzentral
3. dezentral

Alle drei Organisationsformen sind in Abhängigkeit von Ihrem Technisierungsgrad zu sehen – jedoch immer Personal- und damit Kostenintensiv.

Für viele Krankenhausträger stellt sich im Zuge der zunehmenden Ausgliederungswelle die Frage, ob nicht auch diese Arbeit der Bettenaufbereitung durch einen kompetenten Dienstleister erbracht werden kann.

Sicher ist es dem Dienstleister möglich weniger Kosten zu verursachen. Darüber hinaus gelingt es erfahrenen Dienstleistern auch, die sich üblicherweise einstellende „Betriebsblindheit“ zu durchkreuzen.

Es stellt sich an diesem Punkt die Frage, ob ein Haus sowohl wirtschaftlich als auch organisatorisch und ökologisch effizient arbeitet.

PLURAL als erfahrener Dienstleister, kann mit den Erfahrungen seiner Mitarbeiter diese Effizienz installieren.

Die Effizienz einer Bettenaufbereitung ist grundsätzlich von folgenden Aspekten abhängig:

1. Räumlichkeiten (wo, wie groß, etc.)
2. Organisationsform (zentral, teilzentral, dezentral)
3. Ausstattung (Technik, Betten, Lagerungshilfen, etc.)
4. Personal

Die Bettenaufbereitung im Krankenhausbereich

Die baulichen Gegebenheiten von Krankenhäusern differieren sehr stark, so daß die Bettenaufbereitung in Abhängigkeit von bestimmten Eckdaten zu sehen ist.

- Bauliche Gegebenheiten
- Räumlichkeiten der Bettenzentrale
- Aufbereitungsstützpunkte
- Ausstattung (Maschinen und Ihre Eckdaten)
- Bettenumlauf/Anzahl
- Verteilung und Erreichbarkeit der zu bedienenden Abteilungen
- Aufbereitungsmethoden für Bettgestelle, Zubehör und Nachttische
- Aufbereitungsmethoden für Matratzen, Lagerungshilfen
- Entlassungszeiten
- Bettenbestellogistik
- Bettentransportlogistik
- Dokumentation der Bettenaufbereitung
- Wartung der Betten
- Inventarisierung
- Personalorganisation
- Personalhygiene

Zentrale / Dezentrale Aufbereitung

Vor- und Nachteile

Je nach Ausrichtung ergeben sich für verschiedene Häuser positive wie negative Effekte bezüglich der Auswahl einer Organisationsform der Bettenaufbereitung.

Unter Berücksichtigung der oben genannten Aspekte soll ein Fazit für alle drei Organisationsformen vorgestellt werden.

Sind die Dienstleister in allen Organisationsformen effizienter?



Hygienebewußte Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung raumluftechnischer Anlagen

Einführung in die VDI - Richtlinie 6022 (Entwurf)

R. Priller, Augsburg

Historische Entwicklung

Zu Anfang unseres Jahrhunderts fand der Luftaustausch in Gebäuden mit Hilfe natürlicher Lüftung statt. Der industrielle Fortschritt sowie architektonische und bauliche Ver-änderungen am Komplex der Gebäudehülle, z.B. Minimierung der Außenwandstärken aufgrund neuer Werkstoffe oder steigender Anteil von Fensterflächen auf die gesamte Fassadenfläche, machen eine Klimatisierung und Belüftung der Räume bauphysikalisch erforderlich.

Diese Erfordernis stellte weder aus technischer Sicht noch im Hinblick auf Energiekosten bis zur weltweiten Ölkrise 73/74 ein größeres Problem dar. Mit der Ölkrise kam es dann zum heute noch nachwirkenden Einschnitt in der Gestaltung von Lüftungskonzepten, da ein revolutionäres Umdenken bei der Auslegung von luftechnischen Anlagen gefordert wurde. Es wurde schwierig, Bauherren argumentativ die Notwendigkeit einer mechanischen Lüftung, die zweifelsfrei notwendig ist, über die Planungsphase hinaus zu verkaufen.

Die Raumluftechnik fand schnell eine Lösung, die sich aber im nachhinein als Bumerang erweisen sollte - die Rezirkulation von einem Anteil verbrauchter Luft, sprich Betrieb mit Umluft. Von Mitte der 70er Jahre bis weit in das vergangene Jahrzehnt wurden Anlagen gebaut, deren Betriebsweise zwar niedrigere Energiekosten verursachten, jedoch innerhalb von Gebäuden mit diesen Anlagen für ein immer schlechteres Raumklima sorgten.

1986 wurde in Deutschland eine Studie von Kröling veröffentlicht, die sich mit Befindlichkeitsstörungen am Arbeitsplatz beschäftigte und nicht nur in Fachkreisen für Aufsehen sorgte. Erstmals wurde über den möglichen, teilweise wissenschaftlich belegten negativen Einfluß von schlecht gewarteten Klimaanlage auf das jeweilige Raumklima berichtet. Damit wurden öffentliche Diskussionen angeheizt, die bis heute nachwirken und in Hamburger Beschlüssen zum generellen Verbot der Gebäudeklimatisierung gipfeln.

Für meine Begriffe hat die Technik gegen diese Vorwürfe lange Zeit zu halbherzig und mit stumpfen Schwertern gekämpft, so daß es schließlich über ein Jahrzehnt gedauert hat, mit der VDI - 6022 einen umfassenden Hygienestandard für die Raumluftechnik zu präsentieren.

Vergleichbare internationale Standards

Die internationale Entwicklung verlief und verläuft doch sehr unterschiedlich. In Europa ist wie in vielen sicherheitstechnischen Fragen die Führungsrolle der Skandinavier unbestritten. Die Hygiene in lufttechnischen Anlagen wird dort seit Mitte der 80er Jahre nicht nur diskutiert, sondern auch praktiziert.

Seit 1992 gibt es in Schweden ein Gesetz, welches eine Inspektion von RLT - Anlagen je nach Gebäudetyp in unterschiedlichen Zeitabständen vorschreibt. Im Nachbarstaat Finnland werden Gebäude in mehrere alphanumerische Kategorien unterteilt, welche in Verbindung mit den verwendeten Baustoffen eine klassifizierte Innenluftqualität bieten sollen. Dies führt zu unterschiedlichen Lüftungskonzepten und Wartungsanforderungen.

In unseren Nachbarländern Frankreich, Italien und auch Großbritannien werden verschärfte Wartungsanforderungen aus der EU - Rahmenrichtlinie Arbeitsschutz abgeleitet. In den USA ist die staatliche Umweltbehörde EPA bemüht, bestehende Richtlinien nationaler Institutionen und Verbände in zwingende Vorschriften und Gesetze anzupassen.

VDI - 6022

" Hygienebewußte Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung raumluftechnischer Anlagen "

Bis zur Veröffentlichung des Entwurfs durch den Verein Deutscher Ingenieure im Juni 1997 in Hamburg dauerte es ca. 2 Jahre, bis dieser Standard verabschiedet werden konnte. Noch nie war im VDI eine Kommission solch unterschiedlicher Couleur des fachlichen Hintergrundes mit der Richtlinienarbeit beschäftigt.

Im Juli '98 wird dann die endgültige Form der Richtlinie veröffentlicht. Die Arbeit an Teil 2 für industrielle Zu- und Abluftanlagen beginnt Ende '98.

Inhalt und Ziel der 6022 ist die Definition von Hygieneerfordernissen für Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung raumluftechnischer Anlagen und deren Komponenten für einen hygienisch einwandfreien Zustand. Der vorliegende Grunddruck unterteilt sich in 3 Hauptteile, nämlich in

- A - Hygienische Anforderungen
- B - Planung, Fertigung und Ausführung
- C - Betrieb und Instandhaltung

A

Hygienische Anforderungen RLT

Raumlufttechnische Anlagen müssen für den Gebäudenutzer ein physiologisch einwandfreies Raumklima schaffen mit der Gewährleistung einer hygienisch einwandfreien Innenluftqualität. Durch klare Stellungnahmen zu einzelnen Wartungsaufgaben und deren zeitliche Koordination müssen wir uns endgültig von bisherigen, äußerst dehnbaren Begriffsdefinitionen glücklicherweise verabschieden. Geltende Vorschriften sowie auch zukünftig aus europäischer Sicht geltende Richtlinien werden bezüglich der Hygiene ergänzt.

Physikalische Bedingungen

Die Raumtemperaturen sind nach DIN 1946/2 einzuhalten. Optimale Bedingungen für den Gebäudenutzer sind abhängig von deren Aktivitäten, jedoch sind in der Regel 22 °C der anzustrebende Wert bei einer Toleranz von +/- 1 °C. Die relative Feuchte unterliegt natürlich den jahreszeitlichen Schwankungen und sollte ebenfalls nach 1946/2 in einem Bereich von 30-65% liegen. Berufsgenossenschaftliche und Arbeitsmedizinische Forderungen billigen dagegen keine Unterschreitung der 40% Marke. Internationale Forschungen, insbesondere von Prof. Ole Fanger, setzen den Behaglichkeitswert auf 45 - 50% an. Bezüglich der Schallentwicklung durch RLT - Anlagen soll von Anlagen kein niederfrequenter Dauerschallpegel von 10 - 100 Hz ausgehen.

Luftchemische und biologische Bedingungen

RLT - Anlage sollen eine Belastung der Innenluft durch organisch, anorganisch und chemische Verbindungen sicher vermeiden. Aus olfaktorischer Sicht ist in den Räumen Geruchsneutralität zu gewährleisten. Hierzu fehlen jedoch Meßsensoren, mit Hilfe derer eine objektive Beurteilung vorgenommen werden könnte.

Soweit keine wissenschaftlich fundierten Erkenntnisse über eine mögliche Dosis-Wirkungsbeziehung von Stäuben, Pilzen, Bakterien und biologischen Luftinhaltsstoffen vorliegen, müssen die Werte im Innenraum deckungsgleich den der gebäudebezogenen Außenluftwerte sein. Umluft ist nur zulässig, wenn eine Konzentrationserhöhung von Schadstoffen und Mikroorganismen ausgeschlossen werden kann.

Wartung von raumlufotechnischen Anlagen nach VDI 6022 - Intervalle und Tätigkeiten (Entwurf)

Instandhaltungspraxis vor Einführung der VDI 6022

Bisher geltende Richtlinien und Vorschriften werden durch die VDI 6022 aus hygienischer Sicht ergänzt und definiert. Bisher wurde im allgemeinen bei Wartungsverträgen der Anlagenbetreiber mit den Fachfirmen zur Instandhaltung der technischen Anlagen das VDMA Einheitsblatt 24 186 als Vertragsgrundlage vereinbart (VDMA - Verein Deutscher Maschinen- und Anlagenbauer e. V. - Frankfurt / Main). Insbesondere Teil 1 dieser Richtlinie - Leistungsprogramm für die Wartung von lufttechnischen und anderen technischen Ausrüstungen in Gebäuden; Lufttechnische Geräte und Anlagen - wurde in den Vorbemerkungen der jeweiligen Wartungsverträge verankert.

Diese Richtlinie entspricht aufgrund des letzten Ausgabedatums, September 1988, nicht mehr den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen bezüglich der Zusammenhänge von Hygiene in RLT - Anlagen und Innenluftbelastungen. Ein wesentlicher Schwachpunkt dieser Richtlinie sind fehlende Zeitvorgaben für die einzelnen Wartungstätigkeiten. In der VDMA 24 186 sind alle Tätigkeiten zur fachgerechten Instandhaltung für die einzelnen Anlagen-komponenten angeführt, jedoch hat bei vielen Komponenten eine Durchführung der Arbeiten nur bei "Bedarf" zu erfolgen.

Dieser Begriff kann natürlich unterschiedlich interpretiert werden. Ein Fachmonteur kann ohne tiefere Kenntnisse der hygienischen Zusammenhänge keine Entscheidung treffen, wann und mit welchen Maßnahmen ein Bauteil der lufttechnischen Anlage instandzuhalten bzw. instandzusetzen ist.

Zeitliche Vorgaben für Wartungsaufgaben

Die 6022 ist der erste Hygienestandard weltweit, in welchem für alle einzelnen Komponenten ein verbindlicher Zeitraum zur Wiederholung der jeweiligen Wartungsaufgaben angegeben ist. Die Tätigkeiten müssen in folgenden Perioden durchgeführt werden:

1, 3, 6, 12 und 24 Monate

Für den Anlagenbetreiber bedeutet dies, daß ein anlagenspezifisches Wartungsbuch geführt werden sollte, um alle durchgeführten Maßnahmen zu dokumentieren. Dies bietet aber auch den Vorteil, daß mögliche Schwachpunkte wesentlich früher als bisher erkannt werden und umgehend mittels Reparaturen oder Austausch einzelner Komponenten beseitigt werden können. Außerdem ergibt sich mittelfristig eine bessere Kostenübersicht.

Aufgaben an den einzelnen Komponenten

1. Außen- / Fortluftdurchlaß

Auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen → ggf. Reinigen und Instandsetzen (alle 12 Monate)

Durch starke Bewitterung oder aggressive Luftinhaltsstoffe am Standort kann es zu Korrosionserscheinungen kommen, welche unter Umständen eine Beschichtung mit Korrosionsschutzlacken oder Kunststoffen erforderlich machen. Durch eine glatte Oberflächenstruktur wird die Anlagerung von Stäuben wesentlich erschwert. Bei Außenluftdurchlässen ist darauf zu achten, daß ein wirksamer Schutz gegen Vögel und Insekten vorhanden ist.

2. Kammerzentralen / Gerätegehäuse

Auf luftseitige Verschmutzung, Beschädigung, Korrosion und Wasserbildung prüfen → Reinigen und Instandsetzen, Ursache ermitteln (alle 12 Monate)

Zentralgeräte sind luftseitig mit einem pH - neutralen bis leicht alkalischem Reinigungsmittel zu reinigen. Für diese Tätigkeiten sollte kein Hochdruckreiniger verwendet werden, da zu große Wassermengen in empfindlichen Bereichen / z.B. Antriebsmotor für Ventilator usw.) anfallen und bis zur Wiederinbetriebnahme der Anlage nicht vollständig beseitigt werden kann. Dies führt zu Restfeuchtenestern, welche wiederum eine Gefahr für mikrobielles Wachstum darstellen. Wichtig ist auch die Überprüfung der Dichtungen von beweglichen Teilen (z.B. Gehäuse Türen). Die Dichtungen müssen aus wasserabweisendem Material und nicht beschädigt sein, ansonsten sind sie umgehend zu erneuern.

3. Luftfilter

Auf unzulässige Verschmutzung und Beschädigung (Leckagen) prüfen (alle 3 Monate)

→ Auswechseln der Filter, je nach Standzeit einzeln (spätestens nach 6 Monaten Nutzdauer) oder die gesamten Filter der jeweiligen Einheit.

In der Praxis findet man meist noch sehr viele mechanische Anzeigergeräte, sogenannte Schrägrohrmanometer, an den Anlagen. Diese sind jedoch meist aufgrund fehlender Flüssigkeitssäulen schadhafte, so daß kein Wert des Differenzdrucks abgelesen werden kann.

Bei Anlagen mit zentraler Leittechnik erfolgt die Drucküberwachung über sogenannte Druckdosen (Fühler), welche den jeweiligen Meßwert elektronisch an die Steuereinheit weitergibt. Die ordnungsgemäße Funktion beider Typen ist zu überprüfen, allerdings bietet die Differenzdruckanzeige keinen Hinweis über den hygienischen Zustand des Filters.

B

Planung, Fertigung und Ausführung

Die VDI 6022 beinhaltet Forderungen, die auch bei vielen Planern ein Umdenken bei der Konzeption neuer Anlagen notwendig macht. Planer der technischen Gebäudeausrüstung werden zukünftig bereits in der Planungsphase verstärkt Ihre Anforderungen an die Gebäudehülle den Architekten weitergeben müssen, um somit keine Kompromisse in bezug auf ästhetische Gestaltung zum Nachteil der Hygiene einzugehen.

Bei Bau von neuen Anlagen sollen nur Geräte und Materialien verwendet werden, die keine gefährlichen Stoffe, Fasern und Gerüche abgeben. Alle luftführenden Oberflächen müssen so gestaltet werden, daß Schmutzablagerungen nicht begünstigt werden. Für die Luftqualität in Innenräumen von zentraler Bedeutung ist die richtige Auswahl des Volumenstroms, um alle internen Wärme-, Feuchte- und Schadstofflasten ausreichend abzuführen.

Mehr Aufmerksamkeit ist auch der Wahl des Frischlufteintritts in das Gebäude zu schenken, da etliche Probleme daraus entstehen können. Wirksam verhindert werden muß die Bildung feuchter Stellen in der Anlage - ein wirksamer Kontrollmechanismus bezüglich dieser Angelegenheit ist unter den Wartungsanforderungen gegeben.

Der Umluftbetrieb ist auf ein Minimum zu beschränken. Wie bisher soll durch die Zulufführung in den Raum mit niederen Geschwindigkeiten durchgeführt werden, um Zugserscheinungen auszuschließen.

In der folgenden Tabelle sind die Anforderungen an einzelne Bauteile übersichtlich dargestellt:

Außen- und Fortluftdurchlässe	<ul style="list-style-type: none">• Rezirkulation zwischen beiden Öffnungen verhindern, der räumliche Abstand muß > 10m betragen, bei der Planung sind die örtlichen Windverhältnisse zu berücksichtigen• Außenluftansaugung nicht auf der Straßenseite eines Gebäudes (Abgase usw.) und in Kühlturmnähe (Aerosole) anordnen• Ansaugniveau > 3m über Erdboden (konform 1946/2)• Kanalstrecke zwischen Außenlufteintritt in das Gebäude bis zu den Zentralgeräten so kurz als möglich gestalten
Kammerzentralen/ Gerätegehäuse	<ul style="list-style-type: none">• Ausreichend Platz bei der Anordnung der Geräte für spätere Wartungsarbeiten vorsehen• Glatte Oberflächen• Gerätetüren und Bedienungsdeckel in ausreichender Anzahl vorsehen• Geschlossenporige Dichtungsprofile• Materialanforderung - min. verzinktes Stahlblech• Anforderungen der DIN 1946/2 müssen erfüllt werden

Luftfilter	<ul style="list-style-type: none">• Eintrag von luftgetragenen Keimen sowie von organischen und anorganischen Stoffen muß minimiert werden• Empfehlung: 2-stufige Filtration, 1.Stufe min F5 - besser jedoch F7, 2.Stufe min. F7 - besser jedoch F9• Nur geprüfte Luftfilter nach DIN EN 779 verwenden• Taupunktunterschreitung bzw. Durchfeuchtung der Filter ist wirksam zu verhindern• Wird die Anlage mit Umluft gefahren, so ist min. eine Filterstufe nach der Mischkammer vorzusehen• An allen Filterstufen sind die spezifischen Daten wie Nennvolumenstrom, Filterklasse, Datum des letzten Wechsels usw. sichtbar zu machen
Luftbefeuchtung In der 6022 werden nur zentrale Befeuchtungseinrichtungen behandelt.	<u>Umlaufsprühbefeuchter</u> <ul style="list-style-type: none">• Baumaterial muß dauerhaft korrosionsbeständig sein• Gute Zugänglichkeit, jederzeit inspizier- und reinigbar• Entleerung und Trocknung muß jederzeit durch einfache Bedienungsmaßnahmen möglich sein• Speisewasser muß biologischen Anforderungen der Trinkwasserverordnung erfüllen• Gesamthärte von 7°dH darf nicht überschritten werden• Alle Rohrleitungen müssen in einer Stillstandsphase vollständig zu entleeren sein• Ein Auslaufstutzen muß zwingend an der tiefsten Stelle mit einer Mindestnennweite von DN 40 angebracht sein• Tropfenabscheider und Gleichrichter müssen zur Reinigung demontierbar gestaltet sein <u>Dampfluftbefeuchter</u> <ul style="list-style-type: none">• Homogene Dampfverteilung über den Luftquerschnitt• Kondensatbildung muß verhindert werden• Wasserablauf mit Rückschlagsicherung
Wärmetauscher	<ul style="list-style-type: none">• Wärmetauscher müssen einfach zu reinigen und zu desinfizieren sein, bis in den Kern• Zugänglichkeit auf An- und Abströmseite, ab 1.6 m Gerätehöhe beidseitige Begehbarkeit• Bei Lamellenabstand kleiner 6 mm darf diese Bauteil nur mit gefilterter Luft beaufschlagt werden <u>Zusätzlich bei Luftkühlern beachten</u> <ul style="list-style-type: none">• Ablauf von Kondenswasser über korrosionsbeständige Wanne mit min. 1% Gefälle, über Siphon ins Abwassernetz• Tropfenabscheider ist ggf. vorzusehen, max. Anströmgeschwindigkeit 3,5 m/s• Nicht unmittelbar vor einer Filterstufe oder Schalldämpfer anordnen

Ventilator	<ul style="list-style-type: none">• Zwischen 1. und 2. Filterstufe anordnen• Gute Zugänglichkeit• Wasserablaufmöglichkeit bei Spiralgehäusen mittels Ablaufstopfen vorsehen, bei Nennweiten > 400 mm ist ein Revisionsdeckel vorzusehen• Lackierung muß gegen übliche Desinfektions- und Reinigungsmittel beständig sein
Wärmerückgewinnung	Es gelten die selben Bedingungen wie unter dem Punkt Wärmetauscher. Beim Einsatz von Regeneratoren darf die Übertragungsrate von Partikeln und Keimen in der Fortluft in die Zuluft nicht größer als 1:1000 sein.
Luftleitungen und Schalldämpfer	<ul style="list-style-type: none">• Flexible Luftleitungen auf das notwendige Maß beschränken und bei hoher Verschmutzung erneuern• Evtl. Aussteifungen sind mit runden Profilen vorzunehmen• Scharfkantige Übergangsstücke und Bögen vermeiden• Blechschrauben in Luftleitungswänden und scharfe Kanten im Bereich von Revisionsöffnungen sind aufgrund des Verletzungsrisikos zu vermeiden• Revisionsöffnungen sind abhängig von der Größe der Luftleitung in unterschiedlicher Ausführung zu montieren, siehe hierzu 6022 und europäische Vornorm EN Luftleitungen in Gebäuden
Luftdurchlässe	<ul style="list-style-type: none">• Werden Luftdurchlässe mit endständigen Filtern vorsehen, so müssen diese leicht auszutauschen sein• Vor der Erstinbetriebnahme einer lufttechnischen Anlage ist diese ohne Luftdurchlässe über einen Zeitraum von min. 24 Stunden bei max. Volumenstrom einzufahren
Kühlturm	<ul style="list-style-type: none">• Tropfenabscheider mit bestmöglicher Wirkung vorsehen• Gute Zugänglichkeit für Wartungsarbeiten• Eindicken des Umlaufwassers durch Abschlämmvorrichtungen begrenzen• Frischwasseranschluß in unmittelbarer Nähe für Reinigungsarbeiten vorsehen
Entfeuchter	wie unter Punkt Wärmetauscher

C

Betrieb und Instandhaltung

Dieser Teil wird mit dem folgenden Teil „Wartung von RLТ-Anlagen nach VDI 6022 - Intervalle und Tätigkeiten“ abgedeckt.

Wartung von raumluftechnischen Anlagen nach VDI 6022 - Intervalle und Tätigkeiten (Entwurf)

Instandhaltungspraxis vor Einführung der VDI 6022

Bisher geltende Richtlinien und Vorschriften werden durch die VDI 6022 aus hygienischer Sicht ergänzt und definiert. Bisher wurde im allgemeinen bei Wartungsverträgen der Anlagenbetreiber mit den Fachfirmen zur Instandhaltung der technischen Anlagen das VDMA Einheitsblatt 24 186 als Vertragsgrundlage vereinbart (VDMA - Verein Deutscher Maschinen- und Anlagenbauer e. V. - Frankfurt / Main). Insbesondere Teil 1 dieser Richtlinie - Leistungsprogramm für die Wartung von lufttechnischen und anderen technischen Ausrüstungen in Gebäuden; Lufttechnische Geräte und Anlagen - wurde in den Vorbemerkungen der jeweiligen Wartungsverträge verankert.

Diese Richtlinie entspricht aufgrund des letzten Ausgabedatums, September 1988, nicht mehr den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen bezüglich der Zusammenhänge von Hygiene in RLT - Anlagen und Innenluftbelastungen. Ein wesentlicher Schwachpunkt dieser Richtlinie sind fehlende Zeitvorgaben für die einzelnen Wartungstätigkeiten. In der VDMA 24 186 sind alle Tätigkeiten zur fachgerechten Instandhaltung für die einzelnen Anlagen-komponenten angeführt, jedoch hat bei vielen Komponenten eine Durchführung der Arbeiten nur bei "Bedarf" zu erfolgen.

Dieser Begriff kann natürlich unterschiedlich interpretiert werden. Ein Fachmonteur kann ohne tiefere Kenntnisse der hygienischen Zusammenhänge keine Entscheidung treffen, wann und mit welchen Maßnahmen ein Bauteil der lufttechnischen Anlage instandzuhalten bzw. instandzusetzen ist.

Zeitliche Vorgaben für Wartungsaufgaben

Die 6022 ist der erste Hygienestandard weltweit, in welchem für alle einzelnen Komponenten ein verbindlicher Zeitraum zur Wiederholung der jeweiligen Wartungsaufgaben angegeben ist. Die Tätigkeiten müssen in folgenden Perioden durchgeführt werden:

1, 3, 6, 12 und 24 Monate

Für den Anlagenbetreiber bedeutet dies, daß ein anlagenspezifisches Wartungsbuch geführt werden sollte, um alle durchgeführten Maßnahmen zu dokumentieren. Dies bietet aber auch den Vorteil, daß mögliche Schwachpunkte wesentlich früher als bisher erkannt werden und umgehend mittels Reparaturen oder Austausch einzelner Komponenten beseitigt werden können. Außerdem ergibt sich mittelfristig eine bessere Kostenübersicht.

Aufgaben an den einzelnen Komponenten

1. Außen- / Fortluftdurchlaß

Auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen → ggf. Reinigen und Instandsetzen (alle 12 Monate)

Durch starke Bewitterung oder aggressive Luftinhaltsstoffe am Standort kann es zu Korrosionserscheinungen kommen, welche unter Umständen eine Beschichtung mit Korrosionsschutzlacken oder Kunststoffen erforderlich machen. Durch eine glatte Oberflächenstruktur wird die Anlagerung von Stäuben wesentlich erschwert. Bei Außenluftdurchlässen ist darauf zu achten, daß ein wirksamer Schutz gegen Vögel und Insekten vorhanden ist.

2. Kammerzentralen / Gerätegehäuse

Auf luftseitige Verschmutzung, Beschädigung, Korrosion und Wasserbildung prüfen → Reinigen und Instandsetzen, Ursache ermitteln (alle 12 Monate)

Zentralgeräte sind luftseitig mit einem pH - neutralen bis leicht alkalischem Reinigungsmittel zu reinigen. Für diese Tätigkeiten sollte kein Hochdruckreiniger verwendet werden, da zu große Wassermengen in empfindlichen Bereichen / z.b. Antriebsmotor für Ventilator usw.) anfallen und bis zur Wiederinbetriebnahme der Anlage nicht vollständig beseitigt werden kann. Dies führt zu Restfeuchtenestern, welche wiederum eine Gefahr für mikrobielles Wachstum darstellen. Wichtig ist auch die Überprüfung der Dichtungen von beweglichen Teilen (z.b. Gehäusetüren). Die Dichtungen müssen aus wasserabweisendem Material und nicht beschädigt sein, ansonsten sind sie umgehend zu erneuern.

3. Luftfilter

Auf unzulässige Verschmutzung und Beschädigung (Leckagen) prüfen (alle 3 Monate)

→ Auswechseln der Filter, je nach Standzeit einzeln (spätestens nach 6 Monaten Nutzdauer) oder die gesamten Filter der jeweiligen Einheit.

In der Praxis findet man meist noch sehr viele mechanische Anzeigergeräte, sogenannte Schrägrohrmanometer, an den Anlagen. Diese sind jedoch meist aufgrund fehlender Flüssigkeitssäulen schadhaft, so daß kein Wert des Differenzdrucks abgelesen werden kann.

Bei Anlagen mit zentraler Leittechnik erfolgt die Drucküberwachung über sogenannte Druckdosen (Fühler), welche den jeweiligen Meßwert elektronisch an die Steuereinheit weitergibt. Die ordnungsgemäße Funktion beider Typen ist zu überprüfen, allerdings bietet die Differenzdruckanzeige keinen Hinweis über den hygienischen Zustand des Filters.

Die Standzeit des jeweiligen Filters ist weitgehend abhängig von der Außenluftsituation des Gebäudes, der Filterqualität und bei der 2. Filterstufe möglicherweise von der Umluftqualität. Die Standzeit ist somit den jeweiligen Erfordernissen anzupassen; ist aber nur durch empirische Ermittlung mittels Abklatschuntersuchungen auf der Reintluftseite möglich. Bei der Montage von Taschenfiltern ist darauf zu achten, daß die Taschen senkrecht zum Luftstrom angeordnet werden und nicht wie öfters in der Praxis vorzufinden, waagrecht.

4. Luftbefeuchter

4.1 Verdunstungs- und Umlaufsprühbefeuchter

- Auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen (jeden Monat) → Reinigen und Instandsetzen
- Keimzahlmessung des Befeuchterwassers mittels Dip-Slides (14-tägig) → wenn die Keimzahl größer 1000 KBE/ml ablesbar ist, dann muß die Befeuchterwanne gereinigt und desinfiziert werden
- Zerstäuberdüsen auf Ablagerungen prüfen (jeden Monat) → Düsen reinigen, ggf. auswechseln
- Schmutzfänger auf Zustand und Funktion prüfen (alle 6 Monate) → reinigen und Instandsetzen
- Auf Flockenbildung im Boienbereich der Luftbefeuchterwanne prüfen (jeden Monat) → Wanne reinigen
- Umlaufpumpe auf Schmutz- und Belagbildung in der Saugleitung prüfen (jeden Monat) → Pumpenkreislauf reinigen
- Abschlämmvorrichtung auf Funktion prüfen (alle 6 Monate) → Abschlämmvorrichtung nachstellen
- Funktionsüberprüfung der Leitfähigkeitsmeßzelle (jeden Monat) → Instandsetzen
- Funktionsüberprüfung der Entkeimungsanlage (jeden Monat) → Instandsetzen
- Reinigen bei Stillstand des Luftbefeuchters über 48 Stunden (bei Bedarf) → Waschen mit Reinigungsmittel, Spülen und Austrocknen der Wäscherwanne
- Tropfenabscheider auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen (jeden Monat) → Funktionserhaltendes Reinigen
- Tropfenabscheider auf Belagbildung überprüfen (jeden Monat) → Reinigung, wenn eine Belagdicke größer 1mm vorhanden ist

4.2 Dampfluftbefeuchter

- Auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen (alle 3 Monate) → Reinigen und Instandsetzen
- Alle 6 Monate muß die Befeuchterkammer chemisch gereinigt und ggf. desinfiziert werden

- Jeden Monat auf Kondensatniederschlag in der Befeuchterkammer prüfen → ggf. reinigen
- Schmutzfänger auf Zustand und Funktion prüfen (alle 6 Monate) → Reinigen und Instandsetzen
- Alle 6 Monate Keimzahlmessung mit Dip-Slides
- Dampflanze auf Ablagerungen prüfen (alle 6 Monate) → ggf. Reinigen
- Kondensatablauf prüfen (alle 3 Monate) → Reinigen und Instandsetzen
- Regelventil auf Funktion prüfen (alle 6 Monate) → Instandsetzen
- Alle 6 Monate Abklatschuntersuchung = Kontrolle des Hygienezustandes

5. Wärmetauscher

- Auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen (alle 3 Monate) → Reinigen und Instandsetzen
- Naßkühler, Kondensatwanne und Tropfenabscheider auf Verschmutzung, Korrosion und Funktion prüfen (alle 3 Monate) → Instandsetzen
- Siphon auf Funktion prüfen (alle 3 Monate) → Instandsetzen
- Alle 6 Monate Naßkühler, Tropfenabscheider und Kondensatwanne reinigen

6. Ventilator

- Auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen (alle 6 Monate) → Reinigen und Instandsetzen
- Alle 12 Monate müssen alle luftberührten Teile des Ventilators sowie des Wasserablaufes gereinigt werden

7. Wärmerückgewinnung

- Auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen (alle 3 Monate) → Reinigen und Instandsetzen
- Dichtheit zwischen Außen- und Fortluft prüfen (alle 3 Monate) → Instandsetzen
- Kondensatwanne und Tropfenabscheider auf Verschmutzung, Korrosion und Funktion überprüfen (alle 3 Monate) → Instandsetzen
- Siphon auf Funktion prüfen (alle 3 Monate) → Instandsetzen
- Naßkühler, Tropfenabscheider und Kondensatwanne alle 6 Monate reinigen

8. Luftleitungen und Schalldämpfer

- Zugängliche Leitungsabschnitte auf Beschädigung prüfen (alle 12 Monate) → Instandsetzen
- Innere Luftleitungsfläche auf Verschmutzung und Korrosion an 2 bis 3 repräsentativen Stellen prüfen (alle 12 Monate) → Ursache ermitteln, entsprechende Luftleitungsabschnitte reinigen
- Schalldämpfer auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen (alle 12 Monate) → Instandsetzen

9. Luftdurchlässe

- Eingebaute Lochbleche, Maschendraht oder Siebe auf Verschmutzung prüfen (stichprobenartig alle 12 Monate) → Reinigen bzw. Austauschen
- Filtervliese austauschen bei Filterklasse kleiner F9 → alle 12 Monate
- Filtervliese austauschen bei Filterklasse größer F9 → alle 24 Monate
- Bei Bedarf alle Luftdurchlässe von Feststoffablagerungen durch Induktion oder Verschmutzung durch staubbelastete Raumluft reinigen
- Alle 12 Monate Reinigung der durch Sekundärluft durchströmten Bauteile

10. Kühlturm

- Auf Beschädigung und Korrosion prüfen (alle 12 Monate) → Instandsetzen
- Alle 6 Monate Reinigen und Entleeren des gesamten Systems
- Abschlämmrate prüfen (alle 6 Monate) → Instandsetzen
- Alle 6 Monate eine mikrobiologische Untersuchung des Umlaufwassers durchführen → Reinigung und Desinfektion

11. Entfeuchter

Die Entfeuchtung der Luft geschieht mittels Trocknung der Luft und wird mit Kühlern, also Wärmetauschern durchgeführt. Deshalb gelten an einem solchen Bauteil die selben Wartungsintervalle wie unter Punkt 5, Wärmetauscher.

12. Endgeräte

- Endgeräte mit Außenluftfilter auf Verschmutzung prüfen (alle 3 Monate) → Luftfilter austauschen und Gerät reinigen
- Endgeräte mit Umluftfilter auf Verschmutzung prüfen (alle 12 Monate) → Luftfilter austauschen und Gerät reinigen
- Wärmeaustauscher bei Endgeräten ohne Luftfilter auf Verschmutzung überprüfen (alle 6 Monate) → mit Staubsauger reinigen
- Reinigung der durch Sekundärluft (ohne Luftfilter) durchströmten Bauteile (alle 12 Monate)

13. Kühldecken

- Kondensatwannen und Kondensatabläufe auf Funktion und Zustand prüfen (alle 3 Monate) → Reinigen und Instandsetzen
- Taupunktsensoren, Vorlaufleitungen der Regelkreise und Regelarmaturen auf Undichtigkeiten prüfen (alle 12 Monate) → Instandsetzen
- Reinigung und Desinfektion der Kondensatwannen und Reinigung der Kondensatabläufe - alle 24 Monate

© Robert Priller: FIRU -

Forschungsinstitut für integrative Raumluftqualität und Umwelttechnologie e.V. -
06/98

Kontaktstelle: Gesa Krankenhaus Hygiene + Technik GmbH
Derchinger Straße 149 c
86165 Augsburg

Tel: (0821) 7 29 14-61

Fax: (0821) 7 29 14-60

E-Mail: gesakht@msn.com



DAS HYGIENISCH-TECHNISCHE FACILITY MANAGEMENT® (HTFM) DER GESA-GRUPPE

1. Einführung und Hintergrund zum HTFM

Seit 1984 hat sich die Gesa-Gruppe mit gezielten Lösungen für die verschiedenen hygienischen und technischen Anforderungen des Marktes spezialisiert. Auf dieser soliden Basis aufbauend haben wir in den letzten Jahren unser Angebot des hygienisch-technischen Facility Management® (HTFM) entwickelt. Wesentlicher Bestandteil war dabei die Strukturierung und konzeptionelle Weiterentwicklung der Anforderungen unserer Auftraggeber. Unsere Referenzen bestätigen uns, in partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit unseren Kunden Kosten- und Qualitätsoptimierungen erreicht zu haben.

Das HTFM ist nicht eine Summe von Einzelleistungen (alles aus einer Hand), sondern ein hygienisches und technisches Managementkonzept. Hierin sind die einzelnen Funktionen miteinander verknüpft und werden zentral gesteuert und koordiniert. Das HTFM umfaßt neben der operativen zusätzlich die analysierende Ebene und ist demzufolge mehr als "ausführen".

Das HTFM wurde aus den Erfahrungen der letzten 20 Jahre als ein spezialisiertes Facility Management der Gesa-Gruppe für die hygienisch sensiblen Bereiche Großküchen, Raumlufttechnische Anlagen sowie Sanitäre Einrichtungen (Wasch-, Dusch- und Toilettenanlagen) entwickelt.

Spezialist für alles wollen und können wir nicht sein. Aus diesem Grunde beschränken wir uns zum Vorteil unserer Kunden auf unser eigentliches Kerngeschäft.

Wir machen das, wovon wir etwas verstehen - und das machen wir gut!

**Erfolgreiches Management in Hygiene - Technik - Umweltschutz -
Quality Pest Management - Krankenhaushygiene**

In diesen Dienstleistungen blicken wir auf eine langjährige, praktische und erfolgreiche Erfahrung zurück. Das Ergebnis ist unser spezielles "Know-how" für die Anforderungen der unterschiedlichsten Branchen und Objekte.

2. Ziele des hygienisch-technischen Facility Managements

Das HTFM hat zum Ziel, in klar abzugrenzenden gebäudebezogenen Organisationseinheiten wie:

- **Großküchen**
- **Sozialräumen (wie Wasch-, Dusch- und Toilettenanlagen)**
- **Raumlufttechnischen Anlagen**
- **Reinräumen**
- **und ähnlichen Einrichtungen**

Hygiene, Technik und Qualität in ihrer Kostenstruktur auszubalancieren und den Kundenbedürfnissen entsprechend zu optimieren.

Beispiel:

Der Verpflegungsbereich ist bei objektiver Betrachtung eine in sich geschlossene betriebliche Einheit, wobei i. d. R. das Kochen und die Bewirtung der Gäste zum Kerngeschäft dieser Einheit gehören. Nicht zum eigentlichen Kerngeschäft eines Verpflegungsbetriebes gehören dagegen sämtliche Dienstleistungen aus den Gebieten der Hygiene, der Technik und des Umweltschutzes, die Bestandteil des hygienisch-technischen Facility-Managements sind.

Die Optimierungskonzepte dieser Aufgabenbereiche führen mittels

- **Beratung**
- **Planung**
- **Beschaffung**
- **Durchführung und Controlling**

zu niedrigeren Dauerkosten bei gleichzeitiger Qualitätsgewährleistung.

3. Was umfaßt das hygienisch-technische Facility Management®?

Hygienisch-technisches Facility Management® bedeutet nicht zwingend, das Management von Facilities in ihrer Gesamtheit "aus der Hand" zu geben. Durch Kooperationen können vielmehr interne und externe Teilbereiche miteinander kombiniert werden.

Unternehmensspezifisches Know-how und das Management in den Kernkompetenzen des Auftragsgebers sind wichtige und wesentliche Faktoren, die auch für die Zukunft erhalten bleiben müssen.

Am Beispiel der drei nachfolgend aufgezeigten Bereiche informieren wir Sie darüber, welche Leistungen das Konzept des hygienisch-technisches Facility Management® standardmäßig umfassen kann:

(Grafik nächste Seite)

Hygienisch-technisches Facility Management® der Gesa-Gruppe

Strategische Ebene = Management Ebene
(Beratung / Planung / Beschaffung / Durchführung / Controlling)

Operative Ebene = Ausführungs- und Handlungsebene

1. Verpflegungsbetriebe:

- *Hygienisch-technische* Wartung von Großküchen
- *Fettfangfilter-Dienst* (ZH 1/37)
- *Hygienisch-technische* Wartung von Küchenabluftanlagen
- *Hygiene- und Qualitätsmanagement* (HACCP/DIN EN ISO 9000 ff.)
- *Schädlingsbekämpfung*
- *Umweltberatung, Gefahrstoffmanagement*
- *Elektrische Prüfung* (VBG 4)
- *Mikrobiologische Untersuchungen*
- *Überprüfung von Spülmaschinen* (DIN 10510)
- *Prüfung nach Druckbehälterverordnung*
- *Schulungen* (DIN 10514)
- *Technische Gerätewartung*
- *Spüldienst*
- *Tägliche Reinigung/ Desinfektion*
- *Entsorgung und Wartung von Fettabscheidern*
- *Abfall- und Speiseresteentsorgung*
- *Betrieb der Wäscherei*

2. Sanitäre Anlagen:

- *Hygienisch-technische* Wartung sanitärer Anlagen
- *Wartung und Reparaturen*
- *Beseitigung von Verstopfungen* (Notdienst)
- *Schädlingsbekämpfung*
- *Umweltberatung*
- *Hygienechecks*
- *Waschraumsysteme*
- *Behältersystem für Damenhygiene*
- *Sanierung / Modernisierung*
- *Tägliche Reinigung*
- *Sanierung / Modernisierung*
- *Planung*

3. Raumluftechnische Anlagen:

- *Videokamera-Inspektion, Endoskopische Untersuchungen, Zustandsanalysen*
- *Messungen der Raumluf* (Mikrobiologie, Partikel, physiologische Einflußgrößen)
- *Innenklima-Beratungsdienst, Sick Building Syndrom, Schadstoffmessungen*
- *Luftkanalreinigung*
- *Sanierung von Korrosionsschäden*
- *Technische Wartung, Meß- und Regeltechnik*

Legende zum Schriftbild :

Kursiv = Ausführungskompetenz in der Gesa-Gruppe
Normal = Ausführung durch Partner

Die genannten Punkte der operativen Ebene sind kundenindividuell und können ohne weiteres durch andere operative Tätigkeiten ergänzt werden. Ihr Qualitätssicherungssystem unterstützen wir auf Wunsch durch die Beratung und Qualitätskontrolle der mit unserem Unternehmen kooperierenden namhaften deutschen Hygieneinstitute.

4. Auswahlkriterium für ein hygienisch-technisches Facility Management

Ein notwendiger Qualifikationsnachweis im HFTM sollte u. a. die langjährige praktische Erfahrung in den betroffenen Facilitybereichen sein.

Das nachfolgende Beispiel definiert die Aufgaben und Ziele der 3 Teilfacilities:

Aufgaben und Ziele		
<u>Verpflegungsbetriebe</u> <ul style="list-style-type: none">• Zeitgerechte Bereitstellung einer gesunden und qualitativ einwandfreien Verpflegung unter Einhaltung vorgegebener Kosten.	<u>Sanitäre Anlagen</u> <ul style="list-style-type: none">• Hygiene, Sauberkeit, Gesundheitsschutz und Wohlbefinden.	<u>RLT-Anlagen</u> <ul style="list-style-type: none">• Wohlbefinden und Produktivitätssicherung durch Bereitstellung von qualitativ hochwertiger Luft in Gebäuden.
Sauberkeit motiviert zur Sauberkeit = Qualitätssicherung In diesen Facilities verbringen die Menschen ca. 99 % ihrer Zeit !		

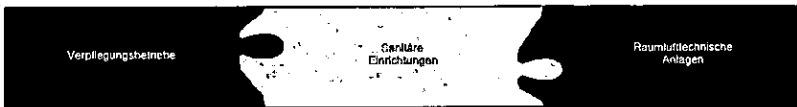
Die Anforderungen an ein hygienisch-technisches Facility Management werden ausschließlich durch dessen Aufgaben und Ziele definiert. Bei der Auswahl des Managers muß die Fachkompetenz für die Ziele im Vordergrund stehen. Denn nicht derjenige hat automatisch die Kompetenz, der in den operativen Geschäftsfeldern Reinigung, Instandhaltung und Wartung den größten Kostenanteil auf sich vereinigt. Dies gilt intern, aber insbesondere auch für externe Dienstleister.

Erläuterung am Beispiel eines Verpflegungsbetriebes:

Die Funktionsstörung eines Gerätes führt eventuell zu organisatorischen Problemen, hat i. d. R. jedoch keine Auswirkung auf die Gesundheit und Produktivität der Verpflegungsteilnehmer.

Mangelnde Kompetenz im Hygienemanagement dagegen erhöht erheblich das Risiko von lebensmittelbedingten Erkrankungen und Krankheitsausfällen und demzufolge von Produktionsausfällen und hohen zusätzlichen Kosten.

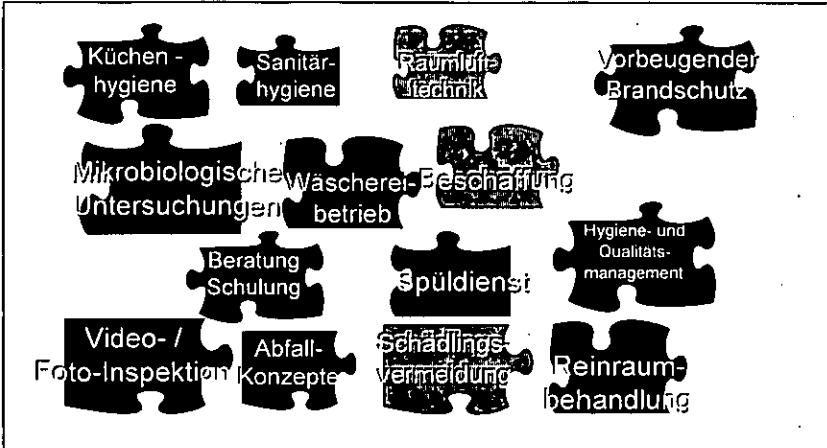
Die Erfahrung hat gezeigt, daß erst ein spezialisiertes hygienisches Know-how



sowie ein sach- und fachfundiertes hygienisch-technisches Management die Erreichung dieser Aufgaben und Ziele gewährleisten kann.

Aus den vorgenannten Gründen sollte das Managementpotential im hygienisch-technischen Facility Management insbesondere in den Disziplinen Hygiene, Qualität und Umweltmanagement für den Auftraggeber nachweisbar und prüfbar sein.

5. Facility Management ist ein Angebot über die Summe Ihrer Anforderungen!



Wir beraten Sie gerne in der Erstellung, Umsetzung und Durchführung Ihres HFTM®

HFTM®, wirtschaftlich und



entsprechend Ihren Bedürfnissen.

HFTM®

Hygienisch-technisches Facility Management® ist ein Dienstleistungsbereich der Gesa-Gruppe

Ansprechpartner: Manfred Schönfelder, Frank Wilhelmy

Gesa Krankenhaus Hygiene + Technik GmbH,

Derchinger Str. 149 c, 86165 Augsburg, Postfach 10 17 06, 86007 Augsburg

Telefon 08 21/7 29 14-60, Fax 08 21/7 29 14-62

DAS HTFM DER GESA-GRUPPE UND SEINE DEFINITIONEN

1. Hygienisch-technisches Facility Management (HTFM) als Begriff

Unter dem Begriff Facility Management wird allgemein das zentrale "Verwalten und Leiten" von Gebäuden, Liegenschaften, Immobilien und den damit verbundenen technischen und organisatorischen Einrichtungen verstanden.

Es ist jedoch sehr davon abhängig, wie die Gebäude und Gebäudeteile genutzt werden oder welche Aufgabe sie zu erfüllen haben. Für Verpflegungsbereiche gelten andere Regeln als für sanitäre oder raumluftechnische Anlagen (RLT). Welche „Facilities“ wiederum innerhalb einer Gebäudeart in welcher Weise verwaltet werden, bedingt die Struktur des betreibenden Unternehmens. HTFM beinhaltet die Facilities (Gebäudeteile) Verpflegung, sanitäre Einrichtungen und RLT.

2. HTFM als Aufgabe

Die Aufgabe von HTFM besteht darin, die hohen Kosten der gebäudebezogenen Verwaltungen und Organisationen zu minimieren. Dies geschieht, indem die verteilten Abläufe strukturiert, standardisiert und optimiert werden. Als zentrale Information werden sie dann jedem zugänglich gemacht. Die technischen und organisatorischen Gebäuderessourcen und deren Nutzung sind somit überschaubar.

Jede Abfrage nutzt die gleichen Informationsdaten. Jede Änderung wird aktuell mitgeführt. Ein sich ständig wandelnder Unternehmensprozeß kann schneller durchgeführt und an bestehende Situationen angepaßt werden. Das Management wird qualitativ verbessert und damit eine Wertsteigerung in einer sich ständig verändernden Arbeitsumgebung herbeigeführt.

3. HTFM als Methode

HTFM muß als Managementmethode verstanden werden. Es ist die Aufgabe des HTFM-Managers, innerhalb der Unternehmensführung parallel zu anderen Managementbereichen die Verwaltungsinformationen zusammenzuführen. Um dies zu erreichen, muß der HTFM-Manager die Kompetenz besitzen, alte eingefahrene Strukturen aufzubrechen und in neuen Firmenstandards festzulegen. Ein Reengineering-Prozeß, der konsequent durchgeführt werden muß, um HTFM effektiv zu machen.

4. HTFM als Komplettsystem

HTFM als Komplettsystem ist ein wachsender Prozeß, bei dem die vorher aufgezeigten Punkte in einem Stufenplan umgesetzt und in ein optimiertes Zusammenspiel gebracht werden müssen. In seltenen Fällen sind vorhandene Strukturen geeignet, für ein HTFM übernommen zu werden.

Es gibt auch keine Datenbank, die ein so standardisiertes und komplettes Layout oder Design besitzt, damit alle möglichen Organisationsvarianten abgebildet werden können. Am wenigsten sind alle grafischen und alphanumerischen Informationen so verfügbar, daß sie erstens vorhanden sind (aktuelle Gebäudeinformationen) und zweitens zusammenpassen (veraltete Papierformate, verschiedene Datenformate, verteilte Zuständigkeiten).

Reinraum für hochseptisches Operieren
Karl-Heinz Friedmann, Weiden

Zum besseren Verständnis des Themas werde ich zuerst einige Grundlagen herausstellen.

Die hygienischen Bedürfnisse eines Operationssaales werden von der Art der auszuführenden Operation bestimmt.

Vereinfacht ausgedrückt gibt es 4 Gruppen von Operationen:

Gruppe 1: Es handelt sich um Operationen, bei denen die Keimbesiedlung mit zum Teil hochaktiven Eiterkeimen bekannt ist, z. B. ein Abzeß am Gesäß mit Kolibakterien vom Darm.

Gruppe 2: Operationen im Bachraum, Operationen für die Urologie und Gynäkologie.

Gruppe 3: Operationen am Knochen, wobei durch Weichteilverletzung, z.B. eingeklemmter Unterschenkel und nachfolgender Muskelzerreißung Keime von der Unfallstelle im Gewebe vorhanden sind und damit in den OP-Saal gelangen.

Diese Keime sind leicht mechanisch zu entfernen und mit üblicher Antibiotika gut anzugehen.

Gruppe 4: Operationen am Bewegungsapparat

Bei der Gruppe 1 handelt es sich um sept. Operationen, die nicht als steril angesehen werden.

Über die Infektion dieser operativ gesetzten Wunden entscheidet die praeoperative Vorbehandlung, das schonende Operieren und die postoperative Prophylaxe des infizierten Gewebes sowie durch die medikamentöse Unterstützung. Die Bedeutung der Raumverschmutzung betrifft potentiell kontaminierte Flächen, nicht aber die Raumluft. Die gründliche mechanische Reinigung der Wände, Instrumententische und aller weiteren Einrichtungen sind hier der beste Infektionsschutz. Eine normale Klimaanlage nach DIN 1946 ist hier vollkommen ausreichend.

Das gleiche gilt für die Gruppen 2 und 3.

Auch hier ist die sorgfältige Flächendesinfektion aller Teile des OP-Saales, neben einem schonenden Operieren die wichtigste Voraussetzung für eine gute Wundheilung.

Die Abimpfung von Raumkeimen in die Operationswunde kann durch die körpereigene Abwehr in gut durchblutenden Geweben zu keinem Problem führen. Diese Operationen sind im normalen OP durchzuführen. Auch für diese Operationen ist eine normale Klimaanlage nach DIN 1946 ausreichend.

Ganz anders stellt sich die Situation bei Eingriffen in den Bewegungsapparat, also an Knochen, Gelenken und Sehnen dar. Es handelt sich hier um bradytrophes Gewebe.

Unter "Bradytrophie" versteht man ein kapillarfreies Gewebe mit einem verlangsamten Stoffwechsel.

Weil nun in diesem Gewebe der Stoffwechsel verlangsamt ist, hat auch ein Einzelkeim die Chance der Vermehrung. Daraus folgt, daß bereits ein pathogener Keim, der während der Operation an dieses Gewebe kommt, für den Patienten eine Katastrophe auslösen kann. Durch den verlangsamten Stoffwechsel in diesem Gewebe gelangen Antibiotika nur sehr schwer an die infizierte Stelle. Es müssen auch sehr große Dosen Antibiotika verabreicht werden, von dem nur ein kleiner Teil an die infizierte Stelle gelangt.

Allein in Deutschland werden im Jahr ca. 100.000 künstliche Hüften eingesetzt. Die Zahl der künstlichen Kniegelenke wird zur Zeit mit 35.000 pa angegeben.

Um Nachteile für den Patienten auszuschließen, muß versucht werden, infektionsfrei zu operieren. Das heißt, die luftgetragenen Keime im OP müssen vermieden werden.

Die künstlichen Gelenke bestehen aus Metall. Metallteile können trotz größter Vorsicht von Keimen besiedelt werden und sich z.B. im Hüftgelenk in einer geschlossenen Hülle mit eiweißreichem Sekret (vermehrt sich sehr schnell) vermehren.

Weil das Metall nicht durchblutet ist, kann die Abwehr des Körpers und auch Antibiotika nicht greifen.

Der Wechsel bzw. das Nachoperieren einer infizierten Hüfte kostet nach Angabe der Kassen bis zu 70.000,-- DM.

Nicht mit Geld sind die Nachteile für den Patienten auszudrücken, der evtl. seine Mobilität verliert.

Nachweis von Keimen:

Um den Lufthygienestatus in einem Operationsaal beurteilen zu können, ist es notwendig, den Gehalt an Keimen zu ermitteln.

Die in der Luft vorhandenen lebenden Mikroorganismen sind auf direktem Weg nicht zu erkennen. Deshalb ist das Anlegen von Kulturen erforderlich. In der Regel ist die Anzahl von Mikroorganismen in der Luft gering. Deshalb müssen für den Nachweis größere Luftmengen herangezogen werden, besonders bei der Ermittlung bestimmter pathogener Keime.

Der Nachweis erfolgt dadurch, daß die Luft durch ein flüssiges oder poröses Medium gesaugt oder direkt auf einen festen Nährboden geblasen wird. Wichtig ist die Auswahl der Meßstellen.

Anzustreben ist, daß die Strömungsgeschwindigkeit im Raum in etwa die Geschwindigkeit des Meßgerätes beträgt.

In einer zweiten Stufe werden dann die Keime auf dem Nährboden eine bestimmte Zeit bebrütet. Die Bebrütungstemperatur und -dauer richtet sich dabei nach der Art der nachzuweisenden Keime. Die Anzahl der aufgetretenen Keime wird dann durch Auszählen nach der Bebrütungsdauer bestimmt.

Weiter müssen vor Inbetriebnahme eines Operationssaales sogenannte Abklatschversuche durchgeführt werden. Es werden elastische Platten mit Nährböden an Wänden und Gegenständen aufgelegt und nach einer bestimmten Zeit wieder abgenommen. Diese Platten werden bebrütet und danach die Keime ausgezählt.

Bei der Durchführung von Messungen muß folgendes beachtet werden:

In jedem zur Prüfung vorgesehenen OP sollen zuerst Leermessungen durchgeführt werden. Danach ist nur eine Messung bei laufendem OP-Betrieb sinnvoll. Im leeren desinfizierten OP werden immer sehr gute Werte erreicht.

Je nach Gerätetype dauert eine Messung 3 bis 5 Minuten. Für den Filterwechsel ergibt sich dann eine Pause von ca. 2 Minuten. Wichtig ist, daß Messungen immer dann durchgeführt werden, wenn im OP Unruhe herrscht, denn dann ist die Partikelemission des OP-Teams am größten.

Keime sind Kleinlebewesen (Mikroorganismen, Mikroben, Bakterien) pflanzlicher und tierischer Herkunft. Sie vermehren sich durch Teilung außerordentlich schnell.

Die pathogenen Keime sind Einzeller. Das heißt, diese Keime können sich alleine nicht fortbewegen. Sie brauchen ein Transportmittel, also einen Partikel, um ihren Platz zu ändern. Die Größe der Keime beträgt bis 1,0 μ . Im Mittel muß also ein gleichgroßer Partikel als Transportmittel vorhanden sein.

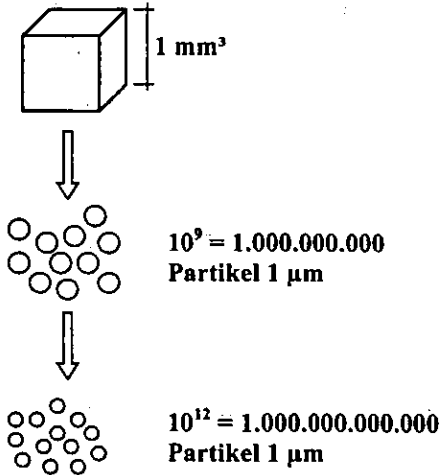
Nachfolgend eine Einführung in die Mikrowelt:

Die Idealvorstellung vom keimfreien Operieren wird durch 3 Faktoren limitiert:

- 1.) durch den OP-Saal und seine unmittelbare Umgebung
- 2.) durch den Patienten
- 3.) durch die OP-Mannschaft

Die Frage einer wirksamen Infektionsprophylaxe hängt entscheidend davon ab, inwieweit wir den Raum und die darin arbeitende Mannschaft sowie den Patienten keimfrei machen können.

Das Operationsfeld des Patienten ist heute sicherlich für einen bestimmten Zeitraum keimfrei zu machen.



