



## Betrieb und Instandhaltung\*

### Neue Bewertung im Zeichen des Sick-Building-Syndroms

Karl Garschagen, Frankfurt

Der ständig steigende Kostendruck und die damit verbundene Suche nach Rationalisierungsmaßnahmen sollte die Betreiber von raumluftechnischen Anlagen – ob Wirtschaft, Anleger oder öffentliche Verwaltungen – eigentlich dazu geführt haben, dem Betrieb und der Instandhaltung ihrer Investition eine stärkere Bedeutung beizumessen.

#### The Sick-Building-Syndrome and new views on building operation and maintenance

Given steadily growing costs and the related drive toward rationalization, owners of building air-conditioning systems, whether in industry, government or as private property owners, have for some time needed to begin attaching more importance to the operation and maintenance of their investment.

#### Exploitation et maintenance – Nouvelle appréciation sous le signe du syndrome du Sick-Building

Etant donné que la pression liée au problème des coûts est en constante augmentation et qu'on est sans cesse à la recherche de mesures de rationalisation, les exploitants d'installations techniques de climatisation, – industrie, investisseurs ou administrations publiques – auraient dû en fait être amenés à accorder beaucoup plus d'importance à l'exploitation et à la maintenance de leur investissement.

#### Schlüsselwörter – Keywords

Betreiben, Wartung, Störungsbeseitigung, Instandhaltung, Instandsetzung, Sick-Building-Syndrom.

Operation of an air-conditioning system, maintenance, repair, return to operating condition, sick-building-syndrome

#### 1. Vorwort

Dort, wo sich eine Fehlfunktion der TGA konkret in Mark und Pfennig ausrechnen lässt – in der Industrielufttechnik zum Beispiel – hat die Einsicht in die Notwendigkeit von Instandhaltungsmaßnahmen sicherlich auch erheblich zugenommen. Nicht jedoch im Bereich der Komfortlufttechnik! Hier wird Instandhaltung und Betrieb der Anlagen immer noch als lästiger Kostendruck empfunden, der unter allen Umständen reduziert werden muß.

Diese Einstellung ist eigentlich unverständlich, da Fehlfunktionen von Komfortklimaanlagen ebenfalls zu Ausfällen führen, die in Mark und Pfennig errechenbar sind. Nur fallen hier keine Maschinen aus, sondern Menschen, und die Gründe, warum Menschen ausfallen, sind nicht immer eindeutig einer falsch betreuten Klimaanlage zuzuordnen. Die Krankheitsbilder wie:

- Augenreizungen
- Erkältungsscheinungen, wie Husten, Schnupfen, Nebenhöhlenentzündung
- Kopfschmerzen
- rasche Ermüdbarkeit
- Konzentrationsschwächen
- usw.

waren zu ungenau, um sie mit einer fehlerhaften Betreuung in Verbindung zu bringen.

Als Sündenbock mußte die Klimaanlage als Ganzes herhalten. Verbrauchte Luft und Zugerscheinungen sind für alle leicht festzustellen. Also wurde sie zum Krankmacher Nummer 1 in unseren Büros abgestempelt. Unterstützt wurde diese Meinung durch reiherische Presseveröffentlichungen und die Stellungnahme des Bundesgesundheitsamtes. Die Gedankenfolge

- hohe Kosten für Investitionen
- hohe Kosten für Energiebezug
- hohe Kosten für kranke Mitarbeiter
- hohe Kosten für das Betreiben

führte zu einem absoluten Negativimage von Klimaanlagen.

Erst durch die Diskussion über das Sick-Building-Syndrom (SBS) kam man den eigentlichen Übeltätern langsam auf die Spur. Es wäre jedoch fatal, das SBS als Vorwand zu benutzen, alle Schuld von den Klimaanlagen zu nehmen. Die Branche muß sich dazu bekennen, daß die RLT eine potentielle Gefahr darstellt, diese Gefahr jedoch durch geeignete Maßnahmen beseitigt werden kann und die RLT dann ein durchaus geeignetes Mittel darstellt, die nicht RLT bedingten Gründe für das SBS zu beseitigen oder zumindest zu reduzieren. In diesem Artikel soll das SBS nur im Zusammenhang mit dem Betrieb von RLT behandelt werden. Zur Verdeutlichung der Problematik wird in Bild 1 auf die Zusammenhänge kurz eingegangen.

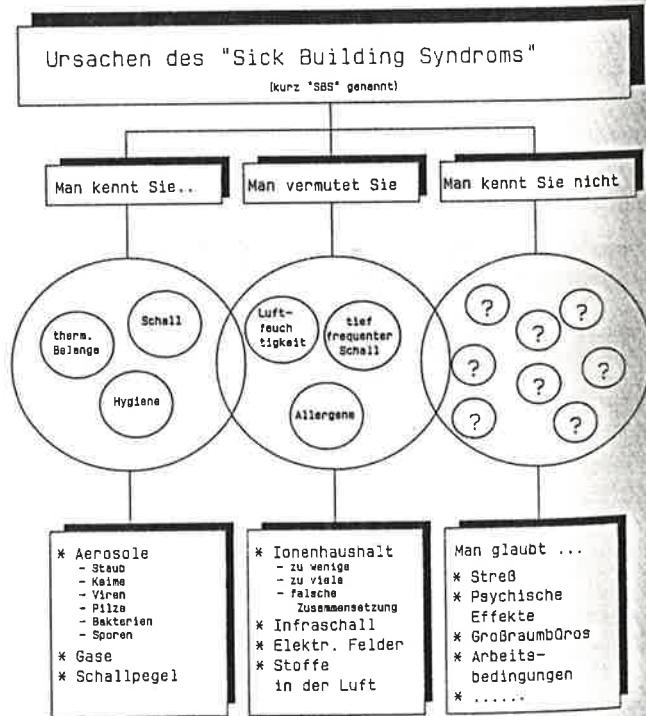


Bild 1 Ursachen des SBS.

Quelle: Luwa Service GmbH

## 2. Problemkreis

Alle Beteiligten müssen sich dem eigentlichen Problem in einem Gebäude stellen: dem Sick-Building-Syndrom. Es soll nicht versucht werden zu beschönigen, wie in der Vergangenheit oft geschehen, sondern es soll ein klares „Ja“ zur Klimaanlage ausgesprochen werden als möglichen Verursacher des SBS. Die mittlerweile allen bekannte HBI (Healthy Buildings International), die mit ihren Erkenntnissen von fast 700 Gebäuden maßgeblich die Diskussion mit beeinflußt hat, stellte bei einer Umfrage in der Bundesrepublik Deutschland fest, daß

- über 60 % der Beschäftigten Beschwerden über stickige oder verbrauchte Luft vorbrachten.
- fast 50 % der Beschäftigten eine bessere Arbeitsleistung bei sauberer Luft erbringen würden.
- ca. 25 % der Beschäftigten sich wegen typischer Symptome des Sick-Building-Syndroms für ein bis zwei Tage und ca. 15 % für zwei oder mehr Tage krank meldeten.

Inwieweit diese Umfrage als repräsentativ zu gelten hat, kann an dieser Stelle nicht beurteilt werden. Fest steht jedoch, daß sie durchaus im Trend der allgemeinen Einschätzung einer Klimaanlage liegt und damit als plausibel anzusehen ist.

Wo liegen die Ursachen für diese Einschätzung der Beschäftigten? Eine statistische Auswertung der HBI-Untersuchung führt auch hier zu Hinweisen:

- 56 % der untersuchten Gebäude haben eine unzureichende Belüftung
- 59 % haben unwirksame oder schlecht installierte Filter
- 47 % der untersuchten RLT-Anlagen galten als verschmutzt.

Darüber hinaus wies das Bundesgesundheitsamt darauf hin, daß Legionellen, die unter anderem in Wäschern zu finden sind, zu einem ernstzunehmenden gesundheitlichen Risiko führen können.

Ursache für die Beteiligung von RLT-Anlagen am SBS sind also in erster Linie nicht die Anlagen selbst, sondern die unzureichende bzw. überhaupt nicht durchgeführte Instandhaltung an den Anlagen.

Nicht bekannt oder weniger bekannt sind die positiven Seiten einer RLT, auch in bezug auf die Problematik des SBS. So weiß man zwischenzeitlich, daß einen erheblichen Anteil am SBS auch Ausscheidungen von Baustoffen und Büroausstattungen haben, wie z. B.

- Formaldehyd
- Glasfasern
- flüchtige organische Verbindungen
- Ozon
- usw.,

aber auch von Mitarbeitern erzeugte Faktoren wie

- Tabakrauch

spielen eine Rolle.

Eine gut geplante und ausgeführte sowie wirtschaftlich instand gehaltene und betriebene Anlage ist in der Lage, diese Faktoren des SBS zu beseitigen bzw. zumindest zu reduzieren und darüber hinaus gerade in unseren Ballungszentren durch eine vernünftige Außenluftaufbereitung Schadstoffe wie Ruß, Blütenstaub, Asbest usw. erst gar nicht in die Räume zu lassen.

Bei all diesen positiven Seiten wundert es, daß trotzdem die RLT so in Verruf geraten ist.

### 2.1 Problem

Eine Untersuchung der „Arbeitsgemeinschaft Instandhaltung Gebäudetechnik“ des VDMA hat ergeben, daß mindestens 50 % der Gebäude mit eigenem Personal gewartet werden. Der Anteil der Gebäude, die fremd betrieben werden, wächst zwar, ist aber zur Zeit verschwindend klein. Viele Gebäude sind daher oft in

den Händen von nicht ausreichend qualifiziertem Personal, wie dem oft zitierten, abgeworbenen bauleitenden Lüftungsmonteur der Anlagenfirma, dem die Anlagen des Hauses übertragen werden. Ein qualifiziertes Betreiben der Anlagen ist damit oft nicht gewährleistet. Ursachen für die Betreibermängel und die damit verbundenen SBS-Erscheinungen sowie den schlechten Ruf der RLT können wie folgt zusammengefaßt werden:

- Eine RLT wurde mit mehr oder weniger starken Mängeln erstellt. Während des Betriebes werden diese Mängel nur durch qualifiziertes Betreiberpersonal entdeckt und durch die Gewährleistungsträger beseitigt. Der Betrieb der Anlagen wird aber in die Hände einer wenig qualifizierten Fachkraft gegeben, die bestenfalls eine ein- bis zweimalige Wartung pro Jahr durch eine Fachfirma beauftragt, aber in 50 % aller Fälle, wie die Untersuchung der Arbeitsgemeinschaft Instandhaltung Gebäudetechnik im VDMA (AIG) gezeigt hat, sich selbst an der Wartung versucht.
- Bedingt hierdurch werden viele kleinere bauliche und konzeptionelle Mängel nicht erkannt. Ein falsches Betreiben mit Betreibermängeln führt im Gegenteil noch zu einer Verstärkung von:
  - Funktionsmängeln
    - es zieht, zu warm, zu kalt, fehlende Kälteleistung usw.
  - Bedienfehlern
    - verschmutzte Filter, verschmutzte Wäscherei, falsche Reglereinstellung
- Sparen am falschen Platz durch Unkenntnis der Systemzusammenhänge, wie z. B. Betreiben der Anlage mit reiner Umluft (weil die Außenluft ja gekühlt bzw. geheizt werden muß) oder Abschalten von Dampflluftbefeuchtern (um auch hier zusätzlich Strom zu sparen).
- Mitarbeiter klagen über Beschwerden. Nichtqualifizierte Techniker erzählen pauschal, die Klimaanlage sei defekt.
- Alle schimpfen auf die Klimaanlagen, die Servicefirma und den Anlagenbauer.
- Das qualifizierte Fachunternehmen kann bestenfalls dem Hausmeister oder Haustechniker das Problem erläutern, der es oft nicht versteht oder den Sachverhalt falsch weitergibt.

Daß diese Faktoren nicht nur bei einem kleinen Gebäude auftreten können, sondern ebenfalls bei großen Objekten, zeigt das Beispiel Gruner & Jahr in Hamburg. Im „Stern“ erschien Anfang 1991 ein großer Artikel über das Sick-Building-Syndrom, in dessen Zusammenhang auch wieder die Klimaanlage als krankmachender Faktor genannt wurde. Auslöser für den Artikel war die schlecht bzw. nicht funktionierende Klimaanlage im neuen Gruner & Jahr-Verwaltungsgebäude. Was nicht in dem Artikel stand, war die Tatsache, daß die Belegschaft von Gruner & Jahr in ein unfertiges Gebäude mit einer noch nicht fertiggestellten und einregulierten Klimaanlage eingezogen ist, auf die alle – nicht zuletzt der Chefredakteur – geschimpft haben.

### 2.2 Problemverantwortung

Wer ist denn nun für das Problem verantwortlich? Eine absolut berechtigte Frage, da die o. g. Mißstände schließlich eine gesundheitliche Gefährdung für die Mitarbeiter in dem Gebäude darstellen. Aber wie das bei komplexen Strukturen oft der Fall ist, läßt sich auch in diesem Falle keine eindeutige Verantwortung zuordnen. Viele sind jeweils in Teilbereichen verantwortlich.

#### - Nutzer oder Mieter

Er ist daran interessiert, bei der ohnehin schon hohen Miete möglichst geringe Nebenkosten zu haben.

#### - Der Eigentümer

Er will möglichst hohe Mieten erzielen und trotzdem einen zufriedenen Mieter haben. Folglich hält er die Nebenkosten so gering wie möglich.

Aus diesem Grund stellt er einen einfachen Hausmeister ein (Gärtner, Schlosser usw.), spart Energie an der falschen Stelle, macht so wenig Wartung wie möglich, unterlässt notwendige Instandsetzungsmaßnahmen und setzt billige Servicefirmen ein.

#### - Der Gesetzgeber

Er sagt nicht deutlich genug, daß etwas gemacht werden muß. Hier sind keine gutachterlichen Untersuchungen notwendig, sondern die Verpflichtung zu einem ordnungsgemäßen Betreiben.

#### - Der Anlagenbauer

Er weist nicht deutlich genug auf die Gefahren einer RLT hin, wenn diese nicht richtig betrieben werden.

#### - Gewisse Servicefirmen

Sie verfügen weder über das erforderliche Know-how noch die notwendige Ausrüstung und das qualifizierte Personal.

#### - Das SBS selbst

Es ist schwer einzuordnen, konkrete wissenschaftliche Untersuchungen fehlen und Zusammenhänge liegen noch zu stark im Bereich der Vermutung.

### 3. Begriffe des Betreibens

Es stellt sich an diesem Punkt die provozierende Frage:

„Warum Technische Gebäudeausrüstung instand halten und betreiben?“

Aus dem Vorhergesagten läßt sich die Antwort auch für einen Nichtfachmann ableiten:

- Werterhaltung der Anlagen
- Sicherstellung der Verfügbarkeit
- Gewährleistung eines wirtschaftlichen Betriebes
- Aufrechterhaltung eines **sicheren** Betriebes, sowohl in technischer wie in hygienischer Hinsicht.

Um diese Ziele zu erreichen, ist es nicht ausreichend, eine Fachfirma mit einer ein- bis zweimaligen Wartung pro Jahr zu beauftragen. Es ist ein ganzes Bündel von Maßnahmen notwendig, die im Rahmen einer objektspezifischen Instandhaltungskonzeption festgelegt werden müssen. Diese notwendige Konzeption ist abhängig von dem Umfang der TGA sowie der Erwartung an die Verfügbarkeit der Anlagen. So wird z. B. den Anlagen eines Rechenzentrums in bezug auf die Verfügbarkeit sicherlich eine andere Priorität zugeordnet als Anlagen innerhalb eines normalen Bürogebäudes.

In der DIN 32541, bzw. abgewandelt für RLT-Anlagen in der VDI 3801, gibt es Hinweise zum Betreiben von RLT-Anlagen. Im weiteren Sinne kann man diese Richtlinien auf die gesamte TGA anwenden, um die notwendigen Maßnahmen für ein Gebäude abzuleiten. In Bild 2 sind die Begriffe des Betreibens aufgeführt.

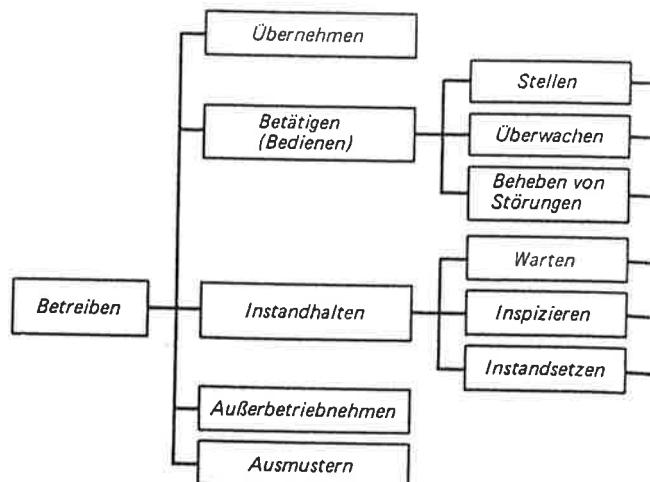
Die VDI 3801 definiert das Betreiben als

- Gesamtheit aller Tätigkeiten vom Übernehmen bis zum Ausmustern.

Im Verhältnis zur gesamten Lebensdauer der Anlagen fallen die Punkte „übernehmen“ sowie „außer Betrieb nehmen“ und „ausmustern“ kaum ins Gewicht und sollen bei der Betrachtung vernachlässigt werden. Unter Betreiben verstehen wir daher in erster Linie das Bedienen und die Instandhaltung der Anlagen.

#### 3.1 Bedienen

Im Rahmen der Bedienung der Anlagen fallen folgende Tätigkeiten an:



**Bild 2** Begriffe des Betreibens.

Quelle: VDI 3801

#### Stellen

Handhaben von Stellteilen zur Ingangsetzung, Inganghaltung und Stillsetzung.

#### Überwachen

Prüfung des Betriebszustandes, Veranlassen der geeigneten Maßnahmen bei Abweichung.

#### Versorgung

Versorgung der haustechnischen Anlagen mit notwendigen Verbrauchsmedien wie z. B. Dosierchemikalien, Salze usw.

#### Entsorgung

Die Koordination der Entsorgung von funktionsbedingten Abfällen der haustechnischen Anlagen sowie von anfallenden Verschleiß- und Verbrauchsmaterialien, wie z. B. Luftfilter aus raumlufttechnischen Anlagen, Fetten aus Fettabscheidern, Leuchtstofflampen usw.

#### Störungsbehebung

Beseitigung von Unterbrechungen oder Beeinträchtigung des Betriebes durch Umschaltung, Quittierung usw.

Die Unterscheidung von Störungsbehebung und Instandsetzung bereitet immer wieder Schwierigkeiten und führt insbesondere bei Instandhaltungsverträgen, die die Störbeseitigung beinhalten, zu Auseinandersetzungen. Wichtig ist daher eine klare Definition der Begriffe im Sinne der DIN 31 051.

Zur Verdeutlichung dieser wichtigen Unterscheidungskriterien ist eine genaue Definition der nachfolgenden Begriffe notwendig.

#### Funktionserfüllung

Erfüllung der vom Verwendungszweck unter gegebenen Bedingungen vorgesehenen Aufgaben.

#### Funktionsfähigkeit

Fähigkeit einer Betrachtungseinheit zur Funktionserfüllung aufgrund ihres eigenen technischen Zustandes.

#### Störung

Im Sinne der Instandhaltung unbeabsichtigte Unterbrechung oder bereits Beeinträchtigung der **Funktionserfüllung** einer Betrachtungseinheit.

#### Schaden

Im Sinne der Instandhaltung, Zustand einer Betrachtungseinheit nach Unterschreiten eines bestimmten Grenzwertes des Abnutzungsvorrates, der eine im Hinblick auf die Verwendung unzulässige Beeinträchtigung der **Funktionsfähigkeit** bedingt.

Hier ist der große Unterschied zu einer Störung zu sehen und damit auch eine Abgrenzung zwischen Störungsbeseitigung und Schadensbeseitigung, sprich Instandsetzung. Tritt bei der Störung lediglich eine Unterbrechung der Funktionserfüllung auf, d. h., daß nach wie vor die Funktionsfähigkeit der Anlage gewährleistet ist, wird bei der Unterbrechung der Funktionsfähigkeit einer Betrachtungseinheit immer eine Schadensbeseitigung, sprich Instandsetzung, notwendig. Eine Störungsbeseitigung ist daher immer ohne eine Instandsetzung möglich.

### 3.2 Instandhaltung

Über die Begriffe der Instandhaltung ist bereits viel geschrieben worden. Bild 3 faßt diese Begriffe noch einmal zusammen. Im Sinne des Betreibens von TGA-Anlagen ist es wichtig, auf die Grenzbereiche einzugehen. Aus der Sicht des Nutzers ergeben sich sicherlich keine Grenzbereiche, wenn das Objekt im Rahmen des Technischen Gebäudemanagements von einem qualifizierten Fachunternehmen gesamtverantwortlich betreut wird.

eigene Hausmeister planmäßige Wartungs- und Inspektionsarbeiten durchführt. Hierzu ist Systemkenntnis notwendig, die oft nicht vorhanden ist.

Wenn sich ein Betreiber entschlossen hat, seine TGA durch eigenes Personal betreuen zu lassen, sollte er sich in jedem Falle ein maßgeschneidertes Betreiberkonzept für sein Objekt anfertigen lassen, aus dem im Detail hervorgeht, welche Leistungen vom eigenen Personal und welche Leistungen von Fremdfirmen durchzuführen sind. Ebenfalls muß daraus hervorgehen, wieviel Personal mit welcher Qualifikation einzustellen ist.

In dieses Betreiberkonzept müssen alle relevanten Richtlinien und Vorschriften wie

- VDMA 24 186 Teil 1 bis 5
- VBG 4
- DIN 57 105/VDE 0105
- DIN 57 108/VDE 0108
- Hausprüfungsverordnung
- Aufzugsverordnung
- Garagenverordnung
- Richtlinien für kraftbetätigtes Türen und Tore ZH 1/494
- usw.

eingebunden werden.

Es sind eine Vielzahl von Richtlinien und Vorschriften zu berücksichtigen. Die vorstehende Aufzählung soll lediglich andeuten, an was man bei einem Betreiberkonzept denken muß.

Nicht vergessen werden darf die Ausführungskontrolle. Mit Sicht auf das SBS ist die gewissenhafte Ausführung der notwendigen Arbeiten und damit die Kontrolle besonders wichtig.

### 4. Abschlußbetrachtung

Die Vergangenheit hat gezeigt, daß es nicht damit getan ist, eine RLT-Anlage zu erstellen und es dann dem Betreiber selbst zu überlassen, was er damit anzufangen hat. Nicht immer hat der Betreiber eine eigene technische Abteilung, die über das notwendige Know-how verfügt, um die richtigen Maßnahmen einzuleiten. Eine fachlich fundierte Beratung ist notwendig, aber lange Jahre galt der Kundendienst als fünftes Rad am Wagen innerhalb eines anlagenbauenden Unternehmens und wurde mehr als Feuerwehrtruppe verstanden und weniger als strategischer Unternehmensfaktor mit konzeptionellen Betreiberideen.

Auf der Betreiberseite überließ man nur zu gerne die Betreuung von Millionenwerten und damit auch die Entscheidung über Betreiber- und Instandhaltungsstrategien den einfachen Hausmeistern, wo eigentlich Experten Strategien hätten entwickeln müssen.

Es findet zur Zeit aber ein Umdenkungsprozeß statt, der zu einem stärkeren Problembewußtsein führen muß. Angeheizt durch die SBS-Debatte sollte dieser Umdenkungsprozeß folgende Ziele verfolgen:

- Sensibilisierung der Nutzer (Mieter, Mitarbeit usw.) in bezug auf die Probleme, aber auch den Nutzen von RLT.
- Aufklärung von Betreibern. Die Entscheidungsträger denken in der Regel kaufmännisch orientiert, also in Kostendimensionen. Eine stärkere Verdeutlichung des Nutzens ist daher notwendig.
- Verdeutlichung der potentiellen Gefahren und deren Beseitigung durch die Anlagenbauer.
- Richtlinien und Verordnungen, die ein Betreiben nur durch Fachkräfte zwingend vorgibt.

Seitens der RLT-Branche hat diese Aufgabe der Arbeitskreis „Betrieb, Wartung und Entsorgung raumluftechnischer Anlagen“ des Fachinstituts Gebäude-Klima e. V. (FGK) übernommen, der sich 1991 konstituierte und demnächst zwei Informationsbrochüren zu diesem Thema herausbringen wird. Dies kann aber nur ein Tropfen auf dem heißen Stein sein, wenn es nicht gelingt, dem Betreiben von TGA den ihm gebührenden Stellenwert zu verschaffen.

Instandhaltung		
Gruppierung der Maßnahmen		
Wartung	Inspektion	Instandsetzung
Ziele der Maßnahmen = Definition nach DIN 31 051		
Bewahrung des Sollzustandes	Feststellung und Beurteilung des Istzustandes	Wiederherstellung des Sollzustandes
Einzelmaßnahmen		
Prüfen Nachstellen Auswechseln Ergänzen Schmieren Konservieren Reinigen	Prüfen Messen Beurteilen	Ausbessern Austauschen
Ausführung durch		
Fachmonteur Techniker 2)	Techniker Ingenieur	Fachmonteur Techniker 2)

Bild 3 Maßnahmen der Instandhaltung.

Quelle: VDMA 24 186 Teil 0

Aber bei der Vielzahl der älteren Gebäude gibt es noch die konventionelle Konzeption des „Wartungsvertrages – Hausmeisters“. Mit dem Abschluß eines Wartungsvertrages, mit einem ein- bis zweimaligen, im besten Falle viermaligen, Intervall ist der Betreiber der Meinung, alles getan zu haben, um eine optimale Betreuung des Objektes sicherzustellen.

Dem ist jedoch nicht so.

Gerade die im Sinne des SBS relevanten Faktoren wie

- Wartung/Inspektion des Wäschers
- Wartung/Inspektion des Filters
- Betriebsweise

sind nicht mit diesen langen Intervallen in den Griff zu bekommen. Zwischen den Wartungsintervallen ist es notwendig, daß der