

Prof. Dr. C. Hartung

TK 2001 Hannover
Technik im Krankenhaus

Technik im Krankenhaus – alles im Griff?



Medizinische Hochschule Hannover

24. - 26. September 2001

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

Durchgeführt in Verbindung mit der
Wissenschaftlichen Gesellschaft für Krankenhaustechnik gem. e. V. (WGKT)
und der Fachvereinigung Krankenhaustechnik (FKT)
Ordentliche Mitglieder der International Federation of Hospital Engineering (IFHE)

Copyright

Alle Rechte bei dem Herausgeber.

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.

Ziel der TK 2001

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 Ausstellung richtet sich an alle Krankenhaus-Mitarbeiter (Management, Klinik, Pflege, Hygiene, Technik, EDV, Wirtschaftsdienste), Unternehmungen, Beratungs- und Planungsgesellschaften, Behörden, Hochschulen und Organisationen, die Krankenhäuser bewirtschaften, versorgen, planen, sanieren, betreiben bzw. überwachen.

Zur TK 2001 Hannover „Technik im Krankenhaus – alles im Griff ?“ sind Sie herzlich eingeladen!

Zum Vortragsprogramm

Ziel der Krankenhäuser seit Inkrafttreten der Gesundheitsreform ist die ökonomische Sicherung einer sozialgerechten und qualitativ hochwertigen Krankenhausversorgung durch Einführung von Budgets und Entgeltstrukturen. Krankenhäuser sind dadurch unter erheblichen Wettbewerbsdruck geraten.

Es gilt, die kurative und unternehmerische Position der Häuser ganzheitlich zu bewerten und neu zu ordnen. Investitionen sind erst nach positiver Bewertung ihres Zweckes und Feststellung durch sie verursachter Folgekosten zu tätigen. Leistungsprozesse sind umzugestalten und zu optimieren. Hierbei steht die Weiterentwicklung kurativer Leistungen im Vordergrund, gefolgt von Anpassungen in technischen, infrastrukturellen und kaufmännischen Bereichen der Häuser.

Vorgestellt und diskutiert werden zukunftsfähige Wirtschaftsformen, mit denen technische Dienstleistungen im Krankenhaus effektiver erbracht, überflüssige abgebaut, nachgefragte erschlossen und nach innen und außen weiterentwickelt werden können. Im Rahmen der Leistungsoptimierung ist die Kooperation mit externen Unternehmungen zu prüfen und ggf. umzusetzen.

„Partnerschaftliche Allianzen - Bewirtschaftung mit externen Dienstleistern“ in technischen, infrastrukturellen und kaufmännischen Bereichen der Gebäudebewirtschaftung ist daher das Thema der **Aussteller-Sektion**. Diese Sektion ist in das Vortragsprogramm eingebunden, um den Dialog zwischen Ausstellern und Tagungsteilnehmern zu vertiefen.

Industrie-Ausstellung

Während der **TK 2001** findet eine **Ausstellung** statt. Unternehmungen mit einschlägigen fachlichen Erfahrungen (Beratung, Planung, Bau, Sanierung, Ausrüstung, Betrieb, Service, Bewirtschaftung, Unterhalt) ist Gelegenheit gegeben, ihre Dienstleistungen und Produkte im Hörsaal D und E in unmittelbarer Nähe der Ausstellung im Rahmen der **Aussteller-Sektion** den Tagungsteilnehmern vorzustellen.

IFHE als Gast in Deutschland

Die IFHE – International Federation of Hospital Engineering – wird anlässlich der TK 2001 auf Einladung ihrer Deutschen Mitglieder WGKT und FKT in Hannover tagen. Zur TK 2001 werden die Abgesandten nationaler krankenhaustechnischer Verbände aus ca. 25 Mitgliedsstaaten erwartet.

Im Namen der Medizinischen Hochschule Hannover, vertreten durch den Bereich Biomedizinische Technik und Krankenhaustechnik, und im Namen der WGKT - Wissenschaftlichen Gesellschaft für Krankenhaustechnik – und FKT – Fachvereinigung Krankenhaustechnik - heiße ich Sie und insbesondere unsere Gäste aus dem Ausland herzlich willkommen.

Hannover, im September 2001

C. Hartung

TK 2001 Hannover Programmübersicht

Technik im Krankenhaus – alles im Griff ?

Dienstag, 25. September 2001			Mittwoch, 26. September 2001		
Hörsaal A Technisches Management	Hörsaal C Medizin- u. Hygienetechnik	Hörsäle D und E Aussteller-Sektion	Hörsaal A Betriebstechnik	Hörsaal C Infrastrukturelle Technik	Hörsäle D und E Aussteller-Sektion
09.30h - 10.30h Eröffnung/ Opening Ceremony* *in Englisch			09.00h - 10.30h Betriebsmedien und Umwelt	09.00h - 10.30h DV-gestütztes technisches Gebäudemanagement	09.00h - 15.30h Hygienetechnik: Sterilisation, Desinfektion Reinigung, Aufbereitung
Pause			Pause		
11.00h – 12.30h Managementorientierung: Wie machen es unsere euro- päischen Nachbarn?	11.00h – 12.30h Administrative Aspekte	11.00h – 18.00h Partnerschaftliche - Allianzen - Bewirtschaftung mit externen Dienstleistern in den Berei- chen	11.00h – 12.45h Elektrische Versorgung	11.00h- 12.30h Facilitäre Informationssysteme	Umwelttechnik: Ab-Produkte entsorgen, vermeiden und mindern
Mittagspause			Mittagspause		
14.00h – 15.30h Versorgungsauftrag und Prozessgestaltung	14.00h – 15.30h Betriebliche Aspekte	Betriebstechnik: Versorgungsmedien Heizung, Kälte, Raumluft Elektrotechnik, Sanitär Logistik, Transport	14.00h – 15.30h Formen, Integration, Realisierung	14.00h- 15.30h Materialwirtschaft Logistik e-commerce	Kaufmännische Gebäudewirtschaftung: Finanzen, Personal, Budget, Controlling Vertragsmanagement
Pause			Pause		
16.00h - 18.30h Management und Engineering	16.00h – 18.00h Special: Medizinische Gase	Medizintechnik: Instrumente, Geräte und Anlagen für Diagnose und Therapie	16.00h – 17.30h Quintessenzen und Ausblick		

WGKT-Industriekreis „Deutsche Medizinprodukte und Dienstleistungen“: Gebäude 16, Seminarräume S70-S78, Montag, 24.09.2001, 14.00h – 15.30h (nur für Mitglieder)
 WGKT-Jahreshauptversammlung: Konferenzraum MHH -Bettenhaus, Montag, 24.09.2001, 16.00h – 18.00h (nur für Mitglieder)
 Empfang für Teilnehmer, Referenten, Vorsitzende und Aussteller: in der Ausstellung, Dienstag, 25. September 2001, ab 18.30h

Programm und Inhalt

Rahmenveranstaltungen

Montag, 24. September 2001

14.00 – 15.30

Versammlung des WGKT-Industriekreises „Deutsche Medizinprodukte und Dienstleistungen“ im Gebäude I6, Seminarräume S70 – S78 (nur für Mitglieder).

Information: <http://www.wgkt.de/>

16.00 – 17.30

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

Information: <http://www.wgkt.de>

Rahmenveranstaltungen

Dienstag, 25. September 2001

18.30 – 21.00

Gemütliches Treffen und Informationsaustausch der Teilnehmer, Vortragenden, Vorsitzenden und Aussteller im Bereich der Ausstellung auf Einladung der Unternehmung PLURAL Servicepool GmbH & Co. KG, Laatzen

18.30

Gießener Treffen – Absolventen der FH Gießen, Studienrichtung Krankenhausbetriebstechnik und Medizintechnik, treffen sich zum Erfahrungsaustausch und gemeinsamen Abendessen im Kleinen Speiseraum der Mensa der MHH.

Anmeldungen erbeten unter: lothar.heyne@tg.fh-giessen.de

Hörsaal A

Dienstag, 25. September 2001

Eröffnung/Opening Ceremony

Grußworte/Welcoming Addresses

- | | | |
|-------|--|----|
| 09.30 | Prof. Dr. med H. von der Hardt, Vorstandsmitglied und Rektor der Medizinischen Hochschule Hannover/Member of the Executive Board and Rector of the Medical University of Hannover | 15 |
| 09.45 | B. N. Nosedá, Australien, President of the International Federation of Hospital Engineering (IFHE) | 17 |
| 10.00 | Dipl.-Ing. R. Sure, Präsident Fachvereinigung Krankenhaustechnik (FKT)/ President of the German Hospital Engineering Association | 21 |
| 10.15 | Operational Performance Internationally Reflected
Prof. Dr.-Ing. C. Hartung, Präsident der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Krankenhaustechnik (WGKT)/ President of the Scientific Society of Hospital Engineering | 22 |
| 10.30 | Pause | |

Technisches Management**Beiträge über Managementorientierung**

Vorsitz: G. E. Lam, NVTG Holland

Wie machen es unsere europäischen Nachbarn?

11.00	Organisation des Technischen Dienstes im Spital in der Schweiz E. Rüdinger, IHS Schweiz	29
11.20	KH im Nachbarland - Ein Serviceprojekt in Frankreich R. R. Garcia, ANIHEB Frankreich	33
11.40	Die österreichische Situation D. Mostler, ÖVKT, Österreich	43
12.00	Podiumsdiskussion	
12.30	Mittag	
	Versorgungsauftrag und Prozessgestaltung	
	Vorsitz: C. Hartung, Hannover	
	Weiterentwicklung der Krankenhaus-Performance	
14.00	- aus der Sicht des Unternehmensberaters R. König, Kinkel-Limbach	47
14.30	- aus der Sicht der Krankenhausleitung H. Baumann, Hannover	61
15.00	Podiumsdiskussion	
15.30	Pause	
	Management und Engineering	
	Vorsitz: K. Brandstädter, Göttingen	
16.00	FM in der Planungsphase: Zur Notwendigkeit eines facilitären Bewusstseins im Vorfeld baulicher Realisierungen H. Gudat, Hannover	68
16.40	FM Einführung in die Betriebstechnik eines Klinikums R. Hasenbacher, Wien	75
17.20	Auch Städte gehen neue Wege: facilitäres Liegenschaftsmanagement H.-U. Flunkert, Wuppertal	85
18.00	Strategische Unternehmensentwicklung eines Klinikums der Maximalver- sorgung in Hinblick auf die ganzheitliche Optimierung aller Sekundärprozesse A. Engel, Erfurt	93
18.30	Ende	

Betriebstechnik**Betriebsmedien und Umwelt**

Vorsitz: Chr. Feldhaus, Murnau

09.00	Dampfversorgung – Realisierbares und Realität vor Ort L. Heyne, Niedenstein	99
09.45	Sanierung von Kälteanlagen – Ökonomie und Ökologie P. Jäger, Zürich	106
10.30	Pause	
	Elektrische Versorgung	
	Vorsitz: W. Hofheinz, Grünberg	
11.00	Totally Integrated Power – ganzheitliches Vorgehen in der ELT-Versorgung J. Reintsema, Erlangen	114
11.35	Die ganzheitliche Lösung für mehr elektrische Sicherheit in medizinisch genutzten Räumen H.-J. Feigl, Grünberg	122
12.10	Die verPENnte Elektroinstallation – Praxislösungen zur EMV gerechten und verbesserten EDV Stromversorgung S. Weitzel, Hannover	131
12.45	Mittag	
	Formen, Integration, Realisierungen	
	Vorsitz: H.-U. Odin, Hamburg	
14.00	Der Stellenwert der Etablierung eines Projektmanagement vor Übernahme von FM/GM Leistungen O. Heyns, Offenbach	135
	Über Planung und Realisierung einer Energiesparpartnerschaft	
14.30	- aus der Sicht des Umwelt- und Naturschutzes Th. Löschmann, Berlin	141
14.55	- aus der Sicht des Krankenhauses W. Löhr, Berlin	147
15.30	Pause	
	Quintessenzen und Aushlick	
	Vorsitz: C. Hartung, Hannover	
16.00	Leitbilder für die Gestaltung von Private Public Partnership-Projekten H. Gudat, Hannover	153
16.30	Leitmodelle der betrieblichen und privaten Altersversorgung W. Menzel, Hamburg	160
17.00	Leiterkenntnisse zum Thema „Technik im Krankenhaus – alles im Griff?“ C. Hartung, Hannover	168
17.20	Ende	

Medizin- und Hygienetechnik**Administrative Aspekte**

Vorsitz: H. Frankenberger, Lübeck

11.00	Organisationspflichten bezüglich der apparativen Krankenhausausrüstung aus rechtlicher Sicht R.-W. Bock, Berlin	
11.30	Qualitätsmanagement der Medizintechnik H.-E. Schmittendorf, Hannover	175
12.10	Medizinisch elektrische Systeme – wo beginnt und wo endet „das Gerät“? A. Gärtner, Erkrath	179
12.45	Mittag	
	Betriebliche Aspekte	
	Vorsitz: S. Paulus, Bühl	
14.00	Hygienemonitoring P. Gastmeier, Hannover	185
14.30	OP-Management und Anbindung an die interne Ver- und Entsorgung T. Rübenthal und V. Zeiner, Melsungen	189
15.00	Geräte- und Personalmanagement, Schulung St. Kratzenberg, Hamburg	195
15.30	Pause	
	Special: Medizinische Gase	
	Vorsitz: Chr. Dürr, Chur	
16.00	Aus der Prüfpraxis: Planungsfehler bei der medizinischen Gasversorgung R. Ott-Wolter, Hannover	199
	Medizinische Gasversorgungsanlagen	
16.40	- Umsetzung der Vorschriften M. Fritz, Hanau	202
17.10	- Service vor Ort M. Ludwig, Hamburg	208
17.50	Medizinische Druckluft gemäß Arzneibuch – erforderliche Veränderungen H. Beuster, Lübeck	212
18.30	Ende	

Infrastrukturelle Technik**DV-gestütztes technisches Gebäudemanagement**

Vorsitz: A. Leinweber, Hannover

- | | | |
|-------|---|-----|
| 09.00 | Integration weiterer facilitärer Funktionen in die Gebäudeleittechnik
Chr. Müller, Offenbach | 221 |
| 09.45 | Betriebstechnische Transparenz seit Einführung eines schlanken
Auftragsverwaltungs- und Gebäude-Informationssystems
T. Schmitz, Nettersheim-Pesch | 231 |
| 10.30 | Pause
Facilitäre Informationssysteme
Vorsitz: W. R. Coopmans, Krefeld | |
| 11.00 | Web basiertes Informationsmanagement in der Bewirtschaftung von
Krankenhäusern
B. Weber, Bochum | 243 |
| 11.35 | Über ein computergestütztes Informationssystem für das
Krankenhausmanagement
L. Lubda, Hamburg | 251 |
| 12.10 | Fernüberwachung von Raumluftechnischen Anlagen
M. Grün, Reiskirchen-Lindenstruth | 265 |
| 12.45 | Mittag
Materialwirtschaft, Logistik, e-commerce
Vorsitz: L. Schulze, Hannover | |
| 14.00 | Drei Jahre Logistik- und Dokumentationszentrale im Krankenhaus
– ein Erfahrungsbericht
S. Minten, Bonn-Venusberg | 276 |
| 14.35 | Lagerplanung und Logistikreorganisation in einem Krankenhaus der
Maximalversorgung: Ziele, Vorgehensweise und Ergebnisse
St. W. Drauschke, Berlin | 282 |
| 15.10 | Forschungsprojekt „Optimierung von Prozessen im Krankenhaus
(OPIK)“ – eine Anfangsbilanz
H. Lennerts, Karlsruhe | 288 |
| 15.30 | Pause (Programm-Fortsetzung Hörsaal A, 16.00h) | |

Aussteller-Sektion

Betriebstechnik I

Vorsitz: J. Ubbens, Hannover

- | | | |
|-------|---|-----|
| 11.00 | Klinik 2000 - Energetische Potentiale durch individuelle Lösungen erschließen!
A. Kruse, PESAG AG, Paderborn | 299 |
| 11.35 | Energieoptimierung in Krankenhäusern und Kliniken
R. Scholz, ENEX AG, Paderborn | 305 |
| 12.10 | Niedrigenergie Klimatisierung durch Effizienzsteigerung in der Wärmerückgewinnung
H. Schilling, SEW GmbH, Kempen | 313 |
| 12.45 | Mittag | |
| | Logistik | |
| | Vorsitz: W. R. Coopmans, Krefeld | |
| 14.00 | Zukunftsweisende Krankenhausfördertechnik
St. W. Müller, swisslog TELELIFT GmbH, Puchheim und F. Stiller, Erfurt | 323 |
| 14.45 | Rohrposttechnik im Krankenhaus
S. J. Lauinger, Aerocom GmbH & Co., Kernen | 330 |
| 15.30 | Pause | |
| | Informations- und Sicherheitstechnik | |
| | Vorsitz: J. Reintsema, Erlangen | |
| 16.00 | Innovative Informationssysteme für ein effizientes Energiecontrolling
K. Navratil, ENEX AG, Paderborn | 340 |
| 16.35 | Integrierte Sicherheitssysteme und Service im Krankenhaus
W. Chlouba, tyco Total Walther GmbH, Barsinghausen | 347 |
| 17.10 | Brandschutz und Löschen im Krankenhaus
Stationäre automatische Feuerlöschanlagen im Krankenhaus
A. Schmitz, tyco Total Walther GmbH, Köln | 352 |
| 17.45 | Moderne EDV gestützte Qualitätssicherung im vorbeugenden Brandschutz
B. Nopper, Loy & Hutz AG, Freiburg | 365 |
| 18.20 | Ende | |

Aussteller-Sektion

Betriebstechnik II

Vorsitz: S. Paulus, Bühl

09.00	Entlastung des technischen Managements durch HEWI Serviceleistungen A. Lohmann, HEWI Heinrich Wilke GmbH, Ennigerloh	377
09.30	Innovative Beleuchtungs- und Installationstechnik von Krankenhausräumen F. Richter, Trilux-Lenze GmbH & Co.KG, Arnberg	387
10.00	Überwachung und Sicherstellung der Stromversorgung J. Gaitzsch, ESA GmbH, Grimma	399
10.30	Pause	
	Infrastrukturelle Gebäudebewirtschaftung	
	Vorsitz: H. Gudat, Hannover	
11.00	Betriebsgesellschaften – Übertragung von Erfahrungen aus Industrie und öffentlicher Hand auf Krankenhäuser H.-U. Odin, HEWContract Hamburg	413
11.35	Dienstleistungen aus einer Hand D. M. Jankowski, PLURAL Servicepool, Laatzen	424
12.10	„Das magische Dreieck“ – Krankenhaus + Patient + Dienstleister – eine ganzheitliche Betrachtung A. von Stein, Piepenbrock Service GmbH & Co. KG, Osnabrück	426
12.45	Mittag	
	Medizin- und Hygientechnik	
	Vorsitz: A. Gärtner, Erkrath	
14.00	Die Kooperation mit einem externen Dienstleister in der Medizintechnik – Möglichkeiten, Grenzen, Erfolgskriterien – ein Bericht aus der täglichen Praxis Chr. Somberg, ProMT West GmbH, Duisburg	433
14.30	Medizintechnische Dienstleistungen im Wandel von Zeit und Markt W. R. Hopf, MediByte Ges. f. Medizintechnik mbH, Oestrich-Winkel	436
15.00	Computerunterstützte Überwachung und Auswertung der Reinigungs- und Desinfektionstechnik M. Braun, MEIKO Maschinenbau GmbH & Co., Offenburg	441
15.30	Pause (Programm-Fortsetzung Hörsaal A, 16.00h)	

Medienverbräuche

Vorsitz: L. Heyne, Niedenstein

- 14.00 Energetisches Benchmarking für Krankenhäuser
R. Tippkötter, infas-ENERMETRIC AG, Greven 453
- 14.50 Diskussion
- 15.30 **Pause**
- Hygienesicherheit**
Vorsitz: J. Vienken, Bad Homburg
- 16.00 Besondere Anforderungen an die Aufbereitung
hochwertiger Medizinprodukte
R. Schäpers, BHT Hygienetechnik GmbH, Friedberg/Derching 464
- 16.30 Diskussion
- 16.45 Ein elektronisches Testsystem zur Erfassung der
physikalischen Parameter der Dampfsterilisation
D. Czernia, 3M Medica, Borken 464
- 17.15 Diskussion
- 17.30 **Ende**

Hands-On-Seminar: Medizintechnik - Elektrische Sicherheit

Vorsitz: Chr. Bender, Grünberg

- 09.00 BENTRON - ein voll integrationsfähiges und kompatibles System für
sämtliche elektrische Prüfungen medizinisch-technischer Geräte und
Anlagen sowie deren Management
M. Alt, K.-H. Rein und, H.-W. Nachtweh,
Bentron GmbH & Co.KG, Grünberg 471
- 10.30 **Pause (Programm-Fortsetzung Hörsäle A, C, D, 11.00h)**

Anhang

Verzeichnis der Vortragenden und Vorsitzenden	491
Fachliteratur	497

Folgenden Inserenten danken wir herzlich für ihre Unterstützung:

Deltona information systems, Saarbrücken

Dräger AG, Lübeck

Enercity, Stadtwerke Hannover AG, Hannover

ENEX/ PESAG ENEX AG, Paderborn

ESA Grimma ESA Elektroschaltanlagen Grimma GmbH, Grimma

GASAG, Berliner Gaswerke AG, Berlin

Init GmbH, Bochum

Siemens Landis & Stäfa GmbH, Hannover

LUWA KS Luftfilter GmbH, Maintal

VAMED-KMB mbH, Wien

Vedek Versorgungswerk Deutscher Krankenhäuser e.V., Göttingen

Weiss Klimatechnik GmbH, Reiskirchen

Welcoming Address

Prof. Dr. med. Horst von der Hardt

Rector and Executive Board Member, Medical University of Hannover, Germany

Ladies and Gentlemen, honourable Guests,

it is an honour for me to welcome you to this International Conference of Hospital Management and Hospital Engineering.

As you know, the increase of costs in the healthcare system in developed countries is considerable. Politicians actually do know, how to manage the increase of costs with regard to the people's income and longer lifetime.

If one refers the investment costs of the building and of the equipment of a hospital to its number of beds its ratio yields approx. 350.000 DM/bed for a standard type of hospital.

Two third of this ratio corresponding to 230.000 DM/bed apply to engineering in a broad sense, of which again one third comprises the capital expenditure for medical engineering (77.000 DM/bed) and two third concern hospital engineering (153.000 DM/bed).

The mean technical lifecycle of a hospital amounts to 24 years, resulting in a corresponding renewal rate of 4.2% per year of investment costs. The average maintenance rate approaches 4% per year and another 3% per year account for average operating costs. Altogether a total of 11.2% per year running technical costs!

Thus, the total running costs of engineering of a standard type of hospital already reach its costs of investment after 66% / 11.2% per year, hence after approx. 6 years.

These reference numbers - provided by Prof. Hartung - are spectacular and underline the significance of engineering in hospitals.

Well equipped but insufficient engineered for whatever reasons a brandnew hospital may run into big trouble already after a very few years of operation. Reason enough to rise the question "Hospital engineering - everything under control?".

In addition: On account of healthcare policies, introducing market principles for reasons of economy, hospitals have to redefine their curative issues. Provisions must be taken immediately. Mainstreams of rendered works must be identified and be defined - among them engineering responsibilities. Technical economy, availability, and safety can be engineered by process orientation, operation control, and follow-up of technical quality.

I am glad to learn from the program you all joined this event to discuss how engineering must be shaped to meet these requirements – a true challenge!

As physician, may I say, it is good to know that individuals like you care in front of and behind the construction of our healthcare facilities, where our possibilities must end. A functioning hospital engineering for us is indispensable!

On behalf of the Medical University of Hannover I welcome your „International Federation of Hospital Engineering“, particularly its President and its Officers and all Members of National Societies allied under its roof, as well as attendants from hospitals, business, health authorities, and organisations. May the convention contribute to increase hospital engineering performance!

Welcoming Address

Bruce Nosedá

President International Federation of Hospital Engineering (IFHE)

Thank you to Prof. Christoph Hartung on behalf of WGKT/FKT for inviting the International Federation of Hospital Engineering (IFHE) to hold our Executive and Council meetings in this beautiful city of Hannover.

In the limited time available I will briefly outline to you this morning the activities, aims and objectives of the IFHE.

IFHE is a non-profit organisation established in 1970 to join engineering professional institutions worldwide in a Federation to encourage exchange of information towards improving design of healthcare buildings, engineering and their management.

IFHE is open for membership to national hospital engineering associations, public health authorities, industrial firms, consultancies and individuals.

IFHE Aims and Objectives

- To promote, develop and disseminate hospital engineering technology
 - To compare international experience
 - To promote the principle of integrated planning design and evaluation by improved collaboration between professions.
 - To promote more efficient management of operation, maintenance and safety of hospitals, their equipment, buildings and engineering installations.
 - To offer collaboration with other international organisations
-

IFHE provides a focus for world-wide communication of hospital engineering matters by publishing a list of members who can be contacted for information in their countries and to arrange for technical visits.

Congress

The most important event on the IFHE agenda is the International Congress that we hold every two years, when we have speakers such as architects, engineers, healthcare planners and equipment specialists sharing their knowledge and experiences with us. It has often been said to me that the IFHE should be funding aid programmes. We do not have the funds for that sort of expenditure. I believe we should leave that to the United Nations organisation, WHO, and the various government agencies around the world. We can offer

knowledge from our experiences, but not funding. If we can obtain participation in our congresses, from as many nations as possible from throughout the world, I believe that the IFHE will have achieved its goal.

It is through the forum of our congresses that we are able to disseminate healthcare technical knowledge to our colleagues, who in turn, then assist their respective nations with expertise gained. Individual National Hospital Engineering and Healthcare Estate Management Associations I know have assisted delegates from developing countries to attend national conferences and international congresses. We must encourage as many of our colleagues as possible to attend our IFHE congresses.

Sixteen international congresses have taken place since 1970 in twelve countries, eleven in Europe, two in North America, two in Australia and one in Africa.

- 1st IFHE Congress 1970 Rome, Italy
- 2nd IFHE Congress 1972 London, UK
- 3rd IFHE Congress 1974 Athens, Greece
- 4th IFHE Congress 1976 Paris, France
- 5th IFHE Congress 1978 Lisbon, Portugal
- 6th IFHE Congress 1980 Washington, USA
- 7th IFHE Congress 1982 Amsterdam, The Netherlands
- 8th IFHE Congress 1984 Melbourne, Australia
- 9th IFHE Congress 1986 Barcelona, Spain
- 10th IFHE Congress 1988 Edmonton, Canada
- 11th IFHE Congress 1990 London, UK
- 12th IFHE Congress 1992 Bologna, Italy
- 13th IFHE Congress 1994 Capetown, South Africa
- 14th IFHE Congress 1996 Copenhagen, Denmark
- 15th IFHE Congress 1998 Edinburgh, UK
- 16th IFHE Congress 2000 Sydney, Australia

The 17th IFHE Congress will be held in Bergen, Norway in 2002, and the 18th IFHE Congress will be held in Orlando, Florida, USA in 2004.

Prior to each Congress the Executive Committee meets (nine persons) and the full IFHE Council meets the next day (2 representatives from each 'A' national member) and during the Congress there is a general assembly of all delegates.

In the year between congresses, the Executive Committee and Council also meet, usually at a time to coincide with an 'A' (National) member National Conference such as Hannover this year.

International issues of the Health Estate Journal (IHEEM) are published four times a year, providing a means of communication worldwide.

IFHE collaborates with the WHO (World Health Organisation) in an official relationship. WHO is based in Geneva, Switzerland with various regional offices throughout the world.

IFHE has recently signed an agreement with the World Markets Research Centre (WMRC) for a once yearly joint WMRC/IFHE publication to be produced relative to Healthcare Engineering and Estate Management. IFHE will assist in determining editorial focus with WMRC. Immediate Past President, Laurence Hadley, OBE, together with representatives from some A (National) members will provide input from IFHE.

This high class publication will be a step forward for IFHE and it is planned to have the first publication available to members prior to the Bergen Congress next year.

The current IFHE Secretariat is based in Portsmouth, UK and prior to 1999, for a period of seven years, the Secretariat was in Bologna, Italy.

Five years out from a prospective congress, expressions of interest are called by the IFHE Secretariat from A (National) members to submit bids to host a congress.

IFHE Executive Committee Membership -

Bruce Nosedo - Australia	President
Gunner Baekken - Norway	First Vice-President
Dennis Grady - USA	Second Vice-President
Bernard Shapiro - South Africa.	General Secretary
Francois Gabriel - France	Treasurer
Laurence Hadley - UK	Past President
Liliana Font - Argentina	Member

Cosimo Pipoli - Italy Member

Gaston Lam - The Netherlands Member

IFHE Administrative Secretary based in Portsmouth, UK is William Pym.

I trust this morning I have been able to outline the main activities of the IFHE to you and that you now have a better understanding of our Federation.

Together with my Norwegian colleagues we look forward to welcoming a large contingent of WGKT/FKT members to Bergen in May next year (2002).

If you require further information on the Bergen Congress please see Gunner Baekken, Erik Hoibjelke or Ole Rist who are attending this meeting.

I wish to thank WGKT/FKT for their generous hospitality in hosting IFHE representatives in Hannover. Your support is very much appreciated by the Executive and Council of IFHE.

Welcoming Address

Reinfried Sure

President of the Hospital Engineering Association (FKT), Germany

Member of the International Federation of Hospital Engineering (IFHE)

Everything under control – today?

Every employee of a hospital, who serves in a responsible position, should put himself this question every day before work begins. Hereby the actual workload shall firstly be handled and determines the course of works. As a rule this type of works can be overlooked and can easily done.

Everything under control – tomorrow?

In the second place the organisation of works to be carried out in the near, surveyable future must be realised. Here, correct decisions have to be made, to guarantee a smooth functioning operation throughout the range of own responsibility. This type of works can still be overlooked, but is riskier.

Everything under control – the day after tomorrow?

In the third place project and strategic works must be accomplished, which have highest priority, when shaping the future survival of the undertaking „hospital“. Realisation of this type of works depends on quite a number of imponderables, which increase the admissible risk another good deal.

Hospital management therefore should know, how to handle permanent risks, which may perturb and thus considerably affect hospital operation.

Optimisation of these risks has become a main task of every responsible. In addition the development through the immediate past years has cleared that the number of decision makers has risen with increasing risks. Thus team management and the management of knowledge is establishing-

Correct planning operation schemes and strategies require permanent expansion of knowledge and basic knowledge, which can be gathered and maintained up-to-date by continuous education and exchange of experiences.

The annual conference and exhibition TK 2001 offers a wide range of tools helping to facilitate the answer to the question which is daily risen by involved responsible “Everything under control?”

May the event TK 2001 proceed “under control“ and contribute to increase technical performance.

Operational Performance Internationally Reflected

Prof. Dr. C. Hartung

Bio- and Hospital Engineering, Medical University of Hannover, Germany

President of the Scientific Society of Hospital Engineering (WGKT)

TK 2001 – history and purpose

TK stands for “Technik im Krankenhaus” and means “Engineering in Hospitals”. The annual event was launched by us in 1974, to provide advanced training for engineers and craftsmen involved in healthcare facilities. Since the German Scientific Hospital Engineering Society joined, the event has grown and provides information on actions to be taken in engineering that healthcare functions safely, available, economically, and ecologically. Seminars run simultaneously with industrial exhibitions. An average of 600 individuals a year from German speaking countries attend the meeting. Approximately 17,000 individuals have attended since its inception.

TK 2001 Hannover will focus on: “**Engineering in hospitals - everything under control?**” and will thus underline the need of improved engineered management and operation in the fields of care, hygiene, engineering, EDP, supply, and logistics and the role of companies thereby involved in consulting, manufacturing, as well as the role of planning health authorities, universities, and organisations, who manage hospitals, supply, plan, re-organise, operate and/or supervise hospitals.

TK 2001 – its program

Since healthcare reform was enacted in 1994 in Germany, introducing budgets and payment structures, hospitals have been engaged in comply with the legal requirements by reorganising their intramural processes. Curative and business positions had to be assessed and to be reformed. Since then, capital investments are only made after careful evaluation of their purpose and entailing costs. Business flow and curative mainstreams had to be reshaped and adapted guided by social compatibility and market principles. Supply and demand had to be considered. Attention had to be paid to the patient as customer. Quite a new experience! These processes are continuing and considerably affecting hospital engineering in technical, infrastructural and commercial domains of hospitals.

Discussions at the conference will include alternatives of technical management and engineering, how technical services can more effectively be furnished, redundant ones be diminished, and how other ones can be detected and further developed.

In the cause of achievements optimisation by co-operation with external enterprises should be examined and be established, if promising. Thus “partnership alliances – joint operation with external services” is the topic of the exhibitor section and will feature technical, infrastructural and commercial needs of hospitals and their buildings. Further an industrial exhibition shall underline companies’ facility experiences in consulting, planning, construction, reorganisation, equipment supplies, service, operation, and maintenance of hospitals.

TK 2001 Hannover Program-Schedule

Engineering in hospitals – everything under control ?

Tuesday, September 25 th , 2001			Wednesday, September 26 th , 2001		
Lecture room A Technical management	Lecture room C Medical- and hygienic engineering	Lecture rooms D and E Exhibitors' section	Lecture room A Site engineering	Lecture room C Infrastructural engineering	Lecture rooms D and E Exhibitors' section
09.30h -10.30h Opening ceremony „Technical performance internationally reflected“ * *in English	/	/	09.00h - 10.30h Planning and realisations	09.00h - 10.30h Computer aided technical building management	09.00h – 15.30h hygienic engineering: sterilisation, disinfection cleaning, processing
Pause			Pause		
11.00h – 12.30h Management orientation: How are our European Neighbours proceeding?	11.00h – 12.30h Planning and realisations	11.00h – 18.00h Partnership alliances - joint operation with external services in the fields of site engineering: supply media heating, chilling, air conditioning, electrical engineering, plumbing / sanitary engineering logistics, transport	11.00h – 12.45h Technical facilities: operation and control	11.00h- 12.30h Infrastructural and commercial information systems	environmental engineering: segregation, disposal, avoidance, and reduction commercial building operation: financing, personnel, budget, control, contract management
Lunch			lunch		
14.00h – 15.30h Curative mission and shaping technical processes	14.00h – 15.30h Operation service lines control	information engineering: safety, communication documentation medical engineering: instrumentation, devices and facilities for diagnosis and therapy	14.00h – 15.30h „Make and Buy“: graduation, integration, realisations	14.00h- 15.30h e-commerce purchasing and logistics	infrastructural building operation: cleaning, catering, domestic and supply services
Pause			Pause		
16.00h - 18.30h Maintenance: management and engineering	16.00h –18.00h Complementary fields of medical and hygienic engineering		16.00h – 17.30h Quintessences and perspectives: process orientation entireness partnership	/	/
<p>WGKT Commercial Circle „German Health Products and Services“: building 16 of MUH, Monday, 09-24-2001, 14.00h – 15.30h (members only)</p> <p>WGKT-Annual Meeting: conference room MUH bed house, Monday, 09-24-2001, 16.00h – 18.00h (members only)</p> <p>Reception for conference attendants, speakers, chairmen, and exhibitors: in the exhibition hall, Tuesday, 09-25-2001, starting 18.30h</p>					

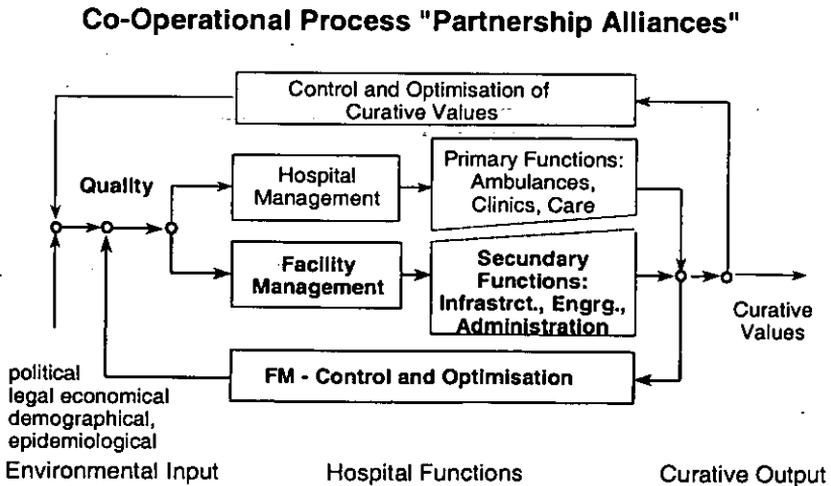
The capability to compete by establishing process orientation

Almost all industrial countries have more or less been or are undergoing similar processes. Thus, a few ideas shall be presented, indicating what hospitals should undertake to brush up their operational performance.

To reduce pressure on account of costs and competition hospitals should firstly identify, analyse, evaluate, and rank their curative processes and results by strictly observing their public mission. Mainstreams of rendered works should be realised by introducing a quality management by application of approved tools from control theory and operation research. Assets and liabilities, facilities, and works can then be controlled and be optimised by introducing accepted quality circles. Thus the quality of structure, result and process of curative value is improved and can be compared. The hospital develops professionalism and competence and gains operating safety by comparing the performance of competing hospitals with the achieved own performance on the basis of benchmarks.

Observation of entirety

Keeping in mind that operating costs of hospitals equal their costs of invest in between three and eight years, initial and subsequent costs should be balanced prior to each economical decision.



Identification and definition of primary and secondary functions

Primary or curative functions are generally being considered the chore business domain of hospitals and should clearly be distinguished from secondary functions. Keeping them identified and defined is of particular concern, when functions are intended to be outsourced.

Consideration and realisation of cooperations with the external services

Once the reorganisation is completed operationally and strategically, type and extent of functions are defined. Assuming that the hospital's responsible body is conserved, the hospital will keep its chore business and consider to what extent secondary functions should be outsourced or insourced. Of particular concern hereby are: the actual performance of disposable chore functions and secondary ones, personnel availability and qualification, consideration of functions undergoing high innovation rates, state and development of finances, annual treatments, type of disease etc..

External services can be realised by companies as well as by hospitals themselves, which dispose of the necessary knowledge. Of importance finally is that a cooperation is truly intended, and once realised then on the bases of partnership and fairness. As a rule positioning performs hereby on account of primarily "make and buy" decisions and less on "make or buy" ones.

Computer support

Computer support is an indispensable tool to visualise performance. During preparation, realisation, documentation, control, and optimisation of process huge amounts of data have to be handled by computers. The necessary software for computer aided facility management has reached a high standard. Despite, attention must be paid to compatibility with software used for chore functions, to data protection and to safety. Only companies with high standing should be considered.

Integration of external services to achieve lean operations

The external services should not be integrated until clarification is achieved on their purpose, economy, and availability. Hospitals, which hardly dispose of experiences in transferring works, should consult advisors. Service integration should proceed with the achieved performance. As a rule the migration of external services proceeds from works, which were conventionally transferred and successfully realised.

If it is intended to intensify outsourcing, service placing can be bundled including its management. The procedure of migration ends with the entire outsourcing of secondary works. Thus outsourcing ranges from single via bundled to entire placing.

Placing external services – corporation forms and German status

In the majority of cases the following models were realised so far: single placing (conventional), various types of contracting, and legal service corporations. Common to all of them is the step by step integration of specialised companies for secondary works.

The German population comprises approx. 85 Million people. Germany disposes of approx. 2.100 hospitals with approx. 600,000 beds. Not allocated to their chore business and thus transferable to external companies are works amounting to 46 Billiards DM per year. The integration of the external service into infrastructural domains actually amounts to 60%, into technical domains 26%, and administrative domains 5%. While private hospitals demonstrate the highest readiness to integrate external services, free charity hospitals appear to demonstrate less readiness. Public hospitals show the weakest readiness. Similar responses can be observed, after outsourcing decisions had been taken and shall be realised.

Summary

Increase of operational performance can be achieved by process orientation, quality management, and operation control. Hospitals should not only follow public issues in health-care, but develop individual marketing strategies to increase treatments, and thus their turnover. In addition to conventional healthcare hospitals should offer wellness programs, like intermediate and after care treatment, day clinics, and health instruction programs in cooperation with settled physicians. Lean operation by conveying secondary functions to external companies can considerably contribute to reduce costs and increase performance. Control and optimisation of involved processes, however, should remain in the responsibility of the hospital, but require outstanding leadership of responsables in chore positions.

Technisches Management

Organisation des Technischen Dienstes im Spital in der Schweiz

Reformen im Gesundheitswesen, neue gesetzliche Vorschriften aufgrund verschiedener Anpassungen an die EU-Gesetzgebung beeinflussen die Organisation im Technischen Dienst in der Schweiz in den letzten Jahren sehr stark.

Die Organisationsformen und die rechtlichen Vorgaben sind einem Wandel im ganzen Spitalwesen unterworfen. Die Versuche, die Gesundheitskosten zu senken und Sparpotentiale aufzuzeigen beeinflusst auch den Technischen Dienst in der Schweiz immer mehr.

Von einer hauptsächlich von Dienstleistung geprägtem Technischen Dienst werden ökonomische Aspekte und gesetzliche Aspekte immer wichtiger in der Tätigkeit des Technischen Dienstes.

Die neuesten Vorschriften wie

- Medizinprodukteverordnung als Bestandteil des Heilmittelgesetzes (Inkraftsetzung Sommer 2001)
- EKAS Arbeitssicherheit
- Vorschriften bezüglich Medizinalgas
- Validierung von Sterilisatoren

sowie die Fragen um die Zertifikation des Spitals sowie des Technischen Dienstes zeigen einen zukünftigen Wandel in der Organisation ab.

Allein die gute Erfüllung der Medizinprodukteverordnung in einem Spitalverbund von 2-3 Spitälern verlangt nach materiellen und personellen Mehraufwendungen von eins bis zwei Millionen Schweizerfranken.

Kostenmässig vertretbare Wege können durch gemeinsame Nutzung von Ressourcen und verbesserte Organisation erreicht werden.

Die Spitäler in der Schweiz sind wie folgt aufgeteilt.

500 Betten

< 500 > 200 Betten

200 Betten

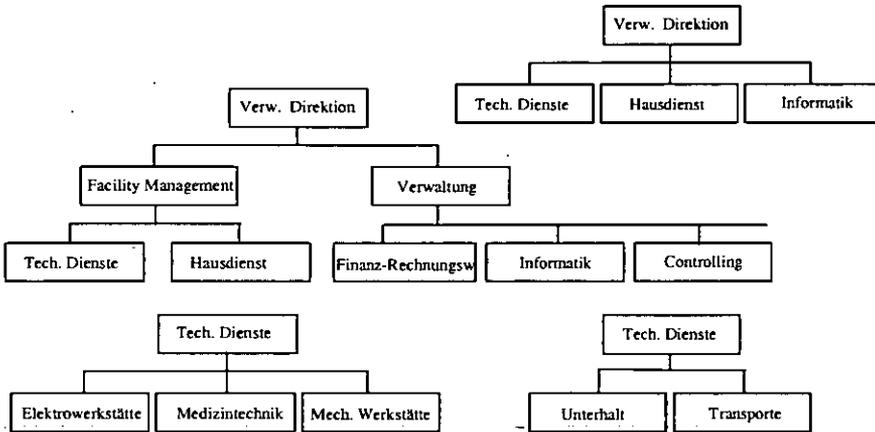
Bis vor ein paar Jahren, vor dem extremen gesetzlichen Druck und Kostendruck, wurde für jedes Spital ein separater Technischer Dienst mit unterschiedlichen Aufgabenkreisen

und Kompetenzbereichen aufgestellt. Vom Einmann-Betrieb in kleinen Spitälern bis zum 180-Mann-Betrieb in Universitätsspitälern war die ganze Palette vorhanden. Entsprechend mussten Qualitätsunterschiede akzeptiert werden.

Je nach Größenordnung konnten auch die Fachbereiche sowie die nötigen Pikettdienste ausgebildet werden.

Die Unterstellung ist im Verwaltungsbereich meistens direkt beim Verwaltungsdirektor zu finden.

Beispiele heutiger Organisationen



Was ist im Wandel?

Der große Druck von der Gesetzesseite (Vorschriften) und der wirtschaftlichen Seite (Kosten) veranlassen verschiedene Änderungen in Bezug auf die Arbeitsweise.

Es handelt sich um folgende Schritte, welche Einzug halten oder schon Einzug gehalten haben:

Zusammenfassung kleiner Technischer Dienste von verschiedenen kleinen Spitälern oder die Integration kleiner Technischer Dienste in einen größeren Technischen Dienst mit dem Vorteil der Nutzung von Fachkompetenz und Einsparungen von Kosten durch Synergienutzung.

Spital 1	Spital 2	Spital 3	
TD	TD	TD	
1 Elektriker	1 Mechaniker	1 Elektriker	
1 Mechaniker	1 Maler	1 Schreiner	
1 Gärtner	1 Fahrer	1 Gärtner	9 Personen

neu ein Technischer Dienst

TD	
3 Mechaniker	
2 Elektriker	
1 Gärtner	
1 Medizintechniker	
1 Schreiner	8 Personen

Dieses Modellbeispiel kann auch andere Formen haben und hat natürlich sehr viele exogene Faktoren wie:

- Distanz zwischen den Spitälern
-
- Mögliche Pikettorganisation
 - Rechtliche Zusammenarbeit
 - Teilweises Outsourcing von speziellen Bereichen zur Qualitätsverbesserung.

Im speziellen wird in der Schweiz dabei im Moment von der Medizintechnik gesprochen. Das Verlangen nach noch höherer Qualität (Gesetzliche Vorschriften) zeigt dabei ein großes Potential. Spezialisten von verschiedenen medizintechnischen Bereichen betreuen verschiedene Spitäler. Dies bedeutet, dass die Medizintechnik von externen Stellen bewerkstelligt wird.

Weitere Bereiche, welche Vereinfachungen oder Strukturänderungen in der Organisation des technischen Dienstes ergeben können, sind in den Sparten

- Energiecontracting
- Abfallcontracting

kurzfristig zu finden.

Wenig Tendenzen sieht man bei einem externen Facility Management. Dem kompletten Auslagern des Technischen Dienstes wird mit sehr viel Skepsis begegnet, da der Verlust von eigenem Wissen, Unabhängigkeit und Flexibilität bei raschem Wandel der Bedürfnisse im Spitalbereich zu viele Nachteile aufweist.

Ausbildung und Weiterbildung

Zur Ausbildung und Weiterbildung in spitalspezifischem Wissen für den Technischen Dienst stehen Schulen im Medizintechnischen Bereich zur Verfügung. Für die handwerklichen Berufe stellt H+ (Vereinigung der Spitäler) Weiterbildungskurse zur Verfügung.

Ein wichtiges Standbein im Erfahrungsaustausch und der Information bilden die Vereinigungen der Spitalingenieure IHS (Ingenieur Hospital Schweiz) und der VTB (Verband Technisches Betriebspersonal im Gesundheitswesen für die Schweiz und Lichtenstein). Diese Vereinigungen arbeiten in der Weiterbildung und Fachausbildung mit.

Schlussbemerkung

Die grossen Veränderungen im Gesundheitswesen zeigen in den letzten Jahren großen Einfluss in der Organisationsstruktur der Zukunft. Neue Rechtsformen und Gesetze zeigen erste Einflüsse und werden die Zukunft prägen. Es wird verschiedentlich Eingefahrenes in nächster Zeit zu neuen Lösungsformen veranlassen. In der Schweiz stehen wir am Anfang dieser Einflüsse und Änderungen.

E. Rüdlinger, Leiter Technischer Dienst

Kantonsspital St. Gallen, Schweiz

KH im Nachbarland - Ein Serviceprojekt in Frankreich

Methodologie für den Aufbau eines Abteilungsentwicklungsplans

« Gouverner, c'est choisir. » (Pierre Mendès-France)
(Regieren heißt auserwählen)

Kurzfassung

Wozu ein solches Projekt und eine solche Absicht ?

Für uns selbst und auch für unsere Organisation (das Krankenhaus), in welchem wir für Technik und Bau zuständig sind. Dazu müssen wir einige kleine Fragen beantworten können .

- Wer sind wir?
- Was sind unsere Ziele?
- Worauf können wir unsere Leistungen und Ziele ausrichten ?
- Was sind unsere Aufgaben, und in welchem Rahmen innerhalb unseres Hauses?
- Wie lautet unsere Verantwortung, worauf müssen wir besonders achten?
- Wie können wir unsere Tätigkeiten beschreiben, und können wir zum Erfolg und zur guten Leistungen Prozeduren ausnützen?

Unsere Umwelt

Die technische Abteilung im KH

Die Wahrnehmung der zahlreichen Beziehungen und die verschiedensten Arten, womit wir unsere Partner anreden und ansprechen sollen. Viele gehören zu für uns ganz fremden ~~Welten, und es ist eine echte Leistung, sich an alle auf der passenden Ebene zu richten.~~ Wir müssen auch die Informationsflüsse, die dazu gehören, bewältigen können. Wir müssen sehr aufmerksam sein, und eine große Einigkeit unter uns stets beweisen, denn wir sind die kleinste Minderheit im KH, und Zwietracht und Reibungen werden sofort ausgenützt, und unsere Stellung wird geschwächt, nur vielleicht weil wir nicht in der Lage sind, fest geankerte Entscheidungen und Ratschläge zum Vorschein zu bringen. Wer von uns ist der Aimé Jacquet der von einzelnen Individuen eine erfolgreiche Mannschaft gebildet hat?

Wir sind zwar nur ein Kettenglied im KH, aber wir müssen beweisen können, dass dieses Glied irgendwie unentbehrlich ist, und dass unser Beitrag zur Gliederung und Bindung des Ganzen vertrauensvoll ist.

Es gibt mehrere Wege, die vor uns liegen, um unsere Stellung klarer zu machen, hat uns die Soziologie gelehrt: für die Techniker, die in großen oder kleineren Strukturen tätig sind, gibt es nur zwei Möglichkeiten:

- als Experte beraten und sein Wissen und seine Kenntnisse zur Verfügung zu stellen; es handelt sich hier um Fachwissen, und auch die gesamten Kenntnisse, die durch Erfahrung gebracht werden.
- als Minderheit an entscheidenden Positionen ein Bindestrich zwischen größeren Gruppen zu bilden. Als Kommunikationsexperte gegenseitig Beziehungen zwischen diesen Gruppen erleichtern und erfolgreich machen. Dazu soll man ein Diagramm aufbauen, auf dem alle Beziehungen dargestellt sind, in denen wir eingeknüpft sind, und vor allem die wichtigsten, die so genannten "strategischen" Beziehungen, die uns am meisten zur Stärkung unseren Stellungen helfen können. Dazu gehören die Sicherheitskommissionen, Arbeitsbedingungskommissionen, das bedeutet meistens, persönliche gute Beziehungen zu knüpfen, aber durch förmliche Angelegenheiten von uns geleitet oder vollkommen ausgenützt, wenn es sich um Besprechungen oder Arbeitskommissionen in welchen wir sitzen. Das ist also höchst unvermeidbar in unseren stark gegliederten Organisationen, die mit kommunalen Gremien, öffentliche Behörden zu tun haben. Es ist also es eine Überlebenssache, so zu handeln, dass die förmlichen Regeln oder den normalen Ablauf der Prozeduren „Schmieröl“ bekommen: das ist ein sehr klassisches Ergebnis, von *Michel Crozier* jahrelang geforscht in Frankreich.

Wir müssen zwischen diesen beiden Polen, zwar irgendwie unvereinbar, dauernd zügelnd, zwischen „esprit de géométrie“ und „esprit de finesse“.

Es bedeutet, dass wir die Stellungen, kulturelle Einbildungen, Einsichten, Redensarten von diesen anderen Gruppen begriffen haben, und dass wir sie sorgfältig und mit großer Aufmerksamkeit zugehört haben. Es bedeutet nicht, dass wir mit Verwaltung, Ärzte, Pflegepersonal dauernd einverstanden sind, aber dass auf rationeller Ebene vernünftige Leute handeln, die auf bestimmten Punkten einig sind, und auf anderen nicht. Wir müssen es lernen, denn es wird sehr oft kritisiert, nicht als taube Technokraten aufzutreten, die starre Lösungen haben und unpassende Haltungen haben. Wir müssen versuchen, die Sachen, auch die technischen, zu erklären, und es mit überzeugender Kraft machen. Das gehört zum professionellen Verhalten; es müsste unser Ehrgeiz sein, als ausgebildete Ingenieure die Technologie in zahmer Technik zu wandeln, und vollendete Menschen zu werden. Es ist wohl ein weites und hohes Ziel, das kann aber ein Lebensweg bilden, und hohe Befriedigung.

Die Diagnose

Die erste Frage, wenn wir wissen wollen, in welche Richtungen wir unsere Kräfte einsetzen wollen, ist: was ist unsere Aufgabe, was wird von uns erwartet ?

Es ist nicht leicht zu antworten, wenn die Frage lautet: was erwarten die Patienten? Wir haben keinen direkten Kontakt zu ihnen, und wir sind meistens nicht imstande, eine Rückmeldung zu bekommen, um festzustellen, was z.B. in einer Sanierung als gut oder nicht so gut empfunden worden ist. Die Rückmeldung kommt normalerweise vom Pflegepersonal, es soll also eine direkte Abfrage aufgebaut werden, von Fachleuten durchgeführt.

Wir sollen mehr erfahren über:

- die Bedürfnisse (im Altersheim, in der Kinderabteilung),
- die Einrichtungen, die bevorzugt sind oder nicht.
- die Verbesserungen, die erwartet werden.
- die Anpassungen, die nötig werden, weil die Bedürfnisse sich geändert haben.

Ziel ist hier, Untersuchungen zu führen, die auf statistischen bedeutenden Gründen aufgebaut werden und signifikant sind. In der Tat, soll man trennen können, was von den Patienten kommt, und was vom Personal kommt, denn ihre Erwartungen und Empfehlungen sind sehr oft sehr verschieden, und führen zu ganz entgegengesetzten Ergebnissen. Wir könnten feststellen, z.B. dass mehr Raum vom Patienten gepriesen wird, aber für das Personal bedeutet es mehr Schritte und schlechtere Übersicht.

Außerdem sind die Bemerkungen, die Vorwürfe, die Reklamationen mit großer Leidenschaft verbunden: es ist preiswert, wenn irgendwelche Distanzierung dazwischen kommt.

Zum Beispiel sollen im Rahmen der Akkreditierung auch alle Reklamationen bearbeitet werden.

Das KH mag groß sein, aber wir verfügen über beschränkte Mittel und Arbeitskräfte. Es zwingt uns dazu, die verschiedenen Aspekte der Technik im KH zu betrachten, und dann eine Anpassung zu finden. Es soll also untersucht werden, und das ist nicht einfach, denn wir sollen uns bemühen, einen kritischen Blick über Routine zu richten. Es ist keinem von uns angenehm so etwas zu unternehmen. Es braucht Zeit, aber es wäre sinnvoll wenn wir so etwas lernen würden, und langsam diese Art zu tun, in Wirkung bringen würden. Es ist unnötig, das alles zur Öffentlichkeit gebracht wird, denn wir geraten da auf Stellen, die schmerzhaft sind, wenn es sich um Schwachpunkte handelt. Deshalb soll auch dies alles zum Teil mit externer Hilfe unternommen.

Die Technik trägt heute im KH so viele Aspekte, dass in der technischen Abteilung eine kollegiale Führung und Mitbestimmung die Regel sein soll, das heißt jeder muss selbständig sein, aber auch hilfsbereit für seine Kollegen sein, und vor Entscheidung soll alles besprochen werden. Jeder weiß auch dass es für den Leiter Entscheidungen gibt, die in strenger Einsamkeit zu treffen sind.

Hauptsache ist die Technik in Hand zu haben: klare Übersicht und klares Bewusstsein. Und unsere Kernkompetenz genau zu identifizieren. Als Beispiel können erwähnen, dass EDV und Telekommunikation jetzt eine entscheidende Rolle spielen: die globale Vernetzung ist doch schnell aufgetreten, und jeder von uns kann bestimmt sagen, dass er die guten Entscheidungen getroffen hat, und zwar zur passenden Zeit. Es gab vor wenigen Jahren noch Debatte über globale Vernetzung, zwar teuer und deshalb gab es eine Zeitspanne bis ein wesentlicher Teil eines KH vernetzt war, aber das war viel vernünftiger als beschränkte Lösungen, meist von einem Standard eines Herstellers abhängig.

Das bedeutet, das wir vielleicht den richtigen Überblick hatten, die Hauptkenntnisse über bestimmte Bereiche beherrschten, und waren bewusst über die Bedürfnisse des KH und ihre technischen Umsetzungen. Und das ohne die ausführlichen Kräften und hochspezialisierten Kenntnisse des Bereichs.

Diese Tabelle zeigt was wir aus der Schwachpunktanalyse und Hauptaufgaben herausfinden können, zwischen Alltag und Planung.

Gebäude :		Die verschiedenen Bereiche					Dienstleistung / zusätzliche Dienststelle	Leistung und merkwürdige Punkte
-		Brandschutz	Bio-medizin	Wärme	Stromversorgung	Etc...		
1. Am Laufe des Tages	Produktion / Überwachung Schnittstelle							
2. Wartung : * Tag / Woche / Monat	Realisierung Schnittstelle							
* Monat und Jahr	Kontrolle Schnittstelle							
3. Planung und Zukunft : > 2 Jahren	Erneuerung (Untersuchungen und Vorbereitungen)							

Die merkwürdigen Punkte sollen detailliert werden:

Verfügung über Daten (technische Daten, Zeichnungen), über die Fremdvergabe, Zeitaufwand, die Schnittstellen, die Informationsflüsse, die Rückmeldung. Überwachung, Kontrolle und Vorbereiten der zukünftigen Planungen, sollen im Prinzip nur gelegentlich fremd vergeben und gehören normalerweise zur Kerntätigkeit. Produktion (z.B. Wärme) kann fremd vergeben sein, auch die Wartung, aber Kontrolle des Dienstleisters und Optimierung der Leistung gehört vorzüglich zur Kerntätigkeit.

Im unserem Falle, zur Teil aus historischen Gründen, ist die Stufe Planung und Zukunft am besten beherrscht. Das aber bedeutet nicht, dass der Investitionseinsatz in der Vergangenheit ausreichend war, und folglich, dass die technischen Einrichtungen auf dem er-

wünschten Niveau gewesen sind, und dass die Zerstreuung der Verantwortungen ein befriedigendes Managementsystem aufbauen ließ.

Die Mehrwertanalyse soll uns auch helfen, um festzustellen, welche Tätigkeiten nicht fremd vergeben können, oder bestimmte Schnittstellen.

Die Hauptschwierigkeit ist, keine „Lücke“ zu vergessen, denn was wir nicht oder schlecht bewältigen, wird oft unterschätzt, und weil in den meisten Fällen, keiner im KH in der Lage sein wird, uns zu warnen, dass dieser oder jener Punkt nicht richtig eingeschätzt worden ist. Es kommen auch noch andere Schwierigkeiten zum Vorschein, wenn es sich um Bereiche geht, wo die Vorplanungen anderen Zyklen haben, z.B. im Bau und in der Biomedizin. Was wir vor allem vermeiden müssen, ist eine Verzögerung in der Diagnose, die Probleme im Stich lassen. Aus eigener Erfahrung können wir berichten, dass es viel besser ist, wenn wir ganz genau erklären, im welchem Bereich es mangelhafte Leitung, Übersicht gibt, oder überholte Technik gibt, die nicht mehr zuverlässig ist. Es gehört uns, Alarm zu blasen, vor Erscheinung der Problemen. Das soll die erste Äußerung sein, die unsere Berufspflicht verlangt. Und das soll in zwei Phasen geführt werden:

- eine erste, nur innerhalb der Abteilung, und wir sollen da unsere Fähigkeit auszunützen, gründlich dies alles zu besprechen, und vor allem akzeptieren, dass alle an diese Besprechungen teilnehmen sollen: das heißt, dass alle Techniker, alle Handwerker sind da inbegriffen.
- eine zweite, wenn eine gewisse Übereinstimmung getroffen wird. Da soll es eine externe Äußerung geben, denn wir müssen darüber kommunizieren können: das bedeutet, die Hauptverwaltung, die verschiedenen leitenden Kräfte sollen informiert werden, oder zur Mitarbeit gerufen, sobald es Probleme gibt, die wir selbst nicht lösen können.

Die Perspektiven und die Möglichkeiten, die vor uns liegen.

Wir sind da in der Lage, die Prinzipien und die beruflichen Werte, die unsere Überzeugung unterstützt, auszudrücken: wir müssen aber feststellen, dass es für manche von uns so selbstverständlich erscheint, dass es unnötig ist, dieses aufzuschreiben.

Die Erfahrung beweist aber, dass es mindestens allen Mut gibt, und erneuerte Kräfte, und auch zu festeren Verpflichtungen führt.

Die Prinzipien und Werte.

- die Bedürfnisse der Patienten in Betracht nehmen;
- die Sicherheit der Patienten gewähren;
- innerhalb des KH unsere Identität bestätigen und daraus unsere Verhandlungskraft und Bewegungsfreiheit ziehen;

- unsere Entschlüsse als fest und unantastbar betrachten;
- die gesetzlichen Forderungen und die normierten Vorschriften folgen und sich danach anpassen;
- wie echte „Profis“ handeln, die mit Methode, Sorgfalt, Strenge und mit den passenden Mitteln und Werkzeugen arbeiten;
- unsere Kompetenzen dauernd entwickeln und anpassen, unsere Kenntnisse den anderen mitteilen, die Erfahrungen ausnützen;
- unsere Arbeitsmethoden und unsere Ergebnisse sind klar, alles ist beweisbar und die Beweise stehen zur Verfügung;

Das soll uns die Fähigkeit geben, um zu entscheiden, was von uns selbst abhängig ist, was wir mit der Hauptverwaltung besprechen und nach Besprechung und Verhandlungen anfangen und einsetzen können.

Die Orientierungen

Ein Serviceprojekt

Was kommt dazu ?

Das Projekt soll Patienten- und Kundenorientiert sein, um Anpassung und Optimierung zu bewältigen.

- Die Prozesse und die Prozeduren, und wenn nötig, ein Wiederaufbau nach Analyse und gründlicher Durchsichtung (mit externer Hilfe, im Licht der neuen Kommunikationsmöglichkeiten z.B. Intranet, Verteiler, Extranet), durch unsere Fähigkeit, mit anderen Abteilungen (kaufmännischen, medizinischen) Synergieeffekt zu suchen, denn alle können mitmachen. Es ist heute möglich, verbesserte Entscheidungsprozesse aufzubauen, durch die sogenannte „workflow-analyse“, vorläufig wenn mehrere Teilnehmer im Prozess eingebunden sind und von vielen Seiten her, Übereinstimmung gesucht wird.
- Fachwissen und Kompetenzen: verschiedene Untersystemen in Betracht nehmen, und in größeren aufbauen und integrieren. Das bedeutet, dass bestimmte Kompetenzen und Erfahrungen voll ausgenutzt werden und allen zur Verfügung gestellt werden, in einer „Quergangübergabe“. Und dass wir Mannschaftsarbeit besser bewältigen können. Außerdem sollen die Fachleute und ihre Verantwortung gut identifiziert werden, in jedem Bereich. Je nach Bedarf, sollen dafür sorgen, dass der Quergangeffekt Rationalisierung und Gleichheit bringt.
- Die passende Rolle innerhalb der Organisation: zwischen funktioneller und operativer Leitung; wir müssen in der Lage sein, standardisierte Regel aufzubauen.

- Die Schnittstellen: da liegen die meisten Quellen von schlecht beherrschten Zonen, denn manche Verantwortungen sind unklar oder sogar „Niemandland“. Dazu soll uns die Systemanalyse helfen, um Tätigkeiten, Mittel, Ziele, und die unentbehrlichen Indikatoren besser zu gliedern, und auch die Schnittstellen und die Verhandlungszonen zu bestimmen.

Diese Tabelle zeigt, wie ein Prozess segmentiert wird, um die verschiedenen Eingriffszonen und Verantwortungszonen der Teilnehmer deutlich zu machen.

Wartung von Großanlagen (z.B. Heiz-, Dampf- und Wärmezentrale)							
Teilnehmer	Identifizierung	Qualitätsanforderungen	Zustand der Anlagen	Wartungsvorschriften	Ausführung und Realisierung der Wartung	Kontrolle der Wartung	Schlussergebnis
Generalverwaltung		Entscheidung					Informiert
Finanzverwaltung							
Kaufmännische Verwaltung							
Kommunikationsabteilung							Mitbestimmung
Technische Verwaltung	Anregung	Fachberatung	Leitung	Entscheidung		Leitung	Leitung
KH(i) Verwaltung		Teilnahme		Informiert	Informiert		Informiert
KH(i) Technische Abteilung	Mitbestimmung	Mitbestimmung	Mitbestimmung	Mitbestimmung	Leitung		Mitbestimmung
KH(i) Pflegedienst		Informiert			Informiert		Informiert
Mittel, Referenzen oder Methoden	Anlagenverzeichnis	Wirkung auf dem Betrieb	Diagnose und TU	Leistungsbeschreibung und technische Vorschriften	Vertrag	Ausfüllung der Vorschriften	Indikatoren

Für die Planung wird in diesem Sinne eine ähnliche Tabelle aufgebaut, obwohl die Teilnehmer und die Mitbestimmten zahlreicher sind.

Ein Schema fürs Management

Für Investition

es werden 3 Phasen identifiziert, die zur globalen Planung gehören :

1. Entwurf, Studien und Zweckmäßigkeit eines Projektes (Sanierung, Neubau, Umwandlungen): unsere Rolle ist maßgebend für Diagnose, Bestimmung des genauen Zustandes der Anlagen, und Machbarkeit.
2. Realisierung der Planung: Einführung im mehrjährigen Investitionsplan, Feststellung des Projektumfangs, Umsetzung der Bedürfnisse in einem Vorprogramm, Einschätzungen der Kosten, und nach Akzeptierung werden dann die verschiedenen Phasen der eigentlichen Planung in Schwung gesetzt. Mit spezialisierten Planungsbüros vom „avant-projet sommaire“ (Vorprojekt kurzgefasst) zuerst, und nach dem „avant-projet détaillé“ (Vorprojekt detailliert), bis endlich zum Projekt : da sind erst die Verdingungsunterlagen fertig. Die letzte Aufgabe ist dann die Angebotswertung, die auch viel Zeit kosten kann.

3. Für die Bauphase selbst, bleiben wir Vertreter des Bauherrn, bis zur Abnahme der Anlagen. Nur für kleinere Projekte sind wir in der Lage, die Bauführung zu übernehmen.

Für Instandhaltung und Wartungskontrolle

Ein Leitschema ist zur Zeit aufgebaut, das bedeutet für alle technischen Bereiche, eine genaue Identifizierung, um ausführlich zu sein, nicht nur in der Beschreibung der Anlagen die zu diesem oder zu jenem Bereich gehören, aber von wem und wie dieser Bereich gearbeitet wird.

Es wird eine Normierung aufgebaut, und Prozeduren eingeführt, und die passende Organisation definiert, die allmählich, aber langsam in Schwung gesetzt wird.

Die Segmentierung soll auch jedem Fachbereich angepasst sein, mit Hinsicht auf mehrere Faktoren, wie Komplexität, schnelle Reaktion, oder Verfügung an Ort und Stelle der Kompetenzen. Zum Beispiel, die globale Vernetzung ermöglicht eine zentrale Überwachung der Telefonanlagen und der EDV-Infrastrukturen, und die Störmeldungen können also sehr schnell gearbeitet werden.

Es sind auch die Hauptbereiche gewählt worden, die besonders beobachtet werden:

- Kommunikationsnetze,
- Heiz-, Wärmeproduktion und Verteilung,
- Stromversorgung,
- Brandschutz,
- Aufzüge,
- Luft- und Klimaanlage,
- Wasserversorgung.

Die Methoden, Prozeduren und strenge Kontrollen sind erst in der biomedizinische Abteilung aufgetreten.

Die Einführung des Serviceprojektes und die Stufen und Phasen zu seiner Gliederung

Ein dreijähriger Plan ist veröffentlicht worden, und er umfasst folgende Maßnahmen:

Umwandlung und Beginn des Projektes

- Die Bedürfnisse und ihre Evolution, die Wandlungen

- Engagement auf Anpassung der Kompetenzen
- Standardisierung der Vorschriften und Normierung
- Standardisierung und Beherrschung der Prozesse mit allmählicher Einführung.

Ein mehrjähriger Plan, der auch jährlich zu aktualisieren ist, und die Fortschritte zu analysieren

- Bedürfnisse und Erfordernisse.
- Qualitätsmanagement und Beitrag zur Akkreditierung, Indikatoren.
- Stand der KHT und entsprechende Anlagen zu planen und verbessern.
- Die treffenden Entscheidungen für eine reibungslose und Kosten sparende Evolution der Bauten und Anlagen.
- Ausbildung und Fortschritt: Kernkompetenz und globales Wissen und Können. Die Anerkennung der leitenden Kräfte in jedem definierten Bereich soll eingeschätzt werden. Die Zusammenarbeit der verschiedenen Arbeitsgruppen außerhalb der engen Projektarbeit soll auch inbegriffen sein.
- Schemen und Rahmen für die Technik: Ziel ist Sicherheit, Leistung und ausfallloses Mittel- und Kostenoptimierung (Energie, EDV, rationelle Einrichtungen...). Deshalb sollen Richtlinien aufgebaut werden, die zu einem vergleichbaren Stand der Anlagen führen sollen und mehr Gerechtigkeit bringen sollen. Das gilt vorzüglich für die „Grundanlagen“, die in einem sehr unterschiedlichen Zustand sein können.
- ~~Wartungspolitik: konzipieren, Indikatoren sind zu verbessern und zu bewerten, die Organisation soll sich ändern, Neuordnungen werden empfohlen, im Rahmen der gesamten Anpassung des Managementsystems (Zusammenlegung von verschiedenen Werkstätten, z.B.).~~
- Empfehlungen, Normen, Vorschriften und Gesetze: Wachsamkeit, Wahrnehmung und Umsetzung. Dazu gehört eine sorgfältige Analyse der Normen, der Gesetze, der Durchführungsverordnungen, und manche Empfehlungen (z.B. diejenigen die von medizinischen Gremien entworfen worden sind, im Kampf gegen die Verschmutzung der Anlagen durch die Legionellen). Die Akkreditierung soll auch als positive Anspornung betrachtet werden.
- Rationelle Beratung durch Untersuchungen bei kleineren und größeren Planungen:

1. KH im Gesundheitswesen und in dem Gesundheitsangebot,

2. KH in der Stadt und im Bezirk oder in der Region.

Die Kontakte mit der Stadtverwaltung sollen gepflegt werden, und gründliche Untersuchungen sind in diesem Sinne zu unternehmen, um keine falsche Entscheidung zu treffen, wenn es sich um die Lage und die Beziehungen handelt, die ein KH mit der städtischen Umgebung haben soll.

R.R. Garcia
H.C.L.
49 Rue Villon
F-69008 Lyon
fon: 0033-4-72117143
email: richard.r.garcia@free.fr

Wie machen es unsere europäischen Nachbarn ?

Die österreichische Situation

Krankenhäuser sind auch in Österreich mit hohem Finanzmitteleinsatz aufwendig zu führende Organisationseinheiten, wobei der Großteil von ihnen öffentliches Eigentum ist. Sie unterliegen zur Zeit, so wie in den anderen europäischen Ländern, einem Prozess der Reformen und Umstrukturierungen. Die finanziellen Auswirkungen der Sparphilosophie unter dem Druck der EU-Vorgaben für die Budgets der öffentlichen Hand führen zu restriktiven Finanzierungsmaßnahmen und Veränderungen im Leistungsgeschehen der Krankenhäuser.

Neue umfangreiche administrative Auflagen und Vorschriften, sowie ständige Systemkorrekturen sind Wegbegleiter in eine momentan noch nicht absehbare Zukunft.

Von der österreichischen Bundesregierung wurde noch im Juli 2001 per Gesetz die Umgestaltung des Hauptverbandes der Sozialversicherungen beschlossen, eine Maßnahme die stärkere Eingriffe der Politik auf die Geschäftsführung der Sozialversicherungen erwarten lässt.

Im Krankenhaus ist das derzeitige Management-Szenario geprägt durch

- geringere Einnahmen
- Kostensenkungsanstrengungen
- Umverteilungsbestrebungen von Geldmitteln zu den extramuralen Einrichtungen
- Erweiterung des seit 1997 eingeführten Finanzierungssystems (LKF) auf den ambulanten Bereich
- steigende Leistungserwartungshaltungen auf allen Ebenen, vom Patienten bis zum Arzt
- andererseits Leistungsrationierungsüberlegungen, ausgehend von den Finanzierungsquellen
- Bemühungen zur Leistungsabstimmung innerhalb der Krankenhäuser, regional und überregional

...eine Vielzahl von Ansätzen zur Umgestaltung des Krankenhauswesens mit einem hohen Anspruch auf durchdachte Lösungen im Interesse der Versorgung der Bevölkerung. Es sind Aufgaben, deren Bewältigung besonderer Anstrengungen bedarf, um eine gedeihliche Weiterentwicklung der Häuser zu sichern.

Es werden daher in Österreich in allen Krankenhaustypen, vom Standardkrankenhaus bis zur Universitätsklinik Überlegungen angestellt sich auf das Kerngeschäft, die Aufgaben rund um den Patienten, zu konzentrieren und die nichtmedizinischen Betriebsteile in eigenen Einheiten neu zu strukturieren.

Der verbleibende Teil der Verwaltung sollte sich dann vor allem mit dem medizinischen Leistungsgeschehen, das den größten Teil der zur Verfügung stehenden Ressourcen benötigt, noch intensiver beschäftigen.

Sind doch dort über ein durchdachtes Prozeßoptimierungskonzept mit hoher Sicherheit die größten Einsparungen zu erzielen. Ein Thema, das zwar schon zumindest zwei Jahrzehnte angesprochen und diskutiert wurde, das aber an der konservativen Haltung der Verantwortlichen für die Medizinprozesse nur in geringen Ausmaß zum Anlaß für Veränderungen genommen wurde.

Die Ziele für eine organisatorische Neugliederung der nichtmedizinischen Betriebe sind leicht ableitbar, da die derzeit bereits bestehenden Teilorganisationseinheiten mit ihren vorhandenen Aufgabenstellungen entweder jede für sich allein oder gemeinsam entweder einer neuen rechtlichen Konstruktion unterworfen oder unter derselben Trägerschaft, mit größerer Selbständigkeit ausgestattet, sinnvoll miteinander verknüpft werden müßten.

Hier bietet sich die Technik als Kern einer neuen Aufbauorganisation an, um den herum weitere Dienststellen, die bisher schon mit den Objekten und Anlagen zu tun haben, wie zum Beispiel die Hausdienste, angekoppelt werden.

Aus den einzelnen Teilbereichen lassen sich die Formal- und Sachziele unter Berücksichtigung der neuen ganzheitlichen Aufgabenstellung relativ einfach zu einem neuen Zielsystem zusammenführen. Daraus kann ein attraktives Dienstleistungsangebot erstellt werden, das mit der Krankenhausleitung, den medizinischen und nichtmedizinischen Bereichen zu diskutieren und abzustimmen ist. Es sind Maßnahmen- und -Prioritätenkataloge zu erarbeiten und die Betriebsführungsprozesse unter neuen Gesichtspunkten weiterzuführen.

Durch Organisationsoptimierung mit flachen Hierarchien, mit einer netzwerkartigen Struktur des Aufbaues, unter Einsatz von interdisziplinären, mit Entscheidungsbefugnis ausgestatteten, Teams und einem offenen Kommunikationssystem mit zentraler Steuerung sollte ein ganzheitlicher Anbieter entstehen. Er garantiert die Betriebsbereitschaft, berücksichtigt die Sicherheitsaspekte und ist für die Wirtschaftlichkeit der Objekte und Anlagen sowie deren Betreuung verantwortlich.

Wie nun diese neue Organisationseinheit benannt wird hat für den Erfolg keine Bedeutung. Ob Facilitymanagement, Betriebsgesellschaft oder Betriebsdienste, entscheidend ist die hohe Eigenkompetenz, die weitgehende Eigenverantwortung mit einer vernünftigen Vertragsbasis für die erste Zeit der Eigenbetrieblichkeit und die optimale Zusammenarbeit mit den zu versorgenden medizinischen Bereichen

Die Leitung des neuen Betriebes wäre aus dem im Krankenhaus vorhandenen Personal zu rekrutieren. Gerade in der Aufbauphase einer solchen Einheit spielen die betriebliche Erfahrung und die Kenntnis über die Objekte, deren Stärken und Schwächen, sowie über die

organisatorischen Abläufe der medizinischen Leistungserbringung eine wichtige Rolle bei der Auswahl der Führungskräfte.

Mit der Reorganisation sind keine aufwendigen Strukturveränderungen verbunden. Es wird die optimale Nutzung der vorhandenen Ressourcen unter Verringerung der bisherigen zahlreichen Schnittstellen erfolgen. Unter Einführung systematischer Instrumente zur Leistungssteigerung und zur Steuerung der neuen Strukturen wird die bestmögliche und kostengünstige Unterstützung der medizinischen Prozesse angestrebt.

Durch die Schaffung einer eigenen Organisationseinheit für die Betriebe ist auch eine hochwertige Fachkompetenz zur Beurteilung komplexer Investitions- und Gebäudeunterhaltungsentscheidungen gegeben.

Es können kompetent die Rationalisierungspotentiale der Objekte und des technischen Equipments sowie der einzelnen Dienstleister ermittelt und ausgenutzt werden.

Weitere Vorteile einer hauseigenen Betriebslösung liegen u.a. auch in :

- dem zielgerichteten Anlagen- und Gebäude-know-how
- der Kenntnis der krankenhausspezifischen Geräte- und Anlagenvorschriftenlage
- der raschen Verfügbarkeit der Dienste
- der flexiblen Einsatzmöglichkeit der Mitarbeiter
- im Wegfall von größeren Weg- und Stehzeiten
- sowie in der ausgeprägten Patienten- und Mitarbeiterorientierung

Die Innovationskompetenz der Techniker und der anderen Versorgungsspezialisten sowie deren Sachwissen sollte eine zukunftsorientierte Sicht gewährleisten und in dem Veränderungsprozess, der sich aus dem Kontext der Anforderungen an ein zeitgemäßes Objektmanagement entwickelt, gemeinsam mit dem Krankenhaus für die richtige Entwicklung sorgen.

Die neue Struktur wäre als Verbesserung, mit dem Ziel des optimalen Kundennutzens, zu sehen und wird auch bei einigen Krankenhausträgern angestrebt. Gleichzeitig überlegen andere Rechtsträger verschiedene Modelle der Ausgliederung oder Auslagerung sowie der Kooperation.

Ein Großkrankenhaus kündigt über die Presse (Standard, 13.02.2001) an, dass es Vorreiter einer tiefgreifenden Strukturreform in Österreichs Spitälern werden will. Mit verstärktem Outsourcing, der Schaffung von Profit Centers unter Beteiligung der Wirtschaft und einer stringenten Verwaltungsreform sollen neue Einnahmequellen erschlossen werden. Wäscherei, Küche, zentraler Einkauf sowie die Verwaltung des Anlagevermögens sollen als Profitcenter geführt und für die heimische Wirtschaft geöffnet werden. Es werden Joint Ventures und die Gründung eigenständiger Gesellschaften angestrebt. Auch die Beteili-

gung niedergelassener Fachärzte an Ambulanzen zur Erhaltung des Niveaus der medizinischen Versorgung für alle ist hier vorstellbar. Eine Verringerung der Bettenanzahl (von derzeit ca. 1900 Betten) um 30% wird gemeinsam mit einer Mitarbeiterreduzierung erfolgen. Gleichzeitig wird auch eine Änderung des Dienstrechtes für die Belegschaft verlangt.

Ein im Eigentum eines Bundeslandes stehender großer österreichischer Krankenträger, privatrechtlich geführter Betreiber von ca. 7000 Betten, muss trotz erheblicher Anstrengungen bei der Umsetzung von Rationalisierungsmöglichkeiten neue Pläne für den Betrieb und die Investitionen erstellen, da der Eigentümer seine Zuschüsse stark reduzieren wird. Das gilt sowohl für die laufenden Ausgaben als auch für Investitionen.

Bei den Investitionen beträgt die Rücknahme 1,5 Milliarden ATS (von 8 auf 6,5) und bei den Zuschüssen für den Betrieb 3 Milliarden ATS (von 21 auf 18) für die nächsten vier Jahre. Das bedeutet, dass in nächster Zeit keine Neu- oder Umbauten in Angriff genommen werden und im Rahmen der vorhandenen 12.800 Arbeitsplätze allfällig frei werdende Stellen nicht mehr nach besetzt werden. Um 100 Millionen ATS sollen die Budgetposten der Instandhaltung gekürzt werden. Für weitere Einsparmaßnahmen liegen Vorschläge einer Betriebsberatungsfirma vor, die von der Dezentralisierung vorhandener zentraler Kompetenzen der Zentralklinik bis zur Verselbstständigung der Betriebe gehen.

Die vorangeführten Beispiele, die den Trend der Entwicklung aufzeigen, haben Auswirkungen auf den Technikbereich und müssen natürlich zu Reaktionen führen. Es ist Sache der Technikverantwortlichen hier gegenzusteuern und durch richtiges Timing, Flexibilität und Souveränität neue Wege zugehen. Es bedarf des Wissens der Techniker erfolgreich Veränderungen herbeizuführen und im Sinne eines ganzheitlichen Modells in die richtige Bahn zu lenken. Es ist Lust und Mut aufzubringen um bereits in der Entwicklungs- und Planungsphase bei der Umgestaltung des medizinischen und nichtmedizinischen Leistungsgeschehens in den Entscheidungsgremien mitwirken zu können.

Der Krankenhaustechniker ist heute mehr denn je aufgefordert äußerst aufmerksam die Geschehnisse im Umfeld der Gesundheitspolitik zu beobachten, die relevanten Informationen aufzunehmen, sie auf die möglichen Konsequenzen im eigenen Bereich zu analysieren und sehr schnell auf die ersten Ansätze von Veränderungen zu reagieren.

Dipl.Ing. Detlef Mostler,
Feschnigstraße 126,
A9020 Klagenfurt/Österreich

Weiterentwicklung der Krankenhaus-Performance - aus der Sicht des Unternehmensberaters

Die Diskussion über Prozessmanagement im Krankenhaus ist nicht neu – sie wird aber aus aktuellem Anlass für die Krankenhäuser erheblich an Bedeutung gewinnen.

Zum Einen verpflichtet der Gesetzgeber alle Krankenhäuser zur Einführung eines umfassenden Qualitätsmanagements und zur Anwendung anerkannter medizinischer Leitlinien, zum Anderen ist mit den neuen DRG basierenden Entgelten prozessorientiertes Handeln gefordert.

Eine Orientierung des Qualitätsmanagements einer Organisation am Beispiel EFQM lässt sich auf die Formel verkürzen: Die Kräfte und Potentiale eines Unternehmens werden über die Prozesse des Unternehmens zu Ergebnissen. (vgl. Anlage 1)

Damit stellt sich für die qualitätsorientierten Krankenhäuser die umfassende Frage nach einer Prozessorientierung.

Aus langjähriger Beratungspraxis im Krankenhaus wissen wir um die Komplexität derartiger Vorhaben. Neben der oft fehlenden Kenntnis entsprechender Methoden ist dabei häufig die wenig ausgeprägte Praxis einer interdisziplinären Problembetrachtung hinderlich. Leider haben viele optimierte Prozesse nur eine erschreckend kurze Halbwertszeit. Mit viel Aufwand werden OP-Prozesse optimiert und in ein Statut hineinformuliert, das spätestens nach einem Jahr bereits Keiner mehr ernsthaft zur Kenntnis nimmt.

Die Erkenntnis, dass beim Change-Management die mentalen Veränderungen das eigentlich Aufwendige sind und nicht die sachlichen tritt dabei am praktischen Beispiel besonders deutlich zutage.

Ein kurzes Wort zu den DRG's und der Verzahnung mit dem Prozessmanagement. Mit der Einführung des neuen Entgeltsystems sind Festpreise für bestimmte medizinische Leistungen definiert. Die Höhe des Preises ist zwar in einigen Parametern gestaltbar, die jedoch ihrerseits wiederum mit bestimmtem Aufwand verbunden sind (Nebendiagnosen, Prozeduren, etc.). Entscheidend wird die Frage sein, ob die bewerteten Einzelleistungen, die im Rahmen der DRG's erbracht werden, einen Deckungsbeitrag hinterlassen oder nicht. Liegen die Kosten über dem Preis – ist die Prozessoptimierung ein möglicher Ansatz sich an den Preis heranzutasten. (vgl. Anlage 2)

Betrachtet man den Aufwand für banale Nebenprozesse im Krankenhaus – beispielsweise bei der Arztbriefherstellung – wird schnell deutlich, dass der Nachholbedarf bei den aufwendigeren Hauptprozessen erheblich ist. (vgl. Anlage 3)

Die Prozesslandschaft im Krankenhaus lässt sich wie in anderen Unternehmen in die Kategorien

- Kernprozesse
- Führungsprozesse und
- Unterstützungsprozesse

einteilen. (vgl. Anlage 4)

Kernprozesse sind patientennah und umfassen beispielsweise die Teilprozesse der Patientenaufnahme, der Diagnostik, der Pflege und Entlassung des Patienten.

Führungsprozesse sind für die Patienten (und leider oft auch für die Mitarbeiter) etwas „unsichtbarer“ und berühren beispielsweise die Krankenhausplanung, die Investitionsplanung oder die Personalentwicklung.

In den Unterstützungsprozessen wird gereinigt, gepflegt, transportiert oder informiert.

Überall stellen sich die Fragen „Was passiert?“ und wie passiert's?“. Sind diese Fragen beantwortet, tauchen weitere Fragen auf. Ist die jetzige Verfahrensweise die richtige oder gibt es Verbesserungsmöglichkeiten? Wenn ja – „wie werden sie in die bestehenden Verfahren eingepflegt und vor allem auch was kann getan werden, um eine dauerhafte Prozessstabilität sicherzustellen?“.

Kaum ein Prozess im Krankenhaus kann auf eine interdisziplinäre Betrachtungsweise verzichten – um es deutlicher auszudrücken – sollte auf sie verzichten. (vgl. Anlage 5)

Auch hier wieder einige Erfahrungen aus unserem Beratungsalltag. Zahlreiche Prozesse im Krankenhaus haben „Technikrelevanz“ – viele davon laufen jedoch an den Technikern vorbei oder kommen erst spät – oft zu spät - bei Ihnen an.

Ein aktuelles Beispiel soll an der Organisationsform „Ambulantes Operieren“ aufgezeigt werden. Mit der zu erwartenden Verlagerung stationärer zu ambulanten Leistungen, sind für die Krankenhäuser aufbau- und ablauforganisatorische Veränderungen verbunden, die in vielen Fällen auch infrastrukturelle Auswirkungen nach sich ziehen. (vgl. Anlage 6)

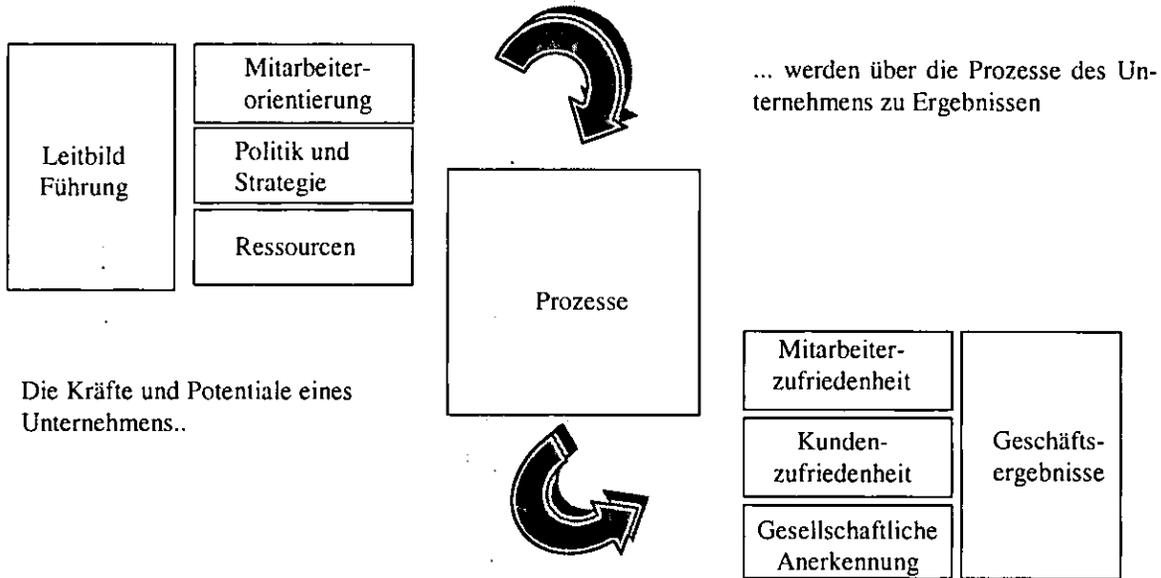
Die systematische und vor allem interdisziplinäre Bewältigung dieser Herausforderung wendet sich an Menschen, die neben der Fachkompetenz insbesondere Sozial- und Methodenkompetenz mitbringen (vgl. Anlage 7). Mit Technikern haben wir im Rahmen derartiger Projekte im Hinblick auf die eingebrachte Fachkompetenz sehr gute Erfahrungen gemacht. In der Sozialkompetenz erleben wir häufig eher „Zurückhaltung“ und in der Methodenkompetenz noch häufiger fehlende Kenntnisse.

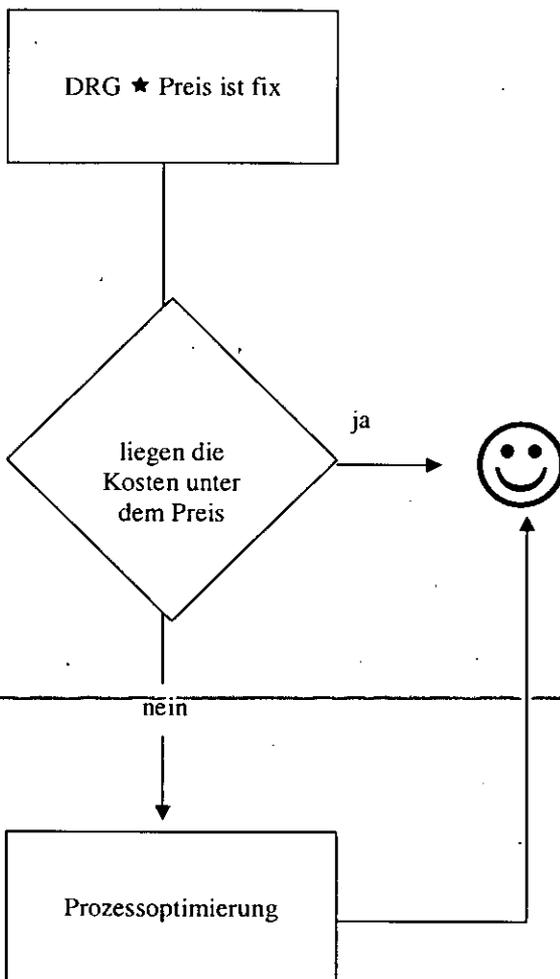
Hier bietet sich den Technikern im Krankenhaus eine Möglichkeit aus der Hausmeisterwohnung in die Managementetage vorzudringen. Prozessmanager werden im Krankenhaus der Zukunft gefragte Mitarbeiter sein.

Beschäftigen Sie sich nicht nur mit den Gasen im Krankenhaus, den Kilowattstunden, den Temperaturen, den Müllproblemen etc., sondern bringen Sie ihre Kernkompetenz mit der richtigen Methodenkompetenz in die Führungsetage der Krankenhäuser ein. (vgl. Anlage 8)

Wir freuen uns darauf, Ihnen in den Prozessoptimierungsprojekten der Zukunft zu begegnen.

Qualitätsmanagement am Beispiel EFQM

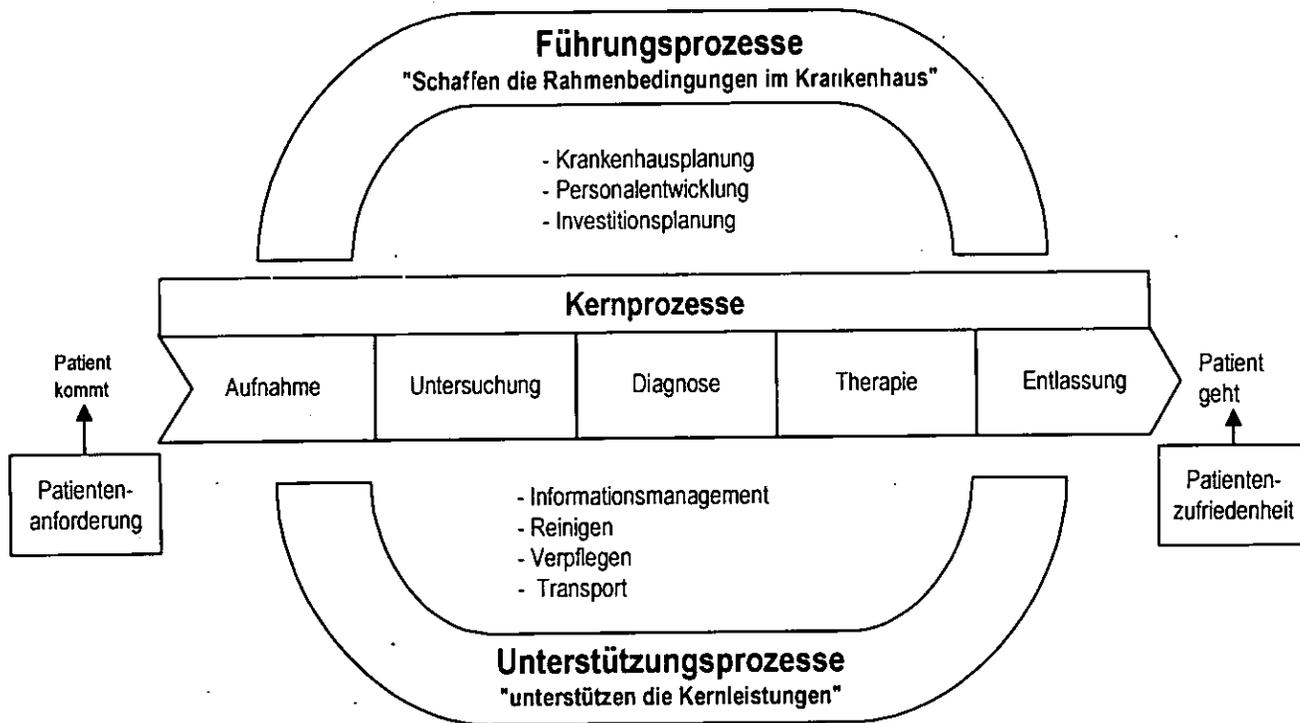


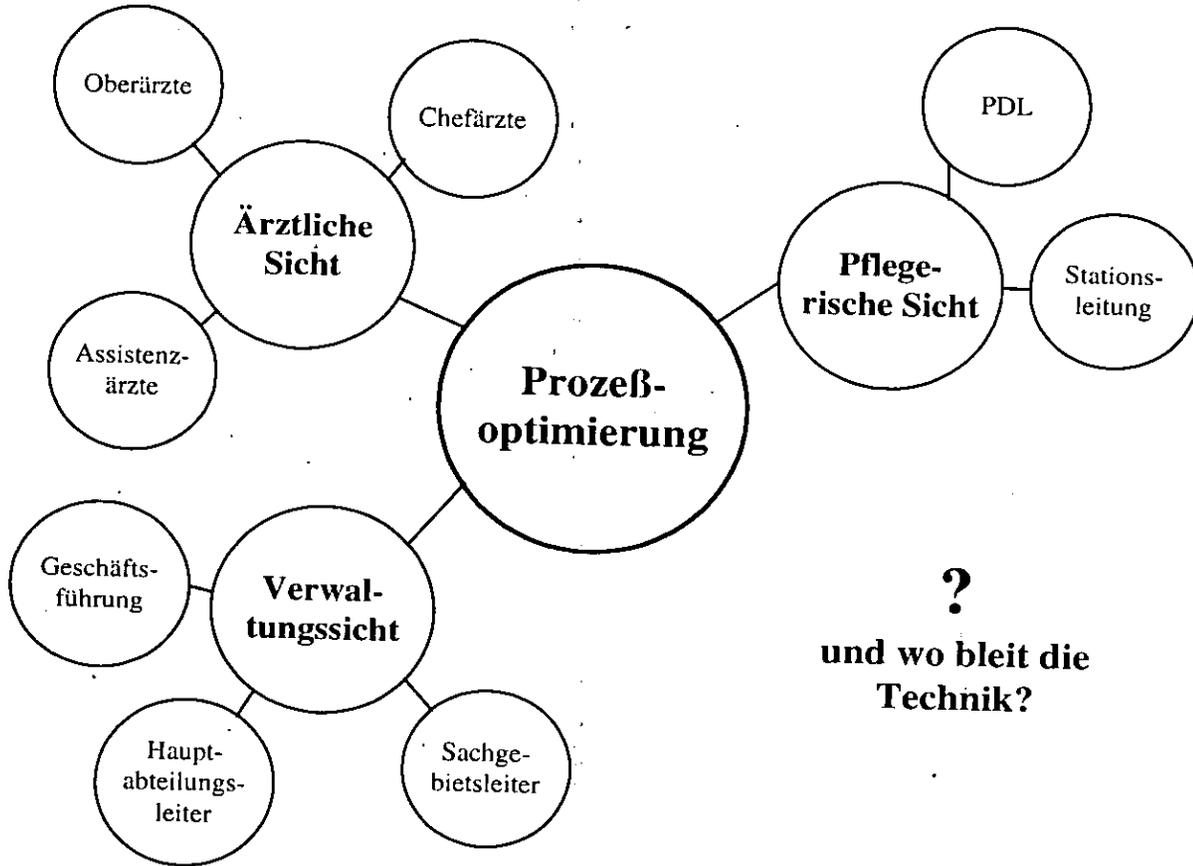


Was kostet ein Prozess am Beispiel Arztbriefschreibung (vereinfacht)

Nr.	Aktivität	Bezugsgrösse	Kostensatz je Einheit	Menge	Kosten	Kumuliert
01	Kompletierung Patientenakten	Pflege	0,90	10	9,00	9,00
02	Diktat	Arzt	1,30	15	19,50	28,50
03	Schreiben	Schreibkraft	0,60	10	6,00	34,50
04	Korrektur	Arzt	1,30	5	6,50	41,00
05	Schreiben	Schreibkraft	0,60	3	1,80	42,80
06	Unterschreiben	Arzt	1,30	3	3,90	46,70
07	Versenden	Schreibkraft	0,60	3	1,80	48,50
08	Ablegen	Schreibkraft	0,60	3	1,80	50,30
zzgl. Porto, Umschläge, Papier, Bänder, Gerätenutzung etc. ...						

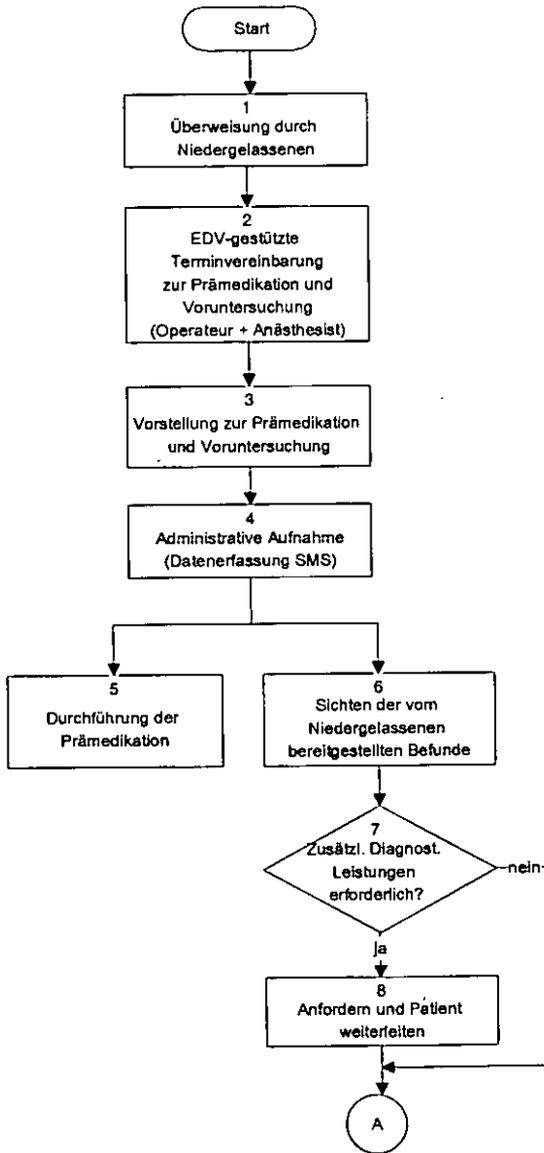
Prozessmodell





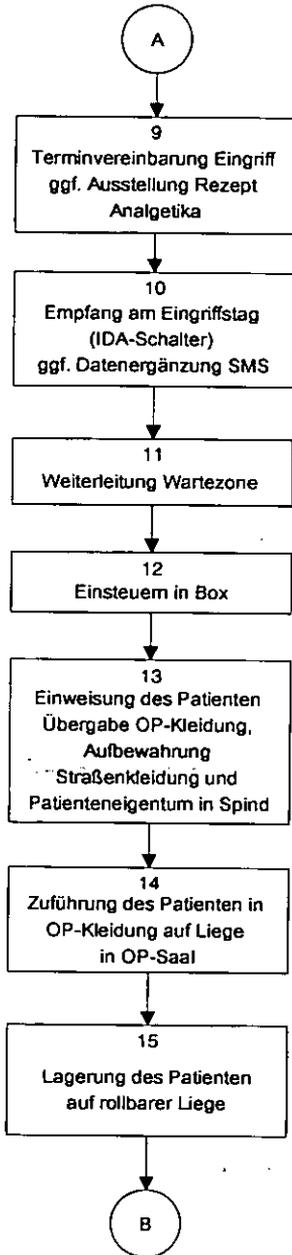
?
**und wo bleibt die
Technik?**

Prozessbeschreibung ambulantes Operieren



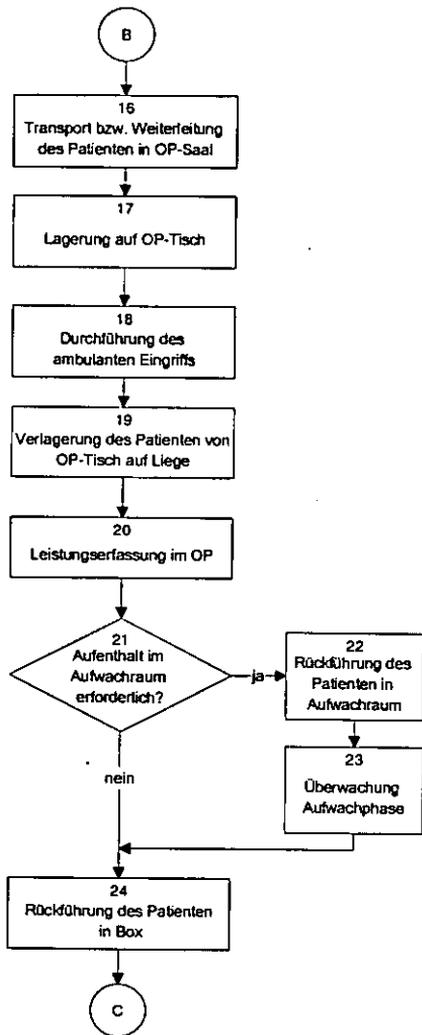
Lfd. Nr.	V	M	I	Unterlagen / Bemerkung
1				<ul style="list-style-type: none"> Checklisten für Niedergelassenen Checkliste für Patienten
2				max. 1 Woche bis 24h vor Eingriffstermin
3				Aufklärungsbögen
4				
5				
6				
7				
8				

Entwurf	Erstellung	Prüfung	Freigabe	Nr./Rev.
Datum/Name				

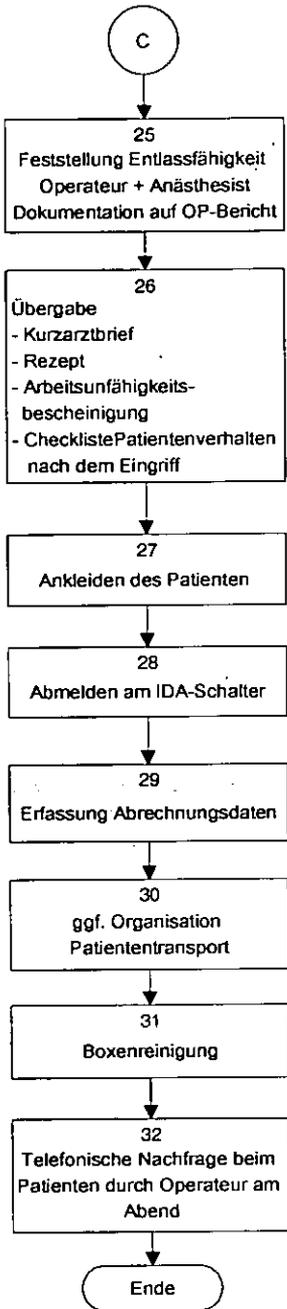


Lfd. Nr.	V	M	I	Unterlagen / Bemerkung
9				
10				Aufkleberausdruck
11				
12				
13				Schlüssel am Handgelenk befestigen
14				
14				
15				

Anlage 6

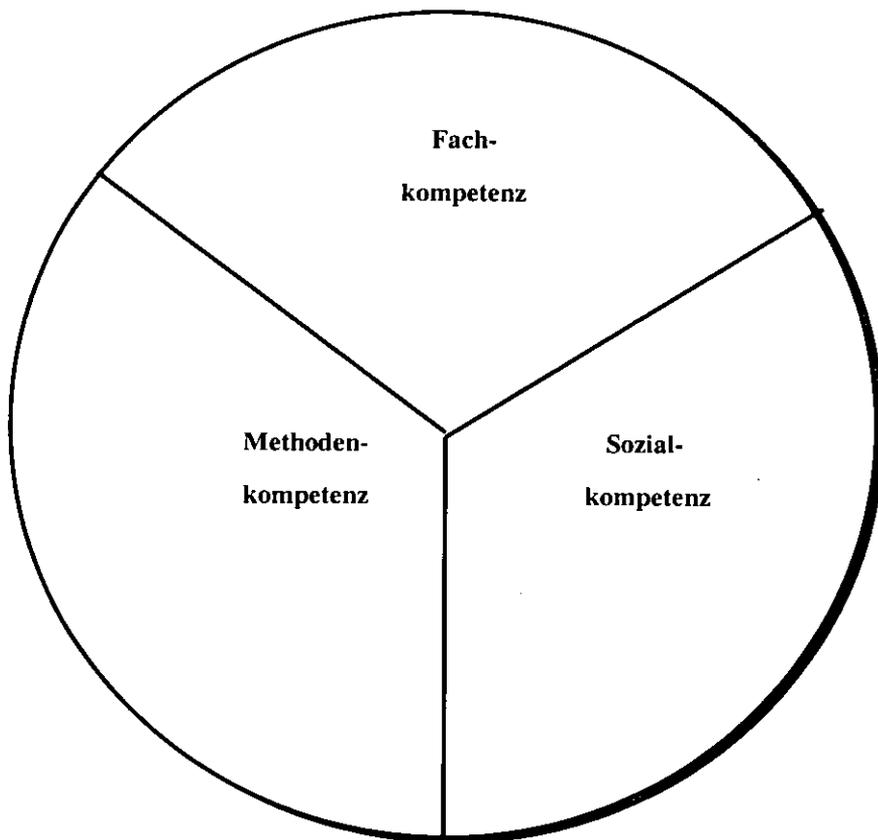


Lfd. Nr.	V	M	I	Unterlagen / Bemerkung
16				
17				
18				Separate Prozessbeschreibung
19				
20				
21				
22				
23				
24				



Lfd. Nr.	V	M	I	Unterlagen / Bemerkung
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				

Kompetenz



Prozessoptimierung – beispielhafte Vorgehensweise

1. Zielsetzung des Krankenhauses festlegen

2. Identifikation relevanter Prozesse, Visualisierung

3. Zuordnung der Prozessverantwortung (Organigramm, Stellenbeschreibung)

4. Bildung des Prozessteams

5. Anforderungen der Prozesskunden ermitteln

6. Erfassung des Prozesses im Ist-Zustand

7. Identifikation der Schwachstellen

8. Entwicklung von Lösungen / Verbesserungsvorschlägen

9. Entscheidung hinsichtlich der gewünschten Lösung

10. Prozessmodifikation beschreiben

11. Freigabe des optimierten Prozesses durch Führungskräfte und Umsetzung

12. Einweisung der Mitarbeiter, Sicherstellung der flächendeckenden Verfügbarkeit

13. Überwachung des Prozesses

Diplom-Kaufmann Ralf König

Vorstand der

GUB – Gesellschaft für Unternehmensanalyse und Betriebsberatung AG

Robert-Jungk-Straße 5

66459 Kirkel-Limbach

Tel: 06841/9248-0, Fax: 06841/9248-30

E-Mail: info@g-u-b-ag.de

Versorgungsauftrag und Prozessgestaltung

Weiterentwicklung der Krankenhausperformance

- aus der Sicht der Krankenhausleitung -

Vorbemerkung:

Im ersten Teil meines Vortrages möchte ich ausgehend von den Zielvorstellungen des Krankenhauses und den heute bestehenden Rahmenbedingungen die auf das Gesundheitswesen zukommenden Veränderungen andiskutieren, um daraus ein Anforderungsprofil für ein zukünftiges Krankenhaus zu erstellen. Im zweiten Teil werde ich dann auf die sich daraus ergebenden Anforderungen auf den Bereich des Gebäudemanagements aus Sicht des Krankenhauses eingehen.

1. Ziele des Krankenhauses

Ziele eines Krankenhauses lassen sich nach Eichhorn in Sach- und Formalziele unterscheiden. Als für alle Krankenhäuser und Krankenhausträger geltende Sachziele (s. Abb. 1) lassen sich insbesondere die voll- und teilstationäre Versorgung und die Erbringung von ärztlichen und pflegerischen Teilleistungen definieren. Darüber hinaus sind Spezifika insbesondere für Spezialkliniken und für Kliniken mit besonderem Auftrag wie z.B. Universitätskliniken hervorzuheben. Ergänzend sei auf die besondere Funktion der Krankenhausambulanzen hingewiesen, die im Rahmen einer ggf. unzureichenden Angebotsabdeckung durch niedergelassene Ärzte im Krankenhaus etabliert werden können.

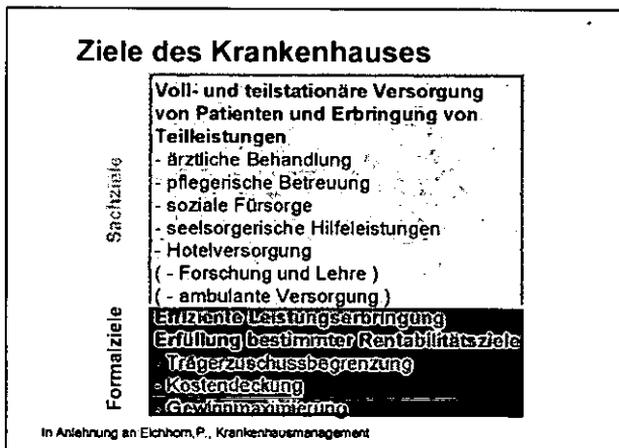


Abb. 1

Die Sachziele werden durch Formalziele ergänzt, die die effiziente Leistungserbringung zum Gegenstand haben. Hierbei wird dieses Merkmal operationalisiert über eine besondere Betonung von Rentabilitätsaspekten, die insbesondere über Kennziffern wie Gewinnmaximierung und Kostenträgerzuschussdeckung definiert werden können.

2. Die Rahmenbedingungen

Die Faktorkombination von Kapital, Personal und Material und anderen Faktoren sowie deren Kombination sorgen für den krankenhauspezifischen Output aus Diagnose, Therapie und sonstigen Dienstleistungen (s. Abb. 2). Sowohl der In- als auch der Output sind entsprechend zu finanzieren. Hierbei unterscheidet das deutsche Krankenhausfinanzierungsrecht zwischen den Kosten der laufenden Finanzierung über Pflegesätze einerseits als auch in die Finanzierung der Investitionskosten über die Landeshaushalte. Insbesondere für die Investitionskosten ist infolge der angespannten Situation der öffentlichen Haushalte mit einer weiteren Reinvestitionszurückhaltung zu rechnen, so dass sich die bereits heute existierenden Reinvestitionsstaus weiter aufbauen werden.

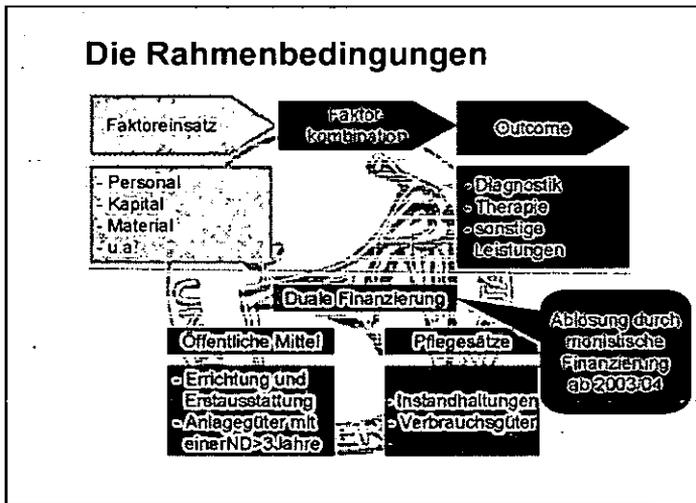


Abb. 2

Zukünftig soll diese sog. duale Finanzierung abgelöst werden über eine monistische Finanzierung. Die monistische Finanzierung soll über die sog. Teilmonistik, die sich über die Ablösung der sog. Pauschalfinanzierungsbeiträge definiert, ab dem Jahr 2003/2004 eingeführt werden. Inwiefern sich hierdurch allerdings nennenswerte Auswirkungen auf die Refinanzierungsusancen ableiten lassen, sei an dieser Stelle dahingestellt.

3. Die Veränderungen

Das deutsche Krankenhauswesen befindet sich in einem nachhaltigen Umbruch. Dieser Umbruch dokumentiert sich nicht nur über die z.Z. geführte Diskussion über die Einführung eines neuen Entgeltsystems, sondern auch dadurch, dass sich nachhaltige gesellschaftliche Veränderungen eingestellt haben. Diesen Veränderungen im Gesundheitswesen haben die Krankenhäuser zu begegnen, indem sie sich mehr und mehr zu modernen Gesundheitszentren entwickeln. So fordert bereits Henke in einem Statement von 1998, dass die Klinik der Zukunft mehr als ein bloßes Krankenhaus sein muss; es ist ein Medizinpark mit verschiedenen gesundheitlichen Einrichtungen. Aktuell hat der heutige Vorsitzende des Sachverständigenrates für die konzertierte Aktion im Gesundheitswesen Schwartz dem deutschen Gesundheitswesen nach einer Phase der Kostendämpfungsdebatte eine verstärkte Orientierung an Patienten- und Gesundheitszielen verordnet. All diese Faktoren und die Ertragssicherungsprägung, die insbesondere aus dem neuen Fallpauschalenvergütungssystem heraus resultieren werden, werden zu Veränderungen führen, die durch verschiedene Faktoren gekennzeichnet sein wird. Exemplarisch sei an dieser Stelle nur die Hinwendung zu einer eher stärkeren Marktorientierung, die Reduzierung von Planbetten u.a. vermerkt (s. Abb. 3 und 4).

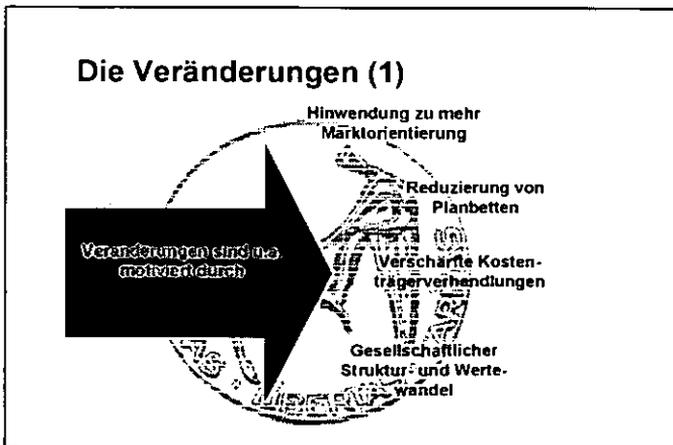


Abb. 3

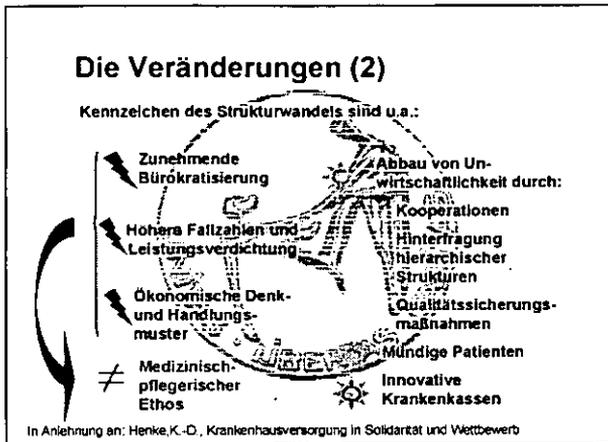


Abb. 4

Der über die vorgenannten Veränderungen gekennzeichnete Strukturwandel wird Auswirkungen sowohl auf Berufsstände als auch auf Organisationsformen in Krankenhäusern haben. Zusätzlich werden innovative Krankenkassen die Diskussion um Krankenhausausrichtungen forcieren. Über allem allerdings steht ein relativ starkes ökonomisches Denk- und Handlungsmuster, das insbesondere den medizinischen und pflegerischen Ethos sehr sehr stark beeinflussen wird.

4. Das Krankenhaus der Zukunft

Das Krankenhaus der Zukunft (s. Abb. 5) beschäftigt sich nicht mehr und nur ausschließlich mit der stationären und der flankierenden ambulanten Behandlung von Patienten, sondern es verfügt über ergänzende Angebote. Diese Angebote lassen sich in die Bereiche Rehabilitation und Wellness, Präventionseinrichtungen, niedergelassene Ärzte am Krankenhaus sowie Serviceeinrichtungen differenzieren. Im Vordergrund der Krankenhäuser neuer Struktur wird im wesentlichen ein integrativer Ansatz stehen, in dem Patienten von der Akutbehandlung bis hin zur Wiederherstellung und der Rehabilitation behandelt werden sowie ergänzende Angebote wie Wellness und Fitness gemacht werden. Hierzu gehört als ein integraler Bestandteil auch die Kooperation mit niedergelassenen Ärzten sowie die Bereitstellung von Servicedienstleistung von Krankenhäusern für Krankenhäuser sowie von Krankenhäuser für niedergelassene Ärzte und andere Adressatengruppen.



Abb. 5

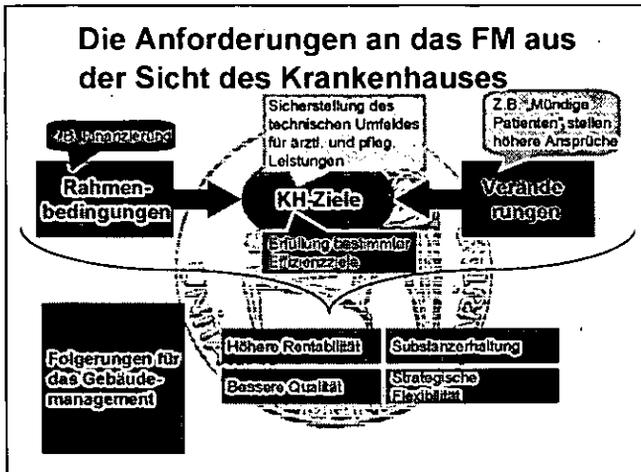


Abb. 6

5. Die Folgerungen für das Gebäudemanagement

Die Abbildung 6 fasst die aus den Krankenhauszielen und den flankierenden Rahmenbedingungen und Veränderungssachverhalten abgeleiteten Anforderungen und Folgerungen für das Gebäudemanagement zusammen.

Die grundlegenden Ansprüche, wie die Sicherstellung des technischen Umfeldes für ärztliche und pflegerische Leistungen sowie die Erfüllung bestimmter Effizienzziele wird für die Zukunft als ein gegebener Maßstab unterstellt. Es gilt vielmehr im „magischen Viereck“ (s. Abb. 7) bestehend aus dem Anspruch nach

- hoher Rentabilität
- hohem Qualitätsstandard
- Substanzerhaltung
- strategischer Flexibilität

die Balance herzustellen.

Positive Rentabilitätseffekte sind im Rahmen des laufenden Betriebes durch eine optimierte Gebäudenutzung und die Minimierung des Ressourceneinsatzes zu gewährleisten. Notwendige Voraussetzung ist hierbei, dass eine weitgehende Kostentransparenz besteht und entsprechende Gebäudeinanspruchnahmen von den Nutzern erstattet werden. Nicht unerwähnt bleiben sollen die Rentabilitätseffekte, die sich bereits im Wege der Gebäudeplanung erzielen lassen, wenn optimierte Betriebsabläufe in Bauplanungen einfließen.

Eine Erhöhung im Qualitätsstandard kann durch Stichworte wie Erhöhung des Serviceknow-hows, geringem Koordinierungsaufwand und höheren Kundennutzen gegliedert werden. Sinnvoll ist die Unterstützung durch Qualitätsmanagementsysteme, KVP-Projekte u.ä..

Ein m.E. zu geringes Gewicht ist in der Vergangenheit auf den Aspekt der Substanzerhaltung gelegt worden. Die herrschende Diskussion betrachtet noch nicht das Investment als Bestandteil des Unternehmenswertes, folglich hat z.B. die vorsorgende Instandhaltung eher randständige Bedeutung. Erschwerend kommen hierbei die in Tz. 2 andiskutierten unterschiedlichen Finanzierungssysteme hinzu.

Im Rahmen der Diskussion um die Kernkompetenz eines Krankenhauses, spielte das Gebäudemanagement eine eher untergeordnete Rolle. Sehr schnell wurde dieser Bereich – weil nicht zur Kernkompetenz eines Hauses zuzuordnen – als Outsourcingsubjekt identifiziert. Diese Simplifizierung verkennt m.E. den Nutzen, den derartige Einrichtungen für ein

Krankenhaus haben können. Dass dieser Nutzen nicht um jeden Preis eingekauft werden kann, liegt auf der Hand, daher muss je nach individueller Situation, die Bandbreite unterschiedlicher Organisationsformen geprüft werden, ehe eine strategische Option ausgeübt wird.



Abb. 7

6. Zusammenfassung

Das (Formal-) Ziel einer effizienten Leistungserbringung ist – auch im Rahmen der Betrachtung des Gebäudemanagements – durch externe Rahmenbedingungen massiv geprägt.

Aufgrund der sich verändernden Rahmenbedingungen werden ökonomische Denkmuster (noch) stärkeres Gewicht erlangen.

Das Krankenhaus der Zukunft präsentiert sich als umfassender Gesundheitsdienstleister. Diesem Anspruch muss das zugrundeliegende Gebäudemanagement genügen.

Aus Sicht des Krankenhausmanagements ist es erforderlich, eine Balance aus dem Anspruch zwischen hoher Rentabilität, hohem Qualitätsstandard, Substanzerhaltung und strategischer Flexibilität herbeizuführen. Insbesondere der Ausübung der strategischen Optionen wird hierbei eine besondere Bedeutung zukommen.

Holger Baumann
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover
e-mail: Baumann.Holger@mh-hannover.de

Facility Management in der Planungsphase: Zur Notwendigkeit eines facilityären Bewusstseins im Vorfeld bau- licher Realisierungen

Einführung

Die Baukosten eines Krankenhauses – sie liegen etwa bei 500 bis 800.000 DM pro Bett – sind relativ unbedeutend im Vergleich zu den späteren Betriebskosten. Bei einem Lebenszyklus von etwa 50 Jahren komplexer Gebäude wie Krankenhäuser oder Industriebetriebe entfallen nicht einmal 5% der Gesamtkosten auf die Herstellung des Bauwerkes. Mehr als 95 % der Lebenszykluskosten entstehen erst nach Inbetriebnahme.

Die Kosten des späteren Betriebes werden in großem Maße bereits während der Planung und Konzeptionierung von Neubauten bestimmt. Trotz ihres dominierenden Umfangs wird ihnen aber vor Baubeginn in der Regel zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet. Dabei kann die Berücksichtigung von Facility Management - Prinzipien schon in der Planungsphase maßgeblich dazu beitragen, die Bewirtschaftungskosten zu senken, ohne Abstriche bei den medizinischen Zielsetzungen der Gebäudenutzung tätigen zu müssen.

Facility Manager oder FM - Berater mit Erfahrung in der infrastrukturellen und/oder technischen Bewirtschaftung großer Gebäudekomplexe kennen im Detail die tagtäglichen Anforderungen an Reinigung, Instandhaltung, Ver- und Entsorgung, Bewachung, Logistik, Hohl- und Bringdienste, Bauunterhaltung, Catering, Parkplatzmanagement, Grünflächen- und Winterdienste u. v. m.

Es ist bislang aber kaum üblich, dass Facility Manager oder FM – Berater in den Planungsprozess komplexer Hochbauten einbezogen werden. Daraus erweist sich ein bedeutender volkswirtschaftlicher Schaden, da vielfach bereits bald nach Inbetriebnahme teure Nachbesserungen oder Umbauten zu beobachten sind.

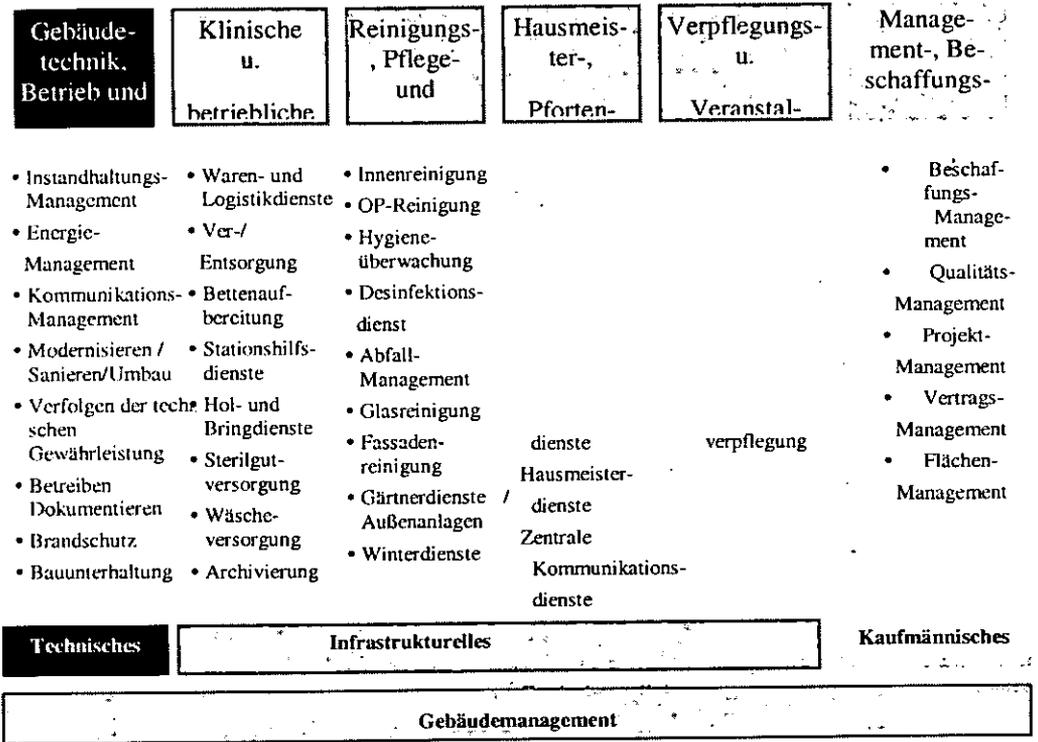
Abbildung 1 zeigt die vielfältigen Dienste im Gebäudemanagement für Krankenhäuser. Diese Dienste dienen nicht nur der Bewirtschaftung der Gebäude, sondern auch der Unterstützung der medizinischen Kernprozesse.

Kernkompetenz und Sekundärdienste

Die Kernkompetenz eines Krankenhauses besteht in seiner diagnostischen, therapeutischen und pflegerischen Leistung, während der Betrieb z.B. einer Zentralsterilisation, eines medizintechnischen Servicezentrums oder einer Bettenzentrale der Unterstützung der betrieblichen Kernprozesse dient und deshalb als unterstützende Sekundärleistung im Sinne eines ganzheitlichen Gebäudemanagements erfasst wird.

Zur Bewirtschaftung gehören weiterhin *gebäudebezogene* Dienste für Bedienung und Instandhaltung der Haus- und Betriebstechnik, allgemeine Innen- und Fassadenreinigung,

OP- und Stationsreinigung, Pflege von Außenanlagen, Pforten- und Sicherheitsdienste, Parkraumbewirtschaftung, Winterdienste, Bauunterhaltung u.a. sowie die *gebäudeunabhängigen* Serviceleistungen wie DV-Dienste, allgemeine Logistikdienste (Post- und Fahrdienst, Telefondienst, Hol- und Bringedienst, Büromaterialien, Kopierdienst, allg. Entsorgung), Hausmeister-, Verpflegungsdienste sowie krankenhausspezifische Ver- und Entsorgungsdienste wie Sterilgutversorgung, Entsorgung von infektiösem Krankenhausmüll, Hygienedienste, Patientenakten- und Röntgenfilm-Archivierung u.a.



Gebäudeabhängige Bewirtschaftungsdienste und gebäudeunabhängige Betriebsdienste

Abb. 1 Gebäudemanagement für Krankenhäuser

Die Grundprinzipien des Facility Management

Facility Management ist die professionelle Gebäudebewirtschaftung unter einer ganzheitlichen Strategie, die von der Planung über die Errichtung, die Nutzung, die Sanierung bis hin zum Abriss (oder der Umwidmung) reicht, Abbildung 2. Schwerpunkt ist dabei die Nutzungsphase, die gemäß DIN 32736 als Gebäudemanagement bezeichnet wird.

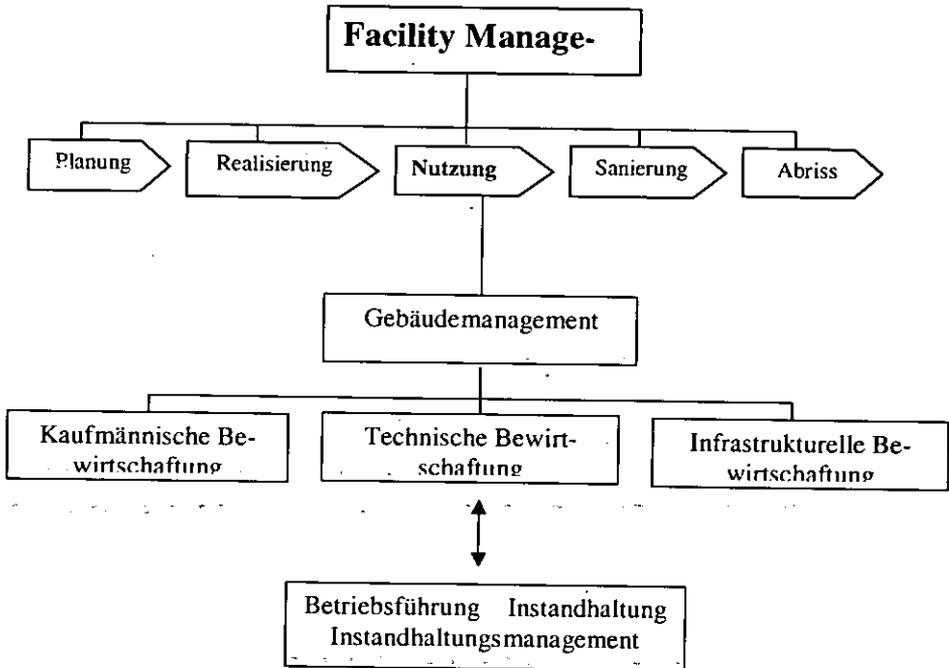


Abb. 2 Grundprinzipien des Facility Management

Diese Norm erläutert im Einzelnen:

„Betrachtet wird die gesamte Nutzungsphase eines oder mehrerer Gebäude mit dem Ziel der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit, der Werterhaltung, der Optimierung der Gebäudenutzung und der Minimierung des Ressourceneinsatzes unter Berücksichtigung des Umweltschutzes. Die Optimierung der Leistungen erhöht die Wirtschaftlichkeit von Gebäude und Betrieb und die damit verbundenen Prozesse.“

Die DIN 32736 formuliert unter 2.1 weiter:

„Dabei fließen Erfahrungen und Informationen aus dem nutzungsbegleitenden Betreiben und Bewirtschaften in die Planung von Umbauten bzw. Neubauten zurück. Aus diesen Gründen können auch Leistungen des Gebäudemanagements bereits in Bauprojekten zur Anwendung kommen.“

Die Norm erkennt also durchaus die Bedeutung der Einbringung betrieblicher Erfahrungen in den Planungsprozess. Leider passiert aber dieser Rückfluss in der Praxis nur selten oder aber nur in einem so geringen Umfang, dass Planungsfehler auftreten und die Optimierungspotenziale aus der Gebäudebewirtschaftung nur unzureichend umgesetzt werden.

Kritik an bestehenden Planungsprozessen

Die bisher unbefriedende Situation hat langjährig gewachsene Ursachen. Der Gedanke des Facility Management entstand erst in den 80er Jahren in den USA und verbreitete sich dort sehr schnell, in Europa aber erst in den letzten 5-8 Jahren. Die Prinzipien sind teilweise bei uns noch unbekannt und in den Köpfen von Planern, Architekten und öffentlichen Bauverwaltungen noch nicht hinreichend verankert. Daraus kann man folgende konstruktive Kritikansätze formulieren:

- Die Ausbildung von Architekten und Bauingenieuren sollte vermehrt auch die spätere Bewirtschaftung beinhalten. Die tatsächlichen Anforderungen aus Betriebsfunktionen, Betriebsabläufen, Materialbedingungen, Instandhaltungs-, Unterhalts- und Reinigungs-Aufwendungen etc. sollten wesentlich mehr als bisher in die Lehre einbezogen werden. Die neuen Ausbildungsgänge zum Facility Manager an Fachhochschulen, zum Fachwirt für Facility Management und zum Facility Agent an Akademien (siehe Gefma-Richtlinien 610-630) werden hoffentlich die praktische Umsetzung nachhaltig fördern.
- Es ist häufig ein Bruch zwischen der Herstellung eines Gebäudes und dem Übergang in die Betriebsphase festzustellen. Während private Investoren bei der Neuplanung sehr stark den späteren Betrieb im Auge haben, endet für staatliche Bauverwaltungen der Bauprozess in der Regel mit der Übergabe des Gebäudes, der Abwicklung der Gewährleistung und der Abrechnung.

Diese Barriere schlägt sich offensichtlich auch im Planungsprozess nieder. In den Kostenermittlungen von Hochbauten und in der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) gibt es in den Grundleistungen keine Vorgaben bzw. Honoraransätze, die die Optimierung der späteren Bewirtschaftungsprozesse (und damit auch –kosten) beinhalten. Theoretisch könnten sie in den Sonderleistungen vereinbart werden, doch wissen alle Planungserfahrenen, wie schwierig Honorare außerhalb der Grundleistungen durchsetzbar sind. Es fehlt also meist nicht nur ein facilitäres Bewusstsein im Vorfeld der baulichen Realisierung, sondern auch Vergütungsfragen hemmen die Einbeziehung von FM-Prinzipien in der Planungsphase.

Lebenszykluskosten

In der Abbildung 3 wird der Zusammenhang zwischen Investitionskosten und Baufolgekosten, d.h. Bewirtschaftungskosten, über einen Lebenszyklus von 50 Jahren dargestellt. Dabei wurde eine Preissteigerungsrate von jährlich 2% angenommen. Der Wert von 2% ist eher niedrig, wenn man die generelle Preisentwicklung in Deutschland in den letzten 40 Jahren betrachtet.

Die Bewirtschaftungskosten sind in der Spanne 15% - 35% der Herstellungskosten dargestellt. Dies ist die übliche Spanne für Krankenhäuser, und zwar von der Grund- bis zur Maximalversorgung.

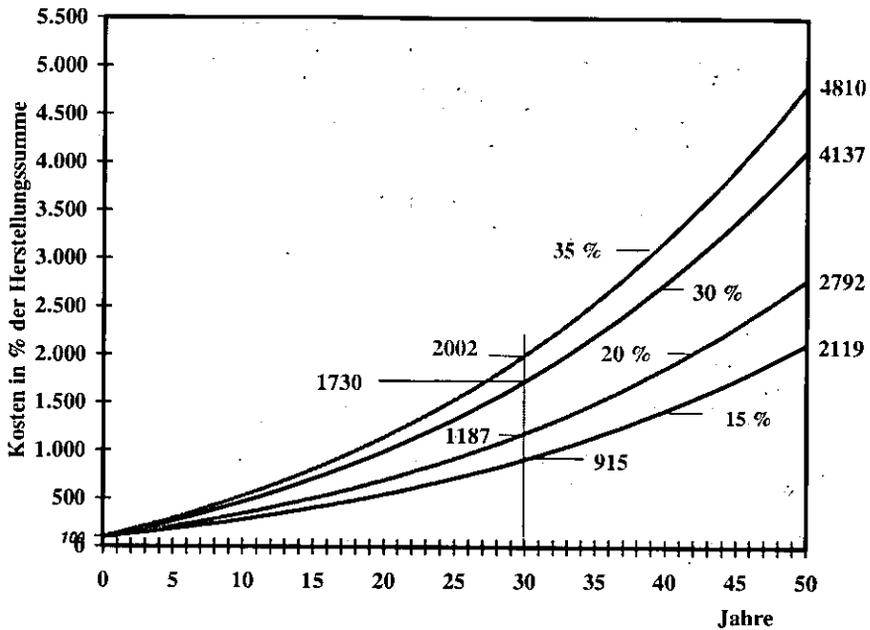
Man erkennt, dass eine Investition „100“ – das können zum Beispiel DM 100 Mio. sein – alle 3 bis 6 Jahre wieder aufzubringen ist. Nach 30 Jahren liegen die Gesamtkosten im Bereich 915 bis 2.002, nach 50 Jahren bei 2.119 bis 4.810. Das bedeutet, dass nach 30 Jahren nur 5 bzw. 11% der Lebenszykluskosten auf die Baukosten entfallen, nach 50 Jahren nur 2 bzw. 5%.

Eine Reduzierung von Investitionskosten von beispielsweise DM 100 Mio. um 5% spart DM 5 Mio. ein. Die Reduzierung der Bewirtschaftungskosten um 5% senkt die Lebenszykluskosten bei 30 Jahren aber um DM 272 Mio. bzw. bei einer Betrachtungszeit von 50 Jahren sogar um DM 673 Mio. Angesichts dieser Zahlen ist es nahezu unverständlich, dass so wenig Wert auf die Optimierung der späteren betrieblichen Kosten schon während der Planungsphase gelegt wird. Dies gilt insbesondere für die unter immensem Kostendruck stehenden Krankenhäuser.

Deutlich wird in jedem Fall, dass Investitionskosten gegenüber den Bewirtschaftungs- bzw. Lebenszykluskosten weitgehend vernachlässigbar sind. Deshalb sollte während der Planung viel intensiver an den Lebenszykluskosten gearbeitet werden. Dabei können FM-Berater mit Krankenhaus –Betriebserfahrung wertvolle Unterstützung leisten.

Stark planungsdeterminierte Betriebskosten (Gebäude und Betrieb)

Abbildung 4 gibt diejenigen Betriebskosten an, die besonders in der Planungsphase beeinflusst werden können. Einen hohen Stellenwert nehmen dabei die Energiekosten ein. Diese stehen in Zusammenhang mit der Lage des Gebäudes im Mikroklima (Windrichtung, Sonneneinstrahlung), der Konstruktion und den verwendeten Materialien, insbesondere hinsichtlich Wärmedämmung (Außenwand, Dachausbau), der Wahl der Heizung und Kühltechnik, der Optimierung der Gebäudeleittechnik und der Gebäudenutzung. Dabei spielen natürlich technische Anlagen und Einrichtungen der Haustechnik wie Maschinen, Aufzüge, Beleuchtung, aber auch Großverbraucher wie Küchen oder Wäschereien, eine erhebliche Rolle.



bei 2 % Preissteigerung p.a.

Abb. 3 Lebenszykluskosten

Auch der Bereich Reinigung ist von erheblicher Folgekostenrelevanz. Man geht davon aus, dass in der Regel 2 bis 5%, in Einzelfällen mehr, der Herstellungssumme jährlich auf die Reinigungskosten entfallen. Planungs- und Materialfehler können zu jährlichen Mehrkosten von 74% des normalen Reinigungsaufwandes führen.

Die Auswahl von Materialien erfolgt oft nur nach architektonisch - gestalterischen Gesichtspunkten, die die späteren Reinigungskosten erheblich in die Höhe treiben können.

Wichtig sind auch die Kosten für Instandhaltungsmaßnahmen (Wartung, Inspektion, Instandsetzung). Sie hängen stark davon ab, welche technischen Konzepte, welche Bauteile und welche Ausführungsqualität der Planer zu Grunde gelegt hat. Häufig amortisieren sich Mehrausgaben für technische Anlagen bereits nach 1 - 3 Jahren in den Betriebskosten. Zur Energieoptimierung sind unbedingt verteilte Energie-Verbrauchsmesspunkte erforderlich, um abteilungsspezifische Zusammenhänge bei späteren hohen Verbrauchswerten erfassen zu können.

Auch Sicherheitsfragen hinsichtlich Bewachung, Zutrittskontrolle und Diebstahlschutz werden in der Planung häufig viel zu spät berücksichtigt. Frühzeitig bedacht, ist Sicherheit gut planbar und realisierbar, später aber nur sehr teuer nachrüstbar!

- Energien (Strom, Gas, Fremdwärme)
- Reinigung (Innen, Fassaden)
- Wartung (Inspektion, Instandhaltung, Instandsetzung)
- Sicherheit (Zutrittskontrolle, Bewachung, Diebstahlschutz)
- Pflege Außenanlagen / Winterdienst
- Bauunterhaltung
- Logistik / Materialwirtschaft

Abb. 4 Stark planungs determinierte Kosten

Zusammenfassung

Für die unter erheblichem Kostendruck stehenden Krankenhäuser ist neben der wirtschaftlichen Erbringung der medizinischen Leistungen auch die Optimierung der Sekundärleistungen des Gebäudebetriebs von großer Bedeutung. Dies wurde in den letzten Jahren erkannt und führte zum Outsourcing diverser Nebendienste mit deutlichen Vorteilen in Kosten und Qualität.

Im Bereich von Krankenhaus-Planung und -Neubau ist von der Anwendung von Facility Management – Prinzipien zur Optimierung der späteren Nutzungsphase –zumindest in Deutschland- derzeit noch wenig zu spüren, obwohl die Beeinflussbarkeit der Lebenszykluskosten nie mehr so hoch ist wie in der Planungsphase. Die relativ leichte Senkung der Bewirtschaftungskosten von wenigen Prozentpunkten führt zu Ersparnissen im 30 bis 50jährigen Betrieb, die ein Mehrfaches der Herstellungssumme des Gebäudes ausmachen können.

Wichtigster Schritt zur Verbesserung der Situation ist die Entwicklung eines facilitären Bewusstseins bei allen Planungsbeteiligten. Es sollte in der staatlichen Hochbauverwaltung beginnen und sich bei den Architekten und Ingenieuren fortsetzen. Die sehr frühzeitige Einbeziehung von betriebserfahrenen FM –Beratern in den Planungsprozess ist dringend anzuraten.

Dr. Gudat Consult
Am Landwehrgraben 6
30519 Hannover

Fax 0511 / 84 86 330
Tel. 0172 / 32 91 163
email: dr.gudat@web.de

FM-Einführung in die Betriebstechnik eines Klinikums

Angebotsphase

Mitte des Jahres 1998 wurde von der Verwaltung eines Universitätsklinikums ein 2-stufiges EU-weites Vergabeverfahren (Verhandlungsverfahren) für die Vergabe der technischen Betriebsführung eingeleitet.

Im Rahmen dieses Vergabeverfahrens mussten die potentiellen Interessenten ein Betriebsführungskonzept vorlegen. Auf Grund dieses Konzeptes, welches als Basis diente, erfolgte eine Vorselektion durch die Verwaltung des Universitätsklinikums. Im Mai 1999 wurde die Vamed Management und Service GmbH (VMS) aufgefordert, ein Angebot für „Technische Dienstleistungen“ gemäß VOL abzugeben.

Inhalt der Ausschreibung

Das Universitätsklinikum beabsichtigte innerhalb des Campus die Gebäudekomplexe

- Nord
- West
- Ring
- Süd

und für deren betriebs- und versorgungstechnischen Anlagen und Systeme die Leistungsbereiche

- Technische Betriebsleitung
- Technischer Anlagen-/Systembetrieb sowie der haus- und betriebstechnischen Anlagen und Systeme sowie der Gebäude
- Gebäudetechnischer Servicedienst

einschließlich aller damit zusammenhängenden Organisationsleistungen fremd-zuvergeben.

Zur Erfüllung dieser Aufgaben ist beabsichtigt, mit dem künftigen Auftragnehmer eine gemeinsame Betreibergesellschaft zur Durchführung der Dienstleistungen zu gründen.

Ein wesentlicher Bestandteil der Ausschreibung war unter anderem die

- Entwicklung eines Dienstleistungskonzeptes und deren Durchführbarkeit

Bewertung der Angebote

Die Bewertung der Angebote erfolgte neben der Würdigung von erfolgreichen Abschlüssen und der Durchführung vergleichbarer Projekte im Krankenhausbereich, vorzugsweise in Universitätskliniken, unter besonderer Berücksichtigung folgender weiterer Kriterien:

- Qualität der entwickelten Dienstleistungskonzeption und Strategien zu deren Umsetzung
- Leistungsfähigkeit und Fachkunde des Unternehmens
- Gesamtpreis gemäß Leistungsverzeichnis
- Art und Anzahl der beabsichtigten Eigen- und Fremdleistungen

Ziele des Universitätsklinikums

Die Ziele des Universitätsklinikums waren die Bündelung der vielen Fremdleistungen auf einen Dienstleister und der dadurch zu erwartenden Kosteneinsparungen. Einerseits durch eine effizientere Bewirtschaftung der Anlagen und Systeme und andererseits durch die Gründung einer Organschaft.

Ziel einer Organschaft ist es, als Gesellschaft in rationeller Art und Weise FM-Leistungen zu erbringen, dabei aber den Vorteil der Ust- Thematik zu nützen. Durch die Beteiligung des Klinikums mit maßgebendem Einfluss in der Gesellschaft bleibt naturgemäß auch die Einflussnahme auf die weitere strategische Ausrichtung aufrecht.

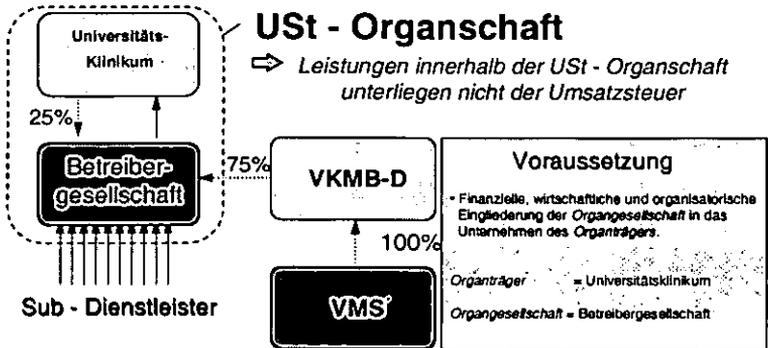
Auf Grund unserer Erfahrungen erschien uns eine strategische Partnerschaft im Sinne einer Betreibergesellschaft zwischen dem Universitätsklinikum und unserem Unternehmen sinnvoll, da damit einerseits das hauspezifische Know how vorhanden bleibt, andererseits das Betriebsführungs Know how der VMS in die Gesellschaft mit einfließt. Der daraus resultierende Nutzen durch Synergien sowie innovative und wirtschaftliche Betriebsführungs käme wiederum beiden Partnern zugute.

Ausgangslage

Das vorhandene technische Personal des Universitätsklinikums soll weiterhin für folgende Aktivitäten eingesetzt werden:

- Kontrollaufgaben
- Projektkoordination
- Einkaufsdurchführung
- Teilweiser Störungsdienst
- Technischer Support für spezielle Gewerke

Gemeinsame Betreibergesellschaft (1)



Ausprägung der Eingliederungsmerkmale

Finanzielle Eingliederung:

Organträger hat die Stimmenmehrheit und ist an der Organgesellschaft mit 25% beteiligt.

Wirtschaftliche Eingliederung:

Organgesellschaft erbringt Leistungen für den Organträger

Organisatorische Eingliederung:

Mitarbeiter des Organträgers als Geschäftsführer in der Organgesellschaft

Ablaufprocedere nach der Angebotsphase bis zur Beauftragung

Vertiefte Angebotsprüfung

Im Rahmen der vertieften Angebotsprüfung durch das Universitätsklinikum musste ein sehr detaillierter Fragenkatalog mit 30 Fragen beantwortet werden.

Im Anschluss daran erfolgten mehrere Hearingveranstaltungen beim Universitätsklinikum vor Ort, bei denen unter anderem auch noch offene Fragen erläutert wurden.

Ergebnis der Ausschreibung

Nach der Angebotsprüfung durch das Universitätsklinikum wurden letztendlich zwei Dienstleister beauftragt. Der Vertrag wurde auf 5 Jahre abgeschlossen mit einer Option auf weitere 5 Jahre und einer Anpassung nach 6 Monaten.

Die VKMB ist für die Bereiche

- Süd
- West

verantwortlich, was einen Umfang von ca. 55% der ursprünglichen Ausschreibung entspricht.

Der andere Dienstleister ist für die Bereiche

- Nord
- Ring

zuständig, was einen Umfang von ca. 45% der ursprünglichen Ausschreibung entspricht.

Abwicklungsphase

Ausgangssituation für die Übernahmephase

Folgende Ausgangssituation für die Übernahmephase ergab sich im Rahmen der Beauftragung:

- Bereich Süd
Hier wurden bis dato überwiegend Dienstleistungen mit Eigenpersonal bzw. partielle Dienstleistungen von verschiedenen Dienstleistern erbracht.
- Bereich West
Im Zuge der Beauftragung mussten die Dienstleistungen von einem scheidendem Dienstleister übernommen werden.

Übernahmephase

Bereits vor Auftragsstart am 1. August 2000 erfolgte in der Zentrale der VMS eine organisierte Übernahmepanung mit folgenden Aktivitäten:

- Bestellung eines Projektleiters
- Bildung eines Projektteams mit klar definierten Aufgaben und Zuständigkeiten
- Erstellung eines detaillierten Übernahmekonzeptes

Dadurch war gewährleistet, dass vor Ort ein schnelles Agieren möglich war und ein etwaiger möglicher Zeitverlust hintangehalten werden konnte.

Vor Ort erfolgte, abgesehen vom eingesetzten Projektteam, eine sofortige Rekrutierung des Schlüsselpersonals in diversen Printmedien durch Nutzung bereits bestehender informeller Kontakte. Gleichzeitig wurde mit der ISO-Zertifizierung begonnen.

Während dieser Phase kam es zur ersten und einzigen Projektkrise (siehe Punkt 2.2.1 Projektkrise).

Durch die projektorientierte Organisation, welche unabhängig vom Tagesgeschäft im Vorfeld definiert wurde, hatte man in der Umsetzungsphase Improvisationen auf ein Minimum reduziert. Einer der Kernpunkte dieser Organisation war, dass geschulte und bereits lang-

jährig in unserem Unternehmen wissende Betriebsleiter einzelne Aufgabenbereiche übernommen haben und projektbezogen abwickelten. Sämtliche Einzelprojekte wurden vom künftigen Betriebsleiter zusammengefasst und in einer ganzheitlichen Organisation eingebunden. Durch diesen Umstand war der designierte Betriebsleiter vom Tagesgeschäft (Aufbauarbeit) entlastet und widmete sich lediglich den erforderlichen Kundengesprächen und der Personalrekrutierung.

Folgende Sachthemen wurden projektbezogen erarbeitet:

- Anlagenerhebung
- EDV-Organisation
- Dokumentation
- Schulung der Anlagen
- Erstellung einer Ausfallsorganisation für lebenserhaltende Tools
- Organisation der Betriebsstelle

Vor dem Verantwortungsübergang wurde die erarbeitete Organisation im Rahmen eines Workshops mit dem Universitätsklinikum abgestimmt. Das Ergebnis wurde im Organisationshandbuch schriftlich festgehalten. In diesem Organisationshandbuch, welches vom Klinikum und vom Auftraggeber freigegeben worden ist, sind sämtliche Schnittstellen wie Kompetenzen, Ansprechpartner, Abrechnungsmodus auf Basis des Leistungsverzeichnisses im Sinne einer Durchführungsdefinition festgehalten.

Unmittelbar nach dem Verantwortungsübergang konnte Mitte Dezember 2000 die erfolgreiche ISO-Zertifizierung erwirkt werden, wobei das Universitätsklinikum beim Auditierungsprozess teilnahm und aktiv eingebunden war.

Projektkrise

Unmittelbar nach Auftragsbeginn am 1. August 2000 wurde der VMS vom Auftraggeber mitgeteilt, dass der scheidende Dienstleister (Bereich Westbebauung) nur mehr bis 31. August 2000 und nicht bis zum 30. September 2000, wie ursprünglich vereinbart worden ist, zur Verfügung steht.

Welche Auswirkungen hatte dies für die geplante und ordnungsgemäße Abwicklung der Inbetriebnahmephase?

Durch den vorzeitigen Rückzug des scheidenden Dienstleisters kam es unmittelbar zu einem Personalengpass, da diese Leistungen von 12 Personen abgewickelt wurden und diese nicht mehr zur Verfügung standen. Das hatte zur Folge, dass die Planung sofort evaluiert werden musste, da nicht die geplanten 2 Monate, sondern nur mehr 1 Monat Vorbereitungszeit zur Verfügung stand. Da es sich letztendlich um einen sehr sensiblen Krankenhausbereich handelte (Forschungszentrum), hatte der AG Sorge um die Bewältigung des

Leistungsüberganges vom scheidenden Dienstleister auf die VKMB in der kurzen Vorbereitungszeit.

Welche Maßnahmen wurden von der VMS eingeleitet?

Es erfolgte sofort nach Bekanntgabe des Rücktrittes des scheidenden Dienstleisters ein sofortiger Aufbau einer Informationskette durch firmeneigene Spezialisten, welche sich die notwendigen Anlagenkenntnisse kurzfristig erarbeiteten und eine entsprechende Ausfallsorganisation vorbereiteten. Die Weitergabe der Informationen der Spezialisten an das vor Ort zur Abwicklung dieser Dienstleistung aufgenommene Personal wurde umgehend vorgenommen. Ebenfalls erfolgte der Aufbau einer Notorganisation auf Basis Stand-By Bereitschaft in Wien.

Was war das Ergebnis?

Auf Grund dieser Projektkrise konnte die VMS unmittelbar vor Ort dem AG das fachliche Know-How und die rasche Auffassungsgabe unter Beweis stellen. Das hatte zur Folge, dass der Kunde äußerst zufrieden mit der Umsetzung war. Ebenso hat der Kunde vom Wechsel des scheidenden Dienstleisters zur VKMB nichts bemerkt, da alle Leistungen zu seiner vollsten Zufriedenheit abgewickelt wurden.

Konsolidierungsphase (ab 1.1.01 bis 30.6.01)

Die Konsolidierungsphase war vorerst durch den Abbau von offenen Arbeiten geprägt.

Abarbeitung der Bugwelle an Störungen in der Südbebauung:

Die Hauptursachen für den hohen Anteil an Instandsetzungsarbeiten zu Beginn der Vertragsperiode liegen einerseits in der Übernahme schlecht gewarteter Anlagen und andererseits im hohen Anlagenalter der Südbebauung.

Schon in den ersten fünf Monaten des laufenden Jahres konnte eine signifikante Reduzierung der Störfälle verzeichnet werden. Diese Reduzierung ist unter anderem auch auf eine sorgfältig geplante und professionell durchgeführte Wartung des Anlagenbestandes zurückzuführen.

Kundenorientierte Aktivitäten:

- Ein zentraler Bestandteil unserer Betriebsführung besteht vor allem darin, den Kunden über alle laufenden Aktivitäten zu informieren, da nur dies die Basis für eine erfolgreiche und längerfristige Zusammenarbeit sein kann.
- Ebenso sehen wir es als eine der vordringlichsten Aufgaben, in Absprache mit dem Kunden Problemstellungen zu erfassen, Lösungen projektmäßig auszuarbeiten und dem Kunden bei der Umsetzung zu helfen.
- Genauso wichtig erscheinen uns vertrauensbildende Maßnahmen, wie das Führen einer fehlerfreien, lückenlosen Dokumentation und die Gestaltung transparenter Prozessab-

Profis im Gebäudemanagement für Krankenhäuser



VAMED-KMB führt seit 1986 im größten Krankenhaus Europas - dem Allgemeinen Krankenhaus der Stadt Wien-Universitätskliniken - den technischen Betrieb und bietet im Bereich des Gesundheitswesens technische, infrastrukturelle und kaufmännische Gebäudedienste sowie Beratungsleistungen und Schulungen an.

Technisches Gebäudemanagement

- * Technische Betriebsführung
- * Instandhaltung der Gebäude sowie haus- und medizintechnischen Anlagen und Geräte
- * Energiemanagement und -contracting
- * Planung, Einrichtung und Betrieb von Medizintechnischen Servicezentren

Infrastrukturelles Gebäudemanagement

- * Krankengeschichtenverwaltung
- * Verwaltung der chirurgischen Instrumente
- * Abfallbewirtschaftung
- * Außenanlagenbetreuung und Winterdienst
- * Fuhrparkmanagement
- * Arbeitsplatzevaluierung
- * Telefonvermittlung sowie Aufbau und Führen von Call-Center
- * Inventarisierung & Raumdatenverwaltung

Kaufmännisches Gebäudemanagement

- * Beschaffungsmanagement
- * Vertragsmanagement
- * Projektmanagement
- * Lohn- & Gehaltsverrechnung der Klinikangestellten

Durch die Bandbreite unseres Angebots - alles aus einer Hand - und die professionelle Abwicklung der Dienstleistungen rund um die Uhr werden Sie von vielen Aufgaben entlastet, sodass Sie sich voll und ganz auf Ihr eigenes Kerngeschäft konzentrieren können.

VAMED-KMB Krankenhausmanagement und Betriebsführungsges.m.b.H.

Zertifiziert nach ISO9001

A-1090 Wien, Spitalgasse 23, Tel.: ++43 (1) 40400/9001-9005, Fax: DW 9000

Internet: www.vkmb.at, e-mail: office@vkmb.at

läufe. Damit soll ein hohes Maß an Akzeptanz sowohl beim Auftraggeber als auch beim Nutzer geschaffen werden.

- Ein wichtiger Schritt bei der Umsetzung unseres Auftrages war und ist der Kontakt unserer Mitarbeiter mit dem Nutzer. Nur so kann eine reibungslose und effiziente Zusammenarbeit gewährleistet werden.
- Um die Außenwirksamkeit des Auftragnehmers im Hinblick auf den Patienten verstärkt darzustellen, galt es optische Altlasten zu entfernen.
- Eine weitere Aufgabe sehen wir darin, den Nutzer bei der Ausfallsorganisation für den konkreten Anlassfall mit einzubeziehen, damit die Kommunikation im Störfall sichergestellt ist.
- Um bei größeren Schadensfällen eine rasche und sichere Störfallbeseitigung gewährleisten zu können, wird in regelmäßigen Abständen eine Störfallsimulation (Trockentraining) durchgeführt.

Evaluierung der Anlagen:

Aufbauend auf die im Workshop erarbeiteten Inhalte, zugeordnete Kompetenzen und festgelegte Aufgaben, ging man daran, die im Vertrag bereits fixierten, eventuell auftretenden Leistungsanpassungen innerhalb der festgelegten Nachverhandlungsfrist von sechs Monaten vorzunehmen.

Zuerst wurden im Konsolidierungsprozess der Anlagenbestand empirisch ermittelt und Abweichungen zur Anlagenliste anlassbezogen mit dem Kunden kommuniziert. Nach Abschluss der genauen Anlagenerfassung im Zuge der Wartungsplanerstellung wurde ein Leistungsverzeichnis-Abgleich vorgenommen und das Ergebnis dem Kunden vorgelegt. Die einzelnen Mehr- und Minderleistungen wurden gemeinschaftlich bewertet, abgestimmt, dokumentiert und in den Vertrag aufgenommen.

Darstellung der Mehr- und Minderleistungen:

Bei der Gegenüberstellung von dem im Leistungsverzeichnis vorhandenen, beim Workshop erarbeiteten und dem vom Auftraggeber vorgefundenen Anlagenbestand ergaben sich Zusatzleistungen in Höhe von 3,3 %.

Entwicklung einer strategisch orientierten Ausfallsorganisation

Die Akutorganisation ist ein Instrument zur Steuerung von Maßnahmen, die im Ernstfall durchzuführen sind. Sie gibt dem Kunden und dem Betreiber Sicherheit, da eine schnelle Handlungsfähigkeit im Schadensfall ein Ergebnis dieses Prozesses ist.

Eine EDV-Plattform wie das Chronologische-Ausfalls-Organisations-System (kurz CAOS) bietet durch einfaches Handling der Datenbanken die Möglichkeit, große Datenmengen zu verwalten und zu pflegen.

In den Datenbanken sind definierte Informationen über Schadensbilder abgelegt. Diesen Datenbanken sind wiederum betroffene Anlagen, Abteilungen, Bereiche (Nutzer) sowie zu erfolgende Maßnahmen zugeordnet.

Die Detailabstimmung der Anlagen und Codierung in den Datenbanken ermöglichen:

- Die Anzeige und den Ausdruck der erforderlichen Maßnahmen am Bildschirm sowie das Versenden durch FAX oder Email an die vereinbarten Stellen.
- Den Ausdruck von Informationen über Datenpunkte, Funktionsbeeinträchtigungen, betroffene Bereiche und Auswirkungen mit Bezug auf die GLT.
- Verständigung der betroffenen Stellen (intern und extern) über Fax oder Email und Ausdruck der entsprechenden Berichte
- Ausdruck von Checklisten zur Dokumentation des jeweiligen Schadensfalles

Durch die Implementierung in das System sind diese Informationen von allen zuständigen Stellen abrufbar und können im Akutfall einfacher verteilt werden (Email).

Ein weiterer Vorteil ist eine Akutorganisation für alle.

Anwender von CAOS werden durch Training am System und Vor-Ort- Simulation im Umgang mit dem System sicherer und schneller.

Zusätzlich erfolgt eine Sensibilisierung für Schadensfälle, die zur Pflege der Datenbanken wichtig ist.

Die Kommunikation mit dem Kunden / Nutzer bindet diesen in die Erstellung der Akutorganisation mit ein. Sie dient zum Sammeln von Informationen, die in das CAOS einfließen und schließt somit den Organisationskreislauf.

Mitarbeiterevaluierung:

Zur Gewährleistung eines gleichen Informationsstandes innerhalb der Belegschaft finden verstärkt Mitarbeitergespräche statt, um den notwendigen Schulungsbedarf zu sondieren.

Weiters wird innerhalb der Führungsebene die übergeordnete Strategie hinsichtlich eines gezielten Mitarbeiterselektionsvorganges festgelegt.

In regelmäßigen Abständen findet ein Erfahrungsaustausch mit der Führungsmannschaft statt, um die Anforderungsprofile der Mitarbeiter in den jeweiligen Gewerken zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Damit eine Verbesserung der Leistungsstärke und damit eine Optimierung der Organisation erreicht werden kann, müssen Maßnahmen organisatorischer Natur (5) getroffen sowie Personalfreistellungen (4) eingeleitet werden.

Anlagenschulungen auf breiter Basis:

In unserem Unternehmen steht die Mitarbeiterqualifikation und –ausbildung an vorderster Stelle. Fast jeder Mitarbeiter hat bereits an Anlagenschulungen teilgenommen, da interne Anlagenschulungen laufend stattfinden. Viele Mitarbeiter nahmen schon an zahlreichen externen Schulungen innerhalb und außerhalb des Klinikums teil. Einige von ihnen konnten ihr Fachwissen im Mutterunternehmen in Wien erweitern.

Wirksamkeitsprüfung

Nach der Konsolidierungsphase also während des Routinebetriebes wurde von der VMS die Abwicklung dieses Auftrages einer Wirksamkeitsprüfung unterzogen. Einerseits um die gewünschten Vorgaben des Kunden, andererseits um auch die Einhaltung bzw. Verwirklichung dieser Vorgaben zu prüfen.

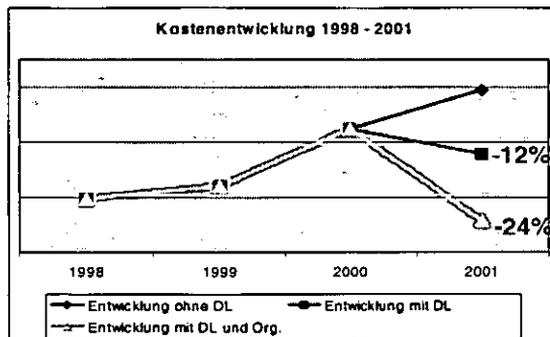
Vorgabe des Universitätsklinikums

1. Bündelung der Dienstleistungen (Erfüllt)

- Diese Vorgabe wurde zur Gänze erfüllt, da im Moment nur mehr zwei Dienstleister im Klinikum eingesetzt werden.

2. Kosteneinsparungen (Erfüllt)

- Durch die Gründung einer Organschaft und die Einführung einer effizienten Bewirtschaftung konnte diese Vorgabe zur vollsten Zufriedenheit des Kunden umgesetzt werden.



3. Umwegrentabilität (Erfüllt)

- Die Verwaltung des Universitätsklinikums hat einige organisatorische Strukturen der VMS übernommen und die Absicht geäußert, ein strategisch organisiertes Qualitätsmanagement einzuführen.

4. Know-How Gewinn (Erfüllt)

- Im Rahmen der Abwicklungsphase, Übernahmephase, Konsolidierungsphase und während der ganzen Routinephase wurde bzw. wird ständig übergeordnetes Spezialwissen der VKMB eingebracht:

i. Evaluierung der vorhandenen Dokumentation

ii. Detaillierte Darstellung des tatsächlichen Bedarfs an technischen Leistungen

iii. Controllingorganisation

Ing. Rudolf Hasenbacher
VAMED Management und Service GmbH
Sterngasse 5
A-1232 Wien
Tel.: +43 1 60127 Dw 405
Fax.: + 43 1 60127 Dw 410
Mobil.: +43 664 340 67 83
Email.: hau@vams.at

Auch Städte gehen neue Wege

Einleitung

Mit dem vorliegenden Bericht möchte ich in die Thematik des kommunalen Gebäudemanagement am Beispiel des Gebäudemanagement der Stadt Wuppertal kurz GMW einführen. Insbesondere möchte ich verdeutlichen, dass neue Wege in der Bewirtschaftung der Liegenschaften, also ein faszinierendes Liegenschaftsmanagement mit deutlichen Effizienzsteigerungen welches damit zu wirtschaftlichen Erfolgen führt.

Das GMW fungiert in der Rechtsform des kommunalen Eigenbetriebs in der unechten Form quasi als Immobilienunternehmen der öffentlichen Hand. Die grundlegende Aufgabe und Zielsetzung besteht darin, das kommunale Gebäudemanagement in optimierter Form für die Mieter bereitzustellen. Das heißt auch, kommunales Vermögen zu mehren und optimal am Markt zu platzieren. Das GMW ist Dienstleister zur Planung, Neubau, Umnutzung, Umplanung, Sanierung, zum Betreiben, zum Ver- und Anmieten aller Gebäude der Stadt Wuppertal und arbeitet als Eigenbetrieb der Stadt mit einer eigenen Betriebsatzung.

Die Kunden sind die städtischen Nutzer, Stadtbetriebe, Ressorts, Schulen, Zoobetriebe, Ämter etc. die einen Mietvertrag über die von ihnen genutzten Liegenschaften erhalten. Daneben werden Gebäude- oder Teilgebäude an externe Kunden vermietet. Das sind im wesentlichen Wohnungen, aber auch Gastronomiebetriebe und ähnliches. Das Gebäudemanagement hat auch die Aufgabe Sporthallen, Säle, Konferenzräume an externe Kunden tage- oder stundenweise zu vermieten. Also auch, neben der oben skizzierten Langzeitvermietung für eine Kurzzeitvermietung zu sorgen.

Die Mieten und abgerechnete Serviceleistungen sind Einnahmen des Gebäudemanagement die im wesentlichen dazu dienen, die globalen Aufgaben zu erledigen. Den kaufmännischen Rahmen bestimmt ein Jahresumsatz von derzeit ca. 200 Mio DM.

Das Gebäudemanagement der Stadt Wuppertal wurde am 01.10.1998 gegründet, im März des Jahres 1999 nach zahlreichen Vorarbeiten in die Rechtsform des Eigenbetriebes überführt. Seit dem 01.01.2000 arbeitet das Gebäudemanagement mit einem eigenen Wirtschaftsplan, der somit ein relativ freies agieren und handeln durch den Werkleiter garantiert.

Das Kredo des Gebäudemanagement ist vernetztes denken und handeln. Hierin werden alle Tätigkeiten innerhalb eines modular aufgebauten Dienstleistungsangebot rund ums Gebäude eingebettet. Alle Bereiche des technischen, kaufmännischen und infrastrukturellen Gebäudemanagements umfasst dabei die Dienstleistungspalette. Für unsere Kunden werden spezifische maßgeschneiderte Leistungspakete als Lösung und Lösungsangebote erarbeitet. Das GMW der Stadt Wuppertal schafft Transparenz bei allen Aufgaben und Kosten, verfügt über ein gebündeltes Know-How das den gesamten Lebenszyklus

von Gebäuden von der Planung und der Errichtung über das Betreiben und Bewirtschaften bis hin zur Transformation und Umsetzung von Liegenschaften beinhaltet. Dabei bedeutet Gebäudemanagement keine Zauberei, auch ist Gebäudemanagement keine Wunderwaffe die ad hoc alle Probleme löst und lösen wird, sondern Gebäudemanagement versucht nur aus den reduzierten Gegebenheiten mehr zu machen.

Warum Gebäudemanagement ?

Die Frage warum man städtische Immobilien effizienter bewirtschaften sollte, ist relativ einfach beantwortet. Es fehlt das Geld. Dabei ist es im Grunde müßig zu spekulieren, warum die öffentlichen Kassen leer sind. Faktum ist, dass ohne Geld nichts geht. Dies gilt selbstverständlich auch für das Gebäudemanagement. Ohne ausreichende Finanzierung sind Lösungen für die Sanierung maroder Bausubstanz und die Aufrechterhaltung des Betriebes von Gebäuden nicht möglich. Der Ansatz den das Gebäudemanagement wählt, mit den reduzierten Ressourcen umzugehen, besteht darin neue Strukturen und Ordnung zu schaffen, die unterschiedliche Bereiche miteinander vernetzen. Die Form der modernen Organisation lautet also: *Fördere das vernetzte Denken.*

Der Erfolg einer vernetzten Struktur beweist sich darin, dass man in der Lage ist mit weniger mehr zu schaffen. Dabei meint der Begriff Geldmangel nicht nur Mindersteuereinnahmen von Städten und Gemeinden, sondern Geldmangel bedeutet auch der akute Werteverzehr der öffentlichen Gebäude. Über viele Jahrzehnte wurde im öffentlichen Bereich der Bauunterhalt nicht in dem Maße betrieben, der den Gebäuden angemessen ist. Dies hat zu einem Werteverzehr der Gebäude geführt, schlussendlich zu einem Schadensstand der mittlerweile in vielen Bereichen die Funktionalität des Gebäudes bedrohlich ist. Oftmals wurden Bauunterhaltungsmittel im Laufe von Haushaltsjahren umgeschichtet und für andere sicherlich auch wichtige Projekte verwendet. Im Klartext bedeutet das, dass man den Werteverzehr eines Gebäudes in Kauf genommen hat, um andere Dinge also z. B. den Neubau eines zweiten Gebäudes zu realisieren. Man hat sich im Grunde nach verhalten wie ein Kind, das eine begrenzte Anzahl von Legosteinen hat, und damit zunächst ein Haus baut, schlussendlich feststellt, das es lieber zwei hätte um dann aus dem ersten Gebäude jeden zweiten Stein herauslöst um damit ein zweites Gebäude zu bauen. Dann möchte das Kind weitere Häuser bauen und wiederholt sein Tun bis schlussendlich eine Reihe von Gebäuden errichtet sind. Alle Gebäude haben jedoch gemeinsam, dass sie löchrig und brüchig sind. Das Kind hat also ein Vermögen von mehreren Häusern geschaffen dass es sich nicht leisten kann, da es nicht genug Steine hat. Diese Vorgehensweise entspricht exakt der Vorgehensweise der öffentlichen Hand, zumindest seit dem 2. Weltkrieg in Deutschland. Zu Ungunsten der Bauunterhaltung wurden eine Reihe von weiteren Gebäuden errichtet.

Bekanntermaßen gibt es von der KGST empfohlene Richtwerte für die Bauunterhaltung. Studiert man aufmerksam die Haushaltspläne der Kommunen wird man feststellen, dass diese Mittel nicht immer, oder besser gesagt nur in seltensten Fällen in der Tat für die Bauunterhaltung eingestellt wurden. Der Geldmangel, also der Substanzverlust der Ge-

bäude hat also eine lange Tradition. Neu an der jetzigen Situation ist wie oben bereits angemerkt, dass eine Vielzahl von Gebäuden einen Zustand erreicht haben, der die Nutzung fraglich macht. Eine Vielzahl von baurechtlichen Dingen wie z. B. der Brandschutz stellt eine weitere Nutzung von Gebäuden ernsthaft in Frage. Unter diesem Eindruck ist eine tiefgreifende Aufgabenkritik unter Einbeziehung der Liegenschaftsabteilung notwendig. Diese Aufgabenkritik muss letztendlich dazu führen, dass man sich entscheidet, welche Liegenschaft man weiter benötigt und von welchen Liegenschaften man sich trennen kann.

Der zweite wesentliche Schritt zu Verbesserung der Situation besteht darin, die wenigen Ressourcen effizienter einzusetzen, das heißt, eine tiefgreifende Effizienzverbesserung einzuführen. Der Ansatz zur Effizienzverbesserung ist eine neue Form des Managements, und hier meine ich ausdrücklich „managen“ und nicht „verwalten“, in Bezug auf die Gebäude, nämlich die Managementform des Gebäudemanagements. Dies ist insbesondere unter dem Aspekt wichtig, dass ca. 90 % der Mittel die auf dem Bau und Betrieb eines Gebäudes entfallen mit der Bauphase nahezu nichts zu tun haben. Sie entfallen, und das sollte deutlich hervorgehoben werden, auf den Betrieb des Gebäudes. Im Klartext bedeutet das, dass 90 % der Mittel die im Lebenszyklus eines Gebäudes anfallen auf Reinigung, Bauunterhaltung, Energieversorgung, Administration und ähnliches entfallen. Will man also Einsparergebnisse erzielen, so macht es Sinn, sich um den Betrieb und den Unterhalt eines Gebäudes zu kümmern. Gebäudemanager sind demnach weniger Bauherren und Architekten, als vielmehr Hausmeister. Darüber hinaus gilt: *Baut man intelligent spart man im Betrieb.* Dabei lassen sich Erfolge oftmals durch ganz einfache Überlegungen erzielen. Wählt man z. B. einen Bodenbelag der möglicherweise in der Investition etwas teurer ist, sich dazu demgegenüber besser reinigen lässt, erzielt man während des Betriebes größere Einsparergebnisse. Die Aufgabe besteht also darin mit Intelligenz zu investieren um Betriebskosten zu reduzieren. Deshalb ist das Gebäudemanagement in seiner Zielsetzung immer nachhaltig und nie kurzfristig.

Das Gebäudemanagement der Stadt Wuppertal

Das Gebäudemanagement der Stadt Wuppertal besitzt ein Sondervermögen von ca. 1.000 Gebäuden mit einem Gesamtwert von 1,7 Milliarden DM. Diese Gebäude stehen auf Grundstücken die einen Wert von ca. 370 Mio DM darstellen. Aufgrund der Schadensanalyse in städtischen Gebäuden und der Abschätzung des Schadensvolumens ergibt sich ein Gesamtschadensstand von ca. 400 Mio DM. Das heißt nahezu 25 % der gesamten Gebäudesubstanz ist beschädigt. Ein durchaus beklagenswerter und bedenkenswerter Zustand. Demzufolge ergibt sich ein Anlagevermögen mit einem Wert von ca. 1 Milliarde DM.

Die Begriffe und Leistungen des Gebäudemanagements sind durch die DIN 32736. Diese DIN wurde definiert durch das deutsche Institut für Norm und DIN. DIN ist ein eingetragener Verein, der in Deutschland die größte und stärkste Vereinheitlichung von Industriestandards darstellt. Diese Norm hat den Begriff des Gebäudemanagements wie folgt definiert: Das Gebäudemanagement ist die Gesamtheit aller Leistungen zum Betreiben und Bewirtschaften von Gebäuden einschließlich der baulichen und technischen Anlagen auf

der Grundlage ganzheitlicher Strategien. Dazu gehören auch die infrastrukturellen kaufmännischen Leistungen. Das Gebäudemanagement zielt auf die strategische Konzeption Organisation und Kontrolle hin zu einer integralen Ausrichtung der traditionell additiv erbrachten Leistungen.

Das Gebäudemanagement gliedert sich in vier Leistungsbereiche. Diese Leistungsbereich (Bild 1 Leistungsbereiche des Gebäudemanagements dargestellt). Sie umfassen das technische Gebäudemanagement das die Leistungen zum Betreiben und Bewirtschaften der baulichen und technischen Anlagen eines Gebäudes erbringt. Daneben stehen die infrastrukturellen Gebäudemanagementleistungen die die geschäftsunterstützenden Dienstleistungen, die die Nutzung der Gebäude verbessern umfasst.

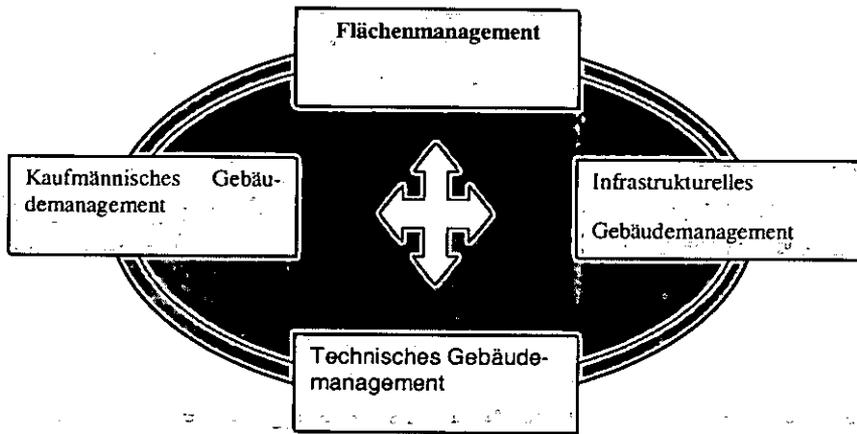


Bild 1 Leistungsbereiche Gebäudemanagement

Kaufmännisches Gebäudemanagement stellt die Leistungen dar, die die Immobilienökonomie verbessern. Flächenmanagement, schlussendlich das Management der verfügbaren Flächen im Hinblick auf ihre Nutzung. Das oben dargestellte Bild 1 zeigt durch das Kreuz aber auch durch die einzelnen Kästchen verbundenen Kreisstruktur, die inhaltliche Vernetzung. Ich habe bereits in der Einführung darauf hingewiesen, das Gebäudemanagement im vernetzten Handeln denkt, so dass das wesentliche Element dieser Darstellung die Verbindungslinien der einzelnen Kästchen darstellt.

Gebäudemanagement Wuppertal – Zielsetzung

Die Zielsetzung des Gebäudemanagements der Stadt Wuppertal besteht darin, kundenorientiert die Gebäudebewirtschaftung durchzuführen. Hierbei sollen Flächen bedarfsgerecht und Gebäude kundenorientiert schnell bereitgestellt werden. Eine fachliche Entlastung des Kunden rund um das Gebäude soll erfolgen. Die gesamte Bewirtschaftung der Gebäude

soll kostengünstig durchgeführt werden. Hierbei stehen für die Stadt günstige Mieten durch preiswertes Errichten und Bauunterhalten der Gebäude. Schlussendlich soll all dies Auswirkungen auf die Betriebskosten haben. Als wesentlichen Eckpfeiler einer kundenorientierten Verwaltung ist, eine versorgungsgerechte Zuordnung der Gebäudekosten für die Ressourcen-beanspruchung zu gewährleisten. Diese Ziele sollen nicht die Bündelung von Spezialisierungen der Aufgabenwahrnehmung also durch den zentralen Dienstleister erreicht werden. Schlüsselwort ist hier der oft strapazierte Begriff der Synergieeffekte. Kostentransparenz soll durch Vorkostenmiete für Flächen aber auch für Dienstleistungen entstehen. Die Sicherung der notwendigen Ressourcen werden gewährleistet über den Vermögenshaushalt und die Optimierung der Betriebskosten aufgrund der entsprechenden Betriebsform des kommunalen Eigenbetriebs.

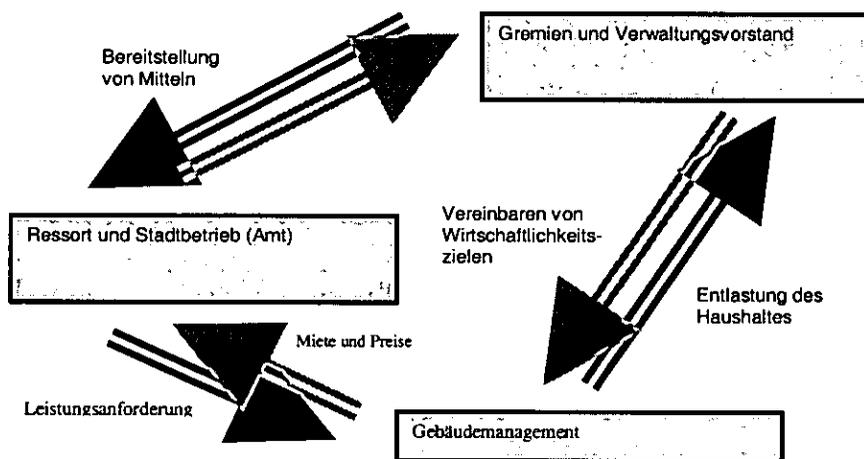


Bild 2 Steuerungsmodell

Die Wahrung der Kundeninteressen werden durch Produktmanager des Gebäudemanagements, auf die ich im folgenden noch eingehen werde, aufrecht erhalten. Das Gebäudemanagement orientiert sich an der in Bild 2 dargestellten Struktur (Bild 2 Steuerungsmodell gemäß Beschlussfassung). Das Gebäude-management vereinbart mit dem Verwaltungsvorstand bzw. den politischen Gremien Wirtschaftlichkeitsziele und finanziert die notwendigen Maßnahmen aus den Mieteinnahmen.

Die Betriebe oder Ämter der Stadt erfahren über den Verwaltungsvorstand bzw. den Rat eine inhaltliche Beeinflussung ihrer strategischen Ziele. Dem gegenüber werden Haushaltsmittel bereitgestellt. Mit diesen Haushaltsmitteln sind Leistungsanforderungen an die Dienstleistung des Gebäudemanagements abzufragen. Im Rahmen eines Contraaktmana-

gemeinsam vereinbart der Produktmanager gemäß der Abbildung 3 mit dem Kunden bestimmte Dienstleistungen und Aufgaben (Bild 3 Contractmanagement im GMW stellt dieses dar). Das dargestellte Kreuz drückt die im folgenden näher beschriebene Matrixstruktur des Gebäudemanagements aus.

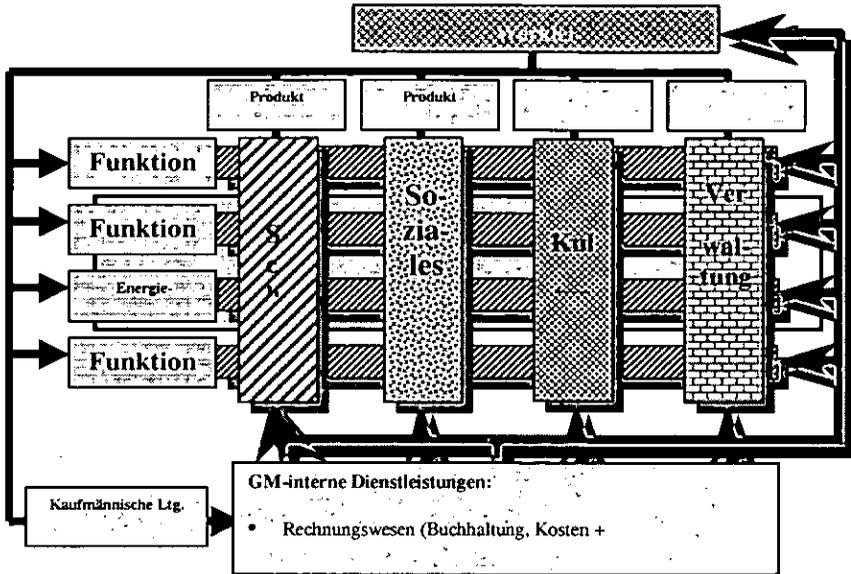


Bild 3 Matrix-Struktur – Contract Management

Die Werkleitung vereinbart mit Produktmanagern und Funktionsbereichen Leistungsziele die von den Zentralen Diensten des Gebäudemanagements unterstützt werden. Mit dem Rat bzw. dem Werksausschuss vereinbart der Werkleiter Gesamtleistungsziele des Gebäudemanagements. Hierin eingebunden ist der Verwaltungsvorstand und der Oberbürgermeister als oberster Dienstherr der Stadt. Die im Bild 3 dargestellte Matrixstruktur des Gebäudemanagements verdeutlicht auch hier wieder die interne Vernetzung. Hierbei sind angedeutet die Blöcke der Produktmanager, die als einzige Ansprechpartner für die Kunden des Gebäudemanagements fungieren. So ist z. B. der Produktmanager für Schulen zuständig für die Betreuung von 117 Wuppertaler Schulen. Er ist Ansprechpartner für alle Probleme. Dieses beginnt möglicherweise damit, dass fortlaufend Toilettenpapier in Schultoiletten fehlt und endet beim Bauwunsch eines neuen Schulzentrums. Die Produktmanager erfüllen die Aufgabe der Koordination der Kundenwünsche in das Gebäudemanagement hinein. Sie funktionieren wie Profitzentren und haben eine ähnliche Aufgabe wie in der Industrie, die vielfach bewerteten Account-Manager bzw. Key-Account-Manager. Die Produktmanager nehmen über die Mieten die Mittel ein, die sie benutzen, um in den einzelnen Funktionsbereichen Dienstleistungen abzufragen die so dann dem Kunden des

Gebäudemanagements zugute kommen. Die Produktmanager haben die Produktbereiche Schulen die Sozialen Einrichtungen, Kultur und Sport sowie die Verwaltungsgebäude einschließlich der Feuerwehren und der externen Kunden. Die Überkreuz-Matrix stellt auf der einen Seite die Funktionsbereiche dar. Hierbei handelt es sich um den Funktionsbereich Bauleistungen, Funktionsbereich der Haustechnik eng verkoppelt mit dem Energiemanagement. Der Gebäudeservice stellt mit über 200 Hausmeistern im Gebäudemanagement den Personalintensivsten Bereich dar. Unterstützt werden die einzelnen Bereiche durch interne Dienstleistungen wie Rechnungswesen, Buchhaltung etc. und der Organisation Personal und Recht.

Ergebnisse

Eine erste Aufgabe des Wuppertaler Gebäudemanagements bestand darin, die Liegenschaften zu strukturieren und sie insbesondere einer weitreichenden Schadensanalyse zu unterziehen. Die auf der Basis dieser Analyse gewonnenen Daten wurden in Form eines strukturierten Bauprogramms, das sich anhand von Fakten orientiert, zur Basis der Prioritätensetzung. Hierbei war es möglich, die Mittel so zu konzentrieren, dass mit möglichst geringen Mitteln ein möglichst effizientes Ergebnis zu erzielen war. Wird möglicherweise ein Gebäude mit einem Schadensstand von 600 DM pro m² saniert, beläuft sich der Kostenaufwand der Gesamtanierung auf beispielsweise 400.000 DM. Demgegenüber steht eine Gesamtanierung eines Gebäudes bei ähnlichen Kosten wenn das Gebäude einen Schadensstand von vielleicht 1.000 DM pro m² hat. Der Wertegewinn ist beim zweiten Beispiel deutlich höher.

Aufgrund von neuen Ausschreibungen im Reinigungsbereich und der Durchführung einer flächendeckenden Aufmassnahme wurde das Reinigungswesen der Stadt komplett umstrukturiert. Im Bereich des Energiemanagements wurden Contractingverträge abgeschlossen und ein Intractingverfahren vorbereitet. Für den Kunden wurden die Hausmeisterdienste deutlich verbessert. Zur Service-verbesserung gehört eine durch Handys realisierte Erreichbarkeit. Besitzstände bei Hausmeistern wurden abgebaut und das Wecken eines „WIR-Gefühls“ wurde durch gemeinschaftliches und teamorientiertes Arbeiten deutlich gefördert. Eine wesentliche Aufgabe war die klare Definition der Aufgaben von Hausmeistern in Bezug auf die Schulleiter. Um schneller reagieren zu können, wurde eine Hotline für Aufträge unter 3.000 DM eingerichtet. Dem gleichen Zweck dient die Einrichtung einer Rufbereitschaft für Handwerker und Ingenieure.

Im Bereich des Energiemanagements konnten im Contractingverfahren Einsparungen von 600.000 DM pro Jahr erzielt werden. Im Bereich des Intractingverfahrens durch Heizungserneuerungsanlagen, wurde eine Jahreseinsparung von ca. 3 Mio DM an laufenden Kosten erzielt. Durch die Bündelung und Effizienzverbesserung im Hausmeisterbereich konnten Personalkosten in Höhe von 600.000 DM erzielt werden. Durch eine strikte und konsequente Anwendung von Ausschreibungen und einsetzen von Rahmenverträgen konnten die Effizienzsteigerungen bei Bauunterhaltungsmitteln um ca. 15. % mit einem Geldwert von nahezu 4 Mio DM erreicht werden.

Bei einer ersten Kundenumfrage vor ca. 1 ½ Jahren wurde von unseren Kunden dem Gebäudemanagement die Schulnote 3 gegeben. Damals wurde das Motto ausgegeben, in zwei Jahren eine 2.

Bei einer erneuten Kundenumfrage die zur Zeit durchgeführt wird, sind wir erfreut darüber, tendenziell die 2 erreicht zu haben.

Bei all diesem ist Gebäudemanagement keine Zauberei, denn sie macht Arbeit, sie kostet etwas, es gibt keine Tricks oder auch keinen doppelten Boden. Aber Gebäudemanagement ist durchschaubar und transparent und führt schlussendlich zu der Erkenntnis, dass das Teil mit dem Ganzen besser existiert als alleine.

Dr.Ing. Hans-Uwe Flunkert
Werkleiter Gebäudemanagement Wuppertal
Neumarktstraße 40
42103 Wuppertal
0202 563 5959
0170 921 88 85

Strategische Unternehmensentwicklung eines Klinikums der Maximalversorgung in Hinblick auf die ganzheitliche Optimierung aller Sekundärprozesse

Die heutige HELIOS Klinikum Erfurt GmbH verlor unmittelbar nach der Wende seinen universitären Status. Bis 1992 war das Haus Akademie, wurde für kurze Zeit zur Hochschule und dann Klinikum der Maximalversorgung.

Seit diesem Zeitpunkt ist die HELIOS Klinikum Erfurt GmbH nach wie vor ein Klinikum der Maximalversorgung. Mit der Übernahme des Hauses 1998 durch die HELIOS Kliniken GmbH (zunächst 49%, heute 51% der Gesellschafteranteile) wurde in der Bundesrepublik Deutschland erstmals ein Klinikum der Maximalversorgung privatisiert.

Die bereits Mitte der 90er Jahre realisierte gesellschaftsrechtliche Kooperation zwischen einem anderen Träger und der Stadt Erfurt hat nicht den unternehmerischen Erfolg für das damalige Klinikum Erfurt gebracht, den man sich erwartet hatte.

Ziel der HELIOS Klinikum Erfurt GmbH ist es, innerhalb kürzester Frist die HELIOS Klinikum Erfurt GmbH zu einem wirtschaftlich erfolgreich arbeitenden Unternehmen zu führen.

Im Vordergrund aller Aktivitäten der HELIOS Kliniken GmbH steht der Patientennutzen. Der auftragsbezogene Patientennutzen als medizinisches Dienstleistungsprodukt bestimmen vor allem die Ergebnisqualität und die Prozessqualität. Ergebnis und Prozess sind eng und zum Teil untrennbar miteinander verbunden.

Die Messung der Strukturqualität (auch der Sekundärprozesse) spielt zunächst eine nachgeordnete Rolle, da selbst eine qualitativ hochwertige Struktur per se keine qualitativ hochwertigen Prozesse und Ergebnisse zur Konsequenz haben muss. Das Unternehmen bevorzugt den umgekehrten Weg, die Strukturen (und Sekundärprozesse) den Erfordernissen der Ergebnis- und Prozessqualität anzupassen. In diesem Sinne wurde und wird erheblich in strukturoptimierende Maßnahmen seitens der HELIOS Kliniken GmbH investiert.

Mit der Beteiligung am Klinikum Erfurt wurde seitens HELIOS u.a. der noch nicht fertiggestellte Neubau des Chirurgischen Zentrum (650 Betten) übernommen. Dieses stellt natürlich eine besondere Herausforderung für die HELIOS Kliniken GmbH dar, insbesondere im Hinblick auf Prozessabläufe und -optimierung.

Organisationsstruktur der HELIOS Klinikum Erfurt GmbH

Ursprünglich und vor Übernahme durch die HELIOS Kliniken GmbH war das Klinikum Erfurt klassisch – vergleichbar mit vielen anderen universitären Einrichtungen bzw. Häusern der Maximalversorgung – strukturiert.

Neben dem Verwaltungsdirektor wurde die Geschäftsleitung durch den Ärztlichen Direktor und den Pflegedirektor ergänzt. In Stabfunktion zur Geschäftsleitung fungierte die Abteilung EDV. Unterhalb der Geschäftsleitung fanden sich die einzelnen Kliniken, der Pflegebereich und die Dezernate Personal, Finanzen, Wirtschaft und Technik

Die facilitären –bzw. die Sekundärdienstleistungen – also alle Dienstleistungen, die nicht dem eigentlichen „Kerngeschäft“ des Krankenhauses, der Pflege und dem Dienst am Menschen zuzurechnen sind – waren wie folgt den Dezernaten Wirtschaft und Technik zugeordnet:

- 1.) Dezernat Wirtschaft: Einkauf, Lagerwirtschaft, Post, Druckerei, Hausmeister, Hauswirtschaft (u.a. Beaufsichtigung der externen Wäscheversorgung), Küche, Fuhrpark/Hol- und Bringedienst, Krankentransport
- 2.) Dezernat Technik: Bau- und Betriebstechnik, Medizintechnik, Arbeitssicherheit, Abfallentsorgung

Neben dem Hauptstandort Nordhäuser Straße (Verwaltung, Chirurgie, Innere Medizin, Psychiatrie/Neurologie, Strahlenklinik) gab es vier weitere Standorte, verteilt auf das gesamte Gebiet der Stadt Erfurt: Kinderklinik, Hautklinik, Frauenklinik und Orthopädie.

Alle Außenkliniken hatten, bezogen auf die Sekundär-Dienstleistungen, weitestgehend ihre eigene Infrastruktur.

Mit der Übernahme von 49% der Gesellschafteranteile am Klinikum Erfurt durch die HELIOS Kliniken GmbH im Jahre 1998 sind die folgenden Kernziele konsequent umgesetzt worden bzw. befinden sich noch in der Realisierungsphase:

- Kostentransparenz
- Prozesstransparenz im Primär- und Sekundärbereich
- Effizienzsteigerung der internen und externen Leistungen
- Konzentration aller Kliniken an einen Standort
- Konzentration aller Sekundär-Dienstleistungen in einen Verantwortungsbereich
- Anpassung der Aufbau- und Ablauforganisation

Heute besteht die Geschäftsführung der HELIOS Klinikum Erfurt GmbH aus dem Verwaltungsdirektor, dem Ärztlichen Direktor und dem Arbeitsdirektor. Neben den Abteilungen Finanzen und Personal stehen der Ärztliche Dienst und der Pflegedienst. Die Abteilungen

Controlling, EDV, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit und Innenrevision stehen in Stabfunktionen zur Geschäftsführung.

Die Abteilung Controlling ist neben den originären Aufgaben verantwortlich für alle Sekundär-Dienstleistungen: Bewachung, Reinigung, Catering sowie Technik, Einkauf und Logistik. Alle Dienstleistungen werden über Tochtergesellschaften der HELIOS Klinikum Erfurt GmbH erbracht, wobei Technik, Einkauf und Logistik in einem Unternehmen, der KTT Krankenhaus-Technik Thüringen GmbH, zusammengefasst sind.

Die KTT GmbH wird durch die Abteilungen Bau- und Betriebstechnik, Medizintechnik, Einkauf und Logistik sowie Verwaltung abgebildet, wobei die Bereiche Arbeitssicherheit, Brandschutz und Gefahrgüter/-stoffe in Stabfunktion zur Geschäftsführung stehen. Im Bereich Logistik der Abteilung Einkauf und Logistik finden sich die komplette Ver- und Entsorgung, die zentrale Koordinierung, die zentrale Sterilgutversorgung und die Spülküche wieder.

Durch die Zuordnung aller Sekundär-Dienstleistungen in einen Verantwortungsbereich wird ein Maximum an Kosten- und Prozesstransparenz erreicht.

Beispiel 1: Die Kosten pro Beköstigungstag liegen heute bei 12,08 DM.

Beispiel 2: Durch Kraft-/Wärme-/Kältekopplung konnten durch den konsequenten Einsatz von Absorptionskältemaschinen jährlich mindestens 700.000,00 DM eingespart werden.

Neben diesen praktischen Beispielen stehen im Hinblick auf Kosten- und Prozesstransparenz einerseits und Mitarbeitereinsatz und/oder innovative Technik andererseits folgende Instrumente und Aspekte im Focus:

- Zentrale Materialwirtschaft
- Artikelstamm-Datenpflege
- Einsatz eines Automatischen Warentransport-Systems
- Einsatz einer Rohrpostanlage
- Kleiderausgabeautomat
- Einführung eines umfassenden CAFM-Systems
- Funktionierende Schnittstelle zum KIS
- Kraft-/Wärme-/Kältekopplung
- Anpassung der Organisationsstrukturen an veränderte Bedürfnisstrukturen

Abschließend seien noch einige Zahlen von 1997 und heute im Vergleich dargestellt:

	1997	Heute
Bettenzahl	1.500	1.285
<u>Vollkräfte Primärprozesse</u>		
ÄD	295	311
PD	798	796
MTD/FD	544	560
VWD	155	123
Sonstige Dienste	112	89
<u>Vollkräftige Sekundärprozesse</u>		
Klin. Hauspers. → Reinigung	115	67
Techn. Dienst → Technik	96	76
Wirtsch.-u. Vers.-Dienste* → Einkauf u. Logistik	172	128
Catering*	67	39
Bewachung*	19	13
* inkl. Fremd-Dienstleister		
Vollkräfte Sekundär gesamt	469	323
Jahresbudget	Ohne Outsourcing inkl. Tarifsteigerun- gen bis heute	Heute in Mio. DM
Reinigung	8,954	3,5
Technik/EK+Logistik/ ZSVA	13,176	11,0
Catering	6,468	4,8
Bewachung	1,209	0,6
Wäsche	6,290	4,4
Budget gesamt	36,1	24,3

KTT Krankenhaus-Technik Thüringen GmbH
 Armin Engel
 Nordhäuser Straße 74
 99089 Erfurt
 Telefon: 0361/7811414, Fax: 0361/7811401
 e-mail: aengel@erfurt.helios-kliniken.de

Betriebstechnik

Dampfversorgung - Realisierbares und Realität vor Ort

Gesetzeskonforme Anforderungen an Heizkessel

Die inzwischen mehrfach verschärften Anforderungen an Heizkessel verlangen für Heizkessel über 400 kW den Nachweis eines Nutzungsgrades von mind. 91%. Für Heizkessel ab 1000 kW genügt der Nachweis eines Kesselwirkungsgrades von 91%, weil sich Kesselwirkungsgrad und Nutzungsgrad nur unbedeutend unterscheiden.

Bei einem Verteilungswirkungsgrad –laut Recknagel-Sprenger– von 96% bis 98% erreicht man einen Anlagennutzungsgrad von 87% bis 88%.

Kesselhersteller locken mit einem Norm-Nutzungsgrad von bis zu 106%!.

Die Novelle der Heizungsanlagenverordnung, die sogenannte Energieeinsparverordnung – EnEV, sieht im ungünstigsten Falle für einen Krankenhausneubau einen Jahresbedarf an Primärwärme (Brennstoffwärme) von 100 kWh/(m²*Jahr), bei Fernwärme von 92 kWh/(m²*Jahr) vor.

Die von mir über Jahre durchgeführten Auswertungen von Energieerhebungen weisen für Krankenhäuser mit Dampferzeugung und zentraler Trinkwarmwasserbereitung einen mittleren Bedarf von etwa 300 kWh/(m²*Jahr) aus.

Die Erwartungen sind hoch; die Realität ist von den Forderungen und Erwartungen oft weit entfernt.

Gesetzeskonforme Anforderungen an Dampfkessel

Dampferzeuger sind zwar im § 5 der gültigen Heizungsanlagenverordnung (1) benannt, gehören aber, soweit sie Prozessdampf erzeugen, vom Wortlaut des Energieeinspargesetzes nicht zu den Heizungsanlagen. Gültigkeit hat für die Dampferzeuger aber die 1. BimschV hinsichtlich Emissionsbegrenzungen aus den Feuerungen. Die Gültigkeit wird aber im §11 der 1. BimschV wieder eingeschränkt. Dampferzeuger unterliegen daher formal keinen besonderen Anforderungen für eine sparsame Energieverwendung.

Ein Hochdruckdampfkessel wird diesen Wert überhaupt nicht erreichen können. Ein HD-Kessel mit einem Betriebsdruck von 12 bar hat eine Dampftemperatur von ca. 190 °C. Real liegen die Abgaswerte bei 270 bis 280 °C. Der Abgasverlust beträgt dann bereits 11,5 bis 11,7%.

Viele heiße Teile am Dampfkessel sind nicht isoliert und können nach Auskunft der Hersteller angeblich auch nicht isoliert werden. Hinzu kommt, dass Dampferzeuger Strahlungsverluste bis 2% aufweisen. Zum Bereitschaftsverlust gehört auch der notwendige Entgaser und der dort entweichende Fegedampf. Der Bereitschaftsverlust liegt bis zum Hauptverteiler nachgemessen teilweise bis 5 %.

Dampfkessel als Wärmeerzeuger sind von den optimierten Werten der Heizkessel und Heizkesselanlagen daher weit entfernt.

Realität vor Ort

1. Es werden in der Regel zentrale Dampferzeuger betrieben.
2. Meist werden zwei Dampferzeuger gleicher Größe (redundante Ausstattung), wovon nur maximal einer benötigt wird, parallel betrieben, damit es im Störfalle keine Unterbrechung gibt.
3. Der Betriebsdruck ist so hoch, wie es der Verbraucher mit dem höchsten Druck erfordert. Niedrigere Drücke werden durch Dampfdruckreduzierung erreicht. Ist oder war eine Wäscherei vorhanden, wird mit 10 bis 13 bar gefahren. Für alle sonstigen Verbraucher wie die Küche, die Desinfektion und die Luftbefeuchtung wird Primärdampf auf 0,7 bar (Mindestdruck 0,5 bar) reduziert.
4. Für den Sterilisator wird eine Reindampfanlage mit 4 bis 4,5 bar (Mindestbedarf 2,4 bar, Primärdampf 5 bis 7 bar) betrieben, manchmal auch für die Luftbefeuchtung und Desinfektion.

Beispiel im Kreiskrankenhaus KIM: Reindampferzeugung 2*1,5 t Dampf/h (geschätzter Neubauwert 1Mio DM).

5. Auch entfernte Verbraucher auf dem eigenen Gelände werden über Dampf- und Kondensat- Fernleitungen versorgt, die in Einzelfall über 200 m Länge erreichen. Diese Leitungen sind im Vergleich zu den hohen Medium-Temperaturen oft schlecht oder unvollkommen isoliert. Jedenfalls sind die Armaturen in der Regel nicht isoliert.

Dampfabnehmer nutzen in der Regel nur die Kondensationswärme, d.h. das Kondensat geht –wenn überhaupt – nahezu mit der gleichen Temperatur zurück wie der Dampf ankommt, oder nur geringfügig unterkühlt.

6. Die komplette Anlage ist ganzjährig eingeschaltet, das sind 8760 Stunden pro Jahr. Dafür gibt es sicher viele gute Gründe, wie thermischer Stress beim Anfahren, Knackgeräusche in den Leitungen, Kondensatschläge, Sauerstoffeintrag in das Kesselwasser, kondensatbedingte Korrosionen, verzögerte Betriebsbereitschaft bei Störungen usw.
7. Die berechnete Verlustleistung lag bei einer neu installierten Leitung von 130 m Länge bei 13,7 kW für die Dampf- und 8,1 kW für die Kondensatleitung. Hinzu kam ein überdimensionierter Dampfkessel (Bestand nach Wegfall der Wäscherei) mit einem Nutzungsgrad von 67%.

8. Die Dampfkessel und Systeme sind abgesehen von den redundanten Zweitkesseln meist viel zu groß. An einer neu installierten Anlage wurde folgendes festgestellt: Summenverbrauch aller angeschlossenen Verbraucher 2835 kg/h, installierte Kesselleistung 1 * 2,26 t/h und 1 * 1,56 t/h; dazu ein Sekundärdampferzeuger von 0,76 t/h. Der nachgemessene Spitzenbedarf (5-Minuten-Wert) lag bei 810 kg/h, das ist bezogen auf die Summenleistung von 2800 kg/h eine Auslastung von rund 29%.

Das Ergebnis von Messungen an 8 zentralen Dampfversorgungsanlagen ergab Nutzungsgrade vom Brennstoff-Input bis zum Unterverteiler am Verbraucher von minimal 19% maximal von knapp 40%.

Legt man für Erdgas einen Brennstoffwärmepreis von 6 Pf/kWh-Ho zugrunde, dann ergibt sich

bei 19% ein Nutzwärmepreis von 350 DM/MWh

bei 40% ein Nutzwärmepreis von 166 DM/MWh.

Elektrischer Strom ist bei optimierter Vertragsgestaltung unter Umständen sogar billiger.

Messen

Um eine Anlage beurteilen zu können, müssen Messungen durchgeführt werden. Dampf-mengenzähler sind meist ungenau; auf deren Einsatz sollte man verzichten. Einfach und sicher kann die verbrauchte Brennstoffmenge (m_{Br}) je Zeiteinheit (t) ermittelt werden. Ist der Heizwert (Hu) bekannt, kann die Leistung P berechnet werden.

$$P = m_{Br} * Hu / t$$

Sind alle Verbraucher abgestellt, kann auf diese Weise die Verlustleistung P_v im ganzen oder abschnittsweise durch Differenzbildung ermittelt werden. Verlustleistung P_v x Einschaltzeit ergibt dann den Jahresverlust an kWh.

Alle Leistungen und Wärmemengen sind auf den Heizwert Hu zu beziehen.

Die Methode ist sicher und zuverlässig, erfordert aber einen gewissen Zeit- und Rechenaufwand.

Der Jahres-Anlagen-Nutzungsgrad η_{Aa} kann daraus leicht ermittelt werden:

Aufwand - Verluste
$\eta_{Aa} = \frac{\text{-----}}{\text{Aufwand}}$

Verbesserungen - was lässt sich realisieren ?

1. Redundante Kessel sollten abgestellt werden.

Die Ersparnis liegt bei einem Dampfkessel mit einer Leistung von 1000 kg/h bei ca. 130.000 kWh/a, das entspricht bei heutigen Preisen

ersparte Kosten von ca. 10.000 DM/Jahr.

2. Der Dampfdruck sollte so weit wie möglich reduziert werden. Niedriger Dampfdruck bedeutet niedrigere Dampf- und Kondensattemperatur; die thermischen Verluste der Leitungen, Armaturen und sonstiger Anlagenkomponenten verringern sich entsprechend der geänderten Temperaturdifferenz zur Umgebung. Der Einsparerfolg wäre im Einzelfall nachzumessen.
3. Dampferzeuger und Anlagen sollten nachts, an Wochenenden und Feiertagen außer Betrieb genommen werden. Da die Anlagen dann abkühlen, sinkt insgesamt der Verlust, der auch nicht durch das Wiederaufheizen aufgezehrt wird. Je länger die Abschaltphase ausfällt, je größer ist die Ersparnis. Der Einsparerfolg wäre im Einzelfall nachzumessen.
4. Die Kondensatableiter müssen regelmäßig überprüft; gegebenenfalls ausgetauscht werden. Defekte Kondensatableiter führen zum Abblasen von Dampf am Kondensatsammelgefäß. Der Einsparerfolg wäre im Einzelfall nachzumessen.
5. Bei Zusammenführen von Kondensat unterschiedlicher Druckstufen kommt es zur Nachverdampfung. Der Nachdampf entweicht am offenen Kondensatgefäß in die Atmosphäre. Kondensatentspanner sind nur dann wirksam, wenn der entstehende Nachdampf auch tatsächlich dauernd abgenommen wird. Wo die Anlagentechnik dies zulässt, können thermische Kondensatableiter eingesetzt werden, die das Kondensat unter 100°C abkühlen, die Nachdampfbildung wird damit wirksam verhindert.

Die Verluste können bis 15 % der Nutzdampfmenge erreichen.

Der Einsparerfolg wäre im Einzelfall nachzumessen.

6. Die Isolierung der Dampf- und Kondensatleitungen ist einschließlich aller Armaturen sorgfältig durchzuführen. Isolierstärken sind um mindestens 2 Nennstärken höher zu

wählen als nach der Heizungsanlagenverordnung vorgeschrieben. Nach Instandsetzungen müssen die Isolierungen wieder sicher angebracht werden.

7. Auf besondere Sekundärdampferzeuger für Reindampf kann verzichtet werden, wenn der Dampfkessel mit vollentsalztem Wasser betrieben wird, nur trinkwasserzugelassene Konditionierungsmittel verwendet werden, die Dampfleitungen sorgfältig entwässert werden und direkt vor dem Sterilisator ein hochwertiger Filter und ein Konstantdruckregler aus hochlegiertem, nichtrostendem Stahl (Edelstahl) angebracht wird. Die Anforderungen der DIN EN 285 sind damit eingehalten.

Für die Luftbefeuchtung sind auch diese Schutzmaßnahmen entbehrlich, soweit die Dampferzeuger mit Kesselspeisewasser betrieben werden, dass abgesehen von Härtebildnern den Anforderungen von Trinkwasser genügt. Im oben genannten Beispiel (Ersatz einer Reindampfanlage mit 2x1,5 t/h gegen eine Filteranlage mit 2x400 kg/h) betrug die Ersparnis ca. 700 MWh/Jahr.

Trotz Anwendung aller vorgenannten Maßnahmen kann, soweit ein ausgedehntes Leitungsnetz vorhanden ist und betrieben werden muss, nur mit einem Jahres-Anlagen-Nutzungsgrad gerechnet werden, der 50 % nicht wesentlich überschreitet. Diese Aussage beruht auf Optimierungsrechnungen. Eine optimierte Anlage konnte noch nicht gefunden und gemessen werden.

Ganz offensichtlich sind die Leitungen mit ihren thermischen Verlusten das entscheidende Kriterium. Wenn „Fernleitungen“ gebaut werden - und dazu wäre bereits die oben beschriebene 130 m-Leitung zu rechnen - sollte vorher der Nutzungsgrad aufgrund der zu erwartenden Verluste, der Betriebszeit und der Nutzdampfmengen berechnet werden. Diese Werte decken sich mit Messungen an einer anderen Anlage.

Verwendet man Isolierungen die nur eine Nennstärke stärker sind als nach Heizungsanlagenverordnung dann reichen für überschlägige Berechnungen 100 W/m für die Dampfleitung (7 bar Sattdampf) und 60 W/m für die Kondensatleitung (Kondensattemperatur 100°C) aus. Für eine genaue Berechnung sind die bekannten Rechenverfahren zu verwenden.

Dezentralisierung der Dampferzeugung

Stellt man die Dampferzeuger direkt am Verbraucher auf, fallen die Leitungsverluste fast völlig weg. Die Kessel können nutzzeitgesteuert zu- und abgeschaltet werden. Moderne Kleinkessel der Gruppe I (bis 300 kg/h) und Produktkessel der Gruppe III (bis 650 kg/h) können überall aufgestellt werden. Die ständige Überwachung entfällt. Die wiederkehrenden Prüfungen durch die TÜO entfallen. Dennoch: Auch diese Kessel müssen mit sorgfältig aufbereitetem Wasser von fachkundigem Personal betrieben werden. Sie bieten bei sparsamer Auslegung und optimierter Instandhaltung Gewähr für einen wirtschaftlichen Betrieb bei i.a. verringerten Investitionskosten.

Auslegung der Dampfkessel.

Ob auf einen Zweitkessel verzichtet werden kann und soll, ist Sache der Sicherheits-Philosophie. Redundante Systeme sind im Krankenhaus oft sinnvoll. Die Folgen und die Folgekosten für einen längeren „Produktionsausfall“ müssen bedacht und in die Bewertung mit einbezogen werden.

Wird nur ein Kessel aufgestellt, müssen Ersatz- und Reservemaßnahmen vorgeplant werden, zum Beispiel die Lagerhaltung kritischer Bauteile.

Für die Auslegung eines Dampferzeugers reicht die einfache Summierung aller Anschlusswerte nicht aus; sie führt – wie die in Vergangenheit ausgeführten Anlagen beweisen – zu weit überdimensionierten Kesseln.

Die Hersteller kennen den Dampfbedarf ihrer Geräte oft selbst nicht genau. Die von ihnen benannten Werte sind Anschlusswerte. Diese Werte sollte man gleich auf **kg/sec** umrechnen und nur für die Dimensionierung der Anschlussleitungen verwenden.

Nach ausführlichen Verbrauchsmessungen zur Auslegung für die Reindampfversorgung wurde im dem oben genannten Beispiel die Dampfversorgung für einen 5-Minuten Spitzenwert ausgelegt. Damit ergab sich als Auslegungswert ca. 50 % vom Summenwert. Die Leistung wurde auf zwei gleichgroße Erzeuger aufgeteilt, so dass im Störfall noch 50% der 5-Minuten-Spitzenleistung zur Verfügung stehen. Bisher hat es im Betrieb keine Engpässe gegeben.

Nur bei mehrmaliger Nachfrage sind die Gerätehersteller überhaupt geneigt, 5-Minuten Spitzenwerte zu benennen. Die 5-Minuten-Spitzenabnahme beträgt im allgemeinen nur 30 bis 50% der Summenabnahme.

Nach meiner Erfahrung kommt man damit zu ausreichend dimensionierten Kesseln mit genügend Leistungsreserven. Unnötiges, gleichzeitiges Anfahren verschiedener Geräte sollte aber grundsätzlich durch Aufklärung der Benutzer oder durch zentrale Anlagensteuerung vermieden werden.

Das Aufstellen kleinerer Kessel bedeutet

- weniger Investitionen,
- weniger Stillstandsverluste,
- höherer Nutzungsgrad
- geringere Betriebskosten.

Bei dezentralen Systemen kann meines Erachtens der Jahres-Anlagen-Nutzungsgrad bis geschätzt 75% gesteigert werden, ohne dass es zu irgendwelchen Engpässen in der Versorgung kommt.

Prof. Dipl.-Ing. Lothar Heyne
Studiengangsleiter Krankenhaus Technik Management
an der FH Gießen-Friedberg
ehemals Krankenhausbetriebstechnik
Wiesenstraße 14
35390 Gießen
fon: 05624-347, fax: 05624-8886

Sanierung von Kälteanlagen - Technik, Ökonomie und Ökologie

Einleitung

Dieses Thema ist in der Haus- und Betriebstechnik des Universitätsspitals Zürich von wechselnder, jedoch nie ganz abklingender Aktualität. Der Kältebedarf ist bei uns ein kostspieliges und, trotz gesetzlicher Einschränkungen, wachsendes Bedürfnis.

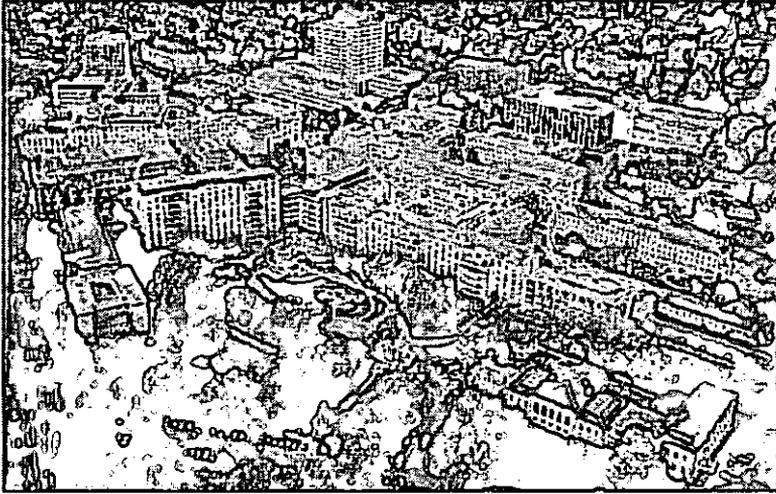
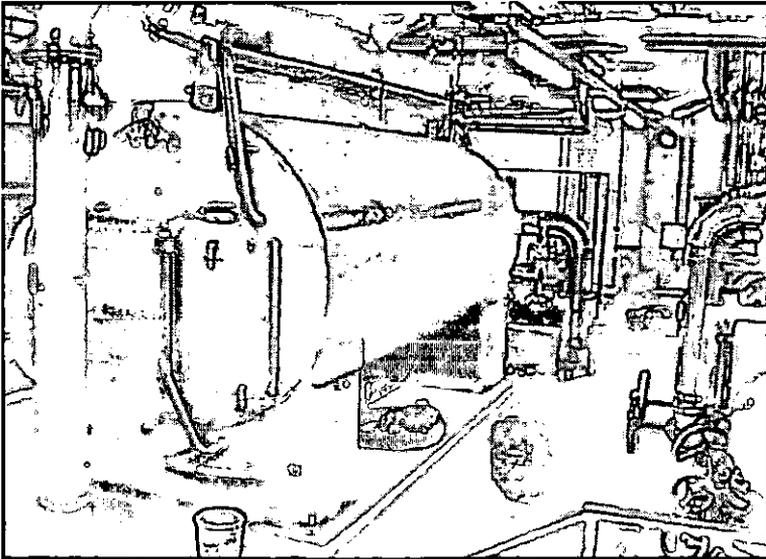
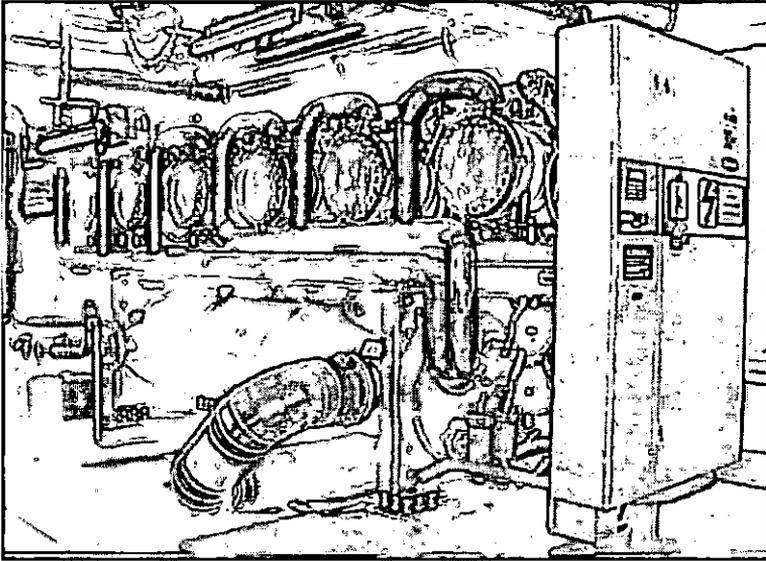


Bild Luftaufnahme Areal USZ

Heute, im Jahr 2001, hat das Universitätsspital Zürich 5'500 Mitarbeiter und 950 Betten. Die 25 Kliniken und Institute sind in 36 Trakte mit 9'000 Räumen sowie 260'000 m² Fläche auf einem 400'000 m² großen Areal, verteilt. Pro Jahr werden insgesamt 169'000 (273'000 Pflage tage, 141'000 ambulante PatientInnen = 386'000 Konsultationen) Patientinnen und Patienten betreut, behandelt, gepflegt und in vielen Fällen auch geheilt.

Die Erwartungen an eine solche Institution sind hochgesteckt; nicht nur was die Arbeit, sondern auch was die Technologien, mit denen gearbeitet wird, anbelangt. Entsprechend haben in den letzten Jahren die spitzenmedizinischen, mit modernsten Arbeitsinstrumenten erbrachten Leistungen beträchtlich an Gewicht gewonnen. Die Technologie stellt aber auch ganz neue (bisher nicht bekannte) Anforderungen an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und bedingt eine entsprechend höhere Verantwortung.

Vom Auftraggeber, dem Kanton Zürich, sind alle im Universitätsspital gehalten, sowohl hochmodern und professionell als auch möglichst sparsam zu sein.



Kältezentralen

Der Energielieferant ist einerseits das 10km entfernte FHKW Aubrugg mit der vorgelagerten KVA, andererseits das EWZ welches die Elektrische Energie von zwei Seiten mit einer Spannung von 22kV ins USZ liefert.

Eine zweistufige Absorbermaschine, Leistung 1450 KW übernimmt im April die Grundversorgung und arbeitet über den ganzen Sommer bis Ende September. Steigen die Aussentemperaturen über 22°C und die Vorlauftemperatur über 10°C, so gehen die in Serie geschalteten, einstufigen Absorbermaschinen, Leistung je 1600 KW und Kolbenmaschinen in Betrieb. Dieser stark variierende Betrieb dauert normalerweise von Ende Mai bis Ende August.

Ab Ende September bis April versorgt die ERG Maschine, Leistung 954 KW das Kälte-netz.

Leistungszug/-abgabe Erzeuger	Elektr./ Wärme KW	LZ* ca.	Kälte max.KW	Wärme (RKL) max. KW	Laufzeit/ Jahr h	Abgabe/Jahr	
						Kälte MWh	Wärme MWh
2-stufiger Absorber	1'240	1,14	1'407		3'500	3'200	
1-stufiger Absorber	2'550	0,63	1'600		1'650	2'640	
1-stufiger Absorber	2'550	0,63	1'600		1'650	2'640	
ERG-Maschine	366	2,61	954	1'304	3'900	3'700	5'100
Kolbenmaschine 1	290	3,85	1'100	1'400	370	400	
Kolbenmaschine 2	290	3,85	1'100	1'400	370	400	
Kolbenmaschine 3	150	3,85	580	730	Reserve		

Tabelle 1

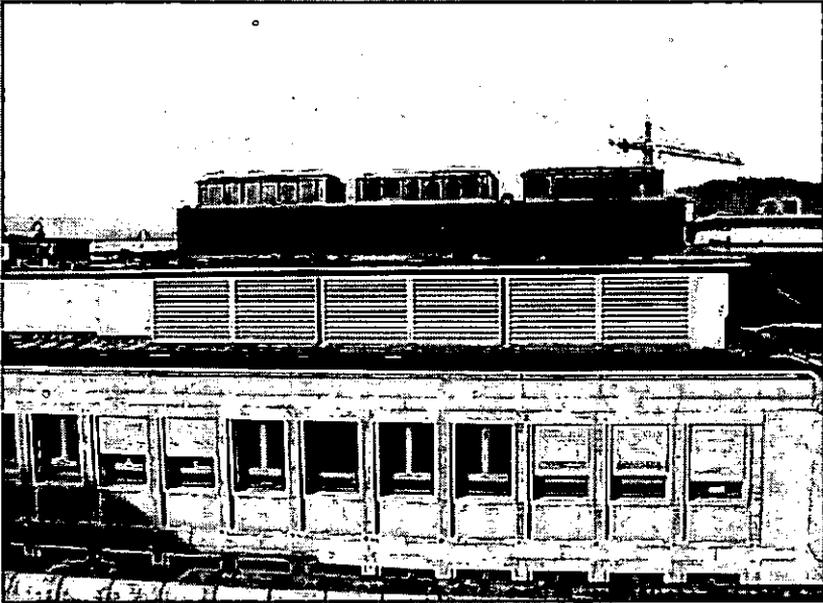
* Kälteleistung zu Dampfverbrauch oder elektrische Leistungsaufnahme

Anmerkung: die effektive Leistungsziffer unter Berücksichtigung des Teillastbetriebes übers Jahr ist leicht höher

Wärme als Abfallprodukt

Im Absorberbetrieb (April bis September)

Die im Absorberbetrieb erzeugte, die nicht für andere Wärmeverbraucher genutzt werden kann, wird mit der Rückkühlung via offene Kühltürme auf Gebäudedächern entsorgt.



Im ERG Betrieb (September bis April)

Die mit der ERG-Maschine erzeugte Kondensationswärme wird zu 85% ins ERG Netz eingespeist. Dieses versorgt Lüftungsanlagen, Luftvorhänge und Warmwasserspeicher mit einem Vorlauf von 50°C. In den Uebergangszeiten sowie auch bei milden Wetterperioden im Winter muss der Rest auch via Kühltürme abgeführt werden.

Oekonomische und oekologische Gesichtspunkte

Preisentwicklung bei den Energien

Durch die Liberalisierung der Strommärkte ist eine starke Preissenkung festzustellen. Der Kilowattstundenpreis bewegt sich momentan für einen Grossverbraucher wie das USZ zwischen Fr.0,095 und Fr.0,122. Eine vertragliche, langfristige Preisbindung ist nur mit dem Nachteil eines erhöhten Preisansatzes möglich. Wohl ist es üblich und möglich, diesen mit Preisgleitformeln auf einem Mittelwert zu stabilisieren. Gegenüber den konkurrierenden Preisen von Oel und Gas steht der Strompreis hinsichtlich Stabilität, Verfügbarkeit und Preislage gut da.

Die Fernwärmepreise lagen in der Vergangenheit auf relativ tiefen Niveau. Vielfach sind Fernwärmelieferanten öffentliche Unternehmen und mit Defizitgarantien abgesichert. Die Verknüpfung mit Kehrlichtverbrennungsanlagen bringt bei der Basislast eine starke Ver-

günstigung. Die bestehende Tendenz, solche öffentliche, meist defizitäre Betriebe durch Privatisierung in kostendeckende Unternehmen zu wandeln und ist mit Preissteigerungen behaftet. Die Marktpreise für Öl und Gas sind auf hohem Niveau. Die Preisgleitformel bei Öl- und Gas überträgt Marktpreisschwankung. Der Kilowattstundenpreis bewegt sich zwischen Fr.0,06 und Fr.0,085.

Für den Betrieb von Absorbermaschinen während der genannten Zeit gilt der reduzierte Preis von Fr.0,042./KWh.

Betriebskosten Kälteerzeugung mit Dampf und mit Strom

Dampfbetriebene Absorbermaschinen haben eine Leistungsziffer von 0,6 bis 1,2

Eine KWh Kältearbeit kostet somit:

$$\text{KWh KL} = \frac{\text{KWh DA}}{0,6 \text{ bis } 1,2}$$

Der Preisspanne pro KWh Kältearbeit beträgt somit Fr.0,035 bis Fr.0,07.

Elektrisch angetriebene Absorbermaschinen eine Leistungsziffer von 3 bis 6

Eine KWh Kältearbeit kostet somit:

$$\text{KWh KL} = \frac{\text{KWh EA}}{3 \text{ bis } 6}$$

~~Der Preisspanne pro KWh Kältearbeit beträgt bei einem mittleren Strompreis von Fr. 0,10/KWh somit Fr.0,017 bis Fr.0,033.~~

Aussage:

Bei einem Dampfpreis von Fr.0,042/KWh und einem Strompreis von Fr.0,10/KWh

kann das Kilowatt Kältearbeit bis zu 4 x günstiger mit elektrischer Energie produziert werden.

Anlageerstellungskosten

Die Erschließung mit Dampf oder Strom gilt als gegeben.

Ungefähre Kosten einer Kältemaschine mit 1'500 KW Kälteleistung und Installation:

- Dampfabsorber	Fr. 500'000
- Kolbenkältemaschine	Fr. 250'000

Investition und Kapitalkosten

Bei den Kapitalkosten wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

Tilgungsfaktor = $100 \times i / (1 - (1+i)^{-n})$

Betrachtete Investitionssumme	Kältemaschine
Verzinsung (i) des Kapitals	4% pro Jahr
Laufzeit der Maschinen	18 Jahre
→ Tilgungsfaktor pro Jahr	7,9%

2.1. Unterhaltsaufwand pro Jahr

Absorbermaschine:

Da wenig mechanische Bewegungsabläufe vonstatten gehen, ist ein sehr geringer Unterhalt nötig. Der Unterhaltsaufwand beträgt nach Erfahrungswerten 20 Arbeitsstunden und Materialkosten von Fr. 500 im Jahr.



Schönen Feierabend! Mit Positiver Energie.

Wer Verantwortung auch mal abgibt,
hat abends den Kopf wieder frei.
Gönnen Sie sich und Ihrer Klinik doch
einen leichteren Energie-Alltag:
Mit der Positiven Energie von **enercity**®.

Wir bieten Ihnen ein Rundum-Sorglos-
Paket. Und das mit unserem Partner
e.on bundesweit. Denn **enercity** ist über-
all, wo flexible Energiedienstleistungen
gefragt sind.

enercity®
positive energie

Die Marke der Stadtwerke Hannover AG

Stadtwerke Hannover AG // Postfach 5747 // 30057 Hannover
Telefon (05 11) 430-17 17 // Fax (05 11) 430-2693
www.enercity.de/business // business@enercity.de

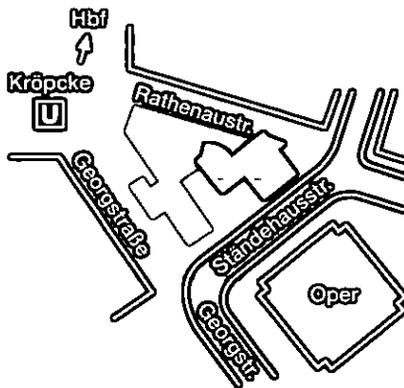
Und nach der TK?

Eine Erfrischung im energycity expo Café!

**Dürfen wir Ihren ganz persönlichen
Energiehaushalt geschmackvoll bereichern?**

**Dann entspannen Sie sich bei uns, und schöpfen Sie
Positive Energie bei Cocktail oder Cappuccino!**

Willkommen!



energycity[®] expo
café

Energie // Shop // Kultur // Genuss

operated by  mbw

Kolbenmaschine:

Der Unterhaltsaufwand beträgt nach Erfahrungswerten 35 Arbeitsstunden und Materialkosten von Fr. 3000 im Jahr.

Aussage:

Der Unterhalt der Absorbermaschine beläuft sich auf einen Drittel der Kolbenmaschine.

Dipl.-Ing. P. Jäger
Universitätsspital Zürich, Technischer Dienst
CH-8091 Zürich
fon: 06401-807-0, fax: 06401-807-259

Totally Integrated Power – ein ganzheitliches Vorgehen in der elektrischen Versorgung

Totally Integrated Power ist der Begriff für die durchgängige Realisierung der erforderlichen Anwendungen in der elektrischen Energieverteilung von der Mittelspannungsschaltanlage über den Trafo bis zum Etagenverteiler und sogar bis zur Steckdose im Bereich der Niederspannung.

Gerade im Bereich der Krankenhausstromversorgung ist die Sicherheit, die unter anderem durch Vorschriften und Bestimmungen gefordert wird, und die Zuverlässigkeit der Stromversorgung, als Anforderung von den Krankenhausbetreibern, besonders wichtig. Diese unterschiedlichen Anforderungen stellen Errichter immer wieder aufs Neue vor die Aufgabe –unter Berücksichtigung neuer Produkte und Systeme der Hersteller- wirtschaftliche Anlagen zu errichten. Bei der Planung eines Krankenhausnetzes ist deshalb nicht unbedingt die Lösung die beste, bei der die besten Einzellösungen gefunden werden, sondern die effektivste Konstellation aus der Berücksichtigung der Vorschriften und Bestimmungen, der spezifischen Kundenanforderungen an die Netzauslegung, sowie den Gerätedaten der Hersteller.

Beim Betrieb zeigt sich, dass nicht die Summe der einzelnen Geräte bei der Planung helfen, die Anforderung beim Bau, Betrieb und Umbau mit einem höchst effektiven Aufwand zu realisieren.

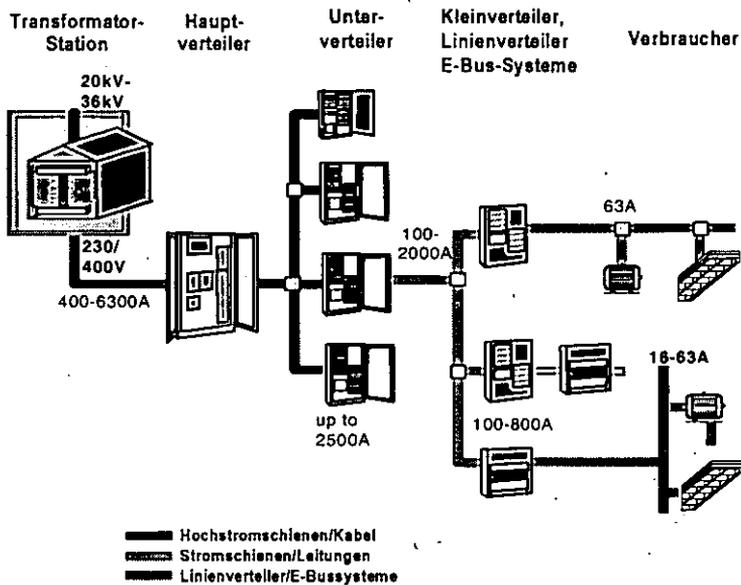


Abbildung 1: Darstellung einer typischen Energieverteilung

Die Abbildung 1 zeigt schematisch die Energieverteilung der allgemeinen Stromversorgung.

Im Krankenhaus gibt es dazu einige Ergänzungen. So kann für das Netz der allgemeinen Stromversorgung (AV-Netz) eine zweiseitige Mittelspannungseinspeisung vorgesehen werden um die Sicherheit zu erhöhen. Hier bestimmt der Nutzer die Sicherheitsanforderungen und die Netzauslegung entsprechend der DIN/VDE Vorschrift 0100.

Netzersatzanlagen versorgen sicherheitsrelevante Verbraucher beim Fehlen der allgemeinen Stromversorgung – über die Sicherheitsstromversorgung (SV-Netz) mit elektrischer Energie. Batteriegestützt versorgt die zusätzliche Sicherheitsstromversorgung (ZSV) besonders sensible Bereiche wie die OP- und Intensivbereiche. Bei den zuletzt genannten SV- und ZSV-Netzen wird in der Errichterbestimmung DIN/VDE 0107 besonders ein selektives Verhalten der Betriebsmittel verlangt. Dies stellt besonders hohe Ansprüche an durchgängige wirtschaftliche Lösungen der Betriebsmittelhersteller.

Auch für die allgemeine Stromversorgung wird im Krankenhaus zunehmend ein selektives Verhalten gefordert. Bei fehlender Selektivität, können Bereiche im Krankenhaus von der Stromversorgung getrennt sein, auch wenn der Fehler in einem anderen Bereich liegt. Aus Sicht der Versorgungssicherheit ist darauf zu achten, dass im Fehlerfall die Größe der von einer Stromfreischaltung betroffenen Bereiche möglichst klein ist.

Diese kurze Einleitung über die mannigfaltigen Rahmenbedingungen für die elektrische Infrastruktur zeigt die zwei wesentlichen Forderungen auf:

- Systemgerechte Planung der elektrischen Infrastruktur
 - Konzeptentwurf (Netzstruktur mit Netzqualität und –sicherheit, Wartung, ...)
 - Spezielle Anforderungen des Krankenhauses
 - Berücksichtigung der Vorschriften und Bestimmungen
 - Dimensionierung der Energieversorgung in Abstimmung der Krankenhausanforderungen und der Herstellerangaben zu den Produkten und Systemen.
- Maintenance des Netzes ohne zusätzliche Aufwendungen
 - Nachinstallationen
 - Umnutzungen

Unter dem Begriff „Totally Integrated Power“ wird die Integration aller Betriebsmittel zur elektrischen Energieverteilung verstanden. Um die Abstimmung zum System zu vereinfachen, werden dabei die Schnittstellen im Vorfeld abgestimmt und erleichtern in der Praxis die Arbeit. Dabei kommen neben der konventionellen Stromschnittstelle, durch die zunehmende Kommunikation und den steigenden Informationsbedarf auch noch die Datenschnittstelle dazu.

Es ist unumstritten, dass die Grundlage für Fehler in der elektrischen Anlage bei der Planung oder der Nachrüstung entstehen. Zur Vereinfachung der komplexen Systemauslegung wird im Rahmen von Totally Integrated Power die Möglichkeit der automatischen Produktauswahl gegeben. Hier geht beispielsweise das Projektierungstool SIMARIS® Design neue Wege bei der Projektierung. Durch die Integration aller Betriebsmittel im Rahmen von „Totally Integrated Power“ kann eine neue Planungsphilosophie eingeführt werden.

Wurden bisher die Schaltgeräte innerhalb der Stromversorgung dimensioniert, werden nun Stromkreise dimensioniert. Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen in den Bestimmungen kann man die Stromkreisarten einteilen in :

- Einspeisestromkreise
- Verbindungsstromkreise
- Endstromkreise

Der Vorteil dieser Betrachtungsweise ist der ganzheitliche Ansatz, der eine optimierte Auslegung der Stromkreise mit sich bringt. Wurden bisher die Geräte einzeln dimensioniert, werden nun rechnerprogrammgestützt auf Knopfdruck die Betriebsmittel automatisch entsprechend der Anforderungen an den Stromkreis dimensioniert.

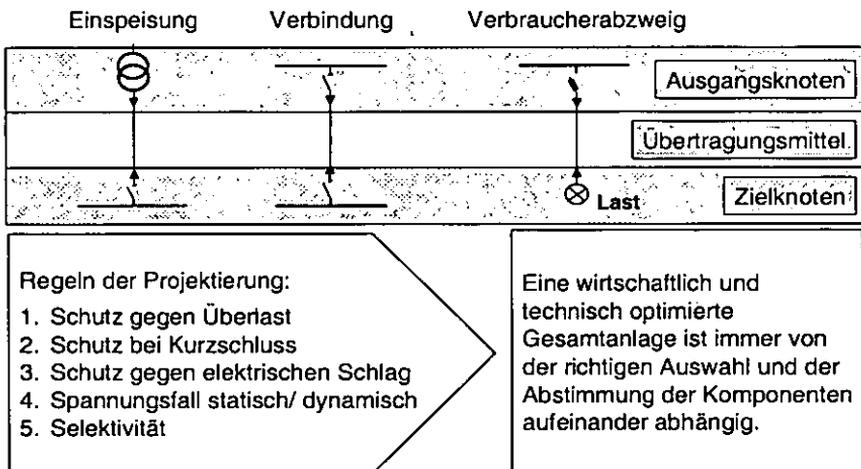


Abbildung 2: Stromkreisarten und Regeln der Projektierung

Der Aufwand für den Planer wird so deutlich reduziert. Nach der Eingabe von Rahmenbedingungen wird der Stromkreis automatisch berechnet und die Betriebsmittel festgelegt. Besonders arbeitsleichternd ist dabei die Möglichkeit ähnliche Stromkreise zu modifizieren und zu kopieren. Dadurch ist, gerade wie bei den komplexen Gebäuden eines Krankenhauses, durch die Abnahme der Routinearbeit ein enormer Zeitgewinn möglich.

Der Ansatz die sich stetig wiederholenden Routinetätigkeiten bei der Dimensionierung der Stromkreise vom Computer berechnen zu lassen ist nicht neu. Trotz der Vorteile der kon-

stanten schematisierten Bearbeitung gibt es berechnete Vorbehalte, insbesondere bei der Richtigkeit der Ergebnisse. Dabei ist es gerade die stoische Gründlichkeit des Rechners, der die Genauigkeit der Dimensionierungen erhöht. Vielleicht verdeutlicht ein Vergleich mit einem Navigationssystem den Gedanken der neuen Planungsphilosophie.

Man stelle sich vor, man fährt mit dem Auto eine bekannte Fahrtroute. Plötzlich schlägt das Navigationssystem eine andere Route vor, die Sie bei der manuellen Planung aufgrund Ihres Erfahrungswissens nicht berücksichtigt hätten. Das ruft zunächst Widerspruch hervor. So ist es auch bei der Anwendung von automatischen Projektierungstools. Unter der Berücksichtigung des Gesamtsystems und der gleichzeitigen Berechnung der möglichen Systemauslegung können wie beim Routenplaner schnell und effektiv verschiedene alternativen Systemauslegungen berechnet werden und so durch Vergleichen die beste Lösung ausgewählt werden.

Im Rahmen von „Totally Integrated Power“ wird dabei das Erfahrungswissen der gesamten Systemauslegung berücksichtigt und nicht nur das einzelner Abschnitte innerhalb der Stromversorgung. Dieses hinterlegte Wissen innerhalb der automatischen Dimensionierung gibt dem Benutzer zusätzliche Sicherheit, die bestmögliche Ausnutzung des Gesamtsystems zu erhalten, bei dem nicht die Wirtschaftlichkeit des einzelnen Gerätes berücksichtigt wird, sondern die des gesamten Stromkreises.

Durch die manuelle Eingabe kann der Planer besonderer Varianten die verschiedenen Lösungsmöglichkeiten einbringen um individuelle Wünsche zu erfüllen. Unmittelbar mit der Eingabe von Änderungen werden die Auswirkungen auf den gesamten Stromkreis angezeigt. Widersprüche zur Systemauslegung, z.B. zwischen ausgewählten Normen und Abschaltzeiten, werden direkt mit der Möglichkeit der Änderung angezeigt.

Dieses ist besonders für die Planung der elektrischen Infrastruktur des Krankenhauses von Nutzen. Musste bisher bei der manuellen Dimensionierung nachträglich noch das selektive Verhalten der Betriebsmittel bestimmt werden, erfolgt dieses jetzt zeitgleich bei der Festlegung des Stromkreises. Die Rückwirkungen beim Ändern einzelner Arbeitsschritte werden automatisch berücksichtigt und angezeigt.

Neben dem Nutzen der rechnergestützten Anlagenplanung ist die Möglichkeit der Kundendokumentation, z.B. als Single Line Diagramm, gegeben. Der größte Vorteil liegt jedoch bei elektronischer Datenübergabe des Projektes vor. Bei nachträglichen Änderungen können die Bestandsdaten eingelesen und die gewünschten Änderungen eingegeben werden. Das Programm überprüft die Betriebsmittel und zeigt die auszutauschenden oder neuen Parametersätze der Sicherungen an. Der im Krankenhaus geforderte Selektivitätsnachweis wird automatisch mitgeführt und kann zum behördlich geforderten Nachweis verwendet werden.

Damit hat der Betreiber die Gewissheit, dass auch nach Erweiterungen und Umnutzungen der elektrischen Infrastruktur die elektrische Sicherheit gegeben ist. Bei der konventionel-

len Arbeitsweise nach der Geräte-Dimensionierung hätte das gesamte Netz neu berechnet werden müssen.

Neben diesem Sicherheitsgewinn bei der Planung und dem Betrieb, geht die Philosophie von „Totally Integrated Power“ noch weiter.

Die vorhandene Kommunikation zwischen den Betriebsmitteln lässt auch eine Optimierung beim Betrieb der Energieversorgung zu. Das „Powermanagement“ ermöglicht es, den Betrieb effektiv und kostengünstig zu monitoren und so jederzeit einen Überblick über die aktuellen Energieverbräuche zu erhalten. Dadurch, dass z.B. die Leistungsschalter bereits die benötigten Informationen, wie Stromfluß, Leistungsverbrauch, etc. liefern, können zum großen Teil auf zusätzliche Messwandler verzichtet werden.

Powermanagement ist besonders interessant, wenn Lastspitzen vermieden werden sollen. Im Rechner hinterlegte Logik sorgt für eine gleichmäßige Auslastung und vermeidet z.B. teuren Stromzukauf bei Spannungsspitzen.

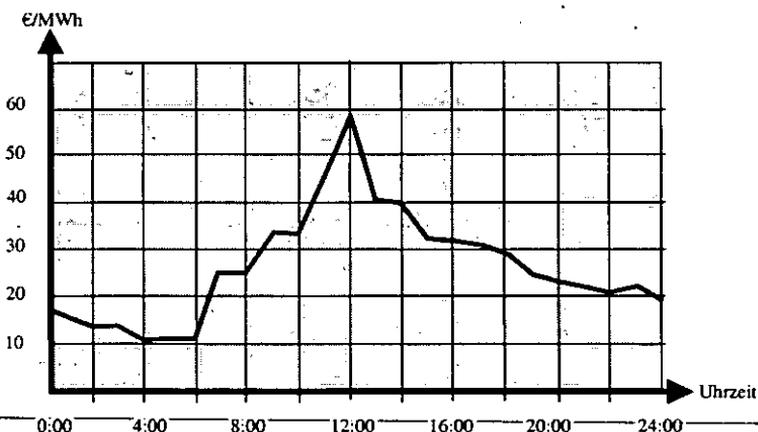


Abbildung 3: Strompreis im Tagesverlauf an der Leipziger Strombörse

Die Abbildung 3 zeigt den durchschnittlichen Strompreis im Tagesverlauf vom willkürlich herausgenommenen 3.Juli des Jahres. Die Kurve zeigt exemplarisch die Bedeutung vom Powermanagement. Bei Schwankungen von bis zum 6fachen des Bezugspreises ist es wichtig, den Energiebezug möglichst gleichmäßig auszulasten. Die Praxis zeigt, dass bereits die Kenntnisse, wann in welchem Bereich die größten Stromverbräuche auftreten, Optimierungen ermöglichen.

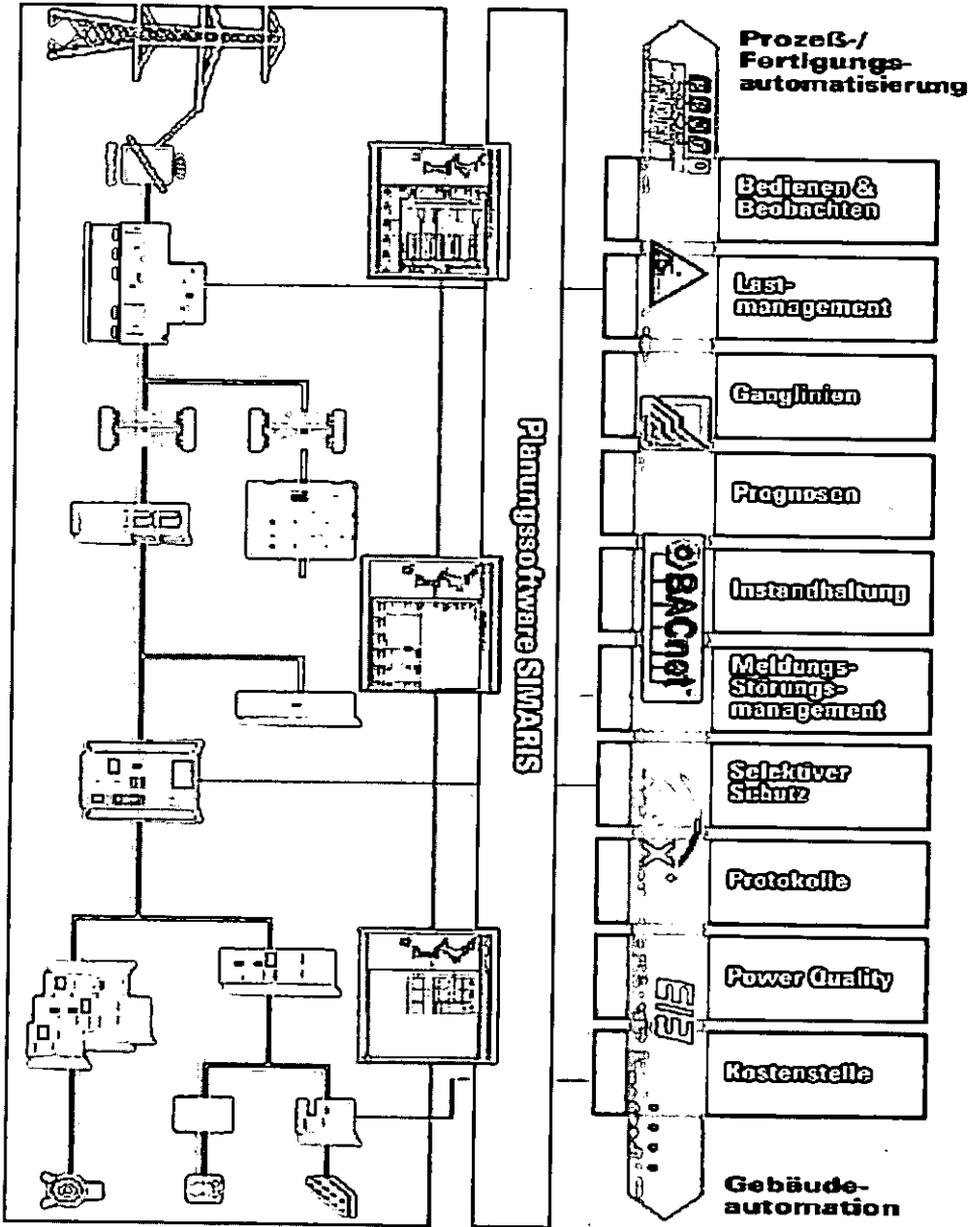


Abbildung 4: Mehr als Energieverteilung. Die Struktur mit Planungssoftware und Bussystemen

In der Abbildung 4 sind noch einmal alle Komponenten vom Konzept der „Totally Integrated Power“ dargestellt.

Beginnend mit der Abstimmung aller Komponenten der elektrischen Energieversorgung, hilft das Planungstool SIMARIS deSign bei der Dimensionierung der Stromkreise. Die Verknüpfung mit Modulen zum Verteiler- und Schaltschrankbau erhöhen die Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems.

Das Powermanagement nutzt letztlich die vorhandene Kommunikation zwischen den einzelnen Betriebsmitteln und sorgt für eine optimierte Energieversorgung durch die Erfassung und Steuerung der Energieverbräuche.

Unter dem Begriff „Totally Integrated Power“ ist somit ein Expertensystem für die elektrische Infrastruktur entstanden, das bei der wirtschaftlichen Auslegung bezüglich Sicherheit, Verfügbarkeit, den Wünschen des Betreibers und den zur Verfügung stehenden Betriebsmitteln neue Methoden und Möglichkeiten aufzeigt.

Weitere Information:

Dr. J. Reintsema
Siemens AG, A&D TIP
91050 Erlangen
Tel.: 09131-72 72 90

Literatur:

DIN/VDE 0100; Beuth Verlag, Berlin.

DIN/VDE 0107; Beuth Verlag, Berlin.

Energieverteilungen planen – das Handbuch für Totally Integrated Power; Siemens AG, Erlangen (E20001-A20-M104)

Internet: WWW.SIEMENS.DE/TIP
WWW.SIEMENS.DE/SIMARIS

Die ganzheitliche Lösung für mehr elektrische Sicherheit in medizinisch genutzten Räumen.

Ein erster Schritt in der Gebäudehauptverteilung(GHV).

DIN VDE 0107;1994-10 hat feste Vorstellungen bezüglich der Verbindung der Hauptverteilung(HV) mit der Gebäudehauptverteilung(GHV). Dazu 5.10.5.2:

Bei Ausfall der Spannung eines oder mehrerer Außenleiter der Allgemeinen Stromversorgung am Hauptverteiler des Gebäudes muss eine Umschaltelinrichtung nach Abschnitt 5.8 selbsttätig die Einspeisung des Hauptverteilers des Gebäudes der Sicherheitsstromversorgung auf die Zuleitung der Sicherheitsstromversorgung umgeschaltet werden (...).

Unabhängig davon, ob sich die installierte Lösung buchstabengetreu an dem vorgenannten Text orientiert, oder ob nach Rücksprache mit dem Sachverständigen eine andere Lösung gewählt wird, haben wir es hier mit einem wichtigen Abschnitt auf unserem Weg zur ganzheitlichen Lösung für mehr elektrische Sicherheit zu tun, nämlich bereits am Anfang des Weges zwei Leitungen bereitzustellen.

Die vorgenannte Norm gibt keine Empfehlung für die einzusetzenden Schaltgeräte an dieser Stelle, der erwähnte Abschnitt 5.8 schließt nur *Halbleiterschütze* aus, das bedeutet, mehrere Möglichkeiten stehen zur Verfügung, nämlich

- Leistungsschalter,
- Lastschalter und
- Schütze.

Unter Sachverständigen hat sich zu der Aussage in Abschnitt 5.8 allerdings eine zusätzliche Forderung herauskristallisiert, beide Schaltgeräte *müssen* mechanisch verklint sein. Das schränkt die Vielfalt wieder etwas ein, doch Fabrikate und Typen brechen diese Einschränkung wieder auf.

Normieren lässt sich aber die Steuer-, Überwachungs- und Meldeeinheit. Besagter Abschnitt 5.8 zeigt uns dazu den Weg „Für die selbsttätige Umschaltelinrichtungen, die nach Abschnitt 3.3.3.1, 3.3.3.9, 5.1, 5.3 und 5.10.4 erforderlich werden, gelten die nachfolgenden Anforderungen...“, d.h. für alle Umschaltelinrichtungen gleiche Rahmenbedingungen.

Warum macht bereits an dieser frühen Stelle die Normierung eines „Moduls“ Sinn?

Hier sind nicht mehr nur zwei Schaltgeräte auszuwählen, hier sind die verschiedensten Forderungen für ein sicherheitsgerichtete Steuerung zu berücksichtigen und technisch sinnvoll zu realisieren, das sind mindestens die Forderungen aus

- Abschnitt 5.8, Abschnitt 5.9 mit 5.9.1 und 5.9.2,
- DIN VDE 0100 Teil725 aber auch
- DIN 19 250 usw.
- TK2001: „Technik im Krankenhaus – alles im Griff“

Ein zweiter Schritt ebenfalls in der Gebäudehauptverteilung(GHV).

Auch für diesen zweiten Schritt soll DIN VDE 0107;1994-10 zuerst wieder gehört werden.

Einerseits der Abschnitt 3.3.1 *Verbot des PEN-Leiters: In Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V dürfen vom Hauptverteiler des Gebäudes ab keine PEN-Leiter verwendet werden.* Wir sollten dann aber auch Abschnitt 5.10.2 beachten: *Ab dem Hauptverteiler der Sicherheitsstromversorgung ist zur Versorgung der notwendigen Einrichtungen nach den Abschnitten 5.1 bis 5.3 ein eigenes, getrennt von der Allgemeinen Stromversorgung zu führendes Verteilungsnetz erforderlich.* Weiter soll noch auf die Anwesenheit der Abschnitte 5.10.5.3 bis 5.10.7 aufmerksam gemacht werden, die sich mit dem Erhalt der Funktionsfähigkeit der Kabel und Leitungen beschäftigen.

Warum die Lupe jetzt auf diese Abschnitte gehalten?

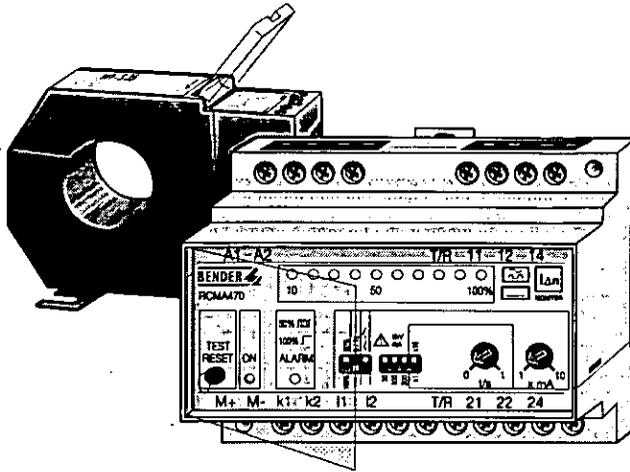
Es soll an dieser Stelle nicht die Aktualität der Aussage von DIN VDE 0107;1994-10 diskutiert werden, es soll hier vielmehr besonders hervorgehoben werden, dass hier mindestens ein Verteilungsnetz aufgebaut werden muss, welches über $2 + 1 = 3$ bzw. $4 + 1 = 5$ Leiter verfügt. Es muss für L1, L2, L3, N und PE jeweils ein eigener Leiter installiert werden und das in einem Versorgungssystem mit sehr hoher Verfügbarkeit.

Der Erhalt der Verfügbarkeit lässt sich aber auch umsetzen in die ständige Kontrolle elektrischer Geschlossenheit oder Offenheit eines Versorgungssystems. Reicht dazu die Sekundenaufnahme z.B. einer DIN VDE 0105 tatsächlich aus? Die Berufsgenossenschaften sind schon etwas weiter: ständige Überwachung ist gefragt.

Und diese ständige Überwachung ist heute verfügbar, das Schlagwort dafür ist **RCM**.

Ein zeitgemäßes Werkzeug für jeden Elektriker, den Vorfehlerstrom der jeweiligen Anlage kennen und registrieren und Abweichungen davon rechtzeitig erkennen und die immer knapper werdende Arbeitszeit gezielt zur Fehlerbeseitigung einsetzen. Allerdings macht auch diese technische Ergänzung nur Sinn, wenn sie in die ganzheitliche Lösung zur besseren Stromversorgung eingebunden wird, d.h. wenn die Information an geeigneter, ständig besetzter Stelle zur Verfügung gestellt wird:

Übrigens, die Sachversicherer honorieren die Installation der vorbeugend instandhaltenden Geräte mit Prämiennachlässen.



RCMA + Wandler

Der dritte Schritt geht hin zur AG2-Raum-Verteilung(AG2V).

Auch hier ist zuerst DIN VDE 0107;1994-10 zu zitieren und zwar der Abschnitt 3.3.3.1: Jeder Verteiler oder mindestens der Verteilerabschnitt zur Einspeisung der IT-Systeme zur Versorgung der lebenswichtigen medizinischen Einrichtungen muss über zwei unabhängige Zuleitungen verfügen. Bei Ausfall der Spannung eines oder mehrerer Außenleiter am Ende der bei ungestörtem Betrieb versorgenden Leitung (bevorzugte Einspeisung) muss die Stromversorgung über eine Umschalteneinrichtung nach Abschnitt 5.8 selbsttätig auf die zweite Leitung umgeschaltet werden (...).

Mit anderen Worten taucht hier eine Forderung auf, die wir schon aus dem Abschnitt 5.10.5.2 kennen, das heißt aber auch, dass wir an die dortigen Aussagen anknüpfen können. Vielleicht ergänzen wir die dort begonnene Betrachtung und zwar mit der Auflistung der Forderungen, die ein werksgefertigtes Modul sinnvoll machen.

- Alle verwendeten Komponenten müssen ständig sorgfältig ausgewählt und geprüft werden;
- Jedes werksgefertigte Modul muss einheitlich hergestellt werden,
- Jedes werksgefertigte Modul muss einer Stückprüfung unterzogen werden;
- Für diese Module muss für Projektierung, Herstellung, Inbetriebsetzung und Gewährleistung kontinuierliche Dienstleistung gesichert sein;

- Nicht nur die Zertifizierung durch den Sachverständigen ist selbstverständlich, sondern auch die ständige Diskussion mit dem Sachverständigen und die daraus resultierende Umsetzung von neuen Erkenntnissen;
- Auch die umfassende Dokumentation mit der Inbetriebnahme ist ein muss.

Die ganzheitliche Lösung für mehr elektrische Sicherheit u.a. mit dem Ziel der Qualitätssteigerung kann sich hier nicht mehr auf Individuallösungen verlassen, hier darf es nicht hier muss es etwas mehr an werksgefertigter Technik sein.

Mit dem vierten Schritt bleiben wir in der AG2-Raum-Verteilung(AG2V).

DIN VDE 0107;1994-10 soll wieder erwähnt werden, zuerst bezüglich der möglichen Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren in Räumen der Anwendungsgruppe 1 und 2. Wir finden hier die Abschnitte:

- Schutztrennung mit einem Verbrauchsmittel;
- Schutz durch Meldung im IT-System;
- Schutz durch Abschaltung.

Für das MEHR an elektrischer Sicherheit in medizinisch genutzten Räumen steht neben der *Schutztrennung mit einem Verbrauchsmittel* für die breite Anwendung der *Schutz durch Meldung im IT-System*.

Alle notwendigen Maßnahmen müssen wir in der uns begleitenden Norm etwas zusammensuchen.

Hervorzuheben ist hier der Abschnitt 4.3.5.2.1:

Für das Isolationsüberwachungsgerät nach DIN VDE 0413 Teil 2 gilt:

- *der Wechselstrom-Innenwiderstand muss mindestens 100 kOhm betragen;*
- *die Messspannung darf nicht größer als 25 V Gleichspannung sein;*
- *der Messstrom darf auch im Fehlerfall nicht größer als 1 mA sein;*
- *die Anzeige muss spätestens bei Absinken des Isolationswiderstandes auf 50 kOhm erfolgen.*

Aber nicht zu vergessen ist der Abschnitt 3.3.3.7:

(...)Für den Schutz des Trenntransformators gegen Überlast sind Überwachungseinrichtungen vorzusehen, die eine zu hohe Erwärmung, z.B. durch Überstrom, akustisch (löschar) und optisch melden. (...)

Auch hier wollen wir nicht über Formulierungen der Norm diskutieren, wir wollen vielmehr feststellen, dass sich seit 1989 mit der ersten Veröffentlichung dieser neuen

VDE 0107, die ständige Überwachung des medizinisch genutzten IT-Systems auf

- Isolationsfehler,
- Überstrom und
- Übertemperatur

als guter Stand der Technik herauskristallisiert hat.

Deshalb auch hier bei der ganzheitlichen Lösung für mehr elektrische Sicherheit mit „1“ Überwachungsrelais für die vorgenannte Aufgabe antworten. Unterschiedliche Individuallösungen können nur verwirren.

Mit dem fünften Schritt noch in der AG2-Raum-Verteilung(AG2V) aber auch im AG2-Raum.

Wenden wir uns doch zuerst dem AG2-Raum zu und hier wieder den Steckdosen, schließlich sollen Geräte versorgt werden. DIN VDE 0107:1994-10 beschäftigt sich auch mit der Verbraucheranlage, d.h. auch mit den Steckdosen, wobei es jetzt nur um Mengen gehen sollte, also ist der Abschnitt 3.4.1.2 heranzuziehen: *Die Steckdosen an jedem Patientenplatz sind auf mindestens zwei Stromkreise aufzuteilen. Jeder Stromkreis sollte nicht mehr als 6 Steckdosen enthalten.*

Auch hier könnte man wieder etwas abschweifen, um zu fragen, ob max. 6 Steckdosen pro Stromkreis überhaupt noch zeitgemäß sind. Warum? Einerseits wird sehr freizügig mit Vielfachsteckungen hantiert andererseits wird ebenfalls freizügig mit gut beladenen Gerätewagen gearbeitet. Sollten hier nicht mindestens 2 Stromkreise mit max. „1“ Steckdose Stand der Technik sein? Natürlich zusätzlich zu den oben erwähnten Installationen.

Unabhängig davon wissen aber alle Beteiligten, es bleibt nicht bei den vorgenannten Mengen, die Anzahl der Stromkreise ist größer, die Anzahl der Steckdosen ist größer.

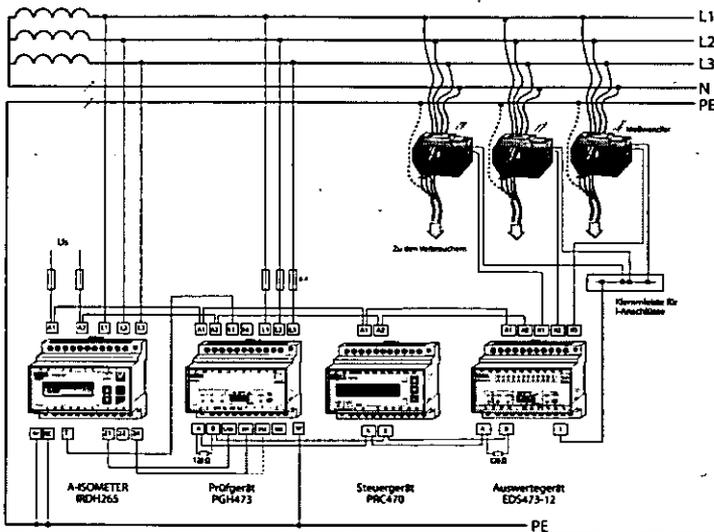
Bis zu 24 Steckdosen werden an einem Intensivplatz installiert und nicht nur das, sie werden auch mit Geräten belegt.

Das speisende IT-System mit seinem zugehörigen IT-System-Überwachungsgerät wird in jedem Fall den Isolationsfehler melden. Aber in welchem Stromkreis bzw. in welcher Steckdose bzw. in welchem daran angeschlossenen Gerät hat der Isolationsfehler stattgefunden. Lässt sich hier eine Aussage während des Betriebes unter Spannung machen?

Wir sollten uns an den Abschnitt 4.3.5.2.1 erinnern und hier wieder an die Aussage, dass „der Messstrom auch im Fehlerfall nicht größer als 1 mA sein darf“ nämlich für Messungen im IT-System.

Wenn wir also im Fall eines Isolationsfehlers den möglichen Strom zwischen IT-System und PE-Leiter auf max. 1 mA begrenzen können und wenn wir uns von dem verbleibenden Fehlerstrom durch das IT-System führen lassen können, haben wir einen weiteren Schritt zur ganzheitlichen Lösung für mehr elektrische Sicherheit getan.

Selektive Fehlererkennung ist bereits heute in vielen medizinisch genutzten Einrichtungen Stand der Technik. Referenzen lassen sich überall in Deutschland aufzeigen von Kiel bis Stuttgart, von Dresden bis Düsseldorf.



EDS

Mit dem sechsten Schritt raus aus allen Verteilungen.

Warum jetzt raus aus allen Verteilungen? Gemeint sind natürlich die Ergebnisse unserer Bemühungen im Rahmen des ständigen Überwachens und vorbeugenden Erkennens, die Meldungen und Informationen. Wohin damit?

Auch hier hilft grundsätzlich die uns begleitende Norm DIN VDE 0107;1994-10.

Gehen wir einige Abschnitte durch, so finden wir folgendes.

Abschnitt 3.3.3.7 (...) Die Meldung muss so erfolgen, dass sie während der medizinischen Nutzung an einer ständig besetzten Stelle wahrgenommen werden kann. Anmerkung: Es wird empfohlen, die Meldung auch beim zuständigen technischen Betriebspersonal anzuzeigen. Der Abschnitt 4.3.5.2.2 beschäftigt sich sehr ausführlich mit der Information des medizinischen Personals: (...)

- eine grüne Meldeleuchte als Betriebsanzeige;
- eine gelbe Meldeleuchte, die bei Erreichen des eingestellten Isolationswiderstandes aufleuchtet. Sie darf nicht löschar und nicht abschaltbar sein;
- eine akustische Meldung, die bei Erreichen des eingestellten Isolationswiderstandes ertönt. Sie darf löschar aber nicht abschaltbar sein;
- eine Prüftaste zur Funktionsprüfung(...).

Der Abschnitt 5.8 beschäftigt sich dann ebenfalls noch mit diesem Thema.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die Informationen tatsächlich aus den Schaltschränken herausgeholt werden müssen und dass sie an ständig besetzte Stellen geschaltet werden müssen.

Für die hier zu diskutierende ganzheitliche Lösung sollte zuerst die Flexibilität hervorgehoben werden.

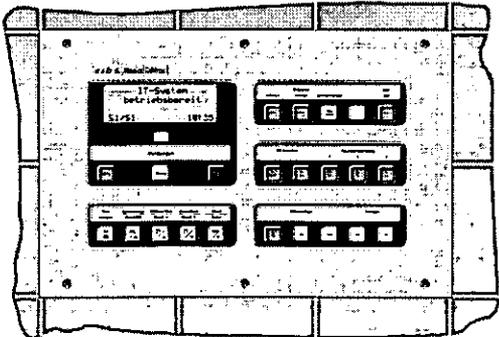
Der Informationsumfang ist nicht starr, er ist heute ständiger Ergänzung, Erweiterung oder Änderung unterworfen;

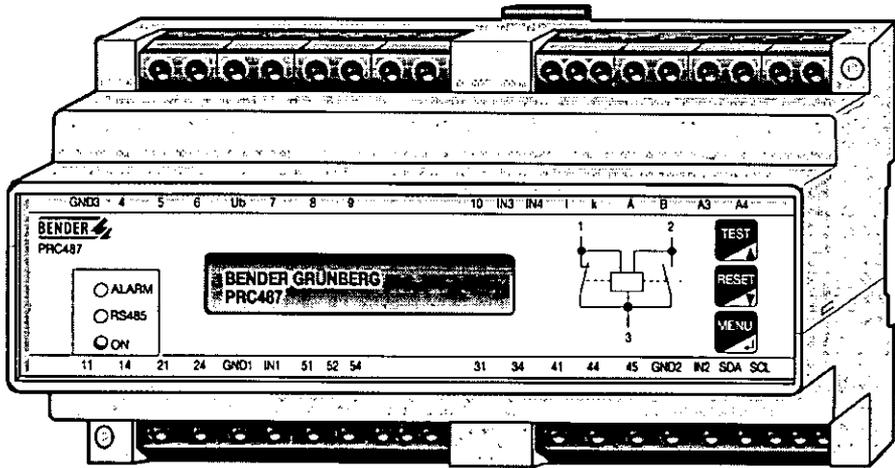
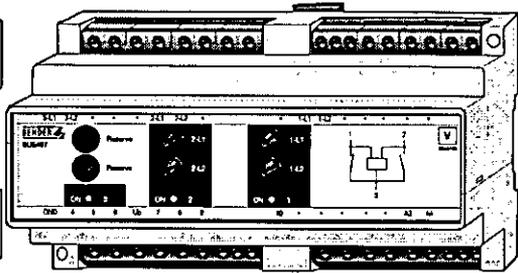
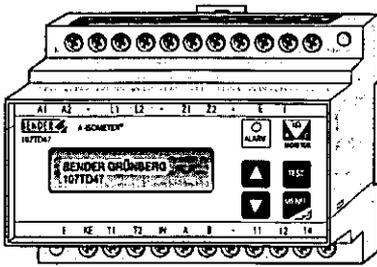
Die Informationsempfänger sind nicht starr installiert, gemeint sind die über das medizinische Personal hinausgehenden Empfänger innerhalb oder außerhalb des Krankenhauses, diese müssen beliebig angesprochen werden können.

Nur moderne BUS-Technologie bietet die notwendige Flexibilität, um mit geringem Aufwand ständige Anpassung zu ermöglichen.

Allerdings sollten auch ausführliche Texte je Meldung zum heutigen Informationsstandard gehören, nur so können technische Laien zuverlässig informiert werden.

MEDICS, der Name für die ganzheitliche Lösung für mehr elektrische Sicherheit.

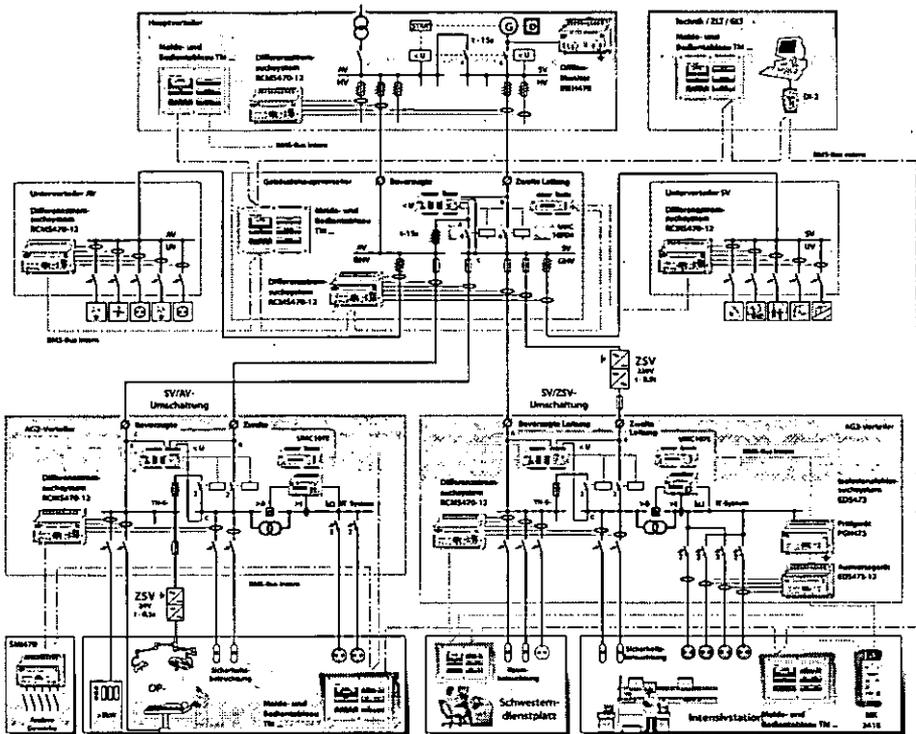




107TD47

SUE487

PRC487



MEDICS

Dipl.-Ing. H.-J. Feigl
 Vertriebsleiter
 Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co.KG
 Postfach 1161
 35301 Grünberg
 fon: 06401-807-0, fax: 06401-807-259
 email: info@bender-de.com

Die verPENnte Elektroinstallation – Praxislösungen zur EMV gerechten und verbesserten EDV Stromversorgung

Alte Anlagen – neue Belastung

1 Einleitung

In den letzten Jahren treten immer häufiger Fehler und Störungen in elektrischen Anlagen auf, die nicht auf die bis dahin bekannten Ursachen zurückgeführt werden konnten. Durch den zunehmenden Einsatz von elektronischen Verbrauchern, änderte sich die Netzbelastung erheblich. War früher der Einsatz von elektronischen Steuerungen eher selten, so ist er mit dem Durchbruch der Mikroelektronik jetzt in fast jedem Gerät zu finden. Überall wo zeitliche Abläufe gesteuert werden müssen oder eine Drehzahlregelung beziehungsweise eine Helligkeitsregelung erforderlich ist, kommt die Elektronik mit ihrer nichtlinearen Charakteristik zum Einsatz. Sie vereinfacht uns viele Abläufe und erhöht unseren Lebensstandard wesentlich. Dass man mit genau dieser Elektronik jedoch das elektrische Netz auf eine völlig neue Art belastet, wird erst jetzt sichtbar. Dass der Grund für die heute auftretenden Probleme auch in der neuen Netzbelastung zu suchen ist, wird uns nur schwer bewusst.

2 Belastung früher - heute

Wurden früher eher ohmsche bzw. induktive/kapazitive Geräte benutzt, so ist es heute eher der Fall, dass wir uns auf die Leistungselektronik verlassen. In vielen Geräten steckt inzwischen eine elektronische Regel- bzw. Steuerung. Früher war das Hauptproblem die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung, die zu einem $\cos \varphi$ ungleich 1 geführt hat. Bei einer Belastung mit Induktivitäten oder Kapazitäten wird die Belastungsgrenze von Anlagenteilen (Kabeln, Leitungen, ...) eher erreicht als bei rein ohmscher Belastung. Um dieser unnützen Auslastung entgegen zu wirken, wurden schon früh Kompensationsanlagen eingesetzt. Heute ist das Problem überall bekannt und Kompensationsanlagen sind Stand Technik. An den meisten induktiven Verbrauchern werden heute Festkondensatoren eingesetzt, um den $\cos \varphi$ in vertretbare Bereiche zu führen.

Wie schon erwähnt, änderte sich mit dem Einzug der Elektronik einiges. Nun war es möglich den Spannungsverlauf innerhalb einer Periode (20ms) zu manipulieren. Damit kann die Leistungsaufnahme von Glühlampen und Wärmegeräten bis hin zu ihrer Nennstromaufnahme variiert werden. So entstand die erste echte nichtlineare Belastung. Eine nichtlineare Belastung ist durch einen nicht sinusförmigen Verlauf gekennzeichnet. Solche Verläufe lassen sich in sinusförmige Schwingungen mit höheren Frequenzen zerlegen, diese Schwingungen nennt man Oberschwingungen.

3 Oberschwingungen

Oberschwingungen sind sinusförmige Größen mit einer Frequenz, die ein ganzzahliges Vielfaches der Grundschwingungsfrequenz ist.

Oberschwingungsströme, die durch nichtlineare Verbraucher hervorgerufen werden, erzeugen an den Netzimpedanzen Oberschwingungsspannungen, die die Spannungsqualität verschlechtern.

3.1 Messung von Oberschwingungen

„Normale“ Messgeräte sind auf den Effektivwert einer Sinusspannung kalibriert. Das bedeutet sie können bei überschwingungshaltigen Signalen keine exakten Ergebnisse liefern. Je größer der Oberschwingungsgehalt ist, desto größer werden auch die Messfehler. Mit modernen Messmitteln lassen sich heute die Kurvenform und ein daraus errechnetes Spektrum darstellen. Diese Messgeräte tragen die Bezeichnung RMS (root mean square) und werden im deutschen Raum auch als Echteffektivwertmessgeräte bezeichnet.

3.2 Effekte durch Oberschwingungen

Oberschwingungen werden immer als vielfache der Grundschwingung angegeben, so ist es nicht verwunderlich das man schnell in hohe Frequenzbereiche kommt. Als Beispiel : die 20. harmonische Oberschwingung hat bereits eine Frequenz von 1kHz. Die auftretenden Effekte lassen sich nun wie folgt unterteilen :

- Momentaneffekte
Störung von Datenübertragungen
Mechanische Vibrationen in Transformatoren und Motoren
Höhere Geräusche an Eisenblechpaketen (brummen und knurren)
Fehlanzeige von Messgeräten, Messwertaufnehmern und Stromzählern
Fehlfunktion von elektronischen Steuerungen
- Langzeiteffekte
Überhitzung von Kondensatoren (Kompensationsanlagen, Entstörfilter, ...)
Entstehung von Resonanzkreisen bei verdrosselten Kompensationsanlagen
Erwärmung von Leitern und Wicklungen, dadurch Reduzierung der Leistung und Lebensdauer.
Rückwirkung auf das Erdungssystem durch erhöhte N-Leiterströme

3.3 N-Leiter Strom

Bei symmetrischer linearer Belastung heben sich die Rückströme, im Drehstromsystem, auf. Bei einer nichtlinearen Belastung kann auch im Symmetriefall ein Neutralleiterstrom, welcher durch Oberschwingungsströme der 3., 9., und folgenden Harmonischen hervorgerufen wird, entstehen. Damit kann der Neutralleiterstrom größer werden als der größte Außenleiterstrom. In vielen Anlagen ist der Neutralleiter nicht für diese Anforderungen

ausgelegt. Es kommt sogar vor, dass der Neutralleiter mit reduziertem Querschnitt, als PEN-Leiter, ausgeführt wird. Angesichts der neuen Belastungssituation sollte auf eine Reduzierung völlig verzichtet werden und der Neutralleiter stattdessen als voller Leiter, genau wie ein Außenleiter, behandelt werden.

4 Das verPENte Netz

Da es nach VDE 0100 immer noch eine gemeinsame Führung von N und PE zulässig ist, werden auch heute noch TN-C-S-Netze realisiert. In Anlagen in denen eine gemeinsame Führung von Schutz und Neutralleiter ausgeführt ist, kann es zu Strömen auf dem Erdungssystem und somit auf den Potentialausgleichsleitungen kommen. Als Folge davon fließen in dem gesamten Gebäude über alle metallenen Leitungen (z.B. Wasserleitungen, Heizungssysteme und auch Elektroleitungen) hohe Ausgleichsströme. Hier handelt es sich nicht um hochfrequente Ableitströme sondern um echte Arbeitsströme, die auch als Differenzströme oder vagabundierende Rückleiterströme bezeichnet werden. Durch die heute stärkere Belastung des Neutralleiters ergibt sich demnach auch ein stärker belastetes PE/PA-System.

4.1 Effekte in verPENten Netzen

Die Folgen der Verbindungen zwischen N und PE sind meist nicht sofort sichtbar, sie verursachen aber schleichende Schäden an metallischen Gebäudeteilen die nicht für diese Stromflüsse vorgesehen sind (Wasserleitungen, usw.). Dieser schleichende Schaden ist oft erst nach Jahren feststellbar und wird dann meist auf eine zu schlechte Wasserqualität oder schlechtes Material zurückgeführt. Ein direkt sichtbarer Effekt sind Abstürze von Computersystemen und zu geringe Datenübertragungsraten. Datenleitungen sind ein idealer Weg für die vagabundierenden Rückleiterströme, da sie Verbindungen, mit sehr geringer Dämpfung, über weite Strecken darstellen und sie mehrfach mit dem Potentialausgleich verbunden sind. Ein weiterer sofort auftretender Effekt sind die magnetischen Wechselfelder die sich um stromdurchflossene Leiter aufbauen. Wenn eine Leitung „ausgeglichen“ ist, d. h., die vektorielle Summe der hinfließenden Ströme ist gleich dem rückfließendem Strom, so heben sich die Magnetfelder gegenseitig auf und die Leitung ist nach außen hin von keinem Magnetfeld umgeben. Wenn es sich jedoch um einen stromdurchflossenen Einzelleiter handelt, kann es zu keiner Feldkompensation kommen. Ein solcher Einzelleiter kann eine Leitung sein, in der die Vektorsumme der Ströme nicht null ist, und somit ein Differenzstrom auftritt. Aber auch Ströme, die über Potentialausgleichsleitungen (Gebäudeteile) fließen stellen in diesem Fall Einzelleiter dar. In einer Publikation des Gesundheitsministeriums Baden Württemberg wird eine Magnetfeldstärke von $1\mu\text{T}$ als zulässiger Grenzwert für Wohnungen bei vorübergehendem Aufenthalt genannt, ab diesem Wert beginnen Bildschirme zu flimmern. Eine magnetische Feldstärke von $1\mu\text{T}$ stellt sich in einem Abstand von $15,92\text{cm}$ um einen Leiter ein, in dem ein Strom von 1A fließt. In der Praxis kann man zum Beispiel auf Heizungsrohren Ströme von mehreren Ampere finden,

die zu erheblichen elektromagnetischen Feldern führen. Diese Felder sind in der Lage sich in andere angrenzende Stromkreise, Daten und Audio/Videoleitungen einzukoppeln und Störungen zu verursachen.

Magnetfelder lassen sich mit herkömmlichen Mitteln nicht abschirmen, man kann ihnen nur durch Abstand oder Elimination der Felder entgehen.

4.2 Aufräumen von Netzen

Um vorhandene elektrische Anlagen auf ein EMV und EDV gerechte Struktur umzustellen, sind zunächst Kenntnisse über die vorhandenen Netzstrukturen nötig. Hilfreich sind dabei Bestandspläne und oder Dokumentationen der Anlage, wenn diese vorhanden sind. Sind keine derartigen Unterlagen vorhanden, so bleibt es nicht aus, diese wichtige Grundlage im Nachgang zu erstellen. Diese Aufgabe kann sehr komplex und zeitaufwendig sein, da Leitungslängen und Leitungsverläufe oft selbst den Betreibern nicht bekannt sind. Allein die Bestimmung des Kabelquerschnittes kann sich als schwierig erweisen, wenn es darum geht, den Unterschied im Leiterquerschnitt zwischen 70 und 95mm² zu bestimmen. Ist die Netzstruktur bekannt und dokumentiert, wird im zweiten Schritt die Messung durchgeführt, welche in ein entsprechendes Protokoll eingetragen werden sollte.

Aus den Ergebnis der Messung und den Dokumentationsunterlagen lassen sich die nötigen Maßnahmen zur Umstellung der elektrischen Anlage ableiten.

Diese Maßnahmen und die daraus abgeleiteten Umbauten sollten nur in Zusammenarbeit mit einer entsprechenden Fachfirma erfolgen. Zu beachten ist auch, dass das Abschalten einer Anlage in den meisten Fällen nicht ohne vorherige Absprachen und langfristige Terminplanung möglich ist.

4.3 Problemabschätzung

Um sich in einer Anlage einen Überblick zu verschaffen, in welchem Maße man von den vorher genannten Problemen betroffen ist, braucht es nicht viel. Eine stark vereinfachte Messung kann mit Hilfe einer Strommesszange durchgeführt werden, damit können Ströme auf elektrischen oder nichtelektrischen Leitungen nachgewiesen werden. Mit den so gewonnenen Daten ist jeder Fachmann in der Lage das Risiko für eine Anlage selbst abzuschätzen, auch wenn das ganze Ausmaß mit dieser einfachsten Messung nicht erfasst wurde.

Mit einer detaillierte und umfassende Analyse sollte immer eine Fachfirma, mit dem nötigen Know-how beauftragt werden.

Dipl.-Ing. S. Weitzel
Fleischhauer GmbH & Co. KG
Oldenburger Allee 36
30659 Hannover

Der Stellenwert der Etablierung eines Projektmanagement vor Übernahme von FM/GM Leistungen

Stellenwert des Projektmanagements im Rahmen des FM/GM

Die Bedeutung und die geforderte Qualität eines organisierten Projektmanagements nehmen im Hinblick auf die relativ kurzen Ein- und Übernahmephasen für Facility Managementleistungen ständig zu. Aus der Sicht des Nutzers werden hohe und flexible Verfügbarkeiten von den technischen Anlagen und Nutzflächen innerhalb der Immobilie gefordert. Ausfälle und Stillstandszeiten wie auch Verzögerungen können im Nutzungsprozeß grundsätzlich nicht mehr akzeptiert werden. Um so wichtiger ist es, die organisatorischen Bedingungen sämtlicher Leistungsbereiche des FM optimal auszuschöpfen, um so von Beginn an ein effektives Projektmanagement einzuleiten.

Definitionen

Projekt

Nach DIN 69901 ist ein Projekt, ein Vorhaben, das im wesentlichen durch eine Einmaligkeit der Bedingungen in Ihrer Gesamtheit gekennzeichnet ist. Projekte sind im wesentlichen gekennzeichnet durch:

- klare Zielvorgaben durch den Auftraggeber
- Definierter Anfang und Ende
- Einmaligkeit
- Projektspezifische Organisation

Das erforderliche Projektmanagement im Rahmen des FM/GM kann in der Regel nach einem einheitlichen Organisationsmuster ähnlich dem Qualitätsmanagement nach DIN ISO 9001 vorgenommen werden. Die Einmaligkeit des Projektes ergibt sich aus der jeweiligen Nutzung des Gebäudes und die damit geforderten Rahmenbedingungen aus Sicht des Nutzers und/oder Auftraggebers.

Die Zeitachse entspricht in diesem Fall den erforderlichen Zeitrahmen zur Übernahme einzelner Leistungsbereiche des FM/GM.

Die individuellen Anforderungen eines Gebäudes verlangen den Einsatz eines qualitativ hochwertigen Projektmanagement.

Managen

Die Definition des Begriffs „managen“ ergibt sich unter anderem aus dem Duden. Hiernach ist „managen“ : leiten, zustande bringen oder bewerkstelligen.

Das Management ist ein eindeutig identifizierbarer Prozess, bestehend aus den Phasen :

- Planung
- Organisation
- Durchführbarkeit
- Kontrolle

der über den Einsatz von Menschen zur Formulierung und Erreichung von Zielen führt.

Folglich ist jeder, der in der Personalverantwortung steht ein Manager, da das Wort „Manager“ nichts aussagt über die Ansiedlung in einer hierarchischen Struktur z.B einer Organisationseinheit oder eines Unternehmens.

Ziele des Projektmanagements

Das managen eines Projektes ist verbunden mit einem :

- **Kostenziel**
Was darf das Projektmanagement kosten ?
- **Terminziel**
In welchem Zeitfenster ist das Projekt abzuwickeln ?
- **Sachziel**
Was soll hinsichtlich Qualität und Quantität erreicht werden ?

Reflektiert auf das FM/GM sind somit sämtliche Managementfunktionen und -abläufe zu regeln, die das rationelle Abwickeln der notwendigen Geschäftsvorgänge ermöglichen.

Projektorganisation

Jede Organisationseinheit in einem Unternehmen besitzt Organisationsstrukturen und Regelungen zur Erledigung wiederkehrender Geschäftsvorfälle.

Projektarbeit ist eine in der Regel eine fachübergreifende Organisation, da bestehende Organisationsformen oftmals nicht geeignet sind zur Erledigung eines individuellen Projektes.

Die Erstellung einer neuen temporären Organisation innerhalb des Unternehmens.

Diese neue Organisation soll den Ordnungsrahmen schaffen, der das zielgerechte Zusammenwirken aller Beteiligten und den reibungslosen Ablauf des Projektes sicherstellen soll!

Um Konflikte zwischen der permanenten Unternehmensorganisation und der temporären Organisation zu vermeiden, müssen klare Zuständigkeiten, Verantwortungen und Kompetenzen festgelegt sein.

Projektleiter

Der Projektleiter, der letztendlich für den Erfolg und Misserfolg eines Projektes verantwortlich ist, ist somit eine besondere Rolle innerhalb des Projektes zugeordnet. Der Erfolg des Projektes ist unmittelbar von der Qualität, die Erfahrung und Kompetenz des Projektleiters abhängig.

Das übergeordnete Management muss voll hinter den Projektleiter stehen, denn nur so können auch negative Phasen in einem Projekt optimal gelöst und überstanden werden.

Ein besonderes Augenmerk sollte somit auf die Auswahl eines Projektleiters gelegt werden, da sich eine Projektunterbrechung oder –veränderung in der Regel sehr nachteilig und negativ auf den Projektverlauf und -abschluss auswirkt.

Die wichtigste Aufgabe des Projektleiters ist wiederum:

- Erklärung der Projektziele
- Organisation des Projektes
- Planung, Überwachung und Steuerung des Projektes

Kaufmännische Kontrollaufgaben sollte der Projektleiter nicht übernehmen, da die Festlegung der wirtschaftlichen Ziele bei der Projektdefinition erfolgt ist. Dies sollte durch weitere unabhängige Organisationseinheiten des Unternehmens zentral geschehen. Der Projektleiter erhält zur wirtschaftlichen Projektverfolgung regelmäßig einen Projektstatus.

Projektteam

Das Projektteam ist nicht nur eine Gruppe von Menschen oder Fachkräften, sondern die Auswahl hat wie beim Projektleiter sorgfältig in Abhängigkeit des Projektes zu erfolgen.

Ausschlaggebend für den Erfolg des Projektes ist auch hier die Fähigkeit der einzelnen Mitarbeiter, die sich ergänzen müssen hinsichtlich:

- fachliche und funktionelle Kenntnisse
- problemlösende und entscheidungsfindende Fähigkeiten
- zwischenmenschliche Fähigkeiten

Weitere Einheiten innerhalb der Projektorganisation

Im Rahmen wichtiger Schlüsselprojekten werden weiter Projekteinheiten organisiert. Es handelt es hierbei im wesentlichen um :

- Lenkungsausschuss
- Projektsteuerung
- Projektcontrolling

Der Lenkungsausschuss besteht in der Regel aus oberstes Management und Projektleiter, wobei der PL jedoch kein Entscheidungsträger, sondern nur der Entscheidungsvorbereiter ist.

Die Projektsteuerung hat die Aufgabe ständig fachliche Zielabweichungen zu erkennen und diese dann „Nachzuregeln“.

Das Projektcontrolling, als direktes kaufmännisches Kontrollorgan dient der Unterstützung des Top-Managments in der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Gesamtprojektes .

Phasen des Projektes

Die nachfolgenden Projektphasen sind zu durchlaufen, um sicherzustellen, dass Veränderungen während des Projektes nicht zu doppelter Arbeit und Frustration führen:

- Definition des Projektes
- Planungsphase
- Realisierungsphase
- Abschlussphase

Zur Projektplanung ist es zunächst wichtig, die eigentlichen Projektphasen zu kennen, die jedoch nicht unnötigerweise von Anfang an Detailplanungen beinhalten. Es erfolgt eine Großplanung des Projektes mit dem Ziel möglichst kurzfristig die Schwerpunkte des Projektes herauszuarbeiten. Im späteren Projektverlauf werden die Details nach einem vorgegebenen Muster erarbeitet, umgesetzt und verfolgt.

Die **Definitionsphase** ist Voraussetzung für den Start eines Projektes. Der Projektleiter klärt alle Rahmenbedingungen bis hin zum Projektauftrag.

Die **Planungsphase** legt einzelne Tätigkeiten als auch den zeitlichen Ablauf fest. Hier entsteht die Basis für die Realisierungsphase.

Die **Realisierungsphase** ist die Umsetzung und die Prüfung der Umsetzung. Notwendige Abweichungen vom Projektziel, s.g Meilensteine sollten vom Nutzer/Auftraggeber genehmigt sein.

Meilensteine sind wichtige Abschlüsse von Teilphasen, die die Basis für weitere Realisierungsphasen sind.

Der **Projektabschluß** erfolgt mit Abschluß der gesetzten Projektziele durch Abnahme und Übergabe an das operative Geschäft. Oftmal gibt es keinen statischen Projektabschluß durch Abnahme und Übergabe, was vielerlei Gründe haben kann. Zum einen ist die Nutzung einer Immobilie nicht statisch festgelegt und geht in den seltensten Fällen in eine Routine über. Zum anderen müssen abgearbeitete Projektphasen ständig überprüft und ggf. angepaßt werden.

Von essentieller Bedeutung ist somit auch die Kommunikation und Motivation aller am Projekt beteiligten Personen und Organisationseinheiten. Teamarbeit bedeutet „gute Kommunikation“ die wiederum zu guter Motivation der Mitarbeiter und somit letztendlich zum Erfolg des Projektes führt.

Hilfsmittel für das Projektmanagement

Zur Unterstützung des Projektmanagements ist das Erstellen diverser Hilfsmittel unumgänglich. Beispiele hierfür sind z.B.:

- Terminplanung
- Netzwerkplanung
- Kapazitätsplanung
- Kostenplanung
- Projekt-Management-Systeme

Der Einsatz dieser Hilfsmittel ist abhängig von der Projektart und von dem Projektumfang. Im Rahmen des FM/GM erfolgt die Auswahl dieser Hilfsmittel in direktem Zusammenhang von den jeweiligen Leistungsarten, die zur Übernahme / Organisation anstehen.

Praktisches Beispiel Projektmanagement

Ein nachfolgendes Beispiel soll eine praktische Anwendung der notwendigen Projektschritte vorstellen. Vorstellung Projektmanagements im Rahmen einer separaten Präsentation.

Schlußwort

Mit diesem Vortrag wurde versucht die Ganzheitlichkeit von Projekten darzustellen und gleichzeitig das Vorgehen des Projektmanagements zu erläutern.

Durch ein praktisches Beispiel zur Übernahme von technische Gebäudemangement- leistungen wurde die Theorie des Projektmanagements in der Praxis verdeutlicht und gleichzeitig die besondere Wichtigkeit der Auswahl des Projektleiters und seines Team deutlich.

Es herrscht ein enormer Druck auf einen Projektleiter und sein Team, um so wichtiger ist die optimale Planung und Organisation der Projektes innerhalb des dafür vorgesehenen Zeitfensters.

Dipl.-Ing. Olaf Heyns

Honeywell AG

Haus- und Gebäudeautomation

Business Unit Leiter Service Central Europa Area

Kaiserleistraße 39

D-63067 Offenbach

Tel.: 069-8064-446

Fax.: 069-8064-97-446

Handy: 0171-8936869

Mail: olaf.heyns@honeywell.com

Web: <http://www.honeywell.de>

Über Planung und Realisierung einer Energiesparpartnerschaft – aus der Sicht des Umwelt- und des Naturschutzes

Der Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND) hat sich Anfang des Jahres dazu entschieden, das BUND-Gütesiegel Energiesparendes Krankenhaus zu entwickeln. Wir verleihen das Gütesiegel an Krankenhäuser, die sich durch ihr herausragendes Engagement um Energieeinsparung für die Ziele des Klimaschutzes besonders verdient gemacht haben. Wir möchten damit einerseits die Leistungen dieser Krankenhäuser öffentlich herausstellen, andererseits sollen aber die Krankenhäuser, bei denen Energieeinsparung in der Vergangenheit noch keine größere Rolle gespielt hat, dazu motiviert werden, zukünftig Ihre Bemühungen zum Schutz des Klimas zu verstärken.

Uns ist selbstverständlich bekannt, dass die finanzielle Situation im Gesundheitsbereich angespannt ist. Wir zeigen daher Möglichkeiten auf, wie durch intelligente Konzepte die geforderten Energie-Einsparmaßnahmen für die Krankenhäuser kostenneutral realisiert werden können.

Ich möchte Ihnen hier im Rahmen der TK 2001 nun unser Gütesiegel Energiesparendes Krankenhaus sowie das dahinterstehende Konzept vorstellen.

Motive.

Unsere Motivation für die Entwicklung eines solchen Gütesiegels liegen natürlich in der Sorge um die drohenden globalen Klimaänderungen begründet. Verursacht durch den übermäßigen Verbrauch fossiler Ressourcen und den damit verbundenen Kohlendioxid-Emissionen wird es in den kommenden Jahrzehnten weltweit zu einem Anstieg der globalen Temperaturen und damit zu Klimaverschiebungen kommen. Längst wird diese Tatsache von keinem anerkannten Wissenschaftler mehr bestritten. Zunahme von Sturm- und Flutkatastrophen, Meeresspiegelanstieg, Dürrekatastrophen mit Wüstenausbreitung und verstärktes Artensterben werden nur einige der Phänomene sein, die auf uns zukommen. Das alles wird, soviel steht schon heute fest, nicht ohne gesundheitliche Folgen für die Menschheit ablaufen, die heute bei weitem noch nicht abzusehen sind.

Um die Klimaänderungen zumindest abzumildern, müssen die CO₂-Emissionen daher drastisch reduziert werden. Konsequentes Energiesparen ist erwiesenermaßen die Methode, mit der sich am schnellsten CO₂-Reduktionspotentiale erschließen lassen. An dieser Stelle kommt nicht zuletzt auch der Gesundheitssektor mit den Krankenhäusern ins Spiel.

Energieverbrauch kostet Geld – Energiesparen bringt Geld

Es steht außer Frage, dass unser Gesundheitswesen mit modernster Technologie ausgestattet sein muss, um die optimale Versorgung der Bevölkerung zu gewährleisten. Die gesamte Gebäudetechnik, alle Geräte einschließlich Gebäudeheizung und Klimatisierung, von

der Beleuchtung bis zu den Massagebädern führen zu enormen Energieaufwendungen. Sie belasten das Budget des Gesundheitswesens Jahr für Jahr mit Milliardenkosten.

Andererseits wissen wir, dass allein die Berliner Krankenhäuser ca. 60 Mio. DM an Energiekosten einsparen und dabei jährlich 300 000 t umweltschädliches CO₂ vermeiden könnten und zwar ohne jede Einschränkung des laufenden Betriebs.

Krankenhäuser – Partner beim Klimaschutz

Im Krankenhaussektor hat sich herausgestellt, dass eine Reduktion des Energieverbrauchs von 25 Prozent in aller Regel technisch wie auch wirtschaftlich realisierbar ist. Daher soll zusammen mit den Krankenhäusern das Ziel angestrebt werden, den Energiebedarf ihrer Häuser um mindestens diesen Betrag zu reduzieren und damit die Ziele der Bundesregierung (CO₂-Reduktion um 25 Prozent bis 2005) zu überbieten.

Wir sind davon überzeugt, dass sich dieses Ziel durch optimierte Maßnahmen des Energiemanagements und des Energieeinspar-Contractings als Win-Win-Strategie sogar kostenneutral umsetzen lässt.

- Der Benefit für die Umwelt liegt in der Verringerung des CO₂-Ausstoßes
- Der Benefit für das Krankenhaus: Das Budget wird entlastet

Die Leistungen

Um das genannte Ziel zu erreichen, will der BUND die Krankenhäuser als Partner beim Klimaschutz gewinnen und sie in einem Netzwerk „Energiesparendes Krankenhaus“ zusammenführen. Krankenhäuser, die die Teilnahmebedingungen (s.u.) erfüllen, werden u.a. mit dem „BUND-Gütesiegel: Energiesparendes Krankenhaus“ ausgezeichnet und erhalten folgende Leistungen:

- Die teilnehmenden Krankenhäuser erhalten das vergebene Gütesiegel „Energiesparendes Krankenhaus“, mit dem sie öffentlichkeitswirksam werben können. Das Gütesiegel wird den Krankenhäusern in den folgenden Versionen verliehen bzw. steht ihnen zur Verfügung:
 1. Als repräsentatives Schild, das z. B. an der Eingangspforte des Krankenhauses angebracht werden kann.
 2. Als Urkunde, die die Vergabekriterien, welche zur Verleihung des Siegels führen, genau erläutert.
 3. Als Datei, die das Krankenhaus für eigene Publikationen verwenden kann.

- Die Vergabe des Gütesiegels findet im Rahmen einer Pressekonferenz im Krankenhaus statt (u.U. nach Abschluss der Contracting- Maßnahmen), wobei der BUND die Veranstalter bei der Organisation planend unterstützt.
- Das Krankenhaus wird als „Energiesparendes Krankenhaus“ in den Medien des BUND vorgestellt. Die Herausgabe einer gemeinsamen Broschüre ist denkbar. Weiterhin ist die Veröffentlichung in Fachzeitschriften (z. B. für Krankenhaustechnik) und Magazinen der Krankenkassen geplant.
- Das Netzwerk „Energiesparendes Krankenhaus“ auf seiner Homepage des BUND vorgestellt. Von dieser aus wird der Interessent auf eine eigens eingerichtete Domain www.Energiesparendes-Krankenhaus.de weitergeleitet, auf der die einzelnen Krankenhäuser vorgestellt werden, die sich am Gütesiegel beteiligen. Selbstverständlich werden von hier aus weitere Links auf die Homepages der Krankenhäuser eingerichtet.
- Zukünftige Fortschritte der Krankenhäuser im Bereich Klimaschutz werden weiterhin öffentlichkeitswirksam in den eigenen Medien und auf der Homepage fortgeschrieben.
- Der BUND sieht die teilnehmenden Krankenhäuser auch über die Verleihung des Gütesiegels hinaus weiterhin als wirkungsvolle Partner im Klimaschutz an. Er plant daher zusammen mit der Berliner Energieagentur, die Krankenhäuser zukünftig über weitergehende Möglichkeiten der Energieeffizienz-Verbesserung zu informieren und sie über neue Technologien und deren Förderung z. B. auf dem Gebiet der regenerativen Energien zu beraten. Zu diesem Zweck wird daran gedacht, aktuelle Entwicklungen über einen eigens eingerichteten Newsletter zu verbreiten.
- Die Mitglieder des Netzwerks „Energiesparendes Krankenhaus“ werden zu dem geplanten, jährlich stattfindenden BUNDwirtschaftsforum eingeladen. Das BUNDwirtschaftsforum dient als Plattform für Kontakte und Diskussionen über Zukunftsthemen mit Entscheidungsträgern aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft.

Teilnehmende Krankenhäuser

Folgende Krankenhäuser können am Netzwerk „Energiesparendes Krankenhaus“ teilnehmen und sind damit automatisch Anspruchsberechtigte für das Gütesiegel „Energiesparendes Krankenhaus“:

1. Krankenhäuser die bereits vorbildlich beim Energiesparen sind

Krankenhäuser, bei denen in den letzten drei Jahren bereits erhebliche Anstrengungen unternommen wurden, um den Energiebedarf zu senken. Diese können die begehrte Auszeichnung „Energiesparendes Krankenhaus“ erhalten, sofern unsere Experten von der Berliner Energieagentur diese Einsparleistung nach Prüfung der vorgelegten Unterlagen bestätigen.

Voraussetzung ist der Nachweis, dass ein (im Rahmen der wirtschaftlichen Möglichkeiten vertretbares) Maximum an Energieeffizienz¹ erreicht wurde. Die CO₂-Reduktion muss 25 Prozent auf der zuvor festgelegten Baseline von 1998 oder späterer Jahre überschreiten. Ausnahmen davon sind nur in begründeten Einzelfällen, etwa wenn das Krankenhaus schon in den Jahren davor außergewöhnliche Anstrengungen unternommen hat, möglich.

2. Das Krankenhaus soll „Energiesparendes Krankenhaus“ werden

Die Auszeichnung „Energiesparendes Krankenhaus“ kann vergeben werden, wenn der CO₂-Ausstoß um mindestens 25 Prozent reduziert wird.

Wenn das Krankenhaus nicht über das Investitionsmittelbudget für derart umfassende Maßnahmen verfügen, bietet sich als sinnvollster Weg das Modell der Energiesparpartnerschaft oder des Energieeinspar-Contractings an: Das Krankenhaus überträgt die Aufgaben der Modernisierung und Optimierung, Instandhaltung und Betreuung seiner energetischen Anlagen über einen festen Zeitraum an ein privates Unternehmen. Dieser sogenannte Contractor übernimmt die Investitionen und Dienstleistungen und garantiert von Anfang an- und dauerhaft- die Senkung von Energieverbrauch und -kosten.

Energiespar-Contracting ist ein hoch effizientes Mittel um auch dann Energie-Einspar-Potentiale zu realisieren, wenn die finanziellen Eigenmittel der Krankenhäuser dies sonst nicht zulassen würden. Das Argument, dass Klimaschutz aus Kostengründen nicht möglich sei, wird dadurch hinfällig.

Auf welche Weise die Energiereduktion letztlich erreicht wird, bleibt natürlich den Krankenhäusern überlassen.

Krankenhäuser, die durch einen nachprüfbaren Maßnahmenkatalog belegen können, dass sie Ihren Energieverbrauch innerhalb der nächsten 2 Jahre um ein im Rahmen der wirtschaftlichen Möglichkeiten vertretbares Maximum vermindern und dadurch Ihre CO₂-Emissionen um mindestens 25 Prozent reduzieren werden, können daher ebenfalls das BUND-Gütesiegel beantragen.

Leistungen der Krankenhäuser

Krankenhäuser, die das Gütesiegel beantragen, bekennen sich als Partner zu ihrer gemeinsamen Verantwortung für die Umwelt. Teilnehmende Krankenhäuser der „Gruppe A“ unterstützen die Klimaschutz-Arbeit des BUND während der Vergabedauer mit jährlich 4

¹ Das im Rahmen der wirtschaftlichen Möglichkeiten vertretbare Maximum an Energieeffizienz beinhaltet die Maßnahmen, die entweder durch Energiespar-Contracting mit einer Laufzeit von 12-15 Jahren, oder durch Eigeninitiative der Krankenhäuser in gleichem Umfang realisiert werden können.

Euro/Krankenhausbett, Krankenhäuser der Gruppe B mit jährlich 0,7 Prozent der insgesamt eingesparten Energiekosten bezogen auf die zuvor festgesetzte Baseline. Der BUND verwendet diese Mittel im Rahmen seines Klimaschutzfonds u.a. zur Weiterführung des Projektes „Energiesparendes Krankenhaus“.

Vergabedauer des Gütesiegels

Der BUND ist natürlich daran interessiert, dass der einmal erreichte hohe technische Stand der Einsparmaßnahmen auch in Zukunft beibehalten bzw. dem Stand des technisch möglichen und wirtschaftlich vertretbaren angepasst wird. Das Gütesiegel bleibt daher Eigentum des BUND und wird zunächst für die Dauer von 5 Jahren verliehen. Nach Ablauf dieser Frist behält er sich das Recht vor zu überprüfen, ob die Vergabekriterien auch weiterhin erfüllt werden.

Antragstellung

1. Das Krankenhaus stellt einen Antrag auf Teilnahme im Netzwerk „Energiesparendes Krankenhaus“ und dem dazugehörigen Gütesiegel. Es weist die notwendigen Kennwerte der Energieverbräuche und Kohlendioxid-Emissionen der letzten 3 Jahre nach.
 2. Die Überprüfung der Anträge wird durch eine Grobanalyse von unserem Projektpartner, der Berliner Energieagentur geleistet.
- Wenn das Krankenhaus seine Kohlendioxid Emissionen in den letzten 3 Jahren um mehr als 25 Prozent reduziert hat, hat es Anspruch auf Teilnahme im Netzwerk Energiesparender Krankenhäuser und bekommt das Gütesiegel verliehen.
 - Wenn es die Anforderungen nicht erfüllt, muss es einen entsprechenden Maßnahmenkatalog erstellen, aus dem ersichtlich wird, wie das Krankenhaus die geforderte CO₂-Reduktion realisieren will. Dabei stehen neben den Einsparmaßnahmen die Module des Energiesparmanagements und des Energiesparcontractings zur Verfügung:

Die Überprüfung des Maßnahmenkatalogs übernimmt die Berliner Energieagentur, die bei dessen Erstellung natürlich auch behilflich sein kann. Hierbei eventuell anfallende Kosten sind vom Antragsteller zu tragen.

Wenn das Krankenhaus glaubhaft versichert, dass es den erstellten Maßnahmenkatalog zuverlässig abarbeitet und die Fortschritte jährlich nachweist, kann das „BUND-Gütesiegel: Energiesparendes Krankenhaus“ unter Vorbehalt vergeben, bei Nichterfüllung des Maßnahmenkatalogs wieder entzogen werden.

Gütesiegel Aktuell

Das Evangelischen Krankenhaus Hubertus in Berlin Zehlendorf konnte am 10. Mai diesen Jahres als erstes Krankenhaus Deutschlands mit dem Gütesiegel „Energiesparendes Kran-

kenhaus“ ausgezeichnet werden. Voraussetzung dafür war, dass das Krankenhaus durch die Energiespar-Partnerschaft mit der Firma HEWContract seinen Energieverbrauch seit dem Jahr 1998 um 30 Prozent reduzieren konnte. Dadurch setzt es jährlich ca. 2600 Tonnen weniger des Treibhausgases Kohlendioxid in die Atmosphäre frei, was einer Reduktion um 37 Prozent entspricht.

Die Verleihung des Gütesiegels ist sowohl von der Tages- als auch von der Fachpresse mit großem Interesse aufgenommen worden. Unter anderem berichteten die *taz*, *Berliner Zeitung*, *Technik am Bau*, *Energie Spektrum* und *KlinikManagement Aktuell*. Seitdem erreichen sowohl uns als auch das Krankenhaus und den Contractor täglich interessierte Nachfragen von Ärzten, Krankenhaus-Technikern, Kommunalpolitikern und vielen anderen. Auch unsere Homepage www.Energiesparendes-Krankenhaus.de erfreut sich großer Beliebtheit. Wir haben einige Anfragen von Krankenhäusern, die sich für das Gütesiegel interessieren und die für eine Verleihung gute Voraussetzungen mitbringen. Ich werde Ihnen sicherlich an dieser Stelle im nächsten Jahr einiges mehr dazu berichten können.

Dieses positive Feedback ist für uns Zeichen genug, dass wir mit unserem Gütesiegel „Energiesparendes Krankenhaus“ auf dem richtigen Weg sind, die Leistungen einzelner Krankenhäuser beim Energiesparen und damit beim Klimaschutz auch in der breiteren Öffentlichkeit weiter bekannt zu machen. Wir werden daher in unseren Anstrengungen nicht nachlassen, auch andere Krankenhäuser zur Energieeinsparung zu bewegen und hoffen, dass wir noch viele Krankenhäuser mit unserem Gütesiegel auszeichnen können.

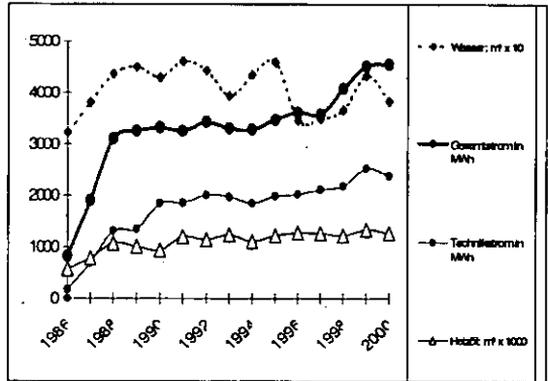
Thomas Löschmann
Projektleiter Gütesiegel
BUND Berlin e.V.
Crellestr. 35
10827 Berlin
Tel. 030 / 78790029
e-mail: loeschmann@bund-berlin.de

Planung und Realisierung einer Energiesparpartnerschaft aus der Sicht des Krankenhauses

Energieeinsparung und Umweltschutz; Strom-, Gas-, Öl-, Wasser- und Abwasserpreise sowie Gebühren für Niederschlagswasser sind mehr und mehr wichtige Themen, mit denen sich ein jeder von uns beschäftigen muss.

Jahrzehntlang war es in unserer Gesellschaft selbstverständlich, dass der Energieverbrauch Jahr für Jahr mehr wird. Auch unser Krankenhaus war durch die Neubau- und Modernisierungsmaßnahmen davon nicht ausgenommen, wie Sie diesem Diagramm mit den ab 1986 erfassten Energieverbräuchen von Strom, Öl und Wasser entnehmen können.

In den letzten Jahren haben wir uns mehr und mehr mit dem Thema beschäftigt, wie können wir, ohne Qualitätsverluste für das Krankenhaus, energiesparende und umweltschonende Maßnahmen durchführen. Nicht nur mit dem Wissen, dass im gesamten Gesundheitswesen Geld eingespart werden muss, ist dieses ein zwingend notwendiger Schritt.



Das Erfolgserlebnis über gut geführte Strompreisverhandlungen, wurde durch die im letzten Jahr dramatisch gestiegenen Ölpreise erheblich gemindert.

Durch die vielerorts auferlegten Sparzwänge stehen für technische Erneuerungen kaum noch Mittel zur Verfügung, lediglich für unumgängliche Reparaturen sind noch Mittel vorhanden. Das Wasser steht uns buchstäblich bis zum Hals. So leben, ja überleben wir nach dem Motto:

„Wenn einem das Wasser bis zum Halse steht, soll man den Kopf nicht hängen lassen!“

Diese „Kopfhoch“- Mentalität zwingt zur Suche nach neuen Wegen. Ein Weg zur Lösung ist: **Energiespar-Contracting**.

Dieser neudeutsche Begriff der Energiesparpartnerschaft beinhaltet: *das Zusammenspiel von intelligenter Technik und ausgeklügelter Finanzierung*. Denn nun sind „Große Investitionen – trotz leerer Kassen“ möglich.

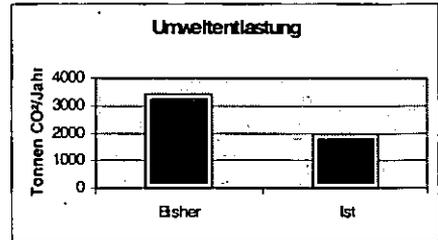


Wie sich dieses bei uns entwickelt hat und wie wir dieses umgesetzt haben, möchte ich Ihnen gerne in der gebotenen Kürze vortragen.

Als Elektroplaner eines Ingenieurbüros war ich ab 1980 mit der Neu- und Ersatzbaumaßnahme Evangelisches Krankenhaus Hubertus betraut. Mit Baubeginn wurde mir auch die technische Gesamtleitung des 330 Bettenhauses übertragen.

Dem technischen Stand von 1983 entsprechend wurden moderne und energiesparende Komponenten eingebaut.

Durch den Neubau einer zentralen Heizungsanlage konnten sechs veraltete, dezentrale Heizungsstationen mit 10 Kesseln stillgelegt werden, was eine erhebliche Verringerung des CO₂-Ausstoßes bewirkte.



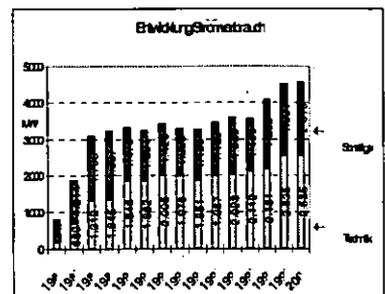
Mit Abschluss des ersten Bauabschnitts im Herbst 1987 wechselte ich den Verantwortungsbereich und wurde Technischer Leiter des Krankenhauses.

Mit der Inbetriebnahme der neuen technischen Anlagen einschließlich der nun sehr umfangreichen Raumluftechnik kam der erwartete Energiemehrverbrauch. Erstaunlich die Ausmaße, da die Bettenzahl konstant blieb!

Der nun mehr als 50%-ige Technikanteil am Gesamtstromverbrauch rüttelte uns langsam wach. Wir versuchten nunmehr in Eigenregie mit zeitlichen Abschaltungen und Drosselungen Energie einzusparen. Sichtbare Erfolge hatten wir bei den RLT-Anlagen für möglich gehalten. Uns wurden jedoch schnell die technischen, aber vor allen Dingen die hausinternen Grenzen aufgezeigt, als wir selbst an unseren Anlagen Optimierungen vornehmen wollten.



Trotz unserer vielfältigen Bemühungen kam kein spürbarer Erfolg. Was war zu tun? Entweder den „Kopf in den Sand stecken“ und alles so weiter laufen lassen. Oder, und das war im Mai 1999 unser großer Erfolgsschritt, mittels einer „kleinen Investition“ außenstehende und kompetente Fachleute zu konsultieren und letztendlich mit gutem Gewissen zu beauftragen, damit ein Energiespar-Contracting-Vertrag zustande kommt!



Substanziell wurde die Haustechnik von einem fachlich qualifizierten Ingenieurbüro, der Berliner Energieagentur, nach Energiesparpotentialen untersucht. Das Ergebnis wurde dann in einer fachlich fundierten Ausschreibung zusammengefasst. Die vertragsrechtlich so wichtige Sicherheit beruht auf dem Hessischen Leitfaden. Dieser wurde von der Hessischen Landesregierung speziell für solche Verträge herausgegeben.

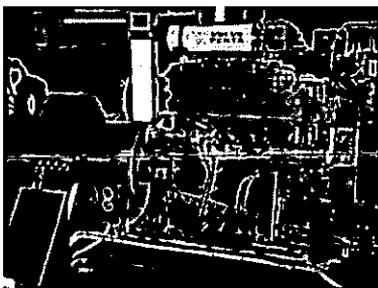
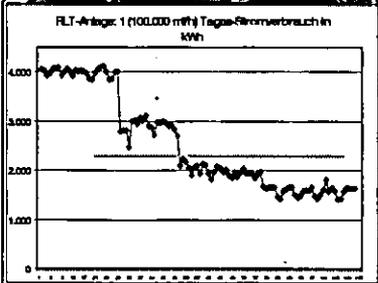
Nach der Ausschreibung, der Auswertung und den Verhandlungen mit den Bietern erfolgte im Mai 2000 die Vergabe an die HEWContract. Denn sie hatte in ihrer Ausarbeitung weitere innovative Vorschläge und das lukrativste Angebot!

- Lassen Sie sich die Daten und Fakten auf der Zunge zergehen:
- Investitionen durch den Contractor, netto mehr als 1.000.000 DM
- 30% garantierte Energiekostensenkung
- Umweltentlastung durch CO₂ Vermeidung, von mehr als 1.400 t/a

Während der 12-jährigen Vertragslaufzeit: Übernahme der Wartung an den ein- und umgebauten Anlagenteilen sowie Garantieleistungen z.B. am BHKW und der neuen GLT.

Die Realisierung der vertraglichen Leistungen hat ihren Abschluss gefunden. Für die HEWContract hat am 1. April 2001 die Hauptleistungsphase begonnen. Schwerpunkte der umgesetzten Maßnahmen sind:

- An zwei Haupt-Lüftungsanlagen (je 50.000 m³) wurden die Antriebsmotore mit Frequenzumformern und veränderten Keilriemenscheiben ausgerüstet. Dadurch konnten zwei vorgeschaltete Schubventilatoren stillgelegt werden. Des Weiteren wurden die Betriebszeiten den heutigen Erfordernissen Zug um Zug neu angepasst. Diese Maßnahmen erbrachten eine Reduzierung von über 55%! Das sind etwa 20% unseres Gesamtstromverbrauches.
- Von unseren beiden Notstromdieseln wurde das 400 kVA Aggregat zur BHKW-Nutzung umgebaut. Nun erzeugen wir an den Werktagen von 6.00-20.00 Uhr um die 280 kW Strom, etwa ein Drittel unseres Strombedarfs. Die vom Motor und den Rauchgasen anfallende Wärme von 310 kW



wird über Wärmetauscher der Gesamtheizungsanlage zugeführt.

Mit der neuen DDC-Leittechnik, die alle Vorgänge steuert und überwacht, werden jetzt auch die Stromspitzen, die uns im letzten Jahr als Spitzenlast weit mehr als 50.000 DM gekostet haben, durch kontrollierten Lastabwurf vermieden.

- Der Stromverbrauch von Heizungspumpen wurde mit Frequenzumformern um 45% gesenkt.
- Im Bereich der Wärme-, Dampf- und Kaltwassernetze wurden durch verschiedene hydraulische Umbauten die Verluste minimiert sowie an den Kesselanlagen die Folgeschaltung optimiert.

Wie sieht heute, nach genau einjähriger Umbauphase und nun fast 6-monatiger Energiesparpartnerschaft unsererseits die erste Bilanz aus? Wie haben es die Mitarbeiter der technischen Abteilung erlebt? Sind es noch unsere technischen Anlagen?

Die gesamten Umbauarbeiten sind in enger Abstimmung mit uns, ohne jegliche Beeinträchtigung des laufenden Krankenhausbetriebes durchgeführt worden.

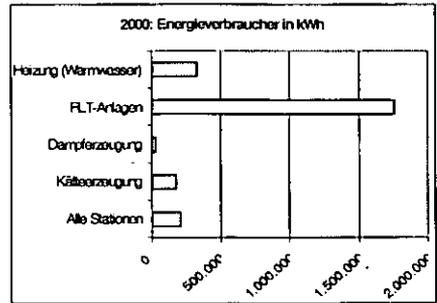
Die Mitarbeiterschaft der technischen Abteilung war von der ersten Stunde an in dieses Projekt mit eingebunden, sie hat sich engagiert und ist heute stolz auf das Erreichte. Die Betreuung und Störungsbeseitigung erfolgt, soweit als möglich, in enger Kooperation zwischen dem technischen Personal des Krankenhauses und der HEWContract. Dazu die jährliche Haushaltsentlastung in den noch vor uns liegenden Vertragsjahren, nicht nur durch die Investitionen und Verpflichtungen des Contractors. Jetzt schon ist, beim Vergleich des Stromverbrauches der letzten Monate zu den Vorjahresmonaten, die Energieeinsparung deutlich zu erkennen. Alle ein- und umgebauten Anlagen und Teile sind nach dem Vertrag unser Eigentum. (Der Hessische Leitfaden beinhaltet die VOL und die VOB).

Aus den bei uns gemachten Erfahrungen gebe ich gerne mein Gesamturteil ab. Das lautet: Sehr zufriedenstellend, eindrucksvoll und äußerst Nachahmenswert!

Daher kann ich Ihnen die aufrichtige Empfehlung geben:

- Gehen Sie auf Energiespar-Contracting zu. Packen Sie es an und stellen Sie dabei Ihr Wissen vorne an.
- Beauftragen Sie die Begutachtung und Bewertung Ihrer hochtechnischen Anlagen nur an ein fachlich ausgewiesenes Ingenieurbüro mit entsprechenden Referenzen. Ziel muss die Erfassung des vorhandenen Energiesparpotentials eines Gebäudekomplexes sein. Diese Investition macht sich spätestens bei der Umsetzung um ein Vielfaches bezahlt.

- Aber passen Sie auf, denn leider wird vielerorts mit dem Begriff Energieeinsparung nur die schnelle Mark gemacht. Es werden lediglich große Einzelverbraucher herausgepickt, z.B. RLT-Anlagen, und die Verantwortlichen lehnen sich zufrieden zurück. Schade, denn dieses Vorgehen ist immer nur eine Teillösung und kann nur Kurzsichtige begeistern.



- Darum vergeben Sie keine Maßnahme ohne vorherigen Wettbewerb mittels einer fachlich und rechtlich fundierten Ausschreibung.

Mein Abschlussvotum:

Da das Krankenhausfinanzierungsgesetz die Betreiber von Krankenhäusern zum wirtschaftlichen Betrieb verpflichtet, sind nach meinem Verständnis die Krankenkassen und die Verantwortlichen im Gesundheitswesen verpflichtet, das Energiesparen zu unterstützen und in allen Häusern zu fordern.

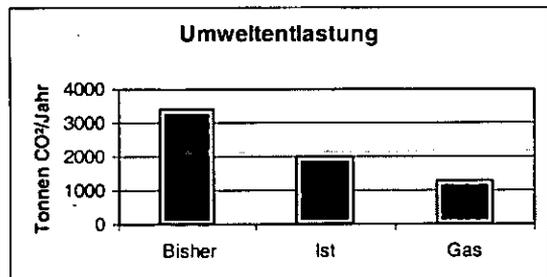
Das volkswirtschaftliche und haushaltspolitische Potential, welches sich dahinter verbirgt, möchte ich Ihnen auf der Basis von Zahlen und Fakten unseres relativ modernen, aber kleinen Krankenhauses mit einer behutsamen Hochrechnung wie folgt veranschaulichen:

- Allein in Deutschlands Krankenhäusern ist nur an den haustechnischen Anlagen ein Investitionsbedarf von mehr als 2,0 Milliarden DM.
- Würde dieses Volumen richtig angefasst, reduzierten sich die Energiekosten um mehr als 500 Mio DM/a.

Ohne eigenen Kapitaleinsatz, also vollkommen unabhängig von der Haushaltslage ist dieses mit Energiespar-Contracting in wenigen Jahren umgesetzt und die technischen Anlagen sind modernisiert und weit weniger störanfällig.

Meine Damen und Herren, Sie sind jetzt gefordert! Worauf warten Sie noch?

Warten Sie nicht so lange wie einige verantwortungslose Politiker. Der letzte Welt-Klimagipfel in Bonn hat ja die Untergangsstimmung nicht unbedingt verbessert. Er soll und kann uns nicht als Vorbild dienen, da wir alle unseren Beitrag zur Umwelt-



Umwelentlastung leisten müssen!

- Denn durch die Umsetzung der vorgenannten Maßnahmen würde eine erhebliche Umwelentlastung erreicht: Mehr als vier Mio t CO₂-Emission würden so unsere Krankenhaus- und Kraftwerksschornsteine nicht mehr verlassen.
- Wir haben inzwischen in Zusammenarbeit mit der Berliner GASAG den Energieträger gewechselt. Durch die Umstellung aller Brenner von Öl auf Gas ist uns ein weiterer Beitrag zur Umwelentlastung gelungen.
- Alle diese Bemühungen wurden durch den BUND gewürdigt. Am 10. Mai 2001 erhielten wir als erstes Krankenhaus das **BUND-GÜTESIEGEL Energiesparendes Krankenhaus**.

Wir alle sind zum Handeln aufgefordert, aber handeln Sie mit Sachverstand! Dann werden Sie nicht untergehen und weiter oben „mitschwimmend“ den Überblick behalten!

Wenn Sie auf Energiespar-Contracting neugierig geworden sind, oder ihre Skepsis noch nicht abgelegt haben, schauen Sie sich die für uns kostenlos modernisierte Technik in unserem Hause an!

Erleben Sie mit mir, was alles möglich ist und warum wir von den bei uns ausgeführten Maßnahmen nicht nur überzeugt, sondern richtig begeistert sind.



Walter Löhr
Technischer Leiter
Ev. KH Hubertus
Spanische Allee 10-14
14129 Berlin
Tel.: 030/ 81 00 80

Leitbilder für die Gestaltung von Public Private Partnership-Projekten für Krankenhäuser

Einführung

Unter Public Private Partnership (PPP) versteht man die Kooperation einer Einrichtung der öffentlichen Hand mit einem Privatunternehmen. Im engeren Sinne ist insbesondere das Betreiben einer gemeinsamen Firma gemeint, an der die öffentliche Hand und Private als Gesellschafter beteiligt sind.

Investitionsstau

Wesentliches auslösendes Moment für das Eingehen privatwirtschaftlicher Partnerschaften ist der Stau bei öffentlichen Investitionsvorhaben aller Art. Der Hauptverband der Deutschen Bauindustrie benannte im März 2001 den Investitionsbedarf bei Schulen, Hochschulen und Gefängnissen mit mehr als 50 Milliarden DM. In diesem Betrag ist der Neubau- und Sanierungsbedarf von Krankenhäusern, Kindergärten, Schwimmbädern, Sporthallen, Theatern, Finanz- oder Arbeitsämtern und Verkehrsvorhaben nicht enthalten, da hierüber keine Zahlen vorliegen.

Das derzeitige jährliche Hochbauvolumen in Deutschland liegt bei 127 Milliarden DM. Dazu trägt die öffentliche Hand mit rund 32 Milliarden DM bei. Diese Vergaben reichen jedoch bei weitem nicht aus, um den Neubaubedarf zu decken und einen Substanzverfall aufzuhalten.

Der Krankenhausbereich muss seit Jahren ein wachsendes Investitionsdefizit verkraften /1/. Die Länderfinanzierung seit 1985 hat dazu geführt, dass die Investitionsförderung seitdem immer deutlicher hinter die Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts zurückfiel. Die deutsche Krankenhausgesellschaft beziffert inzwischen einen zusätzlichen Bedarf von jährlich 20 bis 30 Mrd. DM zur Ausschöpfung von Wirtschaftlichkeitsreserven in deutschen Krankenhaussystemen. Die gegenwärtig geplanten Regelungen lassen aber keine Verbesserungen, sondern ab 2008 ein weiteres jährliches Investitionsdefizit von 4 Mrd. DM erwarten.

Ausweg sind private Betreibermodelle, die auch die Finanzierung von Investitionsvorhaben beinhalten. Im europäischen Ausland ist man hierzu wesentlich weiter als bei uns /2/. In Großbritannien werden inzwischen 20% des Hochbauvolumens privat finanziert und seit 1992 sind dort mehr als 250 Bauvorhaben wie Schulen, Krankenhäuser, Brücken oder Fernstraßen für fast 50 Milliarden DM privat realisiert worden. Nach einer Studie von Arthur Anderson über 29 britische Projekte hat sich die Nutzung privaten Kapitals und Managementwissens deutlich ausgezahlt. Private Gesellschaften haben die Projekte im Durchschnitt mit 17% geringeren Kosten realisiert, als in den staatlichen Planungsansätzen vorgesehen war.

In Deutschland gibt es dagegen bisher fast keine privaten Betreibermodelle für öffentliche Investitions- und Bauvorhaben. Ausnahmen sind der Herrentunnel in Lübeck sowie die Warneunterquerung in Rostock. Besonders spektakulär ist der Bau der britischen Botschaft in Berlin, die von einem Bauunternehmen geplant, finanziert, errichtet und über 30 Jahre betrieben wird. Die britische Regierung zahlt dafür eine festgelegte Nutzungsrate und hat die Möglichkeit, nach 30 Jahren das Gebäude in ihr Eigentum zu übernehmen.

Modelle von PPP-Projekten

Abbildung 1 zeigt fünf Modelle, wie Investitionsvorhaben und Dienstleistungen zwischen der öffentlichen Hand und privaten Unternehmen gestaltet werden können. Man erkennt zunächst, dass alle 5 Modelle ihre Vor- und Nachteile haben. Modell 1, die klassische Einzelvergabe an Privatunternehmen, ist bereits seit Jahrzehnten eingeführt. Trotz einiger Nachteile überwiegt das hohe Einspar- und Rationalisierungspotential. Modell 1 wird zunehmend von Modell 2, der gebündelten Vergabe abgelöst, um den Koordinierungsaufwand zu verkleinern.

Modell 3, die 100 %ig eigene Tochtergesellschaft, wurde nicht immer mit Erfolg realisiert, da Beharrungsvermögen und Besitzstandswahrung oft deutlichere Verbesserungen verhinderten.

Für vorsteuerabzugsberechtigte Einrichtungen gemäß § 4 (16) UStG, wie z.B. auch Krankenhäuser ist Modell 4 – die Bildung von gemeinsamen Gesellschaften in steuerlicher Organschaft von Interesse – da hier die Mehrwertsteuer auf zuvor extern vergebene Dienstleistungen entfällt. Die Bildung von Gemeinschaftsunternehmen in steuerlicher Organschaft ist ausführlich in der TK 1999 behandelt worden /3/.

Modell 5 ist das klassische Betreibermodell der Bildung einer gemeinsamen Tochtergesellschaft zwischen einer Einrichtung der öffentlichen Hand und einem Privatunternehmen. Die Verteilung der Anteile der Gesellschafter kann beliebig gestaltet werden. Die Notwendigkeit einer Stimmrechtsmehrheit des öffentlichen Organträgers in der Gesellschafterversammlung wie beim Organschafts-Modell 4 entfällt. In der Regel wird sich die Verteilung der Gesellschafteranteile im Betreibermodell stark nach den Finanzierungserfordernissen richten, d. h. üblicherweise nach der Quote der Finanzierungsanteile.

Beim Betreibermodell bleiben Bau und Betrieb in den Zeitspannen von z.B. 15 bis 30 Jahren in einer Hand. Damit werden – wie in Kap. 5 noch weiter ausgeführt wird – bereits bei der Planung und Herstellung des Bauvorhabens die Belange des späteren Betriebes unternehmerisch und betriebswirtschaftlich berücksichtigt. Nachteile von Modell 4 und 5 – gegenüber den Modellen 1 und 2 – sind insbesondere ein komplexer Gründungsprozess mit Gründungssatzung, Eintragung ins Handelsregister, Bestellung der Geschäftsführer etc.

PPP-Modelle	Nachteile	Vorteile
1. Einzelvergabe an externe Spezialfirmen	<ul style="list-style-type: none"> • Personalverbleib unklar • Koordinierungsaufwand hoch • (Ggfs.) MwSt-Problem (Verteuerung) • Angeblicher Know-how Verlust (?) • Qualitätssicherungsaufwand 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohes Rationalisierungs- und Einsparpotential • Kosten werden zu Preisen • Flexibilität bezüglich Anbieter • Wettbewerbsausnutzung möglich
2. Gebündelte Vergabe	Wie bei Einzelvergabe, jedoch: <ul style="list-style-type: none"> • Angeblicher Know-How Verlust höher (?) • Anbieterkreis kleiner 	Wie bei Einzelvergabe, jedoch: <ul style="list-style-type: none"> • Rationalisierungen und Einsparungen ausgeprägter • Koordinierungsaufwand kleiner
3. Eigene Servicegesellschaft (100%ige Tochter)	<ul style="list-style-type: none"> • Hohes Beharrungsvermögen (Strukturen, Prozesse, Denken) • Kaum Wechsel in Servicementalität und betriebswirtschaftliche Orientierung (Besitzstandswahrung) • Markteintrittsbarriere 	<ul style="list-style-type: none"> • Know-how bleibt • Personal und Strukturen bleiben • Kein MwSt-Problem • Hohe Akzeptanz beim Personal
4. Gemeinsame Gesellschaft von öffentlicher Hand und Privatunternehmen in steuerlicher Organschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Rationalisierungs- und Einsparpotential. nur mittelfristig erreichbar (sofern Besitzstandswahrung für das öffentliche Personal vereinbart) • Komplexer Gründungsprozess 	<ul style="list-style-type: none"> • Know-how und Personal bleiben • MwSt –Vorteil (bei Organschaft) • Hohe Akzeptanz • Externes FM-Know-how für Umsetzung und Betrieb • Finanzierungspotential
5. Betreibermodell (gemeinsame Gesellschaft von öffentlicher Hand und Privatunternehmen)	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Mehrwertsteuervorteil bei vorsteuerabzugsberechtigten Institutionen • Komplexer Gründungsprozess • Rationalisierungs- u. Einsparpotentials nur mittelfristig erreichbar (sofern Besitzstandswahrung für das öffentl. Personal vereinbart) 	<ul style="list-style-type: none"> • Know-how u. Personal bleiben • Hohe Akzeptanz • Externes FM-Know-how für Umsetzung und Betrieb • Finanzierungspotential

Abb. 1 Fünf PPP-Modelle

Dem stehen jedoch diverse Vorteile gegenüber, wobei insbesondere die hohe Akzeptanz beim zu übernehmenden Personal in der Praxis eine erhebliche Rolle spielt. Ansonsten gelten Modell 4 und 5 auch deshalb als eine besonders interessante PPP-Realisierung, da in der Regel der private Gesellschafter das Finanzierungspotential mitbringt, während in den Modellen 1 bis 3 die Finanzierung im öffentlichen Bereich bleibt.

Neben diesen 5 Modellen ist seit Jahren das klassische Leasinggeschäft eingeführt, bei denen Banken und/oder private Investoren eine Immobilie errichten – häufig in engster Anlehnung an die Kundenwünsche – und dem Nutzer zum Betrieb überlassen. Es kann, wenn sich die öffentliche Hand beteiligt, ebenfalls als PPP-Projekt verstanden werden.

Kritik an der öffentlichen Immobilienverwaltung

Bund, Länder und Kommunen haben einen Wohnungsbestand von rund 3,4 Millionen Einheiten mit einem Verkehrswert von 237-Milliarden DM. Die Verwaltung dieses milliarden schweren Vermögens gilt jedoch als ineffizient. Dies wird insbesondere in einer Studie deutlich, die die Kommunale Gemeinschaftsstelle (KGSt) 1996 veröffentlicht hat /4/. Daraus ist erkennbar, dass viele Gemeinden keinen wirklichen Überblick über ihren Gebäudebestand, den baulichen und technischen Zustand und die mit dem Betrieb verbundenen Kosten haben.

Durch die Aufspaltung von Zuständigkeiten auf viele Ämter besteht im einzelnen keine Transparenz über Personal- und Nebenkosten, über Betriebskosten pro Quadratmeter, über Verwaltungs-, Energie- und Instandhaltungskosten. Selbst eher profane Einblicke, wie z. B. die Kosten pro eingesetzter Stunde eines Hausmeisters liegen nicht vor. Die Studie hat in vielen Gemeinden erhebliche Aktivitäten ausgelöst und den Blick auf die betrieblichen Notwendigkeiten gelenkt.

Facility Management-Prinzipien bei PPP-Projekten

Die optimale Betriebsführung von Gebäuden ist ein wesentlicher Schwerpunkt im Facility Management. Facility Management betrachtet den Lebenszyklus eines Gebäudes von der Planung über die Errichtung und die Nutzung bis hin zum Abriss oder zur Umwidmung. Besonderer Schwerpunkt ist die Betrachtung der Lebenszykluskosten insgesamt.

Aus ihr wird deutlich, dass die Herstellungskosten eines Gebäudes vernachlässigbar gegenüber den Betriebskosten sind. Deshalb ist besondere Aufmerksamkeit auf die Optimierung der Gebäudebewirtschaftung während der Nutzungsphase zu lenken. Dies gilt bereits in der Planungsphase /5/.

In der Praxis übernehmen Betreibergesellschaften das komplette Facility Management des Nutzers. Dieser kann sich damit auf seine Kernaktivitäten konzentrieren und sich von den Nebendiensten der Gebäudebewirtschaftung entlasten.

Dies ist auch für Krankenhäuser von hohem Interesse, die damit ihre Wettbewerbsfähigkeit durch Fokussierung auf die diagnostische, therapeutische und pflegerische Kernkompetenz stärken können.

Projektschritte zur Gestaltung von PPP-Projekten

Die Projektschritte zur konkreten Gestaltung eines PPP-Projektes stellen sich wie folgt dar:

1. Analyse der Ist-Situation
2. Definition von Schwachstellen
3. Entwicklung eines Lösungskonzeptes
4. Überprüfung der Randbedingungen
5. Auswahl eines PPP-Modells
6. Abstimmung mit den Beteiligten
7. Informationsveranstaltungen mit Führungskräften und Personalvertretungen
8. Vertragliche Gestaltung des Modells
9. Klärung und Realisierung des Finanzierungsbedarfes
10. Gründung der Betreibergesellschaft
11. Überführung von Personal und ggfs. Betriebsteilen
12. Aufnahme des Betriebs
13. Re-Finanzierung über eine festgelegte Projektlaufzeit

Besonderes Augenmerk ist auf eine frühzeitige Information der Beteiligten zu lenken. Dies gilt insbesondere dann, wenn in öffentlichen Einrichtungen oder der Politik Vorurteile gegenüber Privatisierungsbestrebungen bestehen. Es wird empfohlen, den Informationstransfer bereits zu Beginn der Überlegungen wie ein Projekt zu gestalten und aktiv zu betreiben. Es hat sich gezeigt, dass damit irrationalen Ängsten am Besten begegnet werden kann.

Eventuell ist daran zu denken, einen neutralen Berater und Projektgestalter einzubinden, der bei etwaigen Interessengegensätzen zwischen öffentlicher Hand und privaten Unternehmen vermitteln kann, und der mithilft, Vertrauen in partnerschaftliche Allianzen zu entwickeln und der Überzeugungsarbeit zu ihren Notwendigkeiten und Nutzen leisten kann.

Literatur

- /1/ M. Düllinger, Krankenhausplanung / -finanzierung, DKG-Studie zur Krankenhausplanung und Investitionsfinanzierung in den Bundesländern, Das Krankenhaus 7/99.
- /2/ D. Jacob, B. Kochendörfer, Private Finanzierung öffentlicher Bauinvestitionen, Verlag Ernst & Sohn Wiley, Berlin 2000.
- /3/ H. Gudat, Gemeinschaftsunternehmen in steuerlicher Organschaft – Ein Praxisleitfaden für die Gründung und Einführung – TK 1999, MHH Hannover, Tagungsband S. 29 – 33.
- /4/ Kommunale Gemeinschaftsstelle (KGSt), Organisation der Gebäudewirtschaft, Bericht Nr. 4/96
- /5/ H. Gudat, Facility Management in der Planungsphase: Zur Notwendigkeit eines facility-tären Bewusstseins im Vorfeld baulicher Realisierungen, TK 2001, MHH Hannover

Dr. Gudat Consult
Am Landwehrgraben 6
30519 Hannover
Fax 0511 / 84 86 330
Tel. 0172 / 32 91 163
email: dr.gudat@web.de



WOLK 2000

Zukunft
durch Leistung.
Leistung für die
Zukunft.

Vedek ist der Partner
deutscher Krankenhäuser für die betriebliche Altersversorgung. Kompetent, berechenbar und leistungsfähig. Nutzen Sie die Gelegenheit zu einem unverbindlichen Beratungsgespräch mit Vedek.

Vedek
Versorgungswerk
Deutscher
Krankenhäuser e. V.

Fon (0551) 701-68 00
Fax (0551) 701-67 99
www.vedek.de

Leitmodelle der betrieblichen und privaten Altersversorgung

Das am 11.05.2001 beschlossene Altersvermögensgesetz (AVmG) ergibt für Unternehmen und Arbeitnehmer vollkommen neue Orientierungsdaten und Verhandlungsspielräume, auf die sie sich einzurichten haben. Die veränderte Beitrags- und Leistungssituation in der gesetzlichen Rentenversicherung erfordert deshalb Reaktionen in der betrieblichen Altersversorgung. Wengleich vordergründig insbesondere die kapitalgedeckte Altersversorgung im Privatsektor gefördert werden soll, so ergeben sich durch die neu eingeführten Ansprüche des Arbeitnehmers auf Entgeltumwandlung Handlungsnotwendigkeiten bis zum 01.01.2002 im betrieblichen Bereich. Dies beruht primär auf folgenden grundsätzlichen Neuerungen, die nur in Kurzform dargestellt werden können:

Änderungen in der gesetzlichen Rentenversicherung

Diese betreffen:

Modifizierte Bruttorentenanpassung

Bedarfsorientierte Grundsicherung im Alter und bei Erwerbsminderung

Reform der Hinterbliebenenabsicherung (Ausbau von kindbezogenen Leistungen zur Verbesserung der eigenständigen Alterssicherung der Frau / Rentensplitting unter Ehegatten

Neuordnung der Berufs- und Erwerbsunfähigkeitsrenten durch ein zweistufiges System von Erwerbsminderungsrenten

Dabei erfordern die Änderungen der Neuordnung der Berufs- und Erwerbsunfähigkeitsrenten grundsätzliche Überprüfungen der privaten und betrieblichen Zusatzangebote für Invalidität.

Förderung von zusätzlicher kapitalgedeckter Altersvorsorge im Privatbereich

Die Förderung nach § 10 a EStG gilt für sozialversicherungspflichtige Arbeitnehmer, Auszubildende, Wehr- und Zivildienstleistende, Arbeitslose und Personen, die wegen Kindererziehung nicht berufstätig sind. Dabei werden nicht berücksichtigt: Beamte, Selbstständige, Rentner und insbesondere Angestellte im öffentlichen Dienst mit Gesamtversorgung, wie z.B. tarifliche Zusatzversorgung über eine Zusatzversorgungskasse (ZVK) oder VBL-Versorgung.

Begünstigt werden Verträge, die nach dem Altersvorsorgeverträge-Zertifizierungsgesetz (AltZertG) zertifiziert sind. Voraussetzungen hierfür sind laufende freiwillige Aufwendungen in der Ansparphase (Eigenbeiträge), frühester Beginn der Auszahlung der Altersversorgungsleistung ab Vollendung des 60. Lebensjahres oder ab Beginn einer Rente we-

gen verminderter Erwerbsfähigkeit oder der Beginn einer Altersrente aus der gesetzlichen Rentenversicherung.

Im Überblick besteht die Förderung durch die Steuerbefreiung für Zahlungen an Pensionsfonds und Pensionskassen (§ 3 Nr. 63 EStG) in Form der sogenannten nachgelagerten Besteuerung (§ 22 Nr. 5 EStG) für folgende Aufwendungen:

Die Förderung besteht aus einer Kombination von

einer progressionsunabhängigen Zulage und

einem zusätzlichen Sonderausgabenabzugsbetrag, der im Rahmen der Einkommensteuer-
veranlagung berücksichtigt wird.

Der Aufbau der zusätzlichen Altersversorgung erfolgt ab 2002 mit 1 % der Beitrags-
bemessungsgrenze (BBG West), ansteigend in Zwei-Jahres-Schritten um jeweils 1 % bis
zum Jahr 2008 auf 4 % der BBG.

Damit steht der förderfähige Betrag bereits zu Jahresbeginn fest. Bis zu den genannten
Grenzen können Beiträge als Sonderausgabe abgezogen werden.

Alternativ kann die Zahlung einer Zulage gewählt werden, die für Alleinstehende ab 2002
38 Euro, ansteigend auf 145 Euro in 2008, beträgt. Für Verheiratete kann jeder Ehegatte
diese Grundlage gesondert erhalten. Dabei sind gesonderte Verträge erforderlich. Hinzu
kommt eine Kinderzulage: Je Kind ab 2002 in Höhe 46 Euro, ansteigend auf 185 Euro bis
2008. Dabei müssen die für die Inanspruchnahme der Zulagenhöchstbeträge (Grund- und
Kinderzulage) Mindesteigenbeiträge geleistet werden. Diese Mindestbeiträge betragen

im Jahr 2002, 2003: 1 %,

im Jahr 2004, 2005: 2 %

im Jahr 2006, 2007: 3 %

ab dem Jahr 2008: 4 %

der beitragspflichtigen Einnahmen des Vorjahres abzüglich der zustehenden Zulagen.

Weiter ist ein sog. Mindest-Mindest-Eigenbeitrag zu berücksichtigen, der ab 2002 bis
2004 - je nach Kinderzahl - 45 bis 30 Euro und ab 2005 eine Verdoppelung dieser Beträge
ausmacht. Eine anteilige Kürzung der Zulage erfolgt, wenn maximal förderfähige Eigen-
leistungen oder Mindesteigenleistungen unterschritten werden.

Dabei ist eine günstigere Prüfung für den Sonderausgabenabzug zu berücksichtigen. Ist
der Sonderausgabenabzug günstiger als die Zulage, wird dies bei der Ermittlung der Ein-

kommensteuer berücksichtigt und die Einkommensteuer um die festgesetzte Zulage erhöht. Für den Sonderausgabenabzug gilt kein Mindesteigenbeitrag.

Die steuerliche Förderung ist zurückzuzahlen, wenn das angesammelte Kapital zum Beispiel in einem Betrag ausgezahlt wird. Die Leistungen aus derart zertifizierten Altersvorsorgeverträgen werden grundsätzlich in vollem Umfang besteuert (= nachgelagerte Besteuerung). Es gibt Sonderregelungen für Überzahlung und Altverträge zu beachten. Förderwürdig sind - vereinfacht gesagt - alleine Rentenverträge, die eine lebenslange Rentenzahlung vorsehen.

Steuerliche Förderung der betrieblichen Altersversorgung und Änderungen im Betriebsrentengesetz

Im Betriebsrentengesetz wird die Einführung eines neuen fünften Durchführungsweges ermöglicht: Der Pensionsfonds. Eine neue Zusageform erfolgt durch Einführung von Beitragszusagen mit Mindestleistung.

Die Unverfallbarkeitsfristen werden von 10 auf 5 Jahre und die Altersgrenzen von 35 auf 30 Jahre für Neuzusagen herab gesetzt.

Hervorzuheben ist der Anspruch der Arbeitnehmer auf Gehaltsumwandlung. Es ist jedoch ein Tarifvorbehalt für die Umwandlung in Altersversorgung zu beachten: Die Umwandlung in Altersversorgung ist nicht mit Tariflohn möglich, wenn im Tarifvertrag keine Öffnungsklausel vorgesehen ist.

Dabei wird die betriebliche Altersversorgung durch Entgeltumwandlung in die Förderung nach § 10 a EStG einbezogen; und zwar für Direktversicherungen, Pensionskassen und Pensionsfonds, nicht jedoch für Unterstützungskassen und Direktzusagen. Die Steuerbefreiungsvorschrift nach § 3 Nr. 63 EStG gilt nur für Pensionskassen und Pensionsfonds, nicht dagegen für Direktversicherungen. Die sozialversicherungsrechtliche Behandlung der betrieblichen Altersversorgung wird wie folgt geändert:

Ab 2009 besteht für alle Durchführungswege der betrieblichen Altersversorgung im Rahmen der Entgeltumwandlung ohne Ausnahme Sozialversicherungspflicht. In der arbeitgeberfinanzierten betrieblichen Altersversorgung gilt im Rahmen der steuerrechtlich geltenden Obergrenzen vom Grundsatz her Sozialversicherungsfreiheit (Ausnahme: Förderung nach § 10 a EStG).

Damit stellt sich die steuerliche Förderung von Direktversicherung, Pensionskasse und Pensionsfonds wie folgt dar:

Direktversicherung: Lohnsteuerpauschalierung nach § 40 b EStG), alternativ bei

Entgeltumwandlung Förderung nach § 10 a EStG (Sonderausgabenabzug, Zulage, Beginn mit 1 % der BBG in 2002, ansteigend auf 4 % der BBG in 2008)

Pensionskasse: Steuerfreier Beitrag bis 4 % der BBG mit nachgelagerter Versteuerung, bei Entgeltumwandlung Förderung nach § 10 a EStG, analog Direktversicherung, Lohnsteuerpauschalierung bis 3.408,00 DM nach § 40 b EStG alternativ möglich

Pensionsfonds: Ebenfalls steuerfrei bis 4 % der BBG als Beitrag, bei Entgeltumwandlung Förderung nach § 10 a EStG, analog Pensionskasse. Keine Lohnsteuerpauschalierung möglich.

Diese in Kurzform dargestellte Veränderung der Rahmenbedingungen für die Sozialversicherung, die private und die betriebliche Altersversorgung zeigt die Vielzahl der zukünftigen Wahlmöglichkeiten auf.

Jeder Arbeitgeber hat sich aus diesen Möglichkeiten den für ihn richtigen Lösungsweg zu suchen. Dabei ist das Krankenhaus in einer besonderen Situation:

Ist es noch dem öffentlichen Dienst zugehörig und Mitglied einer ZVK bzw. VBL-Versorgung, so wird es in der Regel tarifgebundener Beteiligter einer Zusatzversorgungskasse (ZVK), wie z.B. der VBL sein. In diesem Fall ist zu prüfen, ob die Angestellten des Krankenhauses die genannten steuerlichen Möglichkeiten und Ansprüche auf Gehaltsumwandlung überhaupt realisieren können. In der Regel wird dies zu verneinen sein.

Zum anderen stehen die Krankenhäuser bei Privatisierungen und Ausgründungen vor einer Vielzahl von Fragen:

Einerseits droht die Zusatzversorgung des öffentlichen Dienstes zum unberechenbaren Kosten- und Leistungsfaktor zu werden. Zum anderen stehen die Krankenhäuser vor der Frage, wie sie die Altersversorgung fortsetzen bzw. umgestalten können. Dabei stehen zum einen die vielschichtigen Fragen zur einwandfreien arbeitsrechtlichen Überleitung für die bei der Umwandlung bestehenden Arbeitsverhältnisse im Vordergrund. Andererseits ist zu prüfen, wie die Förderungsmöglichkeiten nach "Riester" zu berücksichtigen sind.

Die aus dem Arbeitsrecht für die Fortsetzung gebotene Wertgleichheit der Versorgungsansprüche der Arbeitnehmer bildet zunächst die zentrale Aufgabenstellung.

Für die Wertgleichheit sind zwei Ebenen zu unterscheiden:

Zum einen die der Rechtsposition des Arbeitnehmers. Hier ist klärungsbedürftig, wie ein gleichwertiger Schutz vor Eingriffen zu regeln ist. Dabei kommt es im Einzelfall darauf an, ob tarifvertragliche oder andere einzel- bzw. kollektivrechtliche Bedingungen einzuhalten sind.

Die zweite Ebene ist die materiell inhaltliche Wertgleichheit bei der Fortsetzung der Zusatzversorgung. Gerade hierzu häufen sich Klagen über fehlgeschlagene Umstellungen von Versorgungswerken. Denn bei der materiellen Wertgleichheit sind unterschiedliche Fallgestaltungen und Durchführungswege zu beachten.

Herauskristallisiert hat sich in der Praxis ein Kaskadenmodell zur Umstellung solcher Versorgungssysteme. Es orientiert sich an dem möglichen Fortführungsrahmen, den das Arbeitsrecht bietet.

Schaubild 1 zeigt die Vielfalt der Möglichkeiten auf: Zunächst die sogenannten 1:1-Umstellungen, die geboten sind für solche Krankenhäuser, die z.B. durch Tarifrecht an die unveränderte Aufrechterhaltung des Verpflichtungsumfanges gebunden sind, aber aufgrund der Privatisierung aus der öffentlich-rechtlichen Zusatzversorgung, z. B. der Kommunen (ZVK) oder der Versorgung des Bundes und der Länder (VBL) ausscheiden müssen. Dem gegenüber stehen Krankenhäuser, die arbeitsrechtlich eine Abkoppelung vom Gesamtversorgungssystem der Zusatzversorgung vornehmen können. Hier sind materiell vielfältige Ablösungsmodelle denkbar. Diese sollten jedoch - gemessen am Barwert aller Leistungen - kollektiv oder individuell gleichwertig sein.

Sofern Krankenhäuser aufgrund von wirtschaftlichen Notlagen im Rahmen des arbeitsrechtlich zulässigen Altersversorgungsmaßnahmen herabsetzen ("verbösern") können, soll dies im folgenden nicht weiter beachtet werden.

Wertgleichheit heißt zudem über jenen Mitarbeiterkreis zu sprechen, der zum Stichtag, z.B. der Privatisierung, vorhanden ist. Für Neueintritte ist eine Bindung an die vorhandenen Versorgungspläne also nicht zwingend notwendig.

Im Einzelnen ist zu beachten: Im Modell der 1:1-Ablösung werden die Ansprüche der bisherigen Altersversorgung (i.d.R. VBL/ZVK-Ansprüche) materiell und inhaltlich unverändert fortgesetzt. Jedoch erfolgt eine Neugestaltung der Finanzierung der Altersversorgung in der Form, dass ein Wechsel zu kapitalgedeckten Finanzierungsformen gewählt wird (z.B. kongruent rückgedeckte Unterstützungskasse).

Arbeitsrechtlich ist dieser Weg sicher am unproblematischsten. Aber auch hierbei sind schon Möglichkeiten der unterschiedlichen Interpretation von Wertgleichheit zu beachten. Z.B. ist die Frage der steuerlichen Behandlung vor und nach Rentenbeginn wesentlich. Während die VBL/ZVK-Versorgungswerke in aller Regel während der Aktivzeit eine Pauschalbesteuerung - und sofern diese nicht ausreicht, eine teilweise Individualbesteuerung - der Umlagen vorsieht und die Besteuerung der Leistungen günstig in Höhe des sogenannten Ertragsanteils erfolgt, wird bei anderen Finanzierungswegen (Pensionszusage, rückgedeckte Unterstützungskasse) die nachgelagerte Besteuerung realisiert. Hier ist zu prüfen, ob überhaupt ein eventueller Steuerausgleich zu berücksichtigen ist.

Im Einzelfall kann es zwar zu Nachteilen bezüglich der Besteuerung kommen, aber generell wird die nachgelagerte Besteuerung als die vorteilhaftere anzusehen sein.

Kann das Krankenhaus den arbeitsrechtlichen Weg gehen, über die 1:1-Ablösung hinaus auch eine Abkoppelung vom öffentlich-rechtlichen Gesamtversorgungssystem (= gesetzliche Rente + Zusatzrente) vorzunehmen, so ergeben sich weitere Fragen, wie eine wertgleiche Ablösung im Detail umgesetzt werden kann. Dabei kommt es darauf an, jene Chancen zu nutzen, die im Einklang mit dem Arbeitsrecht stehen. Es ist durchaus möglich, auch für Besitzstände eine wertgleiche neugestaltete Altersversorgung zu schaffen.

Doch was heißt hierbei wertgleich ?

Zunächst einmal ist bei der Beantwortung dieser Frage zu beachten, dass die Leistungen für die Arbeitnehmer zu vergleichen sind – und diese (nicht die Aufwände der Arbeitgeber) müssen wertgleich sein!

Somit besteht ein häufiger Irrtum darin, dass gleicher Aufwand auch gleiche Leistungen bedeute. Oft wird z.B. in den neuen Bundesländern der heute noch gültige Umlagesatz von ca. 1 % für VBL/ZVK-Leistungen und der gleich hohe Aufwand für kapitalgedeckte Versicherungslösungen mit einer wertgleichen Versorgung verwechselt. Dabei wird (gern) übersehen: Die heute noch geringen Umlagesätze-Ost beruhen alleine auf den noch günstigen Relationen zwischen den noch wenigen Rentenbeziehern und den vielen Aktiven (Umlagesatz-West z. Zt. 7,7 %). D.h. langfristig müssen auch die Umlagesätze-Ost steigen.

Vergleichsberechnungen haben ergeben, dass eine barwertmäßig wertgleiche, kapitalgedeckte Versorgung z.B. in Form der kongruent rückgedeckten Unterstützungskasse bei normalem Altersaufbau der Belegschaft zu langfristig verstetigten Belastungen von ca. 4 - 5 % der Lohn- und Gehaltssumme führt.

Für die Wertgleichheit wird grundsätzlich vorausgesetzt, dass barwertmäßig gleiche Versorgungsverpflichtungen die alten VBL/ZVK-Satzungen ablösen. Doch bei der Berechnung der Barwerte zur Ermittlung der Wertgleichheit ergeben sich vielfältige Fragestellungen, die zu berücksichtigen sind:

Wie werden bereits erdiente und künftig noch zu erdienende Versorgungsansprüche berücksichtigt? Wie werden die Parameter zur Barwertermittlung festgesetzt?

Welcher Zins und welche künftige Gehaltsdynamik, welche Anpassungssätze für gezahlte Renten, welche biometrischen Grundlagen (statistische Annahmen zu Familienstand, Invalidität und Todesfällen) sind zugrunde zu legen?

Insoweit kann eine individuell berechnete barwertmäßig gleiche Versorgung die alte Versorgung ablösen. Dies ist im Schaubild 2 im Hinblick auf die gleichbleibende Höhe des

Barwertes dargestellt. Dabei könnten sogar wesentliche Umgestaltungen (z.B. Umwandlung von Rentenansprüchen in Kapitalzusagen) realisiert werden. Im Wege von Tarifvereinbarungen können jedoch auch kollektiv wertgleiche Ablösungen arbeitsrechtlich gangbar sein: Im Fall der individuellen Wertgleichheit erhält jede Person eine barwertmäßig gleiche Versorgung, bezogen auf den speziellen Einzelfall. Bei der kollektiven Wertgleichheit erhält die Belegschaft im Durchschnitt eine wertgleiche Altersversorgung, d.h. es kann - in mehr oder weniger enge. Grenzen - durchaus „Gewinner und Verlierer“ der Umstellung geben.

Bei diesen Ablösemodellen können zudem Wahlrechte bezüglich der Behandlung der Arbeitnehmerbeteiligung berücksichtigt werden. Dies erfolgt durch versicherungsmathematisch wertgleiche Herabsetzung der Versorgungsleistungen, die den Mitarbeiterbeiträgen entsprechen.

Im Rahmen dieser Umstellung der originären betrieblichen Altersversorgung kann das Krankenhaus dann die eingangs geschilderten zusätzlichen Fördermöglichkeiten für die Angestellten im Wege der Entgeltumwandlung realisieren. Aber auch hier kann der Teufel im Detail stecken. Es kann je nach Fortführungsmodell die Nutzung der Entgeltumwandlung inkl. der Fördermöglichkeiten weiterhin verbaut sein, wenn eine Fortführung nach VBL/ZVK-Muster für die arbeitgeberfinanzierte Altersversorgung realisiert wird.

Das wesentliche Kriterium hierfür ist, dass über die Erstfestsetzung im Versorgungsfall hinaus fortwährend auf ein an der Beamtenversorgung orientiertes Brutto- bzw. Netto-Gesamtversorgungsniveau aufgestockt wird.

Die Leitmodelle der betrieblichen und privaten Altersversorgung heißen für das Krankenhaus nicht mehr alleine wertgleiche Fortführung der bisherigen VBL/ZVK-Versorgung unter betriebswirtschaftlicher Optimierung des Arbeitgeberaufwandes, sondern zusätzlich:

Wie können im Wege der Entgeltumwandlung unter Nutzung der geschilderten Förderungen ebenfalls arbeitnehmerfinanzierte Leistungen optimiert werden ?

Arbeitnehmer- und arbeitgeberfinanzierte Altersversorgung rückt also näher zusammen. Die Durchführung wird aber komplexer und komplizierter.

Zusammengefasst zeigt sich: Neben der rechtlichen Ebene der Wertgleichheit bei Umstellung der arbeitgeberfinanzierten betrieblichen Altersversorgung ist stets auch die materiell inhaltliche Wertgleichheit zu prüfen. Hinzu kommt der gegenüber den privaten Angeboten in der Regel günstigere Weg, Zusatzangebote im Rahmen von Entgeltumwandlungen (Stichwort: "Riester-Rente") über das Krankenhaus fakultativ zu realisieren. Das Kran-

kenhaus benötigt für das Projekt (Teil-) Privatisierung bzw. Ausgliederung deshalb neben der arbeitsrechtlichen auch eine versicherungsmathematische Begleitung.

Um für einen solchen Prozess alle relevanten Entscheidungsgrundlagen herbeiführen zu können, ist es mithin notwendig, sich einer gleichermaßen qualitativ ausgeprägten arbeits- und steuerrechtlichen sowie versicherungstechnischen Beratung und Unterstützung zu vergewissern. Dies leisten nur wenige Versorgungswerke – etwa Vedek - Versorgungswerk Deutscher Krankenhäuser e.V., das sich auf die (Teil-) Privatisierung von Krankenhäusern im Bereich der Altersversorgung spezialisiert hat.

Dipl.-Math. Wolfgang Menzel
Geschäftsführender Gesellschafter
GBG-CONSULTING FÜR BETRIEBLICHE
ALTERSVERSORGUNG GmbH
Rathausmarkt 5
20095 Hamburg

Leiterkenntnisse zum Thema „Technik im Krankenhaus – alles im Griff?“

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Seit Inkrafttreten der Gesundheitsreform haben sich die Wirtschaftsverhältnisse in Deutschen Krankenhäusern und sonstigen Einrichtungen des Gesundheitswesens dramatisch geändert:

An die Stelle des Kostennachweis- und Kostenerstattungsprinzips ist das Wirtschaftsprinzip getreten: das Handeln mit Geld unter Zwängen. Kostenträger entgelten nunmehr Krankenhausleistungen in bestimmten Formen im Rahmen individuell verhandelter Budgets – nunmehr ab 2004 auf DRG-Basis.

An die Stelle der dualistischen Finanzierung tritt die monistische Finanzierung: Investitionen für Erweiterungen, Ersatz und Rationalisierungen, durch die öffentliche Hand finanziert, sind wegen der prekären Haushaltslage von Bund und Ländern praktisch zum Erliegen gekommen.

Kurative und unternehmerische Positionierung

Krankenhäuser müssen daher jetzt wie Unternehmungen der freien Wirtschaft geführt werden, andernfalls Schließungen wegen Unwirtschaftlichkeit nicht ausgeschlossen werden können. Für die Krankenhausleitung heißt das:

- Anpassung an die neuen Marktverhältnisse im Gesundheitswesen durch Umstellung des Krankenhausbetriebes von der bisherigen kameralistischen Verwaltung auf ein prozessorientiertes Wirtschaften
- Verbesserung, Abbau überflüssiger Leistungen und Erschließung weiterer erfolgversprechender Leistungen im Gesundheitswesen

Das strategische und operationelle Vorgehen folgt damit den wissenschaftlichen Erkenntnissen in den Naturwissenschaften und praktischen Erfahrungen, die in den Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften bereits in den meisten Wirtschaftszweigen erfolgreich angewandt werden.

Wettbewerbsfähigkeit durch Prozessorientierung

Um den Kosten- und Wettbewerbsdruck in den Krankenhäusern abzubauen, müssen zunächst die kurativen Wertschöpfungen, insbesondere Art, Umfang, Erbringung und Entgelt erbrachter Leistungen, identifiziert, analysiert und unter den Gesichtspunkten der Wirtschaftlichkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit aktuell bewertet werden.

Leistungsaufbau und Leistungsabläufe sind - Regelkreisen ähnlich - durch Einführung eines Qualitätsmanagements zu kontrollieren und zu optimieren. Dieses gelingt durch Einführung von Qualitätszirkeln, in denen sich alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter „wiederfinden“. Struktur-, Ergebnis- und Prozessqualität der kurativen Wertschöpfungen werden gefestigt, verbessert und vergleichbar. Das Krankenhaus wird professionell und wettbewerbsfähig.

Beachtung der Ganzheitlichkeit

Mit dem Wissen, dass die Krankenhausbetriebskosten die Investitionskosten je nach Krankenhausart zwischen 3 bis 8 Jahren erreichen, müssen im Vorfeld jeder wirtschaftlichen Entscheidung Berechnungen über Folgekosten konsequent mit einfließen.

Identifikation und Abgrenzung von Primär- und Sekundärleistungen

Weiter sollten patientennahe, in der Regel kurative Leistungen (Primärleistungen oder Kernleistungen) und diese unterstützende, sonstige Leistungen (Sekundärleistungen oder fazilitäre Leistungen) identifiziert werden und abgrenzbar gehalten werden. Dieses geschieht vor dem Hintergrund arbeitsteiliger Überlegungen, die Leistungsprozesse z. B. mit externen Dienstleistern oder einem eigenen Tochterunternehmen sicherer, verfügbarer und wirtschaftlicher zu gestalten.

Erwägung und Realisierung von Kooperationen mit externen Dienstleistern für sekundäre Leistungsbereiche

Nachdem die Neupositionierung strategisch und operativ abgeschlossen ist, sind Leistungsart und Leistungsumfang in erster Näherung bekannt. Erhalt der Trägerschaft vorausgesetzt, wird das vor die Entscheidung gestellte Haus Primärleistungen selbst erbringen, diese zu seinem Kerngeschäft erklären, und die Vergabe verbleibender Sekundärleistungen an externe Dienstleister prüfen und ggf. umsetzen - insbesondere bei fehlendem Personal, unzureichender Qualifikation des Personals, in Bereichen mit hoher Innovationsdrift, und bei eingeschränkt zur Verfügung stehenden Mitteln. Im umgekehrten Fall kann das Haus erwägen, seine qualifizierten Kenntnisse und Überkapazitäten selbst oder durch eine Tochterfirma anzubieten. Als externe Dienstleister kommen daher Unternehmen der freien Wirtschaft genauso wie Einrichtungen des Gesundheitswesens selbst infrage, z. B. kooperationswillige Krankenhäuser und Reha-Einrichtungen. Wichtig ist dann schließlich, dass die Zusammenarbeit wirklich gewollt ist und partnerschaftlich und fair erfolgt. Hierbei geht es in der Regel nicht um „make or buy“ sondern um „make and buy“ Positionierungen.

Rechnerunterstützung

Bei Vorbereitung, Durchführung, Dokumentation, Kontrolle und Optimierung prozessbasierter Leistungen fallen Massendaten an, die nur mit Rechnerunterstützung rationell bewältigt werden können. Auf Kompatibilität mit der im primären Leistungsbereich eingesetzten Software, Datenschutz und Datensicherheit ist zu achten. Dieses Hilfsmittels

(Computer Aided Facility Management - CAFM) ist unabdingbar notwendig, weil sich mit dessen prozessorientiertem Einsatz erst die gewünschten Wirtschaftsziele einstellen werden.

Integration externer Dienstleister

Es sei nochmals betont, dass externe Dienstleister erst integriert werden können, wenn die Erörterung über Neupositionierungen des Hauses und die daraus resultierenden Leistungen nach Art und Umfang abgeschlossen und auf Abgrenzbarkeit geprüft worden sind. Die Integration sollte proportional zur erzielten Klarheit hierüber mit entsprechender Geschwindigkeit realisiert werden.

Krankenhäuser, die über keine oder wenig Erfahrung mit der Vergabe verfügen, sollten sich von unabhängigen Fachkundigen bzw. Fachorganisationen beraten lassen und die Vergabe sorgfältig vorbereiten.

Der Integrationsweg beginnt in der Regel in Bereichen, die bisher an spezialisierte Einzeldienstleister auf herkömmliche Art und Weise erfolgreich vergeben worden sind. Die Einführung erfolgt in der Regel in drei Phasen: Machbarkeitsstudie, Projektentwicklung und Realisierung.

Will das Krankenhaus die Vergabe weiter intensivieren, kann der Service gebündelt und einschließlich des Managements dieser Bereiche vergeben werden. Der Integrationsweg endet mit der Gesamtvergabe der Sekundärleistungen. Man spricht hauptsächlich dann im Rahmen geschlossener Dienstleistungsverträge von „Contracting“ und eigens hierfür geschlossener Gesellschaftsverträge von „Servicegesellschaften“.

Realisierte Vergabemodelle und Vergabestatus

Realisiert wurden bisher die Vergabemodelle: Einzelvergabe, Contracting und Servicegesellschaft. Gemeinsames Merkmal aller Vergabeformen ist die gestufte Einbeziehung eines Fachunternehmens bei der Erbringung der Sekundärleistungen – von der spezifische Kenntnisse voraussetzenden Einzeldienstleistung über gebündelte Vergabe bis einschließlich Vergabe des erforderlichen unternehmerischen Managements.

Nicht auf den Kernbereich entfallend und damit als „vergabefähig“ einzustufen sind in der Bundesrepublik Deutschland derzeit etwa 46 Mrd. DM pro Jahr. Die Integration externer Dienstleister hat – diesen Bereich betreffend - unterschiedliche Ausprägungen und reicht von der Überlassung von Teilbereichen bis hin zur Komplettübernahme. Der Fremdvergabe-Status liegt derzeit im infrastrukturellen Bereich bei 60%, im technischen bei 26% und im kaufmännischen bei weniger als 5%. Die Akzeptanz, externe Dienstleister zu integrieren, ist bei Häusern in privater Trägerschaft am höchsten, bei freigemeinnütziger etwas geringer und bei öffentlichen am geringsten. Entsprechendes gilt für die Realisierungsgeschwindigkeit im Ereignisfall.

Zusammenfassung

Die Gestaltung der Leistungsprozesse um den Versorgungsauftrag – wie dargelegt – kommt lediglich der Pole-Position in einem Autorennen gleich: aussichtsreich, alle Vorkehrungen sind getroffen - das Rennen muss jedoch noch gewonnen werden.

Wir sind damit an das Ende dieser Veranstaltung angelangt. Ich möchte mich herzlich bei allen Vortragenden für ihre Beiträge bedanken. Den Vorsitzenden danke ich für die Moderation, den Ausstellern für Darstellung ihrer Kooperationspotentiale als externe Dienstleister der Krankenhäuser und Ihnen im Auditorium für die Diskussionen und Anregungen. Hoffen wir, dass die aufgezeigten Wege, unsere Krankenhäuser in eine solide, kurative Zukunft führen.

Außerordentlich freue ich mich darüber, dass die IFHE International Federation of Hospital Engineering meiner Einladung nach Hannover in die Medizinische Hochschule Hannover gefolgt ist, um ihre Council Meetings abzuhalten. 50 Mitglieder aus 24 Ländern der Welt weilten im zeitlichen Vorfeld und anlässlich der Tagung TK 2001 in Hannover.

Meiner Wissenschaftlichen Gesellschaft WGKT und der ihr assoziierten Fachvereinigung FKT danke ich für vielseitige Mithilfen.

Ich wünsche Ihnen einen sicheren Heimweg. Auf Wiedersehen anlässlich der TK 2002 vom 23. bis 25. September 2002 hier in der MHH.

Anschrift des Verfassers:

Uni.-Prof. Dr.-Ing. C. Hartung
Biomedizinische Technik und Krankenhaustechnik
Medizinische Hochschule Hannover
30623 Hannover

Medizin- und Hygienetechnik

Qualitätsmanagement der Medizintechnik

Braucht die Medizintechnik ein Qualitätsmanagementsystem?

Als "Qualitätsmanagement" bezeichnet man die aufeinander abgestimmten Tätigkeiten zum Leiten und Lenken einer Organisation bezüglich Qualität. Qualitätsmanagement der Medizintechnik geht damit weit über die rein fachlichen Aspekte bei der Sicherstellung der Sicherheit und Funktionsfähigkeit medizintechnischer Anlagen und Geräte hinaus und bezieht insbesondere Aspekte der effizienten und kundenorientierten Leistungserbringung sowie der ständigen Verbesserung von Abläufen und Ergebnissen in ein Gesamtkonzept ein.

Nimmt man nun noch die Tatsache hinzu, dass die Einrichtung und Weiterentwicklung eines Qualitätsmanagements für das gesamte Krankenhaus nach § 135a SGB V gesetzlich vorgeschrieben ist, so stellt sich nicht mehr die Frage "ob" die medizintechnische Abteilung eines Krankenhauses ein Qualitätsmanagementsystem braucht, sondern lediglich die Frage "wann" und vor allem "wie" damit begonnen werden sollte. Diese Fragen versucht der vorliegende Text zu diskutieren und zu beantworten.

Drei mögliche Ansätze

Die aktuelle Diskussion um Qualitätsmanagement im Krankenhaus dreht sich insbesondere um die drei unterschiedlichen Modelle "ISO 9000", "KTQ" und "EFQM", die im Folgenden kurz gegenübergestellt werden sollen.

Die Einführung eines Systems nach den internationalen Normen für Qualitätsmanagement der Reihe DIN EN ISO 9000 ff. erfordert zunächst die Anpassung der allgemein formulierten Anforderungen an die eigenen Dienstleistungen. Der Themenkatalog der Normen stellt dabei sicher, dass kein wichtiger Prozess vergessen wird und gibt Eckpunkte für deren Planung, Dokumentation und kontinuierliche Verbesserung vor. Die tatsächliche adäquate Umsetzung kann durch eine neutrale Stelle (z. B. TÜV) in einem Audit vor Ort festgestellt und, bei positivem Ergebnis, in einem Zertifikat bestätigt werden. Seit Mitte der 90er Jahre hat sich bereits eine ganze Reihe von deutschen Krankenhäusern Qualitätsmanagementsysteme nach diesen Normen aufgebaut und zertifizieren lassen.

KTQ (Kooperation für Transparenz und Qualität) ist eine Initiative von Krankenkassen-Verbänden, deutscher Krankenhausgesellschaft und Bundesärztekammer mit dem Ziel, einen krankenhausspezifischen Anforderungskatalog zu erarbeiten und die Erfüllung dieser Anforderungen in Eigenregie zu zertifizieren. Genaues Vorgehen und Inhalt befinden sich zurzeit (Stand Juni 2001) noch in einer Pilotphase, dennoch setzen sich bereits zahlreiche Häuser mit dem Modell intensiv auseinander.

EFQM schließlich steht für "European Foundation for Quality Management". Diese 1988 durch europäische Großunternehmen gegründete Organisation hat ein Modell für "Total Quality Management" entwickelt, das über die oben beschriebenen Ansätze hinausgeht und unter anderem auch Themen wie Mitarbeiterzufriedenheit und das Image einer Orga-

nisation in der Gesellschaft abdeckt. Das EFQM-Modell erfreut sich auf Grund seines umfassenden Ansatzes großer Beliebtheit, insbesondere auch im Gesundheitswesen. Zertifizierungen nach EFQM sind nicht möglich - stattdessen bewertet sich die Organisation regelmäßig selbst, um Aufschluss über Verbesserungspotenziale zu erhalten.

ISO 9000, KTQ oder EFQM?

Bevor nun die Verwirrung vollständig wird, erst einmal die gute Nachricht: alle drei beschriebenen Modelle für Qualitätsmanagement sind auf das gleiche Ziel ausgerichtet und schlagen grundsätzlich den gleichen Weg ein, nämlich auf der Grundlage einer klar formulierten "Qualitätspolitik" und messbarer ("Qualitäts-") Ziele, Prozesse zu planen, deren Durchführung nachvollziehbar zu dokumentieren und auf der Grundlage der Messung und Analyse geeigneter Kennwerte eine kontinuierliche Verbesserung sicherzustellen.

Insbesondere ISO 9000 und KTQ stellen vergleichbare Ansätze dar, auf der Grundlage von Anforderungskatalogen zu einer Ja-Nein-Entscheidung über die Vollständigkeit und das Funktionieren des Qualitätsmanagements zu kommen. Wenn auch ein Detailvergleich kaum sinnvoll ist, bevor KTQ seine endgültige Form gefunden hat, so kann man doch zugunsten des ISO-9000-Ansatzes die umfangreichen positiven Erfahrungen bei Anwendung und Zertifizierung feststellen, während für KTQ die krankenhausspezifische Ausformulierung und nicht zuletzt der Segen der Kostenträger sprechen.

Den Anfang machen

Wie aber soll sich nun die medizintechnische Abteilung eines Krankenhauses verhalten, wie soll sie ihr Qualitätsmanagement gestalten und wann damit beginnen?

Bzgl. des "wann" kann angesichts der gesetzlichen Verpflichtung und der aktuellen Diskussion die Antwort nur heißen: "sobald wie möglich". Wer sich mit dem Thema noch nicht beschäftigt hat, der sollte sich schleunigst informieren und sich über eine Umsetzung in der eigenen Abteilung Gedanken machen - und dann mit der konkreten Umsetzung im eigenen Zuständigkeitsbereich beginnen.

Die Umsetzung sollte sich aber auf die Dokumentation der eigenen Prozesse konzentrieren: Kernprozesse wie "Reparaturabwicklung" oder "STK / MTK" sollten vom Auftragsingang bis zur Dokumentation und Ablage festgelegt und mit spezifischen Checklisten / Arbeitsanweisungen / Prüfanweisungen unteretzt werden. Die Abläufe sollten dabei auf eine ausreichend nachvollziehbare Dokumentation aber auch auf Verbesserungs- und Einsparpotenziale hinterfragt werden. Auch über konkrete abteilungsspezifische Ziele, z. B. zur Einhaltung von STK-Fristen oder Verringerung der durchschnittlichen Reparaturzeiten, sollte man sich Gedanken machen, bevor es andere tun.

Dagegen sollten die Entwicklung einer "Qualitätspolitik" und von Regelungen zu übergeordneten Themen wie Schulungsplanung und Organisation der Weiterbildung, Lenkung von Dokumenten und Daten, Durchführung interner Audits oder gar zur Ermittlung der

Kundenzufriedenheit getrost dem QM-System des gesamten Hauses überlassen werden, welches voraussichtlich, nach welchem Modell auch immer, in den nächsten Jahren ohnehin eingeführt werden wird.

Aufwand und Kosten eines eigenen vollständigen Qualitätsmanagementsystems der Medizintechnik sind sicher nur in Ausnahmefällen (z. B. "outgesourcetes" selbstständiges Unternehmen oder kurzfristig zu erfüllende Forderung nach Zertifizierungsnachweis von Kunden bzw. Vertragspartnern) zu rechtfertigen.

Dr. Heinz-Eckhard Schmittendorf
TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V.
Am TÜV 1, 30519 Hannover
HSchmittendorf@tuev-nord.de

Wir begleiten Sie

Steigende Forderungen nach Kosteneffizienz und Behandlungsqualität im Gesundheitswesen stellen Klinikpersonal und Krankenhaus-Management vor neue Herausforderungen. Im Mittelpunkt Ihres Interesses stehen transparente Prozesse, integrierte Lösungen, Qualität und Wirtschaftlichkeit. Wir kalkulieren dabei alle Bereiche der Patientenprozesskette mit ein: vom Notfall über die Anästhesie, den OP und die Intensivmedizin bis zum Home-Care-Bereich.

Unser Wissen und unsere Erfahrung sind das Ergebnis von über 100 Jahren Zusammenarbeit - mit Partnern wie Ihnen auf der ganzen Welt. Darum bieten wir Ihnen individuelle Lösungen, vom Einzelgerät bis zu integrierten Systemlösungen mit Patienten-Daten-Management. Plus technischer Dienstleistungen, Prozessmanagement, Training, Personalentwicklung und Versorgungsmanagement. Das bedeutet für Sie: prozessorientierte Lösungen aus einer Hand.

Dräger
MEDICAL

Medizinisch elektrische Systeme – wo beginnt und wo endet „das Gerät“?

Die heutige Leistungsfähigkeit der medizinischen Diagnostik und Therapie wird durch Software bestimmt, die im klinischen Alltag und in der Arztpraxis auf PC-Basis für die Akquisition, Speicherung, Aufbereitung und Verarbeitung/Verdichtung von Daten eingesetzt wird.

Dazu werden aktive Medizinprodukte mit PC's, Monitoren und Druckern (auch als IT-Komponenten bezeichnet) zu medizinisch elektrischen Systemen gemäß DIN EN 60601-1-1:1993/A1:1996 „Festlegungen für die Sicherheit von medizinischen elektrischen Systemen“ (MES) kombiniert.

Für Medizinprodukte gelten die Normen der Reihe DIN EN 60601, für die Komponenten der Informationstechnologie EN 60950 und andere.

Bei der Beschaffung, der Installation, dem Betrieb und der Instandhaltung derartiger Systeme ergeben sich folgende Problemfelder:

Erklärung nach § 10 MPG über die Zusammensetzung eines MES

Der Hersteller/Lieferant muss bei der Kombination von aktiven Medizinprodukten mit CE-Zeichen und Rechnern als sonstige Produkte, die keine CE-Kennzeichnung nach Maßgabe des Medizinproduktegesetzes (MPG) tragen, eine Erklärung bereithalten, die in der Praxis fälschlicherweise als Konformitätserklärung bezeichnet wird.

Zur einer solchen Erklärung gehört die vollständige Auflistung aller Medizinprodukte und IT-Komponenten einschließlich der Software, die als Betriebssystem, als Anwendungsprogramm und/oder proprietäre Netzwerksoftware mit Angabe des Auslieferungslevels eingesetzt wird. Diese Erklärung verpflichtet den Lieferanten, bei Änderungen des medizinisch elektrischen Systems, z. B. Austausch oder Erweiterung von Komponenten und Software-Upgrade (neue Funktionalität) eine neue Konformitätserklärung auszustellen und dem Betreiber zu übergeben.

Zu beachten ist, dass der Hersteller/Lieferant gemäß § 5.1 der Grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 93/42 EWG verpflichtet ist, Informationen für den Betreiber bereit zu halten.

Der Betreiber wiederum ist verpflichtet, bei der Instandhaltung und/oder Änderung des MES darauf zu achten, dass die Konformitätserklärung der Anlage beachtet wird und bei einem Software-Upgrade eine neue Einweisung der Anwender erfolgt. Die Konformitätserklärung ist dem Medizinproduktebuch beizufügen.

Der Betreiber sollte grundsätzlich bei der Beschaffung von MES beachten, dass ein PC ein CE-Zeichen aufweist, das für die Einhaltung der EG-Richtlinien 89/68/EWG (elektromagnetische Verträglichkeit; EMV-Gesetz) und 73/23/EWG mit 93/68/EWG (Niederspannungs-Richtlinie, CE-Zeichen-Richtlinie) steht.

Kombiniert ein Betreiber ein aktives Medizinprodukt in eigener Verantwortung mit einem PC, so ist er Hersteller im Sinne des MPG und muss die Konformität des von ihm erstellten medizinisch elektrischen Systems mit den Anforderungen der (Medical Device) MDD 93/42 EWG nachweisen, indem er das System einem Konformitätsbewertungsverfahren gemäß § 14 MPG unterziehen muß.

Installation

Vor Übergabe eines MES sollte der Lieferant/Hersteller eine graphische Darstellung der Spannungsversorgung und der Datenverbindungen vorlegen, damit der Betreiber eine korrekte Installation der aktiven Medizinprodukte und IT-Komponenten gemäß der Einteilung der medizinisch genutzten Räume in Anwendungsgruppen nach VDE 107 vorsehen kann. Bei der Installation eines MES sind die Hinweise der DIN EN 60601-1-1 zu beachten, die eine galvanische Trennung zwischen dem Medizinprodukt als Datensender und PC als Datenempfänger vorschreibt.

Wird ein MES in einem Raum der Anwendungsgruppe 1 mit einem TN-S Netz nach VDE 107 „Starkstromanlagen in Krankenhäusern und medizinisch genutzten Räumen außerhalb von Krankenhäusern“ eingesetzt, so sollten die IT-Komponenten über einen Trenntrafo versorgt werden, wenn der gemeinsame Ableitstrom aller IT-Komponenten mehr als 1 mA beträgt.

Beim Einsatz eines MES in einem Raum der AWG 2 nach VDE 107 mit einem IT-Netz sollte ein Trenntrafo nur dann vorgesehen werden, wenn es sich um eine mobile Einheit handelt, die gegebenenfalls auch in einem Raum der AWG 1 eingesetzt wird.

Bei der Installation des kombinierten elektrischen Systems sollte auch die sogenannte Patientenumgebung in Form eines 1,5 m umfassenden Kreises um einen Patienten beachtet werden. Es empfiehlt sich, die IT-Komponenten mit einer galvanischen Trennung der Datenverbindung außerhalb der Patientenumgebung aufzustellen und an einem eigenen Versorgungsspannungskreis anzuschließen.

Prüfung der elektrischen Sicherheit nach Instandsetzung und gemäß Unfallverhütungsvorschriften

Der Betreiber elektrischer Geräte (Krankenhaus, Arztpraxis u. a.) ist durch die Unfallverhütungsvorschriften (UVV) der Berufsgenossenschaften rechtlich verpflichtet, gemäß der BGV A2 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (Ausgabe 4/1998) regelmäßig alle elektrischen Geräte und Anlagen auf ihre elektrische Sicherheit prüfen zu lassen. Das Medizinproduktegesetz und die darauf basierende Betreiberverordnung verpflichten den

Betreiber ausdrücklich, neben anderen Verordnungen auch die Unfallverhütungsvorschriften zu beachten. Die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften basieren auf der Reichsversicherungsordnung bzw. der Sozialgesetzgebung, tragen normativen Charakter und sind rechtsverbindlich. Da die BGV A2 auf die anerkannten Regeln der Technik, insbesondere auf die VDE-Bestimmungen und –Normen nimmt, ist über den Begriff „elektrotechnische Regel“ eine enge Verknüpfung zwischen der Unfallverhütungsvorschrift und dem Normenwerk hergestellt. Damit werden auch die in den VDE-Bestimmungen enthaltenen Normen zur Unfallverhütungsvorschrift erhoben und rechtlich aufgewertet.

Für die regelmäßige Wiederholungsprüfung gilt für den Bereich der nach DIN EN 60601 gebauten aktiven Medizinprodukte die VDE 751, für Komponenten der IT-Technologie gelten bei Instandsetzung, Änderung und Prüfung VDE 701 sowie für die regelmäßigen Wiederholungsprüfungen VDE 702. Die Normen beschreiben die unterschiedlichen Messverfahren und legen Grenzwerte für Schutzleiterwiderstand, Ableitstrom und Isolationswiderstand für Medizinprodukte und Nicht-Medizinprodukte fest.

Die Messungen gemäß BGV A2 eines medizinisch elektrischen Systems können gemäß einen Vorschlag von EMTEC, Berlin (siehe Literaturangaben) durchgeführt und protokolliert werden. Dieses Protokoll sollte auch für die sogenannte Erstmessung bei Übergabe eines neu installierten Protokolls dienen.

Abgrenzung des Medizinproduktes Software von Software für allgemeine Zwecke

Das Medizinproduktegesetz definiert gemäß § 3 Software als Medizinprodukt bzw. als Zubehör von Medizinprodukten, wenn der Hersteller die Zweckbestimmung festgelegt hat.

Software steht als Oberbegriff für eine Reihe von kommerziellen und/oder proprietären Programmen, die hersteller- und produktspezifisch erstellt und weiterentwickelt werden.:

- Betriebssysteme
- Anwenderprogramme
- Netzwerksoftware
- Datenbanksysteme
- Befundungs- und Verarbeitungssoftware in der digitalen Bildverarbeitung

Für die Einstufung von Software als Medizinprodukt ist eine medizinische Zweckbestimmung notwendig, die der Hersteller/Lieferant zuweist. Zum anderen ist (siehe Courtin) Software, die ein Produkt steuert oder dessen Anwendung beeinflusst, automatisch derselben Klasse zuzurechnen wie das Produkt selbst. Das bedeutet, dass die Software eines

Medizinproduktes alle Konformitätsbewertungskriterien derjenigen Klasse erfüllen muß, die für das Medizinprodukt festgelegt wurden.

Neben der vom Hersteller zugewiesenen Zweckbestimmung gibt MEDDEV 2.1/1, April 1994 in Form einer Empfehlung eine Hilfestellung bei der Abgrenzung von Software für den Einsatz als Medizinprodukt bzw. als EDV-Arbeitsmittel und definiert auch den Einsatz von IT-Komponenten wie Rechner, Monitor, Drucker usw. MEDDEV-Papiere stellen Erläuterungen der Europäischen Kommission mit empfehlendem Charakter zu den Richtlinien 93/42 EWG u. a. dar.

Jeder Hersteller/Lieferant sollte daher bei der Lieferung und Inbetriebnahme eines medizinisch elektrischen Systems im Rahmen der Konformitätserklärung nicht nur alle gelieferten Komponenten (Hardware und Software) auflisten sondern auch durch die Zweckbestimmung die Abgrenzung zwischen Software als Medizinprodukt und Software als EDV-Arbeitsmittel ziehen.

Medizinisch elektrische Systeme in der Radiologie

Die beschriebenen Verfahrensweisen sind nicht ohne weiteres auf medizinisch elektrische Systeme anzuwenden, die durch Produkte verschiedener Hersteller beispielsweise in der Radiologie gebildet werden. Röntgengeräte, Speicherfoliensysteme, Ultraschallgeräte sowie Auswerte-/Befundungskonsolen und Dokumentationseinheiten (Filmlaser und Printer) unterschiedlicher Hersteller und Lieferdatum werden miteinander zusammengesetzt und betrieben, ohne dass ein Lieferant/Hersteller oder der Betreiber die Konformität der eines solchen Systems erklären kann. Die Diskussion um die Sicherheit und Abgrenzung von Medizinprodukten im Netzwerk hat erst begonnen und wird im Normungsprojekt DKE/UK 811.3 „Sicherheit von medizinisch genutzten Geräten/Systemen/Einrichtungen in der vernetzten Anwendung“ (siehe Demmler).

Zusammenfassung

Der zunehmende Einsatz medizinisch elektrischer Systeme mit Rechnersteuerung/-unterstützung in der Medizintechnik erfordert eine sorgfältige Abgrenzung und Festlegung auf Grund der nach unterschiedlichen Normen gebauten Systeme und Anwendung von unterschiedlichen Normen für Wiederholungsprüfungen.

Die technische und formalrechtliche Sicherheit abgegrenzter Systeme wie z. B. ein Ergometriemessplatz oder eine intensivmedizinische Überwachungsanlage kann mit vertretbarem Aufwand festgelegt werden, für offene Systeme im Bereich der digitalen Radiologie hat die Diskussion um Abgrenzung und Festlegung im Rahmen eines Normungsprojektes UK 811 erst begonnen.

Jeder Betreiber ist daher gut beraten, eine sorgfältige Dokumentation und Beschreibung von einem Lieferanten/Hersteller eines medizinisch elektrischen Systems zu verlangen

und bei Modifikationen, Instandsetzungen und Prüfungen zu aktualisieren. Diese Dokumentation über ein MES sollte parallel zu den Medizinproduktebüchern geführt werden.

Literatur

Biebel, J.; Der Computer – ein Medizinprodukt – Die Problematik der Kombination von Hard- und Softwareprodukten in der Medizintechnik, Management & Krankenhaus, 11/99, S. 23

Böckmann, R.-D.; Frankenberger, H.; Systeme und Behandlungseinheiten – Konformitätsbewertung nach dem Medizinprodukt, mt-Medizintechnik 3/2001, S. 97 - 104

Becker, Hoffmann, Linke, Möller (Hrsg.), Slischka, Tillmann; Starkstromanlagen in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen – Erläuterungen zu DIN VDE 0107, 2. Auflage VDE-Verlag, 1996, ISBN 3-8007-2135-X

Bödeker, K.; Prüfung ortsveränderlicher Geräte – VBG 4/GUV 2.10, DIN VDE 0702/0701, Verlag Technik Berlin, 1998, ISBN 3-341-01219-2

Courtin, E.; Software in Medizinprodukten – eine Übersicht, Medizinprodukte Journal, 3/1997

Demmler, J.; Medizinprodukte im Netzwerk – Zwischen Sicherheit und unnützen Kosten, KMA – April 2000, S. 78 – 80

Gärtner, A.; Sicherheitsaspekte beim Einsatz von Rechnern und Software in der Medizin, mt-Medizintechnik 6/2000, S. 227 – 232

Günther, H.-G.; Wiese, H.; Christ, O. P.; Wer haftet bei Vorkommnissen mit Medizinprodukten? Medizinprodukte Journal, 4/1997, S. 113 - 115

Jöcker, P.; Computernetze, LAN – WAN – Internet, Elektrowissen aktuell, VDE-Verlag, 2000, ISBN 3-8007-2491-X

Kammerhoff, U.; Messung der elektrischen Sicherheit eines ortsveränderlichen Systems gem. DIN VDE 0751, 1.12.2000, Beitrag auf der Homepage des AMBB,

Roß, P.; Richter, R.; Klassifizierung von Medizinprodukten für die digitale Radiographie, mt-medizintechnik, 5/2000, S. 172 – 174

www.ambb.de Protokoll vom 22.3.2001 - Vorschlag EMTEC Messprotokoll für Geräte-kombinationen

www.mueller-lierheim.com MEDDEV 2.1/1 – April 1994, Definition of „medical devices“

DIN VDE 107 Starkstromanlagen in Krankenhäusern und medizinisch genutzten Räumen außerhalb von Krankenhäusern

DIN EN 60601-1-1 September 1994 – Medizinisch elektrische Geräte Teil 1, 1. Ergänzungsnorm: Festlegungen für die Sicherheit von medizinischen elektrischen Systemen

DIN EN 60601-1-1/A1 November 1996 - Medizinisch elektrische Geräte Teil 1, 1. Ergänzungsnorm: Festlegungen für die Sicherheit von medizinischen elektrischen Systemen – Änderung 1

DIN EN 60601-1-1 September 1999 - Medizinisch elektrische Geräte Teil 1, 1. Ergänzungsnorm: Festlegungen für die Sicherheit von medizinischen elektrischen Systemen

DIN EN 60601-1-4 April 2001 –Medizinisch elektrische Geräte, Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit – Ergänzungsnorm –Programmierbare elektrische medizinische Systeme

Dipl.-Ing. Armin Gärtner
Klinikum Wuppertal GmbH
Abteilung Medizintechnik
Heusnerstr. 40
42283 Wuppertal
Tel.: 0202-896-1930
gaertner@klinikum-wuppertal.de

Hygienemonitoring

Krankenhauspatienten werden immer älter und haben immer mehr Grundkrankheiten, die das Risiko, während des Krankenhausaufenthaltes eine Infektion zu entwickeln, deutlich erhöhen. Hinzu kommt die wachsende Invasivität der medizinischen Behandlung, die das Eindringen von nosokomialen Infektionserregern fördert. Dadurch nimmt das Bewusstsein für Krankenhausinfektionen zu. Die neuen Entgeltstrukturen werden dazu führen, dass es sich in der Zukunft auch für das Krankenhaus lohnen wird, in geeignete Präventionsmaßnahmen zu investieren.

Auf der anderen Seite muss für die geforderten Präventionsmaßnahmen auch der Nachweis erbracht werden, dass sie wirklich sinnvoll sind, dass sie dazu beitragen, die Inzidenz der Krankenhausinfektionen zu reduzieren. In den USA wurde deshalb schon vor Jahren eine Kategorisierung der Präventionsempfehlungen nach ihrem Evidenzgrad eingeführt [1], und auch in Deutschland sind die Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention des Robert-Koch-Institutes seit einiger Zeit mit Evidenzkategorien untersetzt [2], [3].

In den USA hat das Healthcare Infection Control Practises Advisory Board (HICPAC) vor kurzem einen Entwurf für „Environmental Infection Control in Healthcare Facilities“ herausgegeben, der die Diskussionsgrundlage für die diesbezügliche Erörterung unter den Fachleuten ist [4]. Die Evidenz-Kategorien in diesem Entwurf sind wie folgt:

Kategorie IA:	Zur Einführung stark empfohlen und gut gestützt durch gut-angelegte experimentelle, klinische oder epidemiologische Studien
Kategorie IB	Zur Einführung stark empfohlen und gestützt durch einige experimentelle, klinische oder epidemiologische Studien und theoretische Überlegungen
Kategorie IC	Gefordert durch staatliche Richtlinien, Leitlinien oder Standards
Kategorie II	Zur Einführung empfohlen und gestützt durch hinweisende klinische oder epidemiologische Studien oder theoretische Überlegungen
Keine Empfehlung	Ungeklärte Frage. Praktiken, für die nicht ausreichende Beweise oder kein Konsens hinsichtlich der Effektivität existieren

Früher - in einigen Krankenhäusern auch heute noch - war die regelmäßige Durchführung von hygienischen Untersuchungen der Luft und Umgebungsoberflächen sehr verbreitet.

Inzwischen weiß man, dass das Auftreten von Krankenhausinfektionen nicht mit dem Niveau der allgemeinen mikrobiellen Kontamination der Luft und der Umgebungsoberflächen assoziiert ist, und sinnvolle Standards für zu tolerierende Levels der mikrobiellen Kontamination existieren nicht [5]. Deshalb ist man dazu übergegangen, gezielte Untersuchungen zu bestimmten Fragestellungen zu empfehlen.

Vor allem unter den folgenden Umständen werden noch hygienische Untersuchungen der Luft, des Wassers und der unbelebten Umwelt (Umgebungsuntersuchungen) empfohlen:

1. Zur Unterstützung von Ausbruchuntersuchungen (im Zusammenhang mit epidemiologischen Untersuchungen)
2. In der Forschung, zur Erkennung der Ausbreitungswege von Infektionserregern
3. Zum Monitoring von Gefahren in der Umwelt (gefährliche chemische oder biologische Agenzien), d.h. zum Erkennen von entsprechenden Gefahren und zum Nachweis ihrer Beseitigung
4. im Sinne der Qualitätssicherung, um den Effekt von veränderten Präventionsmaßnahmen zu beurteilen oder nachzuweisen, dass Geräte und Ausrüstungen so arbeiten, wie man es erwartet.

Dementsprechend müssen geeignete Untersuchungsprotokolle existieren, Ergebnisse von Einzeluntersuchungen sind schwer zu interpretieren, sofern nicht Referenzwerte vorhanden sind. Im allgemeinen ist die Durchführung von hygienischen Monitoring-Untersuchungen mit dem Hintergrund Qualitätssicherung in größerem Umfange nicht gerechtfertigt, wenn keine entsprechenden Infektionen beobachtet werden.

Eine Ausnahme ist hier die Durchführung von Luftuntersuchungen bei größeren Baumaßnahmen, um der Wirksamkeit von Abdichtungsmaßnahmen nachzugehen.

Uneingeschränkt empfohlen werden die routinemäßigen biologischen Untersuchungen des Sterilisationsprozesses mit bakteriellen Sporen sowie die Untersuchungen des Dialysewassers und Dialysats. Auch die regelmäßige Überprüfung von raumluftechnischen Anlagen und Laminar-Flow-Boxen wird empfohlen.

Die folgende Übersicht zeigt die Empfehlungen des bereits erwähnten amerikanischen Entwurfpapiers zur Durchführung von hygienischen Monitoring-Untersuchungen mit den jeweiligen Evidenzkategorien. Auch die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention des Robert-Koch Institutes plant, Empfehlungen zur Durchführung von Hygieneuntersuchungen in der kommenden Zeit herauszugeben.

Allgemeine Empfehlungen:

Keine Durchführung von zufälligen, ungezielten hygienischen Untersuchungen der Luft, des Wassers und von Umgebungsoberflächen in Gesundheitseinrichtungen Kategorie IB

Wenn indiziert, dann sollten hygienische Untersuchungen als Teil einer epidemiologischen Untersuchung durchgeführt werden Kategorie IB

Begrenzung von hygienischen Untersuchungen im Sinne der Qualitätssicherung auf folgende Punkte: Kategorie IB

1. biologisches Monitoring des Sterilisationsprozesses
2. monatliche Untersuchungen des Wassers und Dialysats in Hämodialyse-Einrichtungen
3. kurzfristige Untersuchungen zum Erfolg von Präventionsmaßnahmen oder bei Veränderungen in hygienischen Maßnahmen

Luft, Wasser und Umgebungsoberflächenuntersuchungen:

Wenn ein niedriges Niveau der mikrobiellen Kontamination angenommen werden kann, sollten „high-volume“ Luftsammelgeräte ausgewählt werden Kategorie II

Keine Benutzung von Sedimentationsplatten zur Bestimmung der Pilzsporenkonzentration Kategorie II

Für Wasseruntersuchungen Auswahl von Nährmedien und Inkubationsbedingungen, die den Nachweis von Wasser-assoziierten Infektionserregern besonders fördern Kategorie II

Entwicklung und Dokumentation eines Umganges mit Abstrichen und Abklatschplatten zur Untersuchung von Umgebungs-
oberflächen, der reproduzierbare und somit vergleichbare Er-
gebnisse erlaubt Kategorie II

Wenn Umgebungsuntersuchungsergebnisse und Ergebnisse von
Patientenprobenmaterialien verfügbar sind, sollten vergleichende
Untersuchungen mindestens bis zum Spezieslevel oder noch
weiter durchgeführt werden Kategorie II

Bei allem Umgebungsuntersuchungen sollten Abweichungen
von den Standardmethoden gut dokumentiert werden Kategorie II

Anhand von einzelnen Beispielen wird der Sinn und Unsinn von hygienischen Monitorin-
guntersuchungen belegt.

Literatur:

1. Tablan OC; Anderson LJ, Arden NH, et al.: Guideline for prevention of nosocomial pneumonia. Infect Control Hosp Epidemiol 1994; 15: 587-627.
2. Anonym: Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle Katheter-assoziiierter Harnweginfektionen. Bundesgesundheitsbl 1999; 42: 806-809.
3. Anonym: Prävention der nosokomialen Pneumonie. Bundesgesundheitsbl 2000; 43: 302-309.
4. Centers for Disease Control and Prevention HICPACH: Draft guideline for environmental infection control in healthcare facilities, 2001,,2001.
5. Mallison G, Haley R: Microbiological sampling of the inanimate environment in U.S. hospitals, 1976-1977. Am J Med 1981; 70: 941-46.

Prof. Dr. med. Petra Gastmeier
Arbeitsbereich Krankenhaushygiene
Institut für Medizinische Mikrobiologie
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1
60 325 Hannover

OP-Management und Anbindung an die interne Ver- und Entsorgung

Ziel ist es, Ablaufprobleme im OP-Bereich und dessen Schnittstellen, durch eine IST-Analyse aufzudecken, Optimierungsvorschläge daraus zu erarbeiten und diese gemeinsam mit Ihrem Klinikpersonal umzusetzen. Die Einhaltung der Umsetzung muss, im günstigsten Fall, Software gestützt, kontrolliert werden.

Um einen prozessoptimierten OP-Ablauf zu erarbeiten, ist die Erhebung des IST-Zustands der erste Schritt. Scheinbar unbeeinflussbare Faktoren führen dazu, dass Pläne kurzfristig umgestellt werden müssen. Nach genauer Betrachtung zeigt sich, dass es sich um immer wiederkehrende Faktoren handelt, die vielleicht schwer beeinflussbar sind, aber im Zusammenwirken aller Beteiligten verbessert werden können. Es ist nicht nur wichtig dass etwas festgelegt wird, sondern auch wie etwas geschehen soll. In einem OP-Statut müssen Arbeitsprozesse unmissverständlich beschrieben werden. Die Vorgehensweise zur erfolgreichen Umsetzung einer Optimierung beinhaltet folgende Schritte:

- Es müssen gemeinsame **Unternehmensziele erarbeitet** werden. Diese müssen dem Personal als ständiger Leitfaden des Arbeitsalltags dienen.
- Es muss **Transparenz geschaffen** werden. Nur wer die Probleme kennt, kann sie ändern.
- Nachdem die IST-Analyse erstellt ist, kann man das **Optimierungspotential erarbeiten**. Alle Berufsgruppen hinterfragen Ihre Abläufe unter Einbezug der aufgezeigten Schnittstellenproblematiken. Ziel ist es einen effizienten Ablauf zu definieren und angebundene Abteilungen mit deren „Anforderungen“ (Kundenorientierung) zu integrieren. **Die Anbindung der Ver- und Entsorgung ist Bestandteil eines OP-Management.**
- Die **Umsetzung der** gemeinsam erarbeiteten **Optimierungen** betrifft in der Regel alle in der OP-Abteilung arbeitenden Berufsgruppen.
- Die **Kontrolle der Umsetzung** erfolgt durch eine Dokumentation und Bewertung der gemeinsam erarbeiteten Optimierungen / Ziele.

Unternehmensziele erarbeiten

Der Patient erwartet eine bestmögliche ärztliche, sowie pflegerische Betreuung. Er ist als Kunde anzusehen, der für seine Leistungen bezahlt und der seine Erfahrungen, die er in Ihrem Haus gemacht hat an Verwandte und Bekannte weiter gibt. Darüber hinaus muss es das Ziel sein, nicht nur den medizinischen Aspekt in den Vordergrund zu rücken, sondern

dem Patienten während des Krankenhausaufenthalts Leistungen anzubieten, die über eine optimale, medizinische Versorgung hinausgehen.

Die Angehörigen und die Besucher sind als potentielle Kunden anzusehen. Es ist wichtig, ihnen die gleiche Aufmerksamkeit entgegen zu bringen. Niedergelassene Ärzte informieren sich - auch über Ihre Patienten - was Dienstleistungen Ihres Hauses angeht. Die Sicherung und ständige Qualitätsverbesserungen muss das Bestreben eines jeden Unternehmens sein. Hierzu gehört u. a. die Möglichkeit der Fort- und Weiterbildung des Personals, sowie die Mitarbeit in Qualitätszirkeln. Auf eine hohe Zufriedenheit der Mitarbeiter sollte großen Wert gelegt werden.

Transparenz schaffen

Um Abläufe in der Qualität insgesamt beurteilen zu können, ist es nötig sie zu dokumentieren. Die Erhebung des IST-Zustands ist Voraussetzung um Reorganisationsmaßnahmen durchzuführen. Arbeitsprozesse lassen sich mit anderen Kliniken sowie im eigenen Haus über lange Zeiträume miteinander vergleichen. Werden in Ihrem Krankenhaus nicht alle wichtigen Parameter zu Ablauforganisation erhoben muss eine Projektgruppe "OP-Saalmanagement" diese Prozesse beschreiben und die hierzu nötigen Zeitparameter festlegen. OP-Beginn bis OP-Ende und die Angaben zur Schnitt-Naht Zeit sind hierfür kaum ausreichend. Um alle Mitarbeiter in dieser Sache zu motivieren und um sicher zu gehen von allen unterstützt zu werden, ist das Einbinden aller Mitarbeiter in solche Projekte unumgänglich. Das Pflegepersonal muss sich mit den Unterlagen vertraut machen, um später zeitnah und möglichst lückenlos dokumentieren zu können. In einer Probedokumentation können die Dokumentationsunterlagen getestet werden und in einer Einführungsveranstaltung die Ergebnisse derselben den Mitarbeitern erläutert. Zu jedem Zeitpunkt sind die Ziele der Dokumentation zu erläutern und die Wichtigkeit des Projekts zu unterstreichen:

Die Dokumentation sollte unter Begleitung erfolgen, d. h. zu jeder Zeit sollte ein Ansprechpartner zu Verfügung stehen und die Mitarbeiter in Ihrem Tun unterstützen. Neben dem Dokumentieren von Zeitparametern muss es - sofern die Dokumentation unter der Aufsicht von externen Personen steht - eine Mitarbeiterbefragung geben, um einen Eindruck zur Mitarbeiterzufriedenheit zu bekommen. Die Auswertung erfolgt nach der in der Literatur üblichen Vorgehensweise und kann - um klinikspezifische Anliegen zu hinterfragen - erweitert werden. Die Ergebnispräsentation sollte dann vor dem gesamten Personal gezeigt und diskutiert werden.

Optimierungspotential erarbeiten

In der Diskussion um Optimierungspotential sollte jede Berufsgruppe die Auswertung der Dokumentation anerkennen. Das Ausarbeiten von Optimierungspotential sollte in der Projektgruppe geschehen, berufsgruppenspezifische Privilegien müssen hinterfragt und eventuell zu Gunsten anderer abgelegt werden. Das Ziel ist ein sicherer, stressfreier Organisationsablauf, der in erster Linie dem Patienten dienlich sein soll. Er wird den angenehmen,

ruhigen und sicheren Arbeitsablauf zu schätzen wissen und die Professionalität darin erkennen. Diese zukünftige Vorgehensweise wird schriftlich in Form einer Richtlinie oder einem Statut festgehalten um „Kompetenzgerangel“ und Streit um Zuständigkeiten zu vermeiden.

Erarbeitung von klinikspezifischen Richtlinien

Ziele

Aus welchen Gründen sollte ein solches Instrument eingesetzt werden?

- Kostensenkung bei gleichzeitiger Qualitätssteigerung
- Verbesserung der OP-Organisation - Minimierung von Wechselzeiten, optimale Nutzung der vorhandenen (personellen und räumlichen) Ressourcen
- evtl. Interdisziplinäre OP-Nutzung

Wer steht im Krankenhaus, in der Abteilung OP, eigentlich im Vordergrund (der Patient)?

- Stärkung der Patientenzufriedenheit durch verlässliche OP-Termine
- Darüber hinaus - Stärkung der Mitarbeiterzufriedenheit (Arbeitsbedingungen / planbare Dienstzeiten)
- Planbare Zeitkontingente

Können Ärzte ein effizientes Zeitmanagement gestalten?

- realistische Eingriffskapazitäten – für den Operateur ein zeitlich durchführbares Programm
- feste Zeitkontingente für Eingriffe – Planung der Tätigkeiten, die neben dem operieren anfallen z. B. Sprechstunde, Visiten, Fort- / Weiterbildung etc.

Grundlagen/Geltungsbereich

Auf welche Abteilungen nimmt das OP-Statut Einfluss?

- Einbeziehung aller Abteilungen, die im Geltungsbereich liegen
- Zentral-OP, dezentrale OP-Bereiche, Ver- und Entsorgung
- Ausarbeitung durch OP-Komitee (Zusammensetzung aus Vertretern der im OP tätigen Berufsgruppen)

OP-Planung

- Unverbindliche Wochenpläne mit dem Ziel der Verteilung großer Eingriffe über den gesamten Wochenzeitraum (effizientere Einteilung von hochqualifiziertem Personal möglich)
- Aufbau des OP-Programms : lange Eingriffe zu erst wenn Intensiv-Kapazität vorhanden, ansonsten kurze Eingriffe zu erst
- Die Programmanmeldung beschreibt verbindlich den Weg der Patientendaten auf dem OP-Plan (zu welcher Uhrzeit, welche Inhalte)
- Die Richtlinie zur OP-Besprechung muss beinhalten, zu welcher Uhrzeit, welcher Personenkreis und wo diese Besprechung stattfindet. Was soll Inhalt dieser Besprechung sein?
- Wie wird der OP-Plan für den nächsten Tag erstellt (Wer hat zu welcher Uhrzeit, welche Informationen, in welchem Umfang an wen weiter zu geben)

Änderungen

- Des ersten Programmpunktes (wie ist das Vorgehen?)
- Eines anderen Programmpunktes (Notfallmanagement)
- Kontrolle und endgültige Version des aktuellen OP-Plans für den Folgetag

Der OP-Manager

- Stellung
- Aufgaben
- Pflichten

OP-Leitstelle / Informationszentrum

Der OP-Leitstelle kommt die wichtige Aufgabe des Informationszentrums zu. Alle Informationen hinsichtlich OP-Planung müssen abgeglichen werden mit dem „Vorhaltevolumen“ der angebotenen Abteilungen:

- Sterilisationsabteilung: Bereitstellung aufbereiteter Siebe entsprechend der OP-Planung für den nächsten Tag
- Lager: Bereitstellung der Materialien (Einweg / Mehrweg) für jede geplante OP. Dies geschieht bereits am Vortag. Die OP-Pflegekräfte nehmen den gesamten OP-Bedarf (zuvor müssen Standards hinsichtlich des einzusetzenden Materials erstellt sein) z. B. über einen Fallwagen kurz vor der OP entgegen.

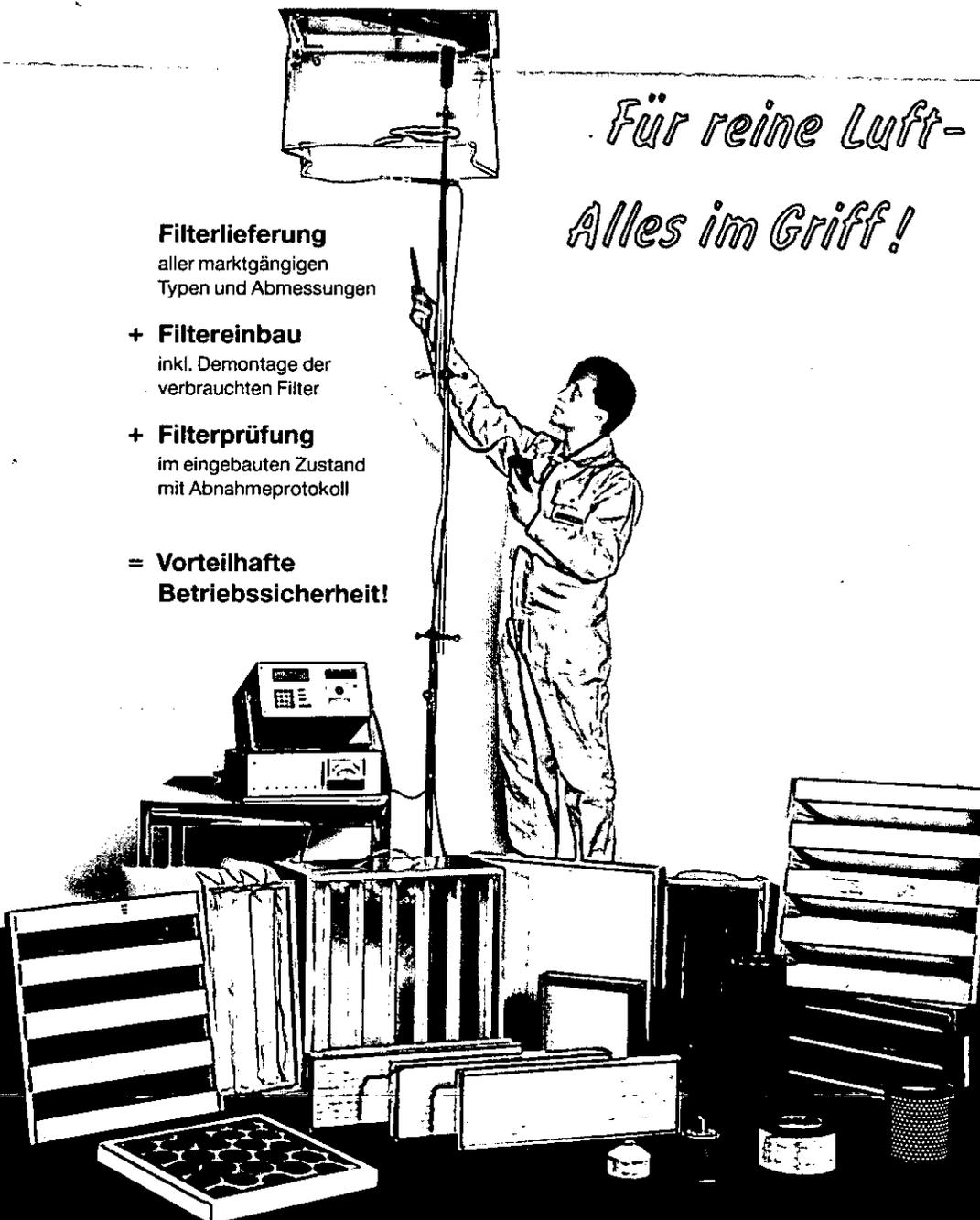
Für reine Luft- Alles im Griff!

Filterlieferung
aller marktgängigen
Typen und Abmessungen

+ **Filtereinbau**
inkl. Demontage der
verbrauchten Filter

+ **Filterprüfung**
im eingebauten Zustand
mit Abnahmeprotokoll

= **Vorteilhafte
Betriebssicherheit!**

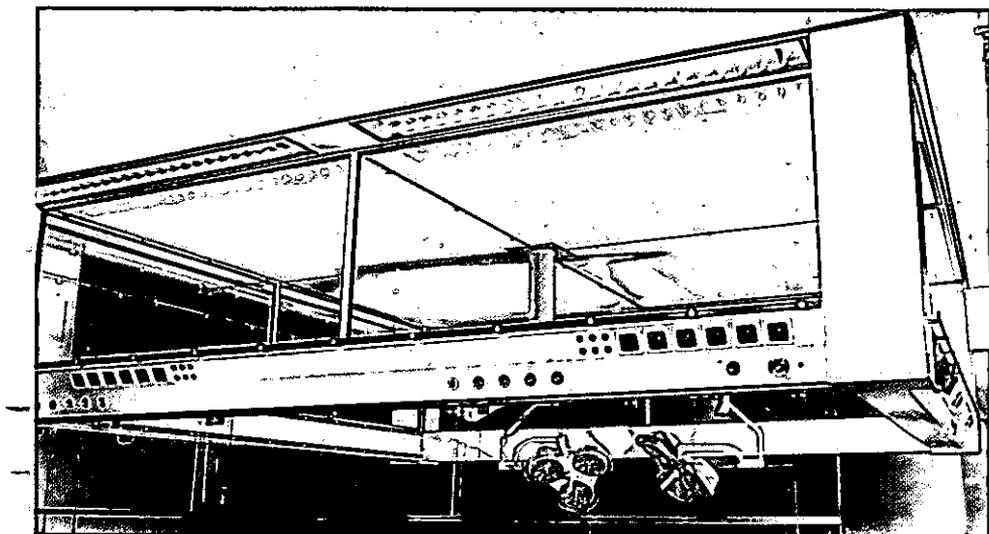


Luwa



McLeod Russel GmbH
Luwa-Product Division
Am Kreuzstein 82-84 - 63477 Maintal
Telefon: 0 61 09/76 43-00
Fax: 0 61 09/76 43-20

Luwa® Zuluftdecke CG-US



Großflächige Zuluftdecke mit turbulenzarmer Verdrängungsströmung für OP-Räume, in Umluftbauweise

- Bedarfsgeführtes angenehmes Raumklima
- Äußerst tiefe Keimkonzentrationen, ($< 10 \text{ KBE/m}^3$) während der Operation
- Sehr niedriger, nicht störender Geräuschpegel
- Große Wirtschaftlichkeit - extrem geringe Druckverluste, niedrige Betriebskosten
- Desinfektionsgünstige Gehäusekonstruktion
- Einsparung aufwendiger Luftkanalführung

McLeod Russel GmbH
Luwa-Product Division
Am Kreuzstein 82-84 - 63477 Maintal
Telefon: 0 61 09/76 43-00
Fax: 0 61 09/76 43-20



- Die Entsorgung / Wiederaufbereitung von Sieben und verwendetem Mehrweg-Material geschieht ebenfalls über die OP-Fallwägen
- Benachrichtigung z. B.: Operateure, Assistenten, Station

Regelung der Abläufe im OP

- Klare Zuständigkeiten z. B.: Lagerung des Patienten auf dem OP-Tisch - Wer lagert? - Ausnahmen, Aufheben der Lagerung zum Ende der OP
- Prämedikation (rechtliche Situation beachten, z. B. Einwilligung zur Narkose am Tag der OP nicht zulässig)
- Patientenvorbereitung (Ablaufpfade erstellen, Checklisten für Station, etc.)
- Bestellung und Transport des Patienten
- Einschleusen und Auflegen, Ausschleusen und Übergabe an den AWR

Hauptaufgaben der OP-Leitstelle sind somit

- Sicherstellung der Kommunikation
- Steuerung der Prozesse (in Zusammenarbeit mit OP-Management)
- Kontrolle der Prozesse (Controlling hinsichtlich der Einhaltung vereinbarter Ziele)

Umsetzung der Optimierung

Die Umsetzung des gemeinsam erarbeiteten Potentials sollte Schrittweise geschehen. Leicht erreichbare Ziele, die allen im Arbeitsalltag von Nutzen sind, sollten zuerst realisiert werden (z. B. die Einhaltung des festgelegten Tagesstarts). Dies ist nötig, um einen möglichst schnellen Erfolg zu sichern, diesen zu kommunizieren und eine größtmögliche Motivation zu generieren. Erst nachdem die neuen Arbeitsabläufe jedem Mitarbeiter "in Fleisch und Blut" übergegangen sind, sollte der zweite Schritt getan werden. Das Erleben von Misserfolgen muss möglichst vermieden werden.

Kontrolle der Umsetzung

Die Dokumentation des OP-Ablaufs in eine dafür vorgesehene Software ist nicht nur notwendig um den Forderungen des Gesetzgebers nachzukommen oder internes Controlling zu betreiben, sie dient auch dazu, Abläufe auf Einhaltung von zuvor getroffenen Vereinbarungen zu kontrollieren. Es ist sinnvoll bzw. notwendig, die Umsetzung der gemeinsam ausgearbeiteten Änderungen transparent zu machen, und damit den Erfolg aufzuzeigen, um die Mitarbeiter zu motivieren. Die Darstellung des IST-Zustands sollte nicht nur temporär, sondern als permanente Lösung in Ihrem Krankenhaus etabliert werden.

Die kontinuierliche Erhebung von Kennzahlen im OP liefert Ihnen die Datengrundlage, die Sie benötigen, um Ihre Prozesse (z. B. bei geänderten Rahmenbedingungen, Gesetzen oder Finanzierungen) anpassen zu können.

Dr. T. Rübenstahl, Melsungen
DIOMEDES Health Care Consultants
Im Schwarzenberger Weg 23
34212 Melsungen
fon: 05661-712781, handy: 0173-2727869
email: frichter@trilux.de

Geräte- und Personalmanagement, Schulung

Einleitung

Die Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit von modernen Krankenhäusern sind heute die Erfolgsfaktoren im Gesundheitsmarkt. Mehr denn je sind neue Wege der Betreiber gefragt um den steigenden Kostendruck gerade unter dem gleichzeitig steigenden Qualitätsanspruch im Gesundheitswesen mit allen Konsequenzen aufzufangen.

Möglichkeiten bieten sich natürlich nur bei den Teilen der Primär- und Sekundärleistung, die vom Betreiber aktiv gestaltbar sind. Unter Primärleistungen sind alle Leistungen zu verstehen, die direkt zur Diagnostik und Therapie durch das Krankenhauspersonal mit den verfügbaren Hilfsmitteln zu erbringen sind. Neben der Primärleistung besonders zu beachten sind die Sekundärleistungen, also z.B. das Betreiben des medizintechnischen Equipments und das effiziente Nutzen der verfügbaren/notwendigen technischen und personellen Ressourcen. Entscheidend ist die Fragestellung, welche Leistungen vom Betreiber unter den gegebenen Bedingungen frei gestaltbar sind.

Im Beitrag werden Kriterien aus dem Bereich der Sekundärleistung - , das Gerätemanagement, das Personalmanagement sowie das Anwendertraining diskutiert..

Gerätemanagement

Im Bereich des facilityären Managements nimmt das Gerätemanagement der Medizintechnik eine besondere Stellung ein, da hier eine besondere „Nähe“ zur Primärleistung vorliegt. In der Effizienzbetrachtung liegen hier wesentliche Einsparpotenziale, es zeigt sich allerdings, dass der Einfluß auf die Qualität der Primärleistung mit entscheidend ist.

Unter dem Gerätemanagement sind folgende Bereiche gestaltbar :

- Durchführung der Instandsetzung
- Durchführung der Wartung und Inspektion
- Erstellen und Umsetzen von Ausfallkonzepten
- Meßmittelverwaltung (incl. Kalibrierdienst)
- Geräte- und Anlagenverwaltung
- Analyse der Instandhaltungskosten, -prozesse und -abläufe
- Effizienzanalysen
- Life-Cycle-Planung
- Produkt- und Marktvergleiche
- Investitionsvorbereitung

- •Hilfe bei der Budgetierung
- •Betreiben der Medizintechnik

Die Ausführung der o.g. Punkte kann entweder intern von einer medizintechnischen Fachabteilung im Krankenhaus durchgeführt werden, oder durch einen externen Dienstleister. Verstärkt geht heute das Bestreben dahin, die Betreuung der Medizintechnik komplett von einem externen Dienstleister im Rahmen eines Maintenance Management Konzeptes ausführen zu lassen. Auch Mischkonstellationen sind hier denkbar.

Externe Dienstleister müssen dabei alle Rationalisierungspotentiale ausschöpfen, um eine qualitativ hochwertige und dabei preiswerte und wettbewerbsfähige Instandhaltung durchführen zu können. Die Wettbewerbsfähigkeit eines Dienstleisters richtet sich nach dem geforderten bzw. sinnvollen und erreichten Abgleich zwischen Kosten und Qualität.

Ein exemplarisch zu benennender Bereich, der besonders vom professionellen Hersteller-service angeboten wird, ist im Gerätemanagement die

vorausschauende Statistik. Sie gibt Aufschluß über die Geräteauslastung, über die proaktive Instandhaltungsplanung bis hin zur Neubeschaffung. Bei einer darauf aufbauenden Investitionsplanung sind neben der medizinisch erforderlichen Funktionalität auch Kriterien wie Auslastung, notwendige bzw. gewünschte Verfügbarkeit in eine Wirtschaftlichkeitsplanung einzubeziehen.

Personalmanagement

Ein weiterer Bereich zur Sicherung von Qualität und gleichzeitig der Effizienzsteigerung ist das Personalmanagement.

Zu den Erfolgsfaktoren des Personalmanagements gehören::

- •Personaleinsatzplanung (der Medizintechnik)
- •Personaleinsatzsteuerung (der Medizintechnik)
- •Anwenderbezogene
- Koordinierung von Reparatur-, Wartungs-, Umbau- Aktivitäten
- •Training des Krankenhaus - Personals hinsichtlich der Anwendungstechnik (siehe dazu nächsten Abschnitt „Anwendertraining“)
- •Qualitätsmanagement (Vorschriftenerfüllung)
- • Kapazitätspufferung durch Poolbildung

Ein wesentliches Augenmerk beim Personalmanagement ist auf die effiziente Steuerung von Krankenhaus Technikern und/oder herstellerspezifischen Außendienstmitarbeiter zu richten. Speziell im Bereich Customer Services – also dem klassischen technischen Kundendienst-, gelingt dieses mit einer professionellen Einsatzsteuerung und einer lückenlosen und schnellen Kommunikation unter Verwendung modernster Technik.

Basis einer schlagkräftigen Serviceorganisation bei der Bewältigung von vielfältigen Reparaturanforderungen sowie der Planung von Wartungsterminen ist die professionelle Auftragsbearbeitung. Sie ist über ein Call Center und geeignete Software z.B. zum Call Tracking und zum Gerätemanagement abzuwickeln.

Qualifizierte Fachkräfte, die möglichst rund um die Uhr erreichbar sein sollten, haben sicherzustellen, dass gemeldete Störungen kompetent und schnell aufgenommen und entsprechende Maßnahmen (Technikereinsätze etc.) geplant, eingeleitet, verfolgt und abgeschlossen werden.

Anwendertraining

Training und Schulung der Sekundärdienstleister lässt sich aufteilen zum einen hinsichtlich der technischen Instandhaltung und zum anderen hinsichtlich des

Gebrauchs von Medizinprodukten (Anwendungstechnik)

Teile des Personalmanagements beinhalten die qualifizierte Ausbildung der Techniker. Existiert sind vielfältige Ausbildungsprogramme sowohl von Herstellern als auch von unabhängigen Spezialisten. Neuheiten der moderne Didaktik werden bei speziellen herstellerspezifischen Seminaren den Teilnehmern vermittelt. So gestatten Simulationsprogramme, die einem physischen Training vorgeschaltet werden, eine ideale Vorbereitung und die intensive und effiziente Vermittlung von hochkomplexen Inhalten.

Auch die Firstline – Service Ausbildung von krankenhausinternen Technikern bei Mischformen der medizintechnischen Abteilungen spielt heutzutage eine wichtige Rolle.

Bei der Anwendungstechnik ist weniger die ärztlich diagnostische Leistung gemeint, als die Handhabung der Geräte, um eine diagnostische Leistung durch den Arzt zu ermöglichen. Hierzu ist ein umfassendes, applikatorisch geprägtes Ausbildungsprogramm für die Gerätebediener erforderlich, das häufig nur vom Originalgerätehersteller so umfassend wie erforderlich angeboten werden kann. Fließend kann hier auch der Übergang zwischen z.B. ärztlicher Bedienung und der MTA Leistung sein (je nach Aufbau der Organisationsstruktur und Größe).

Generelle Ausbildungen existieren vielfältig in Form von Studiengängen, speziellen Ausbildungs- / Studiengängen (z.B. MTAR, MTAL, PTA.) oder Lehrberufen. Was häufig fehlt ist das aktuelle Handhabungs- und applikatorische Wissen in der praktischen Anwendung medizintechnischer Geräte. Gerätehersteller sind in der Lage dieses applikator-

sche Wissen, im Rahmen von Produktneuentwicklungen zusammen mit bestimmten besonders fachlich versierten Anwendern zu entwickeln, auszubauen sowie weiterzugeben.

Classroomtrainings alleine reichen heute nicht mehr aus, um das einem raschen Wandlungsprozess unterliegende applikatorische Wissen zu vermitteln. Hier sind neue Medien gefragt. Erfahrungsaustausche im Forum oder der ‚Chat Room‘ eines virtuellen Benutzer-netzwerkes (Xtranet z.B. von Radiologen) sind hier die adäquate Antwort

Diese interessanten neue Wege zur Wissenstransformation stehen in der heutigen E-business geprägten Gesellschaft vielfältigst zur Verfügung. Sie lassen sich z.B. über ‚Remote Application‘ mit direkter Unterstützung über Telefon, Internet- bzw. speziellen Xtranet- Anwendungen hervorragend einsetzen um die immer kürzer werdenden Innovationszyklen von diagnostischen, therapeutischen Verfahren auch den Anwendern transparent zu machen und das für die Handhabung notwendige Wissen schnell zu vermitteln.

Auch Konzepte wie Online E-Learning (komfortable ‚Helptaste‘ im System kombiniert mit online Service-Kontrakt) bis hin zum „look over the shoulder“ Verfahren z.B. mit Webcam im Xtranet sind weitere interessante Anwendungen, die heutzutage zunehmend zum Einsatz kommen.

Zusammenfassung

Zur effizienten Nutzung medizintechnischer Geräte im modernen Krankenhaus sind Konzepte zum professionellen Geräte- und Personalmanagement gefragt. Neben allen verfügbaren DV-Tools zum Gerätemanagement sind es jedoch insbesondere die Menschen, die einerseits die Geräte bedienen, als auch andererseits instandzuhalten haben, die den wesentlichen Erfolgsfaktor zum effizienten Betreiben vom wirtschaftlichen Krankenhausbetrieb ausmachen.

Die Ausbildung sowohl von Geräteanwendern als auch von Service- oder Krankenhaustechnikern spielt hierbei eine besonders wichtige Rolle. Moderne Ausbildungskonzepte existieren in vielfältigster Form und eröffnen neue Wege und Möglichkeiten alle Ressourcen effektiv zu nutzen.

Dr. Stefan Kratzenberg
Philips Medizin Systeme
Röntgenstraße 24
22335 Hamburg
Tel.: 040 5078-2797, Fax.: 040 5078-2864
e-mail: stefan.kratzenberg@philips.com

Aus der Prüfpraxis: Planungsfehler bei der medizinischen Gasversorgung

1. Allgemeines

1.1 Prüfung und Finanzierung von Krankenhausbaumaßnahmen

Grundlage für die Finanzierung von Krankenhausbaumaßnahmen ist das Krankenhausfinanzierungsgesetz, kurz KHG genannt.

Die Art und Umfang der einzureichenden Unterlagen sowie die Prüfung einer Krankenhausbaumaßnahme hängt jedoch von der zuständigen Behörde der einzelnen Bundesländer ab.

Der nachfolgende Beitrag beschränkt sich auf die Planung von medizinischen Gasversorgungsanlagen, insbesondere die medizinische Druckluftversorgung nach den Förderkriterien des Landes Niedersachsen.

1.2 Gesetze, Vorschriften, Technische Regeln

1998 wurde die medizinische Druckluft bzw. Luft zur medizinischen Anwendung mit erhöhten Anforderungen ins Europäische Arzneimittelbuch aufgenommen.

Im November 1998 folgte die Ablösung der Deutschen Norm DIN 13 260, Teil 1 durch die Europäische Norm DIN EN 737-3 „Rohleitungssysteme für medizinische Gase“. In dieser Norm entsprachen jedoch die Anforderungen für Druckluft noch nicht dem Europäischen Arzneimittelbuch.

Aufgrund eines Vorfalls in einem deutschen Krankenhaus wurde die Diskussion über die Durchführung des Medizinproduktegesetzes (MPG) für medizinische Gasversorgungsanlagen entfacht.

Hierbei kam es während der Wartungsarbeiten an einer Druckluftanlage zum Anstieg des Netzdruckes auf 7,5 bar. Der Überdruck im Leitungssystem führte zum Ausfall sämtlicher Beatmungsgeräte, welche nur bis 6 bar fehlerfrei arbeiten müssen.

Die beteiligten Systeme verhielten sich jedoch alle normkonform.

Das Problem wurde vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) den deutschen und internationalen Normungsgremien, sowie allen obersten Landesbehörden für aktive Medizinprodukte vorgetragen. Daraufhin wurde im Januar 2000 die geänderte DIN EN 737-3 herausgegeben; die Widersprüche zum Europäischen Arzneimittelbuch sowie die Druckangaben wurden korrigiert.

Auf europäischer Ebene setzte sich die Notified Body Recommendations Group (NB-Med) zusammen. Diese veröffentlichte im Mai 2000 eine Stellungnahme in der sie die Einhaltung des Medizinproduktegesetzes für die medizinischen Gasversorgungssysteme mit der Klassifizierung II b empfiehlt.

Die Empfehlung wurde bisher nicht im Medizinproduktegesetz verankert, weder auf europäischer noch auf nationaler (deutscher) Ebene.

Somit obliegt die Entscheidung den obersten Landesbehörden für Medizinprodukte. Für das Land Niedersachsen hat diese Empfehlung bisher keinen Gesetzescharakter.

2. Medizinische Gasversorgungsanlagen

2.1 Auswirkung der Gesetze und Technischen Regeln auf die Medizinischen Gasversorgungsanlagen

Alle medizinischen Gasversorgungsanlagen müssen nun nach der DIN EN 737-3 eine Primär-, eine Sekundär- und eine Reserveversorgung enthalten. Die Anforderungen an die Zusammensetzung an die medizinischen Gase, wie Lachgas und Sauerstoff sind gleich geblieben. Die vorhandenen Anlagen hierfür fallen unter Bestandsschutz und müssen nicht umgerüstet bzw. ausgetauscht werden.

Für die Druckluftversorgung dagegen kam es neben der Dreifachversorgung noch zu der Änderung der Zusammensetzung der Druckluft und zur Aufnahme ins Europäische Arzneimittelbuch. Um die Forderungen des Europäischen Arzneimittelbuches, welches keine Übergangsfristen gewährt, zu erfüllen, müssen bestehende Druckluftanlagen umgerüstet werden.

Zur Zeit der DIN 13260 Teil 1 und zu Beginn der DIN 737-3 (Nov. 98) mit der Dreifachversorgung war es üblich meist nur sehr kurze Beschreibung, insbesondere des Zustandes der betreffenden Baumaßnahme, als Planungsunterlage vorzulegen.

Vorgelegte Schemata für zentrale Anlagen waren entsprechend den Schemata der DIN ausgeführt. Durch die „Wirren des Medizinproduktegesetzes“ hat sich diese Situation weiter zugespitzt mit der Begründung „ist gemäß MPG umzurüsten.“ Die innerhalb relativ kurzer Zeit durchgesetzten Änderungen haben mit ihren Planungsmöglichkeiten bisher noch keinen Einzug in die Planungsbüros gehalten.

2.2 Planung von Druckluftversorgungsanlagen

Durch die höheren Anforderungen an die Zusammensetzung der medizinischen Druckluft ist eine Aufbereitungseinheit bestehend aus einem Adsorptionstrockner, einem Mikro-, einem Aktivkohle- und einem Staubfilter erforderlich.

Die Trocknung findet nun im Gegensatz zum bisher üblichen Kältetrockner nicht mehr bei 7°C sondern bei -47°C statt. Für den Trocknungs- und Regenerationsprozess muss zudem mit einem Druckverlust am Adsorptionstrockner von ca. 15% gerechnet werden.

Die Aufbereitungseinheiten können sowohl vor den Druckluftbehältern als auch dahinter vorgesehen werden. Vorteilhaft ist die Anordnung der Aufbereitungseinheiten zwischen den Kompressoren und den Druckluftbehältern, da sich dadurch der Druckverlust an den Adsorptionstrocknern nicht auf die den Druckluftbedarf regelnden Druckluftbehältern auswirkt. Ein wirtschaftlicherer Betrieb ist möglich.

Bei der Anordnung direkt nach den Kompressoren müssen allerdings drei Aufbereitungseinheiten vorgesehen werden, die kleiner dimensioniert werden können als bei der Anordnung hinter den Druckbehältern, wo nur zwei Aufbereitungseinheiten erforderlich sind. Weiterhin können bei dieser Anordnung der Aufbereitungseinheiten die Kondensatableiter und Expansionsbehälter mit Ausnahme der Kondensatableiter für die Kompressoren entfallen.

Die Kompressoren sind zwar mit Kondensatableitern versehen, sie sollten dennoch mit einer zum warmlaufen ausreichenden Takt-Zeit ausgelegt werden, so dass möglichst wenig bzw. kein Kondensat ausfällt. Es empfiehlt sich daher die Kompressoren etwas kleiner und die Druckluftbehälter etwas größer auszulegen.

Für die Anordnung der Aufbereitungseinheit bei der Umrüstung bestehender Anlagen spielen Alter, Zustand, Auslegung etc. eine entscheidende Rolle. Der Fachplaner ist hier gefordert eine technisch sinnvolle, wirtschaftliche und sparsame Lösung zu finden.

Rita Ott-Wolter
OFD
Waterloo Str. 4
30169 Hannover

Medizinische Gasversorgungsanlagen – Umsetzung der Vorschriften

Betreiberverantwortung

Dieses Referat soll als Hilfsinstrument für die individuelle Überprüfung einer medizinischen Gasversorgungsanlage, nach dem Stand der Technik, dienen. Unabhängig von den Fragestellungen Bestandsschutz, Verbindlichkeit von Gesetzen (Arzneimittelgesetz, Medizinproduktegesetz) empfehle ich Ihnen eine komplette Überprüfung vorzunehmen und die Ergebnisse, einschließlich der erforderlichen Maßnahme zu dokumentieren, damit Sie der Betreiberverantwortung nachkommen.

Die nachstehenden Themen möchte ich detaillierter betrachten, Grundlage für diese Themen bildet die EN 737 Teil 3, Ausgabe Januar 2000.

1. Der sichere Betrieb
2. Reinheit der Gase
3. Bestandsschutz

1. Der sichere Betrieb (siehe auch EN 737 Teil 3, Abschnitt 4.1)

Unabhängig von der Diskussion, welche Normen welchen Anwendungsbereich abdecken und das Normen keine Gesetze sind, muss die sichere Versorgung der Patienten erste Priorität haben. Jede medizinische Gasversorgungsanlage muss so konstruiert sein, dass im ersten Fehlerfall keine Versorgungsgefährdung entstehen kann.

Aufnahme des Ist-Zustandes

Für die Beurteilung muss der Ist-Zustand aufgenommen werden, ich empfehle Ihnen in der nachstehenden Reihenfolge dies zu tun:

Überprüfung der Quellen

Sind drei Quellen für jede Gasart vorhanden? (EN 737 Teil 3, Abschnitt 5.2.3, 5.4.2.1, 5.6.1. Die Diskussion, ob drei unabhängige Versorgungsquellen erforderlich sind, wurde über Jahre geführt und muss ein Ende haben. Aus dem „sollte“ der DIN wurde ein „muss“ (drei Quellen) in der EN. Die Konzentration solle sich jetzt auf die intelligente pneumatische Schaltung dieser drei Quellen und auf die richtige Dimensionierung richten. Über die Dimensionierung allgemein sagt der Abschnitt 5.1.1 und 5.1.2 etwas aus.

Duplizierte Komponenten siehe Abschnitt 5.1.5 (redundante „Sicherheitseinrichtungen“)

Für die dem Verschleiß unterliegenden Komponenten sollten mindestens zwei oder mehr dieser Komponenten parallel geschaltet werden.

Dies sind insbesondere:

Druckminderer, Sicherheitsventile, Filter, Trockner, Steuerstromkreise, Druckbehälter und teilweise Pressostate. Die Norm lässt anstelle der duplizierten Komponenten einen Bypass zu. Ich empfehle Ihnen diese Lösung nicht, weil der Bypass-Betrieb eine hohe Fachkompetenz und eine extreme Personalbindung für die Ausfallzeit der Komponente bedeutet.

Betrieb- und Notfallalarme, siehe Abschnitt 6.2

Ich empfehle Ihnen vor Beginn dieser Überprüfungsarbeiten zu diesem Thema den gesamten Abschnitt aus der EN Überwachungs- und Alarmsignale durcharbeiten und anhand der detaillierten Normenforderungen den Ist-Stand zu verproben. Mit der konstruktiven Realisierung der vorgeschriebenen Alarmsysteme läßt sich eine Früherkennung von Fehlern realisieren und kritische Versorgungssituationen vermeiden. Das Vorhandensein von Alarmsignalen nützt jedoch wenig, wenn das Personal (Anwenderreaktion) nicht die entsprechenden Maßnahmen ergreift. Hier erlebe ich in Praxis leider zu oft ungeschulte bis zu gleichgültigen Anwendern. Tests, wie die Anwender reagieren bei simulierten Alarmen, kann ich Ihnen nur empfehlen, die Folge wird sein, dass Schulungsbedarf besteht. Im Anhang G, Seite 51, der EN, ist ein Leitfaden für Notfallverfahren beschrieben.

Wartungs- und Notfalleinlass

Die EN fordert im Abschnitt 5.1.11 einen Einlasspunkt bei den Quellen, und zwar nach dem Hauptabsperrenten. Ein zweiter Wartungseinlass wird in Abschnitt 8.11 nach der Absperrung im Bereichskasten gefordert. Diese Einlasspunkte müssen gasartspezifisch für alle Gasarten vorgehalten werden, außer für Luft oder Stickstoff zum Betrieben chirurgischer Werkzeuge. Diese Einlasspunkte müssen entsprechend dem Verbrauch dimensioniert werden, die Folge davon ist, dass die Komponenten für die Notfallquelle (z.B. Druckluftflasche, Druckminderer, Sicherheitsventil, flexibler Schlauch und Stecker) richtig dimensioniert und vorhanden sein müssen. In Praxis werden diese Noteinlässe den Volumenstrom der Zentralversorgung nicht liefern können. Ich empfehle Ihnen einen Plan aufzustellen, der beim Betrieb über die Wartungs- und Notfalleinlässe, verbrauchsreduzierende Maßnahmen regelt.

2. Reinheit der Gase

Die medizinische Gasversorgungsanlage transportiert die Gase von der Quelle bis zur Entnahmestelle und mit diversen Therapiegeräten dann weiter bis zum Patienten. Es muss vermieden werden, die Gase über die Transportwege zu verunreinigen. Technisch und wirtschaftlich sind jedoch hier Grenzen gesetzt. Um den Forderungen auf Reinheit der Gase nachkommen zu können empfehle ich Ihnen nachstehende Vorgehensweise:

- Dokumentation der eingekauften Qualitäten (Flaschengase und des verflüssigten Sauerstoffes)
- Dokumentation der Eigenherstellung des Arzneimittels medizinische Atemluft

Hier möchte ich nicht weiter detaillieren, sondern auf das Referat medizinische Druckluft gem. Arneibuch – erforderliche Veränderungen, Referent H. Beuster, in der gleichen Veranaltungsreihe hinweisen.

- Die Verunreinigung der medizinischen Gase durch die Transportkanäle muss durch die fachgerechte Montage gedeckelt werden (siehe Abschnitt 4.3.5 R, 4.3.7). Es dürfen nur minimale Anteile von Kohlenwasserstoffe (Restfettgehalt) und von eindringenden Dicht- und Schmierstoffen vorhanden sein. Nicht vorhanden sein dürfen Feststoffe. Diese können in Form von Oxidationsrückständen bei unsachgemäßen Lötungen entstehen sowie durch Eindringen von Staub, Späne, Sand und Steinchen bei unfachmännischer Montage ins Rohrinne gelangen.

Das nachträgliche Entfernen von Verunreinigungen ist praktisch nicht perfekt durchzuführen. Ich muss davor warnen den Versuch zu unternehmen, mit Flüssigkeiten ein Rohrleitungssystem nachträglich zu reinigen. Die schlimmste Verunreinigung sehe ich durch eindringen des Verdichteröls von ölgeschmierten Kompressoren, besonders kritisch von ölgefluteten Schrauben. Die Dimensionierung und Wartung der Filterstufen ist hier extrem wichtig.

3. Bestandsschutz

Mit diesem Thema wird gern gearbeitet, um Investitionskosten einzusparen. Vorab einige Grundsätze:

- a) Es gibt keinen Bestandsschutz für die alten Druckluftqualitäten.
- b) Risikoanalyse und Dokumentation der Maßnahmen:

In den Abschnitten 4.1 und 4.2 R ist Grundsätzliches ausgesagt und auf die Risikoanalyse nach EN 1.4.4.1 verwiesen. Im ersten Teil meiner Ausführungen habe ich die Hauptkriterien für den sicheren Betrieb gelistet. Die hier bei der Überprüfung festgestellten Abweichungen, sind nicht nur zu dokumentieren, sondern die erforderlichen Maßnahmen schriftlich zu veranlassen. Die EN lässt Abweichungen zu den in den Normen vorgegeben Konstruktionsformen zu unter der Bedingung, dass durch alternative Konstruktionen eine gleichwertige Sicherheit erreicht wird. Alternative Konstruktionen können beim nicht Vorhandensein von drei Quellen, auch logistische Maßnahmen, z. B. Einsatz von mobilen Versorgungsgeräten (Einzelflaschen, mobile elektrische Vakuumpumpen) sein.

- c) Wenn Sie Versorgungsrisiken erkannt haben, sind die Maßnahmen zur Risikominimierung erste Priorität und der Bestandsschutz außen vor.
- d) Für die nach diesem Schema bearbeitete Sicherheitsanalyse können Sie für alle unkritischen Anlagenkomponenten Bestandsschutz geltend machen, solange am Bestand keine Veränderungen vorgenommen werden

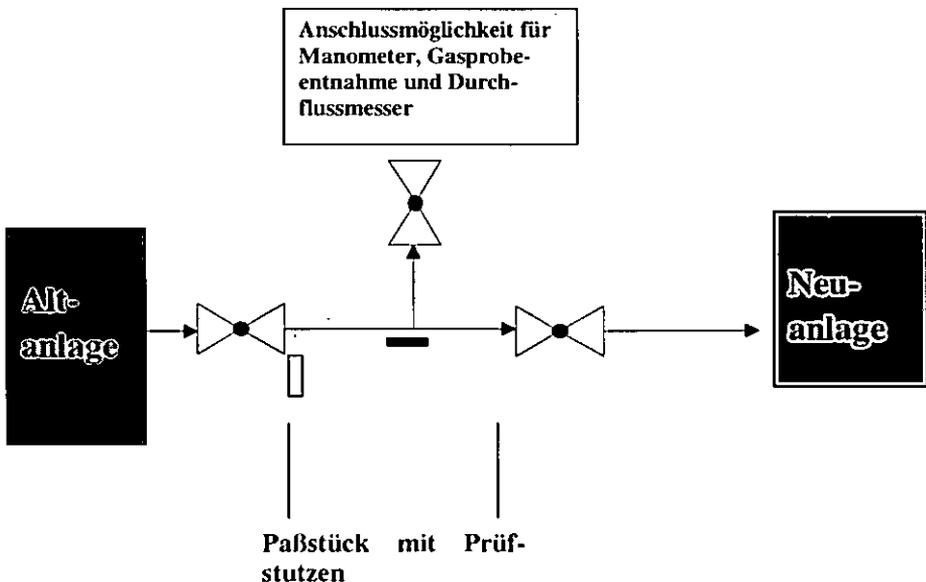
Erweiterungen und Teilerneuerungen

Diese neuen Installationen müssen der EN 737 Teil 3 entsprechen. Wegen der klaren Abgrenzung bis hin zur Gewährleistungsverantwortung empfehle ich eine Schnittschnelle nach dem anliegenden Muster zu installieren.

Schlussbemerkung

Ich sehe die medizinische Gasversorgungsanlage in ihrer Gesamtheit als Medizinprodukt der Klasse 2 B an. Wenn Sie als Betreiber dies akzeptieren, dann bildet die EN 737 Teil 3 hier eine solide Grundlage mit hoher Versorgungssicherheit, welche die Patientenversorgungsgefährdung fast ausschließt. Die Kette sachkundige (zertifizierte) Anlagenbauer, sach- und fachkundige Betreiber/Anwender und die kontinuierliche Instandhaltung durch vorbeugende Wartung stabilisiert die sichere Versorgung über Jahrzehnte.

Erweiterungen bzw. Teilerneuerungen einer med. Gasanlage sollten durch eine Schnittstelle mit Prüfstutzen dokumentiert werden (Druck, Durchflussmenge, Durchmesser der Rohrleitung)



Anlage zu:

Preisanfrage

Auftragschreiben

Unser Schreiben vom:

Unser Zeichen:

Lieferant bitte ausfüllen

mit Rückantwort-

Betreff:
schreiben



Farbkennzeichnung

Gasart	DIN	EN	Farbneutral (s/w)	Angeboten
Druckgase u. Vakuum				
Airmotor				
Narkosegas- absaugung				

Betriebsdrücke

Gasart	DIN	EN	Individuelle Vorgabe	Angeboten
Druckgase			(bei EN- Anlagen Drücke eintragen)	
Vakuum				
Airmotor				

Entnahmestellen Bauform

Gasart	DIN	EN	Individuelle Vorgabe	Angeboten
Druckgase u. Vakuum			(z.B. Firmen- design)	
Airmotor				
Narkosegas- absaugung				

Ort: Datum:

Stempel u. Unterschrift des Lieferanten

Anschlußgeräte Stecker Bauform

Gasart	DIN	EN	Individuelle Vorgabe	<u>Angeboten</u>
Druckgase			(z.B. Firmende-sign)	
Vakuum				
Airmotor				
Narkosegas-absaugung				

Schläuche Durchmesser innen

Gasart	DIN	EN	Individuelle Vorgabe	<u>Angeboten</u>
Druckgase				
Vakuum				
Airmotor				
Narkosegas-absaugung				

Schläuche bestimmungsgemäß lösbare Verbindungen (NIST)

Gasart	DIN 13252	EN 739		<u>Angeboten</u>
Druckgase				
Vakuum				

Wand- Geräte- Trägerschiene

Schienensysteme	EN 12218	Höhe	Tiefe	<u>Angeboten</u>

Ort: Datum:

Stempel u. Unterschrift des Lieferanten

Heraeus Med GmbH
 Heraeusstr. 12-14
 D-63450 Hanau
 Manfred Fritz
 Bereichsleiter

Med. Gasversorgungsanlagen
 Tel. 06181 35 3262
 Fax 06181 35 2895
 Mobil 0175 22 43 599
 e-mail: manfred.fritz@heraeus-med.com

Medizinische Gasversorgungsanlagen – Service vor Ort

Der klassische Service einer medizinischen Gasversorgungsanlage hat die Aufgabe die Verfügbarkeit und Betriebssicherheit zu garantieren. Es geht im medizinischen Bereich um die Sicherheit von Patienten, Anwendern und Dritten – die medizinische Gasversorgung erfüllt schließlich eine lebenserhaltende Funktion! Der Zustand der Anlage soll dabei durch regelmäßige Prüfungen der Funktion, Dichtigkeit und Leistungsfähigkeit erhalten bleiben; fehlerhafte Teile und Komponenten werden instandgesetzt oder ausgetauscht.

Mit dieser Vorstellung wurde und wird der Service bisher durchgeführt. Für die Zukunft stellt sich jedoch die Frage: reicht das noch aus? Kann der Service im herkömmlichen Sinne seiner Aufgabe der langfristigen Sicherstellung der Verfügbarkeit und Betriebssicherheit einer Gasversorgungsanlage noch gerecht werden? Hat sich das Umfeld, in dem die Anlage verwendet wird, in den letzten Jahren nicht wesentlich verändert? Und schreitet dieser Veränderungsprozess nicht unaufhaltsam und immer schneller voran?

Zielsetzung des modernen Servicegedankens

Für die Versorgung der Patienten mit medizinischen Gasen gelten heute andere Regeln als noch vor ein paar Jahren. Die zentrale Gasversorgungsanlage als solche ist dabei lediglich Mittel zum Zweck, eine technische Lösung zur Erfüllung einer Funktion. Und der klassische Service eben dieser Anlage beschäftigt sich ausschließlich mit der Technik!

Ziel aber muss die Umsetzung neuer gesetzlicher und wirtschaftlicher Anforderungen sein, die heutzutage an die Betreiber medizinischer Einrichtungen gestellt werden. Der moderne Service entwickelt sich dabei hin zu einer umfassenden Dienstleistung, die weit über die Ausführung einer handwerklichen Tätigkeit hinaus geht. Er muss noch wesentlich mehr bieten: er muss dem Betreiber die Sicherheit geben, dass er die rechtlichen Forderungen erfüllt, die Versorgung mit medizinischen Gasen jederzeit ausreichend und kostenoptimiert erfolgt und das System entsprechend geänderter Rahmenbedingungen angepasst wird.

Im Spannungsfeld der neuen gesetzlichen und technischen Anforderungen auf der einen Seite sowie des wirtschaftlichen Drucks durch kleiner werdende Budgets für Investitionen und technische Dienste auf der anderen Seite muss sich der Leistungsumfang eines modernen Service entsprechend ändern. Nicht die Gasversorgungsanlage als solche darf dabei im Mittelpunkt der Betrachtung stehen, sondern das gesamte Gasversorgungssystem mit den Ausprägungen Umfeld, Organisation, Technik und Wirtschaftlichkeit.

Das Umfeld bildet den Rahmen, innerhalb dessen sich der Betreiber einer zentralen Gasversorgungsanlage bewegen kann. Hierzu gehört z. B. die Umsetzung gesetzlicher Forderungen, deren Wirksamkeit von den zuständigen Behörden überprüft werden kann. Oder

auch der zunehmende Wettbewerb, der Einfluss auf wirtschaftliche Entscheidungen des Betreibers hat.

Auch die Aufbau- und Ablauforganisation im Hause des Betreibers ist ein für die Ausführung von Serviceleistungen wichtiger Punkt. Hier geht es dann z. B. um interne Zuständigkeiten und die Art der Auftragsvergabe in Bezug auf zentrale Gasversorgungsanlagen, die Einbindung der Gase- und Anlagelieferanten sowie die In-House-Logistik von Gasflaschen und Ersatzteilen.

Normen und Richtlinien bilden die Grundlage für die technische Umsetzung der gasmedizinischen Versorgung. Der Zustand der meisten heute in Betrieb befindlichen zentralen Gasversorgungsanlagen entspricht nicht mehr dem Stand der Technik. Sie wurden im Laufe der letzten Jahre und Jahrzehnte instandgesetzt und modernisiert, erweitert und wieder stillgelegt, von vielen Unternehmen mehr oder weniger fachgerecht installiert und gewartet.

Und schließlich rückt die Wirtschaftlichkeit beim Betrieb der Anlagen immer mehr in den Mittelpunkt der Diskussionen. Das fängt schon bei der Entscheidung zur Beschaffung bzw. Erweiterung einer zentralen Gasversorgungsanlage an: meist bleiben die Folge- und Betriebskosten dabei unberücksichtigt! Zusätzlich eröffnen medizinischer und technischer Fortschritt neue Möglichkeiten für eine kostengünstigere Gaslogistik. Schließlich sollten für die Zukunft geplante Erweiterungen der Anlage schon bei der Ersatzbeschaffung einzelner Komponenten berücksichtigt werden.

Grundlagen für Serviceleistungen

Maßgeblich für den technischen Service im herkömmlichen Sinne sind grundsätzlich die Herstellerempfehlungen sowie Forderungen, die in technischen Regeln (z. B. TRGS525) oder entsprechenden Normen (z. B. DIN EN 737-3) festgelegt sind. Hieraus ergeben sich z. B. die Art und Häufigkeit von Prüfungen, die für die Instandhaltung und Instandsetzung notwendigen Ersatzteile und Betriebsstoffe oder der Umfang von Unterweisungen und Schulung des Bedienpersonals.

Da zentrale Gasversorgungsanlagen heute i. A. als Medizinprodukt entsprechend des deutschen Medizinproduktegesetzes (MPG) bzw. der europäischen Medizinprodukterichtlinie (93/42/EWG) eingestuft werden, muss der Betreiber die Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV) beachten. Neben dem Führen eines Bestandsverzeichnisses durch den Betreiber müssen demnach z. B. auch mit der Instandhaltung beauftragte Personen, Betriebe oder Einrichtungen entsprechende Voraussetzungen erfüllen und in bestimmten Fällen konstruktive und funktionelle Merkmale der Anlage prüfen!

Das neue Serviceverständnis

Der klassische Service beschäftigt sich also hauptsächlich mit der Inspektion, Instandhaltung und Instandsetzung von Gasversorgungsanlagen unter Beachtung der oben aufgeführ-

ten Grundlagen. Während zur Zeit allenfalls eine Diskussion über die Vorteile vorbeugender bzw. zustandsabhängiger Wartung stattfindet, wird der Druck zum Umdenken durch den immer schneller voranschreitenden ökonomischen und technischen Veränderungsprozess größer.

Ein Ausweg aus dieser Situation kann nur eine grundlegende Anpassung des Servicegedankens sein; also weg von der traditionellen Sichtweise und hin zur Betrachtung des Gesamtsystems! Diesen Ansatz bewusst zu wählen ist für den Betreiber eine strategische Entscheidung zur langfristigen Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit! Kostenneutral wird der neue Service allerdings nicht zu erbringen sein, wenn er als Investition verstanden wird, bekommt er allerdings eine ganz neue Bedeutung.

Zukünftige Serviceleistungen

Heute wie auch in Zukunft werden natürlich nach wie vor die Leistungen des klassischen Service erbracht: Inspektion, Instandhaltung und Instandsetzung der Gasversorgungsanlage. Heute wird (wenn überhaupt) mit einer meist kurz gefassten schriftlichen Unterlage das Ergebnis dokumentiert – ohne es allerdings zu bewerten!

Und genau hier muss es nun weiter gehen: der Zustand der Anlage kann den entsprechenden Serviceanforderungen genügen, ohne jedoch deren Betriebssicherheit zu garantieren! Dies wird nur erreicht, wenn das Gasversorgungssystem (und nicht nur die Anlage als solche!) bewertet und entsprechende Maßnahmen zur Erreichung und Erhaltung des Soll-Zustands definiert und umgesetzt werden.

Eine fundierte Analyse und Bewertung mit der Festlegung der notwendigen Maßnahmen bilden die Voraussetzung für die langfristige Betriebssicherheit des gesamten Gasversorgungssystems. Die anschließende Umsetzung der geplanten Maßnahmen muss dann für jedes Haus individuell nach finanziellen, zeitlichen und personellen Ressourcen durchgeführt werden.

Grundlage für die zielorientierte Umsetzung der geplanten Maßnahmen ist eine permanente Erfolgskontrolle. Da sich derartige Projekte über einen langen Zeitraum erstrecken können, darf dieser Aspekt nicht unterschätzt werden. Um neue Anforderungen, die sich erst im Laufe der Umsetzung ergeben, berücksichtigen zu können, muss regelmäßig ein Soll/Ist-Abgleich durchgeführt werden, damit rechtzeitig reagiert werden kann. Zur langfristigen Sicherstellung der Betriebsbereitschaft des Gasversorgungssystems ist schließlich die Einführung eines leistungsfähigen Gasmanagementsystems notwendig, das kontinuierlich den Gasversorgungsprozeß bewertet und optimiert.

Neue Anforderungen an Service-Dienstleister

Komplexe Strukturen wie die eines zentralen Gasversorgungssystems zu überblicken und zu managen erfordert ein fundiertes fachliches Wissen sowie die Fähigkeit, sich auf das Wesentliche zu konzentrieren, ohne das Ganze aus den Augen zu verlieren. Um auch

herstellerunabhängig die Funktion der Anlage und den Zustand einzelner Komponenten bewerten zu können, sind solide technische Kenntnisse und handwerkliche Fähigkeiten notwendig.

Für eine optimale Beratung des Betreibers benötigt der Service-Dienstleister zusätzlich zumindest elementare Kenntnisse auch in den Randbereichen der zentralen Gasversorgung. Brandschutz und Bauphysik gehören ebenso dazu wie betriebswirtschaftliches Wissen zur Beurteilung der Wirksamkeit von Maßnahmen oder kommunikative Fähigkeiten zur Durchführung von Beratungen und Schulungen.

Neben den wartungsspezifischen Tätigkeiten müssen auch Erweiterungs- oder Änderungsinstallationen durchgeführt werden. Prüfungen und Abnahmen der Anlage gehören genauso zum Leistungsspektrum wie die Unterweisung des technischen Personals und die Aufstellung eines Notfallplans.

Schließlich müssen die Leistungen kostenoptimiert durchgeführt und transparent dokumentiert werden. Die Nachvollziehbarkeit ist eine elementare Voraussetzung für die Bewertung der Wirksamkeit der durchgeführten Maßnahmen – sowohl unter technischen als auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Michael Ludwig
GREGGERSEN Gasetechnik GmbH
Bodestraße 27-29
21031 Hamburg
Tel.: ++49/(0)40/739357-0
Fax: ++49/(0)40/739357-39
e-mail: m.ludwig@greggersen.de

Wir

begleiten Sie

Steigende Forderungen nach Kosteneffizienz und Behandlungsqualität im Gesundheitswesen stellen Klinikpersonal und Krankenhaus-Management vor neue Herausforderungen. Im Mittelpunkt Ihres Interesses stehen transparente Prozesse, integrierte Lösungen, Qualität und Wirtschaftlichkeit. Wir kalkulieren dabei alle Bereiche der Patientenprozesskette mit ein: vom Notfall über die Anästhesie, den OP und die Intensivmedizin bis zum Home-Care-Bereich.

Unser Wissen und unsere Erfahrung sind das Ergebnis von über 100 Jahren Zusammenarbeit - mit Partnern wie Ihnen auf der ganzen Welt. Darum bieten wir Ihnen individuelle Lösungen, vom Einzelgerät bis zu integrierten Systemlösungen mit Patienten-Daten-Management. Plus technischer Dienstleistungen, Prozessmanagement, Training, Personalentwicklung und Versorgungsmanagement. Das bedeutet für Sie: prozessorientierte Lösungen aus einer Hand.

Dräger
MEDICAL

Medizinische Druckluft gemäß Arzneibuch – erforderliche Veränderungen

Einleitung

Die Anforderungen an Versorgungsanlagen für medizinische Gase wurden erstmals in Deutschland 1990 in der DIN 13 260 – Teil 1 festgelegt, obwohl derartige Anlagen seit Mitte der 50er Jahre nach den jeweiligen Firmenstandards in Krankenhäusern installiert wurden.

Hierbei wurden auch die Anforderungen an Drucklufterzeugerzentralen sowie die Grenzwerte für die Verunreinigung in der medizinischen Druckluft festgelegt.

Zur Unterstützung grundlegender Anforderungen der EU-Richtlinie 93/42/EWG wurde in den 90er Jahren im Rahmen eines Mandates der Europäischen Kommission die Normenreihe EN 737, Rohrleitungssysteme für medizinische Gase, erarbeitet. Diese Normen wurden in 19 europäischen Ländern von den nationalen Normungsinstituten übernommen.

Die Norm DIN EN 737-3, Rohrleitungen für medizinische Druckgase und Vakuum, hat im November 1998 die alte deutsche Norm DIN 13 260 – Teil 1 abgelöst.

Auch diese europäische Norm hat Qualitätsmerkmale der "Luft für Beatmungszwecke" festgelegt, die sich an den üblichen Grenzwerten in den europäischen Ländern orientiert hatte und 100 %-ig mit den Merkmalen der DIN 13260 - Teil 1 übereinstimmte.

Nur die Länder Frankreich und England hatten in ihren alten nationalen Normen höhere Qualitätsanforderungen der Druckluft festgeschrieben; in Frankreich galten die höchsten Reinheitsanforderungen, hier war der Apotheker für die Überprüfung der Luftqualität zuständig.

Luft zur medizinischen Anwendung, Aer medicalis

Schon 1998 wurde dann ein Nachtrag zum europäischen Arzneimittelbuch bekannt, hierin wurde die Druckluft als Arzneimittel mit weit höheren Anforderungen an Qualität und Reinheit festgelegt, als in der veröffentlichten Norm EN 737-3.

Hier war nun ein Konflikt zwischen dem Normungskomitee und dem Arzneimittelrecht vorprogrammiert, der nur zu Gunsten des Arzneimittelbuches ausgehen konnte, denn das Arzneibuch besitzt im Gegensatz zu einer Norm "Gesetzescharakter". Das europäische Normungskomitee beugte sich nun dieser Rechtslage und strich ersatzlos aus der Norm die entsprechenden Druckluft-Qualitätsanforderungen (siehe DIN EN 737-3, Absatz 5.4.1.4 und 5.4.1.5)

Im Januar 2000 erschien dann die Neufassung der DIN EN 737-3 ohne diese Anforderungen.

Bestandteile	DIN 13260-1 bzw. DIN EN 737 - Teil 3	Europäisches Arzneimittelbuch
ÖL	0,5 mg / m ³	0,1 mg/m ³
H ₂ O	Drucktaupunkt +5°C (Atm.TP -25°C)	67 ppm (atm. TP -46°C)
CO	5 ppm (ml/m ³)	5 ppm
CO ₂	1000 ppm (ml/m ³)	500 ppm
Feststoffe	Filterklasse P3 Durchlaßgrad von 0,01% mit Paraffinölnebelprüfung DW S-Filter: 0,003% mit Prüfaerosol 1 (Ø 1µm)	keine Angabe
SO ₂	keine Angabe	1 ppm
NO NO ₂	keine Angabe	2 ppm

Abb. 1 Gegenüberstellung der Druckluft-Qualitätsmerkmale

Nun herrschte eine Verunsicherung bei Anlagenbaufirmen, Planern und den Krankenhäusern; ein Fachartikel erschien mit der Überschrift "Beatmungsluft im juristischen Niemandsland" und das deutsche Normungskomitee Nark. 3.6 wandte sich mit einem Schreiben an das Bundesministerium für Gesundheit und stellte Fragen zur Anwendung der Druckluft, Übergangsfristen und Verordnungen. Diese Fragen wurden jedoch erst schriftlich im Juni 2001 beantwortet, als das Thema "Med. Druckluft" zu einer Bundestagsanfrage führte.

In 2000 erschien dann das "Europäische Arzneibuch, Nachtrag 2000" als amtliche deutsche Ausgabe mit den endgültigen Reinheitswerten für die Druckluft; der Wasserdampfanteil wurde dabei von 60 ppm auf 67 ppm angehoben.

Rechtliche Aspekte der Luft zur medizinischen Anwendung

Ist Luft zur medizinischen Anwendung ein Arzneimittel?

Bereits die Bezeichnung "Luft zur medizinischen Anwendung" weist auf die Zweckbestimmung hin, nämlich medizinisch. Gemäß § 2 des Arzneimittelgesetzes ist diese Luft demnach ein Arzneimittel.

Welchen Stellenwert hat die DIN EN 737-3 gegenüber dem Arzneimittelbuch?

Da Luft zur medizinischen Anwendung ein Arzneimittel ist, müssen die Anforderungen des Arzneimittelbuches eingehalten werden. Dies ist eine gesetzliche Vorgabe und ergibt sich aus § 55 Arzneimittelgesetz.

Wann erfolgte die rechtsverbindliche Umsetzung in deutsches Recht?

Die rechtsverbindliche Umsetzung in deutsches Recht erfolgte mit der Bekanntmachung vom 18. April 2000 (BAnz. S. 9083)

Gibt es eine Übergangsfrist?

Die Bekanntmachung vom 18. April 2000 enthält eine Übergangsfrist bis zum 1. August 2001.

Welche Apotheker können die arzneimittel- und apothekenpflichtigen Vorschriften erfüllen?

Soweit das Krankenhaus keinen eigenen Apotheker anstellt, besteht die Möglichkeit nach dem Apothekengesetz mit einem Offizienapotheker einen Vertrag zu schließen (Krankenhausversorgender Apotheker)

Wie sollten sich Krankenhäuser verhalten, die Schwierigkeiten des Übergangs haben?

Krankenhäuser, die das Druckluft-Qualitätsproblem nicht bis zum Ende der Übergangsfrist (1. August 2001) lösen können, müssten sich deswegen an die für sie zuständige Arzneimittelüberwachungsbehörde wenden.

Wie kann diese Druckluftqualität bei einer Kompressoranlage erzielt werden?

Die größten Veränderungen bei der Luft zur medizinischen Anwendung ergeben bei den Grenzwerten für Öl, beim Wasseranteil und beim CO₂-Anteil. (siehe Abb. 1)

Das größte Problem ist hierbei die Reduzierung des Wasseranteils auf 67 ppm, was einem atmosphärischem Taupunkt von ca. -46°C entspricht. Dieser Wert ist nicht mit den gebräuchlichen Kältetrocknern zu erzielen, diese erreichen einen atmosphärischen Taupunkt von ca. - 25°C.

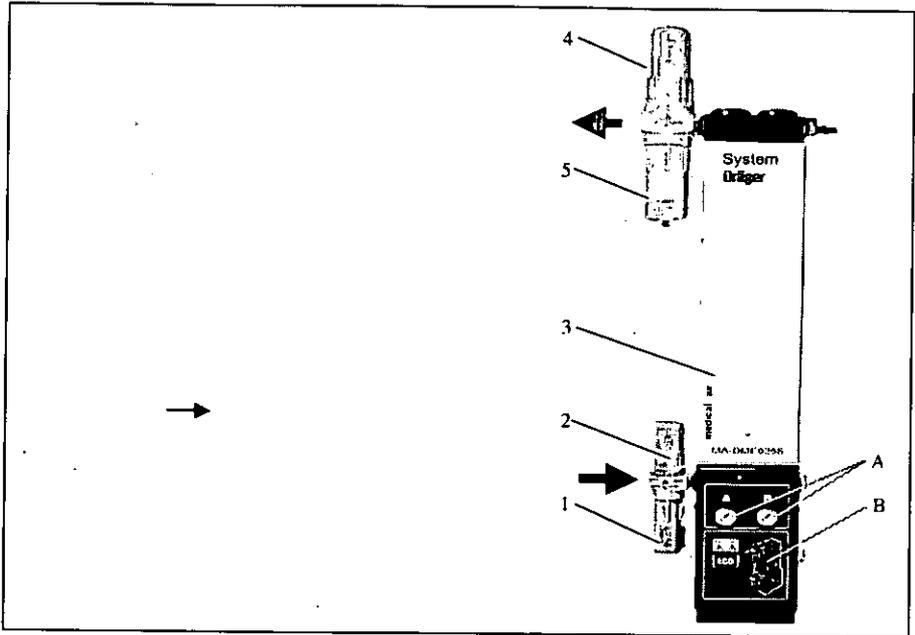


Abb. 2 Adsorptionstrockner mit 5 Druckluft-Aufbereitungsstufen

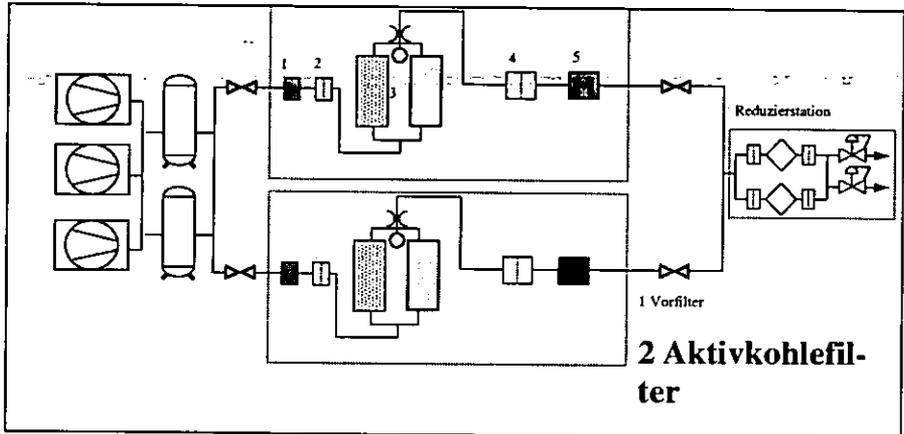


Abb. 3: Schematischer Aufbau einer Druckluftzentrale

Für die Einhaltung dieses Wertes sind Adsorptionstrockner geeignet, die mit zusätzlichen Filtern ausgestattet werden, um alle Anforderungen des Arzneibuches erfüllen zu können.

Eine med. Druckluftanlage benötigt mindestens 2 parallel angeordnete Adsorptionstrockner. Jeder dieser Trockner enthält 2 sogenannte Betten, die mit Adsorptionsmittel gefüllt sind und die vorhandene Feuchtigkeit adsorbieren. Ist ein solches Bett mit Feuchtigkeit angereichert, muss mit getrockneter Luft das Bett wieder rückwärts getrocknet werden; dieser Prozess erzeugt einen Luftverlust von ca. 15 % der erzeugten Luftmenge. Zur Kostenreduzierung empfiehlt es sich, Adsorptionstrockner mit einer Taupunktsteuerung auszustatten, um den Verlust erzeugter Druckluft zu reduzieren und Kosten zu sparen. Bei Altanlagen ist es sinnvoll, die bestehenden Kältetrockner zu belassen und die Adsorptionstrockner diesen nachzuschalten. Mit dieser Anordnung können bis zu 80 % Regenerationsluft eingespart werden.

Prüfung des Arzneimittels "Luft zur medizinischen Anwendung"

In dem Arzneimittelbuch, Nachtrag 2000, wird auch eine Meßmethode mit Gasprüfröhrchen beschrieben, um die geforderte Reinheit zu prüfen.

Hierfür hat die Fa. Dräger eine spezielle Prüfvorrichtung entwickelt, mit der bei einer Messung in einer Druckluft-Entnahmestelle alle Gase gleichzeitig geprüft werden können.

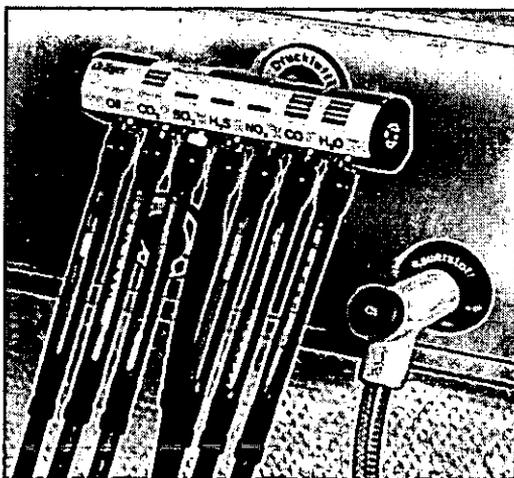


Abb. 4 Prüfung der med. Druckluft (siehe Anlage)

Hierbei erfolgt außer für den Ölgehalt eine quantitative Bestimmung der Verunreinigungen. Bei dem Ölröhrchen erfolgt die Information, ob der Grenzwert von $0,1 \text{ mg/m}^3$ über- oder unterschritten wird. Eine quantitative Bestimmung des Ölteils ist nur über eine Probennahme mittels einer Kartusche möglich, die zur Auswertung in das Labor eingeschickt werden muss. Hier wird der Fettgehalt mit einem IR Spektrometer bestimmt. Zwischen der Probennahme und Probenaufbereitung dürfen aber nicht mehr als 7 Tage liegen.

Es stellt sich nur noch die Frage, wie oft sollte die Druckluft geprüft werden? Hier gibt es sicherlich noch keine einheitliche Festlegung; eine Rücksprache mit einer Arzneimittelüberwachungs- und prüfstelle hat jedoch ergeben, dass diese Prüfung "regelmäßig" erfolgen sollte. Als "regelmäßig" wurde dabei halbjährlich angesehen unter der Voraussetzung der regelmäßigen Wartung der Anlage.

Zusammenfassung

Die Luft zur medizinischen Anwendung ist ein Arzneimittel; durch die gesetzliche Vorgabe sind die Anforderungen des Arzneimittelbuches einzuhalten. Die rechtsverbindliche Umsetzung in deutsches Recht erfolgte am 18. April 2000 mit einer Übergangsfrist bis zum 1. August 2001.

Krankenhäuser sollten ihre bestehenden Druckluftanlagen möglichst bald nachrüsten, um den Anforderungen des Arzneimittelbuches entsprechen zu können.

Helmut Beuster
Dräger ANSY GmbH
Auf dem Baggersand 17
23570 Lübeck-Travemünde
Tel.: 04502-883-275, FAX: 04502-883-280

Infrastrukturelle Technik

Integration weiterer facilitärer Funktionen in die Gebäudeleittechnik

Die Rolle der Gebäudeautomation in der TGA

Die Anforderungen an das Gebäude als Business Enabler – also als Infrastruktur zum Erreichen der Unternehmensziele – nehmen laufend zu. Die Ausgaben für den Betrieb einer Liegenschaft erhöhen sich durch Preissteigerungen beim Bezug von Energie und Wasser und durch Steigerung der Lohn(neben)kosten. Gleichzeitig nehmen auch die Kosten eines Ausfalls technischer Anlagen zu, da die Nutzungsdichte und die Anforderungen der Nutzer (EDV-Ausstattung, Laborräume, Sicherheit) steigen. Weiterhin ist eine Tendenz hin zu steigenden Instandhaltungsausgaben zu verzeichnen, die sich aus den höheren Lohnkosten aber auch aus dem Bedarf an immer höher qualifiziertem Personal zur Wartung der immer komplexeren Techniken erwächst.

Um die Vorgänge rund um das Gebäude transparenter gestalten zu können, die Betriebsbereitschaft des Gebäudes zu maximieren und gleichzeitig die Kosten für seinen Betrieb kalkulieren und minimieren zu können, werden integrierte Prozesse beschrieben, die unter dem Begriff Gebäudemanagement zusammengefasst werden.

Innerhalb des Gebäudemanagements hat die Technik einen wichtigen Anteil und umfasst typischerweise – aber nicht ausschließlich – folgende Gewerke:

- ◆ Heizungs- und Raumluftechnik
- ◆ Sanitärtechnik
- ◆ Aufzüge und Fahrtreppen
- ◆ Beleuchtungs- und Beschattungsanlagen
- ◆ Energieversorgungsanlagen
- ◆ Gefahrenmeldeanlagen
- ◆ Brandschutz- und Entrauchungsanlagen
- ◆ Einbruchmeldeanlagen
- ◆ Zutrittskontrollsysteme
- ◆ Elektroakustische Systeme
- ◆ Parkhaussysteme
- ◆ Gebäudeautomationssysteme

Die Gebäudeleittechnik als Führungselement im technischen Gebäudemanagement

Im Bereich des technischen Gebäudemanagements ist die Gebäudeautomation und dabei besonders die Gebäudeleittechnik ein wichtiger Baustein. Eine Gebäudeautomation (GA)

ist das Instrument, um die Kosten für den Betrieb der technischen Anlagen zu erfassen und zu reduzieren. Sie bietet Kontrollmöglichkeiten und den Schlüssel für die technische Betriebsführung. Mit der GA wird eine Verbrauchskontrolle und Kostenzuordnung möglich und sie unterstützt die Betriebsführung bei der Instandhaltung und Arbeitsplanung. Die GA ist ein Datenlieferant für Informations- und Steuerungssysteme (ERP²) wie das Rechnungs- oder Personalwesen. Dazu dienen Standard-Schnittstellen wie das ODBC-Interface (s. u.).

Chancen und Herausforderungen von integriertem Gebäudemanagement

Die Liste der technischen Systeme in einem Gebäude zeigt gleichzeitig eine Problematik auf. Klassische, gewerkespezifische Ausschreibungen führen oft zu Einzelsystemen von unterschiedlichen Herstellern mit unterschiedlicher Bedienphilosophie, die in keiner Weise miteinander kooperieren oder kommunizieren. Ein integriertes Liegenschaftsmanagement wird erschwert und ein korrektes Eingreifen im Falle einer Störung unter Stress zumindest erschwert. Synergien werden nicht genutzt. Im Falle der Raumautomation – also auf der Feld- und Automationsebene – setzt sich heute aber bereits das Bewusstsein durch, dass sich eine integrierte Planung mit einem vernetzten Raumautomationskonzept spätestens bei der ersten Nutzungsänderung durch niedrige Anpassungskosten rechnet. Auch bei der Entrauchung von kritischen Gebäuden wie Flughäfen, Versammlungsstätten, Tiefgaragen oder unterirdischen Verkehrsanlagen kommen zunehmend intelligente, integrierte Lösungen zum Einsatz. Dabei schließt der Alarm des Kanalrauchmelders im Zuluftkanal die Brandschutzklappe, ein LonTalk™ Telegramm stoppt die Zuluft im betroffenen Bereich, öffnet die Entrauchungsklappen und startet die Entrauchungsventilatoren. Das alles geschieht intelligent in Abhängigkeit des Brandszenarios nach zuvor festgelegten Entrauchungsszenarien.

Integriertes Gebäudemanagement, wieso?

Moderne integrierte Gebäudeleitsysteme bieten heute weit mehr als Alarmieren, Visualisieren und Historisieren von Informationen aus dem HLK-Bereich. Es bietet sich an, auch die Gefahrenmeldetechnik wie BMA und EMA sowie Überfallmeldeanlagen und Sicherungsanlagen wie Videüberwachung, Zutrittskontrolle und Wächterrundgang mit der Gebäudeleittechnik zu verknüpfen oder in diese zu integrieren. Die Gründe sind u. a.: Vereinheitlichung der Software-Pflege, einheitliche Bedienung, weniger Hardware, Lösung aus einer Hand sowie die Möglichkeiten gewerkeübergreifender Verknüpfungen.

Wichtig sind hierbei die Rolle des Systemplaners und des Systemintegrators, d. h. der Partner, die die Funktion des Gesamtsystems planen und umsetzen und auch gewährleisten. Insbesondere kann heute ein Zutrittskontrollsystem nahtlos in ein integriertes Gebäude-Management-Konzept eingebunden werden. Dabei ist nicht eine Anschaltung zur A-

² ERP – Enterprise Resource Planning

larmüberwachung der Kartenleseereinheiten gemeint, sondern eine Vollintegration mit Managementfunktionen zur Erstellung und Pflege von intelligenten Zutrittskontrollkarten, eine Beratung bei der Auswahl und Anwendung von Kartentechnologie sowie eine Einbindung in die Personalwirtschaft z. B. von SAP R/3 HR³ oder Peoplesoft. Weitergehende Anwendungen sind ebenfalls realisierbar. Die Zutrittsinformation kann dabei an die Personalwirtschaft weitergegeben werden und für die Zeiterfassung dienen, die Karte außerdem für die Nutzung des Parkraumes und der Kantine. Falls eine ungültige Zutrittskarte an einem Leser präsentiert wird, kann eine in das Gesamtsystem integrierte Videokamera auf den Kartenleser schwenken und helfen, die Situation zu klären.

Life-Cycle⁴-Denken und Investorbau, verträgt sich das?

Investoren haben oft andere Zielsetzungen als Bauherrschaften, die eine Immobilie zur Eigennutzung errichten. Investoren wollen eine maximale Rendite und einen ROI⁵ in möglichst kurzer Zeit bei minimalem finanziellen (Projekt-)Risiko. Da sie in der Regel nur während der Projektphasen *Planung* und *Ausführung* einer Liegenschaft das Gebäude erleben, steht die Minimierung der Kosten während *Betreibens* nicht im Vordergrund.

Anders im Falle eines Bauherren, der das Gebäude während der nächsten 20 Jahre selbst betreiben und nutzen möchte. Die Betriebskosten einer Immobilie können heute bereits nach 7 Jahren die Kosten für die Erstinvestition überholt haben. Der Bauherr ist also ganz wesentlich an niedrigen Betriebskosten interessiert. Er erkennt außerdem, dass die Tertiärstruktur (also die im Trockenbau errichteten Anlagen) seines Gebäudes nach 3 – 6 Jahren umgebaut werden müssen. Wenn die Änderungen, die durch Umorganisation der Arbeitsgruppen des Nutzers entstehen, hohe Kosten für die Anpassung der technischen Anlagen (Beleuchtung, Beschattung, Medienversorgung, Zutrittskontrolle) nach sich ziehen, kann er sein Ziel, nämlich niedrige Betriebskosten, nicht erreichen. Der Bauherr ist also außerordentlich an einer zukunftssicheren, integrierten Gebäudetechnik interessiert, die den Fokus auf niedrige Betriebskosten hat.

Herausforderungen

Voraussetzung für ein integriertes Gebäudemanagement, welches neben den traditionellen technischen Gewerken einen Mehrwert für den Kunden in Form von weiteren integrierten Gewerken darstellt, ist eine Systemplanung durch einen Systemplaner. Traditionelle Gewerkeplanungen durch die HLK- bzw. Elektroplaner berücksichtigen oft nicht den Integrationsgedanken, da für die jeweils anderen Gewerke entweder der Auftrag oder die Erfahrung fehlen. Außerdem schafft die in Deutschland geltende Gebührenordnung HOAI für

³ HR – Human Resource (Personalmanagement)

⁴ Life Cycle - Lebenszyklus

⁵ ROI – Return on Investment, also die Amortisation der eingesetzten Kapitalmittel

Planungsbüros keinen finanziellen Anreiz, nach Minimierung der Betriebskosten durch intelligente, integrierte Lösungen zu streben.

Die Mitwirkung eines Integrations- oder Systemplaners ist aber unabdingbar, wenn ein integriertes Gebäude-Management-Konzept erfolgreich entstehen und umgesetzt werden soll. Wichtig ist auch ein kompetenter Partner für die Umsetzung, der eine reibungslose Projektimplementierung mit vollständiger Dokumentation für spätere Erweiterung und Pflege sicherstellt.

Beachten Sie auch folgende Punkte:

- ◆ Die Einführung eines Zutrittskontrollsystemes ist mit dem Betriebs- oder Personalrat abzustimmen, um im Einklang mit den gesetzlichen Bestimmungen Vorbehalte und Ängste frühzeitig abzubauen. Dies gilt auch für den Einsatz von Videokameras oder der Inventarsicherung und -verfolgung.
- ◆ Spätestens beim Einsatz moderner digitaler Videotechnik, bei denen die Videosignale nicht mehr über Koaxialkabel und Videokreuzschienen aufgenommen werden, sondern über das (Fast)-Ethernet, ist auch der Dialog mit der EDV-Abteilung unabdingbar um auch hier frühzeitig die Unterstützung und technische Voraussetzungen (Bandbreite) sicherzustellen.

Technische Möglichkeiten von Systemintegration

Bedingt durch den steigenden Wettbewerbsdruck, nimmt die Nachfrage nach integrierten Lösungen mit dem Ziel der Betriebskostensenkung zu. Eine Einbindung der Gebäudeautomation und der Sicherheitstechnik in bestehende EDV-Infrastrukturen muss mit den heute verfügbaren standardisierten Software-Schnittstellen möglich sein. Dabei stehen Anbindungen an betriebswirtschaftliche Anwendungen wie ERP- oder FM-Systeme im Vordergrund, da diese Anbindungen als Schlüssel zur Minimierung der Betriebskosten gesehen werden. Ein integriertes Gebäudemanagementsystem muss daher über Software-Standards wie ODBC und OPC verfügen.

Beispiele für Anbindungen sind:

- ◆ Die Kopplung der Zutrittskontrolle an ein Personalwirtschaftsmodul des SAP R/3 Systems dient zur Vermeidung von doppelter Erfassung und Verwaltung von Personalstammdaten. Beide Datenbanken stehen über Standard-Software-Schnittstellen in Verbindung und werden auf diese Weise synchron gehalten.
- ◆ Störmeldeinformationen aus dem HLK-Bereich können über eine ODBC Schnittstelle direkt mit einem FM-System oder Wartungsmanager ausgetauscht werden.
- ◆ Historisierte Verbrauchswerte können über ODBC direkt einer Anwendung zum Energiemanagement übergeben werden.

ODBC

Die allermeisten Daten in GLT oder FM-Systemen werden heute in Datenbanken gehalten, die von einem Datenbank-Managementsystem (DBMS) verwaltet werden. Zum herstellerneutralen Zugriff auf ein DBMS findet die ODBC-Schnittstelle Verwendung.

ODBC⁶ ist eine Microsoft Spezifikation (aktuelle Release 3.0) und beschreibt ein Programminterface (API), das einer Anwendung Zugriff auf unterschiedlichste SQL⁷ Datenbanken ermöglicht. Ohne ODBC müsste bei einem Datenbank Zugriff explizit die Schnittstelle des jeweiligen Datenbanksystems (Fabrikate wie Sybase oder Oracle) angesprochen werden.

OPC

OPC (OLE for Process Control) bezeichnet ein Software Interface, welches auf der Microsoft COM bzw. DCOM Technologie aufbaut und zum Austausch von Daten zwischen Anwendungen dient. Die DCOM (Distributed Component Object Model) ist die netzwerkfähige Variante von COM.

Das Standard-Interface OPC findet seine Anwendung hauptsächlich in der Industrieautomation, wenn es darum geht, Daten aus der Fertigungs- und Verfahrenstechnik in Business und Office Anwendungen einzubinden. Beide, OPC Client und Server, basieren auf der Microsoft Technologie und auf Standard PC Hardware. Aufgrund der Microsoft DCOM Architektur, kann ein OPC Client über das Netzwerk auf Daten von OPC-Servern zugreifen. OPC Client und OPC Server müssen also nicht zwangsweise auf einem PC laufen. Ein OPC Server ist Multi-Client fähig, d. h. mehrere Client können auf einen Server zugreifen. Genauso kann ein OPC Client auch auf mehrere OPC Server zugreifen.

Anmerkung: Die in diesem Abschnitt angesprochenen Verfahren zum Datenaustausch sind häufig gewählte Verfahren, um Daten zwischen GLT-Systemen und FM-Systemen aus dem kaufmännischen oder infrastrukturellen Bereich auszutauschen. Für die Anbindung von Automationsstationen und anderen Systemen der Gebäudeautomation stehen gewerkeorientierte Protokolle und Verfahren mit leistungsfähigen Profilen zur Verfügung, die im Rahmen europäischer oder weltweiter Normen ausgearbeitet wurden. Insbesondere wird auf das 3-Ebenen Modell der Gebäudeautomation des CEN⁸ TC⁹ 247 verwiesen, das auf der Management- und Automationsebene BACnet (ENV 1805-1 bzw. ENV 13321 Part 1), auf der Automationsebene daneben Profibus FMS und WorldFIP (ENV 13321 Part 1)

⁶ ODBC - Open Database Connectivity

⁷ SQL – Structured Query language, ANSI Standard, de-facto Standard für Datenbanksysteme

⁸ CEN – Comité Européen de Normalisation,

⁹ TC – Technical Committee (Technische Arbeitsgruppe).

sowie EIB (prENV 13321 Part 2) vorsieht. Für die Feldebene führt das europäische Gremium neben LonTalk auch EIB, EHS und BatiBus auf. EIB, EHS und BatiBus werden derzeit in einem Konvergenzprojekt zu dem neuen Standard KNX (Konnex) zusammengeführt.

Neben diesen Standards, die in der Fachliteratur ausführlich in Theorie und Anwendung beschrieben werden, gibt es weitere de-facto Standards wie zum Beispiel den Modbus der Firma Modicon (Groupe Schneider), der oft Mittel der Wahl ist, um Systemen, die auf einer Steuerung basieren, an eine GLT anzubinden.

Daneben soll noch der M(etering) Bus erwähnt werden, der eine kostengünstige Möglichkeit zur Fernauslesung von Verbrauchswerten bietet.

Beispiele für Integration von Sicherheitstechnik in die Gebäudeautomation

Gebäudesicherheit und Gebäudeautomation waren in der Vergangenheit strikt voneinander getrennte Bereiche. Beide wachsen heute durch die Möglichkeiten der Vernetzung enger zusammen. Der Antrieb für die Schaffung kompletter Gebäudekonzepte heißt „Integriertes Gebäude- und Sicherheitsmanagement“.

Der Implementierung muss eine sorgfältige Analyse des Sicherheitsbedarfs, der Risiko- und Objektstruktur vorausgehen. Technisch wird das Konzept in ein Sicherheits-Managementsystem abgebildet, welches die sicherheitstechnischen Anlagen integriert und übergeordnet überwacht und die notwendigen Bedienerhandlungen unterstützt. Ein solches System muss sich nahtlos in ein strukturiertes Verkabelungskonzept einpassen und das gängige Netzwerkprotokoll TCP/IP unterstützen. Eine lückenlose Datenhistorisierung mit umfangreichen Auswertefunktionen gehört ebenso zu den Kundenforderungen wie einfache Bedienung in Anwendung an bekannte MS-Office Standards, Netzwerk-Fähigkeit oder sogar Bedienung mit Hilfe handelsüblicher Internet Browser.

Zutrittskontrolle

Ein wichtiger Baustein eines Sicherheitsmanagement-Systems ist die Zutrittskontrolle. Wichtige Funktionen sind: Absicherung bestimmter Bereiche gegen unbefugten Zugriff, Flexibilität bei der Festlegung der Zutrittsberechtigungen, die den organisatorischen Anforderungen des Betreibers Rechnung trägt, Unterstützung verschiedener berührungsloser Lesetechnologien, die auch Zusatzanwendungen wie die Zeiterfassung oder Kantinenbewirtschaftung, Kopierer- oder Parkraumnutzung einschließen. Biometrische Zutrittskontrollsysteme erlangen immer größere Verbreitung. Eine Zutrittskontrolle kann auch zu einer Zeiterfassungslösung ausgebaut werden, die den Abgleich der Personenstammdaten mit der Personalwirtschaft (z. B. SAP® R/3 HR oder PeopleSoft) einschließt.

Eine integrierte Software zur Bildausweiserstellung erlaubt die Festlegung eigener Kartenprofile, die Aufnahme von Bildern mit Video- oder Digitalkameras und zusammen mit den Personalstammdaten die Erstellung eines Bildausweises für die Zutrittskontrolle.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch ein Besuchermanagement, mit dem rasch und unkompliziert Zutrittskarten für Besucher oder Instandhaltungspersonal erstellt und die besuchten Zonen festgelegt werden können. Ein solches System hat einen doppelten Nutzen: im Falle einer notwendigen Evakuierung einer Zone, können auf Knopfdruck die sich im betreffenden Bereich befindlichen Menschen identifiziert werden; im Falle eines integrierten Systems alles mit einem einheitlichen Bedienungsablauf.

Synergien mit der Gebäudeautomation ergeben sich zum Beispiel dadurch, dass beim Betreten/Verlassen einer Zone das Licht ein-/bzw. (teilweise) ausgeschaltet werden kann. Ebenso kann nach Betriebsende das Licht in bestimmten Bereichen ausgeschaltet oder für die Reinigungskräfte oder beim Wächterrundgang eingeschaltet werden. Falls eine ungültige Karte an einem Kartenleser präsentiert wird, kann eine Videokamera auf diesen Leser schwenken und das Videobild wird mit dem passenden Gebäudegrundriss automatisch eingeblendet.

Videotechnik

Die Videotechnik ist neben der Zutrittskontrolle das am stärksten wachsende Marktsegment in der Sicherheitstechnik. Während nach einer Untersuchung der gesamte Markt für Sicherheitssysteme in Deutschland in 2000 um 4,6% wuchs, konnte der Bereich Videoüberwachung um mehr als 10% im vergangenen Jahr zulegen. In Verbindung mit einem Zutrittskontrollsystem und den notwendigen Managementfunktionen lassen sich Sicherheitsabläufe optimieren und vereinfachen. Im Falle von Störungen kann eine Meldung innerhalb des integrierten Systems an das Videosubsystem weitergeleitet werden, dass die entsprechende Kamera ansteuert und auf dem Bildschirmarbeitsplatz aufschaltet. Videokameras und -bilder können entsprechend einem Betriebskalender, manuell oder basierend auf einem Ereignis (Aufbruchsversuch an einer Tür, Brandmeldealarm) angesteuert werden.

Neben der analogen Videotechnik kommen heute immer mehr digitale Videosysteme zum Einsatz, die direkt über ein (Fast)Ethernet in ein bestehendes Netzwerk eingebunden werden können. Auf eine separate Verkabelung kann verzichtet werden; die Flexibilität (Umpositionierung) beim Einsatz der Videotechnik wird erhöht. Die notwendige Bandbreite für den Einsatz digitaler Videotechnik (Video over IP) hängt von den Kundenforderungen nach Auflösung, Darstellung Farbe/Schwarz-Weiß, Anzahl Bilder/Zeiteinheit (Video in Echtzeit mit 25 Bildern pro Sekunde ist möglich) ab.

Die integrierte und einheitliche Oberfläche des Videomanagements macht die Bedienung dieser Anwendung einfach und intuitiv. Kameras können je nach Bauart geschwenkt und Bildausschnitte vergrößert oder verkleinert werden. Auch die Bildwiederholrate kann On-

line den Kundenbedürfnissen angepasst werden. Videobilder werden Teil einer Anlagengrafik oder können im Störfall die Reaktion auf Alarme und die Qualität der Reaktion spürbar verbessern.

Weitere Vorteile der digitalen Technik: während zum Beispiel nach einem erfassten Einbruchversuch ein Band mühsam nach dem Ereignis abgesucht werden muss, arbeitet ein digitales Videomanagement-System anders: in einem Ringspeicher wird stets ein einstellbarer, zurückliegender Zeitraum verfügbar gehalten. Kommt es nun zu einem Alarm, wird dieser zurückliegende Zeitraum fest gespeichert und die Aufzeichnung für einen bestimmten Zeitraum fortgesetzt. Auf diese Weise ist der Einbruchversuch kompakt erfasst und rasch zugreifbar.

Einbruch- und Brandmeldung

An Brandmeldeanlagen werden besondere Anforderungen gestellt, die unter anderem durch den Verband der Sachversicherer (VdS) festgelegt werden. Diese Anforderungen haben in der Regel dazu geführt, dass getrennte und eigenständige Brandmeldeanlagen (BMA) (und entsprechend auch Einbruchmeldeanlagen (EMA)) installiert werden. Ein Datenaustausch der BMA mit der GLT ist jedoch dann möglich, wenn er mit dem Architekten, dem Sachversicherer und dem Betreiber abgeklärt ist. In der Praxis werden Wartungsmeldungen oder Zustandsmeldungen, die die Gesamt-BMA betreffen, an die GLT weitergegeben. Weitere Möglichkeiten der Kopplungen sind z. B. Meldungen von Kanalrauchmeldern, die entweder direkt auf die GLT aufgeschaltet sind oder über die BMA und eine Schnittstelle auf die GLT wirken.

Wünschenswert wäre eine vollständige Bedienung und ggf. Parametrierung der BMA oder EMA vom Arbeitsplatz der integrierten Gebäudeautomation aus, wobei auch hier der Vorteil eines einheitlichen Bedienkonzeptes zum Tragen käme.

Im Einzelfall wurden jedoch schon enge, intelligente Kopplungen aus dem Bereich der Gefahrenmeldetechnik mit der GLT und den raumlufttechnischen Anlagen realisiert. Dabei werden die Kanalrauchmelder und die Klappenantriebe über ein LON-Netzwerk verbunden. Mit auf dem LON-Netzwerk befinden sich die zugehörigen Automationsstationen für die Ansteuerung der Primäranlagen sowie die Entrauchungsklappenantriebe und Steuerungen für die Entrauchungsventilatoren, Brandabschnittstüren und Feuerwehrtableaus. Dabei werden sowohl Kanalrauchmelder als auch Klappenantriebe auf Fehler (Verschmutzung, Luftstrom, Erreichen der Endlage) überwacht. Die für den jeweiligen Brandfall abgestimmte Entrauchungsstrategie ist in einem weiteren LON-Baustein hinterlegt.

Inventarmanagement und Inventarsicherung

Diebstahl

Nach der Hochrechnung eines Sachversicherers (aus Denver Rocky Mountain News, 22. März 1999) wurden alleine in 1997 in den USA mehr als 300.000 Notebooks gestohlen – 1.000 Notebooks pro Tag. Der Sachversicherer erwartete ein Ansteigen diese Zahlen auf

ca. 2.000 Geräte pro Tag für 1999 (nur USA). Einer einzigen Firma entstand innerhalb von 5 Jahren ein Verlust von über 1 Million US Dollar durch Diebstahl von Notebook PCs.

Im Rahmen eines professionellen Inventarmanagements kann die Inventarverfolgung, also die Erfassung von Daten betreffend den Standort oder die Auslastung des Gerätes eine wertvolle Datenquelle sein. So können in Krankenhäuser knappe Mittel eingespart werden, weil die Anzahl teurer Behandlungsgeräte (wie Infusionspumpen, Sonographiegeräte) aufgrund gezielter Information über den Standort der Geräte reduziert werden kann. Mit Hilfe der Technik können Aufenthaltsorte von Pflegepersonal oder Patienten festgestellt oder die Auslastung der Betten nachgewiesen werden. Die Integration in ein Komplettsystem ermöglicht wieder eine nahtlose, intuitive Bedienung, da der Bedienablauf des Systems ja aus anderen Anwendungen bereits bekannt ist.

Überwachung Neugeborener auf der Wöchnerinnen-Station

„Entführter Säugling wieder bei seinen Eltern. Frau in Bremen festgenommen“, berichtete die FAZ am Freitag, den 23. Februar 2001 über die Entführung eines zwei Tage alten Säuglings in Bremen. Kurz darauf wurde wieder ein Baby aus dem Krankenhaus entführt. „Polizei findet entführtes Baby. Säugling Tom wohlauf / 26 Jahre alte Entführerin gefaßt!“, schrieb wieder die FAZ am Samstag, den 28. April 2001 über die Entführung eines drei Tage alten Babies aus einem Krankenhaus in Bad Soden.

Zur Technik der Inventarverfolgung

Inventarverfolgung (engl. Asset Tracking) dient dazu, bewegliches Inventar (mobile Telekommunikationseinrichtungen oder Geräte zur Datenverarbeitung, Videoprojektoren, ...) und damit auch geistiges Eigentum (Festplatteninhalte!) vor unbefugtem Zugriff zu schützen. Durch eine Kombination von IR¹⁰ und RF¹¹-Technologie wird ein LPS (Local Positioning System) aufgespannt. Die zu schützenden Güter oder Personen werden mit Kleinsendern, sogenannten „Tags“ ausgestattet. Diese können als Armband oder als Mitarbeiterausweis ausgeführt sein. „Tags“ gibt es auch für Neugeborene (Baby Watch). Eine solche Infrastruktur zusammen mit den entsprechenden Empfängern, kann die Entführung eines Neugeborenen aus der Wöchnerinnen-Station verhindern helfen. Wenn ein „Tag“ eines Babies den Stationsbereich verläßt, wird eine Alarmierung ausgelöst. Diese unterbleibt aber, wenn ein dem Baby zugeordnetes zweites „Tag“ (z. B. das der Mutter) in unmittelbarer Nähe zum „Tag“ des Babies vom Empfänger erkannt wird. Auf diese Weise kann die Mutter mit dem Baby die Station zu einem Spaziergang oder für eine Untersuchung verlassen, nicht aber Unbefugte.

¹⁰ IR – Infra Red, Lösung basiert auf unsichtbarem, infrarotem Licht

¹¹ RF – Radio Frequency, Funk basierende Lösung

Die Leser oder Empfänger werden im Bereich der Decke oder Türen installiert. Je nach Kundenanforderung und Wirtschaftlichkeitsüberlegungen kommt entweder die RF- oder die IR-Technologie oder eine Kombination aus beiden Technologien zum Einsatz. Die RF-Technik deckt einen größeren räumlichen Bereich (typisch ist ein Radius von ca. 25m) ab. Für die RF-Technologie ist auch eine Betonwand kein unüberwindbares Hindernis. Entsprechend unpräzise fällt allerdings auch die Standortbestimmung aus.

Die IR-Technologie arbeitet mit infrarotem Licht. Sie ist also auf eine Sicht-Verbindung zwischen "Tag" und Empfänger angewiesen, ist also nicht durch Wände hindurch anwendbar. Ein „IR-Tag“ kann außerdem abgedeckt werden und ist auch dann nicht mehr ortbar. Allerdings wird in einem solchen Fall ein Alarm auf dem integrierten Managementsystem erzeugt, der darauf hinweist, dass der Kontakt zu einem "Tag" abgerissen ist.

Fazit

Die rasante Entwicklungen der Informationstechnik und die fortschreitende Standardisierung hat Gewerke-Integration erst auf eine wirtschaftlich vernünftige Basis gestellt. Durch den Innovationsschub werden Sicherheit und Gebäudeautomation immer mehr zu wichtigen Bausteinen für das Gebäudemanagement. Integration ist dabei der Schlüssel, um Betriebskosten zu senken. Durch Verwendung von Standards wird die notwendige Zukunftssicherheit für die Investition erreicht. Durch die Verfügbarkeit von Internet und Intranet stehen weitere Datenquellen wie aktuelle Energiebezugpreise, aber auch aktuelle Wettervorhersagen zur Verfügung, die ebenfalls in ein Management-Konzept eingebunden werden können mit dem Ziel, die Betriebskosten weiter zu senken.

Angaben zum Autor

Dipl.-Ing. Christian Müller VDI
Honeywell AG
Haus- und Gebäudeautomation, Systemgeschäft
Marketing und Vertriebsunterstützung
Kaiserleistraße 39
D-63067 Offenbach
Tel.: 069-8064-723
Fax.: 069-8064-97-723
Handy: 0171-8936869
Mail: christian.mueller@honeywell.com
Web: <http://www.honeywell.de>

Betriebstechnische Transparenz seit Einführung eines schlanken Auftragsverwaltungs- und Gebäudeinformationssystems

Dieser Beitrag ist ein Erfahrungsbericht über die Auswahl, Einführung und den Nutzen eines Auftragsverwaltungs- und eines Gebäudeinformationssystems in der Technischen Abteilung eines Krankenhauses mit ca. 500 Betten.

Ausgangslage

Das Krankenhaus mit der Haustechnik und dem Umfeld ist ca. 30 Jahre alt. Neben dem eigentlichen Krankenhaus werden von der Technik noch zwei Personalwohnheime, mehrere Altenpflege- und Wohnanlagen, Außenstellen der Klinik und div. weiterer Liegenschaften betreut.

Die Technik des Hauses und der Außenstellen befindet sich für ihr Alter in einem gepflegten Zustand. Dafür sorgen ca. 20 Mitarbeiter der Haustechnik, die alle gängigen Gewerke abdecken. Neben den reinen Instandhaltungsarbeiten werden auch Um- und Neubauten, also instandhaltungsfremde Aufgaben, mit eigenem Personal ausgeführt. Aufträge wurden bisher meist telefonisch weitergegeben und nicht schriftlich dokumentiert.

Der bisherige Technische Leiter des Hauses ist altersbedingt in den Ruhestand getreten. Eine EDV war in der Technik nicht vorhanden. Die technische Dokumentation ist größtenteils vorhanden und in einer personenabhängigen Systematik abgelegt.

Die Möglichkeit zum Einsatz von finanziellen und personellen Ressourcen in der technischen Abteilung liegt im Trend anderer Häuser: sie sind knapp oder nicht vorhanden.

Dem gegenüber stehen folgende Wünsche bzw. Notwendigkeiten:

- Die Arbeit des Technischen Dienstes transparent und offensiv darzustellen.
- Dem vorhandenen Kostenblock des Technischen Dienstes eine nachvollziehbare Dokumentation der erbrachten Leistung entgegenzustellen.
- Zahlenmaterial zur Optimierung der Technischen Abteilung zu erhalten.
- Qualifizierte Aussagen zu "Make or buy" treffen zu können.
- Kennzahlen zum Benchmarking mit anderen Häusern zu erhalten.
- Die vorhandenen Informationen zu Gebäuden, Haustechnik und Peripherie in einem personenunabhängigen System zusammenzufassen.

Um die vorgenannten Ziele zu erreichen, wurden neben organisatorischen Änderungen

zwei EDV-Systeme ausgewählt und installiert: Die Umsetzung und der Nutzen dieser Änderungen ist nachfolgend beschrieben.

Grundsätzliche Ziele für die Einführung der EDV-Systeme

Aus den vorgenannten Rahmenbedingungen und Wünschen lassen sich die Ziele des Projektes formulieren.

- Aufgrund der fehlenden EDV waren bisher keine fundierten Aussagen zu den Tätigkeiten im Technischen Dienst möglich. Erste Aussagen sollen kurzfristig und mit geringem Aufwand erzielt werden.
- Durch die knappen finanziellen und personellen Ressourcen, aber auch aufgrund der überschaubaren Größe des Hauses wird ein schlankes System angestrebt, in dem nur die absolut notwendigen Daten verarbeitet werden. Dadurch wird der Aufwand für die Anschaffung und das Customizing, aber auch für die spätere Arbeit mit dem System gering gehalten. Die Bedienung soll benutzerfreundlich gestaltet sein.
- Die vorhandenen Daten sollen einfach und flexibel auszuwerten sein. Bei gewünschten Änderungen oder Erweiterungen am System sollen diese vom Nutzer selber vorgenommen werden können.
- Schließlich soll der zu beschreitende Weg keine Einbahnstraße im Sinne der Datenkompatibilität sein. Es soll verhindert werden, dass der Aufwand zum Erfassen der Stammdaten beim evtl. Wechsel des Systems nochmals betrieben werden muß.

Auftragsverwaltungssystem

Die wichtigsten Daten zum Erreichen der vorgenannten Ziele können nur über ein EDV-gestütztes Auftragsverwaltungssystem gewonnen werden. Die Auftragserteilung soll zunächst über „Auftragszettel“ erfolgen, da die einzelnen Stationen und Abteilungen des Hauses noch nicht alle an das EDV-Netz angeschlossen sind; das System aber schnell installiert werden soll.

Ein Auftragssystem war im Hause ansatzweise vorhanden. Das Formular zur Auftragserteilung wurde neu erstellt und direkt mit einem Bereich zum Rückmelden der Leistung durch die Mitarbeiter der Technik erweitert. Mit einem kurzen Anschreiben versehen erhielt jede Station/Abteilung einen Vorrat Auftragszettel.

Die ausgefüllten Formulare werden in das Postfach des Technischen Dienstes gegeben, von dort täglich abgeholt und in die einzelnen Werkstattbereiche verteilt. Nach der Priorisierung und Erledigung der Aufträge werden die Formulare zu erledigten Aufträgen in einem separaten Fach gesammelt. Nachfolgend ist ein Muster des Auftragsformulars dargestellt

Auftrag an technischen Dienst



MARIEN-HOSPITAL
EUSKIRCHEN

Auftragsdatum/ gemeldet am:	<input type="text" value="12.10.00"/>
für Station/Abteilung:	<input type="text" value="Ambulantes Operieren"/>
Bezeichnung:	<input type="text" value="Div. Demontagen alte 1c"/>
Kostenstelle:	<input type="text" value="992910"/>
Unterschrift:	<input type="text"/>

Auftrags-Nr.: 03 /00

Eigenleistung	Datum	Name	Arbeitszeit	Tätigkeit	Bereit- schaft
Material	Lieferant/Lager	Menge	Bezeichnung, L'schein-Nr.	Kosten	
Fremdleistung	Lieferant	Bezeichnung			
Erledigt am:		<input type="text"/>	Unterschrift: <input type="text"/>		

T. Schmitz, Stand 9/00

Gründe für die Programmierung in MS Access

Zur Auswertung und Verwaltung der Daten wurden mehrere Möglichkeiten diskutiert. Die Wahl fiel auf eine einfache, selbst programmierte Access-Anwendung, da

- am Markt vorhandene Systeme zu aufwendig waren
- viele nicht benötigte Features bezahlt werden mußten
- das System so den gestellten Anforderungen optimal angepaßt werden konnte
- gute Erweiterungsmöglichkeiten, z. B. für die direkte Beauftragung und Verfolgung der Aufträge über das PC-Netz bestehen.

Die Programmierung selbst wurde vom Autor mit der Hilfe eines professionellen Programmierers vorgenommen. Der Aufwand betrug insgesamt ca. 3 Manntage.

Aufbau und Funktionalität

Der Aufbau der Eingabemaske und die verwendeten Felder sind in nachfolgendem

Bild dargestellt:

Auftrags-Nr.: 0090 / 01 Auftragsdatum/gemeldet am: 16.01.01

Bezeichnung: 30 kg Waschmaschine neu abdichten

Kostenstelle: 91120 Für Station/Abteilung: Wascherei

Kostenart: 1.3.3 IH-R-sonstiges Erledigt am: 17.01.01

Datum	Name	Stunden	Kosten	Bereitschaft
16.01.01	Fischer	3,00	141,00 DM	<input type="checkbox"/>
16.01.01	Müller	1,00	47,00 DM	<input type="checkbox"/>
17.01.01	Fischer	3,00	141,00 DM	<input type="checkbox"/>
17.01.01	Hettinger	1,00	47,00 DM	<input type="checkbox"/>
*			0,00 DM	<input type="checkbox"/>

Auftragskosten:
Eigenleistung
376,00 DM

Datensatz: 14 | 2 | von 1

Dauerauftrag Vorschau Dauerauftrag drucken Auftrag Vorschau Auftrag drucken

- die Auftragsnummer wird vom System vergeben; alle anderen Daten werden manuell eingegeben
- Kostenstellen sind als Liste hinterlegt, die Station/Abteilung wird anhand der Kostenstellenummer automatisch eingefügt
- Kostenart muss gewählt werden
- Daten zur Rückmeldung je Mitarbeiter werden eingegeben

Die vorhandene Kostenstellenstruktur des Hauses wurde übernommen, wobei Kostenstellen, die keine Leistung von der Technik empfangen, gestrichen wurden. Die Namen der Handwerker wurden hinterlegt und zur Verbesserung der Möglichkeiten zur Auswertung zu Gewerken zusammengefasst. Dazu wurde vorher die Genehmigung der Mitarbeitervertretung eingeholt.

Zur Bewertung der geleisteten Stunden in DM wurde der hausinterne Stundenverrechnungssatz der Handwerker ermittelt. Im ersten Ansatz wurde die Lohnsumme der Abteilung durch die Summe der Arbeitszeiten der Handwerker dividiert. In diesem Stundensatz muss in Zukunft noch die reine produktive Arbeitszeit sowie der anteilige Overhead der Abteilung berücksichtigt werden. Erst dann können abgerechnete Aufträge direkt mit den Kosten externer Anbieter verglichen werden. Die bisher vorhandenen Zahlen lassen jedoch bereits hervorragende Möglichkeiten zur Auswertung zu, auf die noch eingegangen wird.

In dieser Form wurden im Jahr 2000 insgesamt 3090 Aufträge registriert und ausgewertet. Der Aufwand zur Eingabe in die EDV beträgt für eine Schreibkraft je Auftrag ca. 1 Minute und damit insgesamt für die 3090 Aufträge ca. 50 Stunden.

Auswertungen

Von den vielfältigen Möglichkeiten zur Auswertung sind hier einige als Beispiel aufgeführt.

Rückmeldungen je Mitarbeiter

Rückgemeldete Stunden zu offenen und erledigten Aufträgen

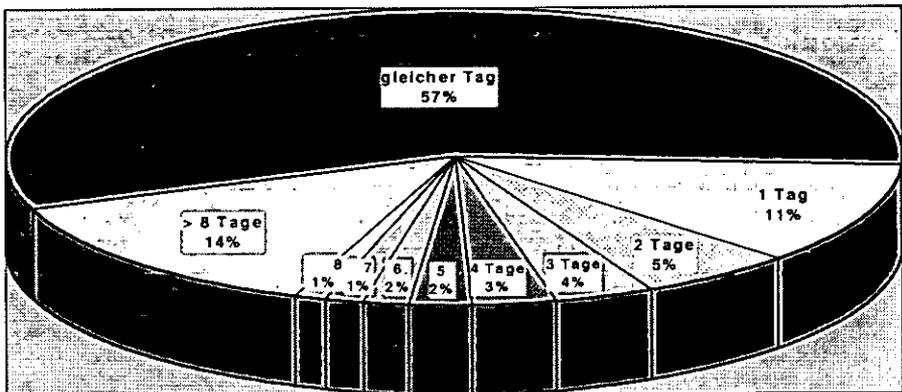
Braun			Für St./Abt.:	Auftr.-Nr
Datum	Stunden	Bezeichnung		
24.01.01	2,0	Raum E 132: Wasserhahn reparieren bzw. neue Armatur installieren	Röntgen	360 / 01
25.01.01	1,0	Personalküche: Perlator reinigen, Küchenbatterie-Oberteil ausbessern, Warmwasserleitung spülen	Station 3A	266 / 01
25.01.01	1,5	Z 128 - 134: Waschtischablässe reinigen	Station 1B (Staugl.Station)	275 / 01
25.01.01	1,0	Deckenplatten abledern	Station P 3	274 / 01
25.01.01	1,5	Bodenabfluß reinigen	Station 5A	273 / 01
25.01.01	1,0	Große-Oberteil erneuern, Schwimmbecken entleeren	Physikalische Therapie	270 / 01
25.01.01	0,5	WC-Sitz erneuern	Station 3A	267 / 01
25.01.01	1,0	Boller erneuern	Station 3A	265 / 01
25.01.01	0,5	Störung Aufzugsanlage beheben	Aufzugsanlage	268 / 01

Die Mitarbeiter erhalten 2mal jährlich eine Kopie dieser Auswertung als „Tätigkeitsnachweis“

Erledigungsdauer

Die Erledigungsdauer pro Auftrag gibt die Anzahl der Tage an, die zwischen dem Auftrags- und dem Erledigungsdatum verstrichen sind.

Erledigungsdauer pro Auftrag



Kostenart je Gewerk

Die Personalkosten je Gewerk aufgeteilt nach den Kostenarten (DIN 31051) sind in folgender Tabelle dargestellt:

Angaben in DM

Kostenart/ Gewerk	Inspektion	Wartung	Reparaturen			Investitions- tätigkeit	sonstige Tätigkeiten	Gesamt- kosten
			Beleucht.	Thürschensp.	Sonst. Rep.			
Abfallents.							77.503	77.503
Elektriker	1.363	14.537	9.794	2.538	84.749	15.761	25.735	154.476
Gärtner					4.841	1.951	138.290	145.081
Heizer		39.657			13.787		24.030	77.474
Installateure	1.645	10.753	494	4.126	93.204	12.571	8.954	131.745
Maler					156.416	63.416	5.781	225.613
Schlosser	1.810	12.139	423	235	69.102	4.243	8.484	96.435
Schreiner		423	24		39.058	23.470	13.568	76.542
Gesamt	4.818	77.508	10.734	6.899	461.157	121.410	302.343	984.869

Aufträge je Kostenstelle

Kostenstelle/Bezeichnung	Anzahl Aufträge	Kosten Eigenleistung
997020 Wohnheime	140	151.124 DM
91000 Küche	138	113.188 DM
90060 Außenanlage	131	98.436 DM
93036 Station 3A	101	77.583 DM
993545 Station P2	82	69.198 DM
93031 Station 1A	81	63.976 DM
993544 Station PE/PU	80	61.679 DM
93033 Station 1C	80	57.803 DM
92500 OP-Bereich	80	52.150 DM
992911 Notfallambulanz	74	31.786 DM
93034 Station 2A	72	27.948 DM

Bereitschaftseinsätze

<u>Datum</u>	<u>Auftr.-Nr.</u>	<u>Bezeichnung</u>	<u>Name</u>	<u>Kostenstelle</u>	<u>Stunden</u>
Januar 2001					
01.01.01	126 / 01	Störung TV-Anlage beheben	Kauert	90193 Fernsehertage	1,5
01.01.01	131 / 01	HDS einschalten	Kauert	91800 Zentraleerklarung	1,0
04.01.01	111 / 01	PWH 2. Notarzzimmer Stromausfall -Sicherung einschalten	Fischer	997020 Wohnheime	1,5
08.01.01	338 / 01	Winterdienst	Sulmann	90060 Auenertage	1,0

Die dargestellten Auswertungen sind beliebig erweiterbar. Mit diesem Werkzeug besteht somit die eingangs erwähnte Möglichkeit, die Leistung des technischen Dienstes transparent darzustellen.

Gebaudeformationssystem

Festlegung des Anforderungsprofils

Für das Gebaudeformationssystem gelten grundsätzlich die gleichen Anforderungen wie für das Auftragsverwaltungssystem:

- schlankes System
- Verarbeitung nur der absolut notwendigen Daten
- geringe Anschaffungskosten
- einfaches Customizing und einfache Bedienung
- flexible Auswertungsmöglichkeiten
- einfache Änderungen oder Erweiterungen
- Datenkompatibilitat

Gründe für die Auswahl des Systems

Die vorgenannten Anforderungen wurden nach einem Vergleich der am Markt erhältlichen Systeme am besten von dem Programm „G-Info“ erfüllt. Dieses Programm ist ein flexibles Gebaudeformationssystem, das leicht auf die Bedürfnisse des Anwenders zugeschnitten werden kann. Es lassen sich auf einfache Weise alphanumerische und grafische Daten erfassen, verwalten und auswerten. Alle Felder können in beliebiger Form ausgewertet werden, sofern die benötigten Daten in entsprechenden Feldern vorhanden sind.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Software ist die mögliche Anbindung der Daten an die CAD-Software AutoCAD. Durch diese Verbindung lassen sich Daten aus AutoCAD in G-Info darstellen und auswerten. Umgekehrt können Elemente aus G-Info einfach gra-

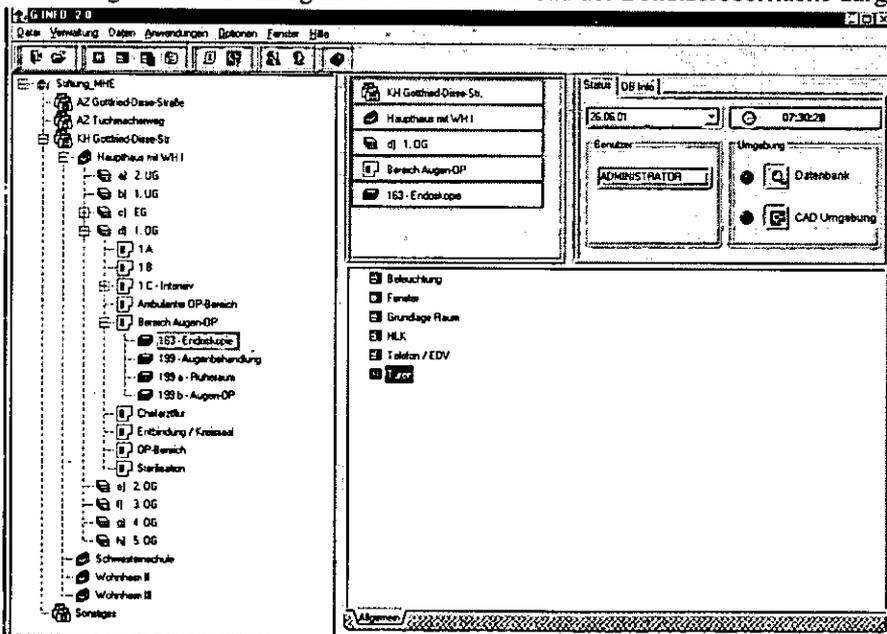
phisch dargestellt werden. Da AutoCAD sehr weit verbreitet und kompatibel zu anderen CAD-Systemen ist, bieten sich einige wesentliche Vorteile:

- Möglichkeit zum Lesen und Verarbeiten von Architekten- und Revisionsplänen
- Einfaches Nachtragen von Änderungen
- Nutzung der Grundrisse für Flucht- und Rettungswegpläne, ...

Erfassung der Stammdaten

Die vorhandenen Grundrisspläne wurden von einem Dienstleister neu gezeichnet. Dabei wurde die Layerstruktur den Erfordernissen angepasst. Die Struktur der Gebäude, Etagen und Räume wurde von einer Aushilfe erfasst. Da die Raumnummerierung nicht eindeutig war, wurde sie teilweise überarbeitet. Wichtige Daten je Raum (Beleuchtung, Anschlüsse, Bettenzahl, Fensterfläche,...) wurden ebenfalls von einer Aushilfe aufgenommen und ins System eingegeben.

In nachfolgender Darstellung ist der einfache Aufbau der Benutzeroberfläche dargestellt.



In der linken Hälfte der Oberfläche ist die Gebäude- und Raumstruktur hierarchisch dargestellt. Der rechte untere Teil enthält die angelegten Formulare, in die die entsprechenden

Daten eingetragen werden. So ist z. B. im Formular „Grundlage Raum“ die Grundfläche, Fensterfläche, Bodenbelag, usw. abgelegt. Bei einer größeren Anzahl an Formularen können diese in Registern abgelegt werden.

Auswertungsmöglichkeiten

Die im System vorhandenen Daten lassen sich in beliebiger Anordnung in Berichten ausgeben bzw. zur weiteren Verarbeitung exportieren. Nützliche Darstellungsformen sind z. B.:

- Installierte Beleuchtungsstärken
- Reinigungsflächen je Station/Abteilung (Boden/Fenster)
- Flächennutzung je Bereich

Von den vielfältigen Möglichkeiten ist hier ein Beispiel (Darstellung der Reinigungsflächen) angegeben:

Grundlage Raum Station E			
RAUMNUMMER	BEZEICHNUNG	BODENBELAG	GRUNDFLÄCHEM
E 02	E 02 - Pflegearbeitsraum/Entsorgung	Kacheln	10,73
E 03	E 03 - Herren WC	Kacheln	13,8
E 05	E 05 - Arzt- und Untersuchungsraum	Linoleum	15,47
E 06	E 06 - Stationsdienstzimmer	Linoleum	32,06
E 07	E 07 - Stationsküche	Linoleum	5,18
E 08	E 08 - Patientenzimmer	Linoleum	12,81
E 09	E 09 - Bad	Kacheln	15,77
E 10	E 10 - Pflegearbeitsraum	Kacheln	14,77

Zusammenfassung und Ausblick

Der Autor sieht die transparente Darstellung der Leistung der technischen Abteilung als vorrangiges Ziel an. Nur dadurch lassen sich Fragen wie „zu teuer oder nicht“ beantworten oder Ansätze zu Verbesserungen erkennen, bevor diese Themen von außen auf die Technik zukommen.

Fast nebenbei ergeben sich Ansätze zu Verbesserungen in der Arbeitsweise oder der Organisation.

Dieser Beitrag zeigt, dass für die Darstellung der Leistung einer technischen Abteilung nach außen und die Möglichkeit zum Kostenvergleich mit externen Lieferanten nur wenige, dafür wesentliche Daten erfasst und aufbereitet werden müssen. Der Aufwand an fi-

Mit seinen vielen integrierten Softwaremodulen managt TMA alle Bereiche, vom Arbeitsauftrag über die Einrichtung bis hin zur vorbeugenden Instandhaltung.

- Arbeitsauftragsverwaltung
- Projektmanagement
- Anlagenverwaltung
- Inventarverwaltung
- Vorbeugende Instandhaltung
- Kabelüberwachung
- Gebäudemanagement
- Vertragsmanagement
- Ausfallzeitenkontrolle
- Kostenstellenverwaltung
- Schlüsselvewaltung
- Veranstaltungsverwaltung
- Berichte, Listen und Grafiken



information systems

Waldstrasse 46
66113 Saarbrücken

Tel. 0681/99184-0
Fax 0681/99184-44

Der Marktführer in USA



Leading the Way in Facility Management

Die Software speziell für die Wartung und Instandhaltung von Gebäuden und Liegenschaften.

Der enorme Funktionsumfang macht TMA zur ultimativen Komplettlösung im Bereich Wartung und Instandhaltung von Gebäuden.

TMA bietet eine frei skalierbare, offene Architektur für Oracle und andere SQL-Plattformen.

www.tmasystems.de

www.tmasystems.com

 **TMA SYSTEMS**  **TMA SYSTEMS**

nanziellen Mitteln und an Personal ist dabei relativ gering.

Natürlich gibt es bei den beschriebenen Systemen Verbesserungsmöglichkeiten. Dazu gehört z. B. die bereits erwähnte Ermittlung des tatsächlichen Stundensatzes der Handwerker. Eine weitere Möglichkeit ist die Zuordnung von Material und Fremdleistung zum Auftrag. Ebenso ist die direkte Auftragserteilung über die EDV, also ohne den Umweg der Auftragszettel, angedacht.

An seine Grenzen dürfte das Auftragsverwaltungssystem stoßen, wenn die Integration der Aufträge in die Abrechnungskreise der Finanzbuchhaltung oder des Personalwesens gefordert wird. Aufgrund der gewählten Datenbankstruktur besteht aber immer die Möglichkeit, die vorhandenen Stammdaten in evtl. andere Systeme zu übernehmen.

Dipl.-Ing. T. Schmitz
Jakob-Kneip-Str. 39
53947 Nettersheim-Pesch
fon: 02484-2502
email: Toni.Schmitz@T-Online.de

Krusten aufbrechen.

Einfach *ONLINE* gehen.



GEBÄUDEMANAGEMENT mit *fm/INIT*® + *fmONLINE*®

**Wir verbinden CAD und WEB für optimale *ONLINE*-Kommunikation.
Nehmen Sie Kontakt auf und erfahren Sie mehr über unsere Leistungsfähigkeit.**

INIT
initiate success

INIT GmbH · Lennerhofstr. 160 · 44801 Bochum, Germany · Tel. 0234/97078-0 · Fax 0234/97078-99

www.init-gmbh.de

WEB-basiertes Informationsmanagement in der Bewirtschaftung von Krankenhäusern

Vorbemerkungen

Die ökonomische Gestaltung der verschiedenen Leistungsprozesse verlangt von allen Beteiligten die Suche nach geeigneten Strategien zur Kostensenkung. Innerhalb der technischen, infrastrukturellen und kaufmännischen Bereiche wird die Umsetzung eines integrativen Netzwerks zur Abwicklung des gesamten Informations-Managements von entscheidender Bedeutung. Die Qualität dieses Netzwerks ist in mehrfacher Hinsicht von herausragender Relevanz. Die nach Bedarf differenzierte Einbeziehung externer wie interner Dienstleister, der nach Leistungskompetenz differenzierte Informationszugang, die nach Aktualität und Redundanzfreiheit gestaltete Informationsstruktur, die nach Rechten differenzierte Online-Verfügbarkeit des Informationsbestandes sind einige der wesentlichen Kriterien zur Effizienzsteigerung der Sekundärprozesse im Krankenhauswesen.

Von ganz entscheidender Bedeutung ist die Anpassungsfähigkeit des Informationsnetzwerkes an sich verändernde Anforderungen. Die Entscheidung für Eigenleistung oder Outsourcing darf nicht durch die Struktur des Netzwerkes vorentschieden werden, sie muss vielmehr in beiden Fällen durch das Netzwerk optimal unterstützt werden. Extern eingebrachte Dienstleistungen (Instandhaltung, Reinigung, Sicherheit, usw.) sollten sich stets am aktuellen Informationsstand der Gebäudenutzung, -struktur oder -technik orientieren. Mehr noch, sie sollten zur Aufrechterhaltung der Informationsaktualität beitragen. Bauliche und infrastrukturelle Veränderungen durch Umnutzung, technische Veränderungen durch Instandhaltung, organisatorische Umgestaltungen von logistischen Abläufen: sie machen flexible Informationsschnittstellen zu den jeweils Beteiligten erforderlich.

Die Online-Verfügbarkeit aller Informationen liefert einen wesentlichen Beitrag zur Realisierung der spezifischen ökonomischen Zielsetzungen. Das zeitnahe Controlling jeweiliger Abläufe vermeidet rechtzeitig die Verursachung mitunter hoher Kosten, die chronologische Verfolgung aller Prozesse weist auf Kostenhäufung hin, das kumulative Überlagern von Informationen verbindet Ressourcen und schafft Einkaufsvorteile.

Die vorbeschriebenen Szenarien bringen die besondere Bedeutung eines offenen und flexiblen Informations-Managements zum Ausdruck. Die Technologie zu dessen Umsetzung wird von den Möglichkeiten des Inter- und Intranets geprägt: Web-basierte Lösungen schaffen die benötigte Informationstransparenz, mit Differenzierung nach innen und außen. Web-basierte Lösungen stellen geringe Anforderungen an benötigte Hardware, sie stützen sich auf vertrautes Handling und sind somit für alle Beteiligten ohne nennenswerten Einarbeitungsaufwand zugänglich. Auf ihrer Basis werden flexible Informationsgrenzen zwischen allen Prozess-Beteiligten gewährleistet. Web-Lösungen bieten die Voraus-

setzungen, sämtliche Informationen redundanzfrei miteinander zu vernetzen, sie vermeiden nicht-aktuelle Informationsinseln und daraus resultierende Kostensteigerung.

Technologien web-basierter Lösungen

Herausragender Anspruch an zukunftsfähige CAFM-Lösungen ist die Schaffung eines onlinefähigen Informationsverbundes zwischen allen Kommunikationsbeteiligten, Betreibern und Dienstleistern. Zeitgemäße CAFM-Lösungen sind als Datenbank-Lösungen mit vorgelagerten grafischen und alphanumerischen Benutzeroberflächen implementiert. Objektorientierte und relationale Datenbanken haben dabei unterschiedliche, für die Performance zum Teil entscheidende Bedeutung. Abgebildet und in Datenbanken hinterlegt werden Produktmodelle, in denen sich Informationen der Gebäudestruktur mit denen der Nutzung und Bewirtschaftung verbinden. Dies geschieht üblicherweise objektorientiert mit Klassifizierung nach jeweils zu integrierenden Themenbereichen. Objekte der Baustruktur wie Räume, Wände oder Decken, Objekte der Nutzung wie Stationen, Geräte oder Ausstattung, Objekte der Gebäudeleittechnik oder Instandhaltung zu Heizung, Klima oder Lüftung, Objekte der Versorgung wie Strom, Wasser oder Licht treten miteinander in Beziehung.[1]

Die Ansprüche an die Datenbank-Technologie sind entscheidend für die tatsächlich erreichte Online-Fähigkeit.[2] Die zentrale und dezentrale Vorhaltung, die differenzierte Regelung von Lese- und Schreibrechten sind bis auf Attributebene selbstverständlich. Im Rahmen moderner Client-Server-Architekturen übernimmt der Server die Datenbankfunktionalität. Er kapselt die Zugriffe und regelt das Transaktionsmanagement.

Die Client-Server-Architektur moderner Internet-Lösungen kommt den Erwartungen breiter Anwenderkreise entgegen. Die kostengünstige Verfügbarkeit einerseits und die universelle Einsetzbarkeit andererseits sind die Vorzüge. Mittels XML-Technologie, sowie COM- und DCOM-Technologie lassen sich objektorientierte Konzepte in Internetapplikationen verwirklichen.

XML wird zunehmend zum Quasi-Standard leistungsfähiger Web-Applikationen. Die Offenheit von Browsern und Groupwareapplikationen erweist sich besonders dann als vorteilhaft, wenn Teillösungen zu Gesamtlösungen zusammengefasst werden sollen. Die flexible Einbeziehung marktverbreiteter Softwarekomponenten (z.B. MS Excel) in web-basierte Lösungen wird ermöglicht.

Grafische Benutzeroberflächen web-basierter Lösungen

Grafische Unterstützung von Prozessen der Krankenhaustechnik erhält zunehmende Bedeutung beim Einsatz von WEB-Lösungen. Mit der grafischen Hinterlegung von alphanumerischen Informationen wird wesentlich höhere Transparenz der Einzelinformationen erzielt.

Die DXF-Portierung vorhandener CAD-Zeichnungen in WEB-Formate ist eine Voraussetzung zur Verwendung von Bestandsplänen innerhalb von Inter-/Intranetlösungen. Ohne weitere Verwendung von CAD-Lösungen lassen sich anschließend mittels des Internetexplorers lesende und schreibende Zugriffe auf vorhandene Zeichnungsbestände realisieren. Grafische Elemente der jeweiligen Zeichnungen können dabei mit Bezug zum hinterlegten Datenbanksystem verändert werden. Die möglichen Veränderungen betreffen dabei nicht nur Einzelattributierungen erfaßter Objekte, sondern genauso geometrische Positionierungen innerhalb eines Flächenmodells. Vorgänge des Reinigungsmanagements, des Nutzungsmanagements, des Instandhaltungsmanagements können grafisch gesteuert und verfolgt werden. Dies schafft eine viel unmittelbarere Transparenz der Einzelvorgänge.

Der grafisch interaktive Umgang mit Zeichnungselementen setzt die adäquate Vektorisierung der hinterlegten Zeichnungen voraus. Sämtliche Zeichnungselemente liegen in einem Online-Bezug zur hinterlegten Datenbank. Damit lassen sich Sichten auf den Datenbestand grafisch interaktiv selektieren. Zeichnungselemente können angepickt, hervorgehoben oder ausgeblendet werden. Layer- oder Zoomingtechnologien lassen sich CAD-ähnlich realisieren. Die nachfolgenden Beispiele geben Hinweise auf mögliche Einsatzfelder grafisch interaktiver WEB-Lösungen.

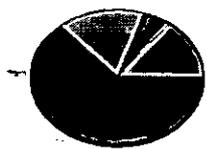
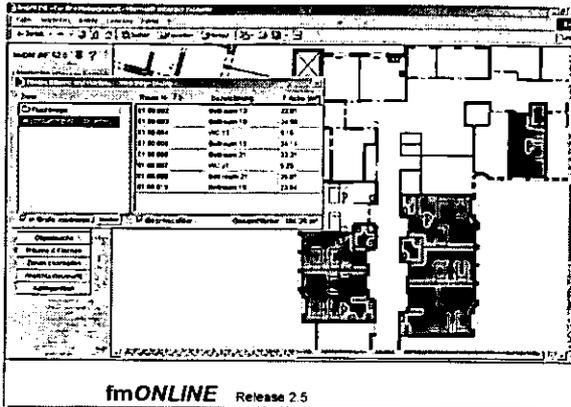
Die Vorteile grafischer Benutzeroberflächen in web-basierten CAFM-Systemen anhand von Beispielen

Unterschiedliche Anforderungen der Beteiligten an das CAFM-System ergeben die Notwendigkeit, diese Ansprüche adäquat abzubilden und den differenzierten Bedürfnissen gerecht zu werden. Aus diesem Grunde ist die Verbindung von grafischen und alphanumerischen Informationen von herausragender Bedeutung. Nachfolgend soll an wenigen Beispielen die Relevanz dieses Lösungsansatzes verdeutlicht werden.

Optimierung der Flächen- und Raumnutzung

Für die Feststellung der für die Nutzung zur Verfügung stehenden Fläche ist es bedeutsam, Grafik und Alphanumerik zu verbinden, da gerade die Aufteilung und Zuweisung der Teilflächen zu den verschiedenen Zonen (z.B. Station) über die Wirtschaftlichkeit und Optimierungspotentiale von Prozessabläufen entscheidet.

Auf Basis der grafisch interaktiven Oberfläche lassen sich leicht strukturelle Mängel bei der Flächennutzung aufzeigen. In Zusammenhang mit den alphanumerischen Informationen der Flächen, Zonen etc. können z.B. neue Belegungsszenarien dargestellt werden, um so zu einer optimalen Quadratmeterausnutzung unter dem Gesichtspunkt organisatorischer Zweckmäßigkeit zu gelangen.



Flächennutzung

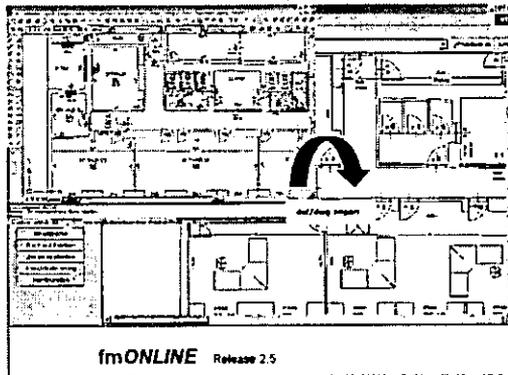
Farbe	Nummer	Kostenstelle	Räume	Grundfläche [m²]	in %
■	06559	Innere Chirurgie	21	222.67	14.7
■	7	Allgemeine Verwaltung	0	0.00	0.0
■	7	Orthopädische Chirurgie	0	0.00	0.0
■	7	Herz und Gefäßchirurgie	0	0.00	0.0
■	04011	Controlling	1	11.88	0.7
■	7	Technik	0	0.00	0.0
■	03333	Apothek	4	48.12	2.9
■	04000	Buchhaltung	2	28.31	1.7
■	06558	Andersesse	19	258.67	16.2
■		Restfläche		1019.02	63.5

Liste drucken Excel Export

Aufgeschlüsselt nach den verschiedenen Zonen ermöglicht das CAFM-System einen präzisen Überblick über die einzelnen Flächengrößen in Abhängigkeit von frei definierten Attributen (z.B. Kostenstellen). Die so entstehende Transparenz schafft die Voraussetzung für die optimale Gestaltung sämtlicher zu steuernder FM-Prozesse. Das Zusammenspiel von alphanumerischen und grafischen Daten unterstützt diese Transparenz in hohem Maße und sorgt für eine prozessorientierte Abbildung der unterschiedlich gelagerten Bedürfnisse der FM-Beteiligten.

Bestandserfassung

Die für den Aufbau von FM-Daten in der Regel erforderlichen CAD-Pläne können mit all ihren enthaltenen Informationen vollständig per Mausklick in WEB-Systeme integriert werden. Von herausragender Bedeutung ist die damit verbundene Möglichkeit, diese Pläne nicht nur grafisch sichtbar zu machen, sondern alle Informationen, sowohl die alphanumerischen als auch die grafischen, interaktiv weiterzuverarbeiten. Dies wird durch die Einbindung in die hinterlegte Datenbank auf XML-Basis realisiert.



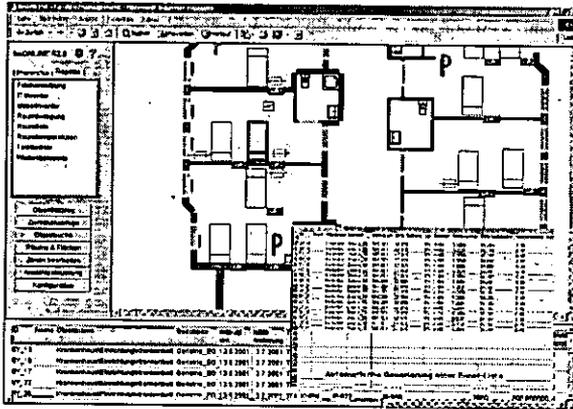
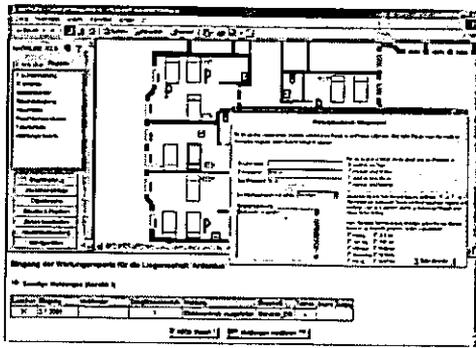
Instandhaltungsmanagement

Gerade in Hinblick auf die vielfältigen Wartungsleistungen, die besonders in gerätetechnisch intensiven Bereichen anfallen, bringt die Verbindung von Grafik und Alphanumerik für den Dienstleister einen entscheidenden Vorteil. Sie gewährleistet einerseits die genaue Lokalisierung des wartungsbedürftigen Inventariums und andererseits die detaillierte Ausgabe sämtlicher relevanter Attribute der zu reparierenden Gegenstände/Geräte und nach Wartungswichtigkeit sortierte Gesamtaufstellungen aller Instandsetzungsaufträge. Die ONLINE-Fähigkeit des Web-Systems ermöglicht überdies die automatische Generierung und Versendung von Wartungsaufträgen an den entsprechenden Dienstleister. Darüber hinaus erlaubt das System allen Beteiligten eine jederzeit abrufbare Auskunft über die Wartungschronologien.

Spezifisch erforderliche Ausgabeoptionen

Eine wichtige Rolle im Rahmen effizienter Bewirtschaftung, Nutzung und Instandhaltung eines Gebäudes spielt die differenzierte Ausgabe der jeweils erforderlichen Informationen. Die ganz verschieden gelagerten Ansprüche der Beteiligten erfüllen zu können, schafft die Voraussetzung für eine wirtschaftlichkeitsorientierte Kommunikation. Ein CAFM-System, das dieser Forderung gerecht werden will, muss die Option einer gleichzeitigen, aber auch getrennten Ausgabe von grafischen und alphanumerischen Daten ermöglichen. Denn nicht in jedem Fall ist das Vorhandensein eines grafischen Planes für die Prozessabwicklung von Interesse, in Bezug auf andere Probleme jedoch unerlässlich.

Eine Ausgabe der grafischen und alphanumerischen Daten separat oder in ihrem Zusammenhang eröffnet größtmögliche Flexibilität bei der Anpassung an spezifische Prozessanforderungen.



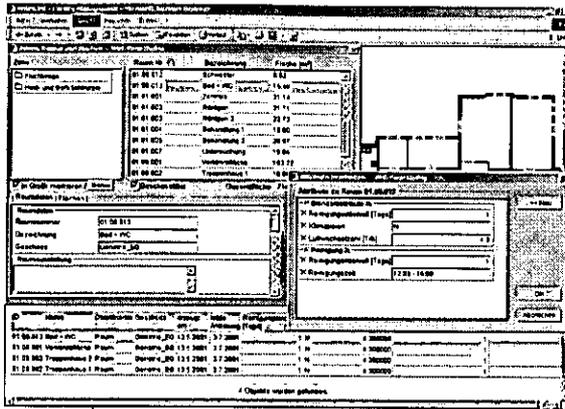
Reinigungsmanagement

Ein wesentliches Problem bei der Nutzung öffentlicher Gebäude (Krankenhäuser, Schulen, Banken, etc.) ist ein optimiertes Reinigungsmanagement. Angefangen von der Feststellung der tatsächlich zu reinigenden Flächen über die Festlegung der Reinigungszyklen bis hin zur Verankerung bestimmter Reinigungszeiten.

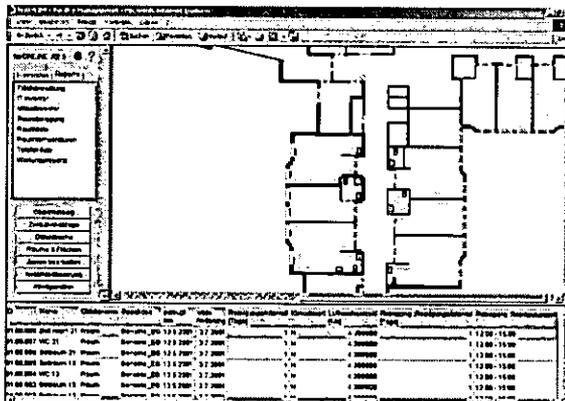
Die Prozessabwicklung ist in den meisten Fällen an externe Leistungen gebunden, wodurch neben dem Betreiber und Nutzer die Kommunikation zu einem weiteren Beteiligten geregelt werden muss.

Die ONLINE-Fähigkeit eines CAFM-Systems, gekoppelt mit dessen grafisch interaktiver Oberfläche bietet bei der Steuerung dieser Abläufe maßgebliche Unterstützung.

In der frei konfigurierbaren Attributliste der Räume können jeweilige Reinigungszeiten (z.B.) festgelegt werden. Auf Knopfdruck wird ein Report generiert, der einen Überblick sowohl über die gesamte zu reinigende Fläche als auch über die Reinigungszeiten verschafft. Je nach Zugriffsrechten stehen diese Informationen den am Prozess Beteiligten zur Verfügung. Auf dieser Grundlage ist es etwa dem Dienstleister möglich, seine Arbeitsabläufe zeitlich und personell optimal zu planen.



Festlegung der Reinigungszeiten in der Attributliste eines Raumes



Überblick über zu reinigende Räume abhängig von einer bestimmten Tageszeit

Chronologieverfolgung

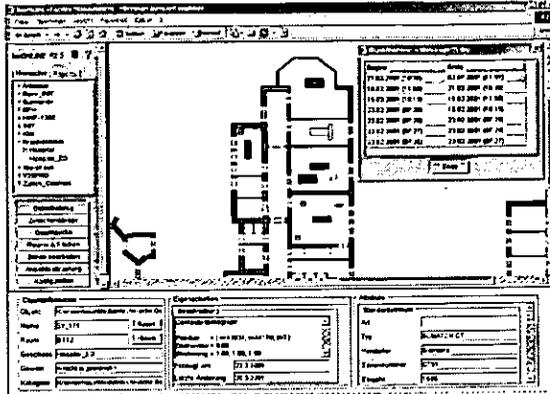
Die Verfolgung von Prozesschronologien schafft erforderliche Transparenz hinsichtlich sämtlicher Vorgänge im Zusammenhang mit einer Liegenschaft. Verschiedene Versionszustände lassen sich schnell und einfach generieren und überprüfen.

Dies ist sowohl für den Betreiber, den Haustechniker als auch für andere Beteiligte von zentraler Bedeutung.

Literatur:

[1] Weber, B.: Breite Informationsflut über Internet gewährleisten, in: FAZ-Beilage „Facility Management“ vom 16.03.2001

[2] ebenda



Die Chronologieverfolgung als zentrale Leistungskomponente eines CAFM-Systems

Objekt	Objektname	Objekttyp	Objektstatus	Objektbeschreibung	Objektfläche	Objektvolumen	Objekttyp	Objektstatus	Objektbeschreibung	Objektfläche	Objektvolumen
1	Objekt 1	Objekttyp 1	Objektstatus 1	Objektbeschreibung 1	Objektfläche 1	Objektvolumen 1	Objekttyp 1	Objektstatus 1	Objektbeschreibung 1	Objektfläche 1	Objektvolumen 1
2	Objekt 2	Objekttyp 2	Objektstatus 2	Objektbeschreibung 2	Objektfläche 2	Objektvolumen 2	Objekttyp 2	Objektstatus 2	Objektbeschreibung 2	Objektfläche 2	Objektvolumen 2
3	Objekt 3	Objekttyp 3	Objektstatus 3	Objektbeschreibung 3	Objektfläche 3	Objektvolumen 3	Objekttyp 3	Objektstatus 3	Objektbeschreibung 3	Objektfläche 3	Objektvolumen 3
4	Objekt 4	Objekttyp 4	Objektstatus 4	Objektbeschreibung 4	Objektfläche 4	Objektvolumen 4	Objekttyp 4	Objektstatus 4	Objektbeschreibung 4	Objektfläche 4	Objektvolumen 4
5	Objekt 5	Objekttyp 5	Objektstatus 5	Objektbeschreibung 5	Objektfläche 5	Objektvolumen 5	Objekttyp 5	Objektstatus 5	Objektbeschreibung 5	Objektfläche 5	Objektvolumen 5
6	Objekt 6	Objekttyp 6	Objektstatus 6	Objektbeschreibung 6	Objektfläche 6	Objektvolumen 6	Objekttyp 6	Objektstatus 6	Objektbeschreibung 6	Objektfläche 6	Objektvolumen 6
7	Objekt 7	Objekttyp 7	Objektstatus 7	Objektbeschreibung 7	Objektfläche 7	Objektvolumen 7	Objekttyp 7	Objektstatus 7	Objektbeschreibung 7	Objektfläche 7	Objektvolumen 7
8	Objekt 8	Objekttyp 8	Objektstatus 8	Objektbeschreibung 8	Objektfläche 8	Objektvolumen 8	Objekttyp 8	Objektstatus 8	Objektbeschreibung 8	Objektfläche 8	Objektvolumen 8
9	Objekt 9	Objekttyp 9	Objektstatus 9	Objektbeschreibung 9	Objektfläche 9	Objektvolumen 9	Objekttyp 9	Objektstatus 9	Objektbeschreibung 9	Objektfläche 9	Objektvolumen 9
10	Objekt 10	Objekttyp 10	Objektstatus 10	Objektbeschreibung 10	Objektfläche 10	Objektvolumen 10	Objekttyp 10	Objektstatus 10	Objektbeschreibung 10	Objektfläche 10	Objektvolumen 10

Generierung einer detaillierten Chronologieliste

Prof. Dr.-Ing. B. Weber

INIT GmbH

Lennerhofstr. 160

44801 Bochum

fon: 0234-97078-0, fax: 0234-97078-99

email: info@init-gmbh.de

Ein computergestütztes Informationssystem für das Krankenhausmanagement

Anforderungen und Stand der Entwicklung

Grundsätzliches:

Um die Forderungen an ein computergestütztes Facility Management im Krankenhaus definieren zu können, gilt es zunächst die FM-relevanten Aspekte und Prozesse aus dem Krankenhausbetrieb zu betrachten und deren Besonderheiten zu bewerten.

Es wird bewusst vermieden, sich an den immer wieder beschworenen Vorgaben aus der FM-Literatur wie den üblichen Gliederungsansätzen zu orientieren.

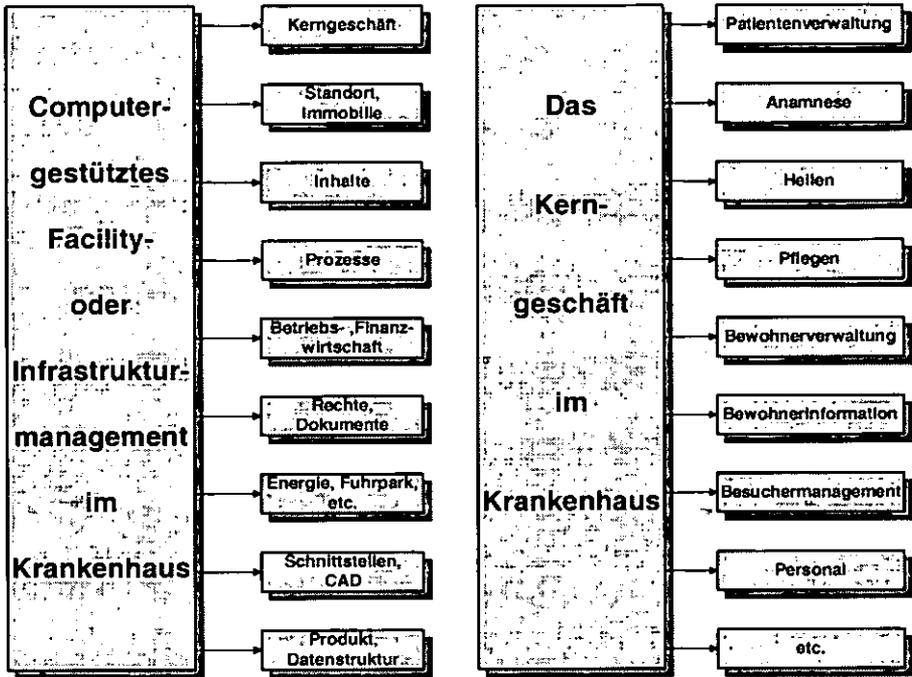
Der Grundgedanke des Facility Management war und ist es, verkrustete Strukturen aufzubrechen. Da stellt sich die Frage nach dem Sinn, sich nach dem Abstreifen dieser Strukturen sofort ein neues Korsett aus einer ständig wachsenden Zahl von neu geschaffenen Richtlinien und Vorgaben anzulegen:

Gleichsam eine eingefrorene Situation gegen eine vorgefrorene auszutauschen.

Den Kopf frei für das Wesentliche gilt es das Kerngeschäft des Krankenhauses: Patienten zu pflegen und zu heilen nicht mit einer reagierenden Verwaltung sondern mit einem agierenden Infrastrukturmanagement sicher, effizient und wirtschaftlich zu unterstützen.

Vorweggenommen sei folgendes:

- Ob es sich um eine Verkeimung in der Klimaanlage handelt, ob eine Akte oder Blutkonserve falsch ausgeliefert wurde, jeder Fehler in irgendeinem Prozess kann zur lebensbedrohlichen Gefahr für Patienten werden. Die immer wieder beschworene Trennung von Kern- und Nichtkerngeschäft schwimmt somit im Krankenhaus bis zur Unkenntlichkeit. Verwaltungsprozesse im Krankenhaus müssen genauso präzise und zuverlässig durchgeführt werden wie die Kernprozesse selbst.
- Für Krankenhäuser geeignete CAFM-Systeme müssen also in der Lage sein, die definierten Prozesse mit hoher Präzision und Zuverlässigkeit zu steuern und zu kontrollieren.
- Das Krankenhauspersonal ist bedingt durch die ihm auferlegte Verantwortung einerseits und permanente Stressbelastung andererseits besonders anfällig für Fehler bei der Dateneingabe. Es gilt also auch bei sehr komplexen Prozessen eine möglichst einfache Bedienung mit intelligenten logischen Prüfungen anzubieten.



Für ein effizientes Infrastrukturmanagement ist es unabdingbar die relevanten Informationen über Patienten und Bewohner vorzuhalten:

- Persönliches:
 - Personalien
 - Insbesondere auch die Daten entmündigter und behinderter Bewohner, die nur unter besonderen Voraussetzungen gespeichert werden dürfen.
 - Erreichbarkeit von Angehörigen
 - Versicherungen
 - Behinderungen

- Anamnese
 - Diagnosen
 - Allergien
 - Therapien und Medikationen
- Förderungs- und Pflegemaßnahmen

Das interne Personal muss verwaltet werden:

- Verantwortlichkeiten
- Erreichbarkeit

Dort, wo externe Personen in den Kernprozess eingebunden sind, werden diese als Besucher verwaltet:

- Ständig betreuende Eltern
- Sonstige Dienstleister

Für die Betrachtungsweise der Wirtschaftlichkeit hat der Standort und die Immobilie eine wesentliche Bedeutung. Gilt es doch, knappste Haushaltsmittel zu verbinden mit:

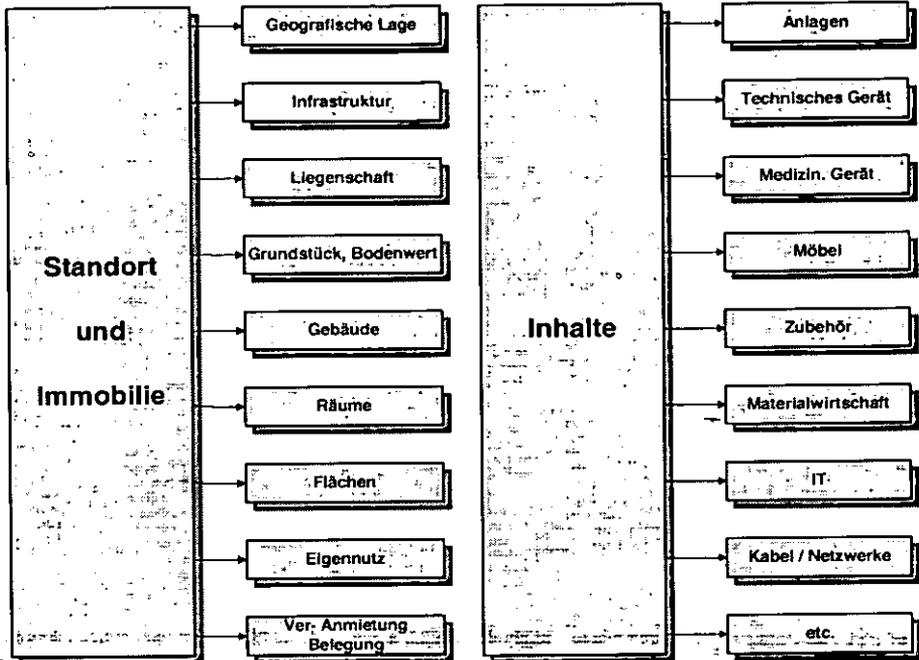
- Teuren Standorten
- Großem Flächenbedarf
- Höchsten Anforderungen an die Gebäude

Dieser Widerspruch: Der Zwang zu hohen Kosten bei gleichzeitigem Zwang zu maximalen Einsparungen bedingt die Forderung, die standort- und immobiliespezifischen Kosten mit hoher Präzision und zeitgenau über ein leistungs- und aussagekräftiges Kennzahlensystem zu ermitteln und überwachen. Nur auf dieser Basis können richtige strategische Pläne entwickelt und Entscheidungen gefällt werden.

Im Geflecht unterschiedlichster schnell wechselnder Nutzungsverhältnisse:

- Miete-
 - An- und Vermietung,
- Eigennutz,
- zeitweise Nutzung (Belegbetten)

bedarf es flexibler automatisierter Kontroll- und Abrechnungsmethoden einschließlich der Erfassung und Abrechnung der Nebenkosten.



Ähnlich wie bei den Gebäuden gilt es wiederum teuerstes Inventar und Gerät mit extrem hohen Betriebs- und Wartungskosten so wirtschaftlich und effizient bei höchst möglicher Verfügbarkeit zu verwalten, einzusetzen und zu bewerten. Das heißt:

Erfassung und Dokumentation aller relevanten Inhalte:

- Allgemeine Beschreibungen
- Transportfähigkeit (Abmessungen, Gewicht)
- Hersteller
- Technische Details
- Standort

- Nutzungsart
- Etc.

Betriebswirtschaftliche Informationen:

- Inventarisierung
- AfA
- Kostenstellenzuordnung
- Verrechnung
- Kosten für Instandhaltung und Wartung

Zuordnung zu Prozessen

- Wartung Instandhaltung
- personenbezogene Verantwortlichkeiten

Das Funktionieren von Krankenhäusern hängt immer mehr von der Funktionstüchtigkeit von IT-Systemen ab. Um diese Funktionstüchtigkeit sicherzustellen, müssen:

- Kabel- und Netzwerke lückenlos dokumentiert werden, um z.B. Störmeldungen zuverlässig abwickeln zu können.
- Sämtliche relevanten Hard- und Softwarekomponenten einschließlich der Versionen im Rahmen der o.g. Inventarisierung erfasst werden.

Letztendlich ist es der Heilungsprozess, der den Bau von Krankenhäusern verursacht. Um diesen Heilungsprozess voranzutreiben, gilt es weitere Prozesse zu planen und zu betreiben.

Alle bisher genannten Aspekte wie Personal, Gebäude und Inhalte sind nichts als Werkzeuge für diese Prozesse. Die Planung, Durchführung und Kontrolle der Prozesse selbst sowie deren Auswertung ist somit das eigentliche Kerngeschäft von CAFM-Systemen.

Die wirklichen Kosten werden durch Prozesse verursacht:

- Planung und Bau
- Betrieb
- Pflege und Instandhaltung

- betriebswirtschaftliche
- Controlling

Fehler können nur im Verlauf von Prozessen gemacht und vermieden werden:

Die vielgepriesene Effizienz kann nur erreicht werden, wenn jeder Prozess für sich analysiert und optimiert wird, wenn die Gesamtheit aller Prozesse einem Getriebe gleich zu einem sinnvollen Ganzen zusammengefügt wird. Somit gilt, es Prozesse unter folgenden Aspekten zu betrachten:

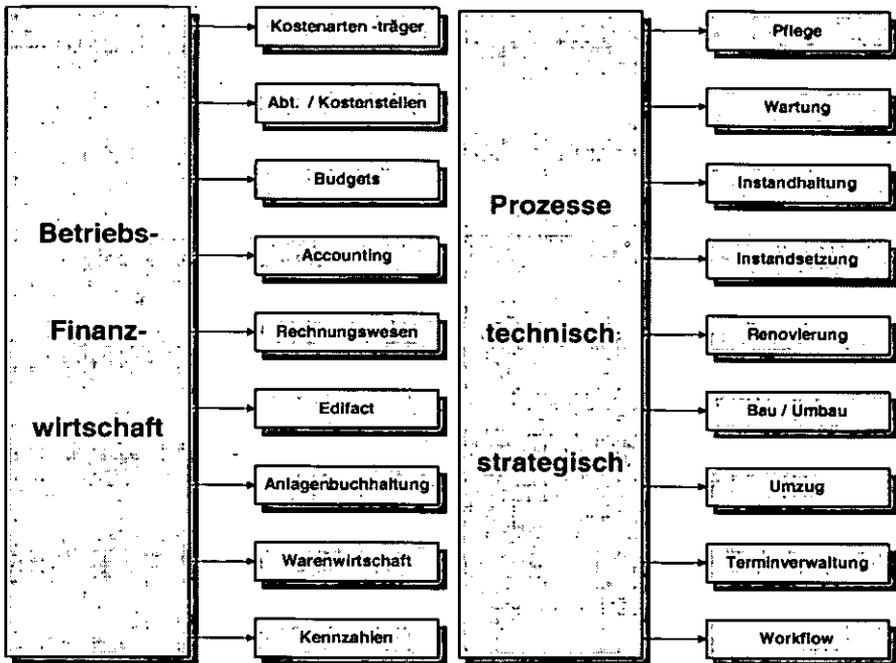
- Die Abhängigkeit von anderen Prozessen
- Die Beschreibung aller Arbeitsschritte (Workflow)
- Planungs- und Überwachungskompetenz des Gesamtprozesses
- Verantwortlichkeiten für die einzelnen Schritte
- Die Einhaltung von Vorschriften und Richtlinien
- Die Bedeutung für Patienten
- Die Termine
 - Ist und Soll
- Die Kosten
 - Ist und Soll
 - Lohn
 - Material
 - Steuern
 - Sonstige

Geht man davon aus, dass in Krankenhäusern

- der Bereich Pflege mit allen Reinigungsmaßnahmen mehr als 60% aller Betriebskosten ausmachen kann,
- die Wartung von technischem und medizinischem Gerät unmittelbare Auswirkungen auf den Heilungsprozess hat,

- der Nachweis und die Dokumentation dieser ordnungsgemäß durchgeführten Prozesse überlebenswichtig in Zusammenhang mit der gesetzlichen Haftung ist,

dann wird diese prozessorientierte Basis zur Unabdingbarkeit.



Es gibt kein Gebäude, keinen Raum, keine Person, keinen Prozess ohne betriebswirtschaftliche Relevanz.

Das Thema Prozesskostenrechnung gewinnt in Zusammenhang mit dem Thema Facility Management immer mehr an Bedeutung. Auch hier sind es also die Prozesse.

So ist es auch die Prozesskostenrechnung, an die höchste Anforderungen gestellt werden.

Eine präzise Kostenanalyse basiert auf der Dokumentation von

- Kostenarten
- Abteilungen / Kostenstellen
- Kostenträger

- Der frei definierbaren Verknüpfung von Kostenarten und -trägern
- Einer zeitgenauen Erfassung

Über Budgets werden Ausgaben

- Geplant
- Geprüft
- Genehmigt / Gesperrt

Über ein Kennzahlenmanagement werden letztendlich Prozesse hinsichtlich der Kosten analysiert.

Ohne eine integrierte Prozesskostenrechnung und ein angeschlossenes Kennzahlenmanagement ist ein in sich abgeschlossenes Facility Management nicht möglich.

Zu den geforderten Funktionen bezüglich der Materialwirtschaft gehören:

- Angebotsbearbeitung und Kalkulation
- Auftragsbearbeitung mit Lieferschein- und Retourenbearbeitung
- Rechnungsstellungen, Gutschriften, Stornierungen
- Direktrechnung und Sofortaufträge
- Einkauf und Disposition
- Materialwirtschaft und Lagerverwaltung
- Umzugs-, Installations- und Demontagemanagement

Für Bewertungen und Controlling bedarf es einer automatischen Berechnung von Kennzahlen.

Es ist kaum ein Umfeld denkbar, in dem mehr gesetzliche Vorschriften beachtet werden müssen als im Gesundheitswesen. Im Rahmen der Haftung ist es notwendig, die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften zu dokumentieren.

Zu den wichtigsten Gesetzen, Vorschriften und Vertragsarten, Rechten und Pflichten gehören:

- Gesetze

- DIN-Vorschriften
- Richtlinien
- Verträge
- Interne Abmachungen, interne Richtlinien und Kompetenzen

Eine detaillierte Auflistung würde hier keinen Sinn machen.

Als Forderung an ein CAFM-System wird abgeleitet:

- Vorschriften soweit möglich abzubilden,
- mit unterschiedlichsten Prozessen logisch zu verknüpfen,
- die Einhaltung zu kontrollieren und zu dokumentieren.

Die Kosten für die Wiederbeschaffung eines verlorengegangenes Dokumentes sind hinlänglich bekannt. Jedes abhanden gekommene Dokument:

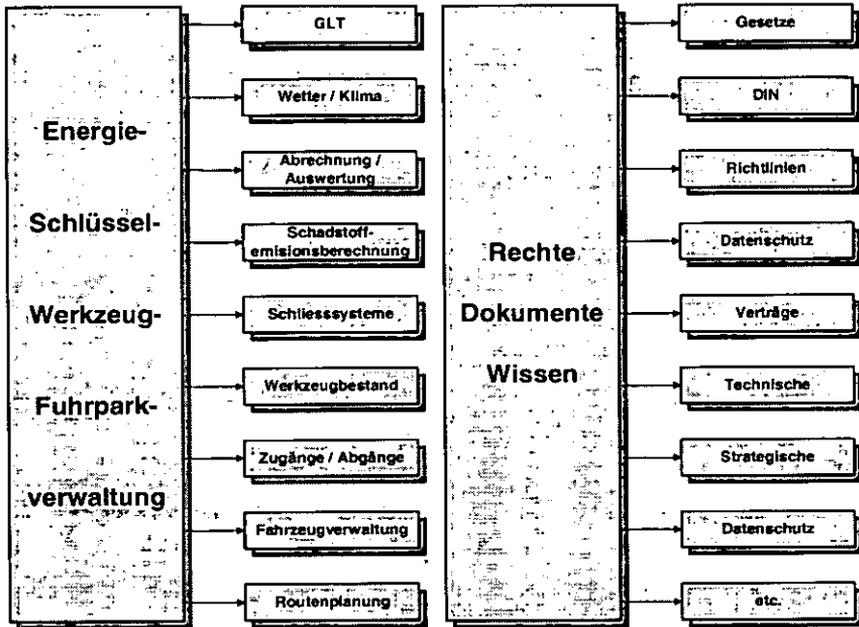
- Eine Betriebsanleitung,
- ein Garantieurkunde,
- ein Mietvertrag,
- ein Photo, ein Video,
- eine Erfahrung.

Kann erhebliche Störungen und damit weitere Kosten verursachen.

Prozess- und objektrelevante Informationen und Dokumente müssen systematisch nach lexikalischen Gesichtspunkten erfasst und den entsprechenden Objekten und Prozessen zugeordnet werden.

Gleichzeitig ist aber eine derartige Sammlung von Informationen auch eine Gefahr für unerlaubte Datenzugriffe. Personen und gruppenbezogene Definitionen von Zugriffsberechtigungen sind gleichermaßen

- ein Werkzeug für die unabdingbare Datensicherheit und
- gleichermaßen ein Navigator, der dem Bearbeiter nur die Daten, die er benötigt überschaubar zur Verfügung stellt.



Im Rahmen des Energiemanagements muss die Möglichkeit bestehen, Verbrauchswerte aus der Gebäudeleittechnik einzulesen. Für Auswertung von Soll- Istdaten ist die Einbindung von Wetter- und Klimadaten notwendig.

Die Energiewirtschaft einschließlich

- Bestellung,
- Lieferung,
- Verbrauch,
- Abrechnung

muss im Rahmen des allgemeinen Auftragswesens bearbeitet werden können.

Auch Schließsysteme bedürfen einer gesamtheitlichen Bearbeitung

- Ebenen
- Lager, Zukauf, Ausgabe, Rückgabe
- Schlüssel, Zylinder

- zu Türen, Räumen, Ebenen, Inhabern
- Automatische Warnungen bei Umbaumaßnahmen

Im Rahmen der Werkzeugverwaltung ist es notwendig auf einfachste Weise Werkzeuge an Mitarbeiter auszugeben, zu dokumentieren. Es muss ein permanenter Verfügbarkeitsstatus abgerufen werden können.

Erhebliche Einsparungen können im Rahmen eines straffen Fuhrparkmanagements erzielt werden.:

- Fahrzeugverwaltung und -reservierung
- Fahrtenbuch (nicht rückwirkend manipulierbar)
- Routenplanung für Touren
- Abrechnung von Fahrten über Barkasse und Rechnung
- Ladung
- Kosten

Firmen und insbesondere Krankenhäuser sind immer in urbane und volkswirtschaftliche Gegebenheiten und Prozesse eingebunden. So müssen auch CAFM-Systeme über leistungsfähige Schnittstellen diese Einbindungen mit Leben füllen:

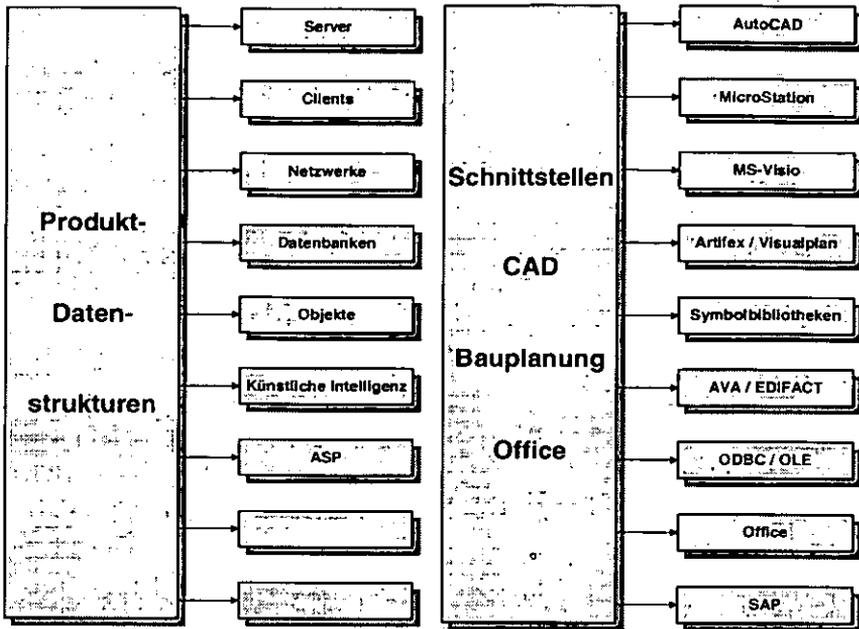
Über Dienstleister erstellte Gebäude- und Technikpläne (CAD) müssen eingebunden werden zur

- Visuellen Unterstützung
- Variantenplanung (Umzugsmanagement)
- bidirektionalen Verarbeitung von Objekten
- Schematische Darstellung von Netzwerken und logischen Strukturen
- Dokumentation von Schalt- und Rohrleitungsplänen

Inhalte aus anderen Datenbanken und / oder Exceltabellen usw. müssen ein- und ausgelesen werden können.

Es gilt Zahlungen

- einzulesen



- zu überwachen (z.B. Rechnungspositionen mit dokumentierten Daten von Telefonschlüssen)
- abzurechnen

Die Kommunikation wie zum Beispiel eine Rechnung muss automatisch über z.B. Worddokumente durchgeführt werden können.

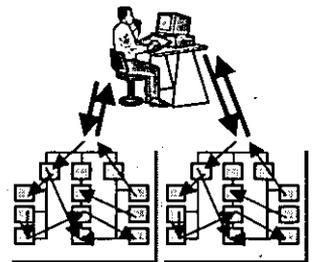
Neben den bereits erwähnten Anforderungen ergeben sich folgende weitere grundsätzliche Forderungen:

- Die o.e. Datenmengen und Prozesse müssen von einer großen Mitarbeiterzahl mit einem hohen Gleichzeitigkeitsfaktor schnell, einfach und effizient verarbeitet werden.
- Ein oder mehrere Server sowie die Clients müssen entsprechend der Firmenstruktur angeordnet werden.
- Jedem Mitarbeiter müssen präzise Zugriffsrechte zugeordnet werden können.
- Jeder Mitarbeiter muss im Rahmen dieser Komplexität über die erwähnten Zugriffsrechte eine für ihn leicht erlernbare Umgebung vorfinden. Je nach Verantwortung muss er durch einen vordefinierten Workflow geführt werden.

- Bei der Eingabe der Daten sind automatische Plausibilitätskontrollen notwendig, um Fehlbedienungen zu vermeiden. Ebenso muss Sicherheit gegen Datenvandalismus gegeben sein.
- Prozesse, gesetzliche, strukturelle und wirtschaftliche Rahmenbedingungen sind allgemein und kundenspezifisch ständig im Fluss. Ein oder DAS CAFM-System muss problemlos permanent angepasst werden können.
- CAFM-Systeme werden in vorhandene Netzwerke eingebunden, die nicht überlastet werden dürfen.

Tatsächlich lassen sich diese Aufgaben nur bewältigen, wenn modernste Programmier-techniken angewandt werden.

Relationale Datenbanken sind hochentwickelte und extrem leistungsfähige Systeme. Konventionell angewandt ergeben sich aber datentechnische Knoten aus mehreren Hundert Tabellen, Tausenden von Datenfeldern und noch mehr logischen Verknüpfungen. Solche Systeme werden immer starrer, kundenspezifische Anpassungen sind wirtschaftlich mit der notwendigen Datensicherheit nicht möglich.

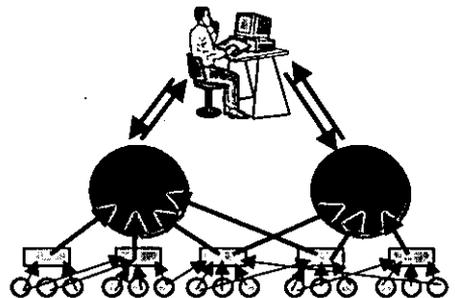


Objektorientierte Datenbanken erscheinen zunächst als der richtige Ansatz. Jedoch, die mit hoher Intelligenz ausgestatteten Objekte fordern schon für sich eine sehr hohe Rechnerleistung. Zusammen mit den im Facility Management üblichen sehr großen Datenmengen wird es auch in absehbarer Zukunft keine Hardware geben, die diese Aufgabe lösen kann.

Es muss allerdings auch die Frage gestellt werden, ob es wirklich Sinn macht, diese sehr großen Datenmengen mit hoher Intelligenz datentechnisch vorzuhalten, wenn bei einzelnen Prozessen wie z.B. einem Instandhaltungsprozess nur wenige Daten zur Zeit benötigt werden,

Die Lösung:

Für die Datenhaltung wird die Leistungsfähigkeit relationaler Datenbanken genutzt, jedoch mit einfachsten Strukturen. Für die jeweilige Bearbeitung eines Objektes oder Prozesses werden aus dieser Datenbank alle notwendigen Informationen ausgelesen und in einen objektorientierten Prozess bedienerfreundlich, schnell und sicher bearbeitet. Diese Technik erlaubt bereits heute den Einsatz künstlicher Intelligenz.



Die Bedingungen und Voraussetzungen:

Eine derartige Aufgabe kann nicht mit dem Kauf eines Produktes gelöst werden.

Es ist immer ein Projekt das partnerschaftlich vom Betreiber und Bieter von der ersten Analyse bis zur permanenten Weiterentwicklung gemeinsam betrieben werden muss.

Um dem einzelnen Mitarbeitern die Arbeit so einfach wie möglich gestalten zu können, ist es unabdingbar, das die Projektmanager ihre Tätigkeit mit hoher Verantwortung und einem sehr komplexen Verständnis aller Prozesse durchführen.

Dipl.-Ing. Ludwig Lubda
Facility Engineering
Emekesweg 4
22391 Hamburg
TEL: +49 (0) 40 536 9361 7
FAX: +49 (0) 40 536 9361 9

Ludwig.lubda@t-online.de

AB-MBL GmbH
Münchner Strasse 84
D-85290 Geisenfeld
Tel: +49 (0) 8452 73200 2
Fax +49 (0) 8452 73200 3
info@mblgbr.de
www.mblgbr.de

Fernüberwachung von Raumluftechnischen Anlagen

Einleitung

Die Überwachung von Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Kälteanlagen sowie anderen gebäudetechnischen Komponenten in Krankenhäusern, Universitätsinstituten, Forschungseinrichtungen sowie Telekommunikations-, Industrie- und Verwaltungsgebäuden gehörte bis vor kurzem überwiegend zum Kompetenzbereich betriebsinterner Service- und Wartungsdienste. Ziel war, möglichst viele Leistungen mit eigenem Personal abzudecken und nur für spezielle Aufgaben, wie beispielsweise die Wartung von kältetechnischen Anlagen, OPs oder Fahrstühlen und Rolltreppen, auf Fremdpersonal zurückzugreifen.

Mit der Entdeckung der Liegenschaft als "Produktionsmittel" eines Unternehmens bzw. der Durchforstung der öffentlichen Verwaltungen auf Einsparmöglichkeiten begann Anfang der 90er Jahre die Ära des Outsourcings gebäudetechnischer Dienstleistungen an externe Unternehmen. Facility Management, Contracting und Reorganisation stehen als Synonym für die neue Art der Gebäudebewirtschaftung. Parallel dazu wurden die gebäudetechnischen Anlagen, und hier insbesondere die Bereiche Gebäudeautomation und Mess-, Steuer- und Regeltechnik, immer komplexer mit der Folge, dass sich das angestammte Wartungs- und Servicepersonal häufig überfordert fühlte bzw. die Möglichkeiten der neuen Technik bei weitem nicht genutzt werden konnten.

Für viele Gebäudeeigentümer, Gebäudeverwalter und Gebäudenutzer war dies der Zeitpunkt, die Führung, Verwaltung und Instandhaltung von Gebäuden und deren technische Anlagen zum Teil oder als Ganzes an externe Dienstleister zu übertragen. Dieser Prozess hat sich in den vergangenen Jahren auf Grund überzeugender Ergebnisse noch beschleunigt. Begünstigt wird diese Tendenz unter anderem auch durch das Zusammenwachsen von Gebäudeautomation und Kommunikationstechnik. Die kontinuierliche Überwachung eines Gebäudes oder einer Anlage ist heute durch die moderne Datenfernübertragungssysteme (DFÜ) nicht mehr an die zu betreuende Liegenschaft gebunden, sondern praktisch von jedem Ort aus mit Telefonverbindung möglich. Damit wird eine lückenlose, professionelle Überwachung gebäudetechnischer Anlagen und technischer Systeme durch den Systemlieferanten oder externe Dienstleister eröffnet. Die unmittelbare Information über Eintritt und Qualität eines Störfalles sowie die sofortige Aktivierung der notwendigen Servicetechniker zeichnen diese Art der Dienstleistung aus. Reparaturkosten und Ausfallzeiten können durch die Fernüberwachung per DFÜ gegenüber der konventionellen Störungsbehebung drastisch vermindert werden.

Auch werden Funktionsstörungen mit Hilfe der DFÜ frühzeitiger erkannt und in vielen Fällen direkt von den Technikern in der Leitstation behoben. Wartungspersonal muss nur noch bei akuten Fällen mit hoher Priorität vor Ort. Durch konkrete Angaben über die Art der Funktionsstörung, beispielsweise "Pumpe defekt" oder "Ausfall Frequenzumformer",

wird der Servicetechniker in die Lage versetzt, entsprechende Ersatzkomponenten gleich mitzunehmen. Das DFÜ-gestützte Fernmanagement eignet sich besonders für hochsensible RLT-Anlagen in Operationsräumen, Laboratorien oder in der Industrie.

Störungsbeseitigung am Beispiel eines Krankenhaus-OPs

Die Überwachung von OP-Räumen und die Notwendigkeit zur sofortigen Reaktion des Servicepersonals bei Störungen ist ein typisches Beispiel, um die Vorteile eines DFÜ-gestützten Fernmanagements darzustellen. Der Ausfall einer OP-Anlage kann für ein Krankenhaus weitreichende wirtschaftliche und haftungsrechtliche Folgen haben. Die ständige Bereithaltung qualifizierten Personals durch das Krankenhaus ist aber ein enormer Kostenfaktor, wie das nachfolgende Beispiel zeigt.

Konventionelle Lösung einer Störungsbeseitigung

Eine konventionelle Überwachung bzw. Störungsbeseitigung mit eigenem Personal läuft in der Regel nach folgendem Muster ab:

- Betreiber, z. B. das OP-Personal, stellt fest, dass Soll- und Istwerte nicht übereinstimmen bzw. die Störung wird auf einem Bedientableau angezeigt
- OP-Personal informiert den Leiter der technischen Dienste des Krankenhauses
- Störung wird dokumentiert
- Leiter technische Dienste informiert hauseigenes Wartungspersonal
- ~~Wartungspersonal unterbricht die laufenden Arbeiten, um die Störung an der OP-Anlage zu beheben~~
- ggf. Fahrt zum OP
- Analyse der Störung vor Ort. Entscheidung, ob und welche Ersatzteile zur Behebung der Störung benötigt werden
- ggf. Auftrag an externen Servicedienst, wenn Störung nicht selbst behoben werden kann
- Beschaffung der Ersatzteile, ggf. zusätzliche Fahrt oder Wartezeit notwendig
- Störungsbehebung, Wiederinbetriebnahme der OP-Anlage
- Wiederaufnahme der zuvor unterbrochenen Arbeiten.

An diesem Procedere sind folgende Personen beteiligt:

- Mitarbeiter im OP-Bereich
- Leiter technische Dienste
- 1 bis 2 Mitarbeiter des hauseigenen Wartungspersonals
- ggf. 1 Mitarbeiter des Ersatzteillieferanten (Großhändler)
- 1 Mitarbeiter des Systemlieferanten

Würde man hierzu eine realitätsnahe Kostenrechnung erstellen, so läge diese (ohne Reparaturkosten) in einer Größenordnung zwischen 1.000 und 2.000 DM.

Hinzu kommen Ausfallkosten, falls beispielsweise eine bereits geplante Operation verschoben werden muss. Für eine Hüftoperation werden beispielsweise zwischen 16.000 und 20.000 DM veranschlagt.

Fazit: Diese Art der Überwachung und Störungsbeseitigung ist bei sensiblen Anlagen mit der Forderung nach hoher Verfügbarkeit nicht mehr zeitgemäß. Der wirtschaftliche Schaden durch Stillstand und damit Ausfall eines OP's, eines Labors oder einer Fertigungsstätte ist ungleich höher als die eigentlichen Reparaturkosten. Allein in die Verwaltung des Schadensfalles sind mehrere qualifizierte Personen involviert, die jedoch im Endeffekt nicht unbedingt zur Beschleunigung der Schadensbehebung beitragen.

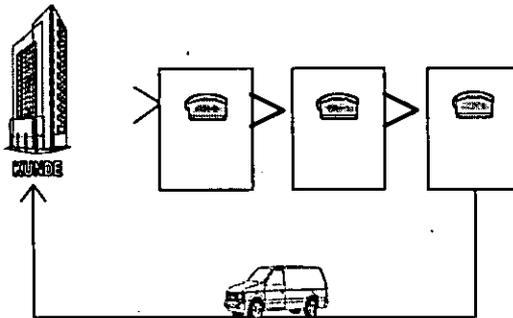


Abbildung 1 Schematische Darstellung einer herkömmlichen Störungsbeseitigung

Innovative Lösung einer Störungsbeseitigung

Bei der innovativen Lösung einer Störungsbehebung liegt folgende Ausgangssituation vor:

- Die OP-Anlage ist über ein DFÜ-Modul auf das Fernmanagement eines externen Servicebetriebes bzw. auf die Serviceleitzentrale des Herstellers der OP-Anlage aufgeschaltet
- Die externe Firma ist per Vertrag dazu verpflichtet, innerhalb einer definierten Frist bzw. nach Prioritäten auflaufende bzw. sich abzeichnende Störungen eigenverantwortlich zu beheben. Ziel ist eine maximale Verfügbarkeit der Anlage mit kalkulierbaren Stillstandszeiten innerhalb definierter Zeitfenster.

Im Falle einer DFÜ-Überwachung durch die Serviceleitzentrale des Herstellers/des externen Serviceunternehmens, wird eine Störung an einer OP-Anlage, zum Beispiel "Raumtemperatur im OP weicht von Sollwert ab", nach folgendem Muster behoben:

- DDC-Controller setzt über das eingebaute Modem die Sollwertabweichung als Störmeldung ab
- Störmeldung wird über DFÜ per Festnetz/Funknetz weitergegeben an
- PC der Serviceleitzentrale
 1. als SMS auf das Mobiltelefon der Servicetechniker
 2. als Telefax an die Serviceleitzentrale
- Das Bedienpersonal der Leitzentrale bzw. der Servicetechniker wählt sich in die Anlage/das System ein
- Aktuelle Werte werden abgefragt bzw. die aufgetretene Störung wird definiert
- Störung kann in vielen Fällen über Leitstation, Mobiltelefon oder das Laptop des Servicetechnikers behoben werden, ggf. durch Umschaltung von Automatik- auf Handbetrieb
- Erst wenn die Störung nicht über die DFÜ-Verbindung behoben werden kann, wird ein Servicetechniker vor Ort geschickt. An Hand der Fehlermeldung ist er in der Lage, entsprechende Ersatzteile bereits vor Antritt der Fahrt zum Kunden mitzunehmen bzw. diese parallel anliefern zu lassen.

Fazit: Viele Störungen an gebäudetechnischen Anlagen und Systemen können über ein DFÜ-gestütztes Fernmanagement behoben werden, ohne dass der Kunde / der Nutzer der

Anlage etwas davon bemerkt. Die Kosten für die Störungsbeseitigung sind durch die flachere Alarmierungshierarchie und den Direktkontakt zwischen Anlage und Serviceleitzentrale/Service-techniker wesentlich geringer. Die DFÜ-Verbindung verbessert den Informationsfluss zwischen Anlage und Servicezentrale mit dem Vorteil, dass bereits im Vorfeld konkrete Maßnahmen getroffen werden können und die Priorität des Störfalls sofort erkannt wird.

SOLLWERTE		SICHERHEIT NR. 01
Sollwert Lufttemperatur	SW11	20.0 °C
Sollwert Abluftfeuchte	SW3	50.0 %RH
Zuluftdruck Minimalwert	SW8	005 Pa
Fertluftdruck Minimalwert	SW9	003 Pa
Maximaldruck F1 Filter Abluft	SW10	730 Pa
Maximaldruck G4 Filter Abluft	SW11	020 Pa
Maximaldruck G4 Filter Zuluft	SW12	150 Pa
Sollwert Drucksensmitter	SW14	85.0 %
Frostschuttsollwert	SW99	005.0 °C
Anhebung Temperatur Erhaltungsbetrieb	SW0	002.0 K
Senkung der Anlage	SW1	000.0 K
Zuluftdruck Erhaltungsbetrieb	SW1	630 Pa
Zuluftdruck SP-Betrieb	SW2	705 Pa
Fertluftdruck Erhaltungsbetrieb	SW1	100 Pa
Fertluftdruck SP-Betrieb	SW2	230 Pa
Generierter Sollwert Abluft (Nicht einstellbar)	SW00	020.0 °C

Abbildung 2 Beispiel für Sollwerte, die per DFÜ überwacht werden können

Vorteile der Datenfernüberwachung

Das DFÜ-gestützte Fernmanagement zur Überwachung gebäudetechnischer Anlagen und Systeme durch einen externen Dienstleister ist eine preisgünstige und zeitgemäße Form, die Anlagenperformance und Anlagenverfügbarkeit zu verbessern und gleichzeitig die laufenden Kosten für Wartung und Service zu senken. Im einzelnen ergeben sich daraus folgende Vorteile:

- 24-Stunden-Überwachung an 365 Tagen im Jahr
- höchstmögliche Verfügbarkeit von Anlagen, Geräten und Systemen
- Erhöhung des Bedienkomforts durch die unmittelbare Reaktionsmöglichkeit auf Kundenwünsche (Sollwertänderungen, Anlagenparameter, Automatikbetrieb/Handbetrieb, außerplanmäßige In-/Außerbetriebnahme)
- Sofortiges Erkennen von Störungen mit der Option, diese über Fest- oder Mobilnetz direkt auf den PC der Leitzentrale, als Telefax, als SMS und/oder als Sprachnachricht auf ein Mobiltelefon abzusetzen
- Festlegung unterschiedlicher Weiterleitungsprotokolle, je nach Tag-/Nachtzeit, Wochenende, Feiertage

- Onlineunterstützung des Anlagenbetreibers durch Servicepersonal der Leitzentrale / durch Servicetechniker, z. B. bei Wartungsarbeiten durch das Personal des Betreibers
- Kalkulierbare Kosten für den Nutzer
- Minimierung der Inspektionsgänge des technischen Personals vor Ort
- Reduzierung von eigenem Personal / eigenen Wartungsabteilungen zugunsten eines kleineren, aber hochqualifizierten Kompetenzzentrums
- Vermeidung von Fehlfahrten
- Optimierung des Serviceeinsatzes durch qualifizierte Information über Art und Priorität der Störung. Gezielte Information über bereitzuhaltende Ersatzteile
- Option auf Datenspeicherung zur Auswertung historischer Daten, zum Beispiel im Rahmen eines Energiemonitorings / der Anlagenoptimierung
- Auswertung von Daten aus Reinraumanlagen, um die ordnungsgemäße Herstellung von Gütern zu dokumentieren
- Auswertung von Störhistorien
- Zeitplanung für eine bedarfsabhängige Wartung
- Controlling der Leistungen von Wartungsfirmen.

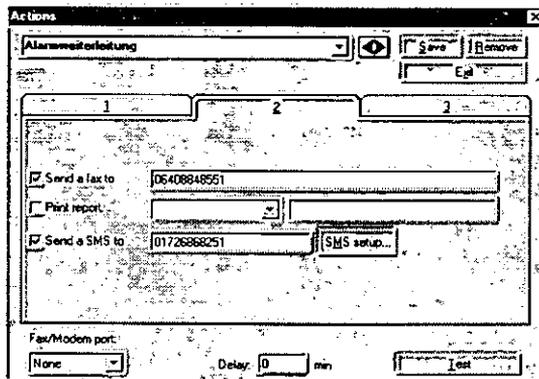


Abbildung 3 Die Möglichkeiten der Alarmweiterleitung lassen sich frei wählen und kombinieren

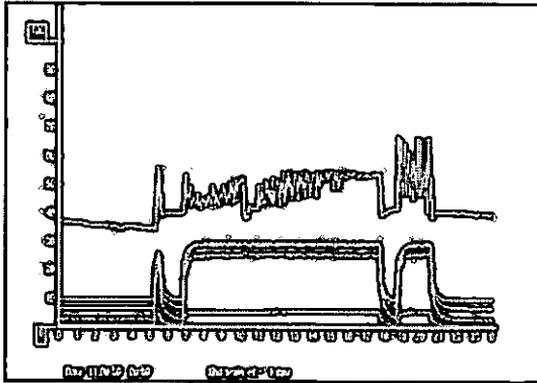


Abbildung 4 Beispiel für eine historische Datenabfrage. Über die DFÜ-gestütztes Fernmanagement lassen sich Anlagen auch energetisch optimieren (Energie monitoring)

Beispiel einer Störungsbeseitigung per DFÜ in einem Tierlabor

In einem Münchner Forschungslabor laufen Versuchsreihen mit lebenden Tieren, für die eine Klimatisierung unbedingt erforderlich ist. Die Raumsollwerte liegen bei 24 °C Raumtemperatur und 50 % relative Luftfeuchte. Wegen umfangreicher Messreihen müssen diese Raumwerte über eine längere Zeit konstant eingehalten werden. Eine Änderung der vorgegebenen Raumparameter (zu hohe oder zu tiefe Temperaturen) könnte unter Umständen zur Letalität der Tiere oder zur Wiederholung der gesamten wissenschaftlichen Versuchsreihen führen. Ein enormer wissenschaftlicher Rückschlag sowie ein finanzieller Verlust wären die Folge.

Entscheidend für die externe Überwachung des Tierlabors waren aber nicht nur die Verfügbarkeit und die Einhaltung definierter Raumkonditionen, sondern auch das Fehlen geeigneten Personals für die Überwachung des etwas abgelagerten Forschungslabors. Um die wissenschaftlichen Experimente nicht zu gefährden, wurde mit dem Systemlieferanten der Raumklimageräte ein Vertrag über ein Fernmanagement per DFÜ-Überwachung zu folgenden Bedingungen geschlossen:

- 24-Stunden-Überwachung der RLT-Anlage an 365 Tagen/Jahr
- 4 Stunden Reaktionszeit im Störfall an 365 Tagen/Jahr

Störungsbeseitigung ohne Vor-Ort-Einsatz

Anfang Dezember 2000 ging in der Nacht gegen 0.30 Uhr beim Systemlieferanten folgende Störmeldung ein:

- Raumtemperatur zu hoch

- Höchste Priorität für Störungsbeseitigung

Das Melde-/Reaktionsprocedere lief wie folgt ab:

1. 0.30 Uhr: DDC-Controller wählt den PC der Leitstation im Servicezentrum des Herstellers an und setzt Störmeldung ab. Gleichzeitig geht die Störmeldung per Telefax sowie als SMS auf dem Mobiltelefon des diensthabenden Technikers in der Leitstation ein
2. Dieser wählt sich über Modem unmittelbar in die RLT-Anlage des Tierlabors ein und stellt fest, dass die Raumtemperatur um 2 K über dem Sollwert liegt (Sollwert 24 °C)
3. Über die DFÜ-Verbindung erhält der Techniker folgende Angaben über die Situation in der Tierlabor-Klimaanlage:
 - Die RLT-Anlage ist in Betrieb
 - Die Ventile der Vor- und Nacherhitzers sind geschlossen
 - Die Kältemaschine ist nicht in Betrieb.
 - Die Zulufttemperatur beträgt 29,8 °C
 - Die Außenlufttemperatur beträgt 2 °C

Aufgrund dieser Betriebszustände geht der Servicetechniker der Leitstation davon aus, dass entweder das Vor- oder das Nacherhitzerventil im offenen Zustand festhängt.

Er erkennt, dass die freie Kühlung nicht ausreicht und nimmt über einen entsprechenden Freigabeparameter die Kältemaschine in Betrieb.

Durch dieses zusätzliche Kälteangebot kann der Mangel an freier Kühlung kompensiert werden; die Zulufttemperatur wird auf das Sollwertniveau abgesenkt.

Nach ca. 1 Stunde beträgt die Raumtemperatur wieder 24 °C, die Störung wird zurückgesetzt. Anschließend setzt der Techniker der Leitstation eine SMS-Meldung an den örtlichen Servicetechniker mit dem entsprechenden Einsatz-Auftrag ab. Mit diesen Maßnahmen erübrigt sich ein sofortiger Handlungsbedarf für den regionalen Servicetechniker. Der Reparaturauftrag kann während der regulären Arbeitszeit ausgeführt werden. Die Ferndiagnose "Vor- oder Nacherhitzerventil hängt im offenen Zustand" signalisiert dem Servicetechniker, dass er die entsprechenden Ventile gleich mitnehmen soll.

Am nächsten Morgen gegen 8:00 Uhr ist der Servicetechniker mit den entsprechenden Ersatzteilen vor Ort und stellt fest, dass das Nacherhitzerventil im offenen Zustand hängt. Das Ventil wird erneuert, die von der Leitstation geänderten Parameter werden vor Ort

wieder zurückgesetzt und der Betreiber der Anlage wird entsprechend informiert. Eine zweite Anfahrt wegen fehlender Ersatzteile kann somit vermieden werden.

Fazit: Auf Grund der automatischen Störmeldung, der sofortigen Störungsanalyse durch die Serviceleitzentrale des Systemlieferanten sowie des Ferneingriffs per DFÜ in die RLT-Anlage des Forschungslabors konnte eine mögliche Letalität der Versuchstiere vermieden werden.

Durch die Sollwertkorrektur und die Schadensanalyse per DFÜ wurde der nächtliche Schadensfall kostengünstig während der regulären Arbeitszeit behoben. Die Kosten für den Einsatz waren dadurch für den Betreiber minimal.

Derzeit werden für die DFÜ-Überwachungen einer Anlage oder eines Systems durch den Lieferanten nur 80,00 DM berechnet. Bei Neuinstallation ist das erste Überwachungsjahr sogar kostenfrei. Der Verrechnungssatz für den Servicetechniker liegt derzeit bei ca. 130,00 DM/Stunde.

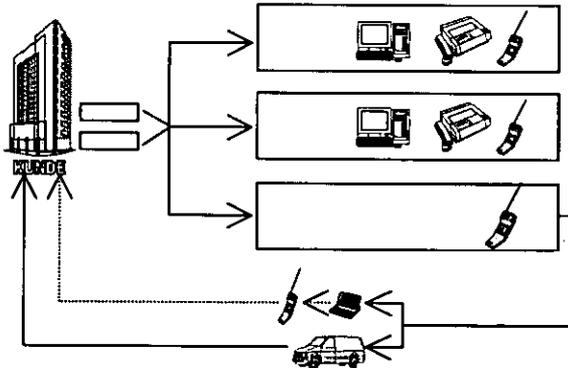


Abbildung 6 Störungsbehebung per Datenfernübertragung

Zusammenfassung

Der Einsatz eines DFÜ-gestützten Fernmanagements für gebäudetechnische Anlagen und Systeme führt zu einer deutlichen Verbesserung der Betriebssicherheit, einer Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit sowie einer spürbaren Kostenreduzierung durch verkürzte, effizient vorbereitete Serviceeinsätze. Der Kunde bzw. Nutzer kann durch einen DFÜ-gestützten Fernmanagementvertrag mit einem externen Dienstleister bzw. mit seinem Systemlieferanten eigenes Personal abbauen und für qualifiziertere Aufgaben im Rahmen eines technischen Gebäudemanagements bzw. eines Facility Managements einsetzen. Datenfernübertragungssysteme gelten als zuverlässig und sind auf Grund eines definierbaren Verteilers an alle am Gebäudebetrieb Beteiligten mit einer hohen Informationsredundanz ausgestattet. Die enorme Innovationskraft der IT-Branche sowie eine zunehmende Vernetzung bzw. Normung von Gebäudeautomations- und Kommunikationstechnik lassen erkennen, dass der Markt und die Möglichkeiten für die DFÜ-gestützte Anlagenüberwachung künftig noch weiter wachsen wird.

Michael Grün
Service-Vertrieb
Telefon (06408) 84-6113, Fax (06408) 84-8344
e-mail: m.gruen@wkt.com

Dipl.-Ing. Rupert Mack
Leiter GB Marketing, Produktmanager Hygieneklima
Telefon (06408) 84-6263, Fax (06408) 84-8363
Weiss Klimatechnik GmbH
D-35447 Reiskirchen-Lindenstruth

MEDICLEAN

Klimatechnik für das Krankenhaus



WIR BIETEN

Klima für alle Bereiche mit erhöhten hygienischen Anforderungen

- OP-Abteilungen
- Anatomie
- Intensivstationen
- Apotheken
- Aufwachräume
- Laboratorien
- Sterilisationen
- Sterilkabinen
- Computer- und Röntgendiagnostik
- Wäschereien

Weiss Klimatechnik GmbH · Geräte- und Anlagenbau
Greizer Straße 41 - 49 · 35447 Reiskirchen-Lindenstruth
Telefon 0 64 08 / 84-71 · Telefax 0 64 08 / 84-87 20
www.wkt.com · www.hygieneklima.de · info@wkt.com



IHR PARTNER FÜR HYGIENEKLIMA

Ein Unternehmen

Drei Jahre Logistik- und Dokumentenzentrale im Krankenhaus – ein Erfahrungsbericht

Ausgangssituation

Die Versorgungssituation in den Jahren bis 1998:

Krankenblattarchiv:

Der große Teil der Krankenakten wurde aus Platzgründen extern gelagert, die Kosten hierfür lagen bei ca. TDM 30 p.a., das sogenannte Präsenzarchiv in den Räumen des Krankenhauses mit einer Kapazität von etwa 6 – 7 Jahrgängen "platzte" zunehmend "aus allen Nähten".

Zentrallager:

Noch problematischer war die Situation im Bereich des **Zentrallagers**, dem Herzstück der Versorgung des Krankenhauses mit Artikel des medizinischen Bedarfs, des Wirtschaftsbedarfs und des Verwaltungsbedarfs.

Das Zentrallager – dimensioniert nach den Bedürfnissen eines Krankenhauses in den 70er Jahren – lag im 1. Stock des Wirtschaftsgebäudes und bot so wenig Platz, dass die Mitarbeiter des Zentrallagers ständig kleinste Liefermengen annehmen, umverpacken und ausgeben mussten.

Eine zusätzliche Schwierigkeit stellte ein permanent einsturzgefährdeter Fußboden dar, der nur durch den Einsatz von Stahlplatten das Gewicht der Paletten ertragen konnte.

Die Entscheidung im Jahr 1998:

Die Vielzahl der Probleme ließ bei den Entscheidungsträgern den Eindruck entstehen, dass hier eine Lösung im großen Stil erforderlich sei.

Eine räumliche Verlagerung des Zentrallagers innerhalb des Krankenhauses kam nicht in Betracht, da keine freien Raumgruppen zur Verfügung standen.

Parallel wurde die Entwicklung auf Lieferantenseite so eingeschätzt, dass dem zunehmenden Konzentrationsprozess auf Herstellerseite veränderte Strategien auf Kundenseite gegenübergestellt werden müssen.

Als ein besonderer Glücksfall erwies sich für unser Projekt Logistik- und Dokumentenzentrale – im weiteren kurz "LuDZ" genannt - , dass zwei weitere Krankenhäuser des Trägers von der Idee überzeugt werden konnten und sich sehr schnell zur Teilnahme bereit erklärten.

Der Standard als Billigmedizin oder als Innovationsherausforderung

Eine Fragestellung, die natürlich auch im St.-Marien-Hospital in Bonn die Gemüter stark bewegt hat, ist die Frage nach Standardisierung, egal ob

in Form von Leitlinien für die Behandlung von Patienten oder

in Form von Festlegung des Einsatzes bestimmter Medicalprodukten

Die Frage nach Standards spielte bei den Überlegungen zur Einführung eines umfassenden Logistikkonzeptes eine enorm wichtige Rolle, wie die folgenden Überlegungen kurz darstellen sollen:

Standardisierung wird im Krankenhaus oft mit der Politik „Sparen um jeden Preis“ in Verbindung gebracht, was jedoch vom Ansatz her schon nicht richtig ist.

Jede um der Kostensenkung allein betriebene Standardisierung führt in der Regel zu Qualitätsverschlechterungen und damit zu prozessbezogen steigendem Aufwand, ein gutes Beispiel stellen hier die billigen Untersuchungshandschuhe dar, die, gleich mehrfach aus dem Karton gezogen um ein brauchbares Exemplar zu erwischen, insgesamt zu deutlich höherem Verbrauch und damit zu höheren Kosten – neben dem damit verbundenen Ärger – führen.

In einem Krankenhaus gilt wie in jedem Unternehmen der Fertigungsindustrie ein alter Grundsatz der Arbeitsorganisation:

ZUERST VEREINFACHEN, DANN VEREINHEITLICHEN!

Wir haben uns an diesen Grundsatz gehalten und die Erfahrung gemacht, dass die Einführung eines Schranksystems zur Versorgung der unterschiedlichen Bereiche unseres Krankenhauses wirtschaftlichen Erfolg gebracht hat, weil vor der Einführung der Schränke deren Inhalt standardisiert wurde, also hinsichtlich Struktur und Zusammensetzung auf das erforderliche Maß reduziert oder auch aufgebaut wurde.

Die Standardisierung ist eine wichtige Voraussetzung für den bedarfsgerechten und wirtschaftlichen Einsatz von Medizinprodukten aller Art im Krankenhaus.

Sie orientiert sich immer an dem vorgegebenen Qualitätsmaßstab, erst in zweiter Linie steht die Frage nach der möglichst kostengünstigen Erbringung des gesetzten Qualitätsmaßstabs.

Sie ist jedoch nur dann erfolgreich, wenn sie das Ergebnis eines offenen Dialogs zwischen Mitarbeitern aus unterschiedlichen Bereichen ist, Erfahrungen und Ergebnisse anderer Krankenhäuser helfen hier nur sehr begrenzt weiter.

Die Realisierung

Seit Oktober 1998 erfolgt die Versorgung mit Materialien des medizinischen Bedarfs, des Wirtschafts- und des Verwaltungsbedarf für drei Krankenhäuser der gemeinnützigen Gesellschaft der Franziskanerinnen zu Olpe mbH über die Logistik- und Dokumentenzentrale in Bonn.

Seit Ende 1999 wird ein weiteres Krankenhaus in Bonn beliefert.

LuDZ bietet auf einer Grundfläche von 1.200 qm und mit einer Deckenhöhe von 7,50 m Platz für ein Hochregallager mit 1.100 Europalettenstellplätzen bei einer Packhöhe von 150 cm.

Die LuDZ hält dort nahezu ausschließlich auf der Basis von Konsignationsverträgen Warenvorräte mit einer Bestandsreichweite von drei Monaten vor.

Dadurch ist für die Kliniken hundertprozentige Versorgungssicherheit garantiert.

Der Zeitaufwand für Bestellung, Warenannahme, Wareneingangsbuchung und Rechnungsbuchung ist auf ein Minimum reduziert.

Für Lieferanten bedeutet dies, mit nur vier Lieferungen den kompletten Jahresbedarf für 1000 Krankenhausbetten zentral an einer Abladestelle abdecken zu können.

Die Rechnungsstellung für Warenlieferungen aus der LuDZ erfolgt monatlich per Datentransfer in Form einer Sammelrechnung.

Alle Einzellieferungen werden dabei nach Kostenarten und Kostenstellen getrennt in die EDV der Häuser übermittelt.

Alle Einzelverbräuche sind in der Materialwirtschaft, der Kostenrechnung und dem Controlling der beteiligten Krankenhäuser somit jederzeit verfügbar.

Die zeitaufwendige finanzbuchhalterische Bearbeitung von Einzelrechnungen der Kreditoren entfällt.

Von den Logistikfachkräften wird die sogenannte Schrankversorgung der Krankenpflegestationen sichergestellt.

Die Warenbestellungen werden direkt in den Stationslagerräumen mit einem Barcodeleser erfasst.

Die Bestelldaten werden nach Abschluss des "Erfassungsrundgangs" per Modem in die LuDZ übermittelt.

Dort erfolgt die stationsweise Kommissionierung der Waren anhand eines nach Lagerort aufsteigend sortierten Packscheins. Mit dem Druck des Lieferscheins für die Kommission erfolgt gleichzeitig die Warenabgangsbuchung in der EDV.

Die Auslieferung der Waren und das Einräumen der Schränke auf den Stationen erfolgt jeweils am Folgetag durch die Mitarbeiter des Logistikzentrums.

In der LuDZ sind derzeit auf 250 Paletten rund 2.000 laufende Meter der drei Krankenhäuser der Gemeinnützigen Gesellschaft der Franziskanerinnen zu Olpe datenschutzgerecht als Originalschriftgut archiviert.

Gelagert werden entsprechend der dreißigjährigen Aufbewahrungspflicht Krankenakten in Ordern, Pendel- und Hängeheftern, Ambulanzkarteikarten, EEG- und EKG Ableitungen sowie sonstige Akten der Behandlungsjahrgänge von 1971 bis 1994.

Die Lagerung erfolgt kostengünstig in Kartons auf Paletten. Ein Rückgriff auf Dokumente ist möglich, ohne dass Kartons abgepackt werden müssen.

Der Rückgriff auf Dokumente ist durch die tägliche Besetzung der LuDZ gewährleistet, die Auslieferung erfolgt spätestens am Folgetag in Verbindung mit der Warenbelieferung.

**Logistik- und Dokumenten-Zentrale als Liefer- und Versorgungssystem für
Krankenhausstandardbedarf**

Stufe 1	
Maßnahme	Vorteil
Verringerung des Einkaufsaufwands für Standardbedarf	Entlastung der Einkaufsabteilung
Beibehaltung der hausinternen EDV-Materialwirtschaft	Mawi, Fibu und Kostenrechnung bestehen fort
Beibehaltung des hausinternen Warenbestell- und Verteilwesens	Keine personellen Konsequenzen
Zentraler Abruf / Bestellung des Bedarfs aus LuDZ per Bestelliste	Reduzierung des Bestellaufwands
Komplettlieferung von LuDZ an das Zentrallager des Krankenhauses	Liefersicherheit / Reduzierung der Anlieferungen
Wareneingangsbuchung für nur einen Lieferanten	Reduzierung des Buchungsaufwands
Eine Monatsrechnung für Lieferungen	Reduzierung des Buchungsaufwands / Zahlungsziel

Stufe 2

Maßnahme	Vorteil
Anpassung der hausinternen EDV-Materialwirtschaft an LuDZ	Betriebs- und Kostenvergleiche möglich
Einführung des Barcode Bestellsystems hausintern	Weitere Reduzierung des Bestellaufwands
Einführung des hausinternen Bestellwesens am Schrank	Standardisierung /Entlastung Pflegedienst
Kostenstellenbezogene Bestelldatenübertragung im Zentrallager	Weitere Reduzierung des Buchungsaufwands
Beibehaltung des hausinternen Warenverteilwesens	Keine personellen Konsequenzen
Zentraler Abruf / Bestellung des Bedarfs aus LuDZ per Datentransfer	Weitere Reduzierung des Bestellaufwands
Komplettliefung von LuDZ an das Zentrallager des Krankenhaus	Liefersicherheit / Reduzierung der Anlieferungen
Zentrallager-Wareneingangsbuchung über Datentransfer	Weitere Reduzierung des Buchungsaufwands
Monatsrechnung für Lieferungen per Datentransfer	Reduzierung des Buchungsaufwands /Zahlungsziel

Stufe 3

Maßnahme	Vorteil
Schließung des Zentrallagers	Keine Kapitalbindung / Freie Raumkapazitäten
Integration des Eigenpersonals in das Logistiksystem	Keine betriebsbedingte Kündigung notwendig
Einführung des Bestellwesens durch Logistikfachkräfte	Weitere Entlastung Pflegedienst
Einsatz des Barcode Bestellsystems intern und extern	Weitere Reduzierung des Bestellaufwands
Einführung des Einräumverfahrens durch Logistikfachkräfte	Weitere Entlastung Pflegedienst
Kostenstellenbezogene Kommissionierung und Lieferung aus LuDZ	Wegfall des hausinternen Kommissionieraufwands
Kostenstellengenaue Warenzugangsbuchung über Datentransfer	Wegfall Buchungsaufwand
Monatsrechnung für Lieferungen per Datentransfer	Reduzierung des Buchungsaufwands /Zahlungsziel
Keine Zentrallagerinventur	Kein Arbeitsaufwand / Vereinfachter Jahresabschluß

Dipl.-Kfm. S. Minten
Verwaltungsdirektorin
St.-Marien-Hospital
Robert-Koch-Str. 1
53 115 BONN-Venusberg

Lagerplanung und Logistikreorganisation in einem Krankenhaus der Maximalversorgung:

Ziele, Vorgehensweise und Ergebnisse am Beispiel des Städtischen Klinikums Karlsruhe

Ausgangslage

Das Städtische Klinikum Karlsruhe ist im Landeskrankenhausbedarfsplan Baden-Württemberg der Leistungsstufe Maximalversorgung zugeordnet und verfügt derzeit über ca. 1500 Planbetten. Seit 1994 ist das Städtische Klinikum Karlsruhe als gemeinnützige Gesellschaft mit beschränkter Haftung in das Handelsregister eingetragen, alleinige Gesellschafterin ist die Stadt Karlsruhe.

Das Klinikum Karlsruhe besteht derzeit aus einem Hauptstandort und 3 Außenstandorten (Kinderklinik, Psychiatrie und Psychiatrische Tagesklinik). Die Hautklinik sowie die Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie sind räumlich dem Hauptstandort zugeordnet, erfordern aber in der Ver- und Entsorgung Transporte über öffentliches Straßenland. Derzeit wird am Hauptstandort der Neubau der Kinder- und Frauenklinik errichtet. Der Außenstandort Kinderklinik wird also voraussichtlich in zwei Jahren geschlossen.

Das Klinikum verfügte bislang über ein in Kellerräumen gelegenes zentrales Lager für Medikalprodukte und Wirtschaftsbedarf sowie ein separates Lager für Büromaterialien. Zu diesem Zeitpunkt wurden ca. 10 % des Gesamtartikelsortiments im Lager bestandsgeführt. Durchläufer aus dem Bereich Medikalprodukte und zum Teil auch Büromaterialien wurden größtenteils direkt durch die Lieferanten an die Nutzer geliefert. Dies führte regelmäßig zu Zeitverzögerungen bei der Weiterleitung der Lieferscheine und somit zu erheblichen Skontoverlusten bei entsprechend verzögertem Rechnungsausgleich. Neben den finanziellen Nachteilen wurden insbesondere die Pflegekräfte in erheblichem Umfang mit kernkompetenzfremden Tätigkeiten (wie z.B. Warenannahme, Lieferscheinkontrolle etc.) belastet. Darüber hinaus führte eine solche Logistik-Organisation zu einem teilweise unzumutbaren Verkehrsaufkommen auf dem Klinikgelände.

Zielsetzung des Projektes

Im Rahmen eines Neubauvorhabens bot sich die Möglichkeit, neben der Zentralwäscherei ein neues Zentrallager zu errichten. Die Hallenkonstruktion verfügt insgesamt über eine Fläche von ca. 1000 m² bei einer lichten Raumhöhe von ca. 5m.

Das Klinikum beauftragte die Gesellschaft für Ökologistik und Engineering m.b.H. im Jahr 2000 mit der Lagerplanung für den bestehenden Neubaukomplex sowie der Reorganisationsplanung der internen Transportleistung. Im Rahmen der Projektplanung formulierten die Projektpartner die in Abbildung 1 dargestellten Projektziele.

taktisch	operativ
<ul style="list-style-type: none"> • Zentralisierung der Lagerwirtschaft • Zentralisierung der Stoffstromsteuerung • Reduzierung der Prozesskomplexität • Erhöhung der Prozesssicherheit • Bestandsoptimierung • Umsetzung von „Pull“-Prinzipien im Bereich der Versorgung und „Push“-Prinzipien im Bereich der Entsorgung 	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung einer kompletten Prozess- und Schwachstellenanalyse der innerbetrieblichen Logistik • Erstellung eines Zentrallagerkonzeptes mit Sortimentsplanung, Bestandsplanung, Ausstattungsplanung und Betriebsplanung • Erstellung eines Lastenheftes Lager-EDV • Reorganisation der Transportströme (Weitestgehende Erfassung der Wareneingänge über die Warenannahme und damit Reduktion des Lieferverkehrsaufkommens auf dem Gelände) • Entwicklung einer prozessorientierten, optimierten Transport- und Tourenplanung • Erstellung eines übergreifenden Logistik-Organisationskonzeptes (Personalbedarf, Schichtplanung, Stellenbeschreibungen) • Erstellung einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für Best-Practice-Konzepte • Migrations- und Inbetriebnahmeplanung • Inbetriebnahmebegleitung der reorganisierten Logistik

Abbildung 1: Projektzielmatrix

Das Projekt teilt sich im wesentlichen in die thematischen Schwerpunkte:

- Lagerplanung und
- Transportplanung.

Nachfolgend sind Vorgehen bei der Planung sowie die wesentlichen Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Projektablauf

Im Rahmen der IST-Analyse wurde eine detaillierte Analyse der Material-Quellen und Senken am Klinikum Karlsruhe durchgeführt. Als Quellen sind hierbei alle Funktionseinheiten zu verstehen, von denen aus Materialbewegungen zu den Nutzern (Senken) des Systems stattfinden. Im Bereich der Senkenanalyse wurde die Betrachtung in Abstimmung mit den Projektverantwortlichen auf lagerrelevante Bereiche fokussiert.

Parallel wurden im Rahmen der Datenanalyse Verbrauchsdaten der Kostenstellen insbesondere für Medikalprodukte, Wirtschafts- und Bürobedarf zusammengestellt und ausgewertet.

Mit Hilfe der Prozessanalyse wurden die logistischen Prozesse von der Anforderung bis zur Auslieferung entsprechend der nachfolgenden Abbildung 2 im Hinblick auf ihre jeweilige Aufbau- und Ablauforganisation und die Steuerung des Informationsflusses dargestellt. Die Darstellung der Ergebnisse der IST-Analyse erfolgte prozessorientiert anhand des in Abbildung 2 dargestellten Ablaufes.



Abbildung 2: Prozesskette Versorgung

Lagerplanung

Im Rahmen der Lagerplanung wurden zunächst die entsprechenden Verbrauchsdaten eines Jahres ausgewertet. Nach der Definition von Belieferungsstrategien wurden Artikelgruppen mit Hilfe von Category-Management-Analysen (ABC-, XYZ- und Risikoanalysen) bestimmten Belieferungsstrategien zugeordnet. Das entstandene Lagerartikelsortiment wurde durch eine gezielte Bestandsplanung in Bezug auf Mindest- und Meldebestände sowie Nachschubmengen optimiert. Die nachfolgende Abbildung 3 schematisiert das generelle Vorgehen bei der Planung.

Die anschließende Lagerplanung (statisch und dynamisch) erfolgte auf der Basis der Artikel- und Bestandsplanung unter besonderer Berücksichtigung der Lagerungsbedingungen für industriesterile Fertigprodukte. Die Layoutplanung ist am Ende dieses Textes dokumentiert.

Transportplanung

Nach Abschluß der IST-Analyse sämtlicher Transportleistungen und Prognose des zu erwartenden Transportvolumina auf der Basis reorganisierter Prozesse wurden prognosebezogene Transportzeiten mit EDV-Unterstützung simuliert und mit Hilfe von Zeitstrahlplanungen auf Transportkapazitäten verteilt. Die entstandene Grobkonzeption wurde im Zuge der Schicht- und Personalplanung optimiert.

Projektergebnisse

Die Inbetriebnahme der reorganisierten Logistik am Städtischen Klinikum Karlsruhe stellt sich nach nur 2-monatiger Anpassungsphase heute als Erfolg dar. Das Zentrallager verfügt bei unveränderter personeller Besetzung heute über die Möglichkeit, im Wareneingang mehr als 100 Lieferpositionen pro Tag zu bearbeiten und täglich bis zu 40 Kostenstellen mit insgesamt ca. 1000 Anforderungspositionen zu versorgen.

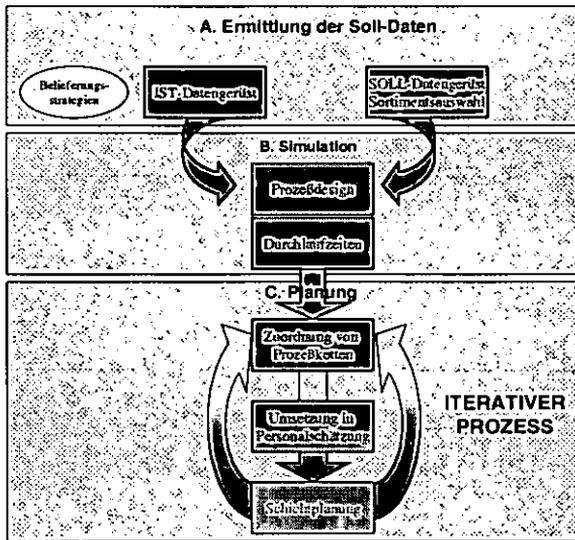


Abbildung 3: Generelles Vorgehen bei der Reorganisationsplanung

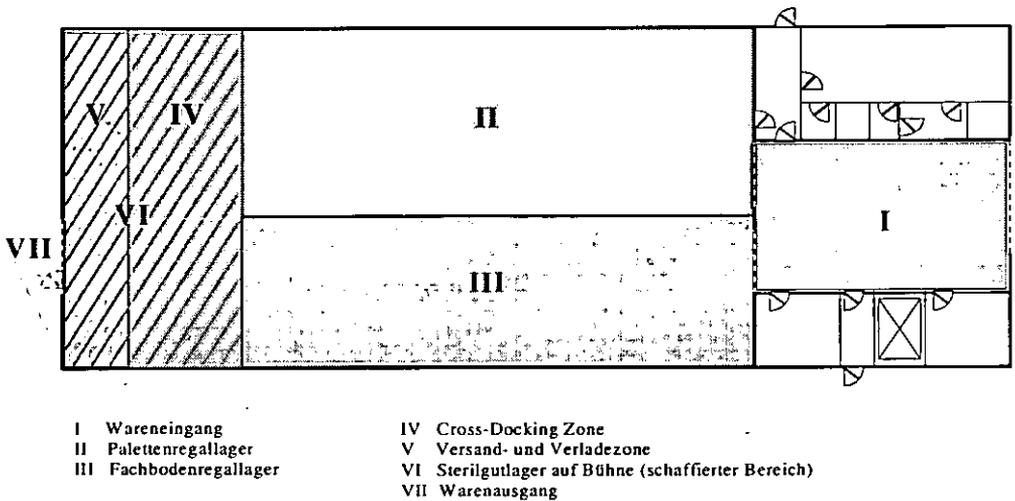
Aufgrund der optimalen Raumnutzung durch Planung einer freistehenden Bühnenkonstruktion mit entsprechender Raumluftechnik zur Lagerung industriesteriler Fertigprodukte bietet das Lager derzeit ausreichend Lagerplatz, um weitere Artikel in den Bestand aufzunehmen und bei Bedarf weitere (auch externe) Kunden mit Medikalprodukten und Wirtschaftsbedarf zu beliefern. Das Transportaufkommen externer Lieferanten auf dem Campus konnte durch Inbetriebnahme der Zentralen Warenannahme um ca. 80 % gesenkt werden. Die Kapitalbindung im Zentrallager wurde allein im Medikalbereich um mehr als 120 TDM reduziert.

Die Durchlaufzeit bei der Bearbeitung von Eilaufträgen liegt heute bei weniger als 30 Minuten von der Auftragsannahme bis zur Bereitstellung kommissionierter Ware zum Transport.

Durchläufer werden in einer speziellen Cross-Docking-Zone im Zentrallager konsolidiert und in den regulären Lagerwarenstrom integriert. Das interne Transportaufkommen wird hierdurch auf ein Minimum reduziert.

Mit Inbetriebnahme der Transportlogistik konnten Belieferungsfrequenzen der Nutzer deutlich gesteigert werden. Stationen, die mit Hilfe von KANBAN-Systemen modulversorgt werden, beliefern das Zentrallager mindestens zweimal wöchentlich. Intensivstationen

Blocklayout mit Bühne



werden täglich beliefert. Die Änderung der Belieferungsstrategien und -frequenzen wird zu einer Bestandsreduktion im Bereich der Pufferlager der Nutzer führen.

Die Transportlogistik konnte mit Blick auf den Anteil der Leerfahrten durch weitgehende Trennung horizontaler und vertikaler Transportvorgänge weiter optimiert werden. Gleichzeitig konnte eine verbesserte Wochenend-Schichtfolge für die Transportmitarbeiter realisiert werden.

Die für die Versorgung der Nutzer zuständigen Versorgungsassistenten wurden mit Hilfe einer dementsprechend angepassten Schichtplanung „geankert“, d.h. heute verfügen die Nutzer über einen maximal reduzierten Kreis von Mitarbeitern, die im Rahmen der Schichtarbeit die gesamte Versorgung (Zentrallagerware, Apothekengüter, Sterilgut, Speisen, Mineralwasser, etc.) realisieren.

Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die internen Dienstleistungen des Städtischen Klinikums Karlsruhe in Form von Ver- und Entsorgungsleistungen für die Nutzer deutlich straffer organisiert werden konnten. Die hervorragende Kooperation zwischen hausinterner Projektleitung und Beratungsunternehmen erwies sich insbesondere im Rahmen der Inbetriebnahme der reorganisierten Logistik als äußerst hilfreich. Probleme konnten so

ergebnisorientiert bearbeitet und im Rahmen weiterer Planungen direkt vor Ort gelöst werden.

Mit Hilfe eines konsequenten Projektmanagements konnten die Beteiligten aller Leitungs- und Funktionsebenen von Projektbeginn an in sämtliche Planungsschritte involviert werden. In diesem Zusammenhang war insbesondere die Unterstützung der Pflegedirektion sehr hilfreich. Die enge Zusammenarbeit zwischen interner Projektleitung und Beratungsunternehmen setzt Synergieeffekte frei, die auch nach Abschluss der Inbetriebnahmephase einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess in Gang halten können.

Dr. Stefan Drauschke
Dipl.-Ing. Andreas Kohlhasse
G.Ö.K. Gesellschaft für Ökologistik und Engineering mbH
Am Schlangengraben 20
13597 Berlin

Optimierung und Analyse von Prozessen in Krankenhäusern (OPIK) – eine Anfangsbilanz

Ausgangssituation

In Deutschland gibt es rund 2.200 Krankenhäuser mit ca. 540Tsd. Betten¹, die den unterschiedlichsten Trägerschaften zuzuordnen sind (öffentliche, freigemeinnützige, private Krankenhäuser und Sonderkrankenhäuser). 1995 waren in den Krankenhäusern noch insgesamt ca. 610Tsd. Betten aufgestellt, mehr als 96% davon waren öffentlich gefördert².

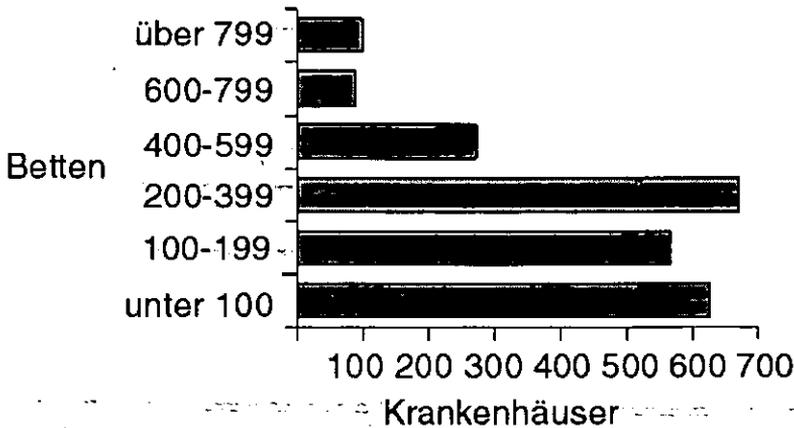


Abbildung 1: Struktur der Bettenverteilung in deutschen Krankenhäusern (Quelle: StbA Krankenhausstatistik 1998)

Seit 1991 ging die Bettenzahl, insbesondere im Osten, deutlich zurück. In den letzten Jahren zeichnet sich der Trend zu immer mehr Kliniken mit privaten Trägerschaften ab, während die öffentlich-rechtlichen Kliniken verhältnismäßig verringert werden. Dieser Prozess wird sich mit Einführung der DRG's ("Diagnosis Related Groups") wahrscheinlich noch beschleunigen. Öffentlich-rechtliche Kliniken werden immer häufiger zu Kooperationen mit anderen Kliniken übergehen, um dem steigenden Kostendruck, dem das Gesundheitswesen ausgesetzt ist, gerecht zu werden.

¹ Deutsche Krankenhaus Gesellschaft; Zahlen (DKG), Daten, Fakten 2000

² Statistisches Bundesamt (StbA) Krankenhausstatistik 1998

Um als Krankenhaus zu „überleben“, d.h. u.a. dem enormen Kostendruck stand zu halten, sind folgende Faktoren wesentliche Kriterien:

- die Qualität der Prozesse,
- das Benchmarking als „Best Practice Methode“,
- die erfolgreiche Einführung der DRG's bis zum Jahr 2003.

Qualität

Die Deregulierung und der einsetzende Wettbewerb haben entscheidenden Einfluss auf die Qualitätsanforderungen der Kliniken.

Finanznot, Überangebot, steigende Ansprüche der Kunden, steigende Krankenkassenforderungen führen zu mehr Wettbewerb mit gleichzeitiger Forderung nach Kostenreduktion bei gleichbleibender oder sogar verbesserter Qualität.

Als die beiden wesentlichen Qualitätsmanagement-Modelle für das Gesundheitswesen sind die prozessorientierte Norm ISO 9000ff. und der Ansatz der EFQM (European Foundation for Quality Management) zur Analyse von Stärken und Verbesserungsmöglichkeiten, zur Definition von angemessenen und relevanten Maßnahmen und damit zur kontinuierlicher Verbesserung, zu nennen.

Benchmarking

Mit Benchmarking bietet sich eine Methode, die es ermöglicht, anhand der Bildung von Kennzahlen Vergleiche von Prozessen durchzuführen. Idee ist es die maßgebenden, kostenintensivsten Prozesse der zu vergleichenden Einheiten anhand der Kennzahlen abzubilden, und über diese Kennzahlen die Best Practice zu ermitteln. Die beste Kennzahl kann Aufschluss über den besten Prozess geben und somit die Optimierung der eigenen Prozesse unterstützen.

Auch für die primär und sekundär Prozesse eines Krankenhauses bietet sich die Benchmarkingmethode an, um die effizientesten, kostengünstigsten Prozessabläufe zu bestimmen und im eigenen Krankenhaus umzusetzen.

Zur Anwendung von Benchmarking ist es zunächst erforderlich, die entscheidenden Prozesse innerhalb der Krankenhäuser zu identifizieren, um sie dann anhand einer Standardisierung vergleichbar zu machen und die enormen Einsparpotentiale auf diesem Weg zu erschließen.

DRG's

Dieses Entgeltsystem fester Preise für nahezu alle Behandlungsfälle erfordert in den Krankenhäusern eine patienten-, qualitäts- und kostenorientierte Überprüfung und Veränderung

ihrer aufbau- und ablauforganisatorischen Strukturen, um Rationalisierungspotenziale aufzudecken und so zu einer verbesserten Wirtschaftlichkeit zu kommen.

Auf betrieblicher Ebene kommen auf die unterschiedlichen Interessengruppen der Kliniken gewaltige Herausforderungen zu. Sie werden sich intensiv mit Arbeitsabläufen, Organisations- und Personalentwicklung und Qualitätsmanagement beschäftigen müssen.

Durch die Einführung der DRG's in Deutschland bis zum Jahre 2003 werden die Kliniken zu einer Prozessorientierung gezwungen von denen auch die Betriebsprozesse, in diesem Fall die Sekundärprozesse, nicht verschont bleiben.

Dieser Umstand bildete das Fundament für das Forschungsprojekt Optimieren und Analysieren von Prozessen in Krankenhäusern (OPIK).

Das Forschungsprojekt OPIK

Die Idee des Forschungsprojekts OPIK ist aus der Notwendigkeit der eingehenden Analyse von Prozessen in Krankenhäusern geboren worden. Es existiert bereits eine große Anzahl von Prozessanalysen aus unterschiedlichsten Quellen, aber keine, die einen umfassenden Standard für die Kliniklandschaft in Deutschland setzt, der es letztendlich ermöglicht übergreifendes und effizientes Benchmarking durchzuführen.

Nur über einen Vergleich der Kliniken untereinander lassen sich Fehlerquellen und überflüssige Kostenfaktoren aufdecken.

Aus dieser Notwendigkeit heraus hat die Professur für Facility Management an der Universität Karlsruhe (TH) zusammen mit der Fachvereinigung für Krankenhaustechnik (e.V.) (FKT) das Forschungsprojekt „Optimieren und Analysieren von Prozessen in Krankenhäusern (OPIK)“ ins Leben gerufen.

Das Forschungsprojekt wird von Industriepartnern/Dienstleistern (siehe Abb. 2) unterstützt, welche sich auch bereit erklärten die Finanzierung zu gewährleisten. Es wurde bewusst die Zusammenarbeit mit der Industrie gewählt, um den notwendigen Praxisbezug herzustellen und den Bedürfnissen der Industrie und der Kliniken gleichermaßen zu genügen, sowie eine schnellstmögliche Marktdurchdringung der Forschungsergebnisse zu garantieren.

Die OPIK-Partner

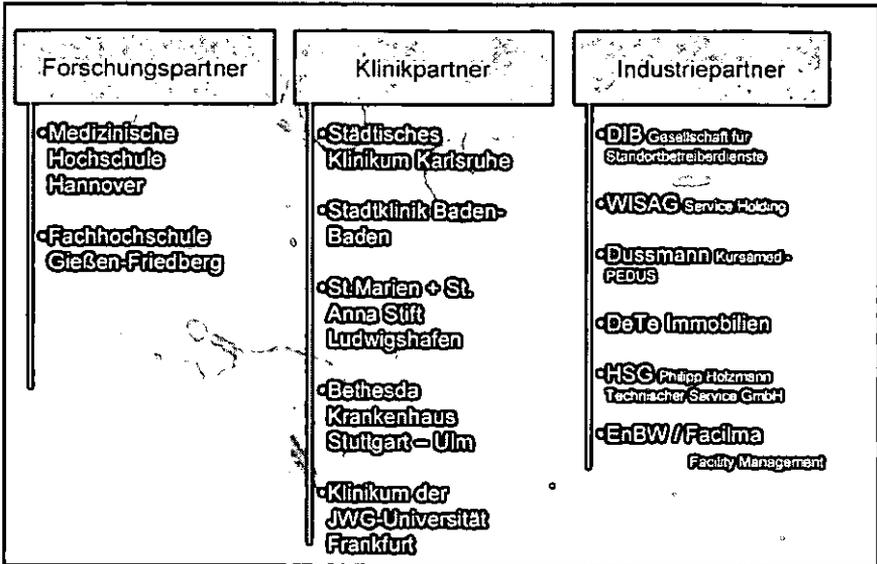


Abbildung 2: Forschungsprojektpartner

Die Industriepartner (Dienstleister)

Die Industriepartner wurden aus den unterschiedlichsten Bereichen des Klinikbetriebs ausgewählt. So sind Partner aus dem infrastrukturellen Bereich, dem technischen Bereich, der Medizintechnik, sowie der Logistik an dem Forschungsprojekt beteiligt. Dadurch soll gewährleistet werden, dass unterschiedliches Know-how und Sichtweisen in dem Forschungsprojekt Berücksichtigung finden.

Die Klinikpartner

Auch bei der Auswahl der Klinikpartner wurde darauf geachtet, einen breitgefächerten Querschnitt über die Kliniklandschaft in Deutschland abzubilden (siehe Abb. 2). Es finden sich sowohl verschiedene Trägerschaften, als auch unterschiedliche Krankenhausgrößen wieder.

Gewonnen werden konnte das Städtische Klinikum in Karlsruhe mit 1.512 Betten, das Universitätsklinikum in Frankfurt mit 1.380 Betten, das St. Marien Krankenhaus in Ludwigshafen mit knapp 500 Betten, die Stadtklinik Baden-Baden mit 400 Betten, das Bethesda Krankenhaus in Stuttgart mit rund 200 Betten, sowie zwei kleine Kliniken mit jeweils 90–100 Betten in Ludwigshafen (St. Anna Stift) und Ulm (Bethesda) (siehe Abb. 3)

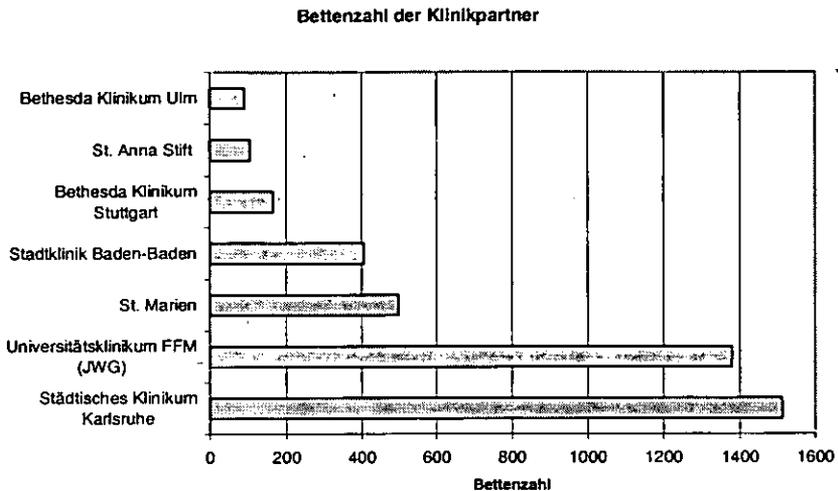


Abbildung 3: Bettenzahl der beteiligten Klinikpartner

Weitere Aspekte, die bei der Clusterung unter anderem beachtet wurden, sind:

- Fläche
- Bauweise
- Umsatz
- Mitarbeiterzahl

Durch diese ‚Clusterung‘ der Krankenhauslandschaft innerhalb des Forschungsprojekts besteht die Möglichkeit, die in einem Krankenhaus gewonnenen Erkenntnisse bei anderen Krankenhäusern mit einer anderen Struktur zu verifizieren.

Dadurch sollen Standardprozesse entstehen, die als Basis für eine Diskussion und für ein Benchmarking zwischen Krankenhäusern und Dienstleistern dienen können.

Einmaligkeit des OPIK-Konzepts

Die heterogene Zusammenstellung der beteiligten Partner bildet den Garant für einen von Fachwissen geprägten interdisziplinären Austausch von Wissen. Dieser Austausch stellt eine einmalige Verknüpfung zwischen Praxis und Forschung im Gesundheitswesen Deutschlands dar.

Das besondere Spannungsfeld, das durch die unterschiedlichen Sichtweisen entsteht, soll positiv für das Forschungsziel genutzt werden. Es gilt dabei die verschiedenen Sichtweisen von Krankenhäusern, Dienstleistern und Wissenschaft auf das Ziel zu fokussieren.

Virtueller Projektraum

Durch die Einrichtung eines virtuellen Projekttraums sind die Forschungsprojektpartner zu jeder Zeit, an jedem Ort in der Lage, sich über den Stand des Forschungsprojekts zu informieren bzw. aktiv am Projekt teilzunehmen. Die Partner haben dadurch die Möglichkeit mit anderen Forschungsprojektpartnern zu kommunizieren. Der Projektraum fungiert als zentrale Kommunikations- und Projektmanagementschnittstelle des Forschungsprojekts.

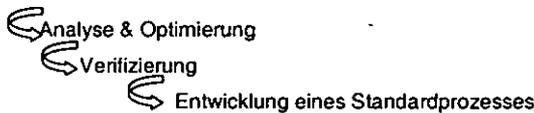
Ablauf des Forschungsprojekts OPIK

Das Forschungsprojekt ist auf 19 Monate ausgelegt und bietet eine Option auf weitere 12 Monate.

In regelmäßigen Workshops mit den Beiräten werden gewonnene Ergebnisse diskutiert und die Standardisierung vorangetrieben.

Die Untersuchungen und Erhebungen werden an den unterschiedlichen Kliniken, die sich als Klinikpartner für das Forschungsprojekt bereiterklärt haben, durch die wissenschaftlichen Mitarbeiter durchgeführt und z.B. durch Diplom- und Vertiefearbeiten unterstützt.

Die Prozessstandardisierung in einem Krankenhaus findet dreistufig statt:



Organisationsstruktur von OPIK

Die Projektleitung ist an der Universität Karlsruhe (TH) Facility Management angesiedelt und findet im Rahmen des neu gegründeten Wissenschaftszentrum für Facilities Engineering und Management statt. Die Fachvereinigung Krankenhaustechnik (FKT) als aktive Mitinitiatorin des Forschungsprojekts fungiert als unabhängiger Beirat. Ein zweiter Beirat wird von den Industrie-, Klinik- und Forschungspartnern gestellt. Dieser Beirat hat die Aufgabe die Controllingfunktion innerhalb des Projekts auszuüben, interessenübergreifend die Erreichung der gesetzten Ziele zu verfolgen und gegebenenfalls notwendige Impulse zu geben.

Prozessuntersuchungen

Bei der prozessorientierten Sichtweise des Krankenhausbetriebs gibt es zwei Probleme. Zum einen werden bei der Betrachtung des Kerngeschäfts leicht die Prozesse vergessen,

die nicht direkt dem Dienst am Patienten dienen. Zum anderen sind die Schnittstellen und Grenzen zwischen primären Prozessen (Dienstleistungen am Patienten) und den sekundären Prozessen (facilitären Dienstleistungen) nicht definiert. Schon allein die Frage, was ist ein sekundärer, was ein primärer Prozess, ist bisher nicht eindeutig zu beantworten. Dieser Grundstein wird in der ersten Phase des Forschungsprojekts gelegt.

Es geht darum, unter dem Fokus der Schnittstellen zwischen den Sekundärprozessen und den Primärprozessen, eine umfassende Analyse der Betriebsprozesse in Krankenhäusern durchzuführen, welche wiederum eine Standardisierung ermöglicht.

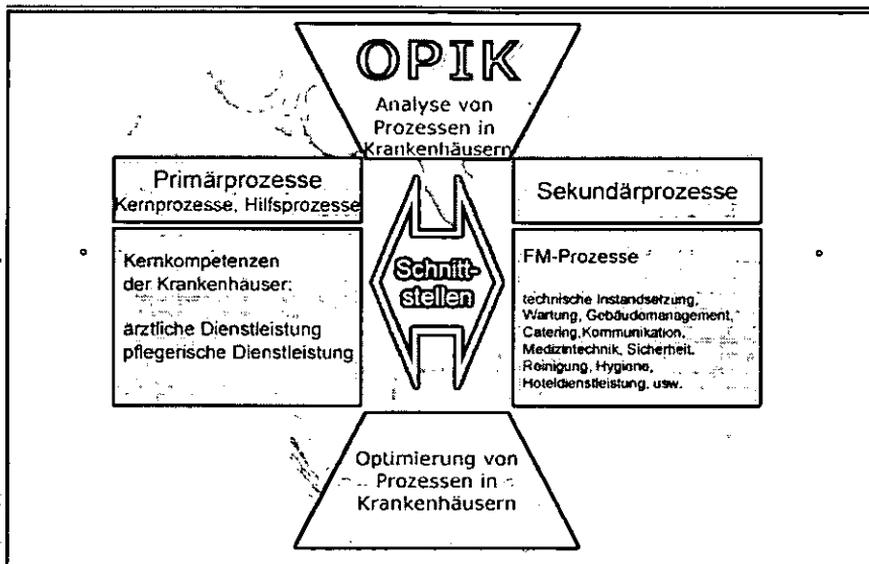


Abbildung 4: Ganzheitlichkeit des Ansatzes

Dabei muss zuerst definiert werden, welche Prozesse Primär- und welche Sekundärprozesse sind. Als Anhaltspunkt dient die Definition, dass zu den Kernkompetenzen der Krankenhäuser alle ärztlichen sowie pflegerischen Dienstleistungen zählen, während zu den Sekundärprozessen alle Facility Management Prozesse gehören. Diese verhältnismäßig einfache Definition muss jedoch als erstes einer Prüfung unterzogen werden, inwieweit die Realität damit übereinstimmt. Wo hört Facility Management auf und wo beginnt der Dienst am Patienten? Schon die einfache Frage der Speisenversorgung verdeutlicht, wie schwer eine strikte Trennung ist.

Nach Definition und Kategorisierung der Prozesse in Primär- und Sekundärprozesse ist eine weitere Untergliederung der Sekundärprozesse in unterschiedliche Cluster erforderlich.

Aus dieser Unterteilung wird eine Prozesslandschaft für Krankenhäuser entwickelt mit deren Hilfe Leistungen im Betrieb von Kliniken genau abgegrenzt werden können und Schnittstellen sowie Störgrößen erkennbar werden.

Ausblick

Mit diesem einzigartigen Forschungsprojekt und seinen heterogenen Partnern wird es durch die umfassende Analyse von Prozessen in Krankenhäusern möglich sein, auf eine im Laufe des Forschungsprojektes immer detailliertere Prozessmatrix zuzugreifen, die einen weitreichenden Standard setzen wird. Mit Hilfe dieses Standards wird effektives Benchmarking, die Ausschöpfung von Synergieeffekten und Organisationsoptimierungen genauso wie die Vereinfachung von Ausschreibungen möglich.

Grundsätzlich wird durch das Forschungsprojekt die Grundlage der Einführung effizienter Facility Management Strukturen in Krankenhäusern geschaffen.

Prof. Dr.-Ing. Kunibert Lennerts
Dipl.-Ing. Uwe Pfründer
Dipl.-Ing. Jochen Abel

Universität Karlsruhe (TH) Facility Management
Wissenschaftszentrum für Facilities Engineering und Management
Am Fasanengarten
76128 Karlsruhe

Aussteller-Sektion
Betriebstechnik I
Logistik
Informations- und Sicherheitstechnik

Klinik 2000 – Energetische Potenziale durch individuelle Lösungen erschließen

Förderprogramm Klinik 2000

Im Netzgebiet der PESAG AG, einem regionalen Energieversorgungsunternehmen mit Sitz in Paderborn befinden sich insgesamt 27 Krankenhäuser und Kliniken. Im Jahr 1996 betrug die Stromabgabe an diese Einrichtungen insgesamt ca. 40 GWh. Als Kundenbindungsinstrument hat die PESAG AG zu Beginn 1997 das Förderprogramm "Klinik 2000" für Krankenhäuser und Kliniken ins Leben gerufen. Ziele dieses Förderprogramms waren:

- Förderung rationeller Energienutzung
- Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz sowie zur Ressourcenschonung
- Nutzung von Energiesparpotentialen
- Senkung der Energiekosten
- Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit
- Beitrag zum Wirtschaftsstandort der Region

Kern des Förderprogramms war die Durchführung energietechnischer Analysen. Die Untersuchungen bezogen sich hierbei auf alle in den jeweiligen Einrichtungen eingesetzten relevanten Energien und Medien, wie z.B. Erdgas, Strom, Trink- und Abwasser. Die Untersuchungen basierten auf einem ganzheitlichen Ansatz: vom Energiebezug über die Umwandlung zur Nutzenergie bis hin zur gewünschten Energiedienstleistung. Am Anfang der Untersuchung stand eine differenzierte Betrachtung der eingesetzten End- und Nutzenergieträger. Hierfür wurde zunächst eine umfassende, messtechnisch gestützte Bestandsaufnahme aller energetisch relevanten Einrichtungen und Systeme durchgeführt. Auf dieser Basis erfolgte eine fundierte energietechnische Bewertung des Krankenhauses. Abschließend wurde ein Maßnahmenkatalog mit konkreten, wirtschaftlich bewerteten Handlungsempfehlungen erstellt und die Analyseergebnisse in einem umfassenden Bericht dokumentiert. Der Maßnahmenkatalog gliederte sich hierbei in die drei Bereiche:

- **Sofortige Maßnahmen:** Maßnahmen, die keine oder nur geringe Investitionen erfordern. Sie können somit ohne großen technischen bzw. finanziellen Aufwand umgesetzt werden
- **Kurzfristige Maßnahmen:** Investive Maßnahmen, deren Amortisationszeiten im Bereich von bis zu fünf Jahren liegen
- **Abhängige Maßnahmen:** Maßnahmen, die sich nur im Zuge von Sanierung, Instandhaltung und Ersatzbeschaffung rechnen.

Die durch die Analyse entstehenden Kosten wurden im Rahmen einer Fördervereinbarung anteilig zwischen dem untersuchten Krankenhaus und der PESAG AG aufgeteilt.

Kennzahlen als Ausgangspunkt

Die potenziell zu untersuchenden Krankenhäuser wurden auf Basis der beim Energieversorger vorliegenden Daten ausgewählt. Hierfür wurde ein grobes Benchmarking in Form von Kennzahlen durchgeführt, um Ausreißer im Energieverbrauch festzustellen.

Kennzahlen fanden aber auch während der Analyse Anwendung. So wurden zu Beginn der Untersuchungen Kennzahlen für unterschiedliche Schwerpunktverbraucher wie z.B. Wäscherei, Zentralküche oder Bewegungsbad herangezogen, um die Bereiche mit dem größten Optimierungspotenzial herauszufiltern.

Kennzahlen allein reichen jedoch nicht aus, um den Energieeinsatz eines Krankenhauses zu beurteilen. Zur fundierten Bewertung der Energieeffizienz sind eine Fülle weitergehender Informationen, wie z.B. Bauart, Alter und Nutzung der Gebäude, Art und Intensität der medizinischen Versorgung sowie Auslastung und technische Ausstattung von Nöten.

Verbrauchsschwerpunkte und ihre Potenziale

Zur Aufrechterhaltung ihrer Versorgungsleistungen benötigen Krankenhäuser umfangreiche und komplexe Energiesysteme, deren Betrieb erhebliche Energiemengen erfordert. Ein Großteil des Gesamtenergiebedarfs entfällt auf die Schwerpunktverbraucher :

- Raumheizung
- Dampfversorgung
- Raumluftechnik
- Zentralküche
- Beleuchtung
- Bewegungs- oder Therapiebad

Obwohl sich Krankenhäuser in Größe und Struktur stark unterscheiden, führt der Weg zur Energiekostenreduktion fast immer über folgende Ansatzpunkte:

- **Wärmeversorgung:** Kessel- und Brennertechnologie, bedarfsgerechte Wärme-erzeugung und -verteilung, Substitution Reinigung und Wartung
- **Raumlufttechnik:** Betriebszeiten, Regelstrategie und -genauigkeit, Be- und Entfeuchtung, Wärmerückgewinnung
- **Zentralküche:** Einbindung energieintensiver elektrisch beheizter Küchengeräte in ein Lastmanagementsystem
- **Beleuchtung:** Lampen und Leuchten mit hohem Wirkungsgrad, Tageslicht- oder personenpräsenzabhängige Steuerung, Konstantlichtregelung
- **Bewegungsbad:** Energetische Optimierung der Raumkonditionierung, Betriebsweise der Lüftungs- oder Teilklimaanlage, Abdeckung des Bades außerhalb der Nutzung

10 % - oder alle Wege führen nach Rom

Über die aufgelisteten Schwerpunktverbraucher hinaus, bieten sich zahlreiche weitere Ansatzpunkte zur Energieeinsparung. Eine Möglichkeit, die Verbrauchsschwerpunkte mit dem größten Einsparpotenzial herauszufiltern ist die Bildung und Auswertung von Kennzahlen für diese Bereiche. Oft liegen die hierfür notwendigen Daten aber nicht vor. Hier hilft die Erfahrung aus vorherigen Untersuchungen in vergleichbaren Einrichtungen. Die in diesen Untersuchungen identifizierten energetischen Schwachstellen lassen sich häufig auf die aktuell durchgeführte Analyse übertragen. Darüber hinaus werden bei jeder weiteren Untersuchung neue Erkenntnisse gewonnen. Mit wachsender Anzahl durchgeführter Analysen steigt somit das Krankenhaus Know-how. Auf diesem Wissen basierend kann die Durchführung einer energietechnischen Analyse weitgehend standardisiert werden.

Abhängig von Größe, Art und Nutzung hat jedes Krankenhaus trotzdem eine sehr spezielle, ihm eigene Energieinfrastruktur. Nur eine speziell auf dieses Haus zugeschnittene Analyse sichert die Erschließung wirklich aller wirtschaftlich interessanten Einsparpotenziale. Folgt man diesem Ansatz, und das zeigt die Auswertung des Klinik 2000-Programms, sind Energie- und Energiekosteneinsparungen von über 10 % mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand erreichbar.

Untersuchungsspektrum

Im Rahmen des Förderprogramms "Klinik 2000" sind bis dato insgesamt zwölf Einrichtungen des Gesundheitswesens untersucht worden. Das Spektrum der untersuchten Einrichtungen reicht hierbei von kleinen Häusern mit etwa 80 Betten bis hin zu großen Krankenhäusern mit fast 500 Betten.

5 Allgemeinkrankenhäuser

Belegbetten:	170	bis	395	Betten
Strombedarf:	1,03	bis	3,93	Mio. kWh
Wärmebedarf (H ₀):	3,64	bis	10,00	Mio. kWh

5 Rehabilitationskliniken

Belegbetten:	84	bis	200	Betten
Strombedarf:	0,44	bis	1,16	Mio. kWh
Wärmebedarf (H ₀):	2,11	bis	5,40	Mio. kWh

1 Fachklinik

Belegbetten:			496	Betten
Strombedarf:			2,16	Mio. kWh
Wärmebedarf (H ₀):			11,10	Mio. kWh

1 Altenwohn- und Pflegeheim

Belegbetten:			102	Pflegeplätze
Strombedarf:			0,39	Mio. kWh
Wärmebedarf (H ₀):			2,31	Mio. kWh

Ausgehend vom jeweiligen Bezugsjahr (letztes abgeschlossenes Kalenderjahr vor Abschluss der Untersuchung) der untersuchten Einrichtungen ergibt sich ein mittlerer thermischer Energieverbrauch von ca. 5,1 GWh/a. Der mittlere elektrische Energieverbrauch beträgt ca. 1,4 MWh/a. Für den mittleren jährlichen Gesamtenergieverbrauch ergibt sich ein Wert von rund 6,5 GWh.

Ergebnisse

Um das Einsparpotenzial der untersuchten Schwerpunktverbraucher anzugeben, wurden die in den Maßnahmenkatalogen aufgelisteten sofortigen und kurzfristigen Energiesparmaßnahmen ausgewertet. Das größte Einsparpotenzial bietet der Bereich der Raumluftechnik. Hier können rund 7 % des Gesamtenergieverbrauches eines Krankenhauses eingespart werden. Auch die Bereiche Bewegungsbad mit ca. 4 % und Beleuchtung mit immerhin ca. 3 % bieten interessante Potenziale.

	Einsparpotenzial im Bereich	
	Energieverbrauch	Energiekosten
Lastmanagement *	--- %	7,1 %
Beleuchtung *	2,5 %	2,7 %
Wärmeversorgung **	2,6 %	1,6 %
Raumluftechnik **	7,3 %	5,5 %
Bewegungsbad **	4,6 %	3,4 %

* bezogen auf den elektrischen Energieeinsatz
** bezogen auf den Gesamtenergieeinsatz

Führt man die Einsparpotenziale der Schwerpunktverbraucher zusammen, so ergibt sich ein Gesamteinsparpotenzial von

- 11,7 % bezogen auf den Energieverbrauch und
- 12,8 % bezogen auf die Energiekosten

der untersuchten Krankenhäuser. Ausgehend von einem mittleren Gesamtenergieverbrauch der untersuchten Einrichtungen von ca. 6,5 MWh/a ergibt sich ein mittleres Einsparpotenzial von ca. 760 MWh. Bei einem angenommenen Mischpreis von 70 DM pro MWh für elektrische und thermische Energie ergibt sich ein durchschnittliches finanzielles Einsparpotenzial in Höhe von ca. 53 TDM.

Im Mittel belaufen sich die zur Umsetzung der Energiesparmaßnahmen notwendigen Investitionen auf rund 14,3 % der Gesamtenergiekosten der untersuchten Krankenhäuser. Bei durchschnittlichen Gesamtenergiekosten von rund 452 TDM entspricht das einer Investition von ca. 64 TDM.

Im Mittel fließt das für die Energiesparmaßnahmen investierte Geld also in ca. 1,2 Jahren zurück in die Kassen der Krankenhäuser.

Analyse, Konzept und Dokumentation – Nutzen für alle Parteien

Durch externe energieeffizienzsteigernde Dienstleistungen können Krankenhäuser ihre Energiekosten nachhaltig senken. Neben diesen Kosteneinsparungen, die durch die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen erreicht werden können, bietet die energietechnische Analyse weitere Vorteile für alle direkt oder indirekt beteiligten Parteien.

Die **Verwaltung** als kaufmännisches Management eines Krankenhauses profitiert schon während der Untersuchung von den unmittelbaren Energie- und Kosteneinsparungen. Die bereits während der Analyse umgesetzten Sofortmaßnahmen setzen finanzielle Mittel für anderweitige Verwendungen frei. Darüber hinaus bietet der Untersuchungsbericht, den die Krankenhäuser als Ergebnis der energietechnischen Analyse erhalten, einen hohen Wert. Die umfassende Datendokumentation liefert eine fundierte Grundlage für zukünftige Investitionsentscheidungen. So wird z.B. die Überdimensionierung neuer Anlagen bei einer anstehenden Modernisierung der Wärmeversorgung oder der Lüftungs- und Klimatechnik sicher ausgeschlossen. Überdies hilft die neutrale Bewertung der technischen Gebäudeausrüstung bei der Beurteilung der Priorität anstehender Investitionen.

Die **technische Abteilung** eines Krankenhauses profitiert ebenfalls von den Ergebnissen einer energie-technischen Analyse. Die im Rahmen der Untersuchung zusammengetragenen Daten, besonders die erstellten Pläne und Anlagenschemen bieten eine ausgezeichnete Grundlage für die tägliche Arbeit. Im Falle z.B. einer Anlagenstörung ermöglichen diese Pläne ein schnelles Auffinden der Ursache und damit die rasche Behebung der Störung. Die erarbeiteten Energiekonzepte führen mittelfristig zu einer dem Stand der Technik entsprechenden technischen Gebäudeausrüstung. Diese Anlagen bieten i.d.R. mehr Komfort und sind zudem wartungsfreundlicher.

Auch dem **Patienten** kommen die Ergebnisse der energietechnischen Analyse zugute. Die mittelfristige Sanierung der Heizungs-, Klima- oder Lüftungstechnik schafft letztendlich mehr Komfort. Moderne, dem Stand der Technik entsprechende Anlagen sind eher in der Lage die sehr unterschiedlichen Anforderungen der einzelnen Patienten z.B. in Bezug auf die Zimmertemperatur zu erfüllen.

Schlussendlich profitiert auch das **Energieversorgungsunternehmen (EVU)** von der Ergebnissen der Untersuchung. Die im Rahmen der Analyse genau definierte Energiebedarfsstruktur des untersuchten Krankenhauses ermöglicht es dem EVU, eine exakt auf dieses Krankenhaus zugeschnittene Energielieferung, aber auch weiterführende Dienstleistungen anzubieten. Die durchgeführten Analysen waren nicht selten Ausgangspunkt für ein Anlagen- oder Energieeinsparcontracting.

Dr. A. Kruse, PESAG AG
Tegelweg 25, 33102 Paderborn
fon: 05251-503-331, fax: 05251-503-338
email: info@pesag.de

*Energieoptimierung
in Krankenhäusern und Kliniken*



Wenn Sie die Energiekosten in Ihrem Haus reduzieren und den Energieeinsatz künftig effizient managen wollen, sind wir - als kompetenter Anbieter von Beratungsdienstleistungen und Softwareinstrumenten - der richtige Partner für Sie.

Schöpfen auch Sie aus dem energiewirtschaftlichen Know-how, das wir in mehr als 150 erfolgreich durchgeführten Projekten unter Beweis stellen konnten.

Gern informieren wir Sie auf der TK 2001 vom 24. bis 26.09.2001 in Hannover, was ENEX für Sie leisten kann.

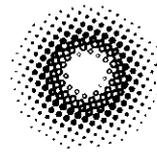
ENEX AG
Technologiepark 11
33100 Paderborn
Telefon: (0 52 51) 1 60 94-0
Telefax: (0 52 51) 1 60 94-11
E-Mail: info@enex-ag.de
Internet: www.enex-ag.de

ENERGIE
KOMPETENZ
CENTRUM

Unser Branchen-Know-how Ihre Vorteile...

- **Energiesparpotentiale erkennen**
- **Energie effizient einsetzen**
- **Energiekosten senken**

**Partner
der Kliniken**



PESAG

Energie ist unser Element

Sprechen Sie uns an!

PESAG AG · Vertrieb Geschäftskunden

Tegelweg 25

33102 Paderborn

Telefon 05251 503-313

Fax 05251 503-338

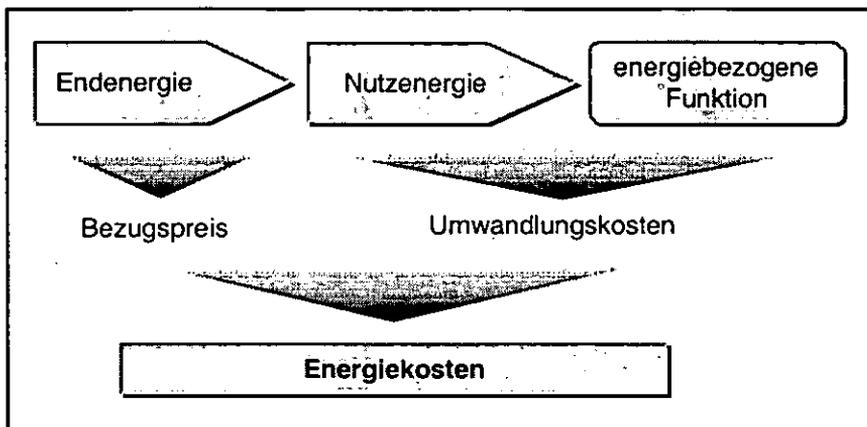
E-Mail geschaeftskunden@pesag.de

Internet www.pesag.de

Energieoptimierung in Krankenhäusern und Kliniken

Ausgangssituation

Wachsender Kostendruck im Gesundheitswesen sowie der allgemeine Anstieg der Betriebskosten zwingt Krankenhausbetreiber dazu, in allen Bereichen kostensenkende Maßnahmen durchzuführen. Ein bislang wenig beschrittener Weg, Betriebskosten zu senken, liegt im Bereich der Energiekosten. Diese setzen sich aus den Energiebezugskosten und den Umwandlungskosten zur Bereitstellung der Nutzenergie zusammen.

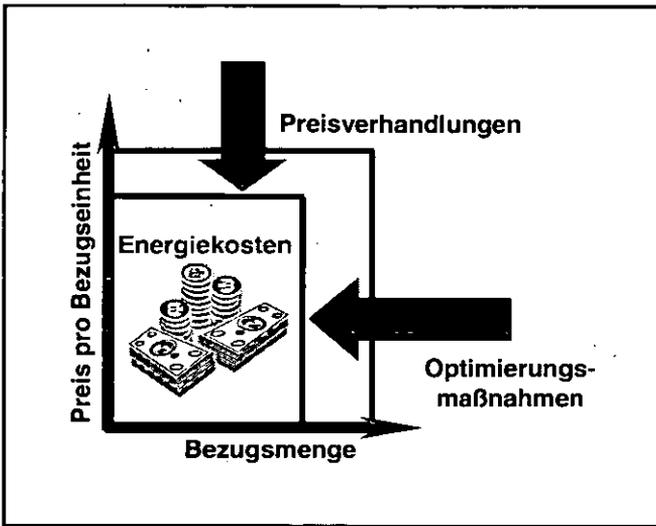


Möglichkeiten zur Reduktion der Energiekosten

Auf dieser Tatsache basierend bietet sich eine Möglichkeit die Energiekosten zu reduzieren: Die Optimierung der Bezugskonditionen. Durch die Liberalisierung des Energiemarktes haben sich hier positive Aspekte ergeben. Die Möglichkeit der freien Wahl des Stromlieferanten hat zu einer Kostenreduktion von bis zu 30 % für elektrische Energie geführt. Die ökologische Steuerreform hebt diesen Kostenvorteil jedoch teilweise wieder auf.

Entscheidend für die Kostenreduktion ist die weitere Entwicklung des Strompreises. Das in der Vergangenheit sinkende Strompreisniveau hat mittlerweile einen Boden gefunden, da eine Bereinigung am Energiemarkt stattgefunden hat bzw. derzeit noch stattfindet. In Zukunft ist ein tendenzieller Anstieg der Strompreise zu erwarten.

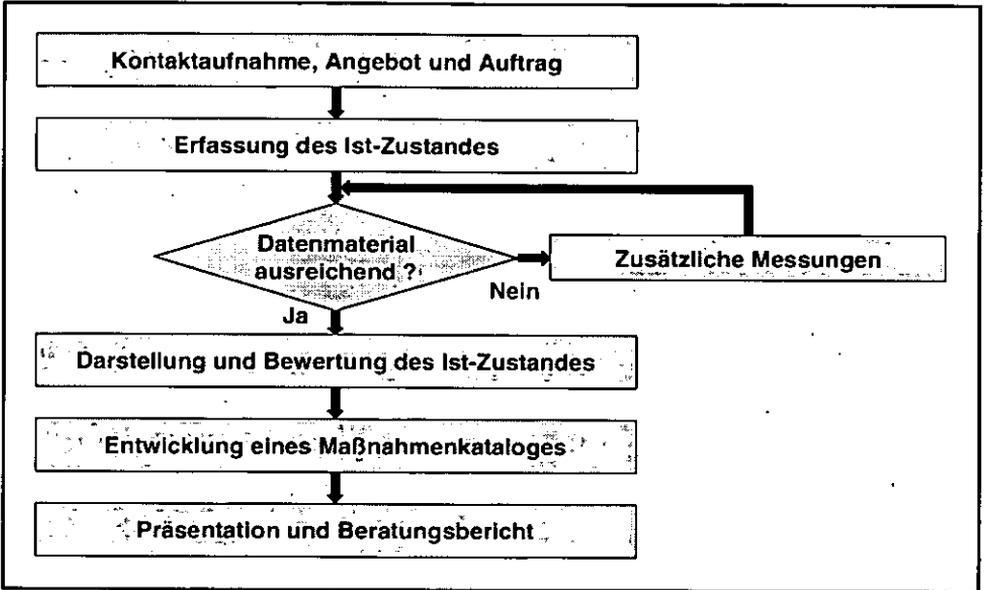
Auf dem in naher Zukunft ebenfalls liberalisierten Gasmarkt ist ein Rückgang des Gaspreises zu erwarten. Dieser wird jedoch, aller Voraussicht nach, deutlich geringer ausfallen als beim Strompreis.



Die zweite Möglichkeit die Energiekosten zu reduzieren besteht darin, den Energieverbrauch zu senken. Doch wie stellt sich die krankenhausspezifische Energieinfrastruktur dar? Als Endenergieträger werden in der Regel Strom, Erdgas, Fernwärme und ggf. Heizöl eingesetzt. Mit dem eingesetzten Erdgas wird sowohl Wärme für die Raumheizung und die Trinkwassererwärmung, als auch Nieder- bzw. Hochdruckdampf für die Wäscherei, die Sterilisation und die Befeuchtungseinrichtungen der Raumlufttechnik erzeugt. Die elektrische Energie wird z.B. für die Speisenzubereitung in der Zentralküche, die Beleuchtung und die Medizintechnik verwandt. Alles in allem verfügt ein Krankenhaus – abhängig von der Art und der Größe – über ein komplexes System von Umwandlungsanlagen und Verbrauchseinrichtungen. Dementsprechend ergeben sich viele Ansatzpunkte für Energiesparmaßnahmen. Doch welcher Ansatzpunkt verspricht den meisten Erfolg bei möglichst geringem Aufwand? Nur eine umfassende Analyse der Energieinfrastruktur verschafft das notwendige Wissen, die effizientesten Maßnahmen herauszufiltern. Entscheidend hierbei ist ein ganzheitlicher Ansatz. Alle kostenrelevanten Energieträger und Medien müssen untersucht werden. Ein probates Mittel hierfür ist die energietechnische Analyse.

Energietechnische Analyse

Am Anfang der energietechnischen Analyse steht die detaillierte Erfassung des Ist-Zustandes der technischen Ausrüstung. Auf den Ergebnissen basierend wird die vorhandene Anlagen- und Regelungstechnik bewertet und schließlich ein Maßnahmenkatalog mit konkreten Handlungsempfehlungen erarbeitet.



Erfassung der Ist-Situation

Im Rahmen der Erfassung des Ist-Zustandes werden zunächst die energetisch relevanten Anlagen und Systeme in Augenschein genommen. Von der Aufnahme technischer Daten über die Sichtung vorhandener Gebäude- und Anlagenpläne bis zur Erzeugung hydraulischer oder elektrischer Schemen reicht das Tätigkeitsspektrum. Die vorhandenen Energielieferungsverträge und die erfassten Energieverbräuche werden ausgewertet. Dies hat das Ziel, Verbrauchsschwerpunkte zu definieren und erste Ansätze für Energiesparmaßnahmen abzuleiten.

Den Abschluss dieser „statischen“ Phase bildet die Dokumentation der Ist-Situation der Energieinfrastruktur. In enger Abstimmung mit dem Krankenhausbetreiber werden dann, auf den gewonnenen Erkenntnissen basierend, die Schwerpunkte der weiteren Analyse festgelegt. Denn eine detaillierte Beurteilung der Betriebsweise bzw. der Mess-, Steuer- und Regeltechnik der Anlagen ist nur mit einer weitergehenden Analyse möglich.

Im Rahmen dieser weitergehenden Analyse wird umfangreiche Messtechnik eingesetzt. So werden z.B. Energieanalytoren zur Erfassung der elektrischen Leistung, Ultraschall-Durchflussmessgeräte zur Bestimmung der Wärme- bzw. Kälteleistung sowie Abgasmessgeräte zur energetischen Beurteilung von Heizkesseln installiert. Sobald Messergebnisse vorliegen, werden diese aufbereitet, ausgewertet und mit dem technischen Personal des Krankenhauses diskutiert. Dies bietet die Möglichkeit, evtl. aufgedeckte Schwachstellen unmittelbar zu beseitigen. So kann z.B. ein mit Hilfe der Messtechnik erkannter Defekt von Geräten oder Einrichtungen sofort behoben werden.

Zeitgleich werden die ermittelten Anlagenparameter, wie Soll- und Ist-Werte mit einschlägigen Normen und Richtlinien verglichen. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse werden energetisch optimierte Regelparameter festgelegt. Dies führt neben einer Energieeinsparung oft zu einer Verbesserung der Arbeitsbedingungen des Krankenhauspersonals.

Schwerpunktverbraucher wie z.B. die Raumluftechnik, die Zentralküche oder das Bewegungsbad werden besonders genau unter die Lupe genommen. Die Erfahrung aus bisherigen Untersuchungen hat gezeigt, dass diese Schwerpunktverbraucher in der Regel ein erhebliches Einsparpotential aufweisen.

Die messtechnische Untersuchung wird mit der Erstellung von Energieflussbildern sowohl für die elektrische, als auch für die thermische Energie abgeschlossen. Hiermit werden die Energieflüsse innerhalb des Krankenhauses transparent gemacht.

Untersuchungsbericht mit Maßnahmenkatalog

Die gewonnenen Erkenntnisse werden in Form eines Untersuchungsberichtes dokumentiert. Der Bericht enthält u.a. die Beschreibung des Ist-Zustandes, die Auswertung der vorhandenen Energieverbrauchsdaten sowie die grafisch aufbereiteten und ausgewerteten Messergebnisse. Zentraler Punkt dieses Ergebnisberichtes ist jedoch der Maßnahmenkatalog mit konkreten Handlungsempfehlungen. Hierbei unterliegen die Maßnahmen einer strengen Prüfung ihrer Wirtschaftlichkeit.

Der Maßnahmenkatalog ist dementsprechend nach wirtschaftlichen Aspekten in sofortige, kurzfristige und abhängige Maßnahmen gegliedert. Hierbei bedeuten:

- **Sofortige Maßnahmen:** Nicht- bzw. geringinvestive Maßnahmen mit einer Amortisationszeit von max. 1 Jahr
- **Kurzfristige Maßnahmen:** Maßnahmen, die Investitionen erfordern, deren Amortisationszeit jedoch max. 3 Jahre beträgt
- **Abhängige Maßnahmen:** Maßnahmen, die sich über die Energieeinsparung allein nicht rechnen. Diese Maßnahmen sollten jedoch bei Umstrukturierung / Erweiterung berücksichtigt werden.

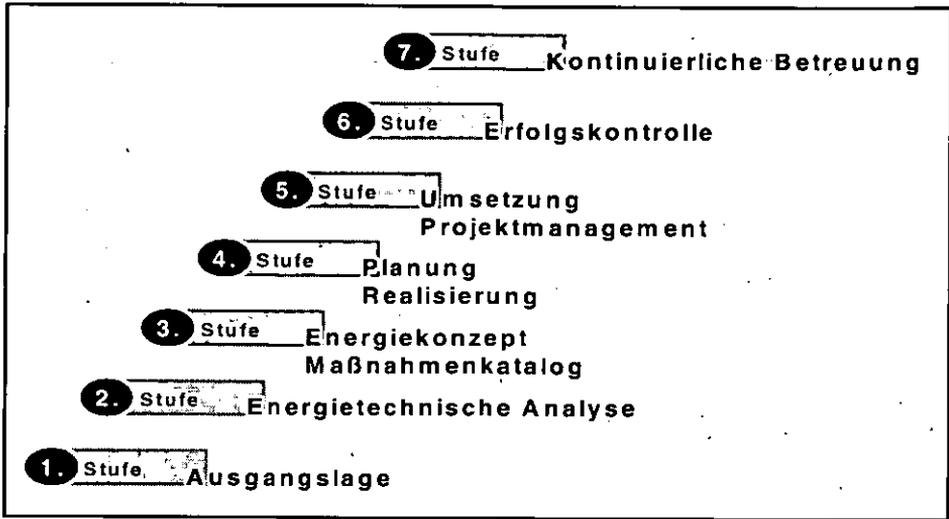
Dauer einer energietechnischen Analyse

Der zeitliche Rahmen einer solchen energietechnischen Analyse liegt i.d.R. im Bereich von etwa einem halben Jahr. Dieser auf den ersten Blick relativ lange Zeitraum liegt darin begründet, dass speziell der Einsatz der Messtechnik im Bereich Wärme- und Kälteversorgung entsprechende klimatische Verhältnisse erfordert. So müssen Messungen an der Raumheizung in der Heizperiode und Messungen im Bereich der Klimatisierung zu Zeiten hoher Außentemperaturen durchgeführt werden.

Kontinuierliches Energiemanagement

Langfristiges Ziel eines Krankenhauses sollte die Einführung eines kontinuierlichen Energiemanagements sein. Die energietechnische Analyse bildet hierfür einen ausgezeichneten Einstieg. Auf Basis des im Rahmen der Untersuchung erarbeiteten Maßnahmenkataloges sollten zunächst die sofortigen und kurzfristigen Energiesparmaßnahmen umgesetzt werden. Dies führt zur unmittelbaren Freisetzung finanzieller Mittel. Die freiwerdenden Mittel sollten dann in die ggf. erforderliche Fachplanung investiver bzw. abhängiger Maßnahmen fließen.

Grundsätzlich jedoch sollten zunächst die Verbraucher optimiert werden. Ist der sekundärseitige (verbraucherseitige) Energieverbrauch minimiert, kann zunächst die Energieverteilung und dann die Energieerzeugung optimiert werden. Dies bietet den Vorteil, dass z.B. nur so viel (kostenintensiver) Dampf erzeugt wird, wie an den Dampfverbrauchern auch tatsächlich benötigt wird.



Sind die vorgeschlagenen Energiesparmaßnahmen umgesetzt, so sollte der Erfolg dieser Maßnahmen kontrolliert werden. Hierbei basiert die Erfolgskontrolle auf der kontinuierlichen Erfassung und Auswertung relevanter Energieströme. Nur die automatisierte Erfassung und zeitnahe Auswertung der gemessenen Energieverbräuche sichert die nachhaltige Erschließung des vorhandenen Einsparpotenzials.

Um den Energieeinsatz langfristig effizient managen zu können, sollte abschließend ein aussagekräftiges Energiecontrolling eingerichtet werden. Ziel ist, durch ein regelmäßiges und zeitnahes Berichtswesen die Verantwortlichen über die aktuelle Verbrauchssituation zu informieren. Hierfür gibt es am Markt zahlreiche passende Energieinformationssysteme.

Vorteile durch Energiemanagement

Die Durchführung einer energietechnischen Analyse in Verbindung mit der Einführung eines kontinuierlichen Energiemanagements bietet folgende Vorteile:

- **Kosteneinsparungen**
 - Senkung der Bezugskosten
 - Senkung der energierelevanten Nebenkosten
- **Verbrauchstransparenz**
 - Verrechnung der Energiekosten auf Kostenstellen nach Verursacherprinzip
 - Identifikation von Schwachstellen
 - Informationsquelle und Entscheidungshilfe für das Management
- **Verbesserung der technischen Dokumentation**
 - Erhebung technischer Daten in Pläne und Dokumente
 - Planungs- und Anlagensicherheit
- **Energiecontrolling**
 - Informationsgenerierung
 - Ausgabe von Reports
- **Imagegewinn in der Öffentlichkeit**
 - Aktiver Umweltschutz und langfristige Ressourcenschonung

Dipl.-Ing. Reinhard Scholz

ENEX AG

Technologiepark 11

33100 Paderborn

fon: 05251-16094-41, fax: 05251-16094-11

email: nelly.van.eijsden@enex-ag.de

SIEMENS



Ihre Patienten haben unterschiedliche Anforderungen an das Klima.

Was beweisen mehr als 1500 Referenzanlagen im europäischen Gesundheitswesen? Dass wir von Landis & Staefa Ihre Anforderungen und Bedürfnisse in die Realität umzusetzen wissen.

In Krankenhäusern, Pflegeheimen, Uni- und Privatkliniken haben Patienten unterschiedliche Anforderungen an das Klima. Je nachdem, ob sie eben erst das Licht der Welt erblicken, gerade operiert werden oder sich während einer Rehabilitationsphase

auf eine schnelle Genesung freuen. Ihre Patienten wollen sich wohl fühlen und sich in guten Händen wissen. Mit einer maßgeschneiderten Gebäudeautomation können wir Ihnen dazu verhelfen, dass Sie Ihren Patienten Wohlbefinden und Sicherheit bieten können – und das zu Betriebskosten, die Sinn machen.

Landis & Staefa GmbH, Region Hannover, Rotenburger Straße 28, 30659 Hannover, Telefon 0511-90196-0, Fax 0511-90196-45, www.landisstaefa.de.

We are building productivity.

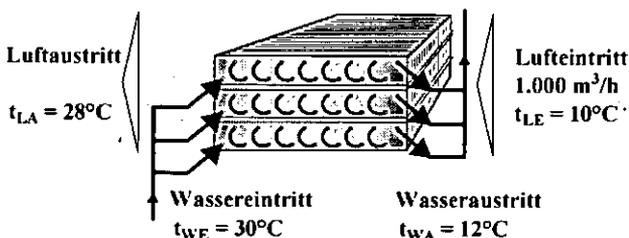
Landis & Staefa

Niedrig-Energie-Klimatisierung durch Effizienzsteigerung in der Wärmerückgewinnung

Das Vortragsthema bezieht sich auf den Bereich Technische Gebäudeausrüstung und hier speziell auf hocheffiziente Energieeinsparstechnik für Lüftungs- und Klimatechnische Anlagen. Bei der hier angesprochenen Energieeinsparstechnik handelt es sich um eine besondere Technik zur Wärme- und Kälterückgewinnung kombiniert mit Naturkühlung. Hierbei erfolgt die Erwärmung und Kühlung der Luft bei mindestens gleichem Komfort und gleicher Qualität, jedoch mit weitaus geringerem Primärenergiebedarf.

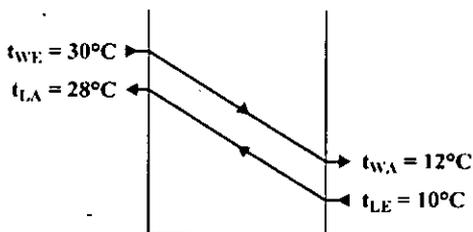
Basisbaustein GSWT[®]

- Gegenstrom-Schicht-Wärmeaustauscher -



Der Gegenstrom-Schicht-Wärmeaustauscher dient dem Wärmeaustausch zwischen gasförmigen und flüssigen Medien (Luft/Wasser). Die GSWT[®]-Module besitzen eine spezielle patentierte Gegenstrom-Verschaltung, womit eine Wärmeübertragung bis auf geringste

Temperaturgrade erreicht wird. Der GSWT[®] überträgt nicht nur Wärmemengen, sondern auch die Temperaturpotentiale der austauschenden Medien. So wird die relative Kalte z.B. der Außenluft im Winter von angenommen 10°C mit einer Differenz von nur 2K auf das Wasser mit 12°C übertragen und die relative Heizwärme des Wassers mit 30°C ebenfalls nur mit 2°C auf die zu erwärmende Außenluft mit 28°C übertragen.



Daraus ergibt sich konkret :

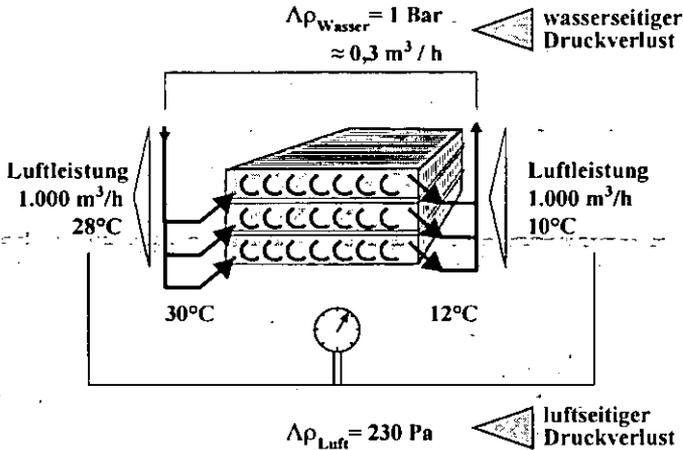
$$\text{Austauschgrad}_{\text{wasserseitig}} = \frac{(t_{WE} - t_{WA})}{(t_{WE} - t_{LE})} = \frac{30 - 12}{30 - 10} = \frac{18}{20} = 0,9 = 90\%$$

$$\text{Austauschgrad}_{\text{luftseitig}} = \frac{(t_{LA} - t_{LE})}{(t_{WE} - t_{LE})} = \frac{28 - 10}{30 - 10} = \frac{18}{20} = 0,9 = 90\%$$

Das Wärmepotential des Wassers ist nach dem Wärmeaustausch auf der Luft. Das Kältepotential der Luft ist nach dem Wärmeaustausch auf dem Wasser.

Die Effizienz als rechenbare und messbare Größe!

Der Wärme- und Potentialaustausch ist das Eine - die Effizienz des Wärmetauschers das Andere!



Der Effizienzgradient ist die Wirkung einer Massnahme und bezeichnet das Verhältnis von Aufwand zu Nutzen. Der Effizienzgradient ist vergleichbar mit der Leistungszahl einer Wärmepumpe (z.B. 1 : 3). Mit 1 Teil Strom werden 3 Teile Wärme erzeugt.

Beispiel für den GSWT[®] bezogen auf einen Luftstrom von 1.000 m³ / h.

Dies ergibt einen Nutzen von :

$$Q_L = \frac{1000 \times 1,2 \times 18^\circ\text{C} \times 1,006}{3,6} = 6036 \text{ W} \quad (\text{Luftwärmung})$$

$$Q_W = \frac{289 \times 18^\circ\text{C} \times 4,18}{3,6} = 6036 \text{ W} \quad (\text{Wasserkühlung})$$

Dies erfordert einen Aufwand von :

$$P_{\text{Vent}} = \frac{230 \text{ Pa} \times 1000 \text{ m}^3}{3600 \times \eta_{M+V} 0,6} = 106 \text{ W}$$

$$P_{\text{Pumpe}} = \frac{100000 \text{ Pa} \times 0,3 \text{ m}^3}{3600 \times \eta_{M+P} 0,75} = 1 \text{ W}$$

} = 117 W

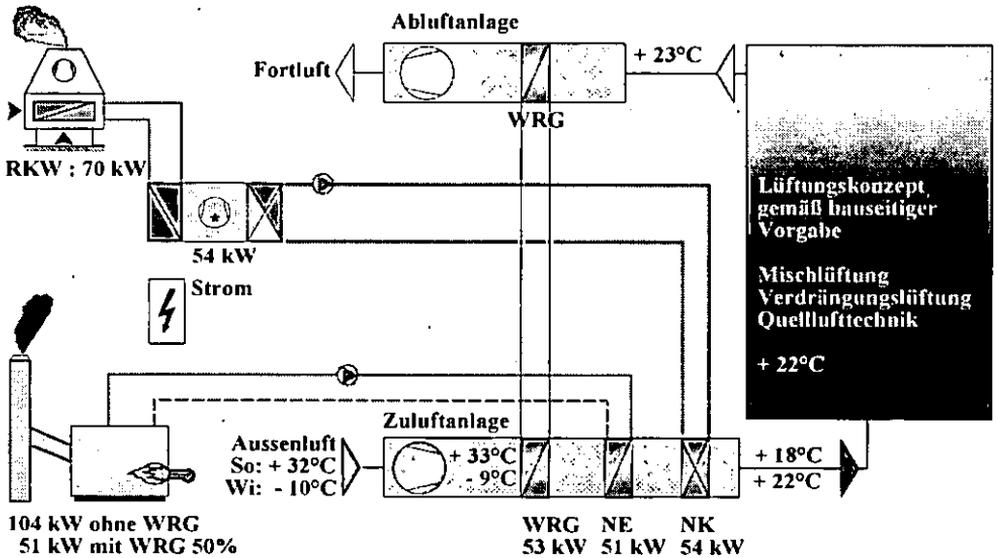
$$\epsilon_{\text{gradient}} = \frac{\text{Aufwand}}{\text{Nutzen}} = \frac{117}{6036} = 1:51$$

(Epsilon)

Diese hohe Effizienz im Basisbaustein führt in Folge zu hocheffizienten Gesamtsystemen

Schema einer Lüftungsanlage mit WRG-System der 1. Generation
(Stand der Technik nach 1973)

**Austauschgrade bis 50%
erreichbare Effizienzgradienten ca. 1:5**



Das WRG-System wurde zusätzlich in die lüftungstechnischen Anlagen integriert und diente nur der Funktion der Wärmerückgewinnung im Winter (Nachteil: Nutzen nur im Winter jedoch ganzjähriger Strombedarf für die Register).

In Folge weitere Entwicklung: WRG-System der 2. Generation (Austauschgrade 50-75%)

Schema einer Lüftungsanlage mit WRG-System der 3. Generation

(Stand der Technik nach 1983)

Austauschgrad $w_T = 90\%$

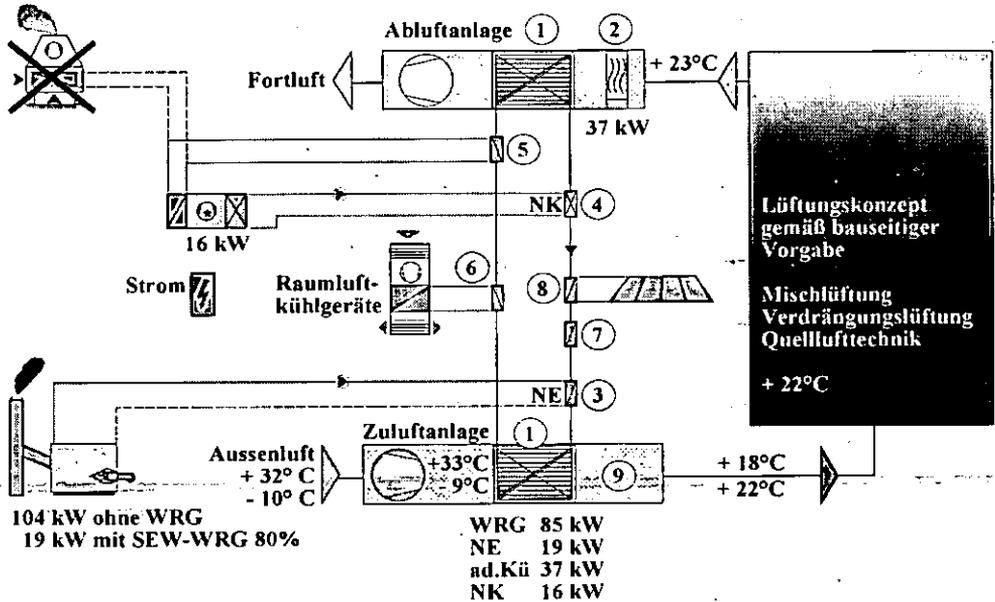
Austauschgrad $_{System} = 80\%$

>>>

Basis für multi-funktionale Nutzung

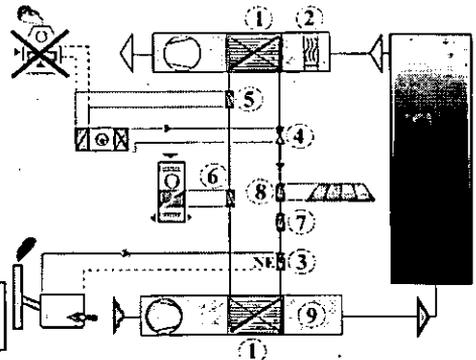
② bis ⑧

integrierte Funktionen



Hohe Energie-Effizienz durch multifunktionale Nutzung

- 1.) GSWT[®] - Wärmetauschersystem im Kreislaufverbund zur hocheffizienten Wärmerückgewinnung im Winter und zur Kälterückgewinnung im Sommer
- 2.) Verdunstungskühlung im Sommer durch 3-5g Wasserverdunstung / m³ Luft
Adiabatische Funktion - abfallende Temperatur durch Wasseraufnahme bei



gleichbleibender Enthalpie

3.) Integrierte Nacherwärmung

- erspart Lufftheritzer im Luftstrom

4.) Integrierte Nachkühlung

- erspart Luftkühler im Luftstrom

5.) Integrierte Kältemaschine mit Rückkühlung - erspart Rückkühlwerk und Kühler im Luftstrom

6.) Integrierte freie Kühlung - damit wird das Außenluftpotential zur Umluftkühlung nutzbar gemacht

7.) Nutzung der Abwärme oder Aussenluftwärme zur Brauchwasservorerwärmung mit gleichzeitiger Nutzung des Kältepotentials

8.) Nachrangige Nutzung von Solarwärme auf niedrigstem Temperaturniveau

9.) Einsparung an Kälte durch partielle Entfeuchtungskühlung bzw. Entfeuchtungskälterückgewinnung

Hohe Energie-Effizienz durch multifunktionale Nutzung

Womit beeinflusst die multifunktionale Nutzung die Effizienz des WRG-Systems ?

Die Mehrfachfunktion des WRG-Systems kombiniert mit Naturkühlung spart Nacherwärmer, Kühler, Rückkühlwerk, freie Kühler etc. und damit auch deren luftseitige Widerstände (Strombedarf).

Ganz konkret:

Was wird eingespart? an Wärme? an Kälte? an Strom?

Was braucht man dafür zusätzlich?

Wie läßt sich die Effizienz rechnerisch feststellen?

Beispielrechnung:

für eine Lüftungsanlage mit 10.000 m³/h mit eingebautem hocheffizienten WRG- / KRG-System $\Phi = 80\%$

I.1) Wärmegewinn:

Die zurückgewonnene Wärmemenge beträgt überschlägig bei einer mittleren Außentemperatur von 10°C und einer mittleren Aufwärmung auf +18°C und 6000 Betriebsstunden:

$$Q_{\text{Wärme}} = \frac{10.000 \times 1,2 \times 1,006 \times (18 - 10) \times 0,8 \times 6.000 \text{ BST}}{3.600 \text{ (kWh = 3.600 kJ)}} = \frac{160.000 \text{ kWh / anno}}{4.000.000 \text{ kWh / 25 Jahr}}$$

I.2.) Kältegewinn:

a.) durch integrierte adiabatische Verdunstungskühlung

Adiabatische Kühlleistung bezogen auf AT 32°C / 12g Feuchte:

$$3,5 \text{ kW} / 1.000 \text{ m}^3 \times 10.000 \text{ m}^3 = 35 \text{ kWh}$$

an Vollbetriebsstunden (VBST) werden 500 Stunden angenommen

$$Q_{\text{KÜ}} = 35 \text{ kWh} \times 500 \text{ VBST}$$

$$= \begin{matrix} 17.500 \text{ kWh (Kälte) / anno} \\ 437.000 \text{ kWh (Kälte) / 25 Jahre} \end{matrix}$$

* z.B. Krankenhausbetrieb

b.) durch integrierte freie Kühlung

Die Nutzung der freien Kühlung setzt voraus, dass ganzjährig innere Wärmelasten vorliegen, welche mit dem Kältepotential der Außenluft gekühlt werden können. Der maximale Kältegewinn entspricht exakt der maximalen Luftaufwärmung von z.B. -9°C auf +18°C = 90 kW max. freie Kühlung

Zur Überschlagsrechnung geht man von der mittleren Außentemperatur von 10°C und einer mittleren Kältepotentialnutzung von 5K bezogen auf 5000 VBST aus.

$$Q_{\text{fr.KÜ}} = \frac{10.000 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,2 \times 1,006 \times 5 \text{ K}}{3,600} = 16,7 \text{ kW} \times 5.000 \text{ VBST}$$

$$= \begin{matrix} 83.500 \text{ kWh (Kälte) / anno} \\ 2.087.500 \text{ kWh (Kälte) / 25 Jahre} \end{matrix}$$

I.3.) Einsparung an Strom:

a.) durch integrierten Nacherwärmer

Es entfällt ein luftseitiger Wärmetauscher (~ 80 Pa) - dafür ist der zusätzliche Druckverlust für den Plattenwärmetauscher zur Nacherwärmung über das KV-System (~ 50 kPa) zu überwinden. Die Differenz beträgt:

$$\begin{matrix} P_{L_0} = \frac{10.000 \text{ m}^3/\text{h} \times 80 \text{ Pa}}{3.600 \times 0,6 \text{ h}_E \text{ (Ventilator)}} = 370 \text{ W} \\ P_{\text{PWT}} = \frac{3 \text{ m}^3/\text{h} \times 50 \text{ kPa}}{3.600 \times 0,5 \text{ h}_E \text{ (Pumpe)}} = 83 \text{ W} \end{matrix} \quad \left| \begin{matrix} \text{Differenz } 0,287 \text{ kW} \\ 6.000 \text{ BST} \times 0,278 \end{matrix} \right.$$

b.) durch integrierten Luftkühler mit Entfeuchtung (~ 250 Pa)

Es entfällt ein luftseitiger Wärmetauscher (~ 250 Pa) -
 dafür ist der zusätzliche Druckverlust für den Platten-
 wärmetauscher zur Nachkühlung über das KV-System =

1.722 kWh_e / anno
43.050 kWh_e / 25 Jahre

$$P_{L_0} = \frac{10.000 \text{ m}^3/\text{h} \times 250 \text{ Pa}}{3.600 \times 0,6 h_E (\text{Ventilator})} = 1.157 \text{ W}$$

$$P_{PWT} = \frac{3 \text{ m}^3/\text{h} \times 80 \text{ kPa}}{3.600 \times 0,5 h_E (\text{Pumpe})} = 133 \text{ W}$$

Differenz 1,024 kV
6.000 BST × 1,024

(~ 80 kPa) zu überwinden. Die Differenz beträgt:

c.) durch integrierte adiabatische Verdunstungskühlung*

durch die adiabatische Kühlung wird mechanische
 Kälteleistung substituiert, gemäß Überschlagsrech-
 nung $Q_{KÜ} = 17.500 \text{ kWh}$. Dies erspart einen Elektro-
 bedarf bei einer Leistungsziffer von 1 : 3 =

6.144 kWh_e / anno
153.600 kWh_e / 25 Jahre
5.830 kWh_e / anno
145.750 kWh_e / 25 Jahre

17.500 kWh : 3

d.) durch integrierte Rückkühlung - Wegfall des Rückkühlwerkes *

Gesamtkühlleistung: 35 kW + 20 kW = 55 kW (geschätzt)
 Rückkühlleistung x 1,3 = 72 kW
 Luftleistung eines Trockenrückkühlwerkes (geschätzt) = 20.000 m³/h
 Ap ohne Schalldämpfung = 225 Pa

$$P_{E (RKW)} = \frac{20.000 \text{ m}^3/\text{h} \times 225 \text{ Pa}}{3.600 \times 0,6 h_E (\text{Ventilator})} = 2,083 \text{ kW} \times 600 \text{ VBST} =$$

1.250 kWh_e / anno
31.250 kWh_e / 25 Jahre

e.) durch integrierte freie Kühlung *

Durch die integrierte freie Kühlung werden gemäß Überschlagsrechnung
 83.500 kWh / anno an mechanischer Kälteleistung eingespart. Dies entspricht einer E-
 lektroleistung von 83.500 kWh : 3

II.) Was braucht das WRG-System zusätzlich? →
Strombedarf

27.800 kWh_e / anno
695.000 kWh_e / 25 Jahre

$$P_{WRG} = \frac{10.000 \text{ m}^3 \times 2 \times 250 \text{ Pa} \times 6.000 \text{ BST}}{3.600 \times 0,6 h_E} = 13.888 \text{ kWh}_e / \text{anno}$$

mit Verdunstungsapparatur 80 Pa

$$P_{WRG + \text{adiab. Kühlung}} = 16.110 \text{ kWh}_e / \text{anno}$$

Der Strombedarf der WRG-Pumpe kommt nicht zum Ansatz, da die Leistung dafür geringer ist als die sonst übliche Leistung für die Heiz- und Kältepumpen.

* Die eingesparte Elektroleistung außerhalb der Lüftungsanlage reduziert den Strom-Mehrbedarf für das WRG-System und kann sogar in diesem Bereich zu Stromgewinn führen.

III.) Wie läßt sich die Effizienz des KVS-Systems rechnerisch feststellen?

Effizienz ϵ Aufwand : Nutzen
--

a.) Effizienz nur Wärmerückgewinnung

Wärmeeinsparung 160.000 kWh : zusätzlicher Strombedarf 13.888 kWh

$$\epsilon = \frac{160.000 \text{ kWh (Wärme)}}{13.888 \text{ kWh}} = \frac{160000}{13888}$$

$\epsilon_{\text{KVS}} = 1 : 11,5$

b.) Wärmerückgewinnung mit integrierter Nacherwärmung (NE)

$$\epsilon = \frac{160.000 \text{ kWh (Wärme)}}{(13.888 - 1.772) \text{ kWh}} = \frac{160000}{12116}$$

$\epsilon_{\text{KVS}} = 1 : 13,2$

c.) Wärmerückgewinnung mit integrierter NE und Nachkühlung

$$\epsilon = \frac{160.000 \text{ kWh (Wärme)}}{13.888 - (1.772 + 6.144)} = \frac{160000}{5.972}$$

$\epsilon_{\text{KVS}} = 1 : 26$

d.) Wärmerückgewinnung mit integr. NE, NK und adiabatischer Kühlung *

$$\epsilon = \frac{160.000 \text{ kWh (Wärme)} - 17.500 \text{ kWh (Kälte)}}{16.110 - (1.772 + 6.144 + 5.830)} = \frac{177500}{2.364}$$

$\epsilon_{\text{KVS}} = 1 : 75$

e.) Wärmerückgewinnung (a-d) mit integrierter Rückkühlung (RKW) *

$$\epsilon = \frac{160.000 \text{ kWh (Wärme)} - 17.500 \text{ kWh (Kälte)}}{16.110 - (1.772 + 6.144 + 5.830 + 1.250)} = \frac{177500}{1.114}$$

$\epsilon_{\text{KVS}} = 1 : 159$

f.) Wärmerückgewinnung (a-e) mit integrierter freier Kühlung *

$$\epsilon = \frac{160.000 \text{ kWh (Wärme)} - 17.500 \text{ kWh (Kälte)} + 83.500 \text{ (fr. Kü.)}}{16.110 - (1.772 + 6.144 + 5.830 + 1.250 + 27.800)} = \frac{261000}{-26686}$$

$\epsilon_{\text{KVS}} = 1 : 1,1$

GASAG

BERLINER GASWERKE · AKTIENGESELLSCHAFT

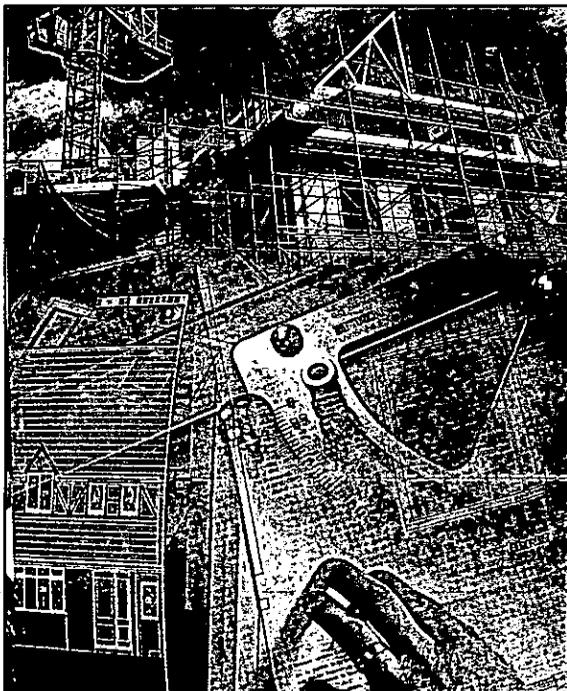
GASAG

erdgas

Erdgas, das heißt:

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

...wir beraten Sie gern



Fühl die Energie



www.fiskamp.de, Foto: Tony Stone

Berlin pulsiert. Die Metropole lebt von der Phantasie ihrer Bewohner – ihrem Esprit, ihren Ideen und ihrem Engagement. Als Unternehmen im Berliner Wärmemarkt macht sich die GASAG stark für ihre Stadt. Wir geben Wärme. Wir geben Antrieb. Wir geben Energie. Kurz: Wir geben Erdgas. Umweltschonend und rund um die Uhr. Mit dem umfassenden Service eines modernen Energie-Dienstleisters. Damit Sie sich wohl fühlen. Damit Sie Ihre Phantasie weiter entfalten können. Damit Berlin weiter pulsiert. 24 h-Hotline: 01 80/2 32 00* oder www.gasag.de

*0,12 DM/Je Anruf.

GASAG

**Je mehr multifunktionale Nutzung
desto höher die Effizienz**

* Die eingesparte Elektroleistung außerhalb der Lüftungsanlage reduziert den Strom-Mehrbedarf für das WRG-System und kann sogar in diesem Bereich zu Stromgewinn führen.

Auswirkung der GSWT® Technik von 1985 - 2000

Eingesparte Erzeugungs-Leistungen*
aufgrund aller bis 10/2000 von SEW installierten Wärmerückgewinnungs- und Naturkühlsysteme:

**Wärmeerzeugungsleistung:
190.800 kW**

entspricht etwa dem Heizwert von
12.600 Einfamilienhäusern (15
KW/EFH)

**Kälterzeugungsleistung:
60.100 kW**

entspricht etwa der Kühlleistung von
240.000 Kühlschränken (0,25 KW/KS)

**Elektrische Leistung:
19.500 kW**

* Hochgerechnet auf Basis der installierten
Luftleistungen

**Aufaddierte eingesparte Energie-
Verbräuche* für den Zeitraum 1983 bis
10/2000 bezogen auf alle von SEW bisher
installierte Wärmerückgewinnungs- und Na-
turkühlsysteme:**

an Wärmeverbrauch 1.465.000.000 kWh
entspricht etwa 500.000 t CO₂

an Kälteverbrauch 170.300.000 kWh

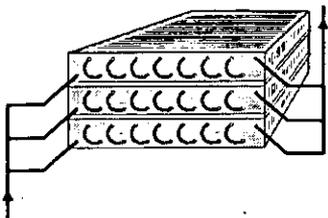
an Stromverbrauch 44.900.000 kWh
entspricht etwa 2/3 der gesamten Stromerzeugung
durch Photovoltaik 1990 - 99 (68 Mio kWh)

**Die Wämeinsparung entspricht einem
Verbrauch von
163.000.000 m³ Erdgas (9 KW/m³)**

* Hochgerechnet aufgrund installierter Luft-
leistungen und Mittelwerte für Temperaturen
und Betriebsstunden

Zusammenfassung

Niedrig-Energie-Klimatisierung



Energieeffizienz: $\epsilon \geq 1 : 20$ bis $1 : 100$

Hoher Nutzeffekt

- a) Raumluftqualität gemäß VDI 2071 Kat. C3
- b) Konstruktiv **umluftfrei** und damit erhöhter Rauch und Brandschutz / Personenschutz
- c) Minderung der Energieabhängigkeit durch drastische Reduzierung der Wärme- und Kälte- **Erzeugungsleistungen**



Umweltschutz:

Hohe Energieeinsparung und damit drastische Reduzierung der Schadstoffemissionen (Faktor 4+)

Rentabilität:

rentable Energieeinsparung ohne Subventionen! Bei vorausschauender Planung.

Substitution = Investition = Amortisationszeit **0 Jahre.**

Deshalb auch im Sinne unserer ökologischen Verantwortung:

- ⇒ Vorausschauend planen und handeln
- ⇒ Unbedingt auf Effizienz achten (Effizienznachweis)!
- ⇒ Randbedingungen und Nebenwirkungen beachten

Heinz Schilling

Geschäftsführer

SEW® Systemtechnik für Energierecycling und Wärmeflußbegrenzung GmbH

Industriering Ost 90

47906 Kempen

Tel. 02152 / 9156-0, Fax. 02152 / 9156-99

Zukunftsweisende Krankenhausfördertechnik

Neue Transportlogistik am HELIOS Klinikum Erfurt

Einleitung

Am HELIOS Klinikum Erfurt bestand nach Errichtung von Neubauten die Aufgabe, alle logistischen Prozesse den neuen Erfordernissen anzupassen, so dass sie der Ökonomie und der Ökologie gerecht werden.

Ausgangssituation

An der HELIOS Klinik Erfurt wurde ab 1995 der Neubau eines Klinikkomplexes und die Sanierung/ Modernisierung vorhandener Gebäudes geplant und ausgeführt. In diesem Zusammenhang wurden alle technisch und logistischen Gegebenheiten auf Zweckmäßigkeit für künftige Ansprüche überprüft. Es war sofort erkennbar, dass das damalige Logistiksystem in keinem Fall modernen Ansprüchen gerecht werden könnte.

Dies war begründet durch die Tatsache, dass die Küche und zwei Gebäude nur über ein Tunnelsystem, die übrigen Gebäude mit der Küche über die Straße - z.T. mehre km - verbunden waren. Die Apotheke, das Materiallager und der Entsorgungspunkt waren nur über die Straße mit allen Gebäuden verbunden.

Bedingt durch die großen Entfernungen und durch die schlechten Straßenverhältnisse hat es oft Störungen im Transport gegeben. Zeitverzögerungen aber auch Beschädigungen der Transportgüter gab es.

Mit den Aufgaben des Transportes waren für sämtliche Transporte, außer der Wäsche, der Hol- und Bringendienst des HELIOS Klinikums Erfurt GmbH zuständig. Die Wäsche wurde durch den Wäschelieferanten direkt zu den Verbrauchern geliefert. Alle übrigen Warenarten, wie Speisen, Medizinprodukte, Verbrauchsartikel, Apothekengüter, Sterilgüter wurden in in verschiedensten Transportwagen oberirdisch zu den Verbrauchern gefahren und manuell bis zu den Pflegestützpunkten verbracht. Eine moderne durchgehende Logistik war damit nicht gegeben. Im vorhanden Tunnelsystem wurden die Speisen von der Küche zu zwei Gebäuden mittels Elektroschleppfahrzeuge gefahren

Planungsausgang für neue Logistik

Mit der Planung für den Neubau Hauptgebäude und damit der Einbringung von 620 Betten, 16 OP-Sälen und Funktionsbereichen war die Möglichkeit geschaffen, eine moderne Logistik in das Gebäude einzubringen, die es ermöglicht, nach modernsten Gesichtspunkten die Ver- und Entsorgung zu realisieren und eine Weiterentwicklung innerhalb des HELIOS Klinikums Erfurt zu sichern.

Im Bestand der HELIOS Klinikum Erfurt wurde das Hauptgebäude an das Tunnelsystem zur Küche angebunden. Damit war auch gegeben, dass das Hauptgebäude über den Tunnel mit Speisen aus der Küche versorgt werden kann.

Gleichzeitig wurde in / an das Hauptgebäude der zentrale Wirtschaftshof mit Warenannahmen und Abfallentsorgung errichtet. Mit dieser bautechnischen Lösung eines zentralen Anlieferungs- und Entsorgungspunktes für sämtliche Waren auf der einen Seite des Tunnels und entgegengesetzt die Küche, war es erforderlich, ein System zu finden, welches modernsten Ansprüchen der Logistik gerecht wird.

Untersuchung von Transportsystemen

Da die Warenströme, außer Patienten, im Keller- und Tunnelbereich stattfinden und bei dem Bau eine Kostenminimierung anzustreben war, schied ein Transportsystem, welches mit Kraftstoffen (Diesel oder Benzin [Lüftungsanlage]) betrieben wurde, aus. Als Antriebsenergie für das Logistiksystem stand nur der Elektroantrieb zur Verfügung.

Weiterhin musste bei der Findung eines Lösungsprinzips gesichert werden, dass zum einen die vorhandene Bausubstanz optimal genutzt werden kann und Entwicklungen bzw. Anbindungen vorhandener, zu rekonstruierender, Gebäude gegeben ist. Hierbei handelt es sich um die ehemalige HNO-/Augenklinik und die ehemalige Chirurgische Klinik. Beide Kliniken waren bereits an das Tunnelsystem der Küche angebunden.

Lösungsvarianten

Als Lösungsvarianten haben sich angeboten:

- Schleppersysteme mit angehängten Wagen oder
- automatische Warentransportsysteme.

Schleppersysteme

Der Einsatz der Schleppersysteme wäre aus ökologischen Gründen und Gründen der verminderten Luftverschmutzung gegeben gewesen. Platzgründe und enge Kurven im Hauptgebäude - auch in den bestehenden Gebäuden - haben den Einsatz von Schlepper- und Hängersystemen eingeschränkt oder nicht zugelassen.

Insbesondere wäre es nicht möglich gewesen, die zu schleppenden Hänger mit Hilfe des Schleppersystems bis zu den Verbrauchern (Stationen) zu fahren. In den Bereichen der Vertikaltransporte (Aufzugsvorräume) wären erhebliche Stau- und Wenderäume erforderlich gewesen. Diese Plätze konnten nicht zur Verfügung gestellt werden. Somit schied der Einsatz von Schleppersystemen aus. Als weiterer Nachteil von Schleppersystemen ist festzustellen: Dieses System ist nur mit einem erheblichen personellen Aufwand zu realisieren. Es werden Schlepperfahrer und Personal für die Verteilung der geschleppten Hänger benötigt.

automatisches Warentransportsystem

Als weiteres Lösungsprinzip bot sich eine Automatische Warentransportanlage (AWT-Anlage) an. Hierbei wurde untersucht, ob ein hängendes oder ein fahrendes System verwendet werden sollte. Das hängende System schied aus, weil dieses System nicht in Bereichen des Hauptgebäudes eingesetzt werden, in denen auch Patienten-, Besucher- und Personalverkehr ist (Kopffreiheit, Durchgangsfreiheit). Somit war nur ein bodengebundenes Transportsystem zu favorisieren.

Das bodengebundene System bietet den Vorteil, dass mit moderner Technik optimal Transportaufgaben zu lösen sind, ohne dass es zu entscheidenden Einschränkungen im Klinikbetrieb kommt. Umweltbelastungen durch Schadstoffausstoß von Fahrzeugen sind ebenfalls ausgeschlossen. Hinzu kommt, dass das System einen hohen Automatisierungsgrad besitzt und somit mit einem geringen personellen Aufwand genutzt werden kann.

Des weiteren ist ein exakter Zeitplan zu verwirklichen und somit ist eine Logistik vom Lieferpunkt (Quelle) bis zum Empfangspunkt (Senke) zu realisieren.

Unter Beachtung aller ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkte wurde der Einsatz einer AWT - Anlage als die günstigste Variante im HELIOS Klinikum Erfurt gefunden.

Automatische Warentransportanlage (AWT - Anlage)

bautechnische Voraussetzungen

Für die Verwirklichung der AWT - Anlage im HELIOS Klinik Erfurt waren bautechnische Voraussetzungen erforderlich. Unter anderem musste gesichert werden, dass die Fußbodenbelastung so hoch ist, dass die Fußböden, einschließlich der Fußbodenaufbau, durch die punktförmigen Lasten der Fahrzeuge und dem im Huckepack-System mitgeführten Transportcontainer nicht beschädigt werden. Es dürfen dabei der Untergrund nicht zerstört werden aber auch auf den Fußböden dürfen keine Ein- oder Abriebe durch die Räder des Transportfahrzeuges realisiert werden.

Systemdarstellung

Die installierte AWT - Anlage in der HELIOS Klinikum Erfurt eine Transportanlage, bei der die zu transportierenden Wagen am Versandepunkt (Quelle) von den Fahrzeugen aufgenommen und im Huckepack-System zu den Verbrauchern (Senke) gefahren werden. Dies hat den Vorteil, dass durch die Container keine Keimverschleppung innerhalb des Gebäudes realisiert wird. Des weiteren wird die Verschmutzung und der Abrieb auf den Fußbodenflächen verringert.

Zur Optimierung der AWT - Anlage werden im HELIOS Klinik Erfurt drei verschiedene Containertypen eingesetzt.

Dies sind:

- Speisecontainer
- Wäschecontainer
- Universalcontainer (*für Verbrauchsgüter, Sterilgüter usw.*)

Die AWT - Anlage ist ein System, welches mit Batterieantrieb und passiver Induktion nach festgelegten Zeitplänen auf festen Routen die Ver- und Entsorgung durchführt. Die Fahrzeuge können eine Last bis brutto 350 kg tragen.

Sicherheitstechnik

Bei dem Einsatz der AWT - Anlage waren höchste Sicherheitsanforderungen zu erfüllen. Es muss ausgeschlossen werden, dass durch den automatischen Warentransport Patienten, Besucher und Personal geschädigt werden, d. h., es müssen sowohl Sicherheitstechniken an den Fahrzeugen vorhanden sein sowie die Datenkommunikation muss so ausgeführt sein, dass es keine Störungen für medizinische Geräte gibt.

Weiterhin muss die Datenkommunikation zwischen den Fahrzeugen und dem System sichern, dass andere technische Systeme (Aufzüge, Türen usw.) nicht in ihrer Funktionalität und Steuerung gestört werden.

Transportablauf

Wie unter 4.2 beschrieben, werden verschiedene Containertypen eingesetzt. Dies hat zur Folge, dass eine Vermischung der Container nicht gegeben ist und somit Keimverschleppung oder Verschmutzung ausgeschlossen werden.

Küchenversorgung – Speisecontainer

Die Speisecontainer sind Container, die ausschließlich der Speiseversorgung und dem Rücktransport von gebrauchtem Geschirr von den Stationen zur Küche dienen. Die Codierung der Container erfolgt in der Küche und es sind mit der Codierung des Containers die Fahrtroute, der Fahrtzeitpunkt und der Ankunftsort definiert. Gleichzeitig sind definiert die Rückfahrtroute, der Rückfahrtzeitpunkt und der Zielort der Küche. Von unbefugten Dritten ist es technisch nicht möglich, den Wagen zu einem anderen Empfangsort zu versenden. Es können sowohl Patienten, Schwestern und Personal nicht in das Steuerungssystem, soweit sie unbefugt sind, eingreifen.

Wäschetransport – Wäschecontainer

Der Wäschetransport erfolgt dahingehend, dass durch den Wäschelieferanten (externer Wäschelieferant) die Wagen bereits mit der Wäsche für die Verbraucher gepackt und codiert werden. Der Wäschezyklus ist im Rahmen des Fahrplanes der gesamten AWT-Anlage eingetaktet und beinhaltet den Weg von der Übergabestation zu den Verbrauchern

und der Schmutzwäscheweg von den Verbrauchern zu der Übergabestation. Auch in dieses System können unberechtigte Dritte nicht eingreifen.

Transport übriger Güter – Universalcontainer

Die Universalcontainer dienen dem Transport aller übrigen Transportgüter (außer Personen und Sperrgütern). Dazu wird ein Universalcontainer, der durch wenige Handgriffe für die verschiedensten Transportaufgaben hergerichtet werden kann, benötigt. An den Versandepunkten (Materiallager, Zentralsterilisation) werden sämtliche Waren in die Container gegeben und zu den Verbrauchern gefahren. Dazu muss der Container bei dem Versandepunkt (Quelle) mit einem Chip codiert werden. Damit sind die Fahrtroute, der Fahrplan und der Empfangspunkt bestimmt. Auf den Stationen können die Wagen nach dem Entleeren in der Funktionalität umgewandelt werden, d. h., sie werden zu einem Abfallcontainer deklariert. Damit ist der Weg des Containers zum Abfallhof zwingend gegeben. Im Abfallhof wird der Container manuell entleert, maschinell durch eine Behälterwasch- und Desinfektionsanlage gegeben und fährt danach gereinigt und desinfiziert mittels AWT - Anlage zu einem Wagenbahnhof, aus dem die Quellen ihren Transportraumbedarf abdecken.

Ergebnisanalyse

Die AWT - Anlage ist ab dem 01. Mai 2000 in der HELIOS Klinik Erfurt GmbH/Hauptgebäude in Funktion. Mit Inbetriebnahme der AWT - Anlage sind insbesondere die Funktionalität der Anlage selbst aber auch die Realisierung des Transportaufkommens zu prüfen gewesen. Nach 13 Monaten Betrieb kann eingeschätzt werden, dass nach anfänglichen Problemen im Zusammenspiel mit der Steuerung von Rauch- und Brandschutztüren die AWT - Anlage funktioniert. Als besonders erfreulich ist festzustellen, dass es keinerlei Unfälle mit Patienten, Besuchern und Mitarbeitern gegeben hat, obwohl für alle Beteiligten der Einsatz der AWT - Anlage vollkommenes Neuland darstellte.

Die AWT - Anlage hat Prozessabläufe transparent gemacht und die Möglichkeit geschaffen, weitere Optimierungen vornehmen zu können, um Kosten in erheblichem Maße einzusparen.

Die AWT - Anlage wird gegenwärtig von einer Person technisch betrieben.

An den Schnittstellen sind Stationsassistenten tätig, die die Waren, die auf die Stationen verbracht werden, aus den Containern entnehmen und verteilen. Des Weiteren zeigt das vorhandene System, dass die übrigen Kliniken, die an das Tunnelsystem angebunden sind, auch an die AWT - Anlage angeschlossen werden können.

Zusammenfassend kann nach dreizehn Monaten festgestellt werden, dass die Forderungen, die in ökologischer und ökonomischer Hinsicht an die AWT - Anlage gestellt wurden, von dieser Anlage erfüllt werden.

Dipl.-Ing. Friedhelm Stiller
Anschrift privat: Am Holzergaben 3
99097 Erfurt
Tel.: 0361/ 41 54 18

Anschrift Dienst.: Krankenhaus Technik Thüringen GmbH
Nordhäuserstraße 74
99089 Erfurt
Tel.: 0361/ 781 14 50
Fax.: 0361/ 781 14 57
Mail.: fstiller@erfurt.helios-kliniken.de

SIEMENS



Ihre Patienten haben unterschiedliche Anforderungen an das Klima.

Was beweisen mehr als 1500 Referenzanlagen im europäischen Gesundheitswesen? Dass wir von Landis & Staefa Ihre Anforderungen und Bedürfnisse in die Realität umzusetzen wissen.

In Krankenhäusern, Pflegeheimen, Uni- und Privatkliniken haben Patienten unterschiedliche Anforderungen an das Klima. Je nachdem, ob sie eben erst das Licht der Welt erblicken, gerade operiert werden oder sich während einer Rehabilitationsphase

auf eine schnelle Genesung freuen. Ihre Patienten wollen sich wohl fühlen und sich in guten Händen wissen. Mit einer maßgeschneiderten Gebäudeautomation können wir Ihnen dazu verhelfen, dass Sie Ihren Patienten Wohlbefinden und Sicherheit bieten können – und das zu Betriebskosten, die Sinn machen.

Landis & Staefa GmbH, Region Hannover, Rotenburger Straße 28, 30659 Hannover, Telefon 0511-90196-0, Fax 0511-90196-45; www.landisstaeafa.de.

We are building productivity.

Landis & Staefa

Rohrposttechnik im Krankenhaus

Das Krankenhaus – ein lebender Organismus

Das Krankenhaus ist durchaus mit einem komplexen, lebenden Organismus zu vergleichen. Ähnlich den Blutbahnen, ermöglichen eine Vielzahl von Telefon- und Datenleitungen die Weitergabe von Information. Wenn jedoch Bits und Bytes nicht mehr ausreichen - also tatsächliches Material zu transportieren ist - wird es nötig, den Organismus mit stärkeren Arterien zu vernetzen. Im Organismus des Krankenhauses kann dies von der Muskelkraft des Klinikpersonals oder - intelligenter und zeitgemäßer - von einem Materiallogistiksystem übernommen werden.

Optimale Lösungen hierfür bietet ein Rohrpostsystem. Dies wurde bereits tausendfach in bestehenden Kliniken bewiesen. In Rohrdurchmessern von 110 (Abb. 1) oder 160 mm (Abb. 2 +3) wird in Sekundenschnelle das Material von der Sende- zur Empfangsstation automatisch befördert. "Material-Kommunikation" findet dabei zwischen bis zu 256 Rohrpoststationen statt.

Die Vorteile einer Krankenhausrohrpost auf einen Blick

- ⇒ Vernetzung des gesamten Gebäudes und/oder verschiedener Gebäude für Materialtransport
- ⇒ Schneller, sicherer und sanfter Transport
- ⇒ Bei Blutprobensendungen kann die Sendegeschwindigkeit reduziert werden
- ⇒ Bei Bedarf lassen sich sicherheitsrelevante Transportgüter mit Entnahmecode sichern
- ⇒ Die standardmäßige statistische Auswertung aller Sendevorgänge ermöglicht die Zuordnung entstehender Kosten auf Kostenstellen
- ⇒ Eine Verschleppung von kontaminierter Luft zwischen verschiedenen Stationen ist durch das Rohrpostsystem nicht möglich

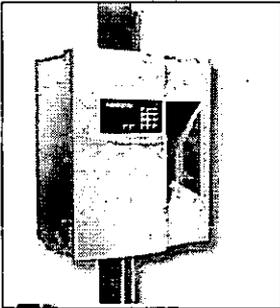


Abb.1:
Premium-Station 110 mm -
Gestalteter Frontlader ermöglicht
bequeme Befüllung

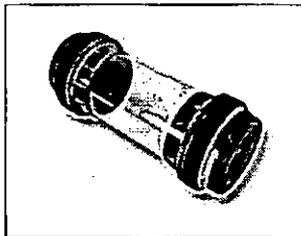


Abb. 2:
Büchse 160 mm,
Ladevolumen: 3,2 Liter

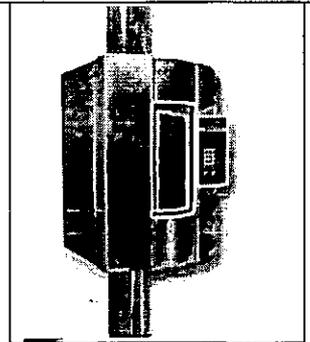


Abb 3:
MEGA-Station 160 mm -
Frontlader

Quelle:
Aerocom GmbH, Schwäbisch Gmünd

Einzige Beschränkung: Die zylinderförmige Transportbüchse. Hier zeigt sich einer der grundlegenden Unterschiede zu Kastenfördersystemen, die in etwa Material in Form eines Aktenordners transportieren. Das Rohrpostsystem ist dabei um Faktor zehn bis zwanzig schneller, und um den in etwa gleichen Faktor kostengünstiger in der Anschaffung sowie im Unterhalt. Beispielsweise werden Brandabschnitte mit sehr einfachen und effektiven Brandschutzmuffen gesichert. Für ein Kastenfördersystem bedarf es hier einer weitaus komplizierteren Schleusentechnik. Vermehrt finden Rohrpostsysteme mit speziellen bleiummantelten Büchsen Einsatz im Bereich Zytostatika-Transport. Der radioaktive Inhalt wird schnell und äußerst sicher für den Anwender befördert (siehe Abb. 4).

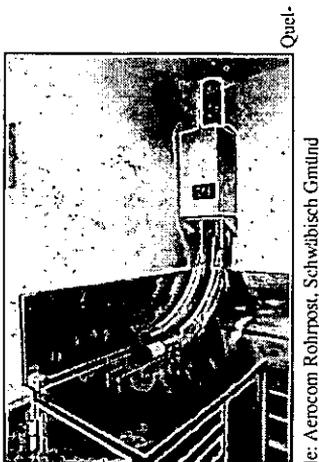
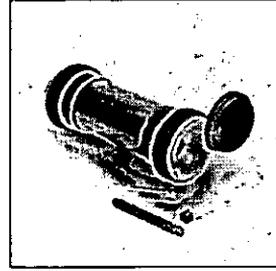
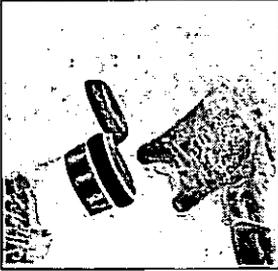


Abb.4: Laborstation für Zytostatika-Transport im Universitätsklinikum Ulm

Der Transport von Blut in einem Rohrpostsystem

Transportiert werden Blutproben, Blutkonserven sowie Blutplasma. Das Problem einer Hämolysebildung wurde durch wissenschaftliche Studien national wie international³ in Langzeitbeobachtungen untersucht. Ergebnis: Bei Transport per Rohrpost besteht keine höhere Gefahr der Hämolysebildung als bei manuellem, durch einen Boten durchgeführten Transport. Dies wird u.a. dadurch erreicht, dass mittels einer Langsamfahrt, also eine reduzierte Fahr-Geschwindigkeit der Rohrpostbüchse, die Blutproben bei der Zuführung in das Zentrallabor weitaus geringeren Fliehkräften sowie Erschütterungen während Abfahrt und Ankunft ausgesetzt sind. Bei flüssigen Transportgütern kommen aus Gründen des Hygieneschutzes vermehrt wasserdichte Büchsen zum Einsatz.

³ Untersuchung des Regionalkrankenhauses Trondheim 2001 über die Unbedenklichkeit von Bluttransporten in Rohrpostanlagen.
Autoren: Per Hepsø, Leiter der klinischen Chemie des Klinikums und Arne Asberg.
Auf Anfrage kann der komplette Bericht Interessenten zugesandt werden.



Kosten und Amortisation

Vorweg: Die ohnehin knappe Zeit des Klinikpersonals nimmt das Rohrpostsystem nicht in Anspruch. Weder in der Nachtschicht noch während des Tages. Botengänge gehören fortan der Vergangenheit an. Bei dem Einsatz eines Rohrpostsystems liegen die Stationen des Hauses nur noch Sekunden z.B. von Zentrallabor oder der Zentralapotheke entfernt. Dies können, im Falle während einer OP entnommenen Gewebeprobe, entscheidende Sekunden sein. Interne Abläufe lassen sich mit einem Rohrpostsystem optimieren.

Nachfolgend wird die Amortisation einer typischen Krankenhausrohrpostanlage anhand des Beispiels des Westküstenklinikums, Heide dargestellt.

Basis der Untersuchung: Momentaufnahme aller Rohrpost-Transporte an einem Tag

Klinik: Westküstenklinikum Heide, Schwerpunkt-Krankenhaus (>500 Betten)

Größe der Anlage: 33 Stationen, verteilt auf 5 Linien

Rohrlänge von 1.530 m

Auswertung:

In der Zeit von Donnerstag, 29.02.96 / 13:20 Uhr bis Freitag, 01.03.96 / 11:53 Uhr wurden sämtliche getätigten Transporte mit der Rohrpost protokolliert. In 22,5 Stunden wurden demnach 749 Sendungen abgewickelt. Die dabei zurückgelegte Strecke beträgt 148,7 Kilometer. Auf 24 Stunden hochgerechnet entspricht dies 800 Sendungen und 158,65 Kilometer zurückgelegter Strecke. Im Jahr entsprechend 57.114 Kilometer Laufleistung (158,65 x 360). Die durchschnittliche Distanz für eine Sendung: ca. 200 m.

Dieses Rohrpostsystem fährt im Jahr ca. 1,5 x um die Erde!

Kosten des Rohrpostsystems pro Jahr

Als Richtwert für eine Investition sind ca. DM 7.000,- pro Station zu veranschlagen. In diesem Betrag ist Rohrmaterial und Installation bereits enthalten. Im hier genannten Beispiel belief sich die Investition auf zirka

- DM 231.000,- (33 Stationen x DM 7.000,-)

Die Investition lässt sich über 10 Jahre abschreiben. Die Wartungskosten betragen jährlich ca. 5 % des Anschaffungswertes; hier: DM 11.550,-

- Gesamtkosten pro Jahr: 34.650,- (DM 23.100,- + DM 11.550,-)
- Die Laufleistung pro Jahr: 57.114 Kilometer
- Gesamtkosten je Kilometer/Jahr: DM 0,61 (DM 34.650,- / 57.114 km)
- Gesamtkosten des Ø-Sendevorgangs: DM 0,12 (DM 0,61 / 5)

Welcher Mitarbeiter kann für 12 Pfennige je Botengang sicherstellen, im 24-Stunden-Service jeden Sendevorgang innerhalb weniger Minuten abzuarbeiten?

Amortisationszeit

Für den Fall diesen Mitarbeiter zu finden, nun folgende Rechnung: Geht man davon aus, dass besagter Mitarbeiter nur für Botengänge eingesetzt wird und ununterbrochen zu Fuß mit 3 km/h diese erledigt, so benötigt er pro Zustellung 4 Minuten (Ø-Entfernung: 200 m). Um in 24 Stunden alle Sendungen abzuarbeiten, müsste besagter Bote noch 6 Kollegen zur Seite gestellt bekommen (4 Minuten x 800 Sendungen = 3200 Minuten entspricht: 53,33 Stunden / 8 Std. pro Schicht = 6,66 Boten).

Bei zu erwartenden Lohnkosten von DM 4.000,- pro Bote x 7 = DM 28.000,-/Monat

Gesamtkosten der Alternative "Botendienst": DM 28.000,- x 12 = DM 336.000,-

Gesamtinvestition der Alternative Rohrpost: DM 242.550,-

Bereits nach 8,7 Monaten hat sich die Rohrpost amortisiert!

Rohrpostsysteme kennen keine Müdigkeit, keinen Urlaubsanspruch und keine Tarifstreitigkeiten. Unauffällig aber effektiv verrichten sie ihren Dienst – nicht zuletzt am Patienten. Neben der kurzen Amortisationszeit bestechen sie vor allem durch lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit.

Nutzen-Rechnung am Beispiel „Laborproben-Transport“:

Am deutlichsten wird der Vorteil einer Rohrpostanlage bei der Nutzen-Rechnung am Beispiel des "Laborproben-Transports". Laut Sendeprotokoll wurden mit den Rohrpost-Stationen im Labor (Ziel-Nr.: 441,442,443) insgesamt

- in 22,5 Stunden 271 Sendungen abgewickelt, entspricht 36% aller Sendungen
- Die Rohrpost-Büchsen legten dabei exakt 42,3 Kilometer zurück.

Auf 24 Stunden hochgerechnet: 289 Sendungen; und insgesamt 45,2 Kilometer Strecke.

Das Rohrpostsystem erspart täglich 1 Marathon-Lauf zum Labor!

Interessanter Nebeneffekt: Die Proben gelangen ohne Verzögerung, quasi „just in time“, ins Labor - auch nachts; gleichbedeutend mit erhöhtem Sicherheitsfaktor für weibliches Personal.

Einbau in bestehende Gebäude

Der nachträgliche relativ einfache Einbau in bestehende Gebäude ist möglich. 70% der im Jahre 2000 verkauften Neuanlagen wurden in bestehende Gebäude installiert.

Umrüstung von Siemens- und SEL-Anlagen

Einen ersten Boom erlebten die Rohrpostanlagen im Krankenhaus vor ca. 40 Jahren. Hier waren die Firmen Siemens und Standard Elektrik Lorenz, kurz SEL, zweifellos die dominierenden Anbieter. Beide setzten seinerzeit auf die sogenannte Doppelrohr-Technik. Das heißt, zum Absenden wurde ein Rohr verwendet, zum Empfangen ein zweites Rohr. Alle Abteilungen des Krankenhauses waren also mit zwei Rohren verbunden. Alle Rohre endeten in einer großen, teilweise mehrere Stockwerke hohen Zentrale, wo die Rohrpostbüchsen mechanisch vom Senderohr in das entsprechende Empfangsrohr bewegt wurden. Der Nachteil dieser Technik liegt auf der Hand: Jede Sendung geht zuerst in diese Zentrale, auch wenn die Rohrpostbüchse eigentlich nur vom 5. Stock in den 4. Stock wollte. Das bedeutete erhebliche Fahrwege, entsprechenden Verschleiß der Büchsen sowie einen unverhältnismäßig hohen Energieverbrauch für die unnötig langen Transportwege.

Aus dieser Zeit resultiert auch die Sorge um eine Gefährdung von Blutsendungen durch Hämolyse, denn erstens waren die Sendungen ja recht lange unterwegs und zweitens gab es noch keine Möglichkeit, die Büchsen mit stark reduzierter Geschwindigkeit durch die Rohre zu schicken (2-3 m/Sek. anstatt 6-10 m/Sek.).

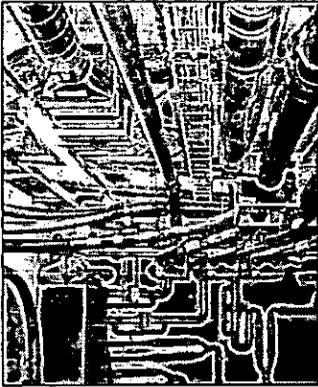
Im Laufe der Jahre wurden diese Anlagen ein immer größerer Kostenfaktor, da neben den sowieso hohen Energiekosten die Ersatzteilpreise in unerschwingliche Höhen kletterten. Außerdem waren die überwiegende relais-gesteuerten Anlagen sehr unflexibel und erlaub-

ten keine heute selbstverständlichen Bequemlichkeiten wie z.B. Vertreterschaltung oder Langsamfahrt für Blutsendungen, statistische Auswertung aller Sendungen oder die Fernwartung über Modem.

All diesem wurde mit den heutigen Rohrpostsystemen von Aerocom Rechnung getragen. Um die Anlagen zu modernisieren, sind wir in der Lage, die bestehenden Rohrnetze größtenteils zu verwenden, wobei jedoch das alte Doppelrohrprinzip nicht mehr verwendet wird. Vielmehr benutzt man nur ein Rohr, um die Büchsen auf direktem und schnellstem Wege zum Empfänger zu bringen. Das spart erhebliche Transportzeiten und nicht zuletzt Energiekosten, da relativ kleine Gebläseeinheiten, die im Prinzip nicht mehr Strom verbrauchen als ein handelsüblicher Staubsauger zu Hause, dennoch gut für eine Entfernung von einem Kilometer sind. Die verwendeten Rohrpoststationen sind auf neuestem technischen Stand und auch für die seinerzeit gebräuchlichen Rohrdurchmesser (75 mm - DIN 100) erhältlich. Die Investitionskosten liegen dadurch erheblich unter denen einer kompletten Neuanlage, da an beliebiger Stelle des vorhandenen Rohrnetzes die neuen Aerocom-Rohrpoststationen bzw. Weichen montiert werden können.

Möglichkeit der Erweiterung einer Anlage

Sicherlich geben bei der Entscheidung des Pro und Contra über den Einbau einer Rohrpostanlage im Krankenhaus auch die zur Verfügung stehenden Geldmittel den Ausschlag. Hier kommt den Entscheidungsträgern der modulare Aufbau der Aerocom-Rohrpostanlagen entgegen. Man kann jederzeit mit einem System, das nur 2 oder 3 Stationen umfasst, beginnen, um dann, je nach Bedarf und Finanzlage die Anlage schrittweise zu erweitern. Häufig kommen "Einsteiger-Systeme" bei einer Verbindung des Zentrallabors mit zwei oder drei weiteren Krankenhausstationen zum Einsatz. Es lassen sich jederzeit an beliebiger Stelle die Rohre verlängern, es können Weichenabzweige eingebaut und weitere Rohrpoststationen angeschlossen werden. Dies geschieht, ohne den vorhandenen Rohrpostbetrieb wesentlich zu unterbrechen. Als Beispiel dient das Städtische Krankenhaus Pforzheim, das anfänglich mit etwa 20 Rohrpoststationen von Aerocom startete und heute über 60 Rohrpoststationen umfasst. Die sogenannte Mehrlinientchnik kommt dort zum Einsatz. Diese hat jedoch mit den bereits erwähnten alten Siemens und SEL-Anlagen nichts mehr gemein. Vielmehr werden diese Großanlagen modernen Typs in bis zu 32 oder gar 64 unabhängige Linien aufgeteilt, in denen jeweils eine Büchse zur gleichen Zeit fahren kann. Der Vorteil der Aerocom-Rohrpostsysteme liegt darin, dass diese Linien an beliebiger Stelle miteinander verbunden werden können - mittels einer sogenannten Überleitung (Abb. 5). Die Überleitungen ermöglichen den gleichzeitigen Transport einer bedeutend höheren Anzahl von Sendungen innerhalb einer Zeiteinheit und erlauben ebenfalls, dass jede Rohrpoststation der gesamten Anlage mit jeder beliebigen anderen kommunizieren kann.

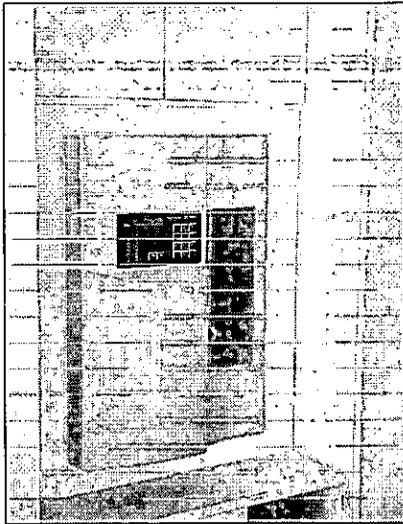


Quelle: Aerocon Rohrpost, Schwäbisch Gmünd

Abb. 5:
Überleitung in Virchow-Klinikum,
Berlin

Neuerungen und Trends in der Krankenhausrohrposttechnik

Je nach architektonischer Gegebenheit ist es möglich, die Rohrpoststation fast komplett in die Wand einzulassen. Die formschöne Front der Aerocon-Premium-Station eignet sich hier besonders als Stilelement (Abb.: 6).



Quelle: Aerocon Rohrpost, Schwäbisch Gmünd

Abb.6:
Premium-Station 110 mm -
Designte Frontladestation ermöglicht die formschöne Integration in Mobiliar und zudem eine bequeme Befüllung

Eine Rohrpost entlastet die Klinikorganisation erheblich. Das System passt sich nahtlos jeder organisatorischen Änderung an und kann flexibel erweitert werden. Die Vergabe von fünfstelligen Stationsnummern ist möglich, um z.B. gewohnte Haustelefonnummern, die Nummern der Sprechanlage oder die Raumnummern weiterzuverwenden. Wird ein Nutzer oder eine ganze Abteilung in einen neuen Bereich verlagert, werden die bisher gültigen Stationsnummern einfach mitgenommen.

Im Falle einer Abwesenheit eines Empfängers kann dessen Zielnummer auf eine Vertreternummer weitergeschaltet werden. Dorthin werden dann ankommende Büchsen umgeleitet. Der Einsatz hochwertiger Bauelemente und modernste Mikroprozessoren garantieren die Zuverlässigkeit der Aerocom-Systeme. Ein weiterer wichtiger Faktor ist die benutzerfreundliche Bedienung in Verbindung mit der übersichtlichen Informationsausgabe, die Bedienungsfehler praktisch ausschließt. Die Zieleingabe erfolgt über eine postalische Tastatur. Auf dem 48-stelligen alphanumerischen Display werden Empfängernamen und Abteilungen etc. angezeigt.

Die Dreifachspeicherstation (Abb.: 7) wurde speziell für die Anforderungen eines Zentrallabors in Krankenhäusern entwickelt. Diese Station ermöglicht die Einspeicherung mehrerer Büchsen, die dann nach dem „First-in-First-out“-Prinzip selbständig an die Ziele abgesendet werden.

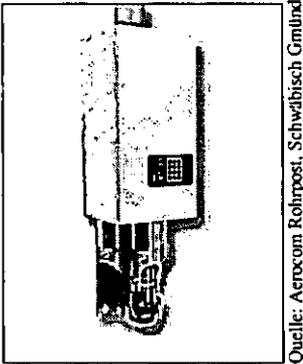


Abb.7: Dreifachsendespeicher

Um zu gewährleisten, dass Proben erschütterungsfrei an ihr Ziel gelangen, werden die Transportbüchsen an den Empfangsstationen pneumatisch gebremst, so dass diese weich, auf einem Luftkissen gepolstert, aus der Station geschleust werden. Die Büchsen gleiten dann sanft auf einen Empfängstisch (Abb. 8).

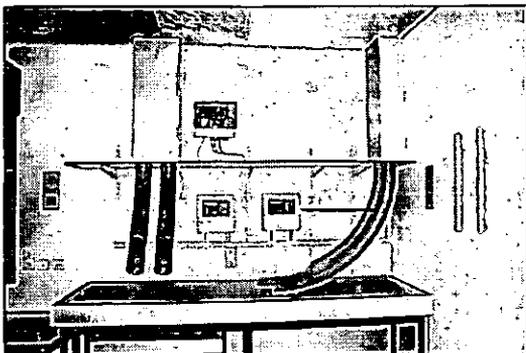


Abb. 8: Laborstation mit Ausfahr-
tisch für Blutprobentransport

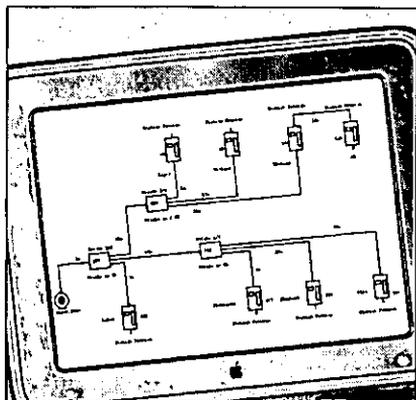
Die „Brieffaubenfunktion“ ermöglicht die Rücksendung leerer Büchsen an ihre Heimatstation. Die erfolgt nach beliebiger Eingabe der Büchse mittels eines Transponders, welcher der Rohrpoststeuerung die Information seiner Heimatstation übermittelt. So wird beispielsweise gewährleistet, dass Sonderbüchsen an den für sie vorgesehenen Sendestationen immer vorrätig sind.

Durch die Diskretionsfunktion ist das Ausschleusen einer Büchse mit sicherheitsrelevantem Inhalt erst nach Eingabe eines individuellen PIN-Codes des Empfängers möglich. Somit wird, ähnlich einem Einschreibebrief, die Entgegennahme des richtigen Empfängers sichergestellt.

Die im Hause Aerocom neuentwickelte wasserdichte Büchse gewährleistet, dass keine Flüssigkeit z.B. während eines Transports von-unsachgemäß verschlossenen Blutproben austreten kann. Die Büchse überzeugt u.a. durch ihre einfach zu handhabende und sichere Verschlussmechanik.

Mithilfe der Echtzeitgrafik (Abb. 9) lassen sich alle aktuellen Sendevorgänge auf dem Monitor des Steuerungs-PCs verfolgen. Ebenfalls erfolgt hier die statistische Auswertung der Sendevorgänge.

Abb. 9: Echtzeitgrafik auf Steuerungsmonitor



Über den Hersteller

Aerocom nimmt unter den weltweit tätigen Herstellern die Spitzenposition der Branche ein. Dies betrifft neben dem erzielten Absatz vor allem die Qualität und die Produktentwicklung. Aerocom, bezog im Mai 2001 einen 8.000 m² Firmenneubau in Schwäbisch Gmünd. Das Unternehmen exportiert in 65 Länder und ist dort durch eigene Tochterfirmen oder Generalvertretungen präsent. Aus 50 Ländern lassen sich hervorragende Referenzen von Systemen in Krankenhäusern vorweisen. Gerne übersenden wir auf Anfrage eine Referenzliste.

Sören J. Lauinger,
Leiter Vertrieb/Marketing

Martin Steinhäuser,
Leiter Export

Aerocom GmbH & Co. Communicationssysteme
Adam-Riese-Straße 16
D-73529 Schwäbisch Gmünd
Tel.: +49 71 71 10 45-0
Fax: +49 71 71 10 45-299
email: info@aerocom.de
web: www.aerocom.de

Innovative Informationssysteme für ein effizientes Energiecontrolling

Energiecontrolling – Großes Wort mit welchem Inhalt?

Eine der letzten vielversprechenden Möglichkeiten lukrative Kostensenkungspotenziale zu erschließen, bildet in vielen Häusern der Bereich der Energiekosten. Das Rationalisierungspotenzial in den übrigen Bereichen ist vielerorts ausgeschöpft, personell ist man häufig sogar unterbesetzt. Die Energiekostensenkung kann dabei nicht nur durch die Gestaltung günstiger Einkaufskonditionen, wie nach der Liberalisierung der Märkte praktisch in allen Häusern umgesetzt, realisiert werden. Vielmehr bildet ein ganzheitlicher Ansatz, der neben der Beschaffung maßgeblich auch den Energieeinsatz im Blickwinkel hat, die Möglichkeit sämtliche Kostensenkungspotenziale auszuschöpfen. In diesem Kontext bildet das sogenannte Energiecontrolling einen überaus effizienten Lösungsansatz.

Der Begriff Controlling sollte nicht fälschlicherweise mit der trivialen wörtlichen Assoziation „Kontrolle“ übersetzt werden; vielmehr beschreiben die Begriffe „Lenken, Steuern, Regeln“ den funktionalen Zusammenhang viel deutlicher.

Energiecontrolling beinhaltet die regelmäßige Erfassung, Bewertung und aktive Steuerung der Energieverbräuche und -kosten.

Das ganzheitlich betrachtete Energiecontrolling umfasst einerseits die technisch orientierte Senkung der Energiekosten durch die Lokalisierung von Einsparpotenzialen und deren Ausschöpfung. Aus dieser Blickrichtung ist vor allem eine technisch ausgeprägte Ingenieurleistung auf der Basis eines breiten Erfahrungs- und Wissensfundamentes gefragt. Auf der anderen Seite beinhaltet ein effizientes Energiecontrolling eine leistungsstarke Informationsverarbeitung zur Erfassung und Auswertung der ermittelten Verbrauchsdaten. In diesem Segment sind Softwarelösungen gefragt, welche die aktuellen energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen abbilden können und darüber hinaus eine detaillierte technische wie auch kaufmännische Auswertung erlauben.

Synergien nutzen – Handlungsempfehlungen generieren

Der Einstieg in ein Energiecontrolling findet sinnvoller Weise über eine energietechnische Analyse statt. Eine solche energietechnische Analyse beleuchtet den energetischen Ist-Zustand in einer Liegenschaft. Der Nutzen einer Analyse liegt in der meist sehr einfach umsetzbaren Reduktion der Energiekosten durch Sofortmaßnahmen zur Optimierung der vorhandenen Versorgungssysteme und in der Erarbeitung langfristiger Planungs- und Investitionssicherheiten. Um ein langfristiges Energiecontrolling zu gewährleisten ist eine kontinuierliche Beurteilung der Energie- und Medienströme intern innerhalb der Liegenschaft aber auch extern im Vergleich zu anderen Standorten anstrebenswert. So können die Erfolge langfristig gesichert werden. Ein Basisteil dieser kontinuierlichen Beobachtung ist die Auswertung der teilweise bereits vorhandenen oder durch spezielle Systeme generier-

ten Energie- und Mediendaten. Die energietechnische Analyse bereitet den Boden für eine nutzerspezifische Auswertung des Datenpools und der Generierung von konkreten Handlungsempfehlungen mit Hilfe energiewirtschaftlicher zielbezogener Informationssysteme.

Status Quo – Die Informationsverarbeitung im Gesundheitswesen

Der Schwerpunkt im Bereich der vorhandenen Informationssysteme in Einrichtungen des Gesundheitswesens liegt derzeit auf Lösungen, die im Bereich der KIS (Krankenhaus-Informationssysteme) zu finden sind oder welche die verwaltungstechnischen und administrativen Geschäftsvorgänge unterstützen bzw. bearbeiten.

Aus der jahrelangen Erfahrung bestätigt sich, dass es hier ökonomisch sehr vielversprechend ist, den analytischen Focus auszuweiten und neben der Erfassung und Auswertung der kaufmännischen Daten und Vorgänge einer Liegenschaft auch die technischen Abläufe, speziell die Energieströme in den Einrichtungen zu erfassen und zu visualisieren und dadurch mögliche Kostensenkungen zu erschließen.

Sowohl reine verwaltungstechnische als auch reine energietechnische Lösungen gehören heute zum technischen Standard und werden in verschiedenartigsten Ausprägungen auf dem Markt angeboten. Die Innovation in diesem Segment liegt in der Verknüpfung beider bisherigen Lösungen mit leistungsfähigen Software-Werkzeugen, welche speziell den energiewirtschaftlichen Teil bearbeiten und konkrete Handlungsempfehlungen generieren. Nur durch die Nutzung der Synergieeffekte aus beiden Systemen mittels entsprechender Integration ist ein effizientes und vor allem aussagekräftiges Energiecontrolling möglich.

Die kaufmännische Software in der Verwaltung

In nahezu allen Einrichtungen des Gesundheitswesens sind Softwarelösungen zu Unterstützung und Darstellung des Geschäftsprozesses implementiert. Der Focus dieser Lösungen liegt eindeutig in kaufmännischen, administrativen und fiskalen Darstellungsformen. Die Informationsverwaltung und -verarbeitung erfolgt teilweise schon unter Einbeziehung vereinzelter, ausgewählter energietechnischer und energiewirtschaftlicher Daten, bspw. Verbrauchssummen und Energierechnungsbeträge. Die Erweiterung dieser Softwaresysteme zu effizienten Energie-Controlling-Instrumenten ist zwar denkbar aber aus mehreren Gründen nicht sinnvoll:

- Energierelevante Größen fehlen in der Informationsgewinnung
- Die Datenstruktur unterliegt kaufmännischen Grundsätzen
- Fehlendes energietechnisches Wissen

Letztendlich ist ausschlaggebend, dass diese Systeme nicht für die sich ergebenden Anforderungen eines Energiecontrollings konzipiert worden sind.

Technische Datenerfassung und -verarbeitung

Grundsätzlich ist die fundierte Erfassung ausgewählter Energiedaten von Bedeutung. Aus der Sicht des Energie- bzw. Medienabnehmers ist der Übergabepunkt des Versorgers der Ausgangspunkt des internen Energie- und Medienflusses in einer Liegenschaft. Daraus resultiert die grundlegende Aufgabe diesen Datenpool systematisch aufzubauen und auszuwerten. Die Bereitstellung der benötigten Grundinformationen kann durch die Auswertung vorhandener Energielieferrechnungen oder anderer vom jeweiligen Versorgungsunternehmen bereitgestellten Daten erfolgen.

Häufig ist der Energie- oder Medienversorger allerdings nicht in der Lage oder bereit die erforderlichen Daten in geeigneten Formaten zur Verfügung zu stellen. Dabei geht der Detaillierungsgrad über die Einspeise- bzw. Übergabestelle in der Praxis nicht hinaus. Untermessungen für besonderes energie- bzw. medienrelevante Verbraucher oder eine abteilungsbezogene Datenerhebung liefert der Versorger in der Regel nicht. Eine Lösung bieten hier eigene spezielle hardwareorientierte Erfassungssysteme. Die Einsatzgebiete dieser Systeme, z.B. in den Bereichen Gebäudeautomation, Sicherheitssysteme, etc., gehen allerdings über die reine Datenerfassung weit hinaus.

Hintergrund der Automationssysteme ist die Vernetzung vorhandener Einzelanlagen wie bspw. Heizungs-, Klima- und Lüftungsanlagen, Beleuchtungsanlagen, Zugangssysteme, Alarmanlagen etc. Durch die herstellerübergreifende Standardisierung des Informationsaustausches auf Basis von z.B. der LonWorks-Technologie ist eine Kommunikation zwischen den unterschiedlichsten Anlagen oder Funktionsbausteinen möglich. Die Vielzahl verfügbarer Module erweitert die Funktionalitäten vom reinen Messen über das Regeln und Steuern bis hin zur Ereignisdokumentation. Intelligente dezentrale Einheiten übernehmen dabei die Funktion einer übergeordneten Steuerzentrale.

Die schrittweise konsequente Einführung einer intelligenten Gebäudeautomation im Sinne einer umfassenden Erfassungs- und Steuerungseinheit bildet eine nahezu ideale Basis für ein effizientes Energiecontrolling. Damit kann die Kostenreduktion im gesamten Betriebsablauf durch

- Einsparung von Energie und Medien durch optimale Betriebsführung der Anlagen
- Basis für ein weiterführendes Controllinginstrument im Energie- und Medienbezug
- Vereinfachung der täglichen Arbeit des Betriebspersonals
- Erleichterung der Gebäudeunterhaltung

erfüllt und nachhaltig gesichert werden.

Energiewirtschaftliche Datenauswertung

In der Entwicklung energiewirtschaftlicher Informationssysteme wird als Ziel verfolgt, Daten aus dem kaufmännischen Bereich mit technischen Daten so zu verknüpfen, dass dem Nutzer ein leistungsstarkes und aussagekräftiges Controllinginstrument speziell für den Energie- und Medienhaushalt in Form einer integrierten Software-Lösung zur Verfügung steht. Dabei ist es wichtig, die Dinge unter einem ganzheitlichen Ansatz zu betrachten und alle eingesetzten Energieträger wie z.B. Strom, Erdgas, Fernwärme, Wasser, technische Gase etc. in einem System zu verarbeiten.

Eine Auswahl der hierzu zur Verfügung stehenden Funktionalitäten für Nutzer aus dem Bereich des Gesundheitswesens wird im Folgenden kurz vorgestellt.

Benchmarking

Benchmarking bedeutet Vergleich mit den Besten. Auf der Basis entsprechender Daten kann eine externe und interne Gegenüberstellung mit vergleichbaren Einrichtungen durchgeführt werden. Beim Kennzahlenvergleich wird der jeweilige Verbrauch z.B. auf eine geeignete Bezugsgröße (bspw. Pflege- oder Belegungstage) bezogen. Diese Kennzahl wird verglichen mit Werten anderer Häuser, Zeiträume, Anlagen oder Bereiche. Bei der Bewertung jedes einzelnen Objektes müssen selbstverständlich zahlreiche weitere Informationen Beachtung finden wie z.B. das Alter der Liegenschaften, die Nutzung der Gebäude, die Auslastung und die Art der medizinischen Versorgung sowie sonstige relevante Einflussfaktoren. Ziel des Benchmarking ist es, mit Hilfe definierter Kennzahlen Ausreißer im Energie- und Medienbezug zu lokalisieren und den Ausgangspunkt für eine detaillierte Ursachenuntersuchung zum Erschließen möglicher Einsparpotenziale zu liefern.

Neben der Erzeugung von Kennzahlen besteht die herausfordernde Aufgabe darin, den externen Vergleich auf einer aussagekräftigen Datenbasis durchzuführen und diesen Vergleich unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen fundiert auszuwerten. Die Auswertung darf keine kategorische Bewertung der Liegenschaft, beispielhaft in Form von „Testurteil ausreichend“ liefern, sondern muss vielmehr konkrete Hilfestellungen für den Betreiber der Gebäude generieren. Diese Hilfestellung ist softwareseitig nicht befriedigend abbildbar, sondern nur durch erfahrene und kompetente Energiefachleute zu erbringen.

Lastgangsverwaltung

Bei Einrichtungen mit mehreren Liegenschaften oder Standortbündelungen kann eine digitale Verwaltung des Lastverhaltens der Einzelabnahmestellen sinnvoll sein. Hierbei handelt es sich um Zeitreihen von Verbrauchswerten mit hoher zeitlicher Auflösung, in der Regel Mittelwerte über 15 Minuten oder eine Stunde. Die Daten werden vom Energieversorgungsunternehmen zur Verfügung gestellt oder mit eigenen Meßsystemen erfasst und können mit geeigneten Softwarelösungen verwaltet und ausgewertet werden. Die gewonnenen Informationen aus diesen Lösungen bieten auch eine Grundlage für zukünftige Ver-

tragsverhandlungen zum Energieeinkauf, da die Informationen je nach Bedarf bearbeitet, selektiert und ausgewertet werden können. Die Auswertungen der entsprechenden Lastverläufe innerhalb der Systeme erlauben eine aussagekräftige Beurteilung über die mögliche Notwendigkeit einer Installation eines Lastmanagementsystems für die Liegenschaft oder für die übergreifende gesamte Standortbündelung.

Energiekosteninformationssysteme

Energiekosteninformationssysteme betrachten den Geschäftsvorfall vom Rechnungseingang über die Datenauswertung bis hin zur Weitergabe relevanter Daten. Dabei werden die Daten zunächst nur verwaltet und archiviert. Dem Anwender stehen zu jedem Zeitpunkt die erforderlichen Daten und Strukturen, auf Wunsch auch sortiert oder gefiltert, zur Verfügung. Weitergehende Softwareprodukte haben die Aufgabe der definierten und automatischen Datenauswertung. Automatisierte Auswertungen erfolgen auf der Grundlage bestehender Lieferverträge mit entsprechenden Bezugskonditionen. Beispiele sind Rechnungsüberprüfungen, Kündigungserinnerungen, Vertragsverlängerungen oder auch Zahlungs- bzw. Forderungsanweisungen, welche den täglichen Umgang mit den Energie- und Finanzströmen in der Liegenschaft deutlich erleichtern und den dazu nötigen Aufwand auf ein Minimum reduzieren. Darüber hinaus ist ein solches Energiekosteninformationssystem in der Lage aus den enthaltenen historischen Daten wichtige Informationen als Verhandlungsgrundlage bei der Diskussionen alternativer Lieferverträge und Konditionen zu liefern. Und nicht zuletzt sind Auswertungsalgorithmen möglich, wie sie derzeit im kaufmännischen Bereich zwar wünschenswert sind, aber in einer solchen Tiefe nicht möglich sind. Diese Funktionalitäten können unter den Begriffen

- Rechnungsmanagement
- Zählermanagement
- Vertragsmanagement
- Kündigungsmanagement
- Energiestatistiken
- internes (und externes) Benchmarking

zusammengefasst werden.

Um die Langfristigkeit der Softwarelösungen bei einer großen Bandbreite von Funktionalitäten zu wahren, sollten die Software-Werkzeuge folgende Leistungsmerkmale aufweisen:

Datenerfassung und -verwaltung:

- Erfassung aller Energiearten und Medien incl. Nebenkosten etc.
- Abbildung aller im Energiemarkt möglichen Verträge und Tarife
- Abbildung aller Rechnungsarten und -inhalte der Versorgungsunternehmen
- Übersichtliche Stammdatenverwaltung
- Darstellung und Archivierung von Verbrauchsdaten, basierend auf der manuellen und/oder automatischen Erfassung von Zählerständen
- Zuordnung gemessener oder berechneter Unterverbräuche zu Kostenstellen unter Berücksichtigung der Tarife

Datenauswertung:

- Verschiedene Möglichkeiten zur Bewertung des Verbrauchs (Analysen, Kennzahlen...)
- Automatisierung und Überwachung (Meldung bei Grenzwertüberschreitungen)
- Automatische Rechnungskontrolle
- Vertragskontrolle und -management
- Serienbrieffunktionen zur Fehler-, Ereignis- und Störungsnachverfolgung

Datenaustausch:

- Datengenerierung aus übergeordneten Systemen
- Datenweitergabe an andere gebräuchliche Anwendungen

Nutzen für den Anwender derartiger IT-Systeme

Dem Nutzer ergeben sich auf den ersten Blick vier äußerst lukrative Nutzungsaspekte.

- Kosten- und Verbrauchsreduktion
- Sicherheit im Geschäftsvorfall
- Standorttransparenz
- Planungssicherheit

In der Regel nehmen diese in einer Einrichtung eine solche zentrale Position ein , dass daraus unmittelbar zahlreiche weitere geldwerte Vorteile für ein Energiecontrolling abgeleitet werden können.

Dienstleistungen

In der praktischen Anwendung spielt die Aktualisierung und Pflege der Daten in einen Informationssystem die wohl entscheidendste Rolle. Auch hier sind am Markt verfügbare Dienstleistungen erhältlich, welche die Erledigung dieser Aufgabe kostengünstig und mit minimalem eigenem Aufwand für den eigentlichen Nutzer sicherstellen. Geschultes Personal eines externen Energiedienstleisters übernimmt die Dateneingabe und Pflege. Die Auswertungen in Form entsprechender Berichte erhält der Betreiber der Liegenschaften aus der Hand ausgebildeter und erfahrener Energiefachleute. Mit diesem Konzept ist ein Energiecontrollingsystem auch ohne eigene Ressourcen ökonomisch interessant.

Fazit

Die Ergebnisse eines stringent durchgeführten Energiecontrollings sprechen für sich. Auf Grund der Entwicklung steigender Energiepreise wird diese Thematik zunehmend an Bedeutung gewinnen. Der Weg zu einem funktionierenden Energiecontrolling kann jederzeit eingeschlagen werden. Wichtig ist die konsequente ganzheitliche Betrachtung der relevanten Sachverhalte. Zur Unterstützung sollte man kompetente externe Partner mit einbeziehen. Erst das Zusammenspiel aller Komponenten ermöglicht ein auf das jeweilige Bedürfnis der unterschiedlichen Häuser zugeschnittenes effizientes Energiecontrolling mit dem obersten Ziel, Kosten einzusparen und die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Schlüssel dabei ist der Einsatz integrierender innovativer Informationssysteme.

Dr.-Ing. Karl Navratil
ENEX AG
Technologiepark 11
33100 Paderborn
fon: 05251-16094-41, fax: 05251-16094-11
email: nelly.van.eijsden@enex-ag.de

Integrierte Sicherheitssysteme und Service im Krankenhaus

In der Technik ist zunehmend der Trend von der zentralisierten Steuerung zu hierarchisch strukturierten und dezentralisierten Systemen zu beobachten. Dieser Trend macht auch nicht vor Krankenhäusern halt. Die Miniaturisierung sowie die Integration von intelligenter Elektronik und Mikrocontrollern ermöglichen immer komplexere und leistungsfähigere Lösungen. Die Komponenten dieser Automatisierungssysteme sind untereinander über Kommunikationsmedien (z.B. Feldbusse, Sensor-Aktor-Busse, Lokal Operierende Netzwerke) verbunden.

Lokal Operierende Netzwerke (LON) finden weltweit sehr starke Verbreitung im Bereich von Steuerungs- und Meldesystemen, sicherheitstechnischen Anlagen wie Brandmelde-, Zutrittskontroll-, Gefahrenmelde- und Lichtrufanlagen, sowie in Gebäudemanagementsystemen.

Sicherheitssysteme im Krankenhaus

Für den Anwender (Bediener) als nur ein System erkennbar, können über Gateways und zertifizierte Schnittstellen Anlagensysteme unterschiedlicher Hersteller zusammenarbeiten. Sicherheitssysteme bilden auf Grund von Vorschriften (z.B. VDE 0833 und VDE 0834) eigenständige Anlagensysteme. Die Bediengeräte der verschiedensten Systeme, wie Anzeige- und Steuergeräte, Displays, PC-Systeme, sowie drahtgebundene oder drahtlose TK-Endgeräte, können für die Befehls- und Informationsübermittlung (Bedienung) verwendet werden.

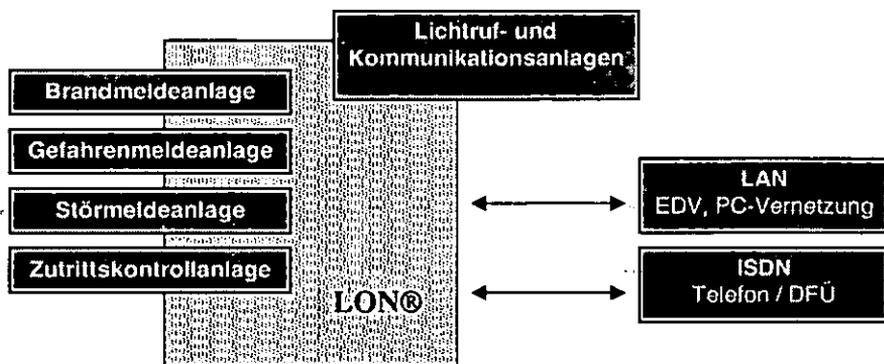
Über LAN-Netze lassen sich weitere Informationen übertragen, die es ermöglichen auf Datenbanken von EDV-Netzen, z.B. Zeiterfassungs-, Personalplanungs-, Abrechnungssystemen usw. zuzugreifen.

Die Übertragungsmedien sind bei diesen Systemen unabhängig und können je nach Anwendungsfall z.B. in RS485, als Transformatorkopplungen, als Lichtwellenleiter usw. ausgeführt werden. Aus diesem Grund verbreiten sich immer stärker diese dezentralen und masterlosen Systeme (LON[®]).

In den jeweiligen Richtlinien der Einzelgewerke sind Bedingungen für die gemeinsame Nutzung der Übertragungswege geregelt. (z.B. in der VDE 0834 (für Lichtrufsysteme) ist geregelt, wie die Übertragungswege der Rufanlage RA durch andere Anlagen mitbenutzt werden dürfen). Aber generell ist zu beachten, werden gemeinsame Systeme auf einem Übertragungsnetz betrieben, so gilt, dass der Teilnehmer auf dem Datenbus, der den höchsten Sicherheitsvorschriften genügen muss, die Sicherheit auf dem gesamten Netzwerk bestimmt.

Jeder einzelne Teilnehmer an einem LON®-Netzwerk bildet einen intelligenten Knoten, der für die Verwaltung von Ein- und Ausgängen zuständig ist. Durch eine werksseitige, weltweit eindeutige 48-Bit-Seriennummer ist so ein Knoten innerhalb eines Netzwerkes identifizierbar. Hierdurch ist es möglich, dass Teilnehmer verschiedenster Anlagensysteme, aus unterschiedlichen Liegenschaften, miteinander kommunizieren können.

Die Datenpakete haben eine Länge von 0 ...228 Byte. In ihnen sind die Nutzdaten eingebettet. Die komplexen Automatisierungsaufgaben, der einzelnen Knoten untereinander, erfolgt innerhalb eines Kontrollnetzes und wird durch das LONWORKS® übernommen. Dieses LONWORKS® stellt sicher, dass eine Nachricht schnellstmöglich,



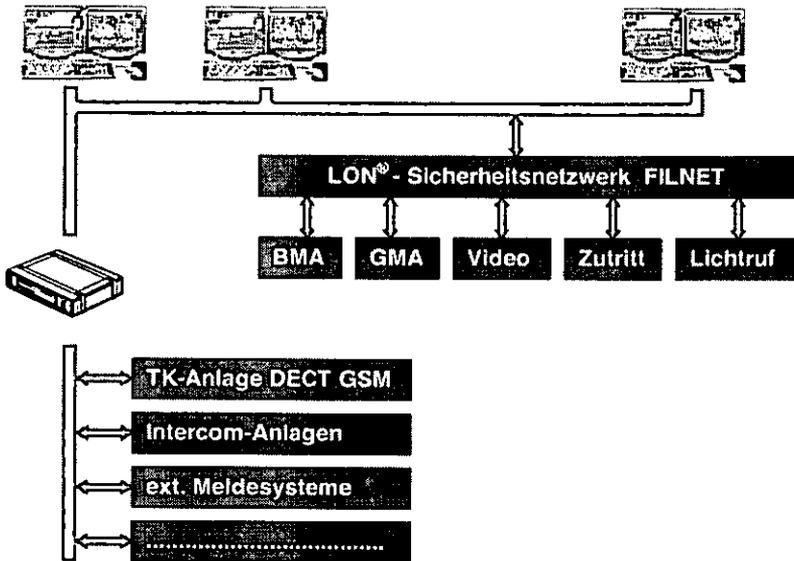
Netzwerkübersicht

unter Vermeidung von Kollisionen mit weiteren Knoten, andere Knoten erreicht.

Mit Hilfe von Routern lassen sich intelligente Übergänge von einem Medium auf ein anderes schaffen. Diese Router sind gleichzeitig in der Lage, nichtbenötigte Informationen zurückzuhalten, wenn sie in einem anderen Sektor des Netzes nicht benötigt werden.

Brandmeldeanlagen und Lichtrufanlagen

Brandmelde- und Lichtrufanlagen werden auf Grund von Vorschriften (VDE 0833 /VDE 0834) in separaten Netzen betrieben. Werden diese beiden Systeme miteinander vernetzt, so können z.B. Brandmeldungen über das Lichtrufsystem an das Pflegepersonal, die ihren Standort laufend wechseln, sicher übertragen, selektiv signalisiert und auf Displays angezeigt werden. Eine Kostenersparnis ergibt sich automatisch durch Vermeidung von Doppelinstallation von Geräten.

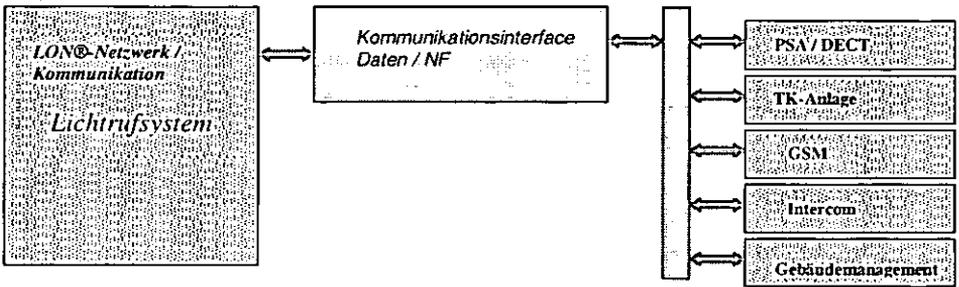


Beispiele von gemeinsamer Nutzung unterschiedlicher Systeme

TK-Anlagen mit Lichtrufanlagen

Eine gemeinsame Nutzung von multifunktionalen Patientenhandgeräten am Patientenbett ist eine Variante, wobei in einem Handgeräte alle Funktionen für die vorschriftengerechte Rufauslösung im Lichtrufnetz (VDE 0834), das bettenweise Sprechen mit den Pflegekräften, getrennt davon die Fernsprech-Funktionen und die Steuerfunktionen von Licht-, TV- und Rundfunk-Übertragungssystemen, zusammengefasst sind.

Die Vernetzung beider Systeme über eine zertifizierte Schnittstelle lässt zu, dass Endgeräte der TK-Anlage als Schwesternsprechstellen für das Lichtrufsystem genutzt werden können. Auf den Displays der TK-Endgeräte, ob drahtgebunden über digitale Fernsprechapparate oder mobil über Cordless-Endgeräte (DECT) werden die gleichen Rufinformationen angezeigt, wie auf den Displays des Lichtrufsystems. Über einfache Abfragebedienung wird eine Sprachverbindung zum rufenden Patienten aufgebaut. Wobei der Patient die Kommunikationsgeräte des Lichtrufsystems verwendet (z.B. Freisprechen im Raum über das Zimmerterminal der Lichtrufanlage) und das Pflegepersonal die TK-Endgeräte. Die gewohnten Bedienungen wie „Merken“ oder „Löschen“ eines Lichtrufes sind selbstverständlich möglich. Auch ist es gleich, über welches Medium zuerst der



Patientenruf abgefragt wird, ob vom TK-System oder vom Lichtrufsystem aus. Beide Systeme funktionieren für die Pflegekräfte, wie wenn es ein System wäre.

Über das o.g. Interface ist es z.B. auch möglich von jedem TK-Endgerät aus, aktiv jeden Patienten über die Lichtrufanlage anzusprechen und zu kommunizieren. Zum Beispiel können mobile Pflegekräfte über GSM-Handys von unterwegs gezielt mit Patienten Kontakt aufnehmen.

Zutrittskontrollanlagen mit Lichtrufanlagen

Die Überwachung von Notausgangstüren, Schleusen usw. zum Schutz vor dem unbemerkten Verlassen der Gebäude desorientierter Patienten bzw. dem mutwilligen Entführen von Säuglingen oder technischen Geräten, ist ein immer wieder gefordertes Merkmal. Durch die Vernetzung dieser beiden Systeme lassen sich die Alarmmeldungen sofort gezielt an dem laufend wechselnden Aufenthaltsort der Pflegekräfte signalisieren.

Weitere Vernetzungsbeispiele

Durch die Verknüpfung von Ein- und Ausgängen mit/ohne Textinformationen können viele bisher nur als Einzelgewerke gelöste Systeme in den vernetzten LON®-Netzwerken integriert werden, z.B. Schrankensteueranlagen, Videoanlagen, Tor- und Fahrstuhlsprechstellen, Intercom-Anlagen, Notsignalanlagen, Störmeldesysteme, ELA-Anlagen, Löschanlagen, Sensoren usw.

Komplexe Gebäude und weiträumige Liegenschaften werden vermehrt von zentraler Stelle aus überwacht und gesteuert.

Technisches Gebäudemanagementsystem

PC-Netzwerke oder auch intelligente konventionell aussehende Steuer- und Melde-tableaus, mit einheitlichen Bedieneroberflächen, tragen dazu bei die Organisation aller

dieser Gewerke einfach zu handhaben, wobei an den einzelnen Bedienstationen nur die Bedienoberflächen vorhanden sein brauchen, die von diesem Ort bedient werden sollen.

Planungsvoraussetzungen

Miteinander vernetzte Systeme, die gemeinsame Bedienoberflächen verwenden, bedürfen einer globalen Planung. Bereits im Planungszustand muss die zukünftige organisatorische Struktur und Festlegung aller gemeinsam genutzten Geräte bekannt sein. Zukünftige Veränderungen und Anpassungen der Organisation muss durch die Infrastruktur der Übertragungswege vorbereitet werden.

Die jeweiligen Richtlinien der Einzelgewerke müssen berücksichtigt werden. [z.B. Gebäudeautomation (GA) Hinweise zur Anbindung von Fremdsystemen durch Kommunikationsprotokolle (VDI 3814), Brandmeldeanlagen Aufbau und Betrieb (DIN 14675 / VDE 0833), Gefahrenmeldeanlagen (VDE 0833), Rufanlagen in Krankenhäusern (VDE 0834), Elektroakustische Notfallwarnsysteme (DIN 60849), usw.]

Service von LON[®]-Installationen

Die Service- und Instandhaltungskosten werden in Zukunft immer preiswerter, da die Systeme Standarttechnologien verwenden. Die Ausbildungsinhalte der Techniker, Prüf- und Messgeräte, Konfigurierungssoftware usw. gleichen sich einander an.

Inspektionen müssen zwangsläufig durch die gemeinsame Nutzung der Bediengeräte systemübergreifend durchgeführt werden. z.B. nach VDE 0834 werden in Zukunft Lichttrufsysteme, wie andere Gefahrenmeldesysteme auch, gewartet. Da eine gemeinsame Nutzung von Endgeräten anderer Gewerke, wie Patientenhandgeräte, mobile DECT Cordless-Endgeräte, Sensoren, Diagnostik- und Perfusoranschaltungen, vorliegt, müssen alle diese Geräte in die Inspektion mit einbezogen werden.

W. Chlouba
tyco Total Walther GmbH
Humboldtstr. 39
30890 Barsinghausen
fon, fax: 05105-585871, 05105-82805
email: wchlouba@tycoint.com

Stationäre automatische Feuerlöschanlagen im Krankenhaus

Brände im Krankenhausbereich sind Ereignisse, mit denen gerechnet werden muss, wenn man sich vergegenwärtigt, welche Brandlast in bestimmten Abschnitten vorhanden ist und wenn man dagegen die möglichen Zündquellen spiegelt.

Erstes Ziel aller Brandschutzüberlegungen im Krankenhausbereich muss die Frühsterkennung von Entstehungsbränden sein, um Personen retten und Entstehungsbrände mit Erfolg bekämpfen zu können. Für das rechtzeitige Erkennen von Bränden gibt es ein weites Spektrum von Detektoren (Flammen, Rauch, Wärme und deren Kombination) und Brandmelde- und/oder -steuerzentralen mit einem hohen technischen Stand. Heute oft vorhandene Brandmeldeanlagen können nur melden und alarmieren!

Diese Aussage soll nur zu der äußerst wichtigen Analyse der erforderlichen nachgeschalteten Alarmorganisation überleiten. Diese Analyse muss mit der Frage beginnen, wie viel Sekunden nach Einlaufen des Brandmeldesignals in der Brandmeldestelle kann an dem Ort der Branderkennung, von wem gerettet und von wem gelöscht werden, denn wenn nur eine Person in der Meldestelle, im Regelfall in Pfortennähe, Aufsicht führt, dann darf diese Person die Meldestelle zur Sicherstellung der anlaufenden Rettungsmaßnahmen nicht verlassen!

Jede Feuerwehr benötigt nach Eingang der Meldung Anmarschzeiten von ihrem Standort bis zum Eintreffen am Brandort. Nur in Großkliniken mit ständig anwesender Löschruppe darf man davon ausgehen, dass diese Löschruppe im Zeitraum bis zu drei Minuten mit dem Löschen beginnen kann. Meistens findet man nur in dem Typ von Krankenhaus oder Klinikum, das über eine Löschruppe verfügt, auch stationäre automatische Löscheinrichtungen.

Im Regelfall sind Brandereignisse mit dem Freisetzen von größeren Mengen sichtbehindernden Rauchgase verbunden, die oft dazu noch toxisch sind, vor allem dann, wenn Kunststoffe am Brandgeschehen beteiligt sind oder wenn es sich um Brände mit mangelnder Sauerstoffzufuhr handelt. Können diese Gase in der Nähe von ans Bett gefesselten hilfsbedürftigen und gehbehinderten Patienten gelangen, so müssen die ersten eintreffenden Löschkräfte die Menschenrettung einleiten bis genügend Pflegepersonal für diese Aufgabe zur Verfügung steht.

Leider kann man sich ja meistens erst im Falle eines Brandes von der Wirksamkeit der Rauchdichtigkeit von Brandschutztüren, Rauchklappen und Abschlüssen von Kabeltrassen überzeugen, weil während des normalen Krankenhausbetriebes die Durchführung von Verrauchungstests an groben Unfug grenzt. Ein zum Zeitpunkt seiner Installation rauchdichter Abschluss erfüllt nach der ersten Nachinstallation einer neuen Leitung oftmals nicht mehr seine Aufgabe. Dann kann es sein, dass die periodischen Überprüfungen von

Rauchklappen wegen schwerer Zugänglichkeit nicht durchgeführt werden konnten und wenn diese technischen Einrichtungen nicht gewartet werden, verlieren sie ihre Funktion.

Mit diesem Szenario soll nur aufgezeigt werden, dass Brandschutzeinrichtungen Fehler an ihnen nicht automatisch anzeigen, sondern sehr häufig nur im Brandfall erkennen lassen.

Risikogerecht dimensionierte und gestaltete automatische stationäre Löschanlagen helfen im Brandfall nicht nur wertvolle Minuten für die Menschenrettung zu gewinnen, sondern sie können im Regelfall Brandereignisse auf den Entstehungsbrandherd begrenzen und in sehr vielen Fällen sogar auch löschen. Damit kann das brandschutztechnische Schutzziel des Einsatzes stationärer automatischer Feuerlöschanlagen in Brandlöschung und/oder Brandkontrolle unterteilt werden.

Dabei können verschiedene Arten von Löschanlagen in besonders gefährdeten und/oder unzugänglichen Bereichen für die Menschenrettung und Brandbekämpfung zum Schutz gegen die verschiedensten Brandrisiken zum Einsatz kommen.

Stellvertretend seien hier besonders für den Krankenhausbereich folgende Brandrisiken zu nennen:

- Lager mit festen Brandstoffen, wie Ballenlager, Wäschelager, Lager für brennbare Flüssigkeiten,
- Bereiche mit erhöhter Brandbelastung mit besonders hohem Patienten- und Publikumsverkehr,
- Restaurants-, Archiv- und Küchenbereiche,
- Anlagen bzw. Zentralen für elektrisch/elektronischen Betriebssysteme incl. Kabelböden (Technikräume, EDV-Räume),
- vertikale und horizontale Kabelkanäle und Kanäle zur Führung verschiedener Betriebsmittel, wie Sauerstoff, Gas usw.

Unter Berücksichtigung der hier aufgeführten Brandrisiken lässt sich bereits erahnen, dass sich der Einbau von Lösch- und Sicherheitstechniken im Neubaubereich leichter als im Rahmen einer Altbausanierung durchführen lassen wird. Welche Arten von stationären automatischen Feuerlöschanlagen werden in Krankenhäusern angetroffen bzw. können unter Berücksichtigung der Brandstoffe zum Einsatz gelangen?

Da ist zunächst die Sprinkleranlage zu nennen, die im Gegensatz zu der Situation im Ausland in deutschen Krankenhäusern noch sehr selten zu finden ist, weil ganz einfach falsche Vorstellungen über die selektive Arbeitsweise von Sprinkleranlagen bestehen. Nur aus dem Sprinkler tritt Wasser aus, der von der Brandwärme erreicht wird. Das aus dem

Sprinkler austretende Löschwasser bindet in großem Umfange saure und basische Rauchgase und Russpartikel, wäscht sie aus und kühlt wirkungsvoll heiße Brandgase.

Der Sprinkler ist eine auf Wärmeeinwirkung sich automatisch öffnende Sprühdüse, die sich nach Beendigung des Löschvorganges nicht wieder automatisch schließt. Die Sprinkleranlage muss von der über das Alarmventil herbeigerufenen Feuerwehr abgeschaltet werden.

Für den Einbau von Sprinkleranlagen gibt es diverse nationale sowie internationale Richtlinien und Normen sowohl versicherungstechnischer Art als auch als reine technische Norm (NFPA, FM, VdS, DIN, ISO, CEN usw). Häufig fordern dabei die Sachversicherer für den Bau derartiger Anlagen eine Anerkennung als Fachfirma, die Verwendung anerkannter Spezialteile sowie ein Instandsetzungs- und Wartungskonzept. Weitere spezielle Vorschriften regeln des weiteren die Anforderungen an die raumbegrenzenden Bauteile (Baulicher Brandschutz) sowie Maßnahmen des vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzes.

Sprinkleranlagen stellen keine Konkurrenz für die Feuerwehr dar, sondern sie helfen durch ihren automatischen Einsatz, die Brandauswirkungen so zu begrenzen, dass die Feuerwehr bei ihrem Eintreffen am Brandort noch Verhältnisse antrifft, die ihr ein schnelles Ablöschen des Brandes ermöglicht. Der oft als automatischer Feuerwehrmann bezeichnete Sprinkler befindet sich durch die Deckenmontage, oder als horizontaler Seitenwandsprinkler in einer so löschgünstigen Position, dass in vielen Fällen nicht nur eine Begrenzung des Brandes auf den Typ „Entstehungsbrand“ erreicht wird, sondern eine Brandlöschung erfolgen kann.

Für die richtige Wirkungsweise einer Sprinkleranlage muss die Anlage dem gegebenen Risiko, der sogenannten Brandgefahrenklasse (BG) im Sinne der jeweiligen Richtlinie oder Norm angepasst sein. Der jeweiligen BG ist eine bestimmte Wasserbeaufschlagung pro m² zugeordnet. Für die BG1 bzw. LH sind das 2,5 bzw. 2,25 mm/min (Verwaltungsraum) und für die BG 2.3 bzw. OH2 dann 5 mm/min (Bettenlager). Da eine Sprinkleranlage eine selektiv wirkende Löschanlage ist, das heißt, nur der Sprinkler öffnet und Löschwasser freisetzt, der auf seine Auslösetemperatur, - das sind in der Regel 68°C - aufgeheizt wird, muss dabei die sichere Funktion dieses Löschanlagentypes für eine bestimmte Fläche, die sogenannte Wirkfläche gewährleistet sein. Für die BG1 bzw. LH beträgt die Wirkflächengröße zur Zeit noch 150 m², wird aber mit den europäischen Richtlinien auf 84 m² reduziert werden. Für BG 2.3 bzw. OH 2 beträgt sie 144 bzw. 180 m² (früher 375 m²). Die sichere Funktion, das heißt, das verfügbare Löschwasser, muss für eine bestimmte Zeitspanne, die Betriebszeit gegeben sein, die für BG 1 bzw. LH bei 30 min und für BG 2.3 bzw. OH 2 bei 40 min liegt.

Von dem letzteren Wert abgesehen, der ja auch nicht immer zu berücksichtigen ist, weil die Bettenlager oft auf Grund behördlicher Auflagen sich in einem vom übrigen Kranken-

hausbereich feuerbeständig abgetrennten Bereich und häufig auch in separaten Gebäuden befinden, sind die geforderten Wasserströme in Krankenhäusern in bezug auf die öffentliche Wasserversorgung auch oft verfügbar.

Häufig werden die Fachingenieure mit der Frage konfrontiert, warum man die Sprinkleranlage nicht unmittelbar an die Wasserleitung anschließt und warum stattdessen der kostentreibende Aufwand über Behälter und Pumpe getrieben wird? Unter ganz bestimmten Voraussetzungen kann man nach der DIN 1988, Teil 6 einen mittelbaren Anschluss, unter Ausnutzung des Wasserversorgungsdruckes, an das öffentliche Wassernetz herstellen.

Eine dieser Voraussetzungen ist die für Krankenhäuser peinlichst zu beachtende hygienische Forderung, dass in der Sprinkleranlage abstehendes Wasser, das unter Umständen aufkeimen kann, mit höchstmöglicher Sicherheit vom Trinkwassernetz ferngehalten werden muss und zwar so, dass auch unter den denkbar ungünstigsten Betriebsbedingungen keine Bakterienbrücken zwischen Sprinklerrohrnetz und Trinkwassersystem zustande kommen. Die zweite Voraussetzung für den mittelbaren Anschluss ist die Genehmigung des WVU (Wasser-Versorgungs-Unternehmen) zu diesem Anschluss unter Einbeziehung des nach DVGW-Arbeitsblatt W 405 für Feuerwehrzwecke vorzuhaltenden Löschwassers.

Mit den europäischen Sprinkler-Richtlinien kommt eine Richtlinienänderung der Gestalt zustande, dass mengenmäßige Anforderungen an die Wasserversorgung an Sprinkleranlagen derart gestellt wurden, so dass damit eine oft wesentliche Sperre gegen den Einbau von Sprinkleranlagen wegen zu hoher Investitionskosten gelockert wird.

Ein weiterer Weg zum Ziel weniger Wasser für Sprinkleranlagen vorhalten zu müssen, kann die Weiterentwicklung des Ansprechverhaltens der Sprinkler zu kürzeren Ansprechzeiten zu sein. Die Erfahrung der Feuerwehren, dass bei der Brandbekämpfung um so weniger Löschwasser gebraucht wird, je früher die Brandbekämpfung aufgenommen wird, lässt sich nach Versuchsauswertungen mit „schnellen“ Sprinklern auch auf die Sprinkler-technik übertragen.

Das Ansprechverhalten von Sprinklern wird durch seinen Trägheits-Index (TI) oder sein RTI (Response Time Index) charakterisiert und dieser wird durch die Masse des Ansprechelementes, seine Anströmbarkeit und sein thermisch isolierten Einbau mit beeinflusst. Der TI oder RTI ist eine dimensionsbehaftete Größe und wird in $(m \times sec)^{0.5}$ bzw. $(ft \times sec)^{0.5}$ angegeben. Da die Längeneinheiten ft und m unterschiedlich sind, muss bei der Angabe eines TI und RTI immer angegeben werden, ob es sich um eine Angabe im metrischen System oder im amerikanischen Maßsystem handelt. Diese Indices werden in normierten Windkanälen mit konstanten Anströmgeschwindigkeiten bei Auslösetemperatur vermessen. Je kleiner der TI, um so schneller spricht der Sprinkler an. Personenschutzsprinkler vom Typ eines „horizontalen Seitenwandsprinklers mit schnellem Ansprechverhalten und vergrößerter Wurfweite“ sind mit metrischen RTI-Werten unter $30 (m \times sec)^{0.5}$ verfügbar.

Bei allen bekannt gewordenen Krankenhausbränden hat sich gezeigt, dass die Verqualmung ein schwer zu beherrschendes Ereignis ist, das nicht nur Patienten und Personal unmittelbar gefährdet, sondern der Feuerwehr einen gezielten Löschangriff außerordentlich erschwert. Die Eigenschaft der meisten Rauche bzw. eines großen Anteiles ihrer Bestandteile, sich bevorzugt an Wasser zu binden, sofern nur genügend Wasseroberfläche dargeboten wird, wird durch die besondere Art der Wasserverteilung eines Sprinklers entsprochen.

Der Sprinkler ist im Bereich höchster Rauchdichte installiert und verteilt sein Wasser in einem Paraboloid feiner Wassertropfen. Insbesondere HCL-Gase haben mit ihrem Chloridbaustein schon zu außerordentlichen Schäden an Bauteilen und technischen Einrichtungen geführt. Auf die guten Isoliereigenschaften des PVC bei Kabelummantelungen und die Pflegefreundlichkeit bei PVC-Bodenbelägen wird man wohl im Krankenhaus nur ungern verzichten wollen. In diesen Fällen ist in besonderem Maße eine Schutzeinrichtung geboten, die sich durch frühzeitiges Wirksamwerden und die Bindung hoher Anteile HCL-Gase auszeichnet, wie eine Sprinkleranlage.

In Krankenhäusern und Pflegeheimen gebietet die Fürsorgepflicht gegenüber den im besonderen hilfsbedürftigen Menschen, alle Brandschutzmaßnahmen zu realisieren, die den größtmöglichen Personenschutz beim Brand gewährleisten. Leider ist die Erkenntnis, dass für dieses Schutzziel die Sprinkleranlage besonders prädestiniert ist, in einigen Ländern (Deutschland) noch nicht sehr verbreitet und findet daher nicht den gebührenden Niederschlag in den relevanten Verordnungen.

Wenn auch die Erfahrungen mit Sprinkleranlagen im Brandeinsatz eindeutig für den Sprinklervollschutz sprechen, lassen sich im Rahmen eines sinnvoll abgestimmten Brandschutzkonzeptes in Kombination mit baulich vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen auch Löschhilfeeinrichtungen, die Teilschutz-Sprinkleranlagen sein können als akzeptabel für besondere Einsatzfälle mit allen Beteiligten diskutieren.

Nahezu alle Brände in Krankenhäusern haben ihren Ursprung in Technik-, Neben- oder Personärräumen gehabt und haben ihre verhängnisvolle Ausweitung über Kabeltrassen, Schächte und Klimaanlage genommen. Eine Löschanlagen-Minimallösung muss diesen bekannten Schwerpunkt absichern.

Aus wohl verständlichen Gründen wird in der Literatur nicht über Brandversuche in belegten Häusern berichtet und es kann daher nicht Bezug auf entsprechende Untersuchungen genommen werden. In den Niederlanden wurden aber eine theoretische Betrachtung angestellt, die anhand des abgebildeten „Lebens-Rettungs-Scenarios“ diskutiert werden soll. Bei vielen Brandschutzbewertungen bezieht man sich auf die international anerkannte „Temperatur-Einheitskurve“.

Unterstellt man, dass die Brandlast in einem Krankenzimmer ausreicht, um zumindest in der Anfangsphase eines Brandes zu einer Brandentwicklung zu führen, die der Einheits-

temperaturkurve nahekommmt, so würden sich bereits im Zeitbereich von 1 min nach Brandentstehung (offenes Feuer) eine Temperatur im Feld zwischen 150°C und 200°C ergeben, die in Augenhöhe einer Person gemessen zu einer unausweichlichen Lebensbedrohung führt. Doch das Ansprechverhalten eines Personenschutzsprinklers lässt erwarten, dass die angesprochene Lebensbedrohung durch diesen Sprinkler abgefangen werden kann, wenn wie erfahrungsgemäß anzunehmen ist, sich das Temperaturprofil im Raum von kühlerer zu heißer Temperatur von Boden zur Decke hin ausbildet. Dieser Personenschutzsprinkler ist ein „horizontaler Seitenwandsprinkler mit schnellem Ansprechverhalten und vergrößerter Wurfweite“.

Seine Installation ist oft vom Flur aus möglich, wenn die Nasszelle des Krankenzimmers dem nicht im Wege steht. Dieser Sprinkler hat in Installations-Achsrichtung eine Wurfweite von 5,5 m und senkrecht dazu von je 1,9 m. Er verteilt das Wasser wandhoch, so dass Möbel und Gardinen vom Sprühwasser erreicht werden. Der Trägheitsindex liegt unter 30 (m x sec)^{0,5}, das heißt, dieser Sprinkler spricht extrem schnell an. Positive Erfahrungen in amerikanischen Pflegeheimen bestätigen diese Schutzphilosophie.

Für den Schutz gegen die Ausweitung von Entstehungsbränden zu katastrophalen Brandereignissen in Krankenhäusern scheinen stationäre automatische Löschanlagen unentbehrlich zu sein.

Ein wesentlicher Baustein des Systems Sprinkleranlage ist die Alarm-Ventilstation, die das Rohrnetz einer Gruppe kontrolliert und im Brandfall aus der Wasserströmung zu den Löschdüsen ein Alarmsignal formt, das von einem Druckschalter auf ein Brandmeldesystem geleitet wird. Sie ist gewissermaßen die Alarmzentrale in dem Brandmeldesystem „Sprinkleranlage“. Aber wenn bei einem Brandmeldesystem von der Alarmierung bis zur Aufnahme des Löschangriffes einige bis viele Minuten verstreichen können, tritt aus dem Sprinkler unmittelbar nach dem Ansprechen Löschwasser aus.

Neben den Sprinkler-Nasssystemen, in denen bis an die Sprinkler Wasser ansteht, gibt es für frostgefährdete Bereiche die sogenannten Trockensysteme, in denen zwischen Alarmventil und Sprinkler Druckluft ansteht, die das Trockenalarmventil geschlossen hält. Öffnet ein Sprinkler, so entweicht zunächst Luft, das Ventil „schlägt durch“ und dann strömt Löschwasser zum geöffneten Sprinkler.

Eine Weiterentwicklung der Trockenanlagen ist die sog. „Vorgesteuerte Anlage“, auch unter dem Namen „Pre-Action-System“ bekannt. Bei diesem System kann nur dann Löschwasser ins Rohrnetz einströmen, wenn das Brandmeldesystem einen Brand meldet, nicht aber bei mechanischer Beschädigung oder bei bestimmungsgemäßen Öffnen eines Sprinklers. Im Falle einer Störung des Brandmeldesystems wird eine vorgesteuerte Anlage auf eine normale Trockenanlage zurückgeschaltet. Dieses recht aufwendige System wird in Fällen eingesetzt, in denen man unter allen Umständen einen Wasserschaden durch eine

Fehlauslösung einer Sprinkleranlage vermeiden muss, wie z.B. in den Abteilungen für Computertomographie oder Radiologie.

Die Bannung der Löschhalone

Es gibt im Krankenhausbereich Löscheinsatzfälle, in denen Wasser nicht eingesetzt werden kann. Hier bietet die moderne Feuerlöschtechnik für diese Fälle besser geeignete Löschmittel, die Inertgase, wie Kohlendioxid, Argon, Stickstoff und INERGEN® (Kombination von Argon, Stickstoff, Kohlendioxid), an. Die früher hierfür auch eingesetzten Halonlöschmittel sind durch die FCKW-Halon-Verbotsverordnung nicht mehr zulässig. Der Einsatz von den derzeit am Markt angebotenen Halonersatzstoffen, wie z. B. FM 200, kann aus chemischer und physikalischer, aber auch toxikologischer Sicht nicht empfohlen werden.

In vielen Ländern wird daher von einem Einsatz von Halonersatzstoffen abgeraten bzw. wird derzeit und in naher Zukunft (Zeiträume bis 2007) verboten. Heute werden für den Einsatz dieser sogenannten Halonersatzstoffe als Löschmittel in den verschiedensten Ländern oft schon Sondergenehmigungen gefordert.

Kohlendioxid-Feuerlöschanlagen

Kohlendioxid (CO₂) ist ein Gas, das farb- und geruchlos ist. Es geht bei Temperaturen < 800°C keine chemische Verbindung mit anderen Stoffen ein.

Die Löschwirkung des Kohlendioxids, wie auch anderer Stickgase, beruht auf der Verdrängung des zur Brandreaktion erforderlichen Luftsauerstoffes. Der normale, Brandreaktionen ermöglichende, Luftsauerstoff-Anteil liegt bei 21 Vol.%. Die meisten Brandreaktionen erlöschen bei einer Absenkung dieses Wertes auf 15 Vol.% O₂. Das wird bei der Stickgaslöschtechnik erreicht, in dem man die 210 l Sauerstoff, die in 1 m³ Luft enthalten sind, durch Zugabe (Fluten) von ca. 400 l Stickgas auf 15 Vol.% reduziert. Diese relative „Sauerstoffverdünnung“ müsste zu einem Druckanstieg in dem Ausgangsvolumen führen, wenn der geflutete Raum hermetisch dicht ist. Über Spalten und andere Undichtigkeiten oder gezielt über Druckentlastungsöffnungen findet aber durch Gasabströmen sofort ein Druckausgleich mit Gasverlust, bei dem auch das Inertgas beteiligt ist, statt. Daher flutet man pro 1 m³ Raumvolumen 20 - 25 % mehr als diese 400 l Inertgas. Bei CO₂-Anlagen z.B. ca. 500 l CO₂-Gas, das ist die aus 1 kg flüssiger Kohlendioxid entstehende Gasmenge. Die nach VdS-Richtlinie erforderliche Löschkonzentration für übliche Brandstoffe beträgt 34 Vol.% CO₂.

Bei bestimmten Brandreaktionen enthält das „Brandgut“ Sauerstoff als freiwerdenden Reaktionspartner und bei bestimmten anderen läuft die Brandreaktionen auch ab, wenn der Sauerstoffanteil unter 15 Vol.% abgesunken ist. Um in diesen Fällen zu einem Verlöschen zu kommen, muß dann entsprechend mehr CO₂ geflutet werden. So beträgt z.B. die erforderliche Löschkonzentration bei Acetylen 66 Vol.% CO₂ oder bei Wasserstoff 74 Vol.% CO₂ oder in Flutungsraten ausgedrückt 2,5 kg CO₂ Raum-m³ bei Wasserstoff.

Der beim „Wasserlöschen“ als wesentlich zu bezeichnende Effekt des „Wärmeentzugs durch Verdampfungswärme“ tritt beim „Kohlendioxidlöschen“ nur ganz geringfügig auf (Wärmekapazität des Löschgases). Daraus ergibt sich ein „schwaches Löschverhalten“ von Kohlendioxid bei sog. „Glutbrandbildern“ wie Holz, Papier und dergleichen. Hier enthält das Brandgut in seinem Inneren soviel Wärmeenergie in Form von „Glut“, dass es nach dem Abströmen der CO₂-Löschkonzentration und Wiederherstellen der O₂-Konzentration von 20,5 Vol.% wieder zur „Rückzündung“ kommen kann. Diesem Rückzündungseffekt versucht man durch längeres Aufrechterhalten der Löschkonzentration entweder durch die bis zu 2,5fache CO₂-Menge oder durch CO₂-Nachfluten zu begegnen.

Das „saubere“ Löschmittel CO₂ führt bei seinem Einsatz zu keinerlei Löschmittelrückständen, so dass es bei „schmutzempfindlichen Technologien“ (medizinischen Geräten, EDV, Telefonzentralen) bevorzugt eingesetzt werden kann, wenn die mit CO₂-Flutungen einhergehende Abkühlung nicht zu Schäden führen kann. Da sich CO₂ relativ einfach verflüssigen lässt, kann man dieses Löschmittel sehr raumsparend lagern. Beim Löschvorgang wird das Kohlendioxid flüssig bis an die Löschdüsen geführt und dort in den gasförmigen Zustand umgewandelt. Für diesen Umwandlungsprozess wird Wärme benötigt, die dem Raum entzogen wird. Dieser Wärmeentzug hat eine Temperaturabsenkung der Raumluft zur Folge, die zum Ausfall kondensierter Luftfeuchtigkeit führt. Sowohl die durch den vorbeschriebenen Effekt mögliche Betauung elektronischer Einrichtungen und Schaltungen als auch die sehr schnell verlaufende Abkühlung der Raumluft um 40°C und gelegentlich auch mehr, lässt CO₂ nicht als Ideallöschmittel erscheinen. Der Vorteil der unmittelbar auf die Branderkennung möglichen Löschung mit anderen Löschmitteln fällt bei CO₂ wegen der Anforderung der Personensicherheit weg.

Da das menschliche Leben auch durch eine Art Verbrennungsmechanismus im Körper aufrecht erhalten wird, kann zuviel CO₂ auch den zum Laufen der „menschlichen Verbrennungsmaschinen“ erforderlichen Sauerstoff verdrängen. Hier sind bereits CO₂-Konzentrationen von 8 Vol.%, also weit unter der Löschkonzentration von 34 Vol.% lebensbedrohend. Daher müssen beim Kohlensäurelöschen Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden, wie eindeutige und sicherer Vorwarnung, Räumung der Brandstelle, gegen Über Spannungseinwirkung gesicherte Verzögerungseinrichtungen, und Alarmierung mit zwei voneinander unabhängigen Alarmmitteln und eindeutige Warnschilder.

In Bereichen, in denen die dort eingesetzte Technologie einen unmittelbaren Löschmitteleinsatz erfordert, aber CO₂-Feuerlöschanlagen zu Gefährdungen von Menschen führen können, weil keine ausreichenden Fluchtzeiten einzuhalten sind, kommen Löschgase zur Anwendung, die in ihren toxischen Daten deutlich weniger kritisch oder nicht kritisch sind als das CO₂.

INERGEN®-Feuerlöschanlagen

Die in der FCKW-Halon-Verbots-VO sehr kurz bemessende Frist zum Löschmitteltausch zwang die Brandschutzindustrie zur Findung von Löschmitteln mit ähnlich positiven Ei-

enschaften für die Personensicherheit, den hochwertigen Sachwertschutz und gegenüber dem Halon auch positiverem Umweltverhalten.

Aus Gründen der Personensicherheit kam für die Umstellung auf ein rückstandsfrei und sauber lösches Alternativgas nicht in allen Fällen das seit den 20er Jahren in Deutschland bestens bewährte Kohlendioxid infrage.

CO₂ spielt in dem Teil des Stoffwechselprozesses des menschlichen Lebens, der durch Sauerstoffaufnahme über die Lungen und CO₂-Abgabe gekennzeichnet ist, eine besondere Rolle. Unter Normalbedingungen werden mit der Ausatemluft etwa 4 Vol.% CO₂ freigesetzt und 0,03 Vol.% eingeatmet. Erhöht man aber den CO₂-Gehalt der Einatemluft, so wird die Atmungstiefe vergrößert und zwar bei 4 Vol.% CO₂ etwa um das Vierfache. Von diesem Effekt macht man in der Ersten Hilfe bei Menschen die hyperventilieren (Hechelatmen) Gebrauch, in dem man sie durch Überstülpen einer Plastiktüte veranlaßt, das von ihnen ausgeatmete CO₂ wieder einzuatmen. Das führt nach ganz kurzer Zeit zu einer Vertiefung der Atmung und zum Ende des Hyperventilierens. Wird aber der Anteil des eingeatmeten CO₂ über 5 Vol.% gesteigert, so machen sich zunächst Kopfschmerz und Unwohlsein bemerkbar, um bei 8 Vol.% zur Bewusstlosigkeit und schließlich zum Tode zu führen.

Diese Kenntnis auf den Löschprozess mit CO₂, einem sauerstoffverdrängendem Verfahren, übertragen heißt, dass eine löschfähige CO₂-Konzentration immer auch ein todbringende Konzentration ist.

Nimmt man aber an Stelle von CO₂ ein anderes Stickgas, für das zum Beispiel von den verfügbaren Gasen Stickstoff und Argon, oder Mischungen aus diesen Gasen infrage kommen, so hat man zwar den negativen Atmungssteuerungseinfluß zu hoher CO₂-Konzentration vermieden, muss aber den Effekt der Verdünnung der Sauerstoffkonzentration auf den normalen Menschen beachten. Ohne auf die schwerverständliche Beeinflussung der Partialdrücke von Gasen auf die Atmung und auf die Permeabilität von Gefäßmembranen einzugehen, kann man aber die Erkenntnisse des Höhentrainings von Sportlern und von Bergsteigern, die ohne Atmungsgeräte Himalayagipfel besteigen, heranziehen. Danach ist der Mensch durch Aneignung einer besonderen Atemtechnik, und zwar durch eine vertiefte Atmung, in der Lage, sich aus einer verdünnten Sauerstoffatmosphäre noch mit genügend Sauerstoff zu versorgen. Das muss aber ganz bewusst erfolgen, weil Sauerstoffmangel sich dem Menschen bis zu etwa 16 Vol.% nicht zu erkennen gibt. Erst in dem Konzentrationsbereich zwischen 12 und 16 Vol.% spürt man die Beeinträchtigung durch Reaktionshemmung und einen Abfall der körperlichen Leistungsfähigkeit. Unter 12 Vol.% CO₂ verliert ein normal atmender Mensch sehr schnell das Bewusstsein.

Von der Löschqualität her unterscheiden sich die Stickgase Stickstoff und Argon und Gemische aus beiden nur ganz unwesentlich von der CO₂-Löschung. Dagegen spielen die stofftypischen Eigenschaften wie das spezifische Gewicht und die Molwärme eine gewisse

Rolle. Für das Aufrechterhalten einer löschtfähigen Konzentration im Raum ist das Verhältnis des spezifischen Gewichtes des Luft-Löschgasgemisches zur unvermischten Luft ausschlaggebend.

Luft hat bei 0°C und Normaldruck das spec. Gew. 1,29 kg/m³

CO₂ hat bei 0°C und Normaldruck das spec. Gew. 1,98 kg/m³

Ar hat bei 0°C und Normaldruck das spec. Gew. 1,78 kg/m³

N₂ hat bei 0°C und Normaldruck das spec. Gew. 1,25 kg/m³

INERGEN[®] hat bei 0°C und Normaldruck das spec. Gew. 1,48 kg/m³

Je geringer der Abstand dieses Gemischgewichtes von dem Luftgewicht ist, desto länger lässt sich eine löschtfähige Konzentration aufrecht erhalten. Bei der CO₂-Löschung führt das gegenüber dem der Luft um 53,5 % größere spezifische Gewicht zu einem relativ schnellen Abströmen durch Undichtigkeiten des Raumes bzw. über Druckentlastungen und birgt in sich das Risiko der Ansammlung kritischer Konzentrationen an tiefer liegenden Stellen außerhalb des Schutzbereiches. Dem begegnet man in den CO₂-Richtlinien mit einer Überkonzentration, wie zum Beispiel in glutbrandbelasteten EDV-Bereichen mit dem Faktor 2,25.

Von den vorgenannten Gasen Stickstoff, Argon und Gemischen aus beiden kommt hinsichtlich der Molwärme Argon dem CO₂ am nächsten. Allerdings liegt das spezifische Gewicht etwa 38 % über dem der Luft. Vom Löscheffekt unterscheidet sich Argon nicht wesentlich vom CO₂.

Sein Einfluss auf die menschliche Atmung und den Stoffwechsel ist wegen seines Charakters als Edelgas wesentlich positiver zu bewerten als der von CO₂ in löschtfähiger Konzentration. Wie alle Stickgase verdrängt Argon aber nicht nur den für die Verbrennung erforderlichen Sauerstoff, sondern auch den für die Atmung benötigten. Daher ist ein längerer Aufenthalt in einer löschtfähigen Argonatmosphäre gefährlich, weil Hirnzellen nur eine kurze Unterbrechung der erforderlichen Sauerstoffversorgung ohne Schaden vertragen. Bei dem Einsatz von Argon als Löschmittel ist daher hinsichtlich der Personensicherheit ähnlich wie bei CO₂-Anlagen zu verfahren. Die Speicherung von Argon als hochverdichtetes Gas in 80 l Flaschen entspricht dem von verflüssigtem CO₂ in 40 l Flaschen, das heißt der Grundflächenbedarf für die Aufstellung von Argonflaschen ist der gleiche wie bei CO₂. Für die Anlagentechnik können fast baugleiche Teile wie bei der CO₂-Hochdrucktechnik verwendet werden.

Das ebenfalls aufgeführte Inertgas Stickstoff verhält sich bei Temperaturen unter ca. 800°C quasi wie ein Edelgas. Stickstoff ist in Eiweiß, Harnstoff und weiteren Bausteinen des menschlichen Körpers enthalten. Reiner Stickstoff ist wie Argon ungiftig, verdrängt

aber wie Argon nicht nur den zur Verbrennung erforderlichen Sauerstoff sondern auch den zur Atmung benötigten. Das spezifische Gewicht des Stickstoffs liegt nur 3,3 % unter dem reiner Luft. Die Verwendung von Stickstoff als Löschmittel ist selten, bekannter ist der Einsatz von Stickstoff für die Inertisierung.

Mischt man aber Argon und Stickstoff in entsprechender Relation, so erhält man eine Gasmischung mit dem spezifischen Gewicht $1,48 \text{ kg/m}^3$, die in löschfähiger Konzentration nur unwesentlich schwerer als Luft ist und zu großen Haltezeiten der Löschkonzentration führt. Fügt man dieser Mischung noch einen geringen Betrag CO_2 zu, so dass sich in der löschfähigen Konzentration zwischen 2,5 und 5 Vol.% CO_2 befindet, dann kann man den atmungssteuernden Effekt geringer Kohlendioxidkonzentrationen ausnutzen. Das war der wesentliche und patentierte Gedanke bei der Erfindung des INERGEN[®], das sich aus 52 % Stickstoff, 40 % Argon und 8 % CO_2 zusammensetzt. Zwischenzeitlich wurde durch Humanversuche mit Astronauten in den USA und mit freiwilligen Probanden in einem Testinstitut in Paris der Beweis angetreten, dass die der Erfindung zugrunde liegende Annahme zutrifft und bei einer Raumatmosphäre, die 12 % Sauerstoff und 4 % Kohlendioxid enthält, gleichviel Sauerstoff (etwa 4 ml pro 100 g Gehirnmasse) mit dem Blut zum Gehirn transportiert wird wie bei einer Atematmosphäre mit 20,9 Vol.% Sauerstoff. Diese Tatsache erlaubt bei der Bewertung der erforderlichen Personenschutzmaßnahmen eine großzügigere Handhabung wie bei CO_2 -, N_2 - und Argon-Feuerlöschanlagen. Sofern eine Sauerstoffkonzentration von 9 Vol.% nicht unterschritten wird und eine CO_2 -Konzentration von 5 Vol.% nicht überschritten wird, dürfen die für Halonanlagen geltenden berufsgenossenschaftlichen Sicherheitsregeln angewendet werden. Erst wenn diese Grenzwerte über- bzw. unterschritten werden, greifen die für Argon-, N_2 - und CO_2 -Anlagen geltenden nationalen und internationalen Sicherheitsregeln. Da es sich bei der Rohrnetzberechnung nur um eine Einphasenströmung handelt, lassen sich Löschanlagen mit INERGEN[®] recht genau berechnen.

Die Speicherung des hochverdichteten INERGEN-Gases erfolgt bei 200 bar oder 300 bar, gemessen bei 15°C . So enthält eine 80 l-INERGEN[®]-Flasche 17 m^3 bzw. 25 m^3 INERGEN[®]. Das spezifische Gewicht dieses Löschgases liegt 18 % über dem der Luft. In löschfähiger Konzentration liegt die INERGEN[®]-Luftmischung zwischen 5 und 10 % über dem spezifischen Gewicht der Luft.

Während des Löschen mit Halon und Halonersatzsstoffen wegen des kataytischen Löscheffektes (eine Störung der Flammenreaktion mit geringsten Mengen Löschmittel) in 10 sec zu bewerkstelligen war, kann beim Löschen durch Sauerstoffverdrängung mit den hochverdichteten INERGEN[®] eine Löschzeit von 60 sec erzielt werden. In 60 sec können wegen des unter Druckabbau erfolgenden Entleerens der Gasflaschen 80 % ... 90 % des Flascheninhaltes ausgebracht werden. Die Restmenge strömt in etwa 250 sec nach und erhöht oder erhält die erforderliche Löschkonzentration. Dafür hatte man beim Halonlöschen mit der Bildung kritischer Spaltprodukte aus dem Halon zu rechnen und musste in den meisten

Fällen auch eine Vernebelung der Räume wegen einer beachtlichen Taupunktabenkung hinnehmen.

Die Auslegungsrichtlinien für alle Inertgase sollen in Europa und weltweit vereinheitlicht werden und sich an die CO₂-Richtlinien anlehnen. Nur die unterschiedlichen spezifischen Gewichte der Löschgase sind dabei zu berücksichtigen.

Mit der durch die Sachversicherer und Behörden anerkannten Einführung des Löschmittels INERGEN® stehen rückstandsfrei, sauber und ohne Kälteschock löschende Gase zur Verfügung, die als Luftbestandteile keinerlei Umweltbeeinträchtigung zur Folge haben und nicht an dem Verbrennungsprozess durch Reaktionen teilnehmen. Einer Ablösung der Halone und Halonersatzstoffe durch diese Löschgase steht nichts entgegen.

Küchenlöscheinrichtungen

Viele Brände an Frittierereinrichtungen, Brättern und Grillgeräten unter Beteiligung überhitzten Fetts waren schon Ausgangspunkt für schwer beherrschbare Brandsituationen, weil das Brandgeschehen sehr schnell auf Abdunsthäuben und mit Fettniederschlägen belastete Abzugskanäle übergreift.

Wasser in grober Zerteilung als Löschmittel verbietet sich für Fettbrände, weil wegen der hohen Siedetemperatur des Wassers weit überschreitenden Zündtemperatur von Fetten und Ölen die Gefahr gefährlicher Fettexplosionen besteht. Kohlendioxid bietet wegen der gasförmigen Ausbringung keine ausreichende Sicherheit gegen Rückzündungen. Diese sind zwar durch besondere Nachfluteinrichtungen zu beherrschen, aber das erfordert insgesamt einen großen Aufwand und führt zu CO₂-Konzentrationen im Raum, die Personenschutzmaßnahmen erforderlich machen.

Sehr gute Löscherfolge kann man mit einer Spezialflüssigkeit, einer mit P₁₁ 8,2 schwach basischen wässrigen Lösung auf Basis organischer Salze wie Kaliumcarbonat und Kaliumacetat erzielen. Wird diese, unter dem Produktnamen ANSULEX vertriebene Löschflüssigkeit über Spezialdüsen fein versprüht, so werden offene Flammen niedergeschlagen und aufgeheizte Metallteile wirkungsvoll gekühlt. Trifft das Löschmittel auf siedendes Fett so verseift dieses und bildet einen zäh klebrigen Schaum, der das Ausgasen brennbarer Fettbestandteile und den Zutritt von Sauerstoff wirkungsvoll verhindert. Das Löschmittel bildet bei seinem Einsatz keine toxischen Nebenprodukte. Die wässrige Lösung ist gezielt so zusammengesetzt, dass eine unkomplizierte Reinigung nach dem Löscheintritt mit heißem Wasser oder Dampfstrahlgerät möglich ist. Diese Spezialflüssigkeit ist Teil eines Modular aufgebauten automatischen Löschesystems (Ansul R102), das mit seinen Spezialdüsen einmal die Back- und Frittierereinrichtungen, dann aber, was besonders wichtig ist, die Filtermatten und Abzugskanäle abdeckt. Die Auslösung erfolgt über eine durch Federkraft vorgespannte Seilzugmechanik. In dem Auslöseseilzug sind Thermotrennglieder angeordnet, die bei Erreichen ihrer Auslösetemperatur öffnen und die Federkraft auf den Auslösemechanismus einer Stickstoffflasche freisetzen. Durch den Stickstoff wird die

Speziallösung aus dem Vorratsbehälter zu den Feinsprühdüsen gedrückt. Die mechanische Auslösung hat den Vorteil, dass sie neben der für die Reinhaltung erforderlichen Robustheit unempfindlich gegen elektromagnetische Fremdeinwirkung und Überspannungsimpulse ist. Dieses Löschesystem zeichnet sich durch Servicefreundlichkeit aus und ist wegen seines modularen Aufbaus in kurzer Zeit zu montieren.

Neben diesen hier dargestellten möglichen einsetzbaren Löschtechniken können in Bereichen mit erhöhten Brandrisiko Sprühwasser- und/oder Wassernebel-Feuerlöschsysteme eingesetzt werden.

Diese Anlagen zeichnen sich durch eine bereichsbezogene Auslösung über Brandmelde- und Steuereinrichtungen aus. Sonderlösungen, auch im Hinblick auf mögliche Objekt- und Einrichtungsschutzlösungen sind möglich und können von der Feuerschutzindustrie angeboten werden. Ausgangspunkt für den Einsatz stationärer automatischer Löschanlagen sowie deren Dimensionierung ist eine vorausgegangene Brandrisikoanalyse des Betreibers in Zusammenarbeit mit den entsprechenden Fachstellen.

Fazit

Neben den hier bereits beschriebenen Vorteilen zum Einsatz von Löschanlagen ergeben sich weitere positive Aspekte, wie:

- Erhaltung der oft teuren materiellen Werte (Gebäudesubstanz, Medizintechnik usw.) durch Minimierung möglicher Folgeschäden,
- Reduzierung der Betriebsunterbrechung,
- Schutz der an Krankenhäuser und/oder Gebäuden unmittelbar angrenzenden Bereiche, besonders in Wohngebieten, durch Brandfolgeerscheinungen.
- Förderung der persönlichen Sicherheit, des Wohlfühlens der Patienten und damit des Image nach außen und innen.

Referent: Herr Alex Schmitz ist Projektleiter Entwicklung bei der Fa. TOTAL WALTHER GmbH, Feuerschutz und Sicherheit. Neben dieser Tätigkeit ist er hauptverantwortlich für Kohlendioxid-Feuerlöschanlagen gemäß den Richtlinien des Deutschen Verbandes der Schadenversicherer.

Autor: Herr Dr. Ulf Schremmer ist Leiter für Forschung und Entwicklung Löschesysteme sowie Produktmanagement bei der Fa. TOTAL WALTHER GmbH.

TOTAL WALTHER GmbH Feuerschutz und Sicherheit
Löschversuchszentrum, Waltherstraße 51, D – 51069 Köln

Moderne EDV gestützte Qualitätssicherung im vorbeugenden Brandschutz

Im Hinblick auf die schwerwiegenden rechtlichen und zivilen Folgen, die sich aus einer Vernachlässigung der Aufgaben im vorbeugenden Brandschutz ergeben können, ist es notwendig, die erforderlichen Aufgaben exakt zu formulieren und den zuständigen Fachkräften entsprechende Hilfsmittel zu Verfügung zu stellen.

powered by



Grundlagen des vorbeugenden Brandschutzes lässt sich wie folgt unterteilen:

a. Baulicher Brandschutz

- Festlegung von Brandabschnitten
- Festlegung von Rauchabschnitten
- Anforderungen an Wände, Pfeiler, Stützen, Decken und Dächer hinsichtlich Baustoff, Baustoffklasse
Bauteil, Feuerwiderstandsdauer
Standsicherheit
- Zugänglichkeit der baulichen Anlagen von öffentlichen Verkehrsflächen
Türen, Tore
Zu- und Durchfahrten
1. und 2. Rettungsweg und deren Ausbildung
- Der Verschluss von Öffnungen in klassifizierten Bauteilen

b. Anlagentechnischer Brandschutz

- Brandschutztechnische Einrichtungen wie:
Steigleitungen, Trockenleitungen
Oberflur- oder Unterflurhydranten, Wandhydranten
Druckerhöhungsanlagen
Halbstationäre Löschanlagen
Löschwassereinspeisungsstellen für die Feuerwehr

Automatische Löschanlagen

- Brandmeldeanlagen
- Alarmierungseinrichtungen
- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen mit Zuluftregelung
- Lüftungskonzept (Entrauchung)
- Funktionserhalt
- Blitzschutz
- Sicherheits- und Notbeleuchtung
- Aufzugsanlagen (Brandfallsteuerung, Feuerwehraufzug; Notruf)

c. Betrieblich/organisatorischer Brandschutz

- Brandschutzbeauftragter
- Brandschutzordnung
- Evakuierungsplan
- Kennzeichnung der Rettungswege
- Bereitstellung von Kleinlöschgeräten und Brandschutzdecken
- Schulung und Ausbildung von Personal und Ersthilfekräften
- Dokumentation von brandgefährdeten Arbeiten

Vorbeugender Brandschutz im Bestand

Die gesetzlichen Anforderungen müssen auf den Bestand abgestimmt werden. Dies bedeutet, dass **nicht** die aktuellen, derzeit gültigen und zur Anwendung kommenden Bauordnungen und Sonderbauvorschriften erbracht werden müssen.

Erarbeitung eines vorbeugenden Brandschutzkonzeptes:

- Ermittlung des derzeitigen IST Zustandes mittels DV gestützter Erfassungsmatrix und eingearbeiteten VDS Publikationen
- Erstellung einer Bauteilliste (VDS geprüfte Bauteile) und gleichzeitige Erarbeitung einer Instandhaltung und Prüfungsliste:

Brandabschnitte

Rauchabschnitte

Klassifizierung der Decken und Wände

Haustechnische Anlagen

BMA

Lagerbereich

OP Bereich

Brandschutztüren, Rettungswege,
sämtliche bauliche Einrichtungen

u. v . a. m.

Qualitätsverbesserung im vorbeugenden Brandschutz durch EDV Einsatz Typen- und Modellkatalog für nahezu alle für den baulichen Brandschutz vorkommenden Bauteile

Der Typen- und Modellkatalog enthält alle relevanten VDS Hinweise über Feuerwiderstandsklasse, Einbauvorschriften, Hersteller, Nachweisgeber etc. So lässt sich Vorort direkt die Qualität und die Richtigkeit der eingebauten Bauteile überprüfen und dokumentieren. Der Typen- und Modellkatalog umfasst alle vom VDS publizierten Produkte für den baulichen Brandschutz. Der Typenkatalog enthält ferner bei Wiederholungsprüfungen den entsprechenden Terminvorschlag und ggf. geeignete Arbeitsvorschriften.

Die zwingend notwendige Vorort Erfassung und Überprüfung wird somit signifikant erleichtert und die Qualitätssicherung im vorbeugenden Brandschutz erfährt eine deutliche Steigerung.

Der Typen- und Modellkatalog umfasst die VDS Publikation 2097:

- Nichtbrennbare Baustoffe
- Baustoffe für Brandschutzmassnahmen
- Konstruktive Bauteile
- Feuerschutzabschlüsse, sonstige Brandschutztüren und ergänzende Sonderbauteile
- Brandschutzverglasungen
- Kabel- und Rohrabschottungen gegen Brandübertragung
- Installationskanäle und Kabelanlagen mit Funktionserhalt
- Brandschutztechnische Anlagen (Rauch- und Wärmeabzugsanlagen)
- Datensicherungsschränke und -räume, Disketteneinsätze und Befestigungen
- Lüftungsleitungen und Absperrvorrichtungen z. B.

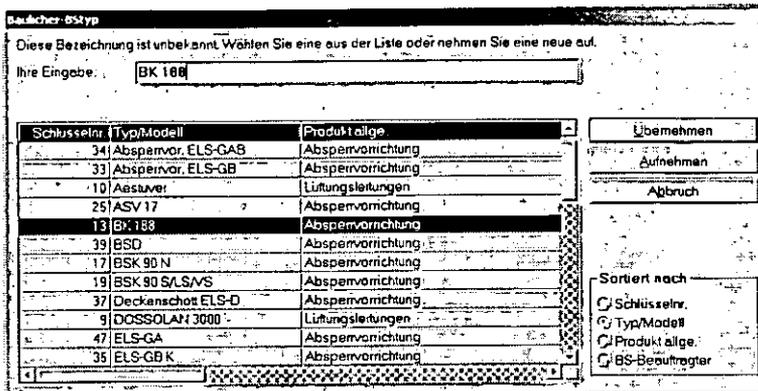


Abbildung 1: Übersicht Typenkatalog baulicher Brandschutz

Mit Hilfe des Typenkataloges ist die vor Ort Erfassung von Brandschutz relevanten Bauteilen ein Kinderspiel, gleichzeitig ist eine direkte Einbaukontrolle der Bauteile möglich und erleichtert somit den Aufbau einer Qualitätskontrolle im vorbeugenden Brandschutz.

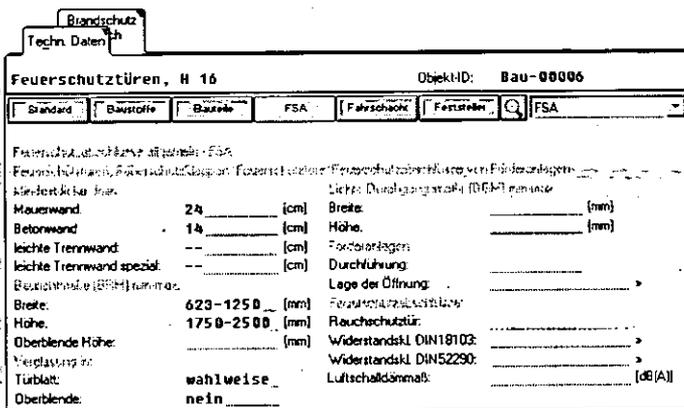


Abbildung 2: Beispiel Feuerschutztür mit automatischer Übernahme der Katalogeinträge

Der Umfang des Typenkatalogs umfasst ca. 1500 verschiedene Produkte aus dem Bereich des baulichen Brandschutzes

Darüber hinaus ist ein Aufbau eines Brandschutzkatasters einfach realisierbar, indem die Bauteile mit den örtlichen Gegebenheiten verknüpft werden.

Brandschutz baulich		Termine		Tätigkeiten		Produktbuch	
Produktbez.: Feuerschutztüren				Objekt-ID: Bau-00001			
Typ/Modell: Teckentrup				gehört zu: _____			
[Reservefeld]:				Beauftragter: Meyer, Klaus			
Brandabschnitt: _____				Hersteller: G+H			
Achsen-ID: A/2		Raum-ID: 100		Nachweisgeber: DIBt		Montagefirma: _____	
Ebene-ID: E6		Gebäude-ID: Haus 1		KD-Dienst: Alfons Millitzer		_____	
Liegen-ID: FR-Bützingenstr. 38		Zuordnung: _____		_____		_____	
Produktbeschreibung Stahltür							
VdS Bezeichnung: _____							
Doku vorhanden: Nein (Ja/Nein)							
[Reservefeld]: _____							

Abbildung 3: Zuordnung räumliche Struktur (Stichwort Brandschutzkataster)

Die Terminverwaltung, die Einplanung von Wiederholungsprüfungen und die Dokumentation der durchgeführten Maßnahmen kann jederzeit im System dokumentiert werden und ermöglicht eine exakte Protokollierung und Nachweisführung für die Versicherungsgesellschaft.

Brandschutz baulich		Termine		Tätigkeiten		Produktbuch	
Feuerschutztüren, Teckentrup				Objekt-ID: Bau-00001			
Anzahl: 1		Nr.: 1		Tätigkeit anlegen: <input type="checkbox"/> Ist, <input type="checkbox"/> Soll, <input type="checkbox"/> Warten, <input type="checkbox"/> Überzicht, <input checked="" type="radio"/> Einsicht		_____	
Terminart: Wartung				Brandschutz baulich			
Intervall: 12				Termine			
Intervallart: Monat				Tätigkeiten			
Fortschreibung: Automatisch				Produktbuch			
Priorität: _____				Feuerschutztüren, Teckentrup			
Bemerkung: _____				Objekt-ID: Bau-00001			
Arbeitsvorschrift: Feuerschutzabschl				Allgemein <input type="checkbox"/> Arbeitsorte <input type="checkbox"/> Planungsdaten <input type="checkbox"/> Rechnungsbeiträge <input type="checkbox"/> Arbeitsvorschrift <input type="checkbox"/> Messmittel <input type="checkbox"/>			
(undefiniert): _____				Tätigkeit: Wartung			
Terminstatus: _____				Tätigkeit-ID: s/010627-0001			
_____				Beginn am: 16.06.2002			
_____				Ende am: _____			
_____				E/F-Leistung: Eigen			
_____				Firma: _____			
_____				Ausführender: Meyer, Klaus			
_____				Fehlerursache: _____			
Arbeiten: _____				_____			
Notiz: _____				_____			
Arbeitsvorschrift: Feuerschutzabschlüsse				_____			
Referenzmess: _____				_____			
Mängelklasse: _____				_____			
Tätigkeitstatus: Offen				_____			

Abbildung 4:

Terminverwaltung und Rückmeldung

Technischer Brandschutz

Der vorbeugende technische Brandschutz berücksichtigt die wie unter 2.b aufgelisteten Anlagen und technischen Einrichtungen. Diese Anlagen unterliegen einer strengen Wiederholungsprüfung und sind regelmäßig zu warten. Die DV technische Einarbeitung der VDS Prüfkataloge ist hierbei erfolgt, um die regelmäßige Instandhaltung einwandfrei dokumentieren zu können.

Brandschutz technisch	Termine	Lsgkeiten	Info	Gerätebuch
Anlagenbez.: Argon-Feuerlöschsysteme				
Typ/Modell: Argotec HD 1			Anlagen-ID: Technik-00001	
Seriennr.:			Gehört zu:	
Beauftragter: Meyer, Klaus			Kaufdatum: 01.06.1999	Baujahr: 1999
Brandabschnitt:				
Achsen-ID: 03		Hersteller: Minimax GmbH		
Raum-ID: 200		Nachweisegeber: DIBt		
Ebene-ID: 1.06		Montagefirma:		
Gebäude-ID: Haus 1		KD-Dienst:		
Liegen-ID: FR-Böttingerstr. 38				
Zuordnung:				
Produktbeschreibung:				
VdS Bezeichnung:				
Doku vorhanden: Nein (Ja/Nein)				
(Reservefeld):				

Brandschutz technisch	Termine	Lsgkeiten	Info	Gerätebuch
Argon-Feuerlöschsysteme, Argotec HD 1		Anlagen-ID: Technik-00001		
Kostenstelle: 2000				
Kostenart:			Garantie von: 01.06.2000	
Konto:			Garantie bis: 31.05.2001	
Aktennummer:			Instandhaltungsgrenze / Jahr: 11.040,00 €	
Anschaffungspreis: 55.200,00 €			Max. Instandhaltungsgrenze: 27.600,00 €	
Neubeschaffungspreis: 58.500,00 €			Summe Instandhaltungskosten: 205,19 €	
BWL-Abschreibungsart: Linear			Techn. Nutzungsdauer: 10 (Jahre)	
BWL-Abschreibungsatz: 20 %			Techn. Nutzungssatz: 10 %	
BWL-Monatsabschreibung: €			Techn. Monatsabschreibung: €	
BWL-Restwert: 33.120,00 €			Techn.-Restwert: 44.160,00 €	
BWL-abgeschrieben am: 01.01.2004			Techn. abgeschrieben am: 01.01.2009	
Inventarnr.: A23900			(undefiniert)	
(undefiniert):			(undefiniert)	
(undefiniert):			(undefiniert)	

Abbildung 5:

Beispiel Anlagenkarte technischer Brandschutz

Der Aufbau des Typenkatalogs ist analog dem baulichen Brandschutz, wobei ca. 2.000 verschiedene Produkte hinterlegt sind. Die technischen Produkte können sehr einfach zu komplexen Anlagen zusammengesetzt werden. Die entsprechenden Planungs- und Einbau-richtlinien sind im Brandschutz Regelwerk hinterlegt.

Die einwandfreie Dokumentation kann im Brand- oder Schadenfall rechtlich von großer, entscheidender Bedeutung sein. Insbesondere alle wiederkehrenden Prüfungen können in die Ablauforganisation eingeplant werden.

Der technische Brandschutz ist wie folgt gegliedert:

- Wasserlöschanlagen
- Schaumlöschanlagen
- Inertgas- und Pulverlöschanlagen
- Funkenlöschanlagen
- Brandmeldeanlagen
- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

inklusive DV gestütztes Betriebsbuch und Merkblatt. Ein wesentlicher Aspekt im vorbeugenden Brandschutz sind die integrierten Wartungsanweisungen bzw. Arbeitsvorschriften gemäß den VdS Publikationen.

Arbeitsvorschrift: **wöchentliche Kontrolle**

Bezeichnung	Termin erledigt
Kontrolle - wöchentlich
Probearm testen
Probearm an jeder Ventilation mit Überprüfung der mechanischen und elektrischen Alarmeinrichtungen	
Sichtprüfung wöchentlich
Sichtprüfung auf betriebsbereite Stellung und Sicherung aller Absperrarmaturen	
Die Absperrarmaturen in Leitungen, wie	
- vor und hinter der Pumpe,	
- von den Wasserzufuhren zur Löschanlage,	
- vor Alarmventilen	
durch die der Wasserfluß unterbrochen werden kann, müssen in offenem Zustand so gesichert sein, daß ein Unbefugter sie nicht verstellen kann. Die Absperrarmaturen in Leitungen, wieder Proberleitung, der Leitung zu den Feuerwehreinsparungen, der Entleerungsleitung von Behältern, durch die der Wasserfluß vermindert werden kann, müssen im geschlossenen Zustand so gesichert sein, daß ein Unbefugter sie nicht verstellen kann.	
Prüfung Wasserstände
Prüfung der Wasserstände in den Pumpenauffüllbehältern

Abbildung 6: Beispiel Arbeitsvorschriften Sprinkleranlagen – wöchentliche Kontrolle

Betrieblicher/organisatorischer Brandschutz

Der betriebliche, vorbeugende Brandschutz ist im Brandschutz Regelwerk zusammengefasst und beinhaltet alle relevanten Dokumente für den vorbeugenden Brandschutz.

Übersicht Brandschutz Regelwerk

Diese Bezeichnung ist unbekannt. Wählen Sie eine aus der Liste oder nehmen Sie eine neue auf.

Ihre Eingabe:

Regelwerk-ID	Regelwerk	VdS Publikation
Regelwerk-00006	Brandschutz Fabriken und gewerbliche Anlagen	2038
Regelwerk-00007	Brandschutz bei Bauarbeiten	2021
Regelwerk-00008	Feuergefährliche Betriebsstätten	2033
Regelwerk-00009	Brandschadensanierung	2357
Regelwerk-00010	Sicherheitsorganisationen	2555
Regelwerk-00011	Feuerarbeiten	2047
Regelwerk-00012	Schweiß-, Schneid-, Löt- und Trennschleifarbeiten	2008
Regelwerk-00013	Auftauarbeiten an wasserführenden Anlagen	2074
Regelwerk-00014	Elektrische Anlagen bis 1000 V	2046
Regelwerk-00015	Elektrische Geräte und Einrichtungen	2015
Regelwerk-00016	Feuergefährliche Betriebsstätten	2033

Übernehmen

Aufnehmen

Abbruch

Sortiert nach

- Regelwerk-ID
- Regelwerk
- VdS Publikation
- Zuordnung
- Abteilung
- Beauftragter

Abbildung 7: Übersicht über hinterlegte VdS Publikationen

Die VdS Publikationen dienen zum einen als Nachschlagewerk für viele Bereiche des Brandschutzes, zum anderen als Ausführungsunterstützung, aufgrund der vielen hinterlegten Arbeitsvorschriften bzw. Verfahrensanweisungen. So sind beispielsweise die „Schweißerlaubnisscheine“ zusätzlich mit dem VdS Merkblatt hinterlegt und dienen als Einweisungsunterstützung für die Ausführenden.

Abbildung 8: Beispiel für eine VdS Publikation

Zusammenfassung:

Die Integration der VdS Pub-

VdS SCHADENVERHÜTUNG

VdS

Publikationen auf CD-ROM

Schweiß-, Schneid-, Löt- und Trennschleifarbeiten

Richtlinien für den Brandschutz

Verweilabgängen und für erprobte Nachverfahren nicht geeignet.

1 Vorbemerkung

Diese Richtlinien wurden in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe 'Arbeitssicherheit und Umweltschutz' des Deutschen Verbands für Schweißtechnik e.V. (DVS) und dem Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI) aufgestellt.



2 Geltungsbereich

Diese Richtlinien gelten für die Durchführung von Schweiß-, Schneid-, Löt- und Trennschleifarbeiten außerhalb der für vorgesehenen Werkstätten. Sie ersetzen nicht die unter anderem geltenden

Diese Arbeiten dürfen deshalb nur von entsprechend ausgebildeten, über 18 Jahre alten Personen ausgeführt werden. Auszubildende dürfen diese Arbeiten nur unter Aufsicht durchführen.

Publikationen und einer bewährten Instandhaltungssoftware ermöglicht den Aufbau einer Qualitätssicherung im vorbeugenden Brandschutz.

- Signifikante Erhöhung der Qualitätssicherung im vorbeugenden Brandschutz
- Erhebliche Erleichterung bei der täglichen Routine durch hinterlegte
- Dokumente und Arbeitsvorschriften
- Gesetzesnahe Ausführung der Arbeiten
- Absicherung gegenüber Regressforderungen
- Wichtiges Hilfsmittel zur Beweisführung
- Analysewerkzeug für Schwachstellen
- Aufstellung eines Brandschutzkatasters
- Verfügbar ab 01.09.2001 unter www.LoyHutz.de

Dipl.-Ing. B. Nopper
Loy & Hutz AG
Bötzingen Str. 50
79111 Freiburg
fon: 0761-45962-14, fax: 0761-45962-33

Aussteller-Sektion
Betriebstechnik II
Infrastrukturelle Gebäudebewirtschaftung
Medizin- und Hygientechnik

Entlastung des Technischen Managements durch HEWI Serviceleistungen

Ausgangssituation:

Die Gesellschaft verändert sich. Der Wandel von der Industrie- zur Informations- und Dienstleistungsgesellschaft nimmt weiter an Geschwindigkeit zu. Als Hersteller reicht es nicht mehr aus, "nur" ein Produkt herzustellen und anzubieten.

Wer als Autokäufer möchte schon gerne selber zur Anmeldestelle fahren und dort 2-3 Stunden warten? Wer weiß es nicht zu schätzen, dass das Auto zur Inspektion geholt und gebracht wird?

Kunden stellen neue Ansprüche, innovative Produkte wie beispielsweise Fitness und Wellness tragen diesen Wünschen Rechnung. Betrachtet man weitere Aspekte wie die Kassenlage der öffentlichen Hand, wird man feststellen, dass hier dringend neue Konzepte erforderlich sind. Die Misere wie z.B. die Ausstattung unserer Schulen, der Zustand von öffentlichen Krankenhäusern und Seniorenheimen macht den Handlungsbedarf unmissverständlich klar.

Die Entwicklung der gesetzlichen Rahmenbedingungen im Markt der Krankenhäuser und Kliniken hat ebenfalls prägnante Auswirkungen, die Finanzierung wird schwieriger und das hat z.B. auch den Stellenabbau zur Folge. Es ist notwendig, dass Unternehmen Krankenhaus mit einer klaren strategischen Ausrichtung zu führen. Schlagwörter wie "Outsourcing", „make or buy“ uvm. gehören zum aktuellen Vokabular. Gerade in den technischen Abteilungen ist dies zu beobachten.

Das bedeutet oftmals eine höhere Belastung, auf der anderen Seite aber auch neue Chancen, mit neuen Methoden, optimierten Prozessen und modernen Arbeits- und Kooperationsformen bessere Ergebnisse zu erzielen.

Der technische Leiter hat nicht nur die Aufgabe mit seiner Abteilung die Funktionsfähigkeit der technischen Infrastruktur zu gewährleisten, er hat auch durch die Interaktion mit anderen Abteilungen die Aufgabe, das Krankenhaus dem Kunden (früher Patient) so attraktiv wie möglich zu machen und damit die wirtschaftlichen Existenzsicherung wirksam zu unterstützen.

Ein weiterer Aspekt ist die überall geforderte "Flexibilität" die unseren Alltag kontinuierlich verändert. Im Krankenhaus heißt das, auf schwankende Belegungszahlen zu reagieren, Personalwechsel und Fluktuation zu handhaben und parallel den Anforderungen und Wünschen der Kunden (Patienten), nicht zuletzt auch architektonisch, gerecht zu werden.

Folgen:

Bei den Kunden stellen wir dann fest, dass es sich hier nicht um eine homogene Gruppe mit gleichen Handicaps und Wünschen handelt, sondern um sehr unterschiedliche Menschen.

Da gibt es einfache Fälle die nur kurz verweilen, spezielle Indikationen die einen hohen Betreuungsaufwand erfordern, ältere und operierte Menschen etc.. Diese Parameter sind auch bei der Gebäudeausstattung ein wichtiges Kriterium. In diesen Fällen muß beispielsweise die Badausstattung gewährleisten, dass der Kunde so selbständig und sicher wie möglich die Dusche, das WC und den Waschtisch nutzen kann.

Pfleger und Pflegerinnen sollen wirksam in ihrer täglichen Arbeit entlastet werden, zusätzlich ist die Attraktivität der gesamten Sanitärzelle ein wichtiger Aspekt für die Belegung und nicht zuletzt für die Mitarbeiterzufriedenheit.

HEWI setzt sich schon seit vielen Jahren mit eben dieser Ausstattung auseinander, die Bäder möglichst frei von Barrieren machen soll, ohne dem Raum einen würdelosen Charakter zu geben.

Für die grundsätzlichen Dinge gibt es unterschiedliche Normen, die DIN 18024 und DIN 18025 die später in der DIN 18030 zusammengefasst werden. Die Grundfunktion der Ausstattungsprodukte wäre daher einfach zu erfüllen, wer aber den Investor, Betreiber und Benutzer sieht weiß, dass hier mehr getan werden muss.

Wer zuhause in einem ansprechenden Ambiente lebt, ist mit einer Klinikeinrichtung aus den 60er Jahren schwer zu gewinnen, die Möglichkeiten sich über den Zustand einer Klinik zu informieren sind durch das Internet gegeben. Kunden setzen sich durch dieses Medium nicht nur mit der medizinischen Leistungsfähigkeit der Einrichtung auseinander sondern auch mit dem Erscheinungsbild. Im Unterbewusstsein werden dann schon Vorentscheidungen getroffen, wenn die Einrichtung nicht mehr zeitgemäß ist, in welchem Zustand ist dann die Medizintechnik?

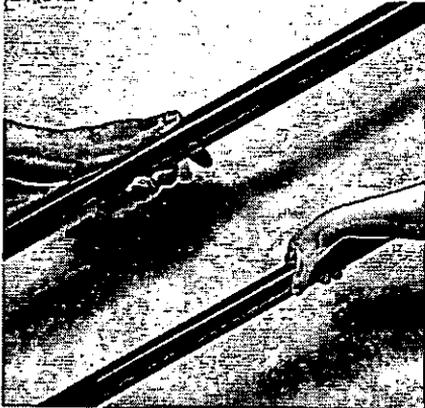
Für den Investor mit langfristiger strategischer Ausrichtung ist die Blendwirkung von niedrigen Investitionskosten schnell durchschaut, betrachtet er den gesamten Baulebenszyklus aus Sicht des Facility Managers. D.h. für uns als Hersteller, den Einsatz von hochwertigen Materialien, intelligenter Technologie und Verfahren sowie ein hochwertiges Design, in entsprechende Produkte umzusetzen um diesen betriebswirtschaftlich fundierten Anspruch gerecht zu werden. Für den Investor heißt das, niedrige Betriebskosten und gleichzeitig die optische und materielle Werterhaltung. Kostengünstiger bauen heißt besser bauen, billig bauen heißt meistens Geldvernichtung in Form von Folgekosten bis hin zum Ruin. Viele Einrichtungen die zur Zeit geschlossen werden leiden nicht zuletzt an mangelnder Attraktivität, der Kunde trifft seine Entscheidung mit den Füßen indem er sich einfach zum hochwertigerem Angebot bewegt.

Kommen wir nun auf die Bäder zurück.

Nicht jeder Technische Leiter hat aber DIN konforme Flächen zur Verfügung, der Bestand grenzt hier zusätzlich ein, die Anforderungen der Kunden sind aber gleich, egal ob Alt- oder Neubau. Die sich daraus ergebende Fragestellung war, wie statte ich meine Sanitärzelle möglichst so aus, dass ich dem Kunden die bestmögliche Lösung erstelle. Hier ist Erfahrung und Sensibilität gefordert, das Übergehen von klaren Anforderungen wie hochbelastbare Haltemöglichkeiten, erklärungsfreie und komfortable Bedienung, kontrastreiche Accessoires und haut- und körperfreundlichen Materialien uvm. hat negative Folgen, es wird vom Kunden und vom Personal einfach nicht genutzt, das Geld hätte man sich sparen können.

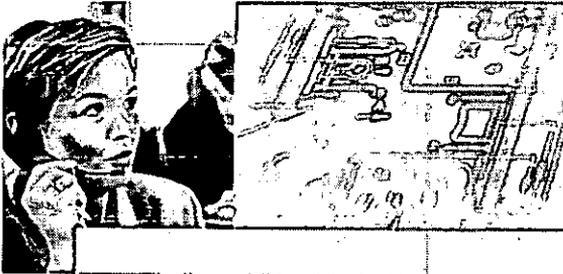
Lösung:

Durch die demographische Entwicklung wurde uns diese Frage immer häufiger gestellt, aus diesem Grund haben wir 1996 eine Planungsbrochüre erstellt, die in vielen Technischen Abteilungen aber auch in Büros von Architekten und Fachplaner zum Standardwerkzeug geworden ist.



• **HEWI** **Barrierefreies Wohnen**
Planungsempfehlungen für Grundriss, Ausbau
und Einrichtung

In den Bereichen wo kein Architekt und Fachplaner eingeschaltet ist, hat der Technische Leiter diese Aufgabe zu übernehmen, und auch hier häuften sich die Anfragen.



Wohnen ohne Barrieren

Das HEWI Service-Center Barrierefrei

HEWI

— So kam es dazu, den Servicebereich weiter auszubauen und den **Service Center Barrierefrei** in unser Gesamtangebot zu integrieren.

In dieser Abteilung werden die vom Kunden zur Verfügung gestellten Informationen wie Grundriss, Wand-, Decken-, Bodenaufbau und Funktionsabläufe gesammelt und in einen Vorschlag zu einem Barrierefreien Bad gebündelt.

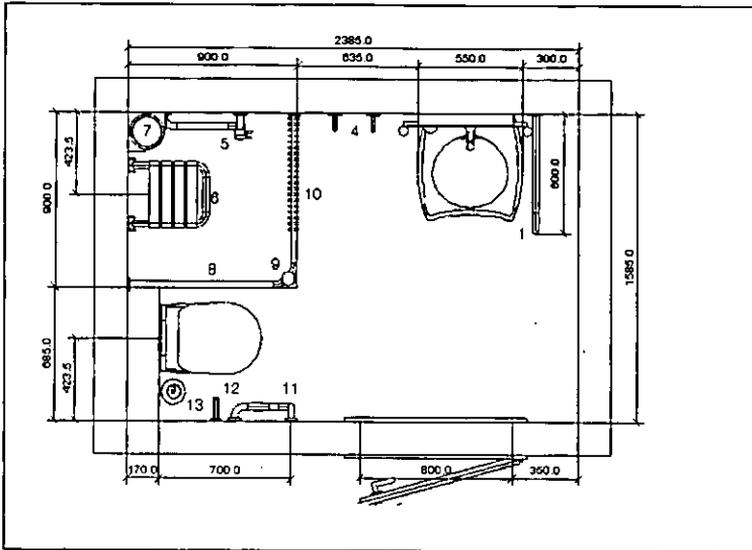
Alle Mitarbeiter sind sensibilisiert, versuchen sich in die Rolle des Nutzers zu versetzen.

Ein falsch montierter Haltegriff der stabil und daher optimal geeignet ist hilft nicht, wenn er z.B. gar nicht erreichbar ist.

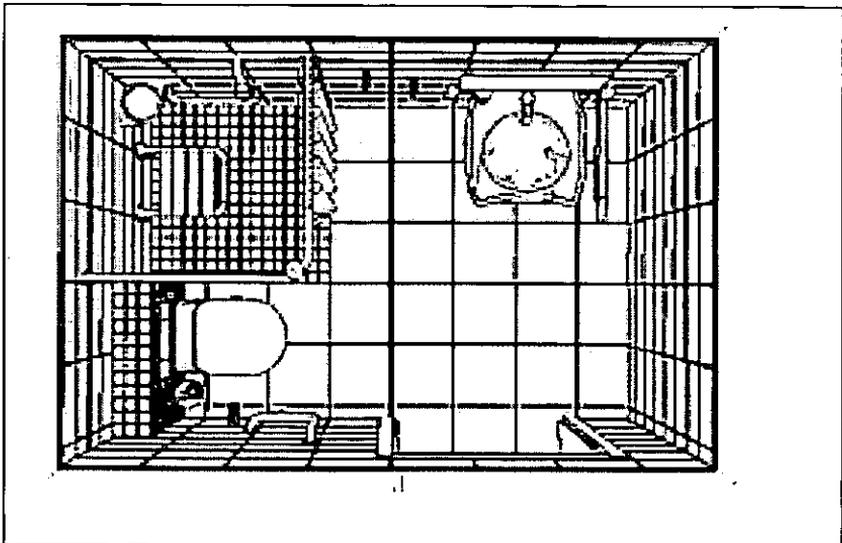
Wir wissen aus Erfahrung, unzähligen Gesprächen mit Pflegepersonal und technischen Abteilungen, was hier alles schief gehen kann.

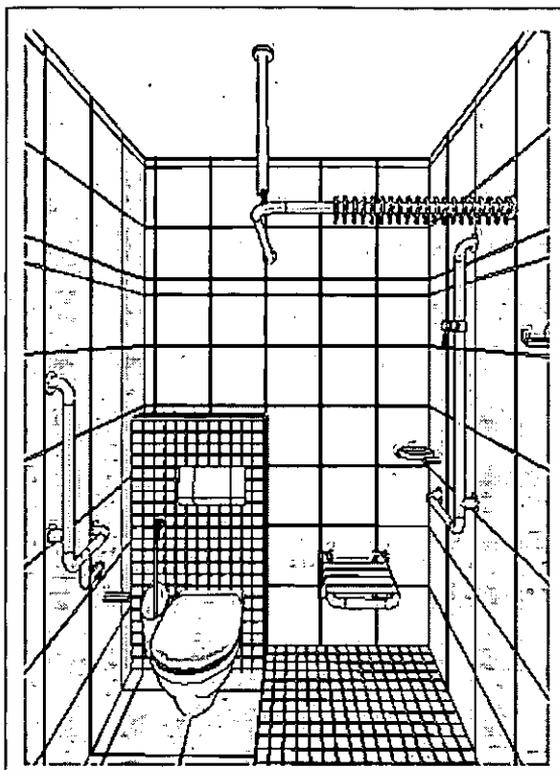
Daher ist es wichtig, präzise zu planen.

Stufe 1 Grundrissplanung



Stufe 2 Visualisierung Grundriss





Der technische Leiter überprüft diesen konkreten Entwurf auf Machbarkeit, korrigiert wo erforderlich und beauftragt dann die Umsetzung. Er wird hochqualifiziert entlastet, da unsere Mitarbeiter ständig weiter geschult werden, eine technische Abteilung kann das nur begrenzt leisten. Durch diese Service Leistung wie die 3 D Badplanung bekommt die technische Abteilung zudem noch Unterlagen, die auch von "Nicht-Technikern" erkannt werden können, das vereinfacht die Entscheidungsfindung und vermeidet Fehlinterpretationen.

Zusätzliche Unterstützung bei diesen Maßnahmen gewährleisten unsere **Anwendungsberater** für den Bereich der Krankenhäuser, Reha-Kliniken und Seniorenheime. Das sind Außendienstmitarbeiter die helfen, Problemstellungen in Zusammenarbeit mit dem technischen Management zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und die Umsetzung sowie die Prozesskoordination, wo sinnvoll und erforderlich, mit überwachen.

Ihre HEWI Anwendungsberater vor Ort




HEWI



Michael Schreyer
 Geschäftsbereich
 Südliche Bundesländer
 Telefon: +49 2241 76 87 87
 Telefax: +49 2241 76 87 88
 Mobil: 0179 / 46 29 72 0
m.schreyer@hewi.de



Rüdiger Kappeler
 Geschäftsbereich
 Südliche Bundesländer
 Telefon: +49 2222 41 82 88
 Telefax: +49 2222 41 82 89
 Mobil: 0177 51 26 82 0
r.kappeler@hewi.de



Armin Gier
 Geschäftsbereich
 Südliche Bundesländer
 Telefon: +49 2236 76 88 0
 Telefax: +49 2236 76 88 1
 Mobil: 0177 51 41 20 0
a.gier@hewi.de



Christian Kaufmann
 Geschäftsbereich
 Südliche Bundesländer
 Telefon: +49 226 76 87 88
 Telefax: +49 226 76 87 89
 Mobil: 0179 46 29 72 0
c.kaufmann@hewi.de

Das kann:

- die konsequente Reduzierung von Instandhaltungskosten an stark frequentierten Türen wie Feuer- und Rauchschutztüren sein,
- eine Duschvorhangstange für die Psychiatrie die ab einer gewissen Belastung abfällt,
- die Umbauplanung von vorhanden Bädern in barrierefreie Bäder,
- das intelligente Leiten und Orientieren von Besuchern und Mitarbeitern,
- genauso wie die Planungsunterstützung für unsere elektronischen Schließsysteme
- uvm..

Gerade hier spielt die Servicekomponente eine große Rolle, wer gut plant hat hinter her niedrige Kosten. Schnellschüsse halten nicht das, was sie versprechen. Sie sind meistens tickende Zeitbomben, die zur Kostenexplosion führen.

Genauso wichtig ist die Tatsache, dass auch nach dem Vertragsabschluß jemand ansprechbar ist, nicht nach dem Motto "Den Auftrag ist gelaufen, den Rest sollen andere erledigen".

Eine weitere Service-Komponente:

Die überwiegend hochkomplexen Klinikgebäude sind teils öffentlich zugänglich, teils geschlossen und häufig auch an hohen Sicherheitsanforderungen in bestimmten Bereichen zu erkennen.

Erschwerend kommt hinzu, dass die Anfangs genannte Flexibilität Anforderungen stellt, die mit vorhandenen Schließsystemen oft nur mühsam, wenn überhaupt erfüllt werden können.

Durch die Elektronik ist es möglich geworden, diese Anforderungen mehr als zu erfüllen, man kann mit seinem elektronischen Schlüssel nicht nur die Tür auf und zu schließen, Funktionen wie Zeiterfassung, Zeitzonen, Statistik und vieles mehr sind ohne weiteres möglich.

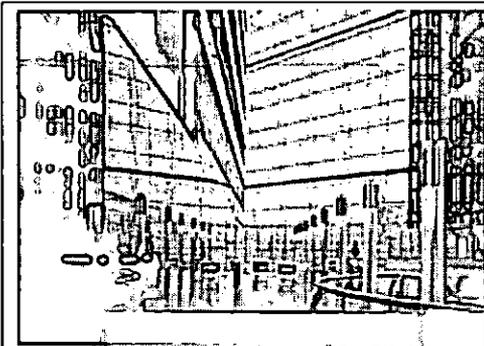
Jetzt gibt es aber in Krankenhäusern nicht "Die Tür"!!

Es gibt Schiebetüren, Rolltore, Schranken, Zimmertüren, Strahlenschutztüren, Feuer- und Rauchschutztüren, Pendeltüren, Türen zu Archiven, EDV Räumen, Medikamenten, Neugeborenenabteilungen, Pathologie uvm.. Ein wirkliches System zeichnet sich dadurch aus, dass es den größten Teil der bekannten und absehbaren Forderungen erfüllt, ein überaus hoher Anspruch. Ein gutes System passt dann nicht nur auf eine Klinik in Hannover, sondern ist auch entsprechend konfiguriert auf das Krankenhaus in Münster oder jedes andere Gebäude zu übertragen.

Jeder von Ihnen kann sich vorstellen, dass hier viele Anforderungen und Wünsche genannt werden, deshalb haben wir uns dazu entschieden, die Analyse des Gebäudes, die Prüfung der technischen Möglichkeiten und die Gewohnheiten der Nutzer an die erste Stelle zu setzen.

In unserem Service Center Schließsysteme arbeiten kompetente Entwickler, Programmierer, Ingenieure und Systemberater die Anforderungen der Kunden so gut wie möglich ab.

An erster Stelle steht die Beratung, oft mehrere Gespräche die aber ausschlaggebend sind, für die Reduktion von Instandhaltungskosten und eine wirkliche Wertschöpfung des Kunden.



Sicherheit und Komfort
Elektronische Schließsysteme

HEWI



HEWI Schließsysteme GmbH
 Postfach 10 10 10
 D-37075 Göttingen
 Telefon 0551 147 10 10
 Telefax 0551 147 10 10
 Telex 320000 HEWI G

HEWI Schließsysteme GmbH
 Postfach 10 10 10
 D-37075 Göttingen
 Telefon 0551 147 10 10
 Telefax 0551 147 10 10
 Telex 320000 HEWI G

Die Investitionsentscheidung wird dadurch sicher, die Folgekosten sind definiert und mit dem Kostenrahmen abgeglichen, zusätzlich ist eine Entlastung der Technischen Abteilung erreicht. Müssen bei Schlüsselverlusten an mechanischen Systemen manchmal die kompletten Schließanlagen ausgetauscht werden, ist das mit entsprechend hohen Kosten verbunden.

Die Versicherungen springen nur dann ein, wenn alle Generalschlüssel vorhanden sind, das ist zwar nicht selten, aber auch garantiert nicht immer der Fall. Bei unserem elektronischen Schließsystem reicht ein Mausklick und ein neuer Schlüssel ist programmiert. Wir sprechen hier von einigen Minuten im Vergleich zu oft monatelangen Querelen mit Versicherungen, Schließplanbesprechungen etc..

Gerade in solchen Situationen merkt man, ob man neben dem Produkt auch einen entsprechenden Service erworben hat. Da kommen dann Zeitdruck, unzufriedene Kunden, ein enger Kostenrahmen und viele andere Faktoren zusammen. Die Akzeptanz für solche Störungen ist gleich 0, im Gegenteil, die Kunden, egal ob intern oder extern reagieren immer extremer.

Service hat viel mit Vertrauen und Zuverlässigkeit zu tun. Vertrauen auf der Seite des Erwerbers der sich auf die volle Funktion des Produktes verläßt,

Zuverlässigkeit auf der Seite des Verkäufers , seine Interessen an denen seines Kunden so weit wie möglich auszurichten, und die vereinbarten Leistungen auch zu erbringen. Vertrauen aber auch als gegenseitiges Vertrauen gemeint, eine Partnerschaft oder wie es heute heißt, eine WIN WIN Gemeinschaft einzugehen, wo es keine Verlierer gibt.

Die vorgenannten Service Komponenten sind nicht als endgültig zu betrachten, im Gegenteil, wir möchten dazu auffordern, dass unsere Kunden den Dialog mit uns aufnehmen, uns fordern um so zu gemeinsamen, zukunftsichernden Lösungen zu kommen. Wir wissen, dass die gesamten Rahmenbedingungen nicht einfach sind, es gibt aber keinen Grund, den Kopf in den Sand zu stecken. Dazu gibt es natürlich auch eine Weisheit, die Quelle ist mir leider nicht mehr bekannt, sie lautet wie folgt:

Es gibt Menschen, die bauen Mauern, wenn ein Sturm aufzieht.

Die anderen bauen Windmühlen.

Das ist nicht immer so leicht getan, dahinter verbirgt sich meistens auch mühselige Arbeit, durch Lastenverteilung und Zusammenarbeit lässt sich aber vieles realisieren, was alleine oftmals unmöglich erscheint.

Andreas Lohmann

Geschäftsbereich Objekt

HEWI

Key Account Manager Krankenhäuser Reha-Kliniken Seniorenheime

Rottendorfstraße 6

59320 Ennigerloh

T. 02524 950 846

F. 02524 950 847

M. 0171 511 24 52

email: Alohmann@hewi.de

web: www.hewi.de, www.hewi.com

Innovative Beleuchtungs- und Installationstechnik in Krankenhausräumen

I Das Gesundheitswesen im Wandel

Das deutsche Gesundheitswesen steht heute in einer immensen Wirtschaftlichkeits- und Identitätskrise. Stichworte in diesem Zusammenhang sind Kostendruck und Wettbewerbsdruck. Um die hohen Kosten des Gesundheitswesens zu dämpfen sank beispielsweise innerhalb der 7 Jahre von 1990 bis 1997 die Zahl der Krankenhäuser um 7,7 % und die Zahl der Bettenplätze um 15,4 %. Die mittlere Verweildauer eines Patienten verkürzte sich von durchschnittlich 18,3 Tagen in 1970 auf 10,1 Tage im Jahre 1997 - die zunehmende Einführung von Fallpauschalen wird diese Tendenz sicher noch verstärken. Starker Kostendruck und der Zwang, unter streng ökonomischen Aspekten zu handeln führt immer mehr dazu, dass sich Krankenhäuser unter dem Dach von Trägergesellschaften zusammenschließen. Krankenhäuser sind Dienstleister und sie stehen im Wettbewerb zueinander hinsichtlich der Gunst des Patienten. Der Patient wird zunehmend zum Kunden und kann - Notfälle ausgenommen - wählen, in welches Krankenhaus er sich begibt. Kriterien sind dabei Behaglichkeit und Komfort, wobei die bestmögliche medizinische Versorgung selbstverständlich vorausgesetzt wird. Nicht zu unterschätzen ist hier der Aspekt, dass ein wohnliches Ambiente die Genesung des Patienten positiv beeinflusst. Ein gesteigertes Gesundheitsbewusstsein innerhalb der Bevölkerung führt darüber hinaus zu einer erhöhten Nachfrage auf dem „Gesundheitsmarkt“: die Anzahl der Krankenhaufälle stieg z.B. innerhalb von 7 Jahren um fast 13 %. Immer mehr Patienten nutzen private Zusatzversicherungen und nehmen das Angebot von privat liquidierten medizinischen Zusatzleistungen in Anspruch - und wünschen die Unterbringung in Wahlleistungszimmern mit hotelähnlichem Charakter. Hier vollzieht sich ein Paradigmenwechsel und das Krankenhaus von heute mutiert zu einem Gesundheitshotel. Innovative Beleuchtungs- und Installationstechnik kann auf diesem Weg einen nennenswerten Beitrag leisten (Bild 1).



Bild 1: Beispiel für ein Patientenzimmer mit wohllichem Ambiente

II Innovative Beleuchtungs- und Installationstechnik in Patientenzimmern

Zur Erzeugung eines wohllichen Ambientes in einem Patientenzimmer tragen ganz wesentlich die Beleuchtung und die Raumeinrichtung bei:

Innovative Beleuchtungstechnik erreicht dies - über das reine „Erhellen“ eines Raumes hinaus - durch folgende Parameter:

- Eine nach DIN 5035-3 normgerechte Beleuchtung, insbesondere die Vermeidung von Blendung, gute Farbwiedergabe und eine räumlich gleichmäßige Lichtverteilung können u.a. durch eine Allgemeinbeleuchtung mit hohem indirekten Lichtanteil erreicht werden;
- Zusätzliche zonale Beleuchtung bestimmter Raumzonen, z.B: einer Sitzgruppe für Besucher, erhöhen den Erlebniswert des Patientenraumes;
- Eine Innenarchitektur, die durch gezielte Anstrahlungen Lichtakzente setzt, wobei durchaus Leuchtstofflampenlicht mit warmer Lichtfarbe und Glühlampenlicht parallel eingesetzt werden darf;

- Moderne Leuchtmittel, wie z.B. Kompaktleuchtstofflampen oder T5-Leuchtstofflampen, ermöglichen durch ihre kleinere Bauform eine größere raumarchitektonische Gestaltungsvielfalt für das Patientenzimmer.



Bild 2: Beispiel für innovative Installationstechnik im Patientenzimmer

Klassische Installationstechnik bietet meist nur zweckorientierte Bereitstellung technischer Medien, wie Licht-, Elektro-, Gas- und Kommunikationstechnik am Patientenbett. Innovative Installationstechnik (Bild 2) leistet mehr: Sie ist über die Versorgung mit Medien hinaus eine maßgebliche Komponente zur Raumgestaltung und kann durch mehrere Parameter zum wohnlischen Ambiente beitragen:

- Einsatz natürlicher Baustoffe, wie Holz bzw. Holzdekore und Verwendung von Farbe und Farbkombinationen, statt „steril-weiß“,
- Einsatz vertikaler Versorgungseinheiten, die in ihrem äußeren Erscheinungsbild einem Möbelstück ähneln, statt der sehr technisch wirkenden horizontalen Versorgungssysteme,
- Integration von nützlichen Accessoires in ein solches „Möbelstück“, wie z.B. einer Minibar ähnlich einer Hotelzimmerbar oder eines Safes für Wertsachen,

- Bereitstellung moderner Kommunikations- und Medientechnik, z.B. in Form eines Terminals mit Telefon-, Radio-, LCD-TV- und Schwesternruffunktion, das über einen Tragarm an das Bett herangeführt und vom Patienten bequem und ergonomisch bedient werden kann,
- Bereitstellung eines Internetanschlusses direkt am Bett, damit z.B. ein Manager im Krankenhaus nicht auf sein Home-Office verzichten muss oder der gesundende Patient sich informieren kann.

Auch seit mehr als 30 Jahren bewährte horizontale Versorgungssysteme werden verkürzten Verweildauern, einer gesteigerten Attraktivität gegenüber dem Patienten und den sich häufiger ändernden Patientenfällen und -wünschen gerecht.



Bild 3: Anordnung der Nachttische zwischen den Betten bei großem Bettenabstand (links) und außenseitig bei kleinem Bettenabstand (rechts)

Durch die Möglichkeit

- der Verschiebbarkeit von Komponenten der Licht- und Installationstechnik können diese variablen Bettenpositionen und variablen Bett-Nachttisch Konstellationen leicht angepasst werden (Bild 3),
- mittels weniger Handgriffe Komponenten der Licht- und Installationstechnik hinzuzufügen oder zu entfernen ist eine Anpassung an eine variable Raumnutzung leicht möglich, wenn z.B. ein 2-Bett-Zimmer zu einem 1-Bett-Zimmer umgenutzt werden soll.

III Energieeinsparpotentiale durch innovative Beleuchtungstechnik

Die laufenden Betriebskosten eines Krankenhauses werden zu einem nicht zu unterschätzenden Teil durch hohe Energiekosten verursacht. Innovative Beleuchtungstechnik bewirkt eine bessere Energienutzung bei z.T. sogar auch noch verbesserter Beleuchtungsqualität. Das spart Geld !

Die Möglichkeiten der Reduzierung des Energiebedarfes [$W / (m^2 \times lx)$] in Abhängigkeit von der Technologie der Beleuchtungsanlage zeigt Bild 4.

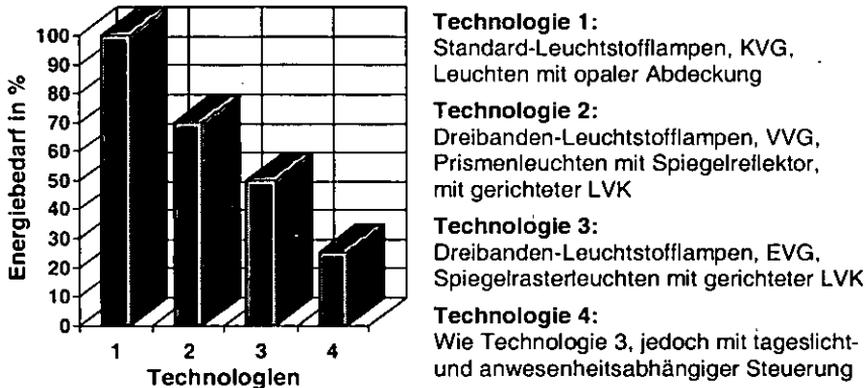


Bild 4: Energiebedarf bei unterschiedlichen Beleuchtungstechnologien

In einem konkreten Beispiel (Bild 5) konnte vor mehreren Jahren durch Sanierung der Beleuchtung verschiedener Krankenhausräume nach Technologie 1 durch Anwendung von Technologie 2 der Energieaufwand bis über 50 % reduziert werden. Zusätzlich konnte auch noch die Beleuchtungsstärke erhöht werden. Im Gegensatz zu Bild 4 sind diese Sanierungserfolge deswegen so hoch ausgefallen, weil der Ist-Zustand der Beleuchtungsanlage z.T. weit unter dem Normniveau lag. Durch Anwendung der Technologien 3 bzw. 4 sind deutlich höhere Energieeinsparungen zu realisieren.

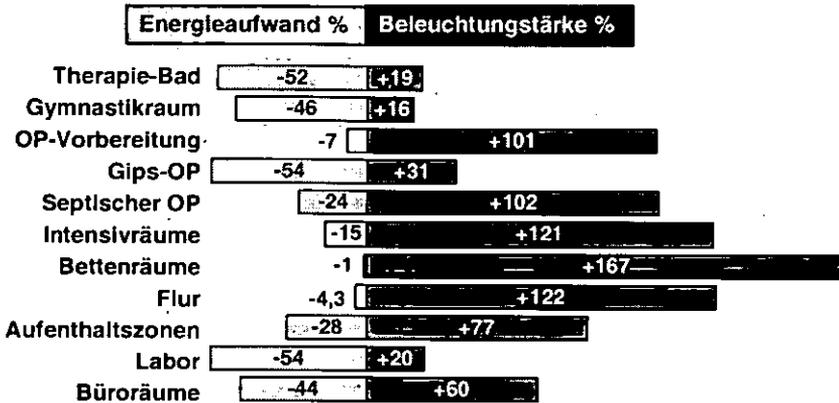


Bild 5: Ergebnis einer Beleuchtungssanierung

Die Komponenten innovativer energiebewusster Beleuchtung sind neue Betriebsgerätektechnologie, neue Lampentechnologie, neue Leuchtentechnologie und tageslichtabhängige Beleuchtungssteuerung.

Komponenten innovativer energiebewusster Beleuchtung: Neue Betriebsgerätektechnologie

Elektronische Vorschaltgeräte (EVG) haben gegenüber konventionellen Vorschaltgeräten (KVG) eine um 62 % geringere Verlustleistung (Bild 6). Sie ermöglichen mehr Beleuchtungskomfort durch einen flimmerfreien (weil hochfrequenten) Lampenbetrieb, einen weiten Dimmbereich (1% ... 100%) und einen flackerfreien Lampenstart.

Komponenten innovativer energiebewusster Beleuchtung:

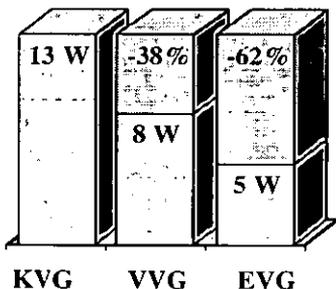


Bild 6: Verlustleistung von konventionellen Vorschaltgeräten (KVG), verlustarmen Vorschaltgeräten (VVG) und elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) bei 58 W T8-Leuchtstofflampen

Neue Lampentechnologie

Durch den Einsatz von T5-Lampen, betrieben an EVG's, lässt sich die Lichtausbeute und damit die Energienutzung im Vergleich zu T12-Lampen, betrieben KVG's, annähernd verdoppeln (Tabelle 1).

Jahr	Lampenart / Vorschaltgerät	Durchmesser ¹⁾	Leistung Lampe / System	Lichtstrom nach 100 h / 10 ⁴ h	Lichtausbeute lm/W
<1978	Standard/KVG	38 mm T12	65 / 78 W	4000lm / 70%	51 lm/W
1978	Standard/KVG	26 mm T8	58 / 71 W	4000lm / 70%	56 lm/W
1980	Dreibanden/VVG	26 mm T8	58 / 66 W	5400lm / 85%	82 lm/W
1984	Dreibanden/EVG	26 mm T8	50 / 55 W	5000lm / 85%	91 lm/W
1995	Dreibanden/ EVG	16 mm T5	35 / 38,5 W	3650lm / 93%	95 lm/W

¹⁾ T12: 12/8" = 38 mm; T8: 8/8" = 26 mm; T5: 5/8" = 16 mm

Tabelle 1: Entwicklung der Lichtstromabnahme nach 10⁴ Stunden und der Lichtausbeute von Leuchtstofflampen seit 1978

T5-Lampen haben eine bessere Maintenance, d.h. durch Verwendung neuer Einsichtleuchtstoffe beträgt die Lichtstromabnahme nach 10.000 Betriebsstunden nur ca. 5-7 % (im Vergleich: 15 % bei T8-Dreibandenlampen) und die Nutzlebensdauer ist um ca. 30 % länger. Für den Nutzer bedeutet dies entsprechend längere Wartungszyklen.

Ferner haben T5-Lampen einen geringeren Durchmesser von nur 16 mm, dies bedeutet entweder höhere Wirkungsgrade des optischen Systems der Leuchten oder kleinere Leuchten mit besserem Design. Durch geringere Abmessungen ergeben sich ein geringeres Verpackungsvolumen und eine bessere Transportlogistik.

T5-Lampen sind ausschließlich an EVG's zu betreiben, auch daher ergibt sich eine bessere Energienutzung für das System Lampe + Betriebsgerät.

Komponenten innovativer energiebewusster Beleuchtung:

Neue Leuchtentechnologie

Energieeinsparpotentiale ergeben sich hier durch die Erhöhung des Wirkungsgrades des optischen Systems der Leuchte, indem die Reflektionseigenschaften des Reflektormaterials verbessert wird.

Dazu wird auf das Reinstaluminium des Reflektors eine transparente $\lambda/2$ -Schicht aufge-

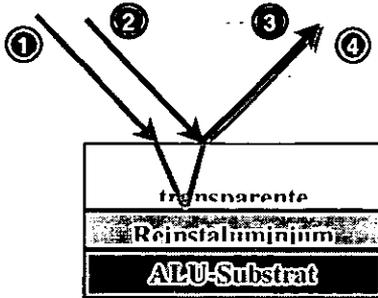


Bild 7:

Durch Interferenz verstärken sich die Amplituden von (3) und (4), wenn die transparente Schicht eine von der Wellenlänge, dem Einfallswinkel und dem Brechungsindex abhängige Dicke aufweist. Werden verschieden dicke Schichten aufgebracht verstärken sich mehrere Wellen-

bracht, und aufgrund von Interferenzeffekten erfolgt eine Reflektionsverstärkung (Bild 7). Durch dieses Verfahren steigt der Reflektionsgrad ρ des reflektionsverstärkten Aluminiums gegenüber dem stückeloxidierten Aluminium von $\rho = 85\%$ auf $\rho = 95\%$. Der Betriebswirkungsgrad der Leuchte η_{LB} steigt damit z.B. von $\eta_{LB} = 67\%$ auf $\eta_{LB} = 74\%$.

Komponenten innovativer energiebewusster Beleuchtung: Tageslichtabhängige Beleuchtungssteuerung

Intelligente Lichtmanagementsysteme steuern die künstliche Beleuchtung in einem Raum in Abhängigkeit vom Tageslicht und von der Anwesenheit von Personen. Hierzu werden spezielle Combi-Sensoren (Anwesenheits- und Lichtsensor) in die Anlage integriert und Leuchtenreihen separat gedimmt oder geschaltet (Bild 8).

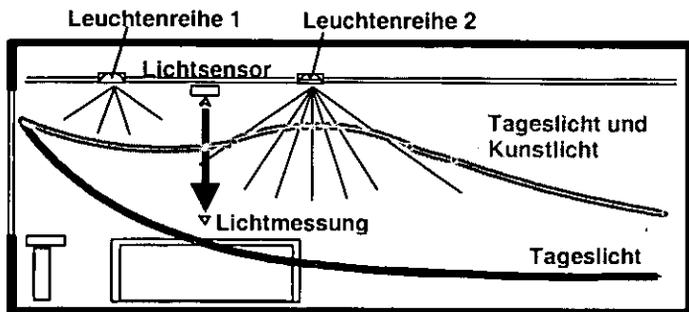


Bild 8: Verlauf der Beleuchtungsstärke von Tageslicht und Kunstlicht
IV Innovative Beleuchtungstechnik in Operations- und Untersuchungsräumen

Die Anforderungen an die Beleuchtung in Operations- und Untersuchungsräumen sind derzeit in DIN 5035 Teil 3 „Beleuchtung in Krankenhäusern“ definiert. In naher Zukunft tritt an dessen Stelle die sich z.Zt. noch im Entwurfsstadium befindende europäische Norm prEN 12464 „Beleuchtung von Arbeitsstätten“. Tabelle 2 gibt einen Überblick über den Stand der Normung.

Beleuchtungsart	En	Lichtfarbe	Farbwiedergabe	Abweichung dazu in prEN 12464
Allgemeinbeleuchtung	1000 lx	nw	1B ¹⁾	NEU: $R_a \geq 90$
OP-Feldbeleuchtung	20-100 klx ²⁾	nw	1B ¹⁾	10-100 klx ²⁾
OP-Umfeldbeleuchtung	1-2 klx ²⁾	nw	1B ¹⁾	nicht genormt
OP-Nebenräume (Umkleide, Waschen, Ein- und Ausleitung, Instrumenten- und Steriltellager)	500 lx	nw	1B ¹⁾	NEU: $R_a \geq 90$
Aufwachraum	500 lx	nw	1B ¹⁾	NEU: $R_a \geq 90$
Aufwachbeleuchtung	100 lx	ww, nw	1B ¹⁾	nicht genormt

¹⁾ Differenzierung der Farbwiedergabestufen nach 1A bzw. 1B gemäß DIN 5035 - 1
²⁾ Empfehlung, Wert ist nicht genormt

Tabelle 2: Anforderungen an die Beleuchtung in Operationsräumen nach DIN 5035 - 3

Gravierende Neuerung in prEN 12464 wird der höhere Farbwiedergabeindex $R_a \geq 90$ statt $R_a \geq 80$ im gesamten Operationsbereich zugunsten einer verbesserten Farbwiedergabe sein. Dies ist aus physiologischer Sicht sinnvoll, wenn z.B. im Rahmen einer Operation Gewe-

beunterschiede oder Durchblutungsunterschiede anhand geringer Farbunterschiede erkannt werden müssen.

Lampenphysikalisch ist eine höhere Farbwiedergabe $R_a \geq 90$ nur durch eine um ca. 30 % geringere Lichtausbeute zu realisieren. Dies bedeutet folglich bei gleicher elektrischer Anschlussleistung auch ca. 30 % weniger Lampenlichtstrom und auch ca. 30 % weniger Beleuchtungsstärke.

Um dies auszugleichen bietet sich der Einsatz der innovativen T5-Lampentechnologie in Kombination mit EVG's als Betriebsgeräte an, die als Gesamtsystem eine deutlich höhere Lichtausbeute haben. Werden außerdem noch reflektionsverstärkte Reflektormaterialien eingesetzt, steigt zusätzlich der Leuchtenbetriebswirkungsgrad.

Der Einsatz bildgebender Verfahren in der Diagnostik und Therapie nimmt heutzutage immer mehr zu. Beispiele dafür sind die Sonographie, die digitale Subtraktionsangiographie, die diversen endoskopgestützten Verfahren und die mikroinvasive Chirurgie. Daher werden an die Beleuchtung von Untersuchungsräumen und OP-Räumen hinsichtlich der Vermeidung von Reflexblendung auf Monitoren Anforderungen wie an Bildschirmarbeitsplätze gestellt. Aufgrund der Untersuchungs- bzw. OP-Methode besteht oft zusätzlich die Notwendigkeit, das Beleuchtungsstärkeniveau durch Dimmen der Leuchten abzusenken. Dies ist im Falle von Leuchten mit Leuchtstofflampen in Verbindung mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG's) machbar. Ein praktisches Beispiel zeigt, wie weit ein Arzt im Rahmen einer mikroinvasiven Operation das Beleuchtungsstärkeniveau abgesenkt hat, um subjektiv optimale Sehbedingungen zu erreichen, gemessen von Prof. Dr. Lindner, Magdeburg (Bild 9).

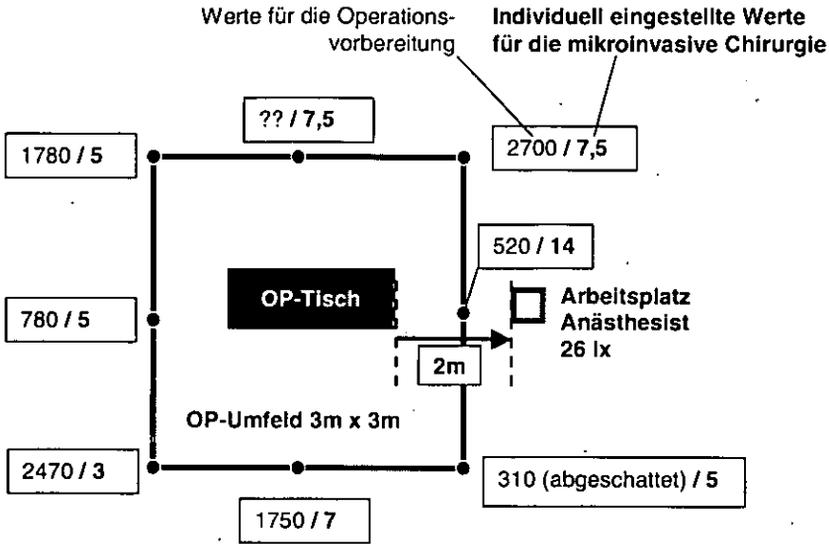


Bild 9: Beleuchtungsstärken in lx am mikroinvasiven OP-Tisch

Bei dem Einsatz von EVG's in Leuchten im OP-Bereich kann die Gefahr bestehen, dass EVG's die Infrarot(IR)-Steuerungen von OP-Tischen störend beeinflussen, sofern deren Betriebsfrequenz bzw. deren Oberwellen in den Betriebsfrequenzbereich der IR-Steuerungen hereinreichen. Dies geschieht vorwiegend dann, wenn der Betriebsfrequenzbereich des EVG's nahe unterhalb von dem der IR-Steuerung (35...40 kHz) liegt, z.B. im Bereich 25...30. kHz (Tabelle 3). Ein namhafter Hersteller von OP-Tischen hat in diesem Zusammenhang festgestellt, dass EVG's mit einem Betriebsfrequenzbereich oberhalb dessen der IR-Steuerungen, z.B. >45 kHz, deren Oberwellen deutlich darüber liegen, IR-Steuerungen nicht beeinflussen.

25...30 kHz	Betriebsfrequenzbereich von EVG's mit Gefahr von Störeinflüssen durch Oberwellen
35...40 kHz	Betriebsfrequenzbereich von IR-Steuerungen
>45 (...60) kHz	Betriebsfrequenzbereich von EVG's ohne Gefahr von Störeinflüssen durch Oberwellen

Tabelle 3: Betriebsfrequenzbereiche von EVG und IR-Steueranlagen

Literatur:

Anonym „Zahlen, Daten, Fakten 1999“ - Deutsche Krankenhausgesellschaft, 1999

DIN 5035, Teil 3 „Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht - Beleuchtung in Krankenhäusern“, September 1988

prEN 12464 „Angewandte Lichttechnik - Beleuchtung von Arbeitsstätten“, Oktober 1998

EN 61920 „Infrarot-Übertragungssysteme - Nicht-leitungsgebundene Anwendungen“, April 1998

Dipl.-Ing. Frank Richter
TRILUX-LENZE GmbH + Co KG
- Geschäftsbereich Hospitaltechnik -

Heidestraße
D - 59759 Arnsberg
Tel.: +49 / (0) 29 32 / 301-134
Fax: +49 / (0) 29 32 / 301-125
EMail: frichter@trilux.de

Überwachung und Sicherstellung der Stromversorgung im Krankenhaus

Einleitung

Der Beitrag gibt einen Überblick über die Möglichkeiten einer modernen Niederspannungs-Schaltanlagenkonzeption in einer komplexen elektrischen Anlage der Gebäudetechnik in Verbindung mit einer modernen digitalen Leittechnik. Es sollen aus Sicht des Anwenders technische Anforderungen an Schaltanlagen und Verteiler erläutert werden, die zur Entscheidungsfindung einer technischen Lösung ausschlaggebend sind.

Da der Sicherheit, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der elektrischen Stromversorgung in Krankenhäusern besonders hohe Bedeutung zukommt, besitzen Krankenhäuser und medizinisch genutzte Einrichtungen in den meisten Fällen mindestens zwei unabhängige Energieeinspeisungen. Diese können zwei voneinander unabhängige EVU Einspeisungen, Kombinationen mit Generatoren, Brennstoffzellen usw. sein.

Die NS-Verteilerstruktur im Krankenhaus ist abhängig von den technischen Anforderungen hinsichtlich Überwachungs-, Schutz- und Verteilerfunktionen und von den baulichen Gegebenheiten der zu versorgenden Einrichtungen.

Man unterscheidet für die Anwendung im Krankenhaus folgende NS-Schaltanlagen und Verteiler mit besonderen sicherheitstechnischen Aspekten [1]:

- die Niederspannungshauptverteilung (NSHV) als Energieverteiler z.B. in der Trafostation des Krankenhauses
- die Gebäudehauptverteilung (GHV) zur Versorgung von Verbrauchern im AV und im SV-Netz in den einzelnen Krankenhausgebäuden oder Funktionsbereichen
- die IT-Netz-Verteilung zur Versorgung und Überwachung der Verbraucher in den Räumen der Anwendungsgruppe 2.

Aufgrund der hohen Anforderungen an die Zuverlässigkeit dieser Schaltanlagen und Verteiler unterliegen diese beim Hersteller einer Stückprüfung nach DIN VDE 0660/Teil 500, die jeweils mit einem Prüfprotokoll nachgewiesen werden muss. Darüber hinaus ist jeder Hersteller verpflichtet, die CE-Konformität entsprechend Niederspannungsrichtlinie nachzuweisen, in einer Konformitätserklärung die Übereinstimmung mit allen relevanten Europäischen Richtlinien zu dokumentieren, sowie eine CE-Kennzeichnung aufzubringen.

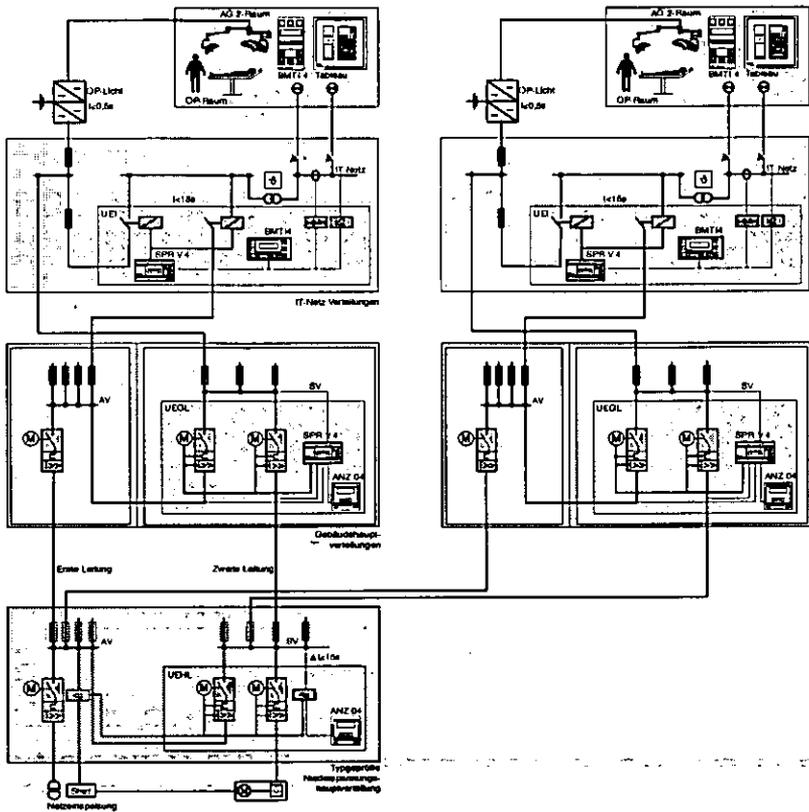


Abb. 1: Aufbau einer möglichen Struktur der Stromversorgung in einem Krankenhaus

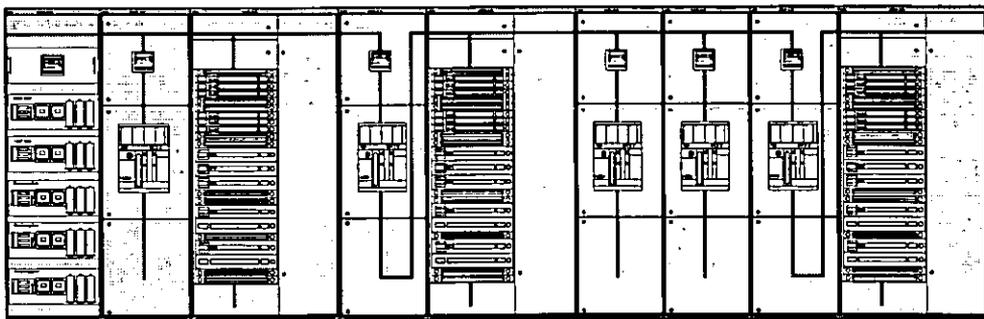


Abb. 2: Beispiel einer NSHV

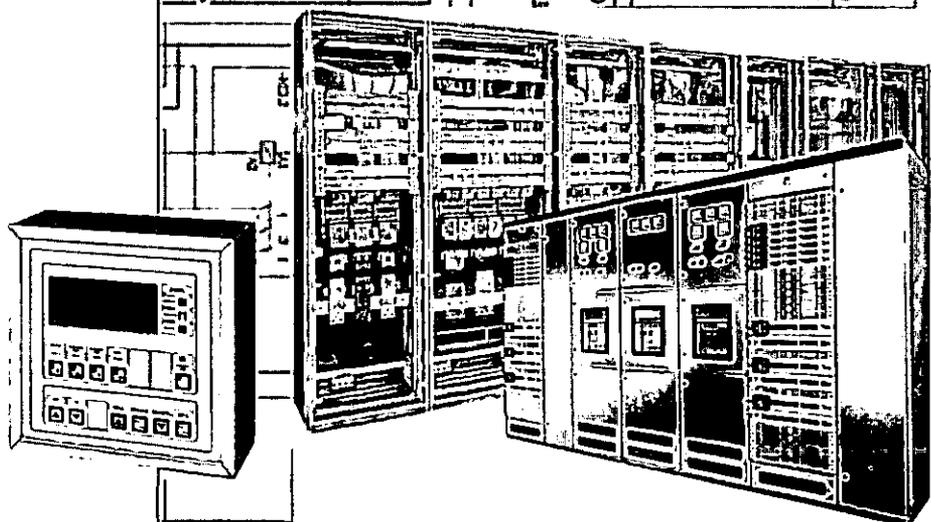
Systemlösungen für die zuverlässige Stromversorgung in Krankenhäusern und Arztpraxen

■ Niederspannungsschaltanlagen zur sicheren Stromversorgung und -überwachung in Krankenhäusern nach DIN VDE 0107

■ TÜV-geprüfte Umschalteneinrichtungen für Gebäudehaupt- und IT-Netz Verteilungen

■ Melde- und Bedientableaus mit geschlossener Folienoberfläche und Klartextanzeige

■ Gebäudemanagementsystem im Krankenhaus-Leitsystem zur Visualisierung



ESA
GRIMMA

Prophetenberg 7A 04668 Grimma
Tel.: 03437/9211-0, Fax: 03437/9211-26
www.esa-grimma.de, info@esa-grimma.de

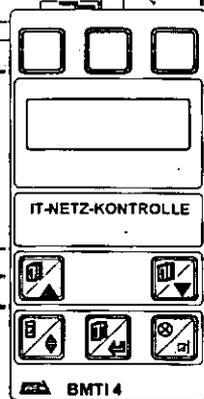
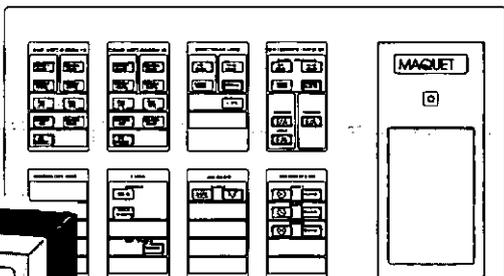
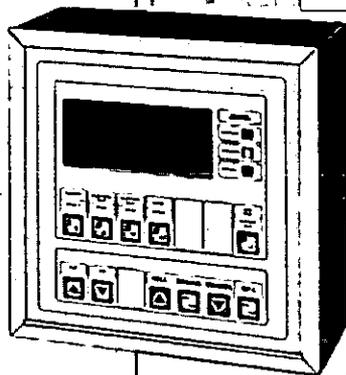
Melde- und Bedientableaus mit geschlossener Folienoberfläche

mehrschichtiger Folienaufbau ermöglicht individuelle Beschriftung entsprechend den Kundenanforderungen

eindeutige, klare Anzeige von Betriebs- und Fehlermeldungen über LED's oder per Klartextanzeige

unterschiedliche Einbauvarianten angepaßt an die örtlichen Gegebenheiten (Aufputz, Unterputz...)

Möglichkeit der Einbindung individueller Einbauten, z. B. OP-Tischsteuerung, Telefon



ESA
GRIMMA

Prophetenberg 7
04668 Grimma
Tel.: 03437/9211-0
Fax: 03437/9211-26
www.esa-grimma.de
info@esa-grimma.de

NSHV als typgeprüfte Schaltgerätekombination (TSK)

Die Niederspannungshauptverteilung (NSHV) ist die zentrale Schaltanlage für die Niederspannungsversorgung eines Krankenhauses. In ihr wird die grundlegende Netzstruktur (AV- und SV-Netz) aufgebaut. Aufgrund dieser großen Bedeutung empfiehlt sich die Installation von Typgeprüften Niederspannungsschaltanlagen (TSK), deren technische Parameter den Anforderungen der DIN VDE 0660/Teil 500 entsprechen müssen. Ein wesentliches Merkmal zur Auswahl einer NSHV als TSK-Anlage ist die Tatsache, dass der Nachweis der Kurzschlussfestigkeit, der Nachweis der Einhaltung der Grenztemperatur und der Nachweis der Isolationsfestigkeit durch eine Prüfung und nicht durch Extrapolation erfolgen. Außerdem ist im Unterschied zu einer partiell typgeprüften Schaltanlage (PTSK) eine TSK-Anlage davon gekennzeichnet, dass sie einen hohen Standardisierungsgrad für Sammelschienen, Anschlusstechnik sowie Betriebsmittel und deren Dimensionierung, aufweist. Damit bietet eine TSK-Anlage große Vorteile bei Lagerhaltung sowie bei der Reparatur und Instandhaltung und erhöht die Verfügbarkeit der elektrischen Versorgung erheblich. Einen weiteren Vorteil bieten TSK-Anlagen bei der Planung bzw. bei Erweiterungen bestehender Anlagen.

Definition:

Eine typgeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombination (TSK) ist nach DIN VDE eine Schaltgerätekombinationen (SK), die ohne wesentliche Abweichungen vom Ursprungstyp oder dem Ursprungssystem einer nach der DIN VDE 0660 Teil 500 typgeprüften Schaltgerätekombination übereinstimmt. [3]

Die NSHV übernimmt in der Gebäudetechnik im Krankenhaus in erster Linie die Energieverteilung. Es sollten für die Auswahl einer Hauptschaltanlage folgende Kriterien beachtet werden:

1. Zur Erhöhung der Verfügbarkeit von Schaltanlagen ist die Anwendung eines Stecksystems zum kurzfristigen Austausch der Betriebsmittel wie Leistungsschalter, Schalteleisten usw. von großer Bedeutung. Damit verbunden ist eine berührungssichere Abdeckung (z.B. eine Feldfunktionswand), die zufälliges Berühren von betriebsmäßig unter Spannung stehenden Teilen wie Sammelschienen verhindert.
2. Ein weiteres wichtiges Kriterium ist der modulare und kompakte Aufbau einer NSHV sowie ihr funktionelles Design. Damit können relativ leicht Erweiterungen der Anlage

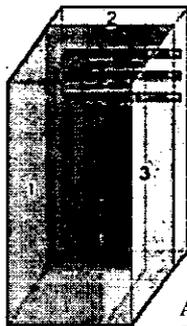


Abb. 3: Feldfunktionswand

erfolgen oder technische Änderungen ermöglicht werden.

3. Zur Erhöhung des Personenschutzgrades ist die berührungssichere Schottung und die Unterteilung einer Schaltanlage in Sammelschienenraum, Geräteraum und Anschlussraum erforderlich [2].

4. Eine kompakte und kostengünstige technische Lösung ist die Anordnung der



1. Geräteraum
2. Sammelschienenraum
3. Anschlussraum

Abb. 4: Anordnung von Funktionsräumen in TSK-Anlagen

Sammelschiene im Rücken der Schaltanlage.

Die Vorteile dieser Anordnung sind nach [4]:

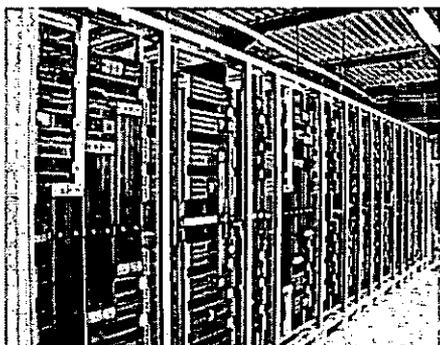


Abb. 5: NSHV mit abgenommenen Rückwänden zur Darstellung des Sammelschienensystems der Anlage

- Die Einspeisungen und die Abgänge sind wahlweise von oben oder von unten ohne Einschränkung möglich.

- Die Realisierung von Koppelfeldern kann einfach und platzsparend verwirklicht werden.

- Der Einbauort bietet einen bestmöglichen Personenschutz.

- Das Sammelschienensystem wird durch die zusätzliche Wärmeentwicklung der Geräte im Geräteraum nicht negativ beeinflusst.

- Die Wärmeableitung durch Konvektion und Strahlung kann besser über die großen Außenflächen der Rückwand erfolgen. Eine einfache Rücken-an-Rücken Aufstellung ist möglich und gewährleistet damit eine optimale Raumauslastung.

5. Die NSHV im Krankenhaus sollte über eine Möglichkeit zur Anzeige und Archivierung von Betriebs- und Fehlerzuständen verfügen, die gleichzeitig eine standardisierte Schnittstelle für eine serielle Busanbindung an ein übergeordnetes Leitsystem darstellt.

In den meisten Fällen besteht eine NSHV im Krankenhaus aus der Einspeisung der Niederspannung aus dem öffentlichen Netz, den Abgängen des AV-Netzes, der Kupplung

zwischen AV- und SV-Netz, der Generatoreinspeisung und den Abgängen des SV-Netzes. Die beide Netze sind in geeigneter Weise lichtbogensicher gegeneinander zu schotten. Die Schottung kann z.B. mit einer 20mm starken Fasersilikatplatte erfolgen. [1]

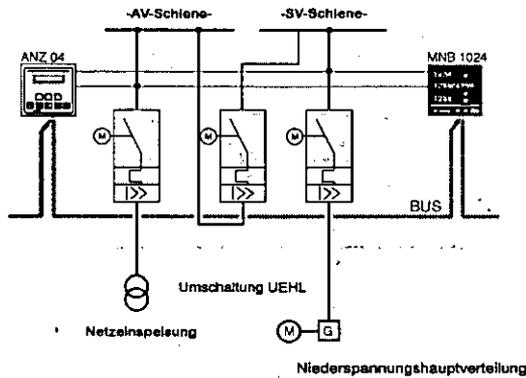


Abb. 6: Prinzipschaltbild einer Umschaltvorrichtung in einer NSHV

Die Kupplung der beiden Netze in der NSHV erfolgt über den Kuppelschalter, der mit dem Einspeiseschalter des Generators elektrisch verriegelt ist. Als Leistungsschalter sollten hier synchronisierbare Schalter mit Motorantrieb verwendet werden.

Die Verriegelung der Leistungsschalter bildet im Zusammenhang mit den Leistungsschaltern selbst die Umschaltvorrichtung der NSHV. Sie beinhaltet die Ansteuerung des Kuppelschalters und des Generatoreinspeiseschalters durch die Netzersatzanlage sowie die Spannungsüberwachung des AV- und des SV- Netzes. Die Signale zur Überwachung und zur Ansteuerung der Leistungsschalter sind auf Klemme verdrahtet und werden für die externe Ansteuerung bereitgestellt. Ein Umschaltvorgang in der NSHV sowie der Start der Netzersatzanlage wird dann ausgelöst, wenn die Spannung in einem oder mehreren Außenleitern der Einspeisung für das AV-Netz um mehr als 10% der Betriebsnennspannung sinkt. Nach 15 Sekunden wird das SV-Netz auf die Generatoreinspeisung geschaltet und der Kuppelschalter geöffnet.

Gebäudehauptverteilung – GHV

Eine Gebäudehauptverteilung kommt dann zum Einsatz, wenn z.B. das Krankenhaus aus mehreren Gebäuden oder Funktionsbereichen (Flügel) besteht und die NSHV in einem abgesetzten Gebäude untergebracht ist [1].

Zur Vermeidung eines Stromausfalls ist eine Gebäudehauptverteilung grundsätzlich mit einer selbsttätigen redundanten Umschaltvorrichtung zu versehen. Diese soll bei einer

möglichen Fehlerursache (z.B. der Beschädigung oder Unterbrechung der Zuleitung zur Gebäudehauptverteilung durch äußere mechanische Einflüsse) die Umschaltung des SV-Netzes und des AV-Netzes in der Einspeisung gewährleisten.

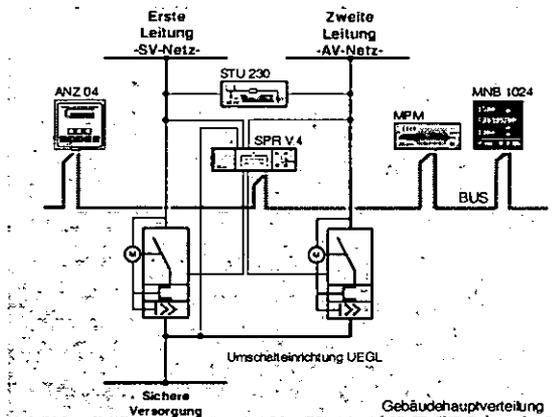


Abb. 7: Übersichtsschaltbild einer Umschalteneinrichtung in der GHV eines

Dazu sind in der GHV, ähnlich der NSHV, zwei Einspeisungen angeordnet - jeweils für das AV Netz von der AV-Schiene der NSHV und für das SV-Netz von der SV-Schiene der NSHV. Die Einspeisung der Netze und ihre Verbindung über den Kuppelschalter erfolgt mit vierpoligen Leistungsschaltern mit Motorantrieb. Das AV-Netz und das SV-Netz sind gegeneinander lichtbogensicher zu schützen (20mm starke Fasersilikatplatte oder getrennte Gehäusesysteme) [1].

Das AV-Netz ist so auszulegen, dass das gesamte nachgeordnete Netz, also auch das SV-Netz, mit-versorgt werden kann.

Die selbsttätige Umschalteneinrichtung ist die wichtigste Baugruppe der Gebäudehauptverteilung. Ein Übersichtsbild dafür ist in Abbildung 7 dargestellt.

Prinzipiell unterscheidet man zwei verschiedene Schaltungsvarianten - die sogenannte "kalte Umschaltung" und die "warme Umschaltung" [6].

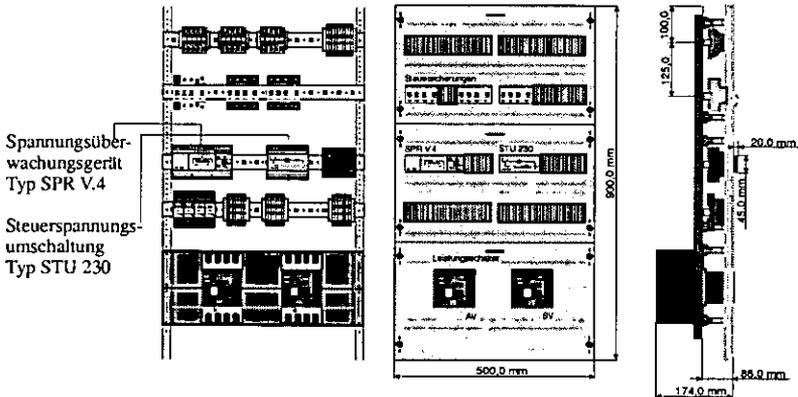


Abb. 8: Umschalteinrichtung für den Einbau in eine Gebäudehauptverteilung (GHV)

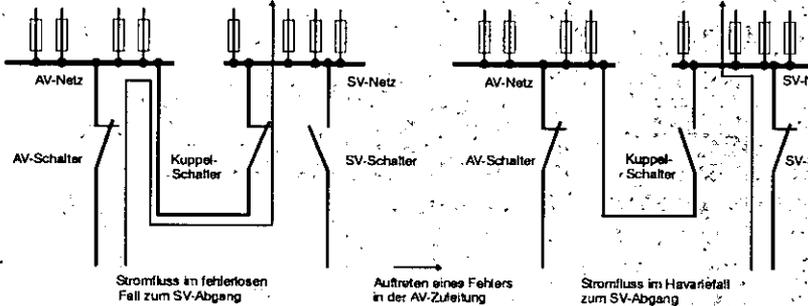


Abb. 9: Grundprinzip der „Kalten Umschaltung“

Bei der "kalten Umschaltung" erfolgt die Einspeisung der GHV im normalen Betriebszustand aus dem AV-Netz der NSHV. Das SV-Netz wird hier über den geschlossenen Kuppelschalter vom AV-Netz mitversorgt. Der SV-Einspeiseschalter ist geöffnet. Die Spannungsüberwachung erfolgt sowohl im AV-Netz als auch im SV-Netz (für Meldezwecke) und ist redundant aufgebaut. Der Ausfall der Versorgungsspannung eines oder mehrerer Außenleiter der AV-Einspeisung bewirkt die automatische Umschaltung der zwei Netze. Dabei wird der Kuppelschalter geöffnet und der SV-Einspeiseschalter geschlossen. Bei Netzwiederkehr erfolgt nach Ablauf einer Mindestdauer, in der das AV-Netz stabil anliegen muss, die Rückschaltung auf das AV-Netz. Für den Betriebsfall der sogenannten "kalten Umschaltung" wird die AV-Leitung als 1. Leitung und die SV-Leitung als 2. Leitung bezeichnet. Die SV-Schiene der NSHV wird im fehlerfreien Fall nicht belastet. [6]

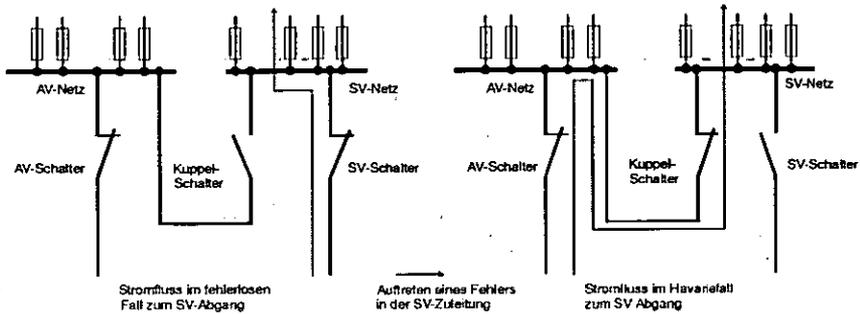


Abb.10: Grundprinzip der „Warmen Umschaltung“

Im Gegensatz zur "kalten Umschaltung" werden bei der "warmen Umschaltung" im normalen Betriebsfall die AV-Schiene und die SV-Schiene der GHV getrennt aus beiden Einspeiseleitungen versorgt. Dabei sind beide Einspeiseschalter geschlossen und der Kuppelschalter geöffnet. Die Spannungsüberwachung erfolgt hier sowohl im AV- und SV-Netz und ist im AV-Netz nur für Meldezwecke vorgesehen. Hier bewirkt der Ausfall der Versorgungsspannung eines oder mehrerer Außenleiter der SV-Einspeisung die Auslösung des Umschaltvorganges. Dabei wird der SV-Schalter geöffnet und der Kuppelschalter zwischen AV- und SV-Netz geschlossen. Die SV-Schiene der GHV wird dann im Fehlerfall aus der AV-Schiene mitversorgt. Eine Rückschaltung erfolgt nach Netzwiederkehr in der SV-Einspeisung nach Ablauf einer einstellbaren Mindestdauer. Bei der "warmen Umschaltung" ist die SV-Leitung als 1. Leitung und die AV-Leitung als 2. Leitung zu bezeichnen. [6]

	Warme Umschaltung	Kalte Umschaltung
Ausfall EVU-Netz der NSHV	Umschaltung wird nicht ausgelöst	Umschaltung wird ausgelöst
Unterbrechung der AV-Zuleitung	Umschaltung wird nicht ausgelöst	Umschaltung wird ausgelöst
Unterbrechung der SV-Zuleitung	Umschaltung wird ausgelöst	Umschaltung wird nicht ausgelöst
EVU-Netzwückkehr mit Rück-synchronisation	keine Schalthandlung wird ausgelöst, keine Netzunterbrechung bei Netzwiederkehr	Rückschaltung wird ausgelöst, Netzunterbrechung beim Rückschalten
Lastübernahme des Generators im Testlauf	möglich	nicht möglich, zusätzliche Ansteuerung erforderlich

Tab. 1: Gegenüberstellung der technischen Merkmale der Umschaltprinzipien in der GHV

In der Tabelle 1 ist eine Zusammenfassung der technischen Merkmale der beiden Schaltungsvarianten aufgezeigt. Entsprechend dem jeweiligen Anwendungsfall ist danach eine Entscheidung über die mögliche Schaltungsvariante zu treffen.

Selbsttätige Umschalteneinrichtungen in Gebäudehauptverteilern weisen folgende technischen Merkmalen auf [1]:

- Die Umschalteneinrichtung muss redundant aufgebaut sein, d.h. im ersten Fehlerfall muss die Funktion der Umschalteneinrichtung gewährleistet sein und eine Störungsmeldung erfolgen.
- Die Außenleiter der Versorgungsspannung in der 1. und in der 2. Leitung müssen überwacht werden, damit im Fehlerfall nicht auf ein spannungsloses Netz umgeschaltet wird.
- Alle Betriebs- und Fehlermeldungen sind optisch und akustisch in einer Meldebaugruppe vor Ort im Verteiler anzuzeigen. Sie müssen über eine standardisierte Schnittstelle für ein übergeordnetes Leitsystem zur Verfügung gestellt werden.
- Die Steuerspannungsversorgung erfolgt aus beiden Zuleitungen und ist mit einer automatischen Suchschaltung zu versehen, damit bei Spannungsausfall die Steuerspannung sofort auf die zweite Einspeisung umgeschaltet wird.
- Als Schaltorgane sind Leistungsschalter mit Motorantrieb vorzusehen.
- Zur Fernüberwachung und -meldung ist eine Schnittstelle zur Gebäudeleittechnik einzubinden (vorzugsweise mit Standardprotokoll).

IT-Netz Verteiler

Die IT-Netz Verteiler dienen entsprechend DIN VDE 0107 zur Versorgung der Räume der Anwendungsgruppe 2 in Krankenhäusern und medizinisch genutzten Einrichtungen. Sie bestehen im wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- Einspeisung 1. Leitung
- Einspeisung 2. Leitung
- Automatische Umschaltung
- IT-Netz Trafo
- Isolationsüberwachung des IT-Netzes
- Meldeprüfkombinationen

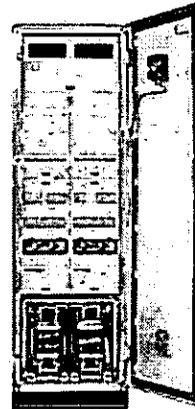


Abb. 11: IT-Netz Verteiler mit Umschalteneinrichtung

- Last und Temperaturüberwachung des Trafos
- Stromkreisabgänge

Die sichere Stromversorgung der Verbraucher im IT-Netz wird dadurch gewährleistet, das im IT-Netz Verteiler zwei getrennte Einspeisungen und eine selbsttätige Umschalteneinrichtung vorhanden sind. Im Fehlerfall wird hier, wie in der GHV, von der 1. Leitung auf die 2. Leitung umgeschaltet.

Technische Anforderungen an IT-Netz Verteiler:

Als zusätzliche Anforderung wird im IT-Netz Verteiler durch den eingebauten Trafo ein ungeerdetes Netz aufgebaut. Dies dient zur Verhinderung eines gefährlichen Stromflusses bei Körperschluss. Zur Erkennung von Isolationsfehlern im IT-Netz wird eine Isolationsüberwachung gefordert. Als zusätzlicher Schutz vor Stromausfall im IT-Netz dient die Überwachung der IT-Netz Trafos bezüglich Überlastung und Übertemperatur.

Die Verbraucherabgänge des IT-Netz Verteilers werden zweipolig ausgeführt und mit zweipoligen Leitungsschutzschaltern abgesichert. Eine Meldeprüfkombination dient zur Erkennung der Betriebszustände und zur optischen und akustischen Meldung von Fehlerzuständen.

IT-Netz Transformatoren müssen nach [1] folgenden Anforderungen entsprechen:

- Die Sekundärspannung darf 230V AC nicht überschreiten.
- Die Kurzschlussspannung u_z und der Leerlaufstrom i_0 dürfen 3% der Nennbetriebsdaten nicht überschreiten.
- Der Einschaltstrom im Leerlauf I_E darf das 8fache des Nennstromes nicht überschreiten.
- Die Anordnung der Transformatoren in den Verteilern muss so gewählt werden, dass eine optimale Wärmeabführung gewährleistet ist (z.B. Wärmeleitbleche, Uhr..).
- Einsatz von Transformatoren mit verstärkter Isolation und mds. Isolationsklasse E.

Grundsätzlich werden bei den IT-Netz Verteilern zwei Ausführungen unterschieden, die in Abhängigkeit von den verschiedenen Umschalteneinrichtungen ausgewählt werden. Die Auswahl der Schaltglieder erfolgt hierbei bezugnehmend auf die benötigte Umschaltzeit. Wenn Umschaltzeiten $<0,5s$ gefordert sind (z.B. bei Verwendung von ZSV zur Versorgung von OP-Leuchten) müssen als Schaltglieder Schütze verwendet werden. Dies ist in den meisten Anwendungsfällen erforderlich. Die Umschaltung erfolgt dann zwischen SV-Einspeisung (1.Leitung) und ZSV-Einspeisung (2.Leitung). Der Einsatz von motorgetriebenen Lastschaltern ist dann möglich, wenn Umschaltzeiten $<15s$ gefordert sind. Hier erfolgt die Umschaltung zwischen SV-Einspeisung (1.Leitung) und AV-Einspeisung (2.Leitung).

Meldung und Bedienung

Insbesondere dann, wenn sich anbahnende Störungen frühzeitig erkannt und aufgetretene Fehler schnell erfasst werden müssen, gewinnen Serviceinformationen sowie die Fernwartung in elektrischen Anlagen zunehmende Bedeutung. Dies trifft besonders auch in den elektrischen Anlagen der Krankenhäuser und medizinisch genutzten Räume zu. Hier leistet der Einsatz von moderner Schaltanlagen- und Verteilertechnik in Verbindung mit einem modernen Leitsystem oft einen unterschätzten Beitrag zur Sicherstellung der elektrischen Versorgung.

Die Anforderungen an ein modernes Leitsystem lassen sich wie folgt definieren:

- Ersatz der herkömmlichen Punkt-zu-Punkt-Verdrahtung durch Verwendung serieller Bussysteme für die Kommunikation mit der übergeordneten Leittechnik
- Bereitstellung von Service- und Wartungsinformationen für eine vorbeugende Wartung und Instandsetzung
- automatische und detaillierte Fehlermeldung mit Archiv zur Fehlerdiagnose
- Selbstüberwachungsfunktionen
- hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit in Verbindung mit einer hohen Datenübertragungsrate
- einfache Handhabung und Bedienung mit selbsterklärender Menüführung.

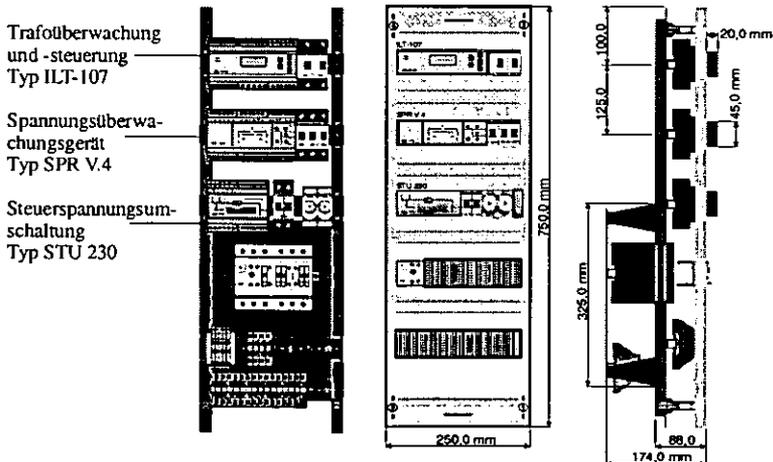
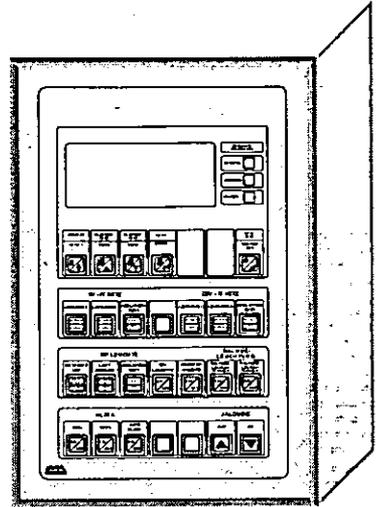


Abb. 12: IT-Netz Umschaltmodul für den Einbau in einen IT-Netz-Verteiler

Neben den o.g. Sicherheits- und technischen Aspekten sind ebenfalls betriebswirtschaftliche Gründe ausschlaggebend für den Einsatz moderner Leitsysteme. Durch deren Einsatz reduzieren sich die Betriebs- und Investitionskosten erheblich. Eine flexible Planung, eine einfache Erweiterbarkeit durch modularen Aufbau sowie eine schnelle und einfache Inbetriebnahme sind wichtige betriebswirtschaftliche Gründe für den Einsatz dieser Technik.

Im praktischen Einsatzfall sind im Krankenhaus für die Bedienung und Überwachung vorgesehen:

- Meldeprüfkombinationen im IT-Netz
- Anzeige- und Bediengeräte in den Schaltanlagen und Verteilern
- Melde- und Bedientableaus oder PC-Arbeitsplätze an zentralen Überwachungsstellen (Schwesterndienstplatz oder Pförtner)



Sie dienen zur Anzeige von Betriebszuständen und Fehlermeldungen mit optischen und akustischen Signalen oder zur Archivierung von Ereignissen.

Die Kommunikation dieser einzelnen Bausteine erfolgt in modernen Anlagen über serielle Busverbindungen mit standardisierten Schnittstellen. Da Leitsysteme heutzutage über die Möglichkeit der Integration und Anbindung von Nebengewerken verfügen sollten, sind standardisierte Schnittstellen für ein derartiges modulares Konzept von großer Bedeutung. Über standardisierte Schnittstellen in Verbindung mit den Gateways können Gewerke anderer Lieferanten wie beispielsweise Brandmeldeanlagen, Lichtsteuersysteme, Aufzugsanlagen, medizinische Gase in das Leitsystem eingebunden und mitüberwacht werden.

Industriebussysteme wie PROFIBUS, LON-Bus oder CANopen verfügen über solche Schnittstellen, die für die Anbindung anderer Gewerke und für einen modularen Aufbau des Leitsystems genutzt werden können. Durch diese Standardisierung ist für eine derartige Anbindung kein zusätzlicher Aufwand erforderlich.

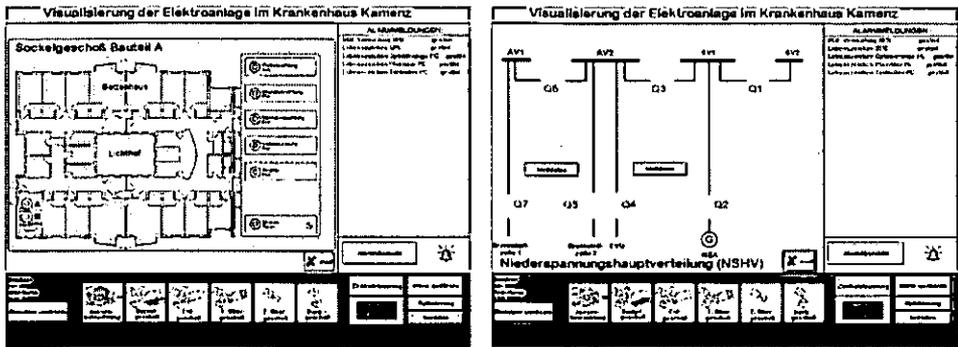


Abb. 14: Beispiel einer Visualisierung, Abb. 13: OP-Tableau

Da auch in der Kommunikationsebene (wie in der Versorgungsebene Schaltanlagen) eine hohe Verfügbarkeit der verwendeten Systeme erforderlich ist, werden diese in der Praxis ebenfalls redundant aufgebaut. D.h. im ersten Fehlerfall (Unterbrechung oder Kurzschluss der Datenleitung) muss z. B. die Funktion der Datenübertragung weiterhin gewährleistet sein und eine Fehlermeldung „Kommunikationsstörung“ angezeigt werden.

Eine einfache, aber kostenintensive Variante ist der Aufbau eines zweiten Datenkabels, welches parallel zur ersten Datenleitung angeschlossen wird. Dies führt jedoch zu erhöhten Investitionskosten. Intelligente Bussysteme werden deshalb so aufgebaut, dass eine Ringleitung entsteht (z. B. unter Verwendung des LON).

Beim Einsatz des CAN Busses, der gegenüber dem LON noch zuverlässiger ist, können sogenannte "Offene Ringe" aufgebaut werden. Bei mechanischer Beschädigung der Datenleitung wird die Fehlerstelle lokalisiert und durch integrierte elektronische Schalter in den Buskomponenten der angeschlossenen Teilnehmer aus dem Datenbus freigeschaltet.

Ausblick

Aufgrund der zunehmend zum Einsatz kommenden elektromedizinischen Geräte im Krankenhaus kommt der Überwachung und der Zuverlässigkeit der elektrischen Versorgung immer größere Bedeutung zu. So werden heute schon Störungen der elektrischen Anlage über geeignete Protokolle (z. B. TCP/IP) und Übertragungsmedien bis auf das Handy des Wartungspersonals weitergeleitet. Ein weiterer wichtiger Aspekt für die Zuverlässigkeit und Überwachung elektrischer Anlagen ist der zukünftige Einsatz von kommunikationsfähigen Schaltgeräten mit seriellen Schnittstellen. Diese Geräte verfügen selbst über eine dezentrale Intelligenz und können damit Schalthandlungen selbsttätig und unabhängig von zentralen Steuerungen ausführen.

Literatur

- [1] DIN VDE 0107
Starkstromanlagen in Krankenhäusern und medizinisch genutzten Räumen außerhalb von Krankenhäusern
- [2] DIN VDE 0660 Teil 500
Typgeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
- [3] ABB Handbuch „Schaltanlagen“, 10. Auflage
Autorenteam, Cornelsen Verlag Berlin
- [4] Voß, G.
Niederspannungs-Schaltanlagen für die Anwender in der Industrie und im EVU
VDE Fachseminar, 10. und 11.04.2000 in Mannheim
- [5] Flügel, Th.
Installation in medizinisch genutzten Räumen nach DIN VDE 0107
Elektropraktiker, Berlin, 52 (1998) 8, S. 728-732, S. 818-822
- [6] Naumann, C.
Versorgungssicherheit in Krankenhäusern
Elektropraktiker, Berlin, Sonderdruck

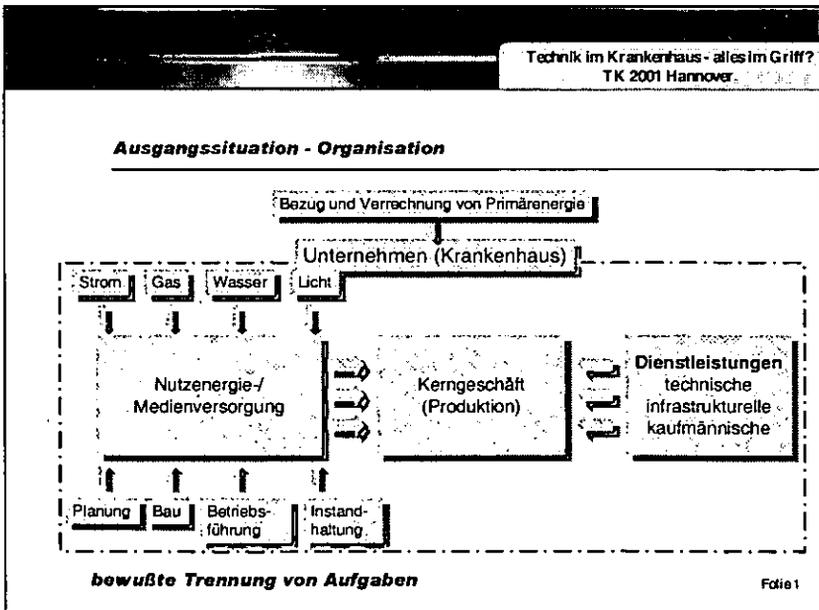
Dipl. Ing. Jörg Gaitzsch
Geschäftsführer ESA Elektroschaltanlagen Grimma GmbH
Prophetenberg 7
04668 Grimma

Betriebsgesellschaften - Übertragung von Erfahrungen aus Industrie und öffentlicher Hand auf Krankenhäuser

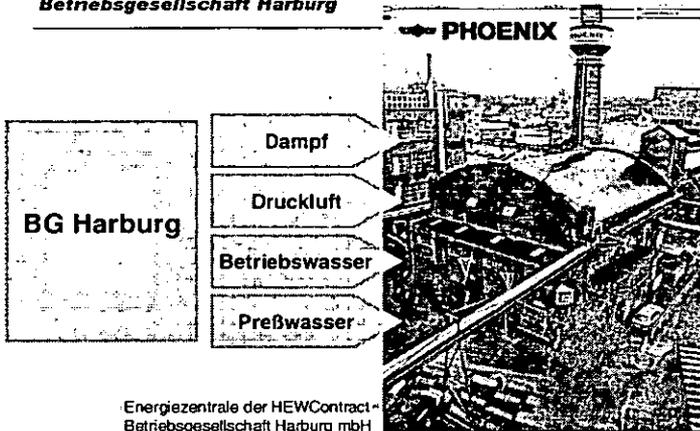
Im folgenden werden Erfahrungen bestehender Betriebsgesellschaften aus unterschiedlichen Bereichen von Industrie und öffentlicher Hand vorgestellt sowie Möglichkeiten und Chancen einer direkten Übertragung auf Krankenhäuser aufgezeigt.

Der Vortrag gliedert sich wie folgt:

1. Betriebsgesellschaft Hamburg-Harburg
2. Betriebsgesellschaft Hamburg-Lokstedt
3. Möglichkeiten zur Bewirtschaftung öffentlicher Gebäude
4. Betriebsgesellschaft IMPF Hamburg
5. Perspektive - Betriebsgesellschaft Krankenhaus



Betriebsgesellschaft Harburg



Folie 2

Betriebsgesellschaft Harburg

Produkte und Mengen

- ⇨ **Dampf**
200.000 t Sattdampf p.a.
220°C / 20 bar
Lieferung mit 20/ 12/ 6/ 3 bar
- ⇨ **Druckluft**
33.000.000 m³ p.a. mit 7 bar
2.000.000 m³ p.a. mit 20 bar
- ⇨ **Betriebswasser**
Entnahme, Aufbereitung und Bereitstellung
von 3.200.000 m³ p.a.
- ⇨ **Preßwasser**
Konditionierung und Bereitstellung von 2.000 m³ p.a.
Lieferung mit 320 bar
200 bar
75 bar

Folie 3

Betriebsgesellschaft Harburg

Erwerb der bestehenden Anlagen

- Dampferzeugungskessel
- Kompressoren zur Druckluftzeugung
- Pumpen zur Präßwassererzeugung
- Betriebswasserentnahmestation inkl. Aufbereitung
- div. Anlagen zur Stromeinspeisung und Unterverteilung 110/ 10/ 3 kV
- komplette Peripherie zur Unterverteilung, Überwachung und Steuerung bis hin zu definierten Schnittstellen (Übergabepunkte)

Übernahme von Arbeitnehmern

20 Mitarbeiter diverser Qualifikationen inkl. Betriebsleitung

Übernahme des Anlagenbetriebs inkl. aller Betreiberpflichten

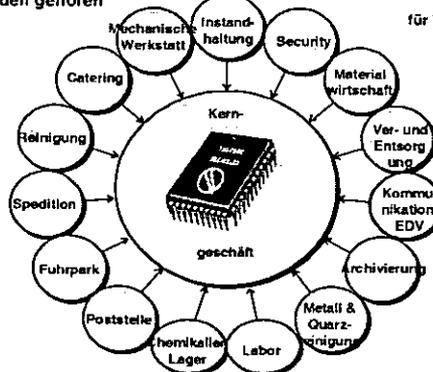
u.a. Verfügbarkeiten, Zuständigkeiten, Arbeits- und Umweltschutz

Vereinbarung zur Durchführung von Neu- und Ersatzinvestitionen

Folie 4

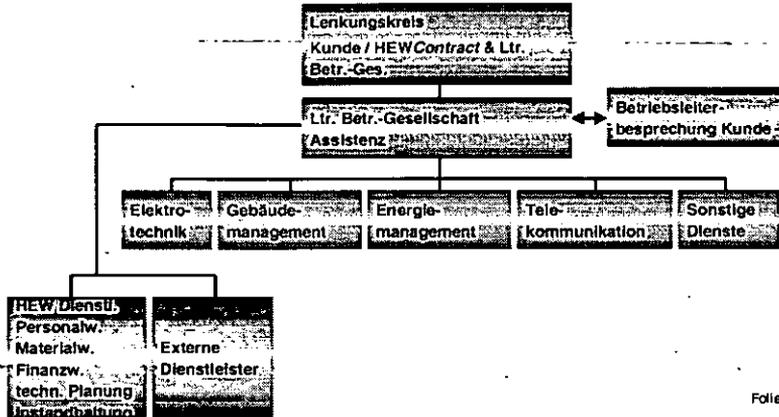
Ganzheitliches Facility Management Konzept - BG Lokstedt

... betrifft alle Bereiche, die nicht zum "Kern-Geschäft" des Kunden gehören



Folie 5

Die Betriebsgesellschaft Lokstedt



Folie 6

Möglichkeiten der Bewirtschaftung öffentlicher Gebäude

- > Eigenbetrieb
- > Organisationsprivatisierung auch mit Personalübergang - als Pilotvorhaben
Gründung einer Betriebsgesellschaft mit einem externen Dienstleister
- > Vergabe eines ganzheitlichen Gebäudemanagements an einen Dienstleister nach europaweiter Ausschreibung
- > Vermietungs-/Verpachtungsmodell für weitergehende Kostenreduktionen
(Ansätze gibt es seit 1996)

Folie 7

Immobilien Management für Polizei und Feuerwehr

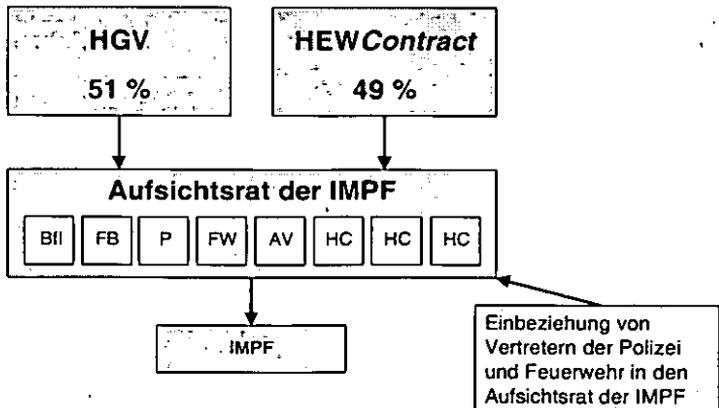
**Unternehmensprofil
Gesellschafterhintergrund
Leistungsspiegel; Synergien**



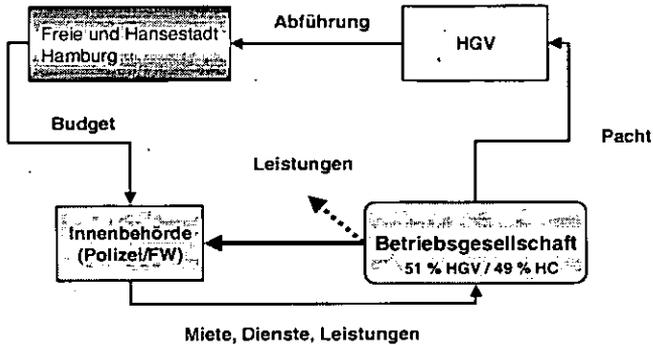
Basis: Durch die Bürgerschaft bestätigter Senatsbeschuß

Folie 8

Gesellschafterhintergrund



Funktionsmodell der Betriebsgesellschaft



Folie 10

Neuorientierung



Außenorientierung

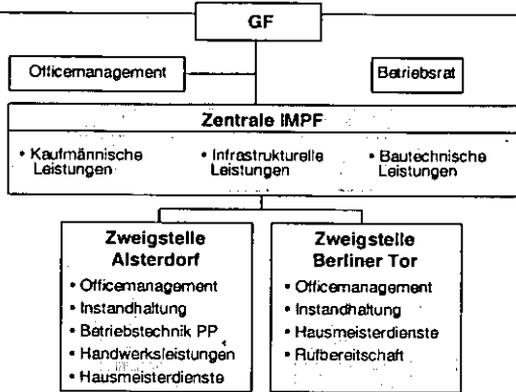
- auf Spezialimmobilien der Polizei und Feuerwehr ausgerichtet
- Konzentration auf Kundenbedürfnisse
- Vor-Ort-Präsenz

Innenorientierung

- Qualität durch Aus- und Fortbildung sowie Teamarbeit
- Leistung durch Arbeitsfreude und Erfolg
- Mitarbeitermotivation durch Vertrauen und Verantwortung

Folie 11

Organisation IMPF



Folie 12

Leistungen der IMPF als Vermieter

- | | |
|--|------------------------------|
| Mietbuchhaltung | Kaufmännische Leistungen |
| Betriebskostenabrechnung | Technische Leistungen |
| Untervermietung | Infrastrukturelle Leistungen |
| Bauunterhaltung (Dach, Fach,
Haustechnik) | Flächenmanagement |

Kostenarten	Kostenstellen		Administrationsstelle 54	
	Soll	Ist	Soll	Abw. in %
2.0 Betriebskosten				
2.1 Energiekosten				
2.11 Strom				
2.12 Gas/Wärme				
2.13 Brauchwasser				
2.14 Feuerlöscher				
2.15 Informationstechnische Anlagen				
Summe 2.1				

Folie 13

Leistungen der IMPF als Dienstleister

Kaufmännisches FM

Objektdokumentation

- Energieverbräuche/-kosten
- Bewirtschaftungskosten
- Flächennutzung
- Gebäudedaten

Einkaufsleistungen

- Gebäudereinigung
- Winterdienste
- Betriebsmittel
- Bündelung von Dienstleistungs-
verträgen

Abschluß von Gruppenversicherungen

Infrastrukturelles FM

Hausmeisterdienste

Hilfsdienste

Pflege der Außenanlagen

(fremd oder eigen)

Umzugsmanagement

Folie 14

Leistungen der IMPF als Dienstleister

Technisches FM

Neu- und Umbaumaßnahmen

Beratung bei baulichen Maßnahmen

Verfolgung von Gewährleistungsansprüchen

Handwerkerleistungen

- Tischler
- Maler
- Elektriker
- Schlosser
- Heizungs-/ Lüftungs-/Sanitär-Techniker
- Tortechniker
- Betriebstechniker

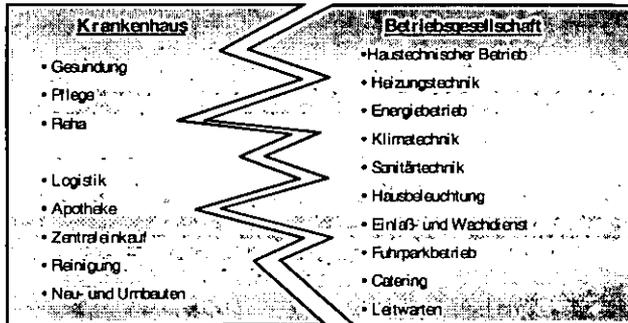
Mieterbauunterhaltung

Wartung von Mietereinbauten und -technik

Folie 15

Gründung einer Betriebsgesellschaft - Krankenhaus

Genaue Definition der Schnittstellen und Verantwortlichkeiten



Folie 16

Problembereiche

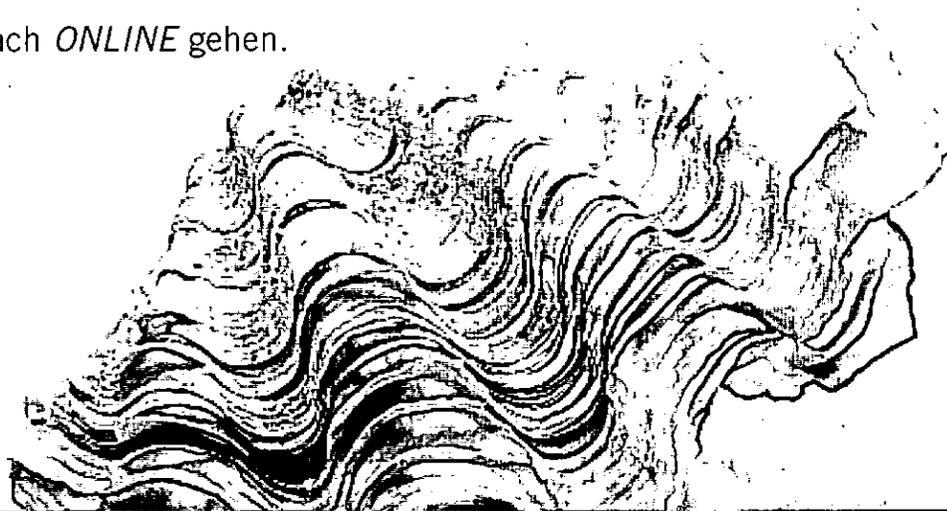
- | | |
|------------|---|
| - Ziel | nicht primär Kostenreduktion
sondern anforderungsgerechte Leistung und Bezahlung
innerbetriebliche Optimierung durch Neuorganisation
(nicht notwendigerweise ein Outsourcing an Dritte) |
| - Probleme | definierter Kostenrahmen
Gesellschaftsstruktur, vertraglicher Rahmen, Aufsicht
Personalübergang, Tarifsituation, Besitzstandswahrung,
Umsatzsteuer
Schnittstellendefinition der Leistungen + Verantwortlichkeiten
Risikoanalyse und -management
Möglichkeit zur Übernahme von Zusatzaufgaben
Dienstleistungen zu „marktüblicher“ Konditionen |

Folie 17

Dr.-Ing. Hanns-Ulrich Odin
HEW Contract
Bereichsleiter Krankenhäuser und öffentliche Liegenschaften
Überseering 12
22297 Hamburg

Krusten aufbrechen.

Einfach *ONLINE* gehen.



GEBÄUDEMANAGEMENT mit fmINIT® + fmONLINE®

**Wir verbinden CAD und WEB für optimale ONLINE-Kommunikation.
Nehmen Sie Kontakt auf und erfahren Sie mehr über unsere Leistungsfähigkeit.**

INIT
initiate success

INIT GmbH - Lennershofstr. 160 - 44801 Beckum - Tel. 05251 970 78 - 0 Fax 0234/ 970 78 - 99

www.init-gmbh.de

Dienstleistungen aus einer Hand

Vorstellung der PLURAL-Dienstleistungen im Krankenhaus

Ein kompetenter Partner, warum?

- Vertrauen
- Fachkunde
- Leistungsfähigkeit
- Zuverlässigkeit
- Flexibilität
- Synergieeffekte
- Einsparungspotentiale

Welche Kosten entstehen?

- Personalkosten
- Produktionskosten
- Verwaltungskosten
- Investitionen

Gegenüberstellung der Kosten

- Tabellarischer Vergleich
- Grafischer Vergleich

Einsparungspotentiale

- Tabellarischer Vergleich
- Graphischer Vergleich

Umsetzungsvarianten

Einführung und Erfahrungen aus der Praxis

Diskussion und Fragen

D. M. Jankowski
Plural Service Pool
Sankt-Florian-Weg 1,
30880 Laatzen
Tel. 0511-7634-261

„Das magische Dreieck“ Krankenhaus + Patient + Dienstleister – eine ganzheitliche Betrachtung

Einführung

Der tägliche Krankenhausbetrieb ist geprägt durch das Zusammenwirken von Krankenhaus – Patient – Dienstleister.

„Das magische Dreieck“ stellt symbolisch die Beziehung zwischen den Partnern dar. Nähert man sich einem seiner Eckpunkte (stellvertretend für die eigenen Interessen), entfernt man sich zwangsläufig von den beiden anderen Ecken.

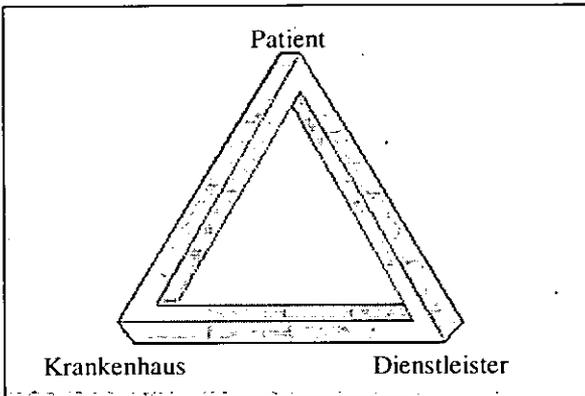


Abbildung 1: Das magische Dreieck Krankenhaus – Patient – Dienstleister

Am wenigsten „Spielraum“ hat der Patient, da er im Ganzen nur Leistungsempfänger ist. Er nimmt in der Regel die tatsächlichen Leistungsausführungen wahr, die die beiden anderen Partner vertraglich vereinbart haben. Aber als „Kunde“ des Krankenhauses kommt ihm eine besondere Bedeutung zu. Schließlich trägt er maßgeblich zum wirtschaftlichen Erfolg des Krankenhauses bei.

Dementsprechend sollten das Krankenhaus und die Dienstleister das Empfinden und die Wirkung auf den Patienten schon frühzeitig mitbedenken. Ein Gleichgewicht der Perspektiven entsteht erst, wenn die Interessen aller drei Partner angemessen Berücksichtigung finden. Ein unlösbarer Aufgabe?

Patientennahe / Patientenerne Dienstleistungen

Jeder Krankenhausbetrieb bindet heutzutage Dienstleistungsunternehmen mit in die Betriebsführung ein. Im Allgemeinen haben die meisten Dienstleistungen die Grenzen an dem Punkt, an dem die ärztlichen und pflegerischen Leistungen als Kernkompetenz des Krankenhauses beginnen. In Abbildung 2 ist aber gut zu erkennen, dass einige Dienstleis-

tungen sehr patientennah, heißt im unmittelbaren Wahrnehmungsfeld des Patienten erbracht werden.

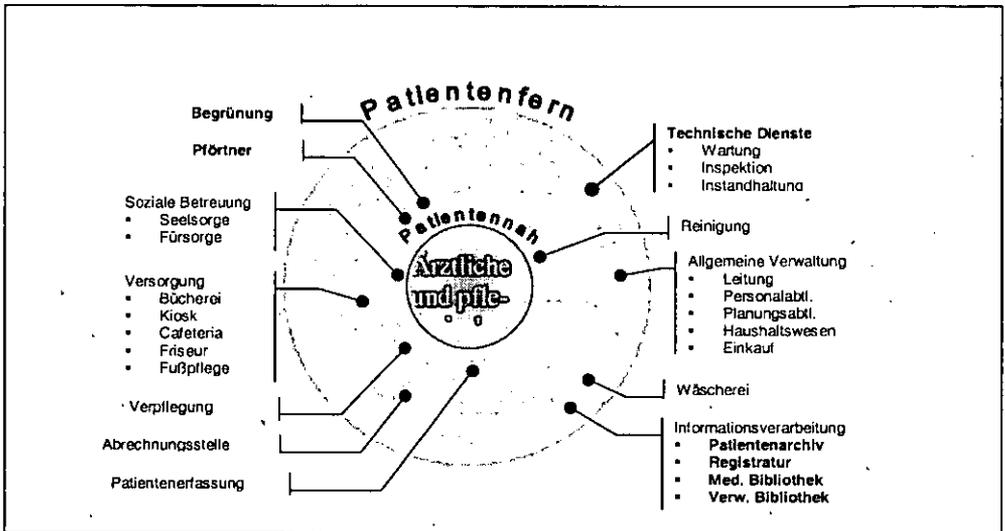


Abbildung 2: Patientennahe – Patientenferne Dienstleistungen

Gerade diese patientennahen Leistungen sind es, die die Patienten und ihre Angehörigen mit allen ihren Sinnesorganen bei einem Aufenthalt bzw. Besuch wahrnehmen.

Diese fängt schon bei der Anfahrt zum Krankenhaus an und zieht sich praktisch vom Parkplatz über das Betreten des Gebäudes und dem Weg bis zum Zimmer hin.

In der Praxis sollte man diesen Weg von Zeit zu Zeit einmal bewusst selber oder am besten mit einem betriebsfremden Mitarbeiter ablaufen, um zu prüfen, ob der „erste Eindruck“ stimmt.

Diese grundsätzliche Überlegung gilt natürlich sowohl für die Eigen- als auch für die Fremdleistung.

Die unterschiedlichen Interessen der drei Partner

Das Krankenhaus

Bei der Vergabe von Dienstleistungen ist das hauptsächlichste Interesse des Entscheiders die Wirtschaftlichkeit eines Angebotes. Um darüber entscheiden zu können, müssen verschiedene Kriterien, wie z. B. Preis, Kompetenz und Qualität des Dienstleisters, gewichtet

werden. Zusätzlich sind die Vorgaben und Richtlinien der Krankenkassen, der Rechnungsprüfungsämter sowie die gesetzlichen Bestimmungen zu beachten.

Hierbei ist es kundenseitig gerade bei Dienstleistungen nicht einfach, das „Produkt“ im Vorhinein zu prüfen. Es stellt sich meistens erst bei der tatsächlichen Leistungserbringung heraus, ob die Wahl die richtige war.

Aufgrund der anhaltenden Finanzierungsdiskussion und den Forderungen zu nachhaltigen Kostensenkungen ist zu beobachten, dass bei Leistungsvergaben die Diskussion um den Preis häufig das zentrale Thema ist. Weichere Faktoren wie Servicedenken, Flexibilität und Reklamationsbearbeitung treten oftmals in dieser Phase in den Hintergrund. Aber gerade diese Punkte bestimmen hinterher die Qualität der Leistung.

Patient

Der Patient ist wie eingangs erwähnt besonders bei den patientennah erbrachten Dienstleistungen (hier sind nicht die ärztlichen / pflegerischen Leistungen gemeint!) Leistungsempfänger.

Er nimmt sein gesamtes Umfeld stark gefühlsbetont und mit seinen Sinnesorganen wahr. Dabei beurteilt er das Umfeld im Krankenhaus immer nach seinen individuellen Maßstäben. Falls er nicht als Notfallpatient eingeliefert wurde, schließt er häufig – z. B. bei einer Besichtigung – von diesen Eindrücken auf die ärztliche und pflegerische Qualität. Gleiches gilt auch für die stark meinungsbildenden Angehörigen.

Hier kann ein angenehmes, freundliches und serviceorientiertes Ambiente zu der entscheidenden positiven Meinungsbildung führen.

Der Dienstleister

Das Interesse des Dienstleisters besteht in erster Linie als Unternehmung in der Gewinnerzielung.

In extrem wettbewerbsintensiven Märkten, wie z. B. das Bau-, Reinigungs- und Sicherheitsgewerbe, in dem bei Ausschreibungen teilweise mehr als 50 Anbieter teilnehmen, sinken naturgemäß die Preise. Zusammen mit den vermehrt kürzer werdenden Laufzeiten der Verträge beginnt sich eine Preisspirale nach unten zu drehen. Einher geht damit oft auch ein sinkender Service- und Qualitätslevel, weil unter dem Preisdruck die Leistungen nur noch schwer gehalten werden können. So kommt es dann über kurz oder lang zu erneuten Ausschreibungen und die Spirale dreht sich weiter nach unten.

Den sinkenden Level spürt dann recht schnell auch der Kunde „Patient“.

Der kritische Kreislauf

Als erstes Resümee des vorgenannten, ergibt sich ein „kritischer Kreislauf“:

Der Wettbewerb um den Kunden „Patient“ bei gleichzeitigem Kostendruck stellt alle Krankenhäuser und dessen Träger immer wieder vor neue Herausforderungen. In einer dienstleistungsgeprägten Gesellschaft, erwarten nicht nur Privatpatienten im Krankenhaus hotelähnliche Zustände.

Dieser Situation wird allzu oft mit erneuten Preisverhandlungen mit Fremddienstleistern begegnet. Aufgrund der engen Margen wird somit aber nur in wenigen Fällen eine Steigerung des Qualitäts- und Servicelevels erreicht, vielmehr sinkt er.

Beispiele aus der Praxis

Als Dienstleistungsunternehmen steht man mit vielen Kunden jeglicher Branchen ständig im Kontakt. Die Summe vieler einzelner Erfahrungen zeigen den Weg zu einem ganzheitlichen Serviceprozess, in dem sich alle drei Partner Krankenhaus – Patient – Dienstleister wiederfinden.

Im nachfolgenden werden hierzu einige Beispiele aus der Praxis aufgeführt.

Planungsphase

Schon während der Planungsphase von Neubauten und / oder Umbauten sollte an die spätere Nutzungsphase und die möglichen zukünftigen Entwicklungen des Marktes gedacht werden. Zahlreiche Untersuchungen haben gezeigt, dass die Betriebskosten innerhalb des 3. bis 11. Betriebsjahres (je nach Nutzung / Branche) die Baukosten einer Immobilie erreichen.

Ein „runder Tisch“, an dem Planer, späterer Nutzer und Dienstleister gemeinsam über das Bauvorhaben sprechen, bietet die Chance Räumlichkeiten so zu planen, dass die Betriebskosten niedrig bleiben.

Eine hohe Glasfront wirkt architektonisch zwar äußerst gut, aber wenn diese Front hinterher nicht mehr gereinigt werden kann, weil jeder Hubsteiger zu kurz ist oder wegen großzügig angelegter Grünanlagen nicht aufgestellt werden kann, trübt sie schnell das Gesamtbild oder zieht unverhältnismäßig hohe Betriebskosten nach sich.

Genauso verhält es sich mit der räumlichen Gestaltung. Enggestellte Säulen mitten im Raum können den Einsatz von effizienten Großgeräten bei der Reinigung erschweren; nicht zu öffnende Oberfenster zwingen zur Aufstellung von Gerüsten zur Glasreinigung.

Eine Vielzahl von solchen praktischen Erfahrungen, sofern sie noch nicht selber gemacht wurden, helfen die Nutzungskosten zu senken. Man muss nur frühzeitig darüber sprechen.

Flächen- und Bedarfsentwicklung

Der Flächenbedarf eines Krankenhauses ist nicht statisch, sondern entwickelt sich aufgrund von Marktgegebenheiten bzw. aufgrund der Gebäudesubstanz dynamisch. Es kommt daher immer wieder zu Umnutzungen, Schließungen oder Abriss von Gebäudeteilen oder zu Neubauten.

Um hier fortlaufende Neuausschreibungen zur Anpassung an die tatsächliche Fläche zu vermeiden, kann die Aufteilung des heutigen 100%igen Bedarfs in z. B. 80% Regelleistung und 20% Bedarfsleistung für Auftraggeber und Auftragnehmer sinnvoll sein. Die Bedarfsleistung ist als eine flexible Komponente zu verstehen, deren Leistungsumfang kurzfristig abgesenkt bzw. angehoben werden kann. Die Regelleistung wird quasi als „statisch“ definiert und stellt den langfristigen Grundbedarf dar.

Hierdurch entsteht die Möglichkeit, die Verträge in eine längere Laufzeit zu überführen, so dass sich für das Krankenhaus geringere Verrechnungssätze dadurch ergeben, dass der Dienstleister seinen auftragsgebundenen Festkostenanteil (z.B. Anschaffung von Maschinen, Spezialqualifizierungen von Mitarbeitern) über einen längeren Zeitraum umlegen kann.

Weiterhin entsteht durch eine längere Vertragslaufzeit ein nachhaltig wirkender Optimierungsprozess.

Laufende Mitarbeiter- / Patientenbefragung

Zur objektiven Erhebung der Qualität und Wahrnehmung von Dienstleistungen hat sich das Instrument der laufenden Mitarbeiter- / Patientenbefragung mit Hilfe eines klar strukturierten Fragenbogens herausgestellt.

Bei einer Mitarbeiterbefragung ist darauf zu achten, dass diesen auch der vertraglich vereinbarte Leistungsumfang mit der Fremdfirma bekannt ist, um wirklich das zu beurteilen, was auch Vertragsbestandteil ist.

Bei der Patientenbefragung erhält man über diesen Weg hauptsächlich subjektive Eindrücke.

Über diesen Fragebogen lässt sich gut feststellen, ob die Dienstleistung so wahrgenommen und ausgeführt wird wie erwünscht. So kann ein laufender Verbesserungsprozess in Zusammenarbeit mit dem Dienstleister stattfinden, und eventuelle Fehlentwicklungen können frühzeitig partnerschaftlich gelöst werden.

Außerdem lassen sich hierdurch Wünsche und Anregungen von Seiten der Patienten erheben, um so das Angebot an Serviceleistungen zu erhöhen.

Leistungserhebung

Je detaillierter die erwarteten Leistungen von Seiten des Krankenhauses definiert werden, desto besser kann der Auftragnehmer die Erwartungen erfüllen.

Hierbei sollten auch sogenannte „weiche“ Faktoren, die nicht direkt messbar sind, mitberücksichtigt werden.

Ein typisches Beispiel ist die Unterhaltsreinigung in den Zimmern. Bei der Zimmerreinigung kommt es in der täglichen Praxis immer zu kurzen Gesprächen zwischen Patient und Reinigungskraft. Im Sinne der Kundenzufriedenheit ist dieser Kontakt durchaus als positiv zu bewerten, schließlich ist eine angenehme Atmosphäre förderlich für den Genesungsprozess.

Dementsprechend muss sich bei Ausschreibungen diese „soziale Komponente“ auch in einer angepassten Flächenleistung wiederfinden. Hier können keine maximalen Leistungswerte angesetzt werden, wie sie z.B. für leere Büroräume gelten.

Krankenseitig durchgeführte Leistungserhebungen als Basis für eine Ausschreibung, sind ein geeignetes Mittel zur Prüfung, ob die angesetzten Leistungswerte tatsächlich realistisch sind. Positiv wurde uns von Erfahrungen berichtet, das Krankenhäuser schon bei der Ermittlung der Leistungswerte das zuständige Rechnungsprüfungsamt mithinzugezogen haben. So konnten spätere Diskussionen, um anscheinend zu geringe, aber in der täglichen Praxis realistisch angesetzte Leistungen, vermieden werden.

Eigenes KnowHow ist wichtig

Um solche Erhebungen durchführen zu können und um später die fremdvergebene Leistung zu kontrollieren, muss eigenes KnowHow über die verschiedensten Sachgebiete vorhanden werden.

Selbst, wenn die Leistungen später zu 100% „outsourct“ werden soll, ist für das laufende Controlling hauseigenes Wissen erforderlich. Unsere Erfahrungen zeigen, dass man ca. 5 – 10% als „Managementkosten“ für fremdvergebene Leistungen im eigenen Hause ansetzen sollte.

Fazit / Dialog

Den Patienten als „Kunden“ zu sehen ist für moderne Krankenhausbetriebe heutzutage selbstverständlich.

Die ärztlichen und pflegerischen Kernkompetenzen müssen aber stärker als in der Vergangenheit durch patientenausgerichtete Serviceleistungen ergänzt werden, um im Wettbewerb um diesen Kunden zu bestehen. Dienstleistungsunternehmen können hierzu aufgrund der vielfältigen Erfahrungen aus anderen Aufträgen und auch aus anderen Branchen wertvolle Beiträge liefern.

Daher kann nur durch einen ständigen Dialog der drei Partner Krankenhaus – Patient – Dienstleister das Ziel der „finanzierbaren Serviceleistungen“ erreicht werden.

Miteinander reden heißt von einander lernen.

Andreas v. Stein
Piepenbrock Dienstleistungsgruppe
Abteilung Marketing
Hannoversche Str. 91-95
49084 Osnabrück
E-Mail: A.v.Stein@piepenbrock.de

Die Kooperation mit einem externen Dienstleister in der Medizintechnik – Möglichkeiten, Grenzen, Erfolgskriterien

– Ein Bericht aus der täglichen Praxis –

1. Einleitung

Es gibt die unterschiedlichsten Gründe, warum ein Krankenhaus mit einem externen Dienstleister kooperieren könnte. Hier sind in erster Linie fehlende Personalressourcen des Krankenhauses im Bereich der Medizintechnik für die Vergabe von MT-Leistungen an einen Dritten zu nennen.

Neben klassischen MT-Leistungen wie z.B. Prüfungstätigkeiten und Reparaturen werden auch administrative Tätigkeiten, wie Inventurleistungen und Datenmanagementleistungen, immer häufiger an Dritte vergeben.

In einem optimalem Verhältnis Krankenhaus/externer Dienstleister wird der Dienstleister durch das Krankenhaus gesteuert. Beide Seiten profitieren durch einen regen Know-How-Austausch, welcher dem Krankenhaus in der unmittelbaren Umsetzung sehr hilfreich sein kann. Der externe Dienstleister kann durch diesen Transfair sein Portfolio optimal (marktgerecht) ausrichten.

Durch einen gezielten Einsatz eines externen Dienstleisters kann sich das Krankenhaus optimal im Markt aufstellen. Welche Bausteine aus einem Dienstleisterportfolio für ein Krankenhaus interessant sein könnten, ergibt sich durch eine analytische Betrachtungsweise (SWOT-Analyse).

2. SWOT-Analyse / make or buy?

Durch eine gezielte SWOT-Analyse, in der Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken betrachtet werden, kann der Vergabebedarf an einen externen Dienstleister ermittelt werden.

Die Fragestellung könnte aus Sicht eines Krankenhauses wie folgt lauten:

Wie wird die „Aufgabenstellung Medizintechnik“ unter Berücksichtigung aller Gesetze und Vorschriften im Krankenhaus umgesetzt?

Beispieldiagramm:

Stärken	Schwächen
Großes Know-How der Abteilung MT	Kapazitätsengpässe um Prüfungsintervalle sauber abarbeiten zu können (STK, BGV A2, MTK,...)
Gute Anbindung zu Fach- und Funktionsabteilungen	Fehlendes techn. Equipment um bestimmte Reparaturleistungen ausführen zu können
Reaktionszeiten durch direkte Verfügbarkeit	Fehlende Erfahrungswerte im Umgang mit Spezialreparaturen
Gute Ortskenntnisse der MT-Mitarbeiter	Kapazitätsengpässe, um administrative Leistungen gesetzeskonform erfüllen zu können (Inventurmaßnahmen, Einweisungen,...)

Chancen	Risiken
Mitarbeiterzahl könnte ggf. zwecks Erhöhung des Eigenleistungsanteils aufgestockt werden	Verstöße gegen gesetzliche Auflagen und Bestimmungen
Fremdvergabevolumen könnte gesenkt werden	Zeitliche Schwierigkeiten bei der Reparaturproduktion (Ausfallzeiten)
Prüfungstätigkeiten könnten durch eigenes Kompetenzzentrum bearbeitet werden	Wenig- bis gering geschultes Personal auf der Anwenderseite im Bereich der MT

SWOT: Strengths (Stärken) – Weaknesses (Schwächen) – Opportunities (Chancen) – Threats (Risiken)

3. Kriterien zur Findung eines optimalen Dienstleistungspartners

Bei der Auswahl eines Dienstleistungspartners gibt es kein allgemeingültiges Vorgehen, wichtig hingegen ist das richtige Dienstleistungsunternehmen, welches ein auf die Bedürfnisse des Krankenhauses anpassungsfähiges Modulsystem im Produktportfolio hat.

Ein modulares Dienstleistungsportfolio ermöglicht es dem Krankenhaus bedarfsorientiert medizintechnische Dienstleistungen auszuwählen. Es können Dienstleistungen differenziert und leistungsabgegrenzt individuell eingekauft werden.

Weitere wichtige Kriterien zur Auswahl eines Dienstleistungspartners:

- Berücksichtigung individueller Kundenwünsche
- Modular aufgebautes Portfolio
- Neutralität des Dienstleisters
- Mitarbeiterqualifikation
- Projektleitung muss stets beim Krankenhaus liegen

4. Schlussbetrachtung

Die Zusammenarbeit mit Dienstleistungsunternehmen kann zu einem regen Know-How-Austausch führen. Neben fachlichen Fragestellungen können auch wirtschaftliche Vorteile gemeinsam erarbeitet werden. Jedes Krankenhaus sollte die für sich sinnvollste Kooperationsform erarbeiten, um zu einer Entscheidungsfindung „make or buy“ zu gelangen. Der Erfolg einer Kooperation zwischen Krankenhaus und einem externen Dienstleister hängt trotz aller Strategien und Planungen immer noch von der Kommunikationsform der beiden Unternehmensvertreter ab. Eine gegenseitige Wertschätzung, unabhängig von wirtschaftlichen Zwängen, ist die Basis einer erfolgreichen Zusammenarbeit.

Christian Somberg
ProMT West GmbH
Düsseldorfer Landstr. 17
47249 Duisburg
Tel.: 0203/7129200
Fax.:0203/7129225
e-mail: csomberg@prompt-west.de

Medizintechnische Dienstleistungen im Wandel von Zeit und Markt

Ist das Krankenhaus nicht auch ein Dienstleister ?

Kliniken sind von jeher Dienstleister im Auftrag der Menschlichkeit und Fürsorge. Keine andere Spezies auf diesem Globus ist auch nur andeutungsweise in der Lage solche Hilfeleistungen, der eigenen Rasse gegenüber, zu erbringen. Schon gar nicht wenn die Sprache auf einfache Hilfsmittel oder etwa moderne Medizintechnik kommt. Der Dienst am Menschen ist einfach mehr als nur eine Hilfe; er ist eine hochqualifizierte Dienstleistung, wengleich hier bereits die Versachlichung der Menschlichkeit anklingt.

Kann ein modernes Krankenhaus die notwendigen Dienstleistungen erbringen ?

Selbstverständlich, liegt einem hier auf der Zunge und man ist geneigt zu antworten: Das hat man immer gekonnt, auch wenn die Methodik der Heilungsunterstützung einem permanenten Wandel durch Forschung und Lehre folgte; wenn nicht sogar unterworfen war und ist. Das bedeutet auch heute noch, dass Ärzte und Pflegepersonal zunehmenden Forderungen aus Wissenschaft und Lehre folgen müssen.

Ist das moderne Krankenhaus zudem auch ein komplexes Beziehungsgebilde ?

Und hier gibt es sicher keine zwei Meinungen. Verdoppelte sich um die Jahrhundertwende die Qualität des medizinischen Intellekt alle 10 Jahre, so hat man den Faktor 100 auf heutige Maßstäbe anwenden. Entsprechend komplex sind Anforderungen und Ausrüstungen miteinander verknüpft. Ganz zu schweigen von der Breite der Fachgebiete, die sich von der Ersten Hilfe bis zur Gentechnik erstreckt und weiter zunimmt. Krankenhäuser mit zeitgemäßen Strukturen spalten sich in eine Vielzahl von Prozessen und Kommunikationsplattformen auf, die mehr oder weniger voneinander abhängen um das Primärziel zu erreichen: Heilung, Lebensverlängerung und Verbesserung der Lebensqualität ihrer Patienten.

Kann ein Krankenhaus mit einem Wirtschaftsbetrieb verglichen werden ?

Auch hier ist die Antwort eindeutig, wenn auch mit einer gewissen Einschränkung JA. Die Zeiten, wo nur das Primärziel galt sind mit Sicherheit vorbei. Keine Klinik kann alleine durch ethisch moralische Ziele existieren. Der zwingende Wandel zum Wirtschaftsunternehmen vollzieht sich seit mehr als 20 Jahren und ist noch lange nicht abgeschlossen. Auf diesem Weg sind schon viele ehrbare aber dennoch unwirtschaftlich arbeitende Krankenhäuser auf der Strecke geblieben. Weitere werden ihnen unausweichlich folgen. Das bedeutet, dass ein weiteres Primärziel besteht, um das man nicht mehr herumkommt: Wirtschaftlichkeit ist gefragt!

Wo beginnt Wirtschaftlichkeit und wo könnte sie enden ?

Da Krankenhäuser zumindest zwei Primärziele verfolgen müssen, stellt sich die Frage nach der Wechselwirkung dieser Ziele. Wirtschaftlichkeit darf nicht bedeuten, dass der historische Zweck des Heilens und der Menschlichkeit Opfer der Wirtschaftlichkeit wird. Jeder Krankenhausesperte kennt diese widerstreitende Situation aus eigener täglicher Erfahrung. Dabei gilt aber auch, dass die Heilung und Lebensrettung um jeden Preis (im wahrsten Sinne des Wortes) nicht möglich ist. Nicht nur das Schicksal steckt hier Grenzen, nein auch die verfügbaren finanziellen Mittel der Krankenhäuser.

Die Waage der Vernunft liegt im Zusammenwirken der Kräfte !

Das Unternehmen Krankenhaus unterliegt einer permanenten Abschätzung und Planung der Bedürfnisse aus Ihrem Schatz der Prozesse und Verfahren. Das bedeutet praktisch, dass Leistungen nur dann Sinn machen, wenn der Aufwand dafür entschädigt wird. Zudem sollte die Entschädigung auch für die Bildung von Rücklagen und Rückstellungen gleichermaßen sorgen. Im allgemeinen werden die medizinischen Leistungen nach Abrechnungsziffern und Fallpauschalen durch die Krankenkassen honoriert, wobei der Begriff Honorar eher in den Bereich der Gutgläubigkeit fällt. Gerade die Krankenkassen versuchen immer wieder den Sparwillen und die allgemeine Wirtschaftlichkeit zu fördern; die Methoden sind allerdings mehr als fraglich und gehen oft an den primären Zielen der Krankenhäuser vorbei. Das alte Spiel der Kräfte führt hier oft in den existentiellen Bereich.

Ist der Weg zur Wirtschaftlichkeit begehbar ?

Hier scheiden sich die Ansichten sehr deutlich und geben immer wieder Anlaß zu neuen Diskussionen. Einig ist man sich allenfalls, wenn die Rede davon ist, dass sich der Klinikbetrieb auf seine wesentlichen Kernbereiche konzentrieren sollte, um auch im wachsenden Wettbewerb bestehen zu können. Der Wettbewerb ist eine logische Folge der Wirtschaftlichkeit und stellt zunehmend ein drittes, wenn auch untergeordnetes Sekundärziel eines Krankenhausbetriebes da. Mündige Patienten, insbesondere solche die auch kosmetische Eingriffe verlangen, sind sehr wohl in der Lage eine gezielte Auswahl der Anbieter medizinischer Dienstleistungen zu treffen. Medien wie z.B. das Internet tragen dieser Entwicklung Rechnung. Hier sei nur die Stichworte "Bettenbelegung" und Kosten-Leistungserfassung in den Raum gestellt. Das moderne wirtschaftliche Krankenhaus stellt heute das Kunstwort Klinikel in den Vordergrund. Komfort und Service gewinnen mehr und mehr an Bedeutung. Mikroinvasive Eingriffe mit kurzer Verweildauer des Patienten entwickeln sich auch zu Gunsten der Attraktivität. Der Weg zur Wirtschaftlichkeit ist steinig und erfordert ein tiefgreifendes Umdenken. Das Management eines Krankenhauses bedarf permanent neuer Impulse und eine flexible Reaktion auf die neue Situation. Stellt man Sach- und Personalkosten in den Vordergrund so erscheint der Bereich Medizintechnik eher klein auszufallen. Ein Irrtum dem man mitunter immer noch unterliegt besteht darin, dass man sich die Wirkung einer soliden Medizintechnischen Abteilung unterschätzt.

Sie kann sehr wohl die Effizienz der medizinischen Leistungen und die Kosten beeinflussen.

Untermenge Medizintechnik - als Teilinstrument der verbesserten Wirtschaftlichkeit.

Einen wesentlichen Einfluß auf Investitions- und Folgekosten hat das medizintechnische Management. Oft zu Grabe getragen nachdem es zutode diskutiert wurde, bleibt es dennoch ein immer währender und wachsender Mosaikstein im Krankenhausmanagement. Die Abtrennung der Detailarbeit und Übertragung dieser vielfältigen Aufgaben an Ingenieure und Techniker sowie administrative Kräfte zeigt einmal mehr, dass die Komplexität ununterbrochen steigt, insbesondere vor dem Hintergrund der gesetzlichen Auflagen und Spielregeln des Wettbewerbes. Besonders nach dem Grundsatz "Konzentration auf die Kernkompetenz" des Krankenhauses tritt auch eine medizintechnische Abteilung und mag sie noch so effizient sein in den offenen Wettbewerb mit freien kommerziellen Dienstleistern.

Hat man vor Jahren schon weniger kritische Nebenleistungen des Krankenhauses ausgelagert, wie z.B. Catering, Unterhaltsreinigung, Hygiene und Planungsleistungen, so hatte man doch berechnigte Bedenken, die "heilige Kuh" Medizintechnik zu schlachten. Viele Wirrungen und grundsätzliche Probleme erkannte man und nahm zunächst eine Beobachterrolle ein. Nach dem Motto: "...mal sehen wie's anderswo läuft". Auch diese Zeiten sind voruber und ein regelrechter Wettbewerbskampf ist entbrannt. Selbst alteingesessene Hersteller (insbesondere aus dem radiologischen Bereich) sind in diesen Wettbewerb eingetreten; nicht zuletzt auch deshalb, weil man glaubte den innerbetrieblichen "Pulsschlag" des Kunden besser zu hören. Studien zum Thema Fremdvergabe Medizintechnik wurden schon kreierte und finanziert, um Erfahrungen auf dem Gebiet des medizintechnischen Outsourcing zu sammeln. Ein neues Marktsegment war geboren und kann nach durchlebter Kinderstube mit besten Wachstumszahlen aufwarten.

Kann die Leistungsfähigkeit von Menschen gemessen oder definiert werden ?

Die Leistungsfähigkeit eines Menschen kann im allgemeinen nur nach *dem* beurteilt werden was er bereit ist zu leisten. Er lässt sich nicht wie eine Produktionsmaschine kalkulieren und seine Sollziele können nur recht allgemein definiert werden. Das gilt für den einzelnen Menschen wir auch für eine Gruppe von Kollegen. Lediglich Vergleiche mit bereits erbrachten Leistungen (z.B. des Vorjahres) geben Aufschluss über die momentane Situation. Sie bieten keine absoluten Werte. Unsicherheitsfaktoren sind nun mal menschlich und unvermeidbar. Darin ist aus wirtschaftlicher Sicht eine wichtige Variable zu sehen, die dem klassischen Kaufmann Unbehagen bereiten kann. Auch die Effizienz einer Abteilung kann schwer eingeschätzt werden, wenn die Leistungsanforderungen einem ständigen Wandel unterliegen, wie es in der komplexen Medizintechnik üblich ist. Auch die Flexibilität und eine gesunde Mischung aus Effizienz und Kreativität, sowie das "Miteinander" der Kollegen spielen hier eine Rolle.

Kann man Ziele einer Medizintechnischen Abteilung festlegen ?

Das ist sicher möglich und notwendig, da man sich ansonsten im freien Fall, mit unübersehbaren Folgen wiederfindet. Ein Budget alleine zeigt hier noch keine wesentlichen Auswirkungen. Nicht investieren heißt reparieren und aus diesem Grunde war das Reparaturbudget nie ernsthaft gedeckelt. Auch als Instrument der Umweginvestition ist das Reparaturbudget schon missbraucht worden. Die Ziele lassen sich sicher grundsätzlich definieren. Ob sich daraus eine ideale Personalauslastung ergibt, die der Abteilung notwendige Spielräume belässt, bleibt nur einer sorgfältigen Dokumentation und einem guten Controlling vorbehalten. Die kontinuierliche Selbstdarstellung einer Abteilung, durch Zahlenwerke und Ereignisberichte, kann den Wert und die Leistung transparent machen. Wie sollte wohl ein Verwaltungsleiter die Leistungen seiner Mitarbeiter einschätzen können, wenn er die Probleme und Anforderungen nicht oder nur oberflächlich kennt ? Hier ist noch Pionierarbeit zu leisten, die im Wesentlichen von der medizintechnischen Abteilungen selbst zu erbringen ist. Nicht ernst genommen werden bedeutet in der Regel, dass die eigene Darstellung mangelhaft ist. Eine gewisse Vereinheitlichung der Messgrößen und Leistungsparameter ist überfällig. Ein Fremddienstleister ist gezwungen seine beabsichtigten Leistungen in einem Vertragswerk aufzuzeigen und zu beziffern. Das macht es dem Krankenhausmanager etwas leichter einen Überblick zu bekommen. Damit eröffnen sich auch Vergleichsmöglichkeiten gegenüber der Eigenleistung.

Könnte ein Dienstleistungsunternehmen Abhilfe schaffen ?

Auch Dienstleister setzen Mitarbeiter ein und unterliegen somit den gleichen Schwächen die Menschen nun einmal besitzen. Aus Sicht des Betriebsleiters sind diese Probleme dann nicht mehr seine Sorge, so dass er sich auf die Definition der Leistungen beschränken kann. Wie der Dienstleister die Forderungen erfüllt sollte ihm aber trotzdem nicht gleichgültig sein. Der Betriebsfrieden innerhalb des Krankenhauses hat einen wesentlichen Einfluß auf die angestrebte Konzentration der medizinischen Kernleistungen. Unsauber arbeitenden Dienstleister könnten z.B. die Verfügbarkeit des Geräteparks deutlich verschlechtern und damit unmittelbar das Betriebsergebnis des Krankenhauses schädigen. Ärger mit nicht erreichbaren Eckdaten, gefährliche Verluste der Arbeitssicherheit und Imageverlust könnten die Folge sein.

Die Qual der Wahl ?

Trägt sich eine Betriebsleitung mit dem Gedanken eines Outsourcing's (gleichgültig in welchem Klinikbereich) muss er sich darüber im Klaren sein, dass er auch hier große Fehler mit unabsehbaren Folgen machen kann. Gerade hier muss die Auswahl sorgfältig erfolgen, unter Umständen durch Integration von Bewährungszeiten und ergebnisorientierten Controllinginstrumenten. Seriöse Dienstleistungsunternehmen werden neben ihrer vertraglich festgeschriebenen Aufgabenpalette, kaum Ersatzteile oder Geräte verkaufen, darauf Garantie leisten und dann auch selbst beurteilen ob ein Garantieanspruch besteht. Das gleiche gilt natürlich auch für Instandhaltung und Wartung. Interessenskonflikte wären schwer zu vermeiden. Insbesondere die Objektivität müsste in Frage gestellt werden. Be-

denkt man ferner, dass u.U. auch Hersteller (ohne Dienstleistungsangebot) im Wettbewerb zum beauftragten Dienstleister stehen können, wenn auch nur auf einer übergeordneten Produktebene, dann sind Wettbewerbsverzerrungen zu befürchten. Wer wollte diese Verantwortung wohl übernehmen ?

Das einzig stabile ist die Veränderung !

Das moderne Krankenhausmanagement kommt um ein ständiges Beobachten des Marktes und seiner Wirungen nicht herum. Hier empfehlen sich externe Berater, die ihre Qualifikation und Glaubwürdigkeit nachweisen können. Neutralität und Sachlichkeit sind gewissermaßen die Paten einer funktionierenden, wirtschaftlichen Medizintechnik, als kleiner Teil des Ganzen - mit großer zentraler Wirkung.

Das Fazit aus der Summe der Erfahrungen

Heute sind verschiedene Modelle eines modernen medizintechnischen Managements denkbar und anwendungsfähig.

Die Gründung einer klinikeigenen Service GmbH, wie auch die Straffung und Optimierung bestehender medizintechnischer Abteilungen, das komplette Outsourcing der Abteilung, wie auch die Kombination aus allen verfügbaren Varianten ist möglich und kann den spezifischen Anforderungen angepasst werden. Starre Verträge und Vereinbarungen gehören der Vergangenheit an, verkürzte Kündigungszeiten und modularer Aufbau von Verträgen bieten heute ideale Möglichkeiten. "Sorglospakete" sollten der Waschmittelwerbung vorbehalten bleiben. Der Betreiber eines Krankenhauses wird niemals seine Wachsamkeit und seine Verantwortung blind in andere Hände geben. Von den Haftungskriterien ganz zu schweigen.

W.R. Hopf
MediByte Ges. f. Medizintechnik mbH
Hauptstr. 103 B
65375 Oestrich-Winkel
fon: 06723-9184-0, fax: 06723-9184-44
email: MediByte.BK@-online.de

Computerunterstützte Überwachung und Auswertung der Reinigungs- und Desinfektionstechnik

Anforderungen an einen Reinigungs- und Desinfektionsautomaten:

Aufgaben

Ein Reinigungs- und Desinfektionsautomat (RDA) - in unserem Betrachtungsfall für Pflegegeschirre - muss in einem Programmablauf folgende Aufgaben erledigen: **Entleeren, Reinigen, Desinfizieren, „Trocknen“** von Steckbecken, Urinflaschen, Stuhleimern und vielen, vielen anderen Pflegegeschirren.

Anforderungen

Allgemein:

Die Anforderungen an das Gerät in seiner Funktionsweise sind noch nicht einheitlich geregelt. Es gelten die Bestimmungen der einzelnen Krankenhäuser. Diese sind festgelegt auf Grundlage allgemeingültiger Regeln und Empfehlungen von Fachleuten in Hygiene, Technik und bei der Bedienung.

Eine entsprechende Norm für RDA ist noch nicht verabschiedet jedoch in Arbeit. (prEN ISO 15883)

Gesetzlich:

Es gilt die Richtlinie 93/42/EWG Anhang II (Abschnitt 3) über Medizinprodukte, DIN EN ISO 9001 und EN 46001.

Voraussetzungen für diese Anforderungen:

Allgemein

Die Aufgaben soll der RDA in einem geschlossenen Prozess automatisch erledigen. Der Ablauf des Arbeitsprogramms soll nicht durch menschliche Einwirkung unterbrochen werden. Er endet mit der Desinfektion, in der Regel mit der thermischen. Erst nach Ablauf ist eine Entnahme des Spülguts möglich.

Alle Störungen, die das Ergebnis (Reinigung und Desinfektion) beeinträchtigen können, müssen optisch und akustisch angezeigt werden und führen zu einer Unterbrechung des Programms.

Nach Beseitigung der Störung läuft das Programm automatisch von vorne an.

Die hierfür notwendige Mikroprozessorsteuerung leitet nach dem manuellen Programmstart alle Arbeitsschritte ein, überwacht den Ablauf durch den Abgleich vorgegebener Soll-Ist-Korridore, meldet und speichert aufgetretene Fehlfunktionen.

Reinigung

Das optimale Reinigungsergebnis ist die Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Desinfektion. Das Geschirr ist „sauber“, wenn keine Schmutzpartikel mehr mit dem Auge sichtbar sind. Die Bewertung der Sauberkeit unterliegt sehr starken subjektiven Einflüssen!

Wichtig ist die Anordnung der -Düsen eines Waschsystems. Die gesamte Fläche des Waschguts ist zu reinigen, Spritzschatten sind zu vermeiden. Spezielle Drehdüsen in optimaler System-Anordnung sowie der Einsatz abgestimmter Geschirrhalterungen sorgen für dieses gute Reinigungsergebnis.

Hier ist zu bedenken, dass gerade der Einsatz der Geschirre in die Halterungen von großer Bedeutung für das Reinigungsergebnis ist.

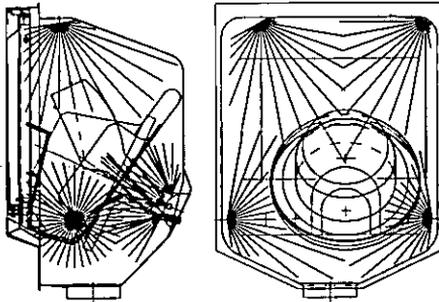


Abb.1: Beispiel für Anordnung des Waschsystem in der Kammer eines RDA

Desinfektion

Die relevanten Faktoren für die Desinfektion, thermisch, sind die Desinfektionstemperatur sowie die Haltezeit. Diese bestimmen sich derzeit noch aus den Untersuchungen bekannter Institute, wann bestimmte Bakterientypen um 5 Log-Stufen reduziert werden.

In der Regel wird nach der Reinigung im geschlossenen System die thermische Desinfektion eingeleitet. Es wird in einem Dampferzeuger Wasser erhitzt. Der Dampf entweicht in die Waschkammer und erwärmt diese. Nach dem Erreichen der geforderten Desinfektionstemperatur hält die Steuerung diese eine bestimmte Zeit konstant.

Die Messung der Temperatur erfolgt über einen Temperaturfühler in der Waschkammer. Eine Validierung erfolgt durch den Lieferanten vor der Auslieferung.

Es gilt in Deutschland allgemein, dass 85°C Temperatur bei 60 s Haltezeit eine ausreichende Desinfektionssicherheit für diesen Typ RDA bietet.

In der zu erwartenden DIN prEN ISO 15883-1 behilft man sich des Zeitäquivalent A in Sekunden bei 80°C, bei dem eine gegebene Desinfektionswirkung ausgeübt wird. Der Begriff A₀ wird verwendet, wenn der z-Wert 10°C ist.

Es wird für den RDA der A₀-Wert 60 gefordert. Dies bedeutet für die Desinfektionsparameter:

➤ 80 °C, 60 s Haltezeit

Formel:

$$\Delta t(\vartheta, A_0) = \frac{A_0}{10^{\frac{\vartheta-80}{z}}}$$

$$A_0(\vartheta, \Delta t) = 10^{\frac{\vartheta-80}{z}} \Delta t$$

mit z = 10 °C

Δt = gewählte Haltezeit

ϑ = gewählte Desinfektionstemperatur

Temp	A ₀	A ₀	A ₀	
	60	600	3.000	= (min)
	(sec)	(sec)	(sec)	
65°	1.897,4	18.973,7	94.868,3	1.581,1
66°	1.507,1	15.071,3	75.356,6	1.255,9
67°	1.197,2	11.971,6	59.857,9	997,6
68°	950,9	9.509,4	47.546,8	792,4
69°	755,4	7.553,6	37.767,8	629,5
70°	600,0	6.000,0	30.000,0	500,0
71°	478,6	4.766,0	23.829,8	397,2
72°	378,6	3.785,7	18.928,7	315,5
73°	300,7	3.007,1	15.035,6	250,6
74°	238,9	2.388,6	11.943,2	199,1
75°	189,7	1.897,4	9.486,8	158,1
76°	150,7	1.507,1	7.535,7	125,6
77°	119,7	1.197,2	5.985,8	99,8
78°	95,1	950,9	4.754,7	79,2
79°	75,5	755,4	3.776,8	62,9
80°	60,0	600,0	3.000,0	50,0
81°	47,7	476,6	2.383,0	39,7
82°	37,9	378,6	1.892,9	31,5
83°	30,1	300,7	1.503,6	25,1
84°	23,9	238,9	1.194,3	19,9
85°	19,0	189,7	948,7	15,8
86°	15,1	150,7	753,6	12,6
87°	12,0	119,7	598,6	10,0
88°	9,5	95,1	475,5	7,9
89°	7,6	75,5	377,7	6,3
90°	6,0	60,0	300,0	5,0
91°	4,8	47,7	238,3	4,0
92°	3,8	37,9	189,3	3,2
93°	3,0	30,1	150,4	2,5
94°	2,4	23,9	119,4	2,0
95°	1,9	19,0	94,9	1,6

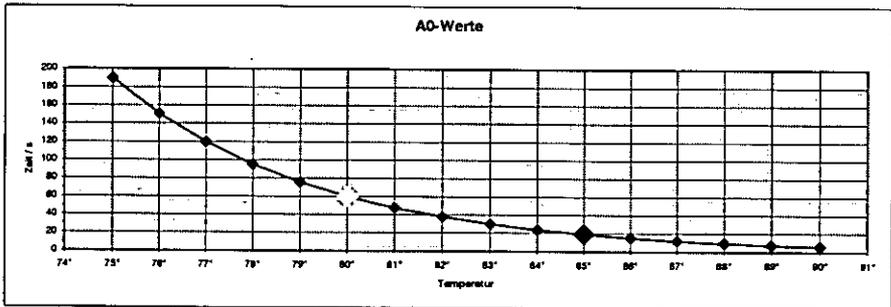


Abb. 2: Verlauf der Funktionskurve für A bei A₀ = 60

Mikroprozessorsteuerung

z.B.: HTC – Hygiene Technik Control mit 4-stufigem Bedien- und Sicherheitskonzept

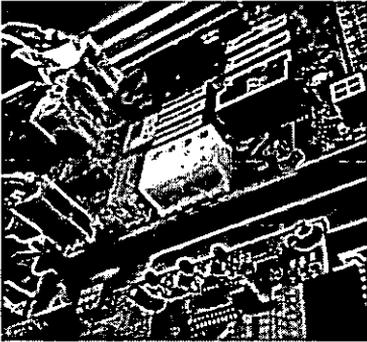


Abb. 3: Steuerungsplatine

Mit Hilfe der Klartextanzeige sowie der Cursorsteuerung ist eine einfache Bedienführung der Steuerung über das dargestellte Display möglich.

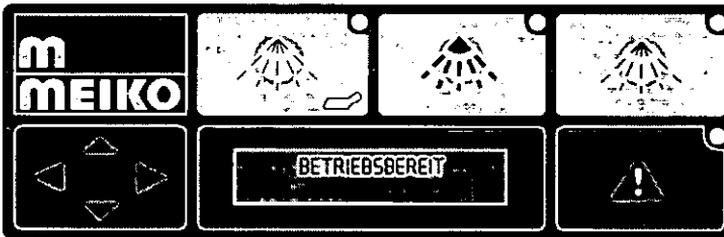


Abb 4: Display

Bedienerebene

In der ersten Ebene der Steuerung können keine Veränderungen am System durchgeführt werden. Sie dient lediglich dem Personal das Gerät ordnungsgemäß zu betreiben. Standardabfragen können durchgeführt werden.

Serviceebene

In der zweite Ebene kann das geschulte Service-Personal einfache Überprüfungen der einzelnen elektrisch angesteuerten Baugruppen durchführen sowie Störungen und Fehlerquellen analysieren.

Außerdem können hier verschiedene Parameter eingesehen und verändert werden (z.B. Desinfektionstemperatur und -haltezeit. Hier erfolgt die Auswahl der benötigten Pro-

gramme, d.h. es ist möglich, das für ein bestimmtes Waschgut definierte Programm auszuwählen und zu starten.

Konfigurationsebene

In der dritten Ebene können alle hygienerelevanten sowie für den Programmablauf wichtigen Parameter neu eingestellt werden. Hier erfolgt die Definition des Soll-Ist-Korridors für die einzelnen Programmschritte (z.B. Füllzeiten, Pumpenlaufzeit u.v.m.).

Weiterhin können hier einzelne Ablaufschritte des Programms neu zusammengestellt werden, so dass aus einer Vielzahl von Unterprogrammen (z.B. Kaltwasserreinigen oder Warmwasserreinigen) das Programm individuell zusammengestellt werden kann.

Fehlermeldung

Eine Überwachung des Prozessablaufs durch die Mikroprozessorsteuerung ist nur so gut wie das realisierte Meldesystem sowie die vorhandenen Möglichkeiten, schnell und effizient Abhilfe zu schaffen.

Aus diesem Grund ist eine Klarschriftanzeige im Display unabdingbar. Sie zeigt den Fehler an und ermöglicht es dem Bediener, sofort dem Technischen Dienst erste wertvolle Informationen zu geben. So kann oftmals, ohne größeren Aufwand, schnell geholfen werden, da eine Lokalisierung des Fehlers schon jetzt möglich ist.

Beispiele für Fehlermeldungen in einer Klarschriftanzeige können sein

FEHLER NR 3 TÜR OFFEN	FEHLER NR 10 KW NICHT GEFÜLLT	FEHLER NR 12 WW NICHT GEFÜLLT
FEHLER NR 13 DES.-BEGINN N. ERFOLGT	FEHLER NR 14 DES.-TEMP N. ERREICHT	FEHLER NR 15 DES.-TEMP ZU HOCH

Neben Störungen, die den Programmablauf unterbrechen, gibt es auch Störungen, die ein Programm nicht abbrechen. Diese Warnungen sind Hinweise, um auch weiterhin die Betriebssicherheit des RDA zu gewährleisten. Hier sind zu erwähnen die Füllstandsüberwachungen in den Behältern der beigeestellten Chemie (z.B. Enthärter/Klarspüler).

ENTHÄRTER - KLARSPÜLER NACHFÜLLEN

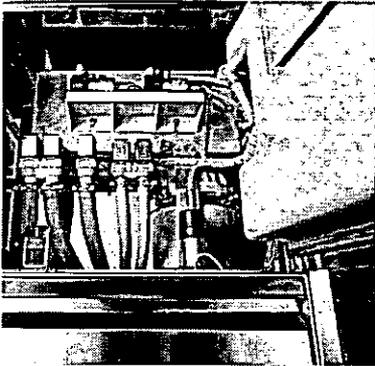
Steuerung des Programmablaufs

Weitere wesentliche Überwachungen und Steuerungen des RDA bzw. Programms durch die Mikroprozessorsteuerung seien kurz angedeutet:

Mehrventiltechnik

Um eine gute Reinigung zu erzielen, muss das Waschsystem optimal abgestimmt sein, aber auch die individuelle Ansteuerung einzelner Waschdüsen und Waschdüsengruppen dieses Systems führt zu einer optimalen Schmutzbeseitigung.

Erreicht wird dieses durch die Ansteuerungen der Magnetventile einzelner Wasserzuleitungen zu den Waschdüsen. Man nennt dies Mehrventiltechnik.



Die Vorzüge dieses Verfahrens:

da, wo sie gebraucht wird.

Chemie und Energie.

an die Bedürfnisse des Kunden vor Ort.

Abb. 6 : Anordnung der Magnetventile im RDA

nach Start des Programms keine Beeinflussung des waschguts von außen mehr möglich ist. Hierzu wird die Kammertüre zunächst verriegelt. Erst nach erfolgreichem und störungsfreiem Programmablauf wird entriegelt.

Für eine sichere Desinfektionsleistung des RDA ist es wesentlich, dass die Verriegelung der Kammer auch bei Stromausfall bestehen bleibt, um eine Manipulation des Waschguts zu vermeiden. Nachdem dem Gerät wieder Strom zugeführt wird, muss das Programm automatisch neu starten und das zuvor gewählte Programm ablaufen bis zur erfolgreichen Desinfektion.

Optimierte Programmlaufzeiten

Durch die lange Aufheizzeit der Waschkammer ist es erforderlich rechtzeitig die Befüllung des Dampferzeugers einzuleiten sowie die Heizung zu starten. So kann erreicht werden, dass nach der letzten Reinigungsphase mit Warmwasser sofort die Erwärmung der Kammer einsetzt, um dann die Desinfektionsphase zu beginnen.

Einsatz von Computern

Um eine Vereinfachung der Bedienung der Mikroprozessorsteuerung am Gerät zu erreichen, ist es heute möglich durch den Einsatz einer speziellen Software, den RDA auch über ein Notebook, PC o.ä. zu steuern und zu überwachen. Wir bezeichnen dies als

Integriertes Hygiene-Management

Es basiert auf der Software HTC-InVision und ist die komplette Visualisierung der speicherprogrammierbaren Mikroprozessorsteuerung für den RDA und steht für die komfortable Funktionserweiterung der HTC-Steuerung. Als Vorteile sind aufzuführen

- Speicherprogrammierbare Prozesskontrolle.
- Software zur vorhandenen Netzwerkanbindung.
- Aufzeichnung von Montagefortschritt und Endprüfung gemäß Vorgaben des QMS nach DIN EN ISO 9001 und EN 46001 (MPG).
- Kostenreduzierungspotential.
- Schnelle Individuallösungen per email.
- Erweiterte Flexibilität bei Inbetriebnahme, Überprüfung bzw. individuelle Programmierung vor Ort.

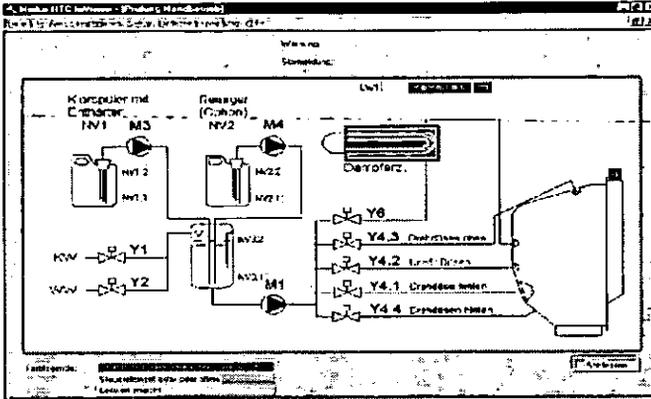
Mindestanforderungen an den PC / Notebook

- Pentium III Prozessor, 400 MHz. Mit einem Hauptspeicher von mindestens 64 MB und 100 MB freier Festplattenspeicher.
- Grundlage für die Hardware-Erfordernisse ist die verwendete Software Windows 95 / 98 / NT.

Für den Aufbau einer funktionsfähigen Netzwerkanbindung müssen im wesentlichen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

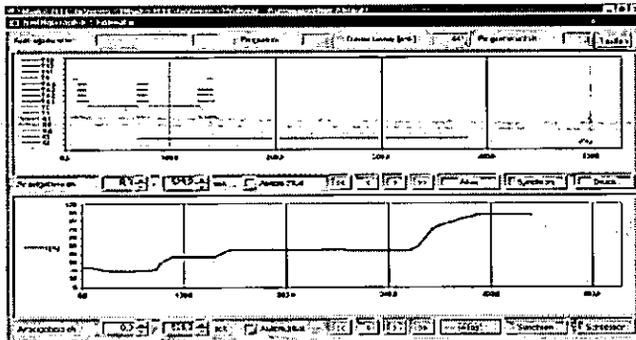
- Seitens MEIKO: RS 232 / RS 422 / RS 485 (Standardschnittstellen)
- Seitens des Krankenhauses: Gateway (Schnittstellenwandler), Bussystem inkl. Netzwerksoftware

Beispiele für den Einsatz des Integrierten Managementsystems vor Ort: Handbetrieb / Überwachung der technischen Parameter



Sämtliche technischen Parameter werden während des gesamten Programmablaufs permanent überwacht und grafisch dargestellt.

Hygieneprotokoll



Anhand der Temperaturverlaufskurve und des Balkendiagramms über den technischen Programmablauf kann der Hygieniker schnell und unkompliziert die Einhaltung der vorgegebenen Hygiene- und Technikparameter überprüfen.

Neue Möglichkeiten im Facility Management

Nahtlos wird HTC-InVision an die bestehenden Systeme des Kunden angepasst. Somit können unsere Reinigungs- und Desinfektionsgeräte in bestehende Netzwerke integriert werden. Hierbei ist großer Wert auf die Planung zu legen. Da in den einzelnen Häusern sehr unterschiedliche Voraussetzungen herrschen, ist zunächst eine Ist-Aufnahme notwendig, um danach die Schnittstelle zwischen bauseitigen Leitsystemen und der Software für den RDA zu bestimmen.

Schlußwort

Heute ist ein RDA ohne eine Mikroprozessorsteuerung undenkbar. Zu viele Sicherheiten werden eingefordert und eine Kontrolle einzelner Parameter ist auf anderem Wege nicht möglich.

Es ist zu erwarten, dass zukünftig Software eingesetzt wird, die eine einfache Handhabung des RDA ermöglichen sowie die neuen Kommunikationsmedien (z.B. Internet) nutzen um die Servicefreundlichkeit der Geräte weiter zu erhöhen.

Die Hygiene wird auf dieses Instrument zurückgreifen, um die physikalischen Parameter der Desinfektion regelmäßig zu kontrollieren, da mikrobiologische Untersuchung auf Dauer zu teuer und kostspielig sind.

Frank Hoffmann
Dipl.-Betriebswirt (FH)
Leiter Vertrieb Deutschland
Reinigungs- und Desinfektionstechnik

MEIKO Maschinenbau GmbH & Co.
Englerstraße 3
D-77652 Offenburg
Tel.: 0781 / 203 - 0
Fax: 0781 / 203 - 229
<http://www.meiko.de>
Email info@meiko.de

Aussteller-Sektion

Medienverbräuche

Hygienesicherheit

Hands-On-Seminar:

Medizintechnik - Elektrische Sicherheit

Energetisches Benchmarking für Krankenhäuser

Projektvorstellung

Die Idee zum Projekt

Im Sektor „Krankenhaus“ ist durch enormen Kostendruck ein Handlungsbedarf zur Kostensenkung in allen Bereichen mittlerweile eine zwingende Notwendigkeit geworden. Aus diesem Grund sind viele Untersuchungen und Umsetzungen - insbesondere im Energiebereich - durchgeführt worden.

Der derzeitige Mangel zeigt sich deutlich in einer fehlenden Zusammenfassung der vorhandenen Ergebnisse. Denn nur durch eine Zentralisierung von Daten sind Vergleiche und Auswertungen gewährleistet. Energetische Kennwerte (Benchmarks) erlauben eine erste Standortbestimmung des jeweiligen Krankenhauses und eine Hilfestellung zur Optimierung des Objekts.

Die Projektziele

Dieses Projekt verfolgt das Ziel, innerhalb der Branche „Krankenhaus“ die Möglichkeiten zur effizienten und rationellen Energieversorgung auszuarbeiten und zu verbreiten.

Neben den Kosten- und Ressourcen-Einsparungen soll somit auch ein Beitrag zu den CO₂-Minderungszielen und dem Klimaschutz geleistet werden.

Der Aufbau und Betrieb eines zentralen Informationspools stellt einen wesentlichen Kernpunkt des Projekts dar, um die genannten Aspekte langfristig flächendeckend in einem Großteil der deutschen Krankenhäuser realisieren zu können.

Zur Verwirklichung der gesteckten Ziele wird die Facility-Management-Plattform dialog21 im Internet (www.dialog21.com) genutzt und auf dieser ein spezieller Bereich für die Klientel Krankenhaus angeboten.

Der Nutzen für die Projektbeteiligten

Das Projekt spricht neben der eigentlichen Zielgruppe, den Krankenhäusern sowie Vor- und Rehabilitationseinrichtungen, gleichermaßen Krankenhausverbände, Planer, Berater, Anlagenbauer und Contracting- bzw. Finanzierungsunternehmen an.

Nutzen durch Präsentation und Information:

- Präsentation von Verbänden und Unternehmen im Bereich Krankenhaus auf der Facility-Management-Plattform „dialog21“ für ein qualifiziertes Publikum
- Erkennen von Markttendenzen durch Projektergebnisse (Benchmarks)
- Mitglied in einem Kompetenz-Zirkel auf dialog21

- Aufzeigen von Ansatzpunkten zur Energierationalisierung
- Präsentation von realisierten Rationalisierungsprojekten
- schnelle und qualifizierte Informationsmöglichkeit sowie -austausch über Wissen, Dienstleistungen und Produkte

Nutzen durch Benchmarking:

- Erstellung einer Grobdiagnose für das eigene Objekt zur Standortbestimmung
- Mobilisierung der Kostensenkungspotenziale im Energie- und FM-Bereich
- Verbesserung der Wirtschaftlichkeit
- Beitrag zum kommunalen Klimaschutz

Mit Hilfe der Branchenlösung für Krankenhäuser auf dialog21 soll ebenfalls die Sensibilisierung der Mitarbeiter der Krankenhäuser zum Thema Energie gefördert und somit ein schonender Umgang mit der Ressource Energie erreicht werden.

Projektpartner

Die Projektabwicklung liegt bei der

infas ENERMETRIC

Gesellschaft für Energie- und Facilitymanagement AG

mit Hauptsitz in Greven (Westfalen) und fünf weiteren Standorten in Berlin, Limburg, Mannheim, München und Osnabrück. Die Unternehmensbereiche gliedern sich wie folgt:

1. Consulting und Software im Bereich Facility Management

Die infas ENERMETRIC AG versteht sich als Consultant und Softwareanbieter auf dem Gebiet des Liegenschafts-, Energie-, Gebäude- und Facility Managements sowohl für öffentliche Einrichtungen als auch für Industrieanwendungen.

2. Industriekonzepte (*enero*, Automation)

enero steht für Energieoptimierung in kleinen und mittelständischen Produktionsunternehmen sowie in Liegenschaften. Ansatzpunkt ist die ganzheitliche Betrachtung der Bereiche Prozesswärme und -kälte, Klimatisierung, Brauchwarmwasser, Kraft, Beleuchtung und Produktionsrestenutzung. Eine Software mit automatischer Energiekennwertbildung ermöglicht branchen- und anlagenspezifische Auswertungen ebenso wie branchenübergreifende Analysen. Automationskonzepte werden in den Bereichen Mess-, Steuer- und Regeltechnik sowie Pneumatik, Hydraulik und Informatik entwickelt.

3. dialog21

dialog21 (www.dialog21.com) ist von infas realisiert worden unter dem Focus eines gemeinsamen Angebots von Content, Commerce und Community im Bereich Immobilien-

und Facilitymanagement. Angeboten werden auf dieser Plattform Informationen, Dienstleistungen und Produkte. Insbesondere wird eine zielgruppen- und themenspezifische Untergliederung realisiert, so dass den unterschiedlichen Anforderungen verschiedener Nachfrager und Anbieter Rechnung getragen werden kann. Partner bei dialog21 sind unter anderem BME und GEFMA.



Abb. 1 Themenbereich „Energetisches Benchmarking für Krankenhäuser“ auf der FM-Plattform

Das vorgestellte Projekt wird gefördert vom

MWMEV Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes NRW.

Unsere Projektpartner (s. Abb. 1) sind:

VKD Verband der Krankenhausdirektoren Deutschlands e.V.
FKT Fachvereinigung Krankenhaustechnik e.V.
GEFMA Deutscher Verband für Facility Management e.V.
FH Giessen-Friedberg Studiengang KrankenhausTechnikManagement, Prof. Heyne

Projektschritte

Folgende Arbeitsschritte sind im Rahmen des Projektes „Energetisches Benchmarking für Krankenhäuser“ vorgesehen bzw. bereits realisiert worden:

- Bestandsaufnahme der energetischen IST-Situation in deutschen Krankenhäusern
- Aufzeigen innovativer Techniken zum Energiesparen, zur rationellen Energieverwendung und zum Einsatz regenerativer Energien
- Darstellung ausgewählter Krankenhausprojekte mit realisierten Energie- und Kosteneinsparungen in den Bereichen Wärme, Strom, Wasser und Abwasser
- Aufbau einer Online-Adressdatenbank für Anbieter und Nachfrager im Bereich Energie im Krankenhaus
- **Bundesweite Fragebogenaktion an alle Krankenhäuser zur Erhebung aktueller Energiedaten und zur Erstellung von Benchmarks**
- **Individuelle Kurzauswertung für alle an der Fragebogenaktion beteiligten Krankenhäuser**

Ferner können mit Unterstützung des MWMEVs Detailanalysen in einzelnen Krankenhäusern durchgeführt werden.

Um den Krankenhäusern kompetente Partner näher zu bringen, ist auf dialog21 ein „Kompetenz-Ring Krankenhaus“ installiert worden, auf dem Unternehmen ihre Leistungen (oft in Form von realisierten Beispielen zur Energiekostensenkung) präsentieren.

Implementierung auf der FM-Plattform „dialog21“

Als zentraler Bereich für die Zusammenstellung von Daten und Informationen zum Thema „Energetisches Benchmarking für Krankenhäuser“ wird die Internet-Plattform „dialog21“ genutzt. Dort finden sich alle projektrelevanten Informationen. In der folgenden Übersicht sind die Inhalte dieses Themenbereiches dargestellt:

- 1. Projektpartner**
- 2. Projektbeschreibung**
- 3. Allgemeine Informationen Krankenhaus**
 - 3.1 Ist-Situation Krankenhaus
 - 3.2 Energiekennwerte
 - 3.2.1 Heizenergie- und Stromverbrauchskennwerte (VDI 3807)
 - 3.2.2 Dampfbedarf in Wirtschaftsbetrieben (VDI 2067)
 - 3.2.3 Energ. Untersuchung von Gebäuden im Altenheim- u. Klinikbereich (S. Herbst)
 - 3.2.4 Statistischer Vergleich zwischen fünf Krankenhäusern (ERIK III)
 - 3.2.5 Energieerhebung in Krankenhäusern 1998 (L. Heyne)
 - 3.2.6 Übersicht Energiekennwerte
 - 3.3 Energieversorgungsstruktur
 - 3.4 Energieversorgungsmodelle
- 4. Energieoptimierung Krankenhaus**
 - 4.1 Energieoptimierung Technische Anlagen
 - 4.1.1 Wärmeversorgung
 - 4.1.2 Kälteversorgung
 - 4.1.3 Stromversorgung
 - 4.1.4 Lüftungs- und Klimaanlage
 - 4.1.5 Beleuchtung
 - 4.1.6 Gebäudeautomation
 - 4.2 Energieoptimierung Baukonstruktion
 - 4.3 Energieoptimierung Nutzerverhalten
 - 4.4 Gesetze, Verordnungen und Richtlinien
- 5. Fragebogen**
 - 5.1 Online-Fragebogen
 - 5.2 Musterfragebogen und Blanko-Fragebogen als Download
- 6. Musterauswertung**
- 7. Ergebnisse der Fragebogenaktion**
- 8. Beispiele**
 - 7.1 Krankenhaus Flemmingstraße, Chemnitz
 - 7.2 Krankenhaus in Berlin
 - 7.3 Krankenhaus Gerresheim, Düsseldorf
 - 7.4 Krankenhaus St. Franziskus, Münster
 - 7.5 Bezirkskrankenhaus im Münstertal, Schweiz
 - 7.6 Kantonsspital Obwalden, Sarnen / Schweiz
 - 7.7 Allgemeines Krankenhaus Wandsbeck, Hamburg
 - 7.8 St. Nikolaus-Stiftshospital, Andernach
 - 7.9 Weitere Beispiele (Übersicht)
- 9. Literatur**
- 10. Adressdatenbank Krankenhäuser**
- 11. KOMPETENZ-RING für Krankenhäuser**

Fragebogenaktion

Im Februar 2001 wurde mit Unterstützung der Verbände eine bundesweite Fragebogenaktion gestartet. Rund 1.800 Krankenhäuser wurden angeschrieben und aufgefordert, einen zweiseitigen Energiedaten-Fragebogen auszufüllen.

Der Fragebogen

In dem Fragebogen werden die Jahresverbräuche und -kosten für alle eingehenden Brennstoff-, Strom-, Wasser- und Abwassermengen sowie weitere Prozessdaten für haus eigene Wäscherei, Sterilisation und Küche abgefragt. Der Fragebogen steht sowohl online als auch als Download auf „dialog21“ bereit.

 GEFMA Gesellschaft für Energiefragen e.V.	 Fachvereinigung Krankentechnik e.V.	 infas ENERMETRIC Gesellschaft für Energie- und Facilitymanagement AG
Energetisches Benchmarking für Krankenhäuser gefördert vom Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes NRW Bitte per Fax an (025 71) 953- 105 oder zurücksenden an:		
infas ENERMETRIC AG Grüner Weg 80 48268 Greven		Bitte nicht ausfüllen! Eingegangen: _____ Kunden-ID: _____
Krankenhausname und -anschrift: Name: <input type="text" value="St. Musterhaus GmbH"/> Straße, Nr.: <input type="text" value="Hospitalstraße 100"/> Postleitzahl: <input type="text" value="12345"/> Ort: <input type="text" value="Musterhausen"/>		Ansprechpartner: Name: <input type="text" value="Hr. Meier"/> Position: <input type="text" value="Technischer Leiter"/> Tel: <input type="text" value="(0123) 45 678"/> Fax: <input type="text" value="(0123) 87 654"/> E-Mail: <input type="text" value="Meier@musterhaus.de"/>
Bezugsdaten (gute eingetragen):		
Bezugsjahr:	<input type="text" value="2000"/>	Nettogrundfläche: <input style="width: 100px;" type="text" value="31.000"/>
Battenzahl (Planbetten):	<input type="text" value="520"/>	<small>(Nutzfl. + Verlehnfl. + Funktionsflächen = Summe aller bebaubaren Flächen in den Geschossen)</small>
Berechnungstage (Budgetbereich):	<input type="text" value="82.000"/>	
Belegungstage (Fiktives Zahlenbereich):	<input type="text" value="71.000"/>	
Gesamtbetriebskosten des Krankenhauses:		<input style="width: 150px;" type="text" value="82.824.000"/>
<small>(zur Bestimmung des prozentualen Anteiles der Energie/Wasser- und Instandhaltungskosten)</small>		
Wärmemenge (gute eingetragen):		
	Verbräuche	Kosten (incl. MwSt.)
Erdgas	<input style="width: 100px;" type="text" value="235.000"/> kWh/Jahr	<input style="width: 100px;" type="text" value="12.925"/> DM/Jahr
Öl	<input style="width: 100px;" type="text" value="0"/> kWh/Jahr <input style="width: 100px;" type="text" value="267.300"/> l/Jahr	<input style="width: 100px;" type="text" value="0"/> DM/Jahr <input style="width: 100px;" type="text" value="120.285"/> DM/Jahr
	<small>Heizöl S:</small>	
	<small>Heizöl EL:</small>	

Abb. 2 Ausschnitt aus dem Fragebogen zum Energetischen Benchmarking für Krankenhäuser

Die Rücklaufquote

Nach dem Start der Aktion sind innerhalb von 12 Wochen über **600 Fragebögen** von rund **400 Krankenhäusern** eingegangen. Die Rücklaufquote der Mailingaktion liegt somit bei beachtlichen 22% (s. Tab. 1 und Abb. 3 und 4).

Tab. 1 Verteilung der Krankenhäuser auf die Jahre 1999 und 2000 (Stand: 08/01)

Pool 1999	Pool 2000	Summe der Krankenhäuser (Teilnahme 1999 und/oder 2000)	Summe Fragebögen
265 KH	359 KH	390 KH	624 FB

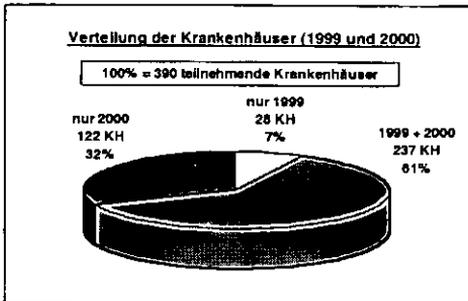


Abb. 3 + 4 Verteilung der Krankenhäuser und der Fragebögen auf die Bilanzjahre 1999 und 2000

Krankenhäuser, die sich in der ersten Aktion (Febr. bis April 2001) noch nicht an der Fragebogenaktion beteiligt hatten, haben die Möglichkeit, eine individuelle Jahresauswertung zum Preis von 690,- DM (netto) anzufordern.

Die Auswertung

Mit der Teilnahme an der anonymisierten Fragebogenaktion erhält jedes Krankenhaus die Möglichkeit, mit Hilfe einer Kurzauswertung seine eigene Position in energetischer Hinsicht aufgezeigt zu bekommen.

Aufgrund der stark abweichenden Versorgungsstruktur von kleinen und großen Krankenhäusern ist es unumgänglich, die Häuser entsprechend ihrer Bettenzahl in verschiedene Kategorien (sog. Versorgungsstufen) einzuteilen. Abb. 5 zeigt die Verteilung der an dem Projekt beteiligten Häuser auf die fünf Kategorien.

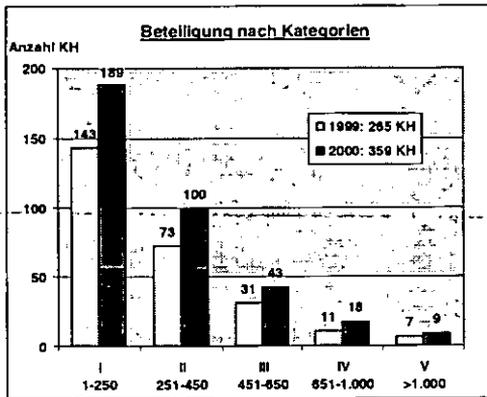


Abb. 5 Verteilung der Krankenhäuser auf die Kategorien I bis V (1999 und 2000)

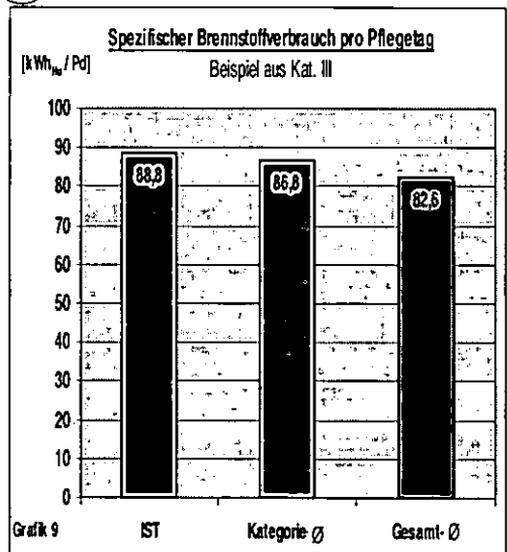
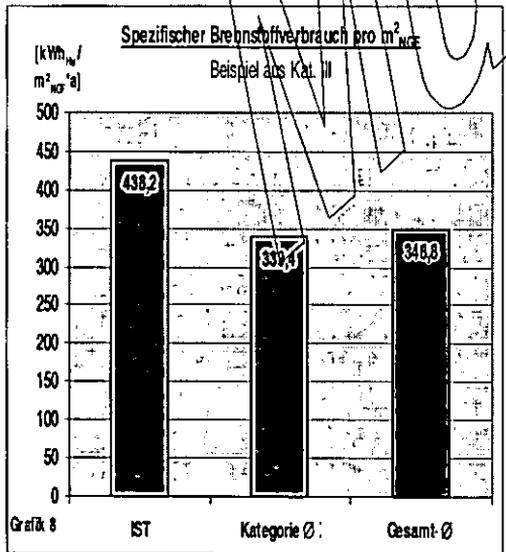
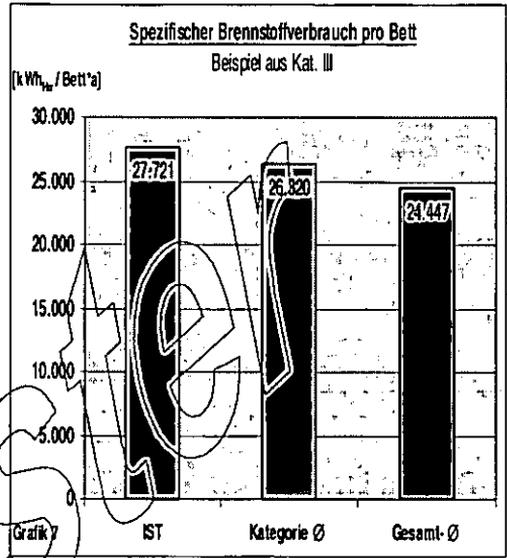
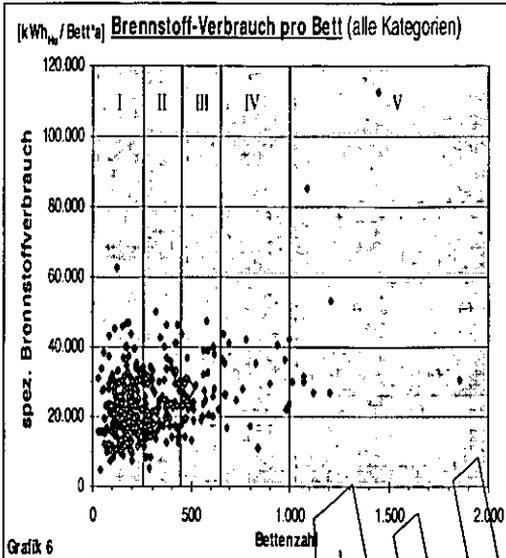
Aus den im Fragebogen erhobenen Verbrauchsmengen und Kosten werden die eigentlichen Kennwerte gebildet, indem die Angaben mit Hilfe der Bezugsgrößen

- Anzahl Planbetten [-]
- Nettogrundfläche NGF [m^2_{NGF}]
- Pfl egetag [Pd/a]

normiert werden. Zuvor muss jedoch bei der Wärme eine lokale und zeitliche Witterungsbereinigung vorgenommen werden, so dass sowohl Häuser an verschiedenen Standorten als auch die Bilanzjahre untereinander vergleichbar werden. Die Korrektur mit dem Heizgradtag-Faktor wird nur auf denjenigen Wärmebedarf angesetzt, der sich nach Abzug von Brennstoffverbräuchen für hauseigene Abteilungen wie Wäscherei, Sterilisation und Dampfdesinfektion sowie Küche ergibt. Nach der Witterungsbereinigung werden die Prozessverbräuche - mit Ausnahme der i.d.R. fremdvergebenen Wäscherei - wieder aufaddiert.

Auf diese Weise werden für jedes Krankenhaus jeweils für **Wärme, Strom, Wasser, Abwasser und CO₂-Ausstoß** Kennwerte pro Bett, pro Nettogrundfläche und pro Pfl egetag gebildet und dem Kategorie- sowie dem Gesamtdurchschnitt gegenübergestellt. In den Abb. 7 bis 9 sind beispielhaft für ein Musterkrankenhaus aus Kategorie III die Ergebnisse dargestellt. Abb. 6 zeigt die Punkteschar der auf Betten bezogenen Brennstoffverbräuche aller teilgenommenen Krankenhäuser.

Mit Hilfe der individuell erstellten Benchmarkprofile haben die an der Umfrage beteiligten Krankenhäuser die Möglichkeit, eigene Schwachstellen zu erkennen. Daraus lassen sich erste Ansatzpunkte für eine Energieoptimierung ableiten.



Theoretische Einsparpotenziale

Aus den jeweiligen Verbrauchsverteilungen des Gesamtpools wurden neben den bereits erwähnten Kategorie- und Gesamtdurchschnittswerten außerdem für jede Kategorie die unteren Quartils-Mittelwerte gebildet. Der **untere Quartils-Mittelwert** ist als das arithmetische Mittel der besten 25% der untersuchten Krankenhäuser definiert und dient als anzustrebender **Zielwert**, der empirisch belegt ist.

Multipliziert man die Differenz eines Krankenhaus-Kennwertes zu diesem bettenbezogenen Zielwert mit der Anzahl der Planbetten des betreffenden Hauses, so erhält man das individuelle theoretische Einsparpotenzial. Dieser Wert gibt an, welche Menge Energie, Wasser oder Abwasser, welche Kosten oder welche Emissionsmengen eingespart werden könnten, wenn das betreffende Krankenhaus die entsprechenden Zielwerte seiner Kategorie erreichen würde.

In Tab. 2 sind die theoretischen Einsparpotenziale für alle an dem Projekt beteiligten Krankenhäuser aufsummiert worden.

Verbräuche			
	Gesamt-Ø	theor. Einsparpotenzial	
	[kWh/Bett*a]	[kWh/a]	[%]
Wärme	24.507	957.428.122	31,2
Strom	7.778	302.365.288	30,9
	[m³/Bett*a]	[m³/a]	[%]
Wasser	117	3.617.293	26,1
Abwasser	116	3.732.644	27,3

Kosten			
	Gesamt-Ø	theor. Einsparpotenzial	
	[DM/Bett*a]	[DM/a]	[%]
Wärme	1.619	64.792.348	33,0
Strom	1.159	41.164.469	29,4
Wasser	345	20.250.543	49,9
Abwasser	442	14.750.001	30,5
Summe	3.566	140.957.360	33,1

CO ₂ -Emissionen			
	Gesamt-Ø	theor. Einsparpotenzial	
	[t _{CO2} /Bett*a]	[t _{CO2} /a]	[%]
CO ₂ -Emission	11,40	416.592	28,5

Tab. 2 Darstellung der theoretischen Einsparpotenziale für Verbräuche, Kosten und CO₂

Auf diese Weise ergibt sich ein beträchtliches theoretisches Energie-Einsparpotenzial von nahezu 1 Mrd. kWh_{th}/a und rund 300 Mio. kWh_{el}/a. Im Bereich Wasser bzw. Abwasser könnten bei Erreichen der Zielwerte rund 3,6 Mio. m³/a eingespart werden. Ferner würde die Umwelt um mehr als 400.000 t CO₂ jährlich entlastet werden.

Autor: Dipl.-Ing. Dietmar Schüwer

infas ENERMETRIC

Gesellschaft für

Energie- und Facilitymanagement AG

Ansprechpartner: Herr Tippkötter / Herr Schüwer

Tel: (0 25 71) 959 - 172 / 173

Fax: (0 25 71) 959 - 155

E-Mail: BEK-Krankenhaus@infas-enermetric.de

Internet: www.dialog21.com

Besondere Anforderungen an die Aufbereitung hochwertiger Medizinprodukte (MIC, flex. Endoskope usw.)

In dem Vortrag wird dargestellt, welche Aspekte bei der Auswahl der Maschinen- und Verfahrenstechnik, der Planung, der Installation sowie beim Betrieb zu berücksichtigen sind.

Die Grundparameter der Aufbereitung sind - abhängig vom Verfahren - durch die Vorgabe bestimmter physikalischer Randbedingungen bzw. zu erreichende Reduktionsraten festgelegt. Im Normentwurf ist hier eine thermische Desinfektion mit einem Ao Wert von 600 vorgesehen mit der Ausnahme von sogenannten thermolabilen Gütern, die chemothermisch bei z.B. 60 Grad desinfiziert werden. Für die Validierung der Reinigungsleistung war es bisher nicht möglich, ein auch nur annähernd einheitliches Verfahren in Europa festzulegen.

Abhängig von der Menge, der Zusammensetzung und dem zeitlichen Anfall des zu behandelnden Materials müssen die Maschinenkapazitäten festgelegt werden, um einen optimalen Durchsatz zu erreichen. Dabei sind folgende Fragen zu beantworten:

- getrennte Maschinen oder multifunktionale Maschinen
- Durchlaufzeiten
- Kammergrößen
- Zahl und Art der Beschickungswagen

Die Installation der Maschinen in der Zentralsterilisation bereitet bezüglich des Flächenbedarfs, der Medienzufuhr und Entsorgung, sowie den sonstigen Randbedingungen nur selten Probleme, da die Räumlichkeit von vorn herein für die Installation von Reinigungs- und Desinfektionsmaschinen vorgesehen sind. Ausnahmen bestätigen allerdings auch hier die Regel, wenn z.B. im Rahmen einer Ersatzbeschaffung eine neue Maschine von einem anderen Hersteller ohne Änderungen am Bau installiert werden muss.

Bei dezentraler Installation sind folgende Punkte vor Auftragserteilung/Annahme bzw. vor Angebotsabgabe besonders sorgfältig zu prüfen:

- Verfügbarkeit aller Medien in ausreichender Qualität und Menge (Fließdruck)
- Abwasserentsorgung mit ausreichendem Querschnitt
- Abluft mit ausreichendem Querschnitt und definiertem Gegendruck bzw. Saugleistung auch bei Parallelbetrieb mehrerer Maschinen

- Zugang zu den Maschinen und Anschlüssen für Installations- und Wartungsarbeiten
- Arbeitsraum vor den Maschinen
- Chemieverorgung (zentral? Platzbedarf?)

Die Verfahrenstechnik und die zur Reinigung und Desinfektion eingesetzten Chemikalien greifen weitestgehend auf erprobte Standards zurück, die von den Maschinenherstellern in Form von Standardprogrammen in den Steuerungen der Maschinen hinterlegt werden. Es gibt aber kaum Installationen, bei denen nicht ein oder mehrere Zusatzprogramme gemäß den Anforderungen des Betreibers installiert werden. Gründe dafür sind z.B.:

- Verlängerung der Waschzeiten für besonders kritische Güter
- Verlängerung der Haltezeiten für größere Ao
- Einfügen zusätzlicher Spülschritte bei inkompatibler Chemie

Das Thema Wasserqualität, Vorbehandlung von Gütern mit Gleit-, Desinfektions- oder Pflegemittel erfordert in einigen Fällen spezielle, zum Teil aufwendige Untersuchungen im Zusammenhang mit Kreuzreaktionen mit der in der Maschine eingesetzten Chemie, die dann evtl. zu Einschränkungen der Leistung führen.

Bei der Reinigung und Desinfektion von flexiblen Endoskopen und MIC Instrumenten werden die Anforderungen an die Handhabung, die Maschinenteknik sowie den Medien- und Mitteleinsatz durch die größere Empfindlichkeit des Materials gegen jede Art von mechanischer oder chemischer Beschädigung oder Ablagerung bestimmt.

Hier besteht offensichtlich ein gewisser Konflikt zwischen den Zielsetzungen der perfekten Reinigung und Desinfektion sowie der Lebensdauer der Instrumente. Dieser Zielkonflikt muss in enger Zusammenarbeit zwischen den Herstellern der Instrumente, dem Hersteller der Reinigungs- und Desinfektionsmaschine, dem Chemielieferanten und dem Betreiber diskutiert und gelöst werden.

Referent: Dr. Karl Heinz Anneck

Ein elektronisches Test-System (ETS) zur Erfassung der physikalischen Parameter der Dampfsterilisation

Entwickelt in enger Zusammenarbeit mit führenden Wissenschaftlern auf dem Gebiet der Sterilisation, stellt das elektronische Test-System 3M ETS einen entscheidenden Schritt zur präzisen Sterilisationskontrolle dar.

Das 3M ETS ist ein Messinstrument zur exakten Erfassung der physikalischen Parameter der Dampfsterilisation. Es bietet:

- . präzise Messung von Temperatur, Druck und Zeit
- . ein einzigartiges Luftnachweis-System
- . genaue computergestützte Datenanalyse

Das 3M ETS ist höchst innovativ und einfach anzuwenden. Außer der Einsatzmöglichkeit als Alternative zum Bowie-Dick-Test verfügt dieses einmalige Testgerät über eine Reihe weiterer wichtiger Funktionen.

Zusammenfassung

Reproduzierbare Ergebnisse / Präzise Messwertaufnahme

Die Ergebnisse sind jederzeit reproduzierbar und die Leistung entspricht dem Standard-Bowie-Dick-Testpaket wie in EN 285 und ISO DIS 11140-3 beschrieben. Getestet in Übereinstimmung mit den beschriebenen Methoden in der prEN 867-4 und dem britischen Standard BS 7720, erfüllt das 3M ETS die Anforderungen an den täglichen Dampfdurchdringungstest, wie er nach der EN 554 vorgeschrieben ist.

Eindeutige Anzeige des Resultats

Im Gegensatz zu anderen Systemen, weist die 3M ETS Messeinheit 4008 ein einzigartiges, qualifizierendes BDT-Mess-System auf. Es zeigt nicht nur völlig eindeutig das Resultat "bestanden / nicht bestanden", sondern verfügt auch über eine Frühwarnfunktion und überprüft die in der Norm vorgegebenen Mindestanforderungen an die Dampfsterilisation.

Diagnostische Funktionen

Zusätzlich zum Bowie-Dick Testergebnis, bietet das ETS eine Reihe von diagnostischen Funktionen wie die SPI (Sterilization Parameter Indication), die Prüfung auf Luftleckage (Vakuumtest), die Frühwarnfunktion, Erfassung von überhitztem Dampf (durch die Berechnung der theoretischen Temperaturkurve), F₀-Integration, Gerätetests und Hilfe-Dateien die alle dazu beitragen, den sicheren Betrieb von Sterilisatoren zu gewährleisten.

Computergestützte grafische Analyse und Möglichkeit zum Ausdruck

Um die Daten direkt auszudrucken oder sie in einem Computer weiter zu verarbeiten kann das System mit dem 3M ETS Datentransfer-Modul 4009 und der 3M ETS Software 4010 jederzeit erweitert werden. Auf diese Weise werden die Messwerte Zeit, Druck und Temperatur elektronisch weiterverarbeitet und zusammen mit dem Resultat "bestanden/nicht bestanden" grafisch dargestellt. In die Software integriert sind auch die Messungen für die Prüfung auf Luftleckage nach EN 285, die F o -Integration und weitere Tests. Ihre diagnostischen Funktionen geben auch Hinweise auf mögliche Fehlerursachen und Empfehlungen zur Fehlerbehebung.

Präzise Messwernerfassung / Digitale Dokumentation

Um einerseits eine vollständige Dokumentation zu ermöglichen und andererseits jegliche Übertragungsfehler bei der Erfassung "von Hand" zu vermeiden, generiert das 3M ETS mit Hilfe der darauf abgestimmten Software ein elektronisches Archiv. Der Datalogging-Modus erlaubt eine individuelle Interpretation der erfassten Messwerte für Dampfsterilisationszyklen mit anderen Temperaturen als 134°C über 3 Minuten.

Beschreibung der Funktionen

Bowie und Dick-Test (BDT)

Keine Fehlinterpretation: Bei Ihrem täglichen Luftentfernungs- und Dampfdurchdringungstest nach EN 554 und EN 285 erhalten Sie ein klares "bestanden/nicht bestanden"-Resultat, das Sie nicht erst noch interpretieren müssen.

Frühwarnung

Deckt frühzeitig mögliche Fehlfunktionen des Sterilisators auf: Das ETS weist das Vorhandensein von Luft nach, auch wenn es noch innerhalb der von den Normen vorgegebenen Grenzwerte liegt und nicht zu einem Bowie-Dick Testfehler führt. So können vorsorgliche Wartungsmaßnahmen geplant und Leerlaufzeiten vermieden werden.

Die Prüfung auf Luftleckage (Vakuumentest)

Auch bei Sterilisatoren mit gering auflösenden oder gar nicht vorhandenen Druckmess- und Anzeigesystemen kann jetzt eine sinnvolle Prüfung auf Luftleckage durchgeführt werden, wie sie in der EN 285 vorgesehen ist.

Die SPI (Sterilization Parameter Indication)

Das ETS überprüft die Erfüllung der in der Norm definierten Mindestanforderungen an die Sterilisationszeit und -temperatur bei 134°C / 3 Minuten.

Erfassung von überhitztem Dampf (durch die Berechnung der theoretischen Temperaturkurve)

Das ETS vergleicht die theoretische mit der gemessenen Temperaturkurve um überhitzten Dampf in der Sterilisationskammer anzuzeigen.

Überprüfung der Kalibrierung

Die Überprüfung der Kalibrierung kann jetzt schnell und einfach gleichzeitig mit den normalen Maßnahmen zur Maschinenkontrolle (z.B. dem B-D-Test) erfolgen.

Ermittlung des Verdünnungsgrades/Restluft

Das ETS überwacht Änderungen oder Abweichungen der Sterilisatorleistung durch Berechnung des Verdünnungsgrades wie sie in der DIN 58 946 Teil 2 beschrieben ist.

Datalogging

Überwacht und dokumentiert präzise die Messwerte von Zeit, Temperatur und Druck durch automatisches Ablegen der Dateien im Computer (intelligente Archivierung) oder durch Ausdrucken auf einem Standard-Drucker indem das ETS im Datalogging-Modus betrieben wird.

Gerätetests

Variablen und Unsicherheiten bei der Ausführung von in der EN 285 beschriebenen Leistungstests mit einem textilen Norm-Prüfpaket werden vermieden:

- Thermoelektrische Prüfung bei Teilbeladung
- Thermoelektrische Prüfung bei Vollbeladung
- Prüfung des Luftnachweisgerätes

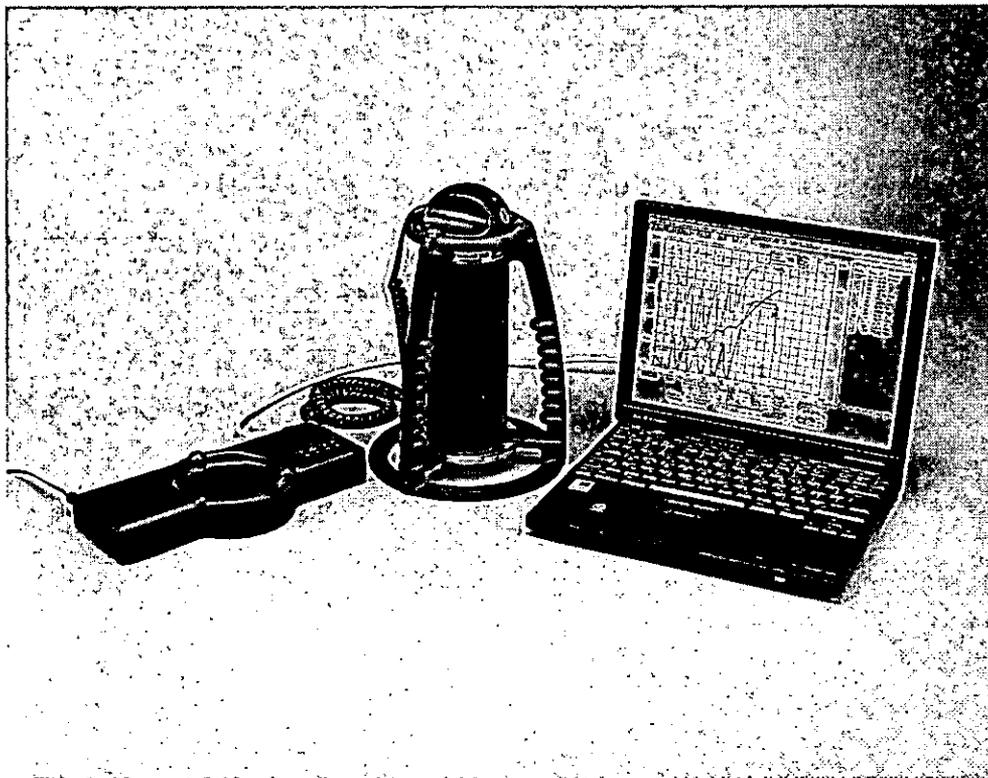
Vielseitige Datenerfassung und Dokumentation

Erfassen und verarbeiten Sie die gewonnenen Daten mit der einfach zu bedienenden Software des ETS:

- Datenanalyse direkt am Bildschirm
- Intelligente Datenarchivierung
- Verfassen von übersichtlichen Berichten

Berechnung der Letalität (F_0)

Überwachung der Abweichungen von Zyklus zu Zyklus mit einer einzigen Funktion. Das ETS berechnet die Gesamtmenge an abgegebener Energie eines Sterilisationsprozesses und drückt diese in einer Funktion des Letalitätsgrades aus (F_0). Diese Anwendung ist speziell für die Industrie und ausgewählte Kliniken gedacht.



Dipl. Ing. Dieter Czernia
3M Medica
46325 Borken
Tel. : 02861/95-4307
e-mail: DCzernia@MMM.com

Hands-On-Seminar Medizintechnik – Elektrische Sicherheit

BENTRON - ein voll integrationsfähiges und kompatibles System für sämtliche elektrische Prüfungen medizinisch-technischer Geräte und Anlagen sowie deren Management

Einleitung

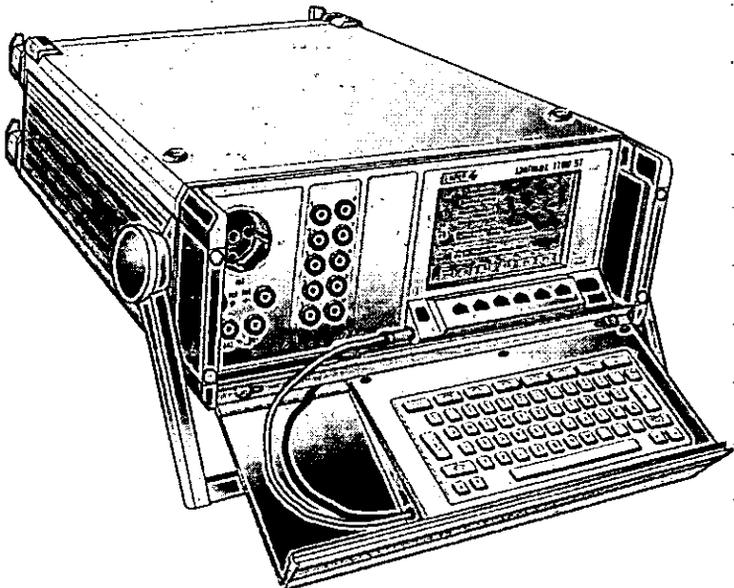
Um elektrische Sicherheit für Personal und Patienten im Umgang mit medizinisch elektrischen Geräten zu gewährleisten, wurden bis Ende der 70er mit Vielfachmessgeräten in einem manuellen Aufbau unter großem Zeitaufwand die nach gültigen Vorschriften und Herstellerangaben relevanten Messungen durchgeführt.

Anfang der 80-iger konnte man Messkoffer mit Zeigerinstrument (Sektorskala grün-gelb-rot) und manueller Umschaltung am Markt erhalten. Mit diesen Messkoffern konnte eine deutliche Zeiteinsparung erzielt werden.

Mit Erscheinen der MedGV und auf Anregung durch Prof. Anna und Prof. Hartung, Medizinischen Hochschule Hannover, entwickelte die Fa. Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co. KG in Grünberg den ersten vollautomatischen Sicherheitstester (μ P-Tester). Bei diesem Gerät wurden die Grenzwerte vorgegeben und die Messungen in einem automatischen Ablauf komplett durchgeführt.

Der nächste Schritt wurde mit der Nachfolgeentwicklung UNIMET1000ST im Jahre 1994 gemacht. Durch das große grafische Display wird der Anwender schnell zur richtigen Messung geführt.

Das Nachfolgemodell UNIMET1100ST wurde erstmals auf der Medica 2000 präsentiert und diesen möchten wir Ihnen nachstehend vorstellen.



Technische Sicherheit in Krankenhaus und Industrie

Unimet 1100ST ist ein elektrischer Sicherheitstester zur Prüfung der elektrischen Sicherheit sowohl elektromedizinischer Geräte als auch elektrischer Betriebsmittel. Damit ist der Einsatzbereich weit gestreckt und reicht vom Hersteller zum Krankenhausbetreiber und über den Serviceleistenden bis hinein in den Industriebetrieb.

Im Bereich der Elektromedizin wird ein sehr viel höheres Sicherheitsniveau angestrebt als in den meisten anderen Zweigen der Elektrotechnik. Aus diesem Grunde wird den Sicherheitsfragen von seiten der Berufsgenossenschaften und des Gesetzgebers mit seinen Aufsichtsbehörden hohe Aufmerksamkeit gewidmet. Die Gründe dafür liegen auf der Hand. Gesundheit oder Leben des Patienten können bereits gefährdet werden, wenn sehr kleine Ströme durch seinen Körper fließen oder wenn lebenserhaltende Geräte, mit denen er untersucht, überwacht oder behandelt wird, ausfallen. Bei der Festlegung der sicherheitstechnischen Anforderungen war zu berücksichtigen, dass Patienten fest mit Teilen elektromedizinischer Geräte verbunden sein können, dass ihr Hautwiderstand anwendungsbedingt durchbrochen sein kann, dass ihr Abwehrvermögen bei Analgesie herabgesetzt oder bei Anästhesie ausgeschaltet ist und dass bei Anwendungen von Geräteteilen im und am Herzen wegen der hohen Stromempfindlichkeit des Herzzinnenmuskels eine besondere Gefährdung gegeben ist.

Elektromedizinische Geräte und elektrische Betriebsmittel

Unimet 1100ST prüft elektromedizinische Geräte entsprechend IEC 60601 und DIN VDE751. Durch die implementierten Prüfungen nach DIN VDE 0701 sowie DIN VDE 0702 können ebenso nicht-medizinische Elektrogeräte geprüft werden. Dies sind alle elektrischen Betriebsmittel, die entsprechend DIN VDE 0702 periodischen Prüfungen bzw. Prüfungen nach Reparaturen entsprechend DIN VDE 0701 unterworfen sind. Die einheitliche und durchgängige Vorgehensweise bei den Prüfungen nach IEC 60601, VDE 0751, VDE 0701 und VDE 0702 macht die Arbeit der Prüfer und die Verwaltung der Prüflinge besonders einfach.

Unimet 1100ST im Industriebetrieb

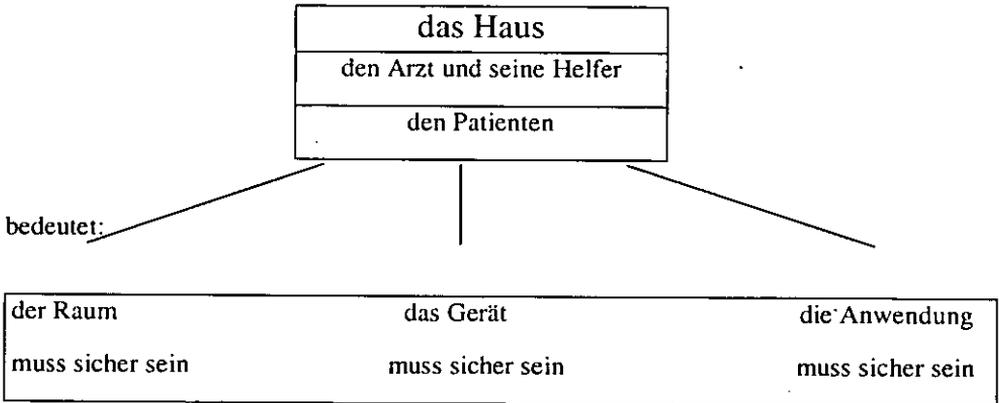
Nahezu jeder Betrieb unterhält und betreibt elektrische Betriebsmittel, die Wiederholungsprüfungen nach DIN VDE 0702-1 unterliegen. Mit der Größe des Betriebes und damit mit der Zahl der eingesetzten elektrischen Betriebsmittel steigt der Aufwand, diese Messungen termingerecht durchzuführen, die Stammdaten und Prüfschritte zu verwalten und den Nachweis der Messung im Schadensfall zu erbringen. Unimet 1100ST automatisiert diese Tätigkeiten weitgehend, garantiert die Reproduzierbarkeit der Prüfungen und erleichtert den Zugriff auf Stammdaten und Prüfschritte.

Ähnlich sieht es bei den Prüfungen an elektrischen Geräten nach Instandsetzung und Änderung aus, die in DIN VDE 0701 geregelt sind.

Sicherheitskonzept im Krankenhaus

Für das Krankenhaus existiert ein Sicherheitskonzept. Hier wird Sicherheit gefordert für das Haus, das Gerät, den Arzt und den Patienten. Das Konzept ist im folgenden dargestellt.

Sicherheit für:



Prüfsysteme:

Der sichere Raum und die sichere Installation sind definiert und beschrieben in der Errichtungsnorm DIN VDE 0107. Die sichere Stromversorgung im allgemeinen und der AG2 Räume im besonderen fordert hier spezielle Maßnahmen. Fordern Sie bei Interesse zu diesem Thema spezielle Informationen an.

Das sichere Gerät ist zunächst vom Hersteller oder Importeur gefordert. Es dürfen grundsätzlich nur solche elektromedizinischen Geräte in den Verkehr gebracht werden, die bestimmten Sicherheitsanforderungen genügen. Näheres ist im Gesetz über Medizinprodukte (MPG) geregelt. Um den Sicherheitsanforderungen auch bei längerem Gebrauch der Geräte zu genügen, ist der Betreiber verpflichtet, für eine regelmäßige Wartung und Überprüfung zu sorgen. Der Hersteller oder Importeur muss Unterlagen für Wartungen durch Fachkräfte zur Verfügung stellen.

Die sichere Anwendung enthält zwei Aspekte: Einmal fällt das sichere und fachgerechte Anwenden elektromedizinischer Geräte in den Verantwortungsbereich des Arztes und seiner Helfer. Entsprechende Ausbildung, Weiterbildung und Informationen sind wesentliche Voraussetzungen dabei.

Zum anderen ist das Erhalten des einwandfreien Zustandes der elektromedizinischen Einrichtung zu nennen. Geräte altern oder können beschädigt werden und stellen dann möglicherweise eine Gefährdung dar.

Kundenorientierte Ziele von Unimet1100ST

Das Prüfsystem Unimet 1100ST erhebt den Anspruch

- den Prüfer von zeitaufwendigen Tätigkeiten zu entlasten
- Prüfzeit und damit Kosten zu reduzieren
- den Nachweis der Prüfungen zu erbringen
- trotz komplexer Funktionen einfach und übersichtlich bedienbar zu sein.

Zur Sicherstellung der Gerätesicherheit und der sicheren Anwendung auch über den längeren Zeitraum werden Hilfsmittel benötigt. Mit Unimet 1100ST steht ein Hilfsmittel zur Verfügung, welches die elektrische Sicherheit von medizintechnischen und haustechnischen Geräten nach nationalen und internationalen Normen prüft.

Gerätephilosophie Unimet1100ST

Unimet 1100ST ist ein universelles Meßsystem zur Prüfung der elektrischen Sicherheit von elektromedizinischen Geräten, von haustechnischen Elektrogeräten und elektrischen Betriebsmitteln. Die Prüfungen können nach verschiedenen nationalen und internationalen Normen erfolgen. Aus einem Menü wählbar sind die Prüfungen nach:

IEC 60601-1:1988, A1:1991, A2:1995

DIN EN 60601-1:1996-3 / VDE 0750 T1

DIN VDE 0751 T1 : 1990-10

DIN VDE 0702-1:1995-11

DIN VDE 0701 T1:2000-09

ANSI / AAMI ES1

UL 2601-1

Die Philosophie hinter Unimet 1100ST ist ein offenes Gerätekonzept, basierend auf Computertechnik, das hohe Funktionalität bei hohem Bedienkomfort ermöglicht. Die Grenzwerte der vorab genannten Normen sind ebenso in Unimet 1100ST gespeichert wie die Messungen, die sich hinter den jeweiligen Klassifikationen verbergen. Damit ist gewährleistet, dass nach erfolgter Klassifikation immer und in jedem Fall alle Messungen normgerecht durchgeführt werden. Menschliche Fehler sind dadurch nahezu ausgeschlossen.

Das offene Konzept sieht weiter vor, dass Unimet 1100ST mit der EDV des Hauses zusammenarbeitet. Datentransfer in beide Richtungen hält die Daten zentral und dennoch aktuell. Verwaltungsprogramme der Firmen Loy&Hutz, HSD oder Mebedo arbeiten direkt mit Unimet1100ST zusammen.

Fehlerhafte Geräte können mit dem optionalen Drucker oder mit einem bereits vorhandenen Drucker sofort protokolliert werden .

Unimet 1100ST arbeitet mit Peripherie nach dem Industriestandard. Die Standard-Schnittstellen (Centronics, RS-232 und RS-485) vervollständigen das Konzept eines offenen Systems.

Die Umsetzung der kundenorientierten Entwicklungsziele führte zu einem Prüfsystem mit besonderen Eigenschaften:

- Typen- und Gerätecatalog
- Normgerechte Prüfschritte
- Automatische Prüfabläufe
- Frei definierbarer Prüfablauf
- Ausgabe von Prüfprotokollen
- Datentransfer zu EDV-Systemen
- Einfache Bedienung
- Service-Mode
- Barcode-Unterstützung
- Nationale und internationale Normen
- Sprachumschaltung
- Offenes Systemkonzept mit standardisierten Schnittstellen
- Weitbereichsnetzteil

Hardware des Unimet1100ST

Offene Architektur

Das Herzstück von Unimet 1100ST ist ein 32 Bit -Prozessor. Dieser kommuniziert über einen RS-485-Bus mit den einzelnen Baugruppen. Die RS-485-Meßgeräteschnittstelle ist auf der Geräterückseite herausgeführt. Dadurch ist Unimet 1100ST mit externen Komponenten erweiterbar.

Unimet 1100ST beinhaltet folgenden Baugruppen:

- Prozeßrechner mit interner Flash Disk
- Anzeige- und Tastaturbaugruppe
- Rückverdrahtung mit Netzteilmodul und RS-485 Messgeräteschnittstelle
- PMK - Baugruppe (Patienten-Mess-Karte)
- AMC - Baugruppe (Analog-Messkarte)
- I/O-Baugruppe mit Centronics- und RS-232- Schnittstelle.

Der Prozessrechner stellt eine standardisierte Industrie-Plattform im PC104 Format dar. Damit sind z.B. Abmessungen und Schnittstellen definiert.

Die Menüs, Einstellungen, Messergebnisse und Infos werden auf einem LC-Bildschirm angezeigt. Der Bildschirm ist grafikfähig und kann eine Auflösung von 320 x 200 Bildpunkten darstellen.

Bedienung und Eingabe erfolgen über ein Tastaturfeld, welches aus sechs Funktionstasten, einer Bestätigungstaste und einer Hilfe-Taste besteht.

Die standardisierte Centronics-Schnittstelle, an der Gehäuserückwand angeordnet, erlaubt den Anschluss von handelsüblichen Druckern. Die Druckausgabe erfolgt im Text-Modus. Daher arbeitet Unimet 1100ST mit allen Druckern zusammen, die den Standard - IBM – Zeichensatz darstellen können.

Über die galvanische getrennte serielle RS-232-Schnittstelle (RS-232/1), die ebenfalls in die Gehäuserückwand integriert ist, kann Unimet 1100ST mit EDV-Systemen verbunden werden. Darüber wird die Übertragung von Geräte- bzw. Meßdaten von Unimet 1100ST zum Computer oder umgekehrt realisiert.

Für Personal-Computer (PC) bietet der Markt leistungsstarke Datenbanken und Management-Programme an. Bekannte Programme wie vOM (vMECS, vTECS), MT-Data oder Fundamed beinhalten direkt Menüpunkte, die den Datentransfer mit Unimet 1100ST un-

terstützen. Durch das offene Konzept der seriellen Schnittstelle kann Unimet 1100ST jedoch mit beliebigen Rechnerarchitekturen zusammenarbeiten.

Für Unimet 1100ST ist folgendes Zubehör lieferbar:

- Tastatur TM1100
- Tragetasche T1100
- Tintenstrahl-Drucker
- Drehstromadapter DS601
- Barcode-Lesestift
- Kabelset, Adapter für Zuleitungsmessungen (PK3)
- Datenbanksoftware
- Prüfspitze TP2, TP3 mit Drucktaster (1,8 m bzw. 4 m)
- Testbox TB3
- Adapter VK701 für Verlängerungsleitungen

Firmware Unimet1100ST

Zwischen dem Anwender und den Bedien- und Anzeigeelementen auf der einen und der Messtechnik auf der anderen Seite steht die Software. Unimet 1100ST enthält eine Software, die, was Bedienerfreundlichkeit, Verständlichkeit und Hilfsfunktionen betrifft, mit Software aus dem Bereich der Personal-Computer vergleichbar ist. Jeder Anwender von PC-Software wird daher sofort und intuitiv Unimet 1100ST bedienen können.

Die Philosophie hinter der Software von Unimet 1100ST ist das Konzept von Katalogen. Die interne Datenbank unterscheidet dabei zwischen dem Geräte-Katalog und dem Typen-Katalog. Unimet 1100ST unterscheidet also zwischen Geräten und Typen.

Ein Gerät stellt einen Datensatz dar, der durch eine ID-Nr. eindeutig gekennzeichnet ist. Alle Daten einschließlich der Messwerte haben ausschließlich Bezug zu diesem einen Gerät.

Ein Typ stellt einen Datensatz dar, der mit seiner Typenbezeichnung eine übergeordnete Familie darstellt. Dahinter können sich in einer realen Datenbank beliebig viele Geräte verbergen, die alle diesem Typ zugeordnet sind. Der Vorteil eines solchen Konzeptes liegt auf der Hand: die große Anzahl gleicher Geräte eines Type ist so nur einmal klassifiziert

worden. Darauf kann dann bei Geräteprüfungen zurückgegriffen werden. Das gemessene Gerät wird danach unter einer eigenen ID-Nr. abgespeichert.

Gesetzliche Grundlagen

Vom BGB bis zu BGVA2

Gerätesicherheitsgesetz (GSG)

Der § 3 des GSG besagt, dass technische Arbeitsmittel sicher sein müssen. Was sicher bedeutet, wird in den anerkannten Regeln der Technik festgelegt.

Gewerbeordnung (GEWO) § 24.

Der § 24 der Gewerbeordnung bezieht medizinisch-technische Geräte in den Katalog für überwachungspflichtige Anlagen ein. Damit können neben dem Hersteller auch die Betreiber in die Verantwortung für Installation, Bedienung und Wartung von Geräten genommen werden.

Der § 24 der GEWO ermächtigt die Bundesregierung, durch Rechtsverordnungen zu bestimmen, dass bei überwachungspflichtigen Anlagen folgende Maßnahmen getroffen werden können:

- a) Errichtung, Inbetriebnahme, Vornahme von Änderungen und sonstige die Anlage betreffende Umstände müssen angezeigt werden.
- b) Prüfungen vor Inbetriebnahme, regelmäßige und behördlich angeordnete, müssen vorgenommen werden.

• Medizinproduktegesetz MPG und Medizinprodukte-Betreiberverordnung MPBetrV

Zweck des MPG ist es, den Verkehr mit Medizinprodukten zu regeln und dadurch für die Sicherheit, Eignung und Leistung der Medizinprodukte sowie die Gesundheit und den erforderlichen Schutz der Patienten, Anwender und Dritter zu sorgen.

In §4 sagt das MPG:

Es ist verboten, Medizinprodukte in den Verkehr zu bringen, zu errichten, in Betrieb zu nehmen, zu betreiben oder anzuwenden, wenn:

... der begründete Verdacht besteht, dass sie die Sicherheit und die Gesundheit der Patienten, der Anwender oder Dritter bei sachgemäßer Anwendung, Instandhaltung und ihrer Zweckbestimmung entsprechender Verwendung über ein nach den Erkenntnissen der medizinischen Wissenschaft vertretbares Maß hinaus gefährden

Es ist leicht einzusehen, dass dem Gefahrenschutz im medizinisch-technischen Bereich besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird. Eindeutige Bestimmungen für Hersteller und

Betreiber von medizinisch-technischen Geräten sollen ein Höchstmaß an Sicherheit für Patienten und Personal gewährleisten.

Auf unterschiedlichen Ebenen regeln Gesetze, Verordnungen und die anerkannten Regeln der Technik (z.B. VDE-Bestimmungen, DIN-Normen), wie medizinische Geräte konstruiert, gefertigt, betrieben und gewartet werden sollen.

Sie werden ergänzt durch verschiedene landesspezifische Bestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften der Berufgenossenschaften. Alle diese Regelungen können in zwei große Gruppen eingeordnet werden:

1) Bestimmungen für vorgreifenden Gefahrenschutz. Hier handelt es sich im wesentlichen um Bestimmungen, die der Gerätehersteller beachten muss, die aber auch für Betreiber und Anwender wichtig sind.

2) Bestimmungen für Gefahrenschutz im Betrieb. Diese sind vom Anwender sowie vom Wartungspersonal zu beachten. Auch elektrische Betriebsmittel außerhalb der medizinischen Nutzung unterliegen einer Prüfungspflicht. DIN VDE 0701 regelt die Prüfung von instandgesetzten oder geänderten elektrischen Geräten, Wiederholungsprüfungen sind nach BGVA2 notwendig und werden nach DIN VDE 702 durchgeführt. Für medizinische Geräte gilt entsprechend DIN VDE 0751-1 für die Instandsetzung, Prüfung und Änderung.

Nachfolgend werden die wichtigsten Regelungen vorgestellt.

Im §22 gibt das MPG klare Vorschriften für das Errichten, Betreiben und Anwenden aktiver Medizinprodukte:

Aktive Medizinprodukte dürfen nur ihrer Zweckbestimmung entsprechend, nach den Vorschriften des Gesetzes und hierzu erlassener Rechtsverordnungen, den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften errichtet, betrieben und angewendet werden. Sie dürfen nicht betrieben werden, wenn sie Mängel aufweisen, durch die Patienten, Beschäftigte oder Dritte gefährdet werden können.

Wie das MPG anzuwenden ist, ist in der entsprechenden Verordnung MPBetriebV geregelt.

In Abschnitt 2 sind die speziellen Vorschriften für aktive Medizinprodukte geregelt. Dies betrifft u. a.:

- Betreiben und Anwenden
- Sicherheitstechnische Kontrollen

- Führen des Medizinproduktebuches
- Führen eines Bestandsverzeichnisses

Anwendungsteile

Einleitend zu diesem Kapitel seien an dieser Stelle die verschiedenen Typen von Anwendungsteilen erläutert. Ein Anwendungsteil ist laut IEC60601-1:

Ein Teil des Gerätes, der bei bestimmungsgemäßem Gebrauch:

- erforderlicherweise in physischen (körperlichen) Kontakt mit dem Patienten kommt, damit das Gerät seine Funktion erfüllen kann, oder
- mit dem Patienten in Kontakt gebracht werden kann oder
- vom Patienten berührt werden muss.

Ein isolierter (erdfreier) Anwendungsteil des Typs F wird beschrieben als:

Ein Anwendungsteil, das von anderen Teilen des Gerätes derart getrennt ist, dass kein höherer Strom als der im ersten Fehler zulässige Patientenableitstrom fließt, wenn eine nicht vorgesehene Spannung aus einer externen Quelle mit dem Patienten verbunden ist und dadurch zwischen dem Anwendungsteil und der Erde anliegt. Anwendungsteile des Typs F sind entweder Anwendungsteile des Typs BF oder Anwendungsteile des Typs CF.

Hinweis: Bei SKI Geräten ist dieses Anwendungsteil mit Erde verbunden, was mittel Ohmmeter nachgemessen werden kann.

- Anwendungsteil des Typs B:
Ein Anwendungsteil, das entsprechend den in IEC60601-1 festgelegten Anforderungen, insbesondere unter Beachtung des zulässigen Ableitstromes, einen Schutz gegen elektrischen Schlag gewährt und mit dem Bildzeichen



gekennzeichnet ist.

Anwendungsteile des Typs B sind nicht für die direkte Anwendung am Herzen geeignet.

- Anwendungsteil des Typs BF:
Ein Anwendungsteil, des Typs F, das entsprechend den in IEC60601-1 festgelegten Anforderungen einen höherwertigen Schutz gegen elektrischen Schlag gewährt als Anwendungsteile des Typs B und mit dem Bildzeichen



gekennzeichnet ist.

Anwendungsteile des Typs BF sind nicht für die direkte Anwendung am Herzen geeignet.

- Anwendungsteil des Typs CF:

Ein Anwendungsteil des Typs F, das mit den festgelegten Anforderungen aus IEC60601-1 einen höherwertigen Schutz gegen elektrischen Schlag gewährt als Anwendungsteile des Typs BF und mit gekennzeichnet ist.



Achtung: Wenn Sie sich über die Einstufung des Typs nicht sicher sind, darf keinesfalls der Typ "geschätzt" werden. Geben Sie niemals einfach den Typ BF ein und hoffen damit, dass strenger geprüft wird. Liegt tatsächlich ein Anwendungsteil Typ BF vor, so ist beispielsweise die Ersatzgeräteableitstrommessung nach DIN VDE 0751 nicht zulässig. Diese würde nämlich bei einem nicht-isolierten Anwendungsteil einen Kurzschluß verursachen.

Mefßtechnik:

Das Verfahren gilt sowohl für die IEC 60601-1 als auch für die DIN VDE 0751. Der Unterschied liegt lediglich in der Höhe des minimalen Prüfstromes und den Grenzwerten. Die angegebenen Widerstandswerte sind jeweils vom Schutzleiteranschluß gegen die berührbaren leitfähigen Teile zu messen.

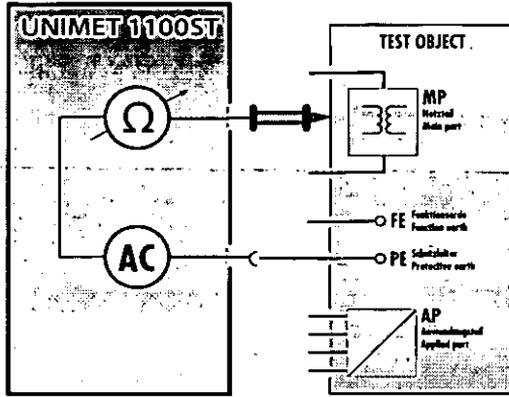
Norm	Prüfstrom	PE-Kontakt Gerätestecker	PE-Kontakt Netzstecker	Leitungs- widerstand
IEC 60601-1	25A max.	0,1 Ω	0,2 Ω	0,1 Ω
VDE 0751	6V 5-25 A max. 6 V	0,2 Ω	0,3 Ω	-----

Anmerkung:

Nach DIN EN 60601-1 muss die Prüfung der Schutzleiterimpedanz mit einem Strom von 25 A oder dem 1,5-fachen des Bemessungsstromes des Gerätes (je nachdem, welcher Wert größer ist) und einer Quelle mit einer Leerlaufspannung von höchstens 6.V durchgeführt werden.

Diese Prüfung ist eine Typprüfung und wird üblicherweise nicht für Stückprüfungen nach der Herstellung oder für Prüfungen nach der Inbetriebnahme verwendet. Unimet 1100ST führt die Prüfung der Schutzleiterimpedanz mit den Bedingungen nach IEC 60601-1:1988 durch.

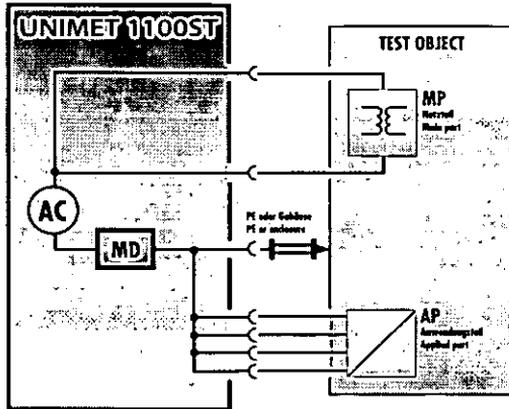
Schutzleitermessung



Messungen nach DIN VDE 0751

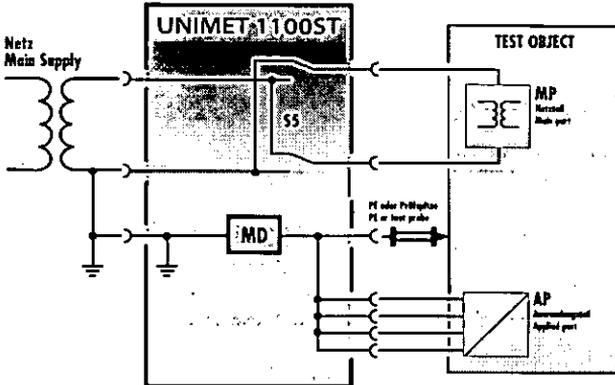
Ersatz-Geräteableitstrom

Zur Ermittlung des Ersatz-Geräteableitstromes wird eine hochohmige Meßspannungsquelle zwischen die kurzgeschlossenen Netzsteckerstifte und die berührbaren, metallischen Teile des Gehäuses gelegt. Die Patientenanschlüsse des Anwendungsteiles werden kurzgeschlossen und an diesen Punkt angeschlossen. Der über die Isolierung und das MD fließende Ableitstrom wird gemessen.



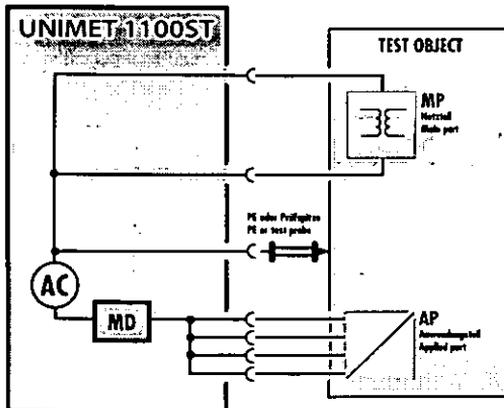
Geräteableitstrom im Betrieb

Bei Prüflingen, bei denen eine Ersatz-Geräteableitstrommessung nicht möglich ist, muss die Messung bei eingeschaltetem Gerät in beiden Polungen erfolgen. Die Summe der beiden Werte und die Meßanordnung sind festzuhalten.



Ersatz-Patientenableitstrom

Die Messung des Ersatz-Patientenableitstromes kann nur bei Geräten mit isoliertem Anwendungsteil durchgeführt werden. Zur Ermittlung des Ersatz-Patientenableitstromes wird eine hochohmige Messspannungsquelle zwischen die kurzgeschlossenen Netzsteckerstifte und den kurzgeschlossenen Patientenanschlüssen des Anwendungsteiles gelegt. Der über die Isolierung und MD fließende Ableitstrom wird gemessen. Durch diese Anordnung des MD kann es durch zufällige Erdverbindungen zu keinem Messfehler kommen.



Messungen nach IEC60601.1

Die Ableit- und Hilfsströme nach IEC60601 werden im Betriebszustand und unter "Normal und Erster-Fehler" -Bedingungen gemessen.

Normalbedingungen

Unimet 1100 ST simuliert folgende **Normalbedingungen**:

(NC=Normal conditions)

- normaler und umgepolter Anschluss an das Versorgungsnetz
- Funktionserde (Betriebserde) an den PE angeschlossen oder nicht angeschlossen
- Anwendungsteil des Typs F an den PE angeschlossen oder nicht angeschlossen

(nur Erd- und Gehäuseableitstrom)

"Erster Fehler"

Unimet 1100 ST simuliert folgende **Erster-Fehler-Bedingungen**:

(SFC=Single Fault Conditions)

- Unterbrechung des Schutzleiters (gilt nicht bei Erdableitstrom)
- Unterbrechung von jeweils einem Versorgungsleiter
- Eine Spannung, die gleich 110% des höchsten Nennwertes der Nennspannung ist,

wird an jedes Anwendungsteil des Typs F gegen Erde gelegt. Bei abweichendem Nennwert wird das Ergebnis rechnerisch ermittelt.

Nennspannung 110%

In IEC60601-1 ist definiert, dass das Gerät an eine Versorgungsspannung angeschlossen werden muss, die 110% der höchsten Nennspannung des Gerätes entspricht.

Da dies oftmals nicht möglich ist, berechnet Unimet 1100 ST die jeweiligen Werte der Ableit- und Hilfsströme. Der entsprechende Multiplikator wird ermittelt, indem Unimet 1100 ST die vorhandene Netzspannung (UN) misst und 253V ($230V \times 1,1$) durch diesen Wert dividiert.

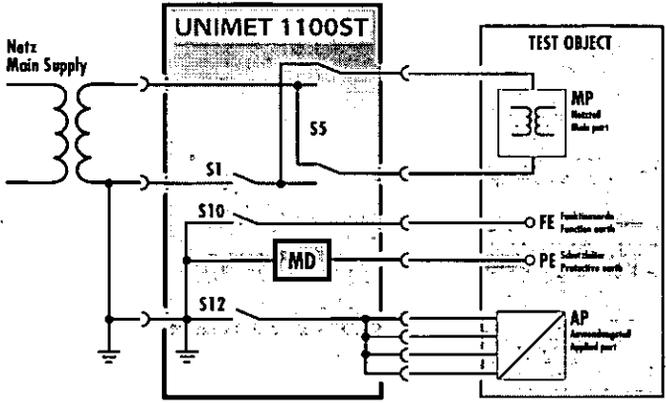
Messungen im IT-System

Es ist zu beachten, dass bei Messungen von "echten" Ableitströmen im IT-Netz kleinere

Ableitströme als bei Messungen in geerdeten Netzen ermittelt werden können. Die Ursache dafür sind die besonderen physikalischen Gegebenheiten des IT-Netzes. Die Ersatz-Ableitströme nach DIN VDE 0751, 701 und 702 bleiben davon unbeeinflusst.

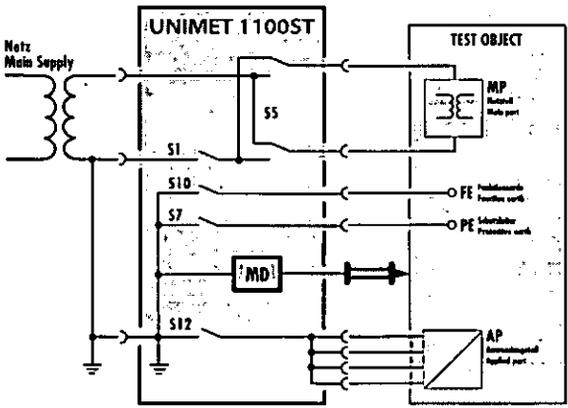
Erdableitstrom

Strom , der vom Netzteil (MP) durch oder über die Isolierung zum Schutzleiter fließt.



Gehäuseableitstrom

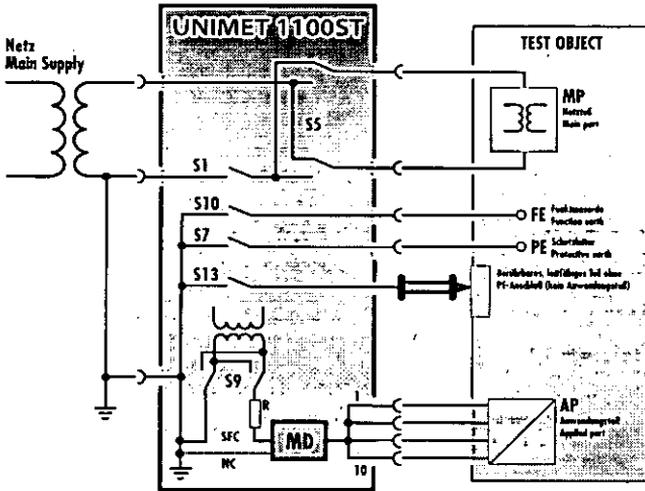
Strom , der von nicht mit dem Schutzleiter verbundenen Gehäuseteilen durch eine äußere, leitfähige Verbindung, ausgenommen Schutzleiter, zur Erde oder einem anderen Teil des



Gehäuses fließt.

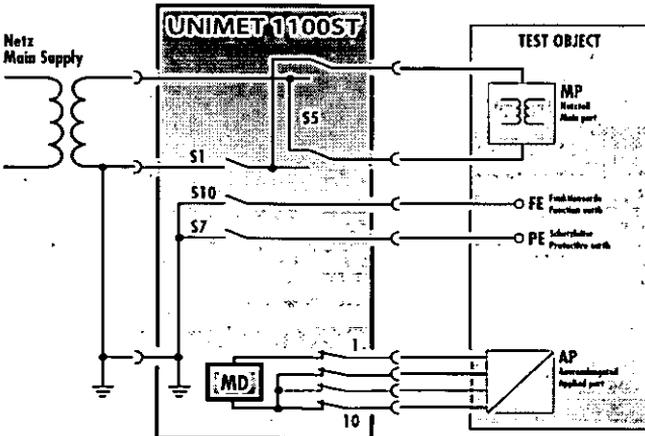
Patientenableitstrom

Strom, der vom Anwendungsteil über den Patienten zur Erde fließt (ausgenommen Patientennutzstrom) oder Strom, der durch eine unbeabsichtigte Fremdspannung am Patienten verursacht wird und über diesen und ein isoliertes (erdfreies Anwendungsteil Typ F zur Erde fließt).



Patientenhilfsstrom

Strom, der bei bestimmungsgemäßen Gebrauch im Patienten zwischen den Teilen des Anwendungsteils fließt und keine physiologischen Auswirkungen haben soll, z. B. der Eingangsstrom von Verstärkern oder Ströme zur Impedanz-Plethysmographie.



Der Patientenhilfsstrom wird von jeder einzelnen Elektrode zu allen anderen gemessen. Das Umschalten zwischen den einzelnen Elektroden erfolgt automatisch.

Der modulare Aufbau des UNIMET 1100ST erlaubt die Einbringung der zukünftigen Prüfungen von nationalen und internationalen Normen.

Heute und Morgen:

Zwei die sich verstehen...

UNIMET1100ST und Gerätemanagement-Software

Ihre Vorteile:

- Transparenz von Kosten und Leistungen
- Zeitliche Entlastung der Prüfer
- Papierlose Prüfvorgänge
- Vermeidung von Übertragungsfehlern
- Deutliche Reduzierung der Kosten für Dokumentation und Pflege des Geräteparks
- Optimierter Personaleinsatz

Modernes, auf hohe Geräteverfügbarkeit und Kostenersparnis ausgerichtetes Gerätemanagement verlangt heute mehr als einfaches Messen. Gezielte Entlastung von lästigen Routinearbeiten, wie z.B. Dokumentation, sind gefragt. Unimet bietet hierzu variable Wege, die auf die jeweiligen Bedürfnisse abzustimmen sind und sich konsequent an den Anforderungen der Praxis orientieren. Besonders vorteilhaft ist dabei der bidirektionale Datentransfer zwischen Unimet 1100 ST und dem PC.

Messdaten können in den PC bzw. ein Geräteverwaltungsprogramm übertragen werden. Im Gegenzug können die zur Prüfung fälligen Geräte wieder in Unimet zurückübertragen werden und stehen dort im Gerätecatalog abrufbereit zur Verfügung. Dies spart enorme Zeit und vermeidet Übertragungsfehler.

Neben der elektrischen Sicherheit umfassen die Anforderungen auch Sichtprüfungen und Funktionsprüfungen. Alle notwendigen Funktionsprüfgeräte können Sie durch die Fa. BENTRON beziehen. Die Geräte kommen von einem der führenden europäischen Hersteller, der norwegischen METRON AS.

Im Hörsaal E am 26. September 2001 um 9:00 Uhr findet ein Hands-On-Seminar statt. Dieses Seminar soll Ihnen die Prüfungen von medizinischen Geräten demonstrieren.

Über eine einheitliche Softwareplattform wird die Ansteuerung von elektrischen Sicherheitstestern, Unimet 1100 ST, und verschiedener Funktionsprüfgeräten, dargestellt.

Dipl.-Ing. Michael Alt
Bentron GmbH & Co.KG
mit K.-H. Rein
und H.-W. Nachtweh
Carl-Benz-Str. 8
35305 Grünberg
Tel.:06401/807 730
Fax:06401/807 739

Anhang

**Verzeichnis der Vortragenden und Vorsitzenden
Fachliteratur**

Verzeichnis der Redner und Vorsitzenden

- Alt** M., Dipl.-Ing., Bentron GmbH & Co.KG, Postfach 1161, 35301 Grünberg,
Seite 471
- Anneke** H., Dr., BHT Hygienetechnik GmbH, Winterbrückenweg 30,
86316 Friedberg/Derching
Seite 464
- Baumann** H., Dipl. Ökonom, Vorstandsmittglied Medizinische Hochschule Hannover,
Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover,
Seite 61
- Bender** Chr., Dipl.-Ing., Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co.KG, Postfach 1161,
35301 Grünberg
- Beuster** H., Dräger ANSY GmbH, Auf dem Baggersand 17, 23570 Lübeck-
Travemünde,
Seite 213
- Bock** R.-W., Rechtsanwalt, Ulsenheimer Rechtsanwälte, Kufürstendamm 182 IX,
10707 Berlin, keine schriftliche Ausarbeitung
- Brandstädter** K., Dipl.-Ing., Universität Göttingen, Postfach 3744, 37027 Göttingen
- Braun** M., Dipl.-Ing., Meiko Maschinenbau GmbH & Co., Englerstr. 3, 77652
Offenburg,
Seite 441
- Chlouba** W., tyco Total Walther GmbH, Humboldtstr. 39, 30890 Barsinghausen,
Seite 347
- Coopmans** W. R., Dipl.-Ing., Uerdinger Str. 463 A, 47800 Krefeld
- Czernia** D. M., 3M Medica, Gelsenkirchener Str. 11, 46325 Borken,
Seite 466
- Drauschke** St. W., Dr. med., G. Ö. K. Gesellschaft für Ökologistik und Engineering
mbH, Am Schlangengraben 20, 13597 Berlin,
Seite 282
- Dürr** Chr., Dipl.-Ing., Calinastr. 2, CH-7000 Chur

- Engel** A., Dipl.-Wiing., Geschäftsführer Helios Klinikum Erfurt GmbH,
Nordhäuser Str. 74, 99089 Erfurt,
Seite 93
- Feigl** H.-J., Dipl.-Ing., Vertriebsleiter, Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co. KG,
Postfach 1161, 35301 Grünberg
Seite 122
-
- Feldhaus** Chr., Dipl.-Ing., Mauritiusstr. 2, 82418 Seehausen-Riedhausen
- Flunkert** H.-U., Dr.-Ing., Stadtverwaltung Wuppertal - Gebäudemanagement -,
42269 Wuppertal,
Seite 85
- Frankenberger** H., Prof. Dr.-Ing., FH Lübeck, Biomedizinische Technik, Stephesonstr. 3,
23562 Lübeck
- Fritz** M., Techniker und Meister, Heraeus Med. GmbH, Heraeusstr. 12-14,
63450 Hanau,
Seite 202
- Gaitzsch** J.; Dipl.-Ing., ESA Elektroschaltanlagen GRIMMA GmbH, Prophetenberg 7,
4668 Grimma,
Seite 399
- Garcia** R. R., H. C. L., 49 Rue Villon, F-69008 Lyon,
Seite 33
- Gärtner** A., Dipl.-Ing., Edith-Stein-Weg 8, 40699 Erkrath,
Seite 179
- Gastmeier** P., Prof. Dr. med., MHH Krankenhaushygiene, Carl-Neuberg-Str. 1,
30625 Hannover,
Seite 185
- Grün** M., Weiss Klimatechnik GmbH, 35447 Reisskirchen-Lindenstruth,
Seite 265
- Gudat** H., Dr.-Ing., GegenbauerBosse Gebäudeservice GmbH & Co.KG, Karlsruher
Str. 2 B, 30159 Hannover,
Seite 68 , 153
- Hardt** H. von der, Uni.-Prof. Dr. med., Vorstandsmitglied und Rektor der MHH,
Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover,
Seite 16

- Hartung** C., Uni.-Prof. Dr.-Ing., MHH - Biomedizinische Technik und Krankenhaustechnik, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Seite 3, 21, 168
- Hasenbacher** R., Ing., VAMED Management & Service GmbH, Sterngasse 5, A - 1232 Wien, Seite 75
- Heyne** L., Prof. Dipl., Wiehoffstr. 17, 34305 Niedenstein 1, Seite 99
- Heyns** O., Honeywell AG, Kaiserleistr. 39, 63067 Offenbach, Seite 135
- Hofheinz** W., Dipl.-Ing., Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co.KG, 35301 Grünberg
- Hopf** W. R., MediByte Ges. f. Medizintechnik mbH, Hauptstr. 103 B, 65375 Oestrich-Winkel, Seite 436
- Jäger** P., Dipl.-Ing., Universitätsspital Zürich, Technischer Dienst, Postfach, CH-8091 Zürich, Seite 106
- Jankowski** D. M., Plural Service Pool, Sankt-Florian-Weg 1, 30880 Laatzen, Seite 424
- König** R., G. U. B., Robert-Jungk-Str. 5, 66459 Kirkel-Limbach, Seite 50
- Kohlhase** A., Dipl.-Ing., G. Ö. K. Gesellschaft für Ökologistik und Engineering mbH, Am Schlangengraben 20, 13597 Berlin, Seite 282
- Kratzenberg** St., Dr.-Ing., Philips GmbH, UB Philips Medizinsysteme, Röntgenstr. 24, 22335 Hamburg, Seite 195
- Kruse** A., Dr., PESAG AG, Tegelweg 25, 33102 Paderborn, Seite 299
- Lam** G. E., Ing., NVTG Präsident, Pr. Ireneweg 7, NL-7433 DD Schalkhaar

- Lauinger** S. J., Leiter Vertrieb/Marketing, Aerocom GmbH & Co. Communications-systeme, Adam-Riese-Straße 16, D-73529 Schwäbisch Gmünd
Seite 330
- Leinweber** A., Dipl.-Ing., Landis & Stäfa GmbH, Rotenburger Str. 28, 30659 Hannover
- Lennerts** K., Prof. Dr.-Ing., Universität Karlsruhe (TH), Am Fasanengarten, 76128-Karlsruhe,
Seite 288
- Lohmann** A., HEWI, Rottendorfstr.6, 59320 Ennigerloh,
Seite 377
- Löhr** W., Dipl.-Ing., Ev. Krankenhaus Hubertus, Spanische Allee 10-14, 14129 Berlin,
Seite 147
- Löschmann** Th., BUND Berlin e. V., Crellestr. 35, 19827 Berlin,
Seite 141
- Lubda** L., Dipl.-Ing., MBL-GBR NL Hamburg, Emekesweg 4, 22391 Hamburg,
Seite 251
- Ludwig** M., GREGGERSEN Gasetechnik GmbH, Bodestraße 27-29, 21031 Hamburg
Seite 208
- Menzel** W., Dipl.-Math., GBG Consulting für betriebliche Altersversorgung, Rathausmarkt 5, 20095 Hamburg,
Seite 160
- Minten** S., Verwaltungsdirektorin Dipl.-Kfm., St. Marien-Hospital, Robert-Koch-Str. 1, 53115 Bonn-Venusberg,
Seite 276
- Mostler** D. M., Dipl.-Ing., ÖVKT-Präsident, Feschnig Str. 126, A-9020 Klagenfurt,
Seite 43
- Müller** St. W., Dipl.-Ing., swisslog TELELIFT, Siemensstr. 1, 82178 Puchheim,
Seite 323
- Müller** Chr., Honeywell AG, Kaiserleistr. 39, 63067 Offenbach,
Seite 221
- Nachtweh** H.-W., Dipl.-Ing., Bentron GmbH & Co.KG, Postfach 1161, 35301 Grünberg
Seite 471

- Navratil** K., Dr.-Ing., ENEX AG, Technologiepark 11, 33100 Paderborn,
Seite 340
- Nopper** B., Dipl.-Ing, Loy & Hutz AG, Bötzing Str. 50, 79111 Freiburg
Seite 365
- Noseda** B. N., IFHE-President, IFHE-President, 2 Cipora Crt., Templestone, Victoria
3106, Australia,
Seite 17
- Odin** H.-U., Dr.-Ing., HEWContract Gesellschaft f. Energie und Service mbH,
Überseering 12, 22297 Hamburg,
Seite 413
- Ott-Wolter** R., OFD, Waterloo Str. 4, 30169 Hannover,
Seite 199
- Paulus** S., Dipl.-Ing., Kreiskrankenhaus Bühl, Robert-Koch-Str. 70, 71815 Bühl-
Baden
- Rein** K.-H., Dipl.-Ing., Bentron GmbH & Co.KG, Postfach 1161, 35301 Grünberg,
Seite 471
- Reintsema** J., Dr., Siemens AG, A & D TIP, Postfach 3240, 91050 Erlangen,
Seite 114
- Richter** F., Dipl.-Ing., Trilux Hospital Marketing, Postfach 1960, 59753 Arnsberg,
Seite 387
- Rübenstahl** T., Dr., Diomedes Health Care Consultants GmbH, Im Schwarzenberger Weg
23, 34212 Melsungen,
Seite ____
- Rüdlinger** E., IHS Präsident, Kantonsspital St. Gallen, CH-9007 St. Gallen,
Seite 29
- Schilling** H., Geschäftsführer, SEW® Systemtechnik für Energierecycling und
Wärmeflussbegrenzung GmbH, Industriering Ost 90, 47906 Kempen
Seite 313
- Schmittendorf** H.-E., Dr., TÜV-Nord, Am TÜV 1, 30519 Hannover,
Seite 175
- Schmitz** A., tyco Total Walther GmbH, Waltherstr. 51, 51069 Köln,
Seite 352

- Schmitz** T., Dipl.-Ing., Jakob-Kneip-Str. 39, 53947 Nettersheim-Pesch,
Seite 231
- Scholz** R., Dipl.-Ing., ENEX AG, Technologiepark 11, 33100 Paderborn,
Seite 305
- Schulze** L., Prof. Dr.-Ing., Universität Hannover, Institut für Fabrikanlagen,
Callinstr. 36, 30167 Hannover
- Somberg** Chr., ProMT West GmbH, Düsseldorfer Landstr. 17, 47249 Duisburg,
Seite 433
- Stein** A. von, Dipl.-Ing., Piepenbrock Service GmbH+Co.KG, Hannoversche Str.
91-95, 49084 Osnabrück, Seite 426
- Stiller** Fr., Dipl.-Ing., Krankenhaus Technik Thüringen GmbH, Nordhäuser Str. 74,
99089 Erfurt,
Seite 323
- Sure** R., Dipl.-Ing., FKT Präsident, Mauerbergstr. 72, 76534 Baden-Baden,
Seite 21
- Tippkötter** R., Dipl.-Ing., infas ENERMETRIC Gesellschaft für Energie- und Facility-
management AG
Seite 453
- Ubbens** J., Dipl.-Ing., Kessler und Luch GmbH & Co.KG, Karl-Wiechert-Allee 3,
30625 Hannover
- Vienken** J., Prof.Dr.-Ing., Fresenius Medical Care Deutschland GmbH, Else-Kröner-
Str. 1, 61352 Bad Homburg
- Weber** B., Prof. Dr.-Ing., INIT GmbH, Lennershofstr. 160, 44801 Bochum,
Seite 243
- Weitzel** S., Dipl.-Ing., Fleischhauer GmbH & Co.KG, Messiegelände, 30521 Laatzen,
Seite 131
- Zeiner** V., Diomedes Health Care Consultants GmbH, Im Schwarzenberger Weg 23,
34212 Melsungen,
Seite 189

Fachliteratur Krankenhausstechnik

zu beziehen durch:

Fachverlag für Krankenhausstechnik

Postfach 620224

30616 Hannover

TK 2001 Hannover

»Technik im Krankenhaus – alles im Griff?«

Technisches Management: Managementorientierung, Versorgungsauftrag, Prozessgestaltung, Engineering; Betriebstechnik: Betriebsmedien, Umwelt, Elektrotechnische Versorgung, Dienstleistungsformen, -integration, -realisierung; Medizin- und Hygienetechnik: Administrative und betriebliche Aspekte, Special: Medizinische Gase; Infrastrukturelle Technik: DV-gestütztes technisches Gebäudemanagement, Facilitäre Informationssysteme, Materialwirtschaft, Logistik, e-commerce; Hands-On-Seminar: Medizintechnik – elektrische Sicherheit.

2001. DIN A5. Kartoniert. 512 Seiten.

115,- DM 59,- €

TK 2000 Hannover

»Zukunftsfähige Formen der Krankenhausstechnik«

Technisches Management: Managementorientierung, Betriebstechnische Dienste; Betriebstechnik: Planungen und Realisierungen, Betrieb und Überwachung technischer Anlagen, Servicequalität und Servicekonflikte; Medizintechnik: Medizintechnische Dienste, OP-, Intensiv-, Funktionsbereiche, medizintechnische Umfelder und Hygienetechnik; Infrastrukturelle Technik: DV-gestütztes technisches Gebäudemanagement, Informationssysteme, CAFM, Gebäude- und Liegenschaftsbewirtschaftung; Schwerpunktthemen: Brandschutz, Bewirtschaftungsformen mit externen Dienstleistern, Privatisierung und soziale Sicherheit.

2000. DIN A5. Kartoniert. 395 Seiten.

100,- DM 51,- €

TK '99 Hannover

»Fazilitäre Dienstleistungen –

Die Sekundärdienstleistungen in kaufmännischen, technischen und infrastrukturellen Krankenhausbereichen«

Versorgungsauftrag und unternehmerische Positionierung; Personalwesen, Arbeitsplätze; soziale Verträglichkeit, wirtschaftliche, rechtliche, finanzielle Aspekte, betriebstechnische und medizintechnische Dienste; Hygiene-, Wirtschafts- und EDV-Dienste; Make- und Buy-Entscheidungen; kaufmännische, infrastrukturelle und technische Dienstleistungen Externer.

1999. Format DIN A5. Kartoniert. 351 Seiten.

95,- DM 48,- €

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; Krankenhausstechnik: 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 43,- €

zuzüglich Versandkosten und gesetzlicher Mehrwertsteuer

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.

vergriffen

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 41,- €

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 43,- €

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 46,- €

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, Raumlufttechnik; Hygiene: Technik, Service; Hauswirtschaftstechnik; Sanitärtechnik; Technische Administration: Betriebsführung/Organisation, Gefahrvorsorge/Arbeitssicherheit, Qualitätssicherung/Finanzierung/Instanzen; Krankenhausbau: Tragwerk/Gründung, Bauhülle, Installation/Ausbau.

1993. Format DIN A5. Kartoniert. 545 Seiten.

90,- DM 46,- €

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 33,- €

zuzüglich Versandkosten und gesetzlicher Mehrwertsteuer

S. Bleyer

**»Medizinisch-technische Zwischenfälle in Krankenhäusern
und ihre Verhinderung«**

1992. Format DIN A4. Kartiert. 63 Seiten.

50,- DM 26,- €

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. Kartiert. 272 Seiten.

65,- DM 33,- €

TK '92 Hannover

**»Durch Eigeninstandhaltung und Fremdservice
zum sicheren und ökonomischen Krankenhausbetrieb«**

Betriebliche Instandhaltung: Energie und Ökologie, Technische Hygiene, Raumlufttechnik, Elektrische Versorgung, Servicemanagement; Service Medizintechnik: Narkose, Beatmung, Infusion, Dialyse, Umkehrosmose, Röntgen, Nuklearmedizin; Hf-Chirurgie, Defibrillatoren, Laser, Monitoring, Inkubatoren, Endoskope, Prüfmittel, Prüftechniken; Administrative Instandhaltung: Bewirtschaftung, Rechtsverhältnisse, Rechnerunterstützung, Prüfungen/Überwachungen, Sicherheit, Eigen-/Fremdservice.

1992. Format DIN A5. Kartiert. 424 Seiten.

80,- DM 41,- €

TK '91 Hannover

»Sanierung von Krankenhäusern in Ost und West«

Sanierungswirtschaft: Finanzierung, Arbeitsrecht, Arbeitssicherheit; Bautechnik: Instanzen, Baurecht, Planung, Schadenssanierung; Betriebstechnik: TGA, Anlagenbetrieb, Energie und Umwelt, Ver- und Entsorgung; Medizintechnik: Gerätebetrieb, Eigen- und Fremdservice, Management-Transparenz, MT-Ausrüstung, EIt-Sicherheit, Aus- und Fortbildung.

1991. Format DIN A5. Kartiert. 537 Seiten.

85,- DM 43,- €

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. Kartiert. 110 Seiten.

45,- DM 23,- €

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. Kartiert. 461 Seiten.

80,- DM 41,- €

zuzüglich Versandkosten und gesetzlicher Mehrwertsteuer

HospiTech '87 Hannover

15. Kongreß für Krankenhaustechnik

»Technische Ver- und Entsorgung im Krankenhaus«

Versorgungsbereiche: Elt, Energie, Wärme, Kälte, Medien, Raumlufttechnik, Entsorgung: Abfall, Abwasser, Hygiene, Umweltschutz: Emission, Immission, Smog, Strahlen-, Schallschutz.

1987. Format DIN A5. Kartoniert. 462 Seiten.

80,- DM 41,- €

HospiTech '86 Hannover

14. Kongreß für Krankenhaustechnik

»Service und Technik im Krankenhaus«

Servicing Versorgungsbereiche und Medizintechnik: MedGV, Kundendienste, Eigenservice, Schwachstellen-Behhebung, Schulung, Betrieb, Instandhaltung.

1986. Format DIN A5. Kartoniert. 360 Seiten.

75,- DM 38,- €

13. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Sanierung und Erneuerung technischer Anlagen im Krankenhaus

Planung, Realisierung, Wirtschaftlichkeit, Sanierung: Dach, Fassade, Bau, Technik.

1985. Format DIN A5. 461 Seiten.

vergriffen

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 38,- €

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 33,- €

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 36,- €

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 33,- €

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 28,- €

zuzüglich Versandkosten und gesetzlicher Mehrwertsteuer

7. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Instandhaltung medizintechnischer Geräte«

Gerätesicherheit, Prüfungen, Service, TSZ, Gerätepflege, Handhabung, Service, Verträge.
1979/80. Format DIN A5. Kartoniert. 222 Seiten. vergriffen

6. Fachtagung Krankenhaustechnik

»Energie im Krankenhaus«

Lieferung, Verbrauch, Kosten, Wirtschaftlichkeit, Energieeinsparung, Versorgungsbereiche: Eit, 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. vergriffen

3. Fachtagung Krankenhaustechnik 1976

»Infektiöser Müll im Krankenhaus«

Abfallhygiene, Abfallarten, Beseitigungsrecht, Entsorgungslogistik, -systeme, Beseitigungsverfahren, Kosten.

1976. Format DIN A5. Kartoniert. 182 Seiten. vergriffen

2. Fachtagung Krankenhaustechnik 1975

»Sicherheit im Krankenhaus«

Brandschutz, Sicherheit, Versorgungsbereiche, Betriebssicherheit, Gefahrentraining, Evakuierung, Betriebserfahrungen.

1975. Format DIN A5. Kartoniert. 123 Seiten. 25,- DM 13,- €

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 13,- €

Zusammenfassung wissenschaftlicher Vorträge der 3. Jahrestagung für Biomedizinische Technik sowie des Fachsymposiums »Störunterdrückung bei Biosignalen«

1974. Format DIN A5. Kartoniert. 253 Seiten. 35,- DM 18,- €

zuzüglich Versandkosten und gesetzlicher Mehrwertsteuer