Zahl der Partikel

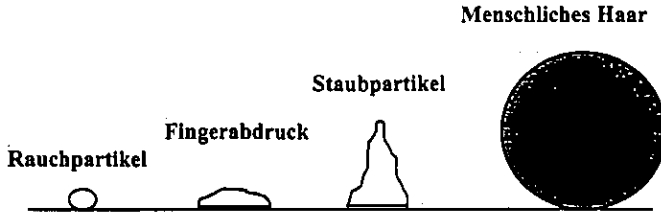
Partikel	= Teilchen, die sich in der Luft befinden
Keim	= Erreger-Bakterium
pathogene Keime	= nach Lidwell ca. 30% aller Partikel
Größe der Keime um 1 µm	= brauchen Träger zur Fortbewegung, also Partikel
keine Partikel in der Luft	= keine pathogenen Keime in der Luft

Keimabgabe

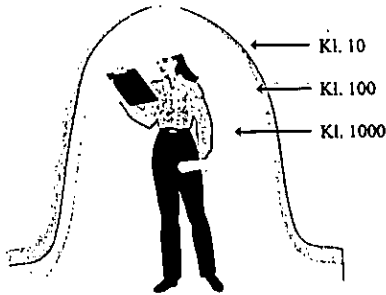
Fingerkuppe	einige Tausend
Hand	einige Tausend
1mal Niesen	$10^4 - 10^6$ /ml
Nasensekret	$10^6 - 10^7$ /ml

Keimdichte auf der Haut

<u>Bereich</u>	<u>Keimgehalt pro cm² Fläche</u>
Achselhöhle	ca. $2,4 \times 10^4$
Kopfhaut	ca. $1,5 \times 10^4$
Stirn	ca. $0,2 \times 10^4$
Vorderarm	105-4500



Größenvergleich von einem Rauchpartikel bis zum Durchmesser des menschlichen Haares



Klasse 10: 10 Teilchen $\geq 0,5\mu\text{m}$
Klasse 100: 100 Teilchen $\geq 0,5\mu\text{m}$
Klasse 1000: 1000 Teilchen $\geq 0,5\mu\text{m}$

Bezogen auf $\text{cfm} = 28,311 \text{ l}$ Luft

Partikelglocke um eine Person

0,1 Mio.	Stehen oder Sitzen ohne Bewegung
0,5 Mio.	Sitzen mit leichter Kopf-, Hand- oder Unterarmbewegung
1,0 Mio.	Sitzen mit mittlerer Körper- und Armbewegung und etwas Fußbewegung
2,0 Mio.	Aufstehen mit voller Körperbewegung
5,0 Mio.	Langsames Gehen ca. 3,5 km/h
7,5 Mio.	Gehen ca. 6,0 km/h
10,0 Mio.	Gehen ca. 9,0 km/h

Partikelemission in Millionen pro Minute > 0,2 µm

	Sterilisation	2h	4h	6h	5Tage
Vorderseite - Brust	0	18	36	42	312
Rücken	0	0	2	4	28
Schulter	0	0	4	16	42
Oberarm	0	0	0	4	16
Kragen	0	48	112	120	615

Keimzahl pro 200cm² nach einer Tragezeit von

Die Umgebung des Operationsfeldes abzudecken ist bei dem heute verwendeten Abdeckmaterial weitgehend sicher. Nach Aussage der Ärzte ist jedoch ein perfekter Schutz nicht möglich.

Eine wesentlich größere Kontaminationsgefahr geht aber zweifellos vom Operationspersonal aus.

Es muß vorausgesetzt werden, daß das Operationspersonal eine hochgradige Arbeitsdisziplin beherrscht.

Folgende Punkte werden aber in der Vergangenheit nicht oder zu wenig beachtet:

Der Operateur und die Crew sind in sterile Kleidung eingehüllt und mit Kopfhäube und Mundschutz versehen. Die Arbeit ist teilweise schweißtreibend. Das heißt, die Operationsmannschaft wird zu zusätzlichen Wärmestrahlern für die Umgebung.

Da im Regelfall der Patient von 2 bis 3 Operateuren und einer OP-Schwester im engsten Raum umgeben wird, entwickelt sich aus

diesen Wärmestrahlern ein beträchtliches Maß an Prozeßwärme, die sich auf das Zentrum, dies entspricht dem Operationsfeld, auswirkt.

Der thermische Auftrieb, der sich aus dieser Situation entwickelt, ist nicht ohne Auswirkung auf die Luftzirkulation im Operationsaal.

Diesen physikalischen Gegebenheiten wurde in früherer Zeit und auch heute zu wenig Beachtung geschenkt. Bei der heutigen chirurgischen Technik gewinnen aber auch solche Faktoren eine entscheidende Bedeutung.

Der Erfolg einer alloplastischen Operation wird nur vom infektionsfreien Verlauf bestimmt. Die Infektion einer eingebauten Hüftprothese ist im Regelfall eine Katastrophe. Es muß daher die Infektionsgefahr, die aus der Raumluft entsteht, vermieden werden.

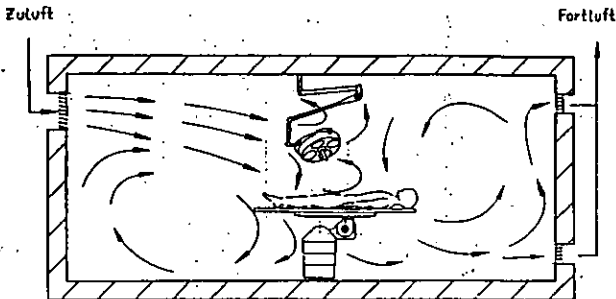
In den Forderungen der DIN ist die Abschirmung des OP-Traktes, Schleusensystem, automatische Türen, Über- und Unterdruckverhältnisse in den einzelnen Raumklassen festgelegt.

Der größte Mangel ist jedoch, daß viele Vorschriften ohne das Wissen um den tatsächlichen OP-Betrieb entstanden sind.

Was nützen automatische Türen, wenn die Automatik durch Menschen unterbrochen werden kann?

Was bringt ein Überdruck im OP-Raum, der nur bei geschlossenen Türen zu halten ist? Schon das Öffnen eines Spaltes läßt den Überdruck zusammenbrechen.

Hier nun herkömmliche Luftführungssysteme mit während im OP durchgeführten Luftkeimmessungen.

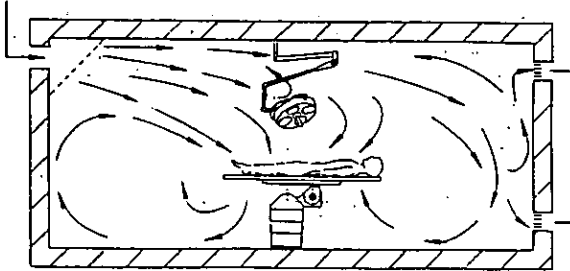


OP mit der am meisten verwendeten Strahlrlüftung

Keimzahlen: Im Operationsraum sind bei 20-fachem Luftwechsel pro Stunde 500 Keime pro m³ gemessen worden

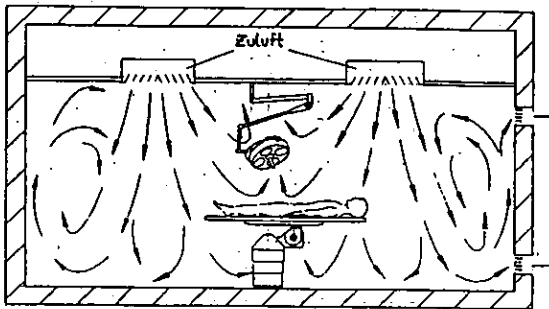
Zuluft

Fortluft



OP mit einem Zuluftschrägschirm über die Raumbreite

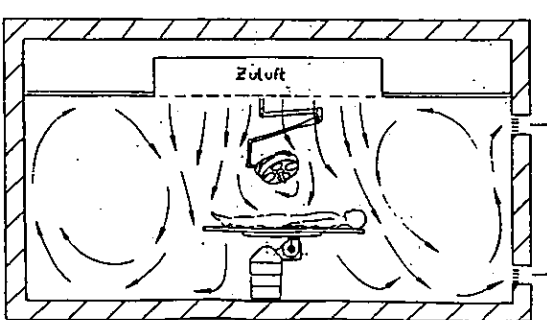
Keimzahlen: Im Operationsbereich sind bei 20-fachem Luftwechsel pro Stunde 300 Keime pro m^3 gemessen worden.



Fortluft

OP mit Deckenluftauslässen

Keimzahlen: Im Operationsraum sind bei 20-fachem Luftwechsel pro Stunde 400 Keime pro m^3 gemessen worden.



Fortluft

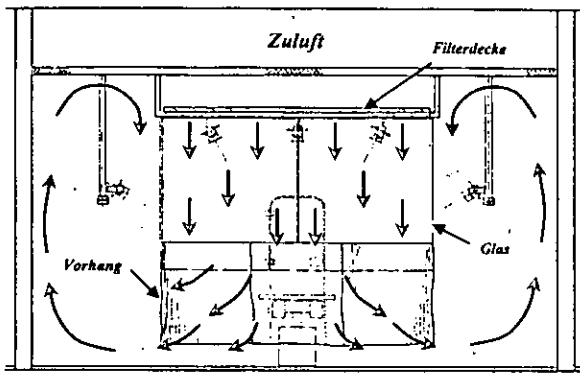
OP mit großflächiger Lochdecke

Keimzahlen: Im Operationsfeld sind bei 20-fachem Luftwechsel pro Stunde 350 Keime pro m^3 gemessen worden.

Für das Operieren des Bewegungsapparates des Menschen sind die Keimzahlen während des Operierens zu hoch. Für den Patienten ist der höchstmögliche Schutz vor Infektionen nicht gegeben.

Ich habe deshalb vor 25 Jahren in Zusammenarbeit mit Ärzten mit der Entwicklung einer ultrasterilen Reinraumkabine begonnen. Die Konstruktion hat sich sehr gut bewährt und ist seit Jahrzehnten in vielen Orthopädischen Kliniken im Einsatz.

Ultrasterile Reinraumkabine mit integrierter Beleuchtung



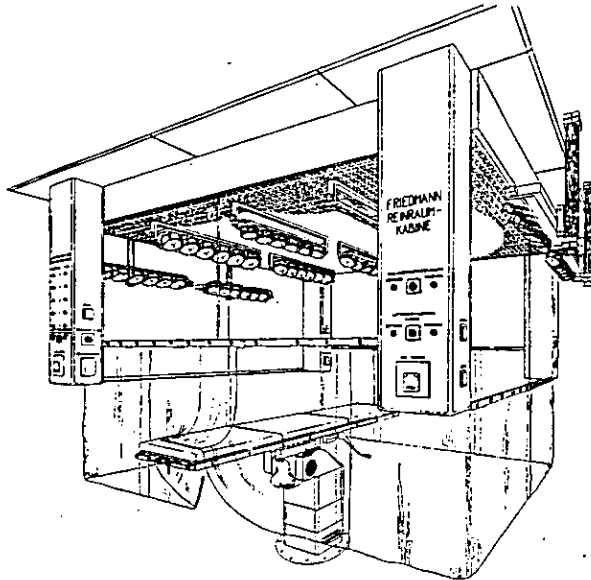
Keimzahl während der Operation:
ohne Atemluftabsaugung 0-1 Keim pro cft
mit Atemluftabsaugung 0 Keime pro cft

Vorteile:

1. turbulenzarme Verdrängungsströmung
2. gleichbleibende Luftgeschwindigkeit in der ganzen Kabine
3. keine Fehlzirkulation
4. keine Ablenkung durch OP-Leuchten
5. Verunreinigungen werden in sekundschnelle abgeführt
6. Luftgeschwindigkeit 0,45 m/s; damit wird die Auftriebsenergie von Operateur, Patient und Wärmeentwicklung mit 0,2 m/s unterdrückt
7. Luftgeschwindigkeit 0,45 m/s = 600 facher Luftwechsel
8. Durch integrierte Wärmerückgewinnung keine höheren Betriebskosten zu einer normalen Anlage

Die Kabine wurde im Baukastensystem konstruiert, das heißt, alle Maße sind möglich. Die Kabine ist variabel und kann ohne Schwierigkeiten in jeden Alt- oder Neubau eingebaut werden. Die ultrasterilen Reinraumkabinen arbeiten mit der ihr eigenen turbulenzarmen Verdrängungsströmung.

Im eigentlichen Operationsraum wird eine Kabine errichtet. Die Maße der Kabine sind frei wählbar. Der sichtbare Teil der Kabine besteht aus geschliffenem und gehärtetem Verbundsicherheitsglas. Die Glasscheiben werden auf der Längsseite und auf der Fußseite bis 1,2 m über den Fußboden geführt. An der Kopf-



Reinraum-Kabine Einzelkabine 1 OP-Tisch

seite beträgt die Höhe 1,5 m. Dadurch ist es möglich, den Patienten, den C-Bogen und andere Gerätschaften ohne Probleme in die Kabine zu bringen.

Die Versuche haben gezeigt, daß die turbulenzarme Verdrängungsströmung ca. 200-mm über der Unterkante der Umfassung zusammenbricht. Das heißt, gerade im Operationsfeld würde wieder eine zu niedrige Luftgeschwindigkeit entstehen. Aus diesen Gründen wurde der verbleibende Platz Unterkante Glasabschirmung bis 200 mm über dem Fußboden mit Kunststoffvorhängen ausgestattet. Die Vorhänge sind teilbar, so daß Gegenstände ohne Probleme durchgereicht werden können. Die gesamte Decke der ultrasterilen Reinraumkabine ist mit Hochoberflächen-Filtern ausgestattet. Diese Filter garantieren eine Luftreinheit von 99,997 % aller Partikel, die größer als 0,3 μ sind. Aus der Decke strömt ein partikelfreier gleichgerichteter Luftstrom vertikal von oben nach unten. Die Geschwindigkeit der Luft beträgt dabei 0,45 m/s. Das bedeutet einen ca. 600-fachen Luftwechsel in der Kabine. Die Geschwindigkeit von 0,45 m/s ist erforderlich, um der Auftriebsenergie der Wärmestrahler (OP-Personal / Patient) wirksam zu begegnen. Bei den vorherrschenden Temperaturen beträgt dieser Auftrieb 0,2 m/s. Aus der Beziehung der Luftgeschwindigkeit zur Fläche der Kabine ergibt sich der 600-fache Luftwechsel.

Die abwärts gerichtete Strömung in der Kabine gewährleistet, daß im Raum freigesetzte Verunreinigungen vom OP-Team und vom Patienten in vorgegebener und bekannter Richtung sekundenschnell und kontrolliert abgeführt werden.

Die Kenntnis dieses Strömungsprinzips ermöglicht es den Chirurgen, das OP-Feld immer unter keimfreien Bedingungen zu halten.

Durch die Kabine läßt sich das OP-Team in 2 Gruppen einteilen. Einmal das eigentliche OP-Team, das immer beim Patienten bleibt und seine Position nicht verläßt und die Zubringergruppe für die Ver- und Entsorgung, die außerhalb der Kabine arbeitet.

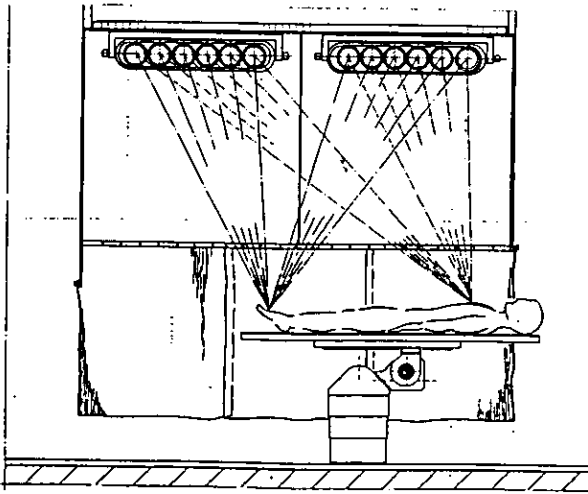
Alle Störgrößen im Lufthaushalt, Druckdifferenzen durch Öffnen von Türen, Über- oder Unterdruck im Gebäude durch starke Winde sowie Kontaktkontaminationen durch die Springer sind zu 100 % ausgeschlossen.

Da das gesamte Instrumentarium in Kassetten und zusätzlich in Tragebeutel verpackt und so sterilisiert wird, die Tragebeutel erst in der Kabine geöffnet werden, ist eine Kontamination ausgeschlossen.

Das gleiche gilt für das OP-Personal. Die Oberbekleidung wird erst in der Kabine angelegt.

Eine weitere enorme Störung der Luftströmung trat durch die gebräuchlichen OP-Lampen auf. Diese Lampen haben das Strömungsbild in der Kabine so verändert, daß immer Induktionen unter den Lampen auftraten und eine Keimbelastung gegeben wurde.

Ich habe deshalb für die untrasterile Reinraumkabine eine fernsteuerbare Beleuchtung konstruiert. Die benötigte Lichtenergie wird dabei von Einzellampen erzeugt. Diese Einzellampen wurden im Strömungskanal so optimiert, daß 200 mm unter der Lampe wieder eine laminare Strömung anliegt. Ein weiterer großer Vorteil ist, daß die Steuerung der Lampen von außen erfolgt. Eine Kontamination durch Verstellen des Lichtes ist für OP-Mannschaft ausgeschlossen.



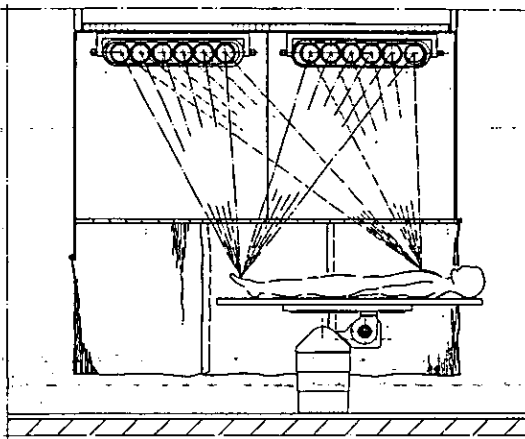
Friedmann Halogen-OP-Leuchten für Ultrasterile
Reinraumkabine

Kurzbeschreibung

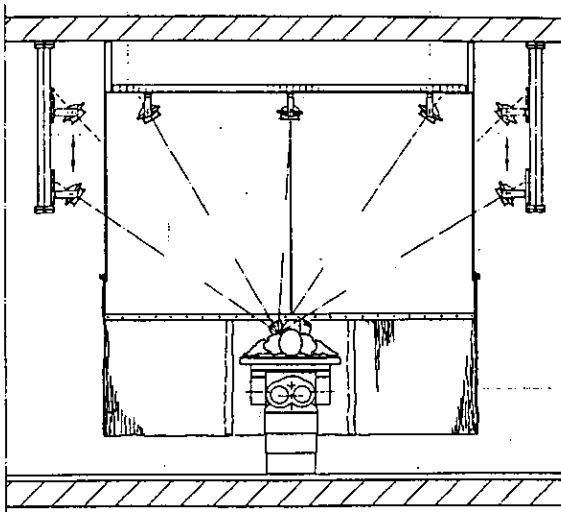
Die speziell für die FRIEDMANN ultra sterile OP-Kabine entwickelte, sechsstrahlige Operationsleuchte gewährleistet ein blendfreies, schattenarmes Licht. Vorgeschaltete Spezial-Filtergläser verhindern eine Wärmeentwicklung am Strahlenbrennpunkt. Das OP-Team und der Patient werden dadurch thermisch spürbar entlastet.

Vorteile gegenüber herkömmlichen Systemen:

Der außergewöhnliche Vorteil dieses Systems speziell für die FRIEDMANN-Reinraumkabine entwickelten Systems liegt darin, daß über dem OP-Feld keine Turbulenzen infolge großflächiger Leuchternkörper entstehen und dadurch der ständig strömende sterile Luftstrom nicht unterbrochen wird. Die Steuerung der gebündelten Lichtstrahlen erfolgt über Drucktasten, die außerhalb der Kabine angebracht sind.

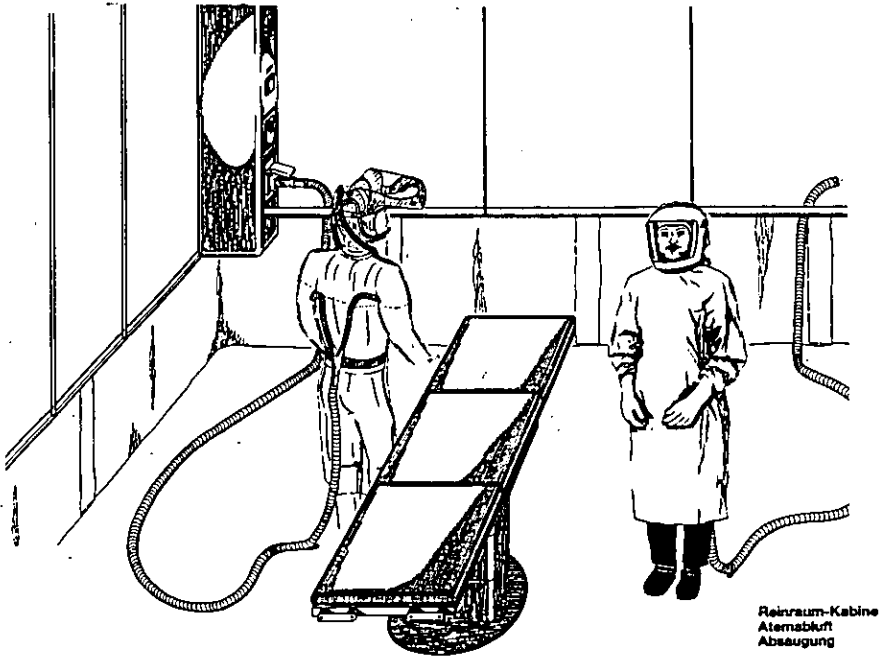


Ansicht von der Seite



Ansicht von vorne

Viele Messungen, durchgeführt von verschiedenen Instituten belegen eindeutig, daß die Keimfreiheit in der Kabine bei laufenden Operationen am Wundfeld bei Benutzung der Atemluftabsaugung "0" Keime beträgt. Wird nur mit Mundschutzgearbeitet, sind bis zu 3 Keime/m³ möglich.



Hier nun Messungen von verschiedenen Operationen in unterschiedlichen Operatonsälen

Aus den Ausführungen ist nun unschwer zu entnehmen, daß ein sicheres Operieren am Bewegungsapparat nur in einer OP-Kabine gewährleistet ist.

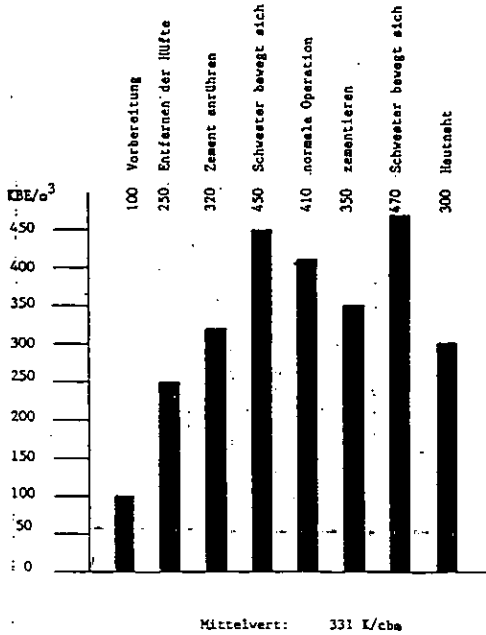
Zum Abschluß noch eine interessante Aufstellung.

Es besteht die Möglichkeit, in einem OP-Saal mehrere Kabinen einzubauen.

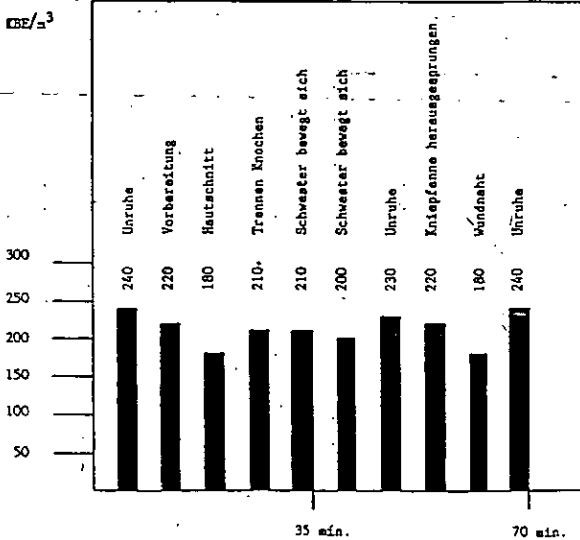
Der Vorteil, der sich aus einer solchen Konstruktion ergibt, ist einmal die Personaleinsparung. Dies beginnt bei der Anästhesie und setzt sich bis zu den Springern fort.

Derartige Anlagen wurden schon in einigen Kliniken eingebaut.

Ein weiterer großer Vorteil ist die Einsparung an Geschoßfläche. Diese Einsparung ist nicht unbedeutend wie die nachstehende Aufstellung zeigt.

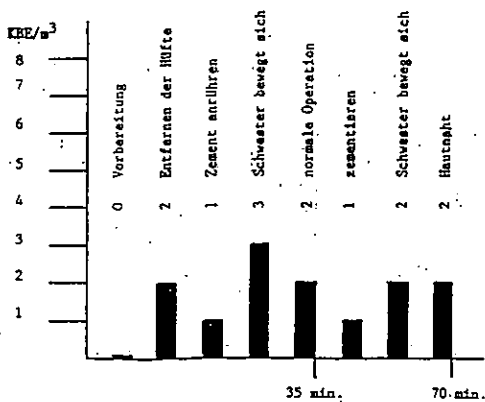


Hüftoperation im normal belüfteten Operationsraum



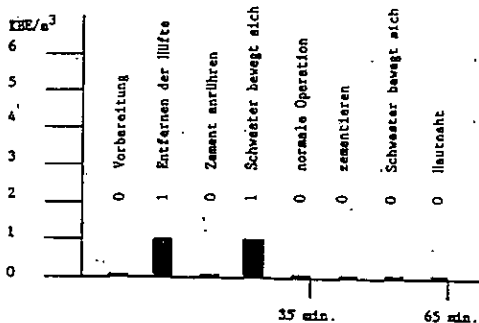
Mittelwert: 213 K/cba

Luftkeimkonzentration während einer Knieoperation in einem OP mit einem großflächigen Lochdecke



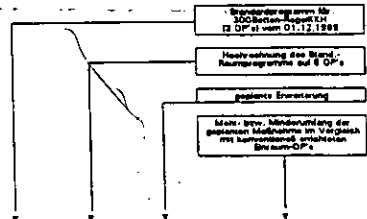
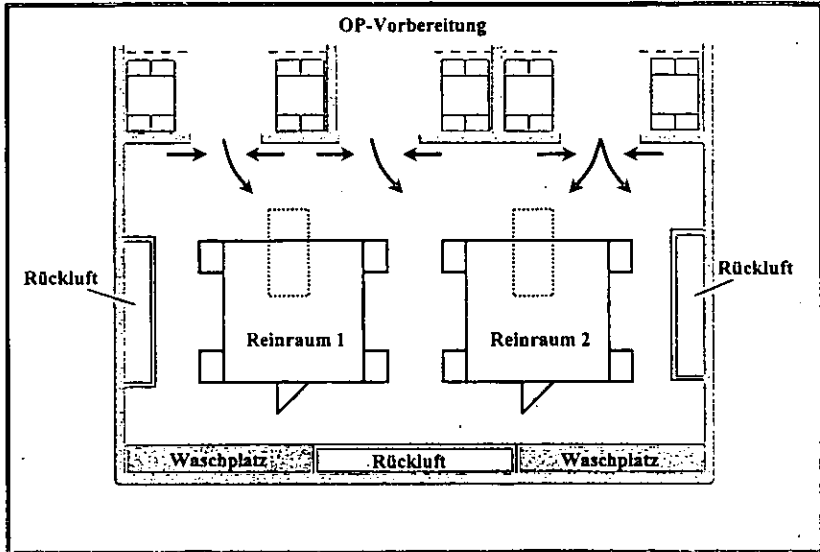
Hüftoperation in der Klinik Lindenthal
ohne Helmabsaugung

Lüftoperation in der Friedmann-Reinraumkabine



Hüftoperation in der Klinik Lindenthal
mit Atemluftabsaugung für die Operateure

Hüftoperation in der Friedmann-Reinraumkabine



Raumgruppe	Standard-Programm (3 OP) m²	Standard-Programm (5 OP) m²	5 Reinräume m²	Meh-/Mindereinfang	
				m²	(%)
mont. ID-Bereich	440	733	686	246 (+56)	-48 (-7)
OP-Personal	30	90	26	-6 (-17)	-26 (-7)
Saalfloßen	348	419	248	-2 (-1)	-147 (-40)
Verkehrsbahn (32 %)	403	672	370	-33 (-8)	302 (+48)
Rechenfläche (11 %)	126	253	21	110 (-66)	211 (+81)
Gesamtes Maßnahme	1266	2100	1347	+ 80 (+7)	- 752 (-36)

Vergleich des Flächenverbrauchs zwischen Reinraum- und konventionellem OP

Für die orthopädische Chirurgie, das heißt die Chirurgie des Bewegungsapparates bedeutet die Reinraumtechnik einen gewaltigen Fortschritt.

- 1.) Die Reinraumtechnik erbringt eine signifikante Senkung des operativen Infektionsrisikos.
- 2.) Die prophylaktische Verabreichung von Antibiotika mit deren komplexen Gefahren ist überflüssig.
- 3.) Der Chirurg steht nicht mehr unter Zeitdruck. Die offene Wunde bleibt von Erregern trotz beliebig langer Operationsdauer frei. Dank des Wegfallens von Zeitdruck und Angst vor Infektionen wird die Operation in einer psychologisch entspannten Atmosphäre vorgenommen. Die Qualität des Eingriffes ist anhebbar.
- 4.) Nach kurzer Gewöhnung ist die Personalakzeptanz der Reinraumtechnik durch alle Beteiligten (Chirurg, Assistent, Anästhesist, Schwestern) ungetrübt.

Bedingungen dazu sind angemessene Schulen und praxisfreundliche Organisation und Gerätschaften.

Weitverbreitete Vorurteile gegen die neuen "Zwänge" der Reinraumtechnik sind zerstreut, sobald einmal Reinraumtechnik selbst versucht und deren Vorteile erlebt worden sind.

- 5.) Es ist zu wünschen, mit Sicherheit aber zu erwarten, daß immer weitere Chirurgenkreise zur Nutzung der Reinraumtechnik übergehen werden.

Reinraumtechnik in der aseptischen Chirurgie als überlegener Ersatz der Antibiotikaprophylaxe verdient zu Gunsten der Patienten volle Aufmerksamkeit.

Sie ist genau so wenig wegzudiskutieren, wie die konventionelle Asepsis, denn sie ist nur eine Vervollständigung bisheriger bewährter Maßnahmen.

- 6.) Reinraumtechnik, verstanden als verfeinerte Klimatechnik, muß den verschiedenen Bedürfnissen der verschiedenen chirurgischen Fachdisziplinen angepaßt und möglichst praktikabel gestaltet werden wie es für die orthopädische Chirurgie bereits geschehen ist.
- 7.) Nachdem in vielen Krankenhäusern unterschiedliche Disziplinen auf engem Raum in einer OP-Spange arbeiten, ist die Reinraumkabine der beste Schutz gegen Kontaminationen aus dem laufenden OP-Betrieb.

Dipl.-Ing. Karl-Heinz Friedmann
Ing. Friedmann GmbH
Dr.-v.-Fromm-Straße 11
92637 Weiden

(0961) 60080

<<Qualitätsprodukte im Einsatz zur Kundenzufriedenheit>> (Kostentransparenz anhand eines Rollenbeispiels)

<<Kundenzufriedenheit>>, ein Begriff der für immer mehr Unternehmen zu einer Messlatte und somit auch zu einer Richtgrösse wird, ist einer der häufigst verwendeten Begriffe der 90er Jahre. Ausschlaggebend dafür ist die Tatsache, dass die Unternehmen, unabhängig ihrer jeweiligen Branchenzugehörigkeit, durch die Rezession gezwungen wurden den Kunden und seine Bedürfnisse zu erkennen und mit den spezifischen Massnahmen und Dienstleistungen anhand ihres Marketing-Mixes zu befriedigen. Innerhalb der Öffentlichen Verwaltung zwangen Reorganisationsprojekte, so zum Beispiel New Public Management (NPM)-Projekte die Verwaltungen und die Mitarbeiter dazu, ihre Geschäftsprozesse in sämtlichen Bereichen zu überdenken, neu zu gliedern und anschliessend auf die einzelnen Mitarbeiter zu transferieren. Ziel dabei war und ist es, die einzelnen Arbeitsprozesse zu beschleunigen und damit für den Kunden effektiver und somit auch kostengünstiger zu gestalten. Ein weiterer Nutzen dieser wirkungsorientierten Verwaltungsform (NPM) ist die angestrebte, direktere Kundennähe die somit dem Kunden oder Patienten auch das Gefühl gibt, verstanden worden und gut aufgehoben zu sein.

Wenn wir nun in die Zukunft sehen, und uns auf der Basis unseres heutigen Wissens in ein Krankenhaus im Jahre 2010 versetzen, dann kann die Situation die wir dort erleben etwa wie folgt aussehen:

- Infolge Kosteneinsparungen oder Investitionsstopps wurde die Krankenhausanzahl reduziert
- Privatisierung einzelner Krankenhäuser
- Der Bettenbestand in den Krankenhäusern ist reduziert worden
- Die Patientenzahl ist gestiegen
- Die Hospitalisierungszeit in den Krankenhäusern ist kürzer geworden
- Der Personalbestand ist durch die anzustrebende Kostentransparenz auf einem Minimum gehalten und der Leistungs- und Qualitätsdruck nimmt massiv zu
- Die Mobilität der Apparate innerhalb der Krankenhausabteilungen hat stark zugenommen da das Budget keine intensiven Investitionen zulässt

- Der Technologische Fortschritt nimmt weiter rasant zu und somit werden die Unterhalts- und Wartungszeiten zunehmen, mit der Konsequenz dass das innerbetrieblich vorhandene Wartungs- und Unterhaltsbudget optimal und von nachhaltigem Nutzen eingesetzt werden muss, sei es nun durch den hausinternen Technischen Dienst oder sei es durch einen externen Dienstleister.

Wenn wir uns dieses Szenario einmal vor Augen halten, gelangen wir automatisch zu dem Punkt, wo wir uns als Unternehmen „Krankenhaus“ folgende Frage stellen müssen:

Verwenden wir innerhalb unseres Betriebes/Unternehmens qualitativ hochwertigere respektive hochwertige Produkte mit einem entsprechend höheren Einstandspreis, oder verwenden wir qualitativ schlechtere oder schlechte Produkte mit einem entsprechend tiefen Einstandspreis unter der Voraussetzung des vorhandenen Budgets?

An dieser Stelle möchte ich Ihnen nun ein Beispiel aus unserem Unternehmen aufzeigen wo wir mit unseren Rollen im direkten Vergleich mit diversen Mitbewerbern standen.

Ziel ist es, Ihnen aufzuzeigen, dass ein im ersten Moment scheinbar teureres Produkt nach näherer Betrachtung doch günstiger als ein billigeres Produkt ist.

Ausgangslage dafür war, dass es darum ging eine grosse europäische Universitätsklinik mit knapp 1100 neuen Speisecontainern auszurüsten. Die Rollen wurden durch die Auftraggeber technisch über einen Zeitraum von mehreren Monaten auf Herz und Nieren geprüft. So wurden die Rollen zum Beispiel in einem Ofen gebacken um zu sehen wie sich die Materialien bei schnellen Temperaturwechsel verhalten. Gleichzeitig wurden die Container aus einer definierten Höhe fallen gelassen um die Deformationsresistenz sowohl der Rollen als auch der Container zu testen. Nachdem man sich aufgrund der technischen Lösung und der hervorragenden Materialtests für unsere Rollen entschieden hatte, wurden die Rollen nach 10 Jahren auch noch auf ihre Wirtschaftlichkeit im Sinne von Preis- und Kostenvergleichen anhand von Langzeittests miteinander verglichen. Es ging darum, die einzelnen Einstandspreise mit den indirekten Kosten, so zum Beispiel Auslösen und Schreiben einer Bestellung, Demontage und Montage, Wartung respektive die Reparatur der defekten Rolle, zu ergänzen und so unter dem Strich ein kostentransparentes und somit auch vergleichbares Resultat zu erhalten.

Das Resultat hat gezeigt, dass unsere Rollen in der Anschaffung wohl ca. 50% teurer waren. Nach der Integration der indirekten Kosten, sprich Beschaffung, Wartung und Reparatur hat es sich aber herausgestellt, dass sich bei unserer Rolle der anfänglich hohe Einstandspreis

nur durch die geringen Wartungskosten erhöht hat. Dazu kam, dass die Lebensdauer unserer Rolle sehr lange war und somit keine zusätzlichen Beschaffungskosten für defekte Rollen, also weiteren indirekte Kosten, innerhalb der Abteilungen anfielen.

Werden die Einstandspreise nicht isoliert bewertet, sondern in einer Gesamtkostenbetrachtung integriert, also inklusive indirekter Kosten eines Artikels, bringt diese Betrachtungsweise für den jeweiligen Entscheider folgenden Nutzen:

- Absolute Kostentransparenz innerhalb der einzelnen Artikel-/Produktgruppen
- Vergleichbarkeit verschiedenster Angebote und Produkte
- Basis zur genauen Budgetplanung für Neuinvestitionen und der Unterhaltskosten innerhalb einer Abteilung und somit Garant für die zukünftige Budgeteinhaltung
- Planungs- und Entscheidungshilfen für zukünftige Beschaffungsanträge
- Argumentatorium um die Beschaffung und Wichtigkeit des „teureren“ Artikel begründen zu können
- Controllinginstrument zur Überwachung der indirekten Kosten

Wir werden sehr oft mit der Aussage konfrontiert: „Wir haben kein Geld, oder der Artikel ist viel zu teuer!“. Fragt man anschliessend nach, wie der einzelne Entscheider dazu kommt, den Artikel oder die Dienstleistung als zu teuer zu betrachten, gibt man uns oft zur Antwort, dass aufgrund des primären Preisunterschiedes im Einstandspreis das Produkt viel zu teuer ist.

Dies zeigt, dass bis zum heutigen Tag das Denken und Handeln noch von sehr kurzfristiger Dauer ist und der Fokus noch sehr stark auf die Komponente Einstandspreis ausgerichtet ist, und die andere Komponente (Integration der indirekten Kosten) gar nicht berücksichtigt wird. Um diesem Gedankengut entgegen zu wirken bedingt es einem Kulturveränderungsprozess von den Mitarbeitern, welcher das unternehmerische Denken und Handeln stark fördert. Der Prozess verfolgt das Ziel, dass jeder, egal welche Funktion er innerhalb des Krankenhauses bekleidet, Entscheidungen treffen muss, als ob er der Inhaber des Krankenhauses sei. Diese Möglichkeit, persönlich für den Unternehmenserfolg beitragen zu können, steigert die Identifikation der Mitarbeiter mit ihrer Tätigkeit/Funktion, und wirkt sich somit spürbar positiv auf die Patientenbetreuung, darunter verstehen wir den Auftrag dem Patienten den Aufenthalt im Krankenhaus so angenehm wie möglich zu gestalten, aus. Denn Studien haben bewiesen, dass zufriedene Patienten schneller gesund werden als unzufriedene Patienten.

Neben all den qualitativen Aspekten die sehr wichtig für die Zufriedenheit der Kunden/Patienten sind zählen natürlich auch die quantitativen Aspekte.

Weil sich Qualitätsprodukte auch durch verschiedene Merkmale von qualitativ minderwertigen Produkten unterscheiden (zum Beispiel durch Langlebigkeit, Funktionalität und Robustheit/Festigkeit) und abheben, wirkt sich dies ebenfalls automatisch auch positiv auf den Krankenhauskunden (Patient) aus, weil dadurch die Verfügbarkeit des Mobiliars, die Aufrechterhaltung der Krankenhausversorgung sichergestellt und die Kunden-/Patienten-Betreuung optimal gestaltet werden kann. Gleichzeitig wird der administrative Aufwand auf ein überschaubares Minimum reduziert, weil zum Beispiel der Bestellrhythmus für die einzelnen Produkte viel länger ist und der Mitarbeiter sich somit um andere Aufgaben kümmern kann. All diese Überlegungen spielen in der nahen Zukunft überall in den Öffentlichen Verwaltungen eine immer grössere Rolle und werden konsequent in die neu reorganisierten Prozesse implementiert. Denn die durchgeführten Kostenreduktionen und die Reorganisationsprojekte zwingen einem zu einer schlanken Organisation mit möglichst wenig administrativen Aufgaben.

Deshalb lohnt es sich, bei der Beschaffung von Produkten und Dienstleistungen sämtliche Komponenten, also auch die entstehenden Unterhalts- und Reparaturkosten sowie die Beschaffungskosten und die Produktlebensdauer in die Beschaffungsüberlegungen miteinzubeziehen. Denn nicht alles was teuer wirkt ist schlussendlich teuer, aber alles was qualitativ gut ist, garantiert Kundenzufriedenheit.

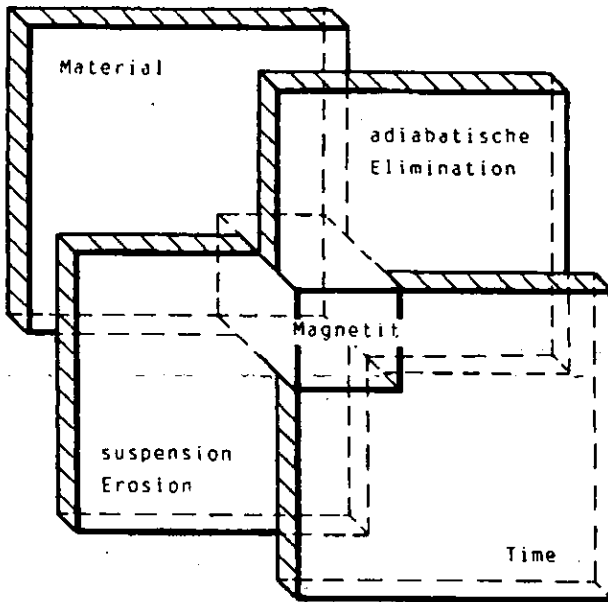
R. Bhend-von Burg
Progressus Rollen AG
Pünten 4
CH-8602 Wangen

Korrosionsschutz mit adiabatischer Luftabscheidung

Hans-Friedrich Bernstein, KOREX-Apparatebau GmbH, Herrsching

METEM-Formel

Die METEM Formel stellt dar, wie der Korrosionsschutz in Heizungs- und Kühlanlagen erreicht wird.



Vernetzung physikalischer und chemischer Parameter zu einem passivierenden Wärmetauschsystem

Parameter 1: MATERIAL

Bei der Erstellung der Heizanlage werden verschiedene Materialien, wie z. B. Stahl, Guß, Messing, Kupfer, Aluminium usw., zu einem wasserführenden System zusammengefügt. Die Anlage wird befüllt, entlüftet und abgedrückt.

Parameter 2: SUSPENSION - EROSION

Mit der Inbetriebnahme der Umwälzpumpe entsteht ein Luft-Wassergemisch, d. h. eine Suspension. Luftblasen werden also mit dem Wasserstrom umgewälzt und passen sich im Volumen dem Umgebungsdruck an. Die Folge ist, daß die Blase unter hohem Druck klein und "hart" wird und wie ein Sandkorn die Rohrrinnenwandung abschmirgelt. Teilchen lösen sich von der Wandung und verschlammen das Heizungswasser.

Parameter 3: ADIABATISCHE ELIMINATION

Es erfolgt eine Druckentspannung ohne Wärmezufuhr und -abfuhr. Die im Wasser druckabhängig absorbierten Gase werden durch Druckentspannung einer Teilmenge aus dem Heizungswasser ausgeschieden (wie z. B. beim Öffnen einer Mineralwasserflasche). Für den Korrosionsschutz bedeutend ist, daß auch der molekular gelöste Sauerstoff ausgetrieben wird. Es entsteht so druckabhängig eine Untersättigung von Sauerstoff im Wasser - ein Sauerstoffmangel.

Das Wasser ist somit nicht mehr in der Lage, Sauerstoff an die Innenwandung abzugeben, mit der Folge, daß brauner Rost (Hämatit) an den Innenwandungen in schwarzen Rost (Magnetit) umgewandelt wird.

Dieses Oxid ist höherwertig und kann daher nicht mehr zurückgewandelt werden. Es bildet sich also eine inerte Schutzschicht, unter der die Rohrrinnenwandungen blank bleiben.

Parameter 4: TIME

Es wird nur ein Teil des Heizwassers entspannt und entgast dem Heizwasser-Kreislauf wieder zugefügt. Durch diesen kontinuierlichen Prozeß werden nach und nach die Gase soweit ausgetrieben, bis sich ein neuer untersättigter Gleichgewichtszustand einstellt. Voraussetzung ist die Druckhaltung im Heizkreis, damit sich die Gase nicht im Heizkreis lösen können.

Parameter 5: MAGNETIT

Wie oben erwähnt, bewirkt die adiabatische Reduktion des Sauerstoffgehaltes im Wasser eine druckabhängige Sauerstoff-Untersättigung, so daß kein Sauerstoff an die Rohrrinnenwandung mehr abgegeben wird und diese daher nicht mehr oxidieren kann. Vielmehr muß die mit aktivem Oxid behaftete Innenwandung Sauerstoffmoleküle an das Heizwasser abgeben. Das auf dem Stahl als Oxid befindliche Hämatit (Fe_2O_3) wandelt sich in Magnetit (Fe_3O_4) - Magnetit

ist vergleichbar mit dem Oxid "Zunder". Zusätzlich bewirkt der Sauerstoffmangel einen globalen Effekt, nämlich, daß auch voltaisch fließende Ströme geringer werden und so ein globaler anodischer Korrosionsschutz aufgebaut wird.

Verzeichnis der Vortragenden und Vorsitzenden

- Adler** Norbert, Dipl. Wirtschafts-Ing., Klinik Dr. Rinecker, Am Isarkanal 30, 81379 München
- Anna** Otto, Prof. Dr.-Ing., Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover
- Bechtloff** V., Dr., ABB Gebäudetechnik AG, Postfach 10 03 46, 68003 Mannheim, (S. 251)
- Bernstein** H.-F., KOREX Apparatebau GmbH, Mühlfelder Str. 58, 82211 Hersching, (S. 323)
- Bertzky** Rolf, Prof. Dr.-Ing., GePro GmbH, Saarer Straße 279, 45479 Mülheim, (S. 20)
- Bhend von Burg** R., Progressus Rollen AG, Pünten 4, CH-8602 Wangen/Schweiz, (S. 319)
- Biernat** M., JC IFM Verwaltungs GmbH, Huyssenallee 86-88, 45128 Essen
- Bijkerk** Jacob A., Regionaldirektor, Sana-Kliniken, Augusta Straße 14 - 16, 58313 Herdecke, (S. 231)
- Bingel** St., Albert Ackermann GmbH + Co.KG, Postfach 10 01 51, 51601 Gummersbach
- Böckmann** R.-D., Prof. Dr.-Ing., Am Gewinn 3, 35435 Wettenberg
- Brandstädter** Klaus, Dipl.-Ing., Georg-August-Universität, Postfach 37 44, 37027 Göttingen, (S. 14)
- Canzler jr.** B., Dipl.-Ing., Alaunstraße 39, 01099 Dresden
- Clausen** Olf, Dipl.-Ing., Prof. K. Müller + Partner, Gablonzstraße 2, 38114 Braunschweig, (S. 66)
- Deppert** Claus, Dipl.-Ing., 3 E Gebäudetechnik GmbH & Co. KG, Wernerstraße 119 - 129, 70435 Stuttgart, (S. 54)
- Diebel** Helmut, Dipl.-Ing., Honeywell AG, Haus- & Gebäudeautomation, Kaiserleistraße 39, 63067 Offenbach, (S. 211)
- Dürr** C., Dipl.-Ing., Rätisches Kantons- u. Regionalhospital, CH-7000 Chur
- Flunkert** H.-U., Dr.-Ing., Universität zu Köln, Dezernat ME, Joseph-Stelzmann-Straße 9, 50924 Köln, (S. 109)

- Friedmann** K.-H., Ing. Friedmann GmbH, Dr.-von-Fromm-Str. 11, 92637 Weiden,
(S. 302)
- Gärtner** A., Dipl.-Ing., Klinikum Wuppertal GmbH, Heusnerstr. 40, 42283
Wuppertal,
(S. 145)
- Gerhardy** A., Dipl.-Ing., Prof. K. Müller + Partner, Gablonzstraße 2, 38114
Braunschweig,
(S. 30)
- Geweke** J., Direktor, GASAG, Littenstr. 109, 10179 Berlin
- Globig** Karl F., Verwaltungsdirektor, Paracelsusstraße 47, 42549 Velbert
- Gudat** Horst, Dr.-Ing., Gildenhörn 22, 23562 Lübeck,
(S. 47)
- Habetha** J., dER Elektronik GmbH, Hinrichsdorfer Str. 7c, 18146 Rostock,
(S. 275)
- Hartung** Christoph, Prof. Dr.-Ing., Medizinische Hochschule Hannover, Carl-
Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover
- Heyne** Lothar, Prof. Dipl.-Ing., FH Gießen-Friedberg, Wiesenstr. 14, 35390
Gießen,
(S. 82)
- Hölscher** Uvo, Prof. Dr., Fachhochschule Münster, Steigerwaldstraße 39, 48565
Steinfurt,
(S. 180)
- Homann** R., Dipl.-Ing., Dr. Kalaitzis & Partner GmbH, Hohenfriedberger Straße 2,
44141 Dortmund,
(S. 203)
-
- Jankowski** D. M., Plural Service Pool GmbH & Co. KG, Langwitzer Str. 42, 12107
Berlin,
(S. 279)
- Kern** Martin, Dipl.-Betriebswirt, M & M AG, Hanns-Klemm-Straße 1, 71034
Böblingen,
(S. 75)
- Knicker** Wilhelm, Dr., Kreiskrankenhaus Herford, Schwarzmoorstraße 70, 32049
Herford,
(S. 167)
- Kollmorgen** D., Kollmorgen Steuerungstechnik, Postfach 91 04 30, 51074 Köln,
(S. 117)
- Kondermann** Thorsten, 3 E Gebäudetechnik GmbH & Co. KG, Wernerstraße 119 -
129, 70435 Stuttgart,
(S. 38)
- Kothe** G., Elfershäuser Straße 27, 34212 Melsungen,
(S. 237)

- Kreysch** Werner, Dr. rer. nat., Wilhelm-Huck-Straße 4, 58313 Herdecke,
(S. 189)
- Kugler** Jens, Dipl.-Ing., Medizinische Hochschule Hannover, Inst. f. Biomed.
Technik, Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover,
(S. 134)
- Lohfert** Chr., Dr.-Ing., Institut für Funktionsanalyse, Hagedornstraße 53, 20149
Hamburg,
(S. 1)
- Mangold** Barbara, Klinikum d. Ernst-Moritz-Armdt-Univ., Dezernat Technik, Ref.
Medizintechnik, Fleischmannstraße 8, 17487 Greifswald,
(S. 151)
- Martini** Heike, Prof.Dr. rer. nat., Institut für Hygiene, Hindenburgdamm 27,
12203 Berlin,
(S. 126)
- Micheel-Sprenger** Holger, Dipl.-Wirtschaftsing., Dräger-Medizintechnik GmbH, Moisinger
Allee 53 - 55, 23542 Lübeck,
(S. 154)
- Müller** K., Prof. Dr.-Ing., Gablonzstraße 2, 38114 Braunschweig,
(S. 7)
- Neumann** Ingo, Prof. Dr.-Ing. habil., Prof. Neumann Engineering GmbH,
Landsberger Allee 392, 12681 Berlin
- Obermayer** A., Dr.-Ing., Universität Erlangen-Nürnberg, Klinik für Anästhesiologie,
Krankenhausstraße 12, 91054 Erlangen,
(S. 240)
- Odin** H.-U., Dr.-Ing., Landis & Stäfa (Deutschland) GmbH, Lotharstraße 8,
22041 Hamburg,
(S. 102)
- Pfeiffer** E., TC-Thermconcept, Hollefeldstr. 57, 48282 Emsdetten
- Priller** R., GESA Krankenhaushygiene + Technik GmbH, Derchinger Str. 149C,
86165 Augsburg,
(S. 282)
- Rakoczy** T., Prof. Dr.-Ing., Brandi Ingenieure NL Berlin, Kaiserin Augusta Allee
5, 10553 Berlin
- Schilling** H., SEW GmbH, Industriering Ost 90, 47906 Kempen,
(S. 259)
- Schliep** Jörg, Dipl.-Ing., Siemens Medizintechnik SPJ, Henkestraße 127, 91052
Erlangen,
(S. 161)
- Schönfelder** B., Dipl.-Ing., Klinikum d. Johann Wolfgang Goethe-Universität,
Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt/Main,
(S. 217)

- Schoppe** Inge, VD, Städt. Krankenhaus Hildesheim GmbH, Weinberg 1,
31134 Hildesheim
- Schwan** St., Dipl.-Ing., KRANTZ-TKT GmbH, Friedrich-Ebert-Straße,
51429 Bergisch-Gladbach,
(S. 263)
- Steffen** K., Prof. Dr.-Ing., Goethestraße 52, 35447 Reiskirchen
- Tragesser** H., Kreiskliniken Längen-Seligenstadt GmbH, Röntgenstr. 20,
63225 Längen
- Wahrmann** G., emv GmbH, Wallbergstr. 7, 82024 Taufkirchen
- Wedel** C. Graf von, ERGON Projektges. mbH, Ohepark 2, 21224 Rosengarten-
Nenndorf
- Wilhelmy** F., GESA Krankenhaus Hygiene + Technik GmbH, Derchinger Str. 149c,
86165 Augsburg,
(S. 296)
- Wißler** J., Zander Gebäudemanagement GmbH, Rollnerstr. 111, 90408 Nürnberg,
(S. 246)
- Wolff** D., Prof. Dr.-Ing., Fachhochschule Braunschweig-Wolfenbüttel,
Salzdahlumer Straße 46 - 48, 38302 Wolfenbüttel,
(S. 95)
- Wörner** Heinrich, Dipl.-Ing., Wörner + Partner, Freie Architekten BDA,
Eschersheimer Landstr. 25-27, 60322 Frankfurt/Main

Fachliteratur Krankenhaustechnik

zu beziehen durch:
Fachverlag für Krankenhaustechnik
Postfach 610324

30603 Hannover

TK '98 Hannover

»Technik im Krankenhaus mit Technischem Dienst und externen Dienstleistern«

Facility Management: Interne Reorganisation der Dienste, Kooperationsformen mit externen Dienstleistern – Make or Buy; Krankenhaustechnik: Planung, Sanierung, Betrieb, Instandhaltung, Service; Medizintechnik: Hygienemonitoring und -technik, Medizintechnischer Dienst und externer Service, Reengineering OP-, Intensiv- und Funktionsbereiche; Infrastruktur: Instanzen und Finanzen, Betriebswirtschaft, Controlling, Personalführung.

1998. Format DIN A5. Kartoniert. 334 Seiten.

85,- DM

TK '97 Hannover

»Facility Management (FM) im Krankenhaus«

Technisches FM: Betreiben, informieren, dokumentieren, kommunizieren, ver- und entsorgen, modernisieren, sanieren, optimieren, Kaufmännisches FM: Wirtschaftliche, rechtliche, finanzielle Aspekte, Personalwesen, Arbeitsplätze, soziale Verträglichkeit; Infrastrukturelles FM: Catering, Reinigung, Pflege, Hygiene, Wäscherei, Materialwirtschaft, Transport, Sicherheit.

1997. Format DIN A5. Kartoniert. 348 Seiten.

85,- DM

TK '96 Hannover

»Sicherung und Verbesserung der technischen Qualität im Krankenhaus«

Management statt Verwaltung; Wirtschaftliche Betriebstechnik; Sichere Medizintechnik; Hygiene und Ökologie; Die Industrie – externer Partner im Unternehmen »Krankenhaus«; Abgehandelte Gebiete: Betriebs-, Medizin-, Hygiene-, Umwelt-, Hauswirtschaftstechnik, EDV.

1996. Format DIN A5. Kartoniert. 314 Seiten.

80,- DM

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, Gefahrenvorsorge/Arbeitssicherheit, Qualitätssicherung/Finanzierung/Instanzen; Krankenhausbau: Tragwerk/Gründung, Bauhülle, Installation/Ausbau.

1993. Format DIN A5. Kartoniert. 545 Seiten.

90,- DM

C. Hentschel

**»Datennetze zur Leistungserfassung im Krankenhaus
auf Basis einer bestehenden Telekommunikationsanlage«**

GSG: Organisations- und Kommunikationsstrukturen; Duale Nutzung der vorhandenen Telefonanlage: keine Neuvernetzung, kostengünstige Nachrüstung! Telefonieren und Leistungserfassung sowie -koordination mit einem Netz; Datenschutz und Datensicherheit.

1996. Format DIN A5. Kartoniert. 108 Seiten.

65,- 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, Raumluftechnik, 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, Elt-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«

Öffentliche 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«

Versorgungsbereiche: 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 Versorgungsbereiche und Medizintechnik: MedGV, Kundendienste, Eigenservice, Schwachstellen-Behebung, Schulung, Betrieb, Instandhaltung.

1986. Format DIN A5. 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 A5. 461 Seiten.

80,- DM

12. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Betriebstechnik und Bautechnik im Krankenhaus«

Um-, Erweiterungs-, Neubau, Schnittstellentechnik/Bau, Schall-, Ex-, Strahlen-, Wärmeschutz, Sonderteil: TSZ-Abschlußpräsentation.

1984. Format DIN A5. Kartoniert. 405 Seiten.

75,- DM

11. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Elektrizitätsversorgung und elektronische Anlagen im Krankenhaus«

Netz, Verteilung, Anlagen, Betriebssicherheit, Ersatzstromversorgung, Schutzmaßnahmen, VDE, Stromlieferung, Kommunikationssysteme.

1983. Format DIN A5. 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 A5. Kartoniert. 376 Seiten.

70,- DM

9. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Technik zentraler Dienste im Krankenhaus«

Technische Dienste, Küche, Wäscherei, Transport, Lager, Abfall, Reinigung, Sterilzentralen, Schreibdienst, EDV-, Archivwesen.

1981. Format DIN A5. Kartoniert. 345 Seiten.

65,- DM

8. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Medizintechnische Geräte im Krankenhaus«

Handhabung, Training, Medizintechnische Unfälle, Sicherheit, Risiken, Gefahrenquellen, Elektro-, Intensivmedizin, Instandhaltung, Kosten, Finanzierung.

1980. Format DIN A5. Kartoniert. 235 Seiten.

55,- DM

7. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Instandhaltung medizintechnischer Geräte«

Gerätesicherheit, Prüfungen, Service, TSZ, Gerätepflege, Handhabung, Service, Verträge.

1979/80. Format DIN A5. 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.

vergriffen

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 1976.

»Infektiöser Müll im Krankenhaus«

Abfallhygiene, Abfallarten, Beseitigungsrecht, Entsorgungslogistik, -systeme, Beseitigungsverfahren, Kosten.

1976. Format DIN A5. Kartoniert. 182 Seiten.

35,- DM

2. Fachtagung Krankenhaustechnik 1975

»Sicherheit im Krankenhaus«

Brandschutz, Sicherheit, Versorgungsbereiche, Betriebssicherheit, Gefahretraining, Evakuierung, Betriebserfahrungen.

1975. Format DIN A5. Kartoniert. 123 Seiten.

25,- DM

1. Fachtagung Krankenhaustechnik 1974

»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