



Abb.1: verschmutzter Sammelkanal

# Inspektion und Wartung von RLT-Anlagen

Prof. Dr.-Ing. Achim Trogisch, Hochschule für Technik u. Wirtschaft, Dresden

In den letzten Jahren häufen sich Rechtsstreitigkeiten hinsichtlich von Mängeln in und an RLT-Anlagen, die besonders vor dem Ablauf der Gewährleistungsfrist zutage treten. In den gutachterlichen Stellungnahmen bzw. Akten der Gerichte kristallisiert sich die Fragestellung heraus: Ist es ein Planungsfehler, ein konstruktiver Fehler oder ist der Mangel auf feh-

lende oder unzureichende Wartung zurückzuführen. Dabei stellt sich immer wieder die Frage, was ist „Wartung“ und wer ist dafür verantwortlich. Nach Recherche von [8] ist der Begriff „Wartung“ nicht einheitlich definiert und abgegrenzt. Oft wird er vermischt mit den Begriffen „Inspektion“, „Instandhaltung“ oder „Pflege“ von Anlagen oder Geräten.

## WARTUNG UND INSPEKTION

Zur Abgrenzung erscheint es zweckmäßig, den Begriff „Inspektion“ zuerst näher zu betrachten. Nach der Definition in der DIN EN 15239 [5] bedeutet Inspektion „die Untersuchung der Lüftungsanlagen in Gebäuden“ und nach DIN EN 15240 [6] muss die Inspektion „eine Prüfung des Wirkungsgrades der Anlage und der Anlagendimensionierung im Verhältnis zum Kühlbedarf des Gebäudes umfassen“. Eine Inspektion beinhaltet eine „ordnungsgemäße Bewertung der Funktionsfähigkeit und der Hauptauswirkungen auf den Energieverbrauch und die sich daraus ergebende Festlegung von Empfehlungen zur Verbesserung“. Die EnEV 2007 [11] und die implementierte

DIN V 18599 [4] für Nichtwohngebäude forderte regelmäßige Wartung und Inspektion. Die Inspektion wird in den 07/08 erschienenen DIN EN Normen 15239 [5] und 15240 [6] ausführlich behandelt, (s.a. Hinweise in den informativen Anhängen). Zur Inspektion von RLT-Anlagen unter dem Aspekt der Gesamteffizienz gehören u.a.:

- ▶ Anlagenkonformität mit der ursprünglichen Auslegung und späteren Änderungen, tatsächliche Anforderungen und derzeitiger Gebäudezustand
- ▶ Ordnungsgemäßer Betrieb der mechanischen, elektrischen oder pneumatischen Bauteile
- ▶ Funktionsfähigkeit aller beteiligten Regeleinrichtungen

- ▶ Aufgenommene und spezifische Ventilatorleistung

Als Definition für „Wartung“ wurde u.a. gefunden: „Maßnahmen, die der Bewahrung des Sollzustandes von technischen Mitteln eines Systems dienen“ oder „Maßnahmen zur Verzögerung des Abbaus des vorhandenen Abnutzungsvorrates der Betrachtungseinheit“ oder „komplexer Vorgang, der sich nicht auf ein Ausprobieren der Anlage oder Einrichtung auf ihre Funktionstüchtigkeit beschränkt, sondern sich aus Überprüfung und Einstellung zusammensetzt“. In [5] wird in den Anmerkungen zum Anwendungsbereich ausgeführt: „Die von einem unabhängigen Prüfer, der die Anlagenleistung in Bezug auf den Energieverbrauch bewertet, durchzuführen- de Inspektion unterscheidet sich von der Wartung, die zur Aufrechterhaltung einer optimalen Leistung entsprechend den Anforderungen des Betreibers durchzuführen ist.“ Wartung ist demnach eine Tätigkeit, die die Erhaltung der Betriebsbereitschaft und -sicherheit dient. Es geht also um die Erhaltung der Funktionstüchtigkeit des Wartungsgegenstandes, die Verhinderung eines vorzeitigen Verschleißes, das Aufdecken von Ursachen, die zu Fehlfunktionen oder Ausfällen führen können.

Die **Richtlinien des VDMA 24186-0 [9] und 24186-1 [10]** beinhalten Ausführungen zur Wartung. In [9] sind Tätigkeiten bzw. Leistungen festgelegt, die im Rahmen der Wartung von Baugruppen und

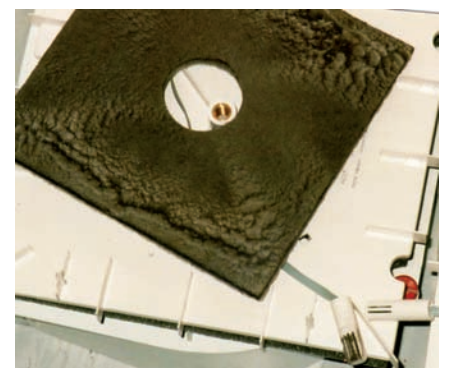


Abb.2: Abluftfilter (verschmutzt) mit verschmutztem Sensor nach 1 Monat Betriebszeit

Bauelementen in technischen Anlagen und Ausrüstungen in Gebäuden durchgeführt werden müssen, um den Sollzustand zu bewahren. Hierbei ist zu beachten, dass

weitergehende Maßnahmen, wie z.B. Bedienungs- und Wartungsanleitungen der jeweiligen Hersteller und/oder Errichter notwendig sind. [10] enthält Leistungsprogramme für die Wartung von technischen Anlagen und Ausrüstungen in Gebäuden. Sie gilt u.a. für RLT-Anlagen. Sie legt Tätigkeiten bzw. Leistungen fest, die im Rahmen der Wartung zur Bewahrung des Sollzustandes durchgeführt werden müssen. Für eine ordnungsgemäße Wartung von Luftleitsystemen sind die Anforderungen an die Luftleitungsbauteile in [7] geregelt, ohne jedoch den Begriff „Wartung“ zu definieren.

## RICHTLINIEN UND BESTIMMUNGEN

Im Zusammenhang mit der Durchführung der europäischen Richtlinie zur Umsetzung der Gebäudeeffizienz (EPBD) von 2002 wird in der EnEV 2007 [11] in §11 Abs. 3 ausgeführt: „Anlagen und Einrichtungen der Heizungs-, Kühl- und Raumlufttechnik sowie der Warmwasserversorgung sind vom Betreiber sachgerecht zu bedienen. Komponenten mit wesentlichem Einfluss auf den Wirkungsgrad solcher Anlagen sind vom Betreiber regelmäßig zu warten und instand zu halten. Für die Wartung und Instandhaltung ist Fachkunde erforderlich. Fachkundig ist, wer die zur Wartung und Instandhaltung notwendigen Fachkenntnisse und Fertigkeiten besitzt.“

Im Entwurf der DIN (E) 1946 T6 [1] zur Lüftung von Wohnungen, der die technische Regel für die Belüftung innenliegender WC's und Bäder integriert, wird sowohl in der Norm als auch in den informativen Anhängen auf die notwendige Wartung und Instandhaltung der Anlagen und die dafür notwendigen planerischen Leistungen, wie z.B. luftdichte Reinigungsöffnungen in vertikalen Leitungen, leicht zu reinigende Abluftdurchlässe und die Abluftfilterung hingewiesen.

Analoge Ausführungen zu Bauteilen der RLT-Anlage sind der VDI 6022 [2] hinsichtlich Reinigung und Wartung zu entnehmen, so z.B.:

- ▶ Luftdurchlässe (Punkt 5.4.7) (d.h. Zu- und Abluftdurchlässe) „sind periodisch auf Verschmutzungen, Beschädigungen und Korrosion zu prüfen.

Gleiches gilt für eingebaute Lochbleche, Drahtgitter oder Siebe. [...] Nach Prüfung und Reinigung ist darauf zu achten, dass Funktion und Einstellung korrekt sind.“

- ▶ Luftleitungen (Punkt 5.4.9) „sind im Rahmen der Wartung regelmäßig an repräsentativen Stellen visuell auf Beschädigung und im luftführenden Bereich auf Verschmutzung, Korrosion [...] zu überprüfen. Die Anlage muss mindestens besenrein sein. Dauerhafte Feuchteniederschläge dürfen nicht auftreten. Bei sichtbaren Verschmutzungen sind die verschmutzten Leitungsabschnitte zu reinigen.“
- ▶ Ventilatoren (Punkt 5.4.12) „müssen periodisch auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion geprüft werden. Bei erkennbaren Ablagerungen [...] sind die Ursachen abzustellen.“

Anhang F von [1] weist auf die Art der Prüfung von Anlagenteilen und den empfohlenen Zyklus hin und stellt ein gutes Kompendium für durchzuführende Wartungsarbeiten und eine unbedingte Proto-



Abb.3: verschmutzter einseitig belasteter Ansaugbereich des Abluftventilators

kollierung dar. Den Filtern, insbesondere den Zuluftfiltern, ist ein besonderes Augenmerk zu schenken. Die Problematik der Wartung und der hygienischen Probleme bei der Verschmutzung von Luftfiltern, insbesondere bei einer Belastung mit feuchter Luft, wird in [3] sehr deutlich dargelegt.

Hinsichtlich der Minimierung des Instandhaltungsaufwandes wird empfohlen, das Erreichen des Durchlassgrades von Luftfiltereinsätzen optisch und akustisch anzeigen zu lassen. Diese Doppelfunktion wird vom Autor als unbedingt notwendig erachtet – sowohl in Zuluft- als auch in den

Abluftanlagen. Sie sollte deshalb zukünftig nicht nur eine Empfehlung, sondern eine umzusetzende Forderung sein.

## WARTUNGSPFLICHT?

Die Problematik der „Wartung“ und „Instandhaltung“ ist vom technischen Standpunkt eindeutig geregelt. Es kann nach [8] keine Wartungspflicht durch den Betreiber einer Anlage abgeleitet werden. Auch wenn keine Wartungspflicht besteht, sollte sie als wichtig angesehen werden und Gegenstand vertraglicher Vereinbarungen (z.B. eines Wartungsvertrag) sein. Liegen diese Vereinbarungen nicht vor, so ergeben sich nach [8] nach dem Werkvertragsrecht Konsequenzen für den Fall fehlender Wartung bei wartungsbedürftigen Anlagen.

Obwohl nach [10] Leistungen im Rahmen der Wartung zur Bewahrung des Sollzustandes durchgeführt werden müssen, sieht die Praxis leider anders aus. Hier ergibt sich die Frage der Kontrolle der Wartung, die durch den Betreiber selbst zu organisieren ist. Beispielhaft positiv wurde dies bei den technischen Anlagen einer Fernseh- und Rundfunkanstalt gelöst [12]. Beispiele aus gutachterlicher Tätigkeit sind leider oft negativ geprägt.

## ABLUFFFILTER

Die Wartung der Abluftfilter wird sehr stiefmütterlich behandelt. Der Autor beobachtet dies permanent vor allem in Hotels im Sanitärbereich der Hotelzimmer. Oft ist dies die Ursache für erhöhte akustische Belastung und Gerüche. Ein Beispiel in einer Wohnheimanlage weist deutlich auf die Notwendigkeit hin. Der Feuchtesensor zur Steuerung der Abluftanlage war bei der technischen Lösung unglücklicherweise so angeordnet, dass er auch von ungefilterter Luft beaufschlagt wurde.

Abb.3 zeigt die Filtermatte der Anlage nach nur einem Monat Betriebszeit. Die Kontrolle erfolgte, weil sich die Nutzer über den Dauerbetrieb und die akustischen Belästigungen beschwert haben. Indirekt könnte die akustische Belästigung als ein einfaches Signal zur Wartung gewertet werden. Die ungünstige Anordnung des Sensors führte weiterhin zu einer Verschmutzung, deren Durchfeuchtung und



Abb.4: Seitenbleche und Bodenblech mit Korrosion und Ablagerungen nach dem Tropfenabscheider

zu einem Dauerbetrieb der Abluftanlage. Von einem Nutzer oder Mieter kann man kaum erwarten, dass er darauf achtet; auch ist eine übergebene Dokumentation keine Grundlage dafür, wann eine Filterwartung in einem entsprechenden Rhythmus selber vorzunehmen ist.

### ABLUFVENTILATOR IN EINER ZENTRALEN ABLUFTANLAGE

Bei einer zentralen Abluftanlage von Bädern von Wohnungen im mehrgeschossigen Wohnungsbau, die zur Erfassung nur einen Abluffterfasser (meistens ein einstellbares Tellerventil) im Bad/WC haben, zeigten sich unterhalb des Dachventilators sowohl im Kanal Taupunktunterschreitungen als auch im Bereich der Einlaufdüse des Ventilators Korrosionserscheinungen, Abb.3.

Diese Tatsache veranlasste den Betreiber, eine Mängelanzeige und Regressansprüche an den Planer und den ausführenden Betrieb wegen der Feuchteproblematik kurz vor Ablauf der Gewährleistungsfrist zu stellen. Bei einer ordnungsgemäßen Wartung und Reinigung hätte man auf das Problem aufmerksam werden müssen und nach den Ursachen forschen sollen. In diesem Fall lag es an einem durch den Betreiber aus energetischen Gründen veranlassten Betriebsregime des Abluftventilators, der ab 22 Uhr bis 6 Uhr nur auf Bedarf eingeschaltet wurde.

In der Planung und Ausführung war das Betriebsregime entsprechend der gültigen Regelung vorgesehen worden. Dies bedeutet, dass der Dachventilator in den Nachtstunden auskühlte und in den Morgenstunden mit feuchter warmer Abluft belastet wurde.

### ABLAGERUNGEN UND KORROSIONSERSCHEINUNGEN IN EINEM KASTENGERÄT

In dem Kastengerät einer RLT-Anlage mit VVS-System und direkter Feuchteregelung zeigen sich schon nach kurzer Zeit erste Ablagerungen in der Ventilatorsektion, die u. a. auf Probleme bei der Befeuchtung hinweisen. Neben der Uraschenforschung und juristischen Auseinandersetzung sind scheinbar die Ablagerungen im Rahmen der Wartung, d.h. auch Reinigung, (Wartungsvertrag lag vor, jedoch keine nachweisbaren Wartungsprotokolle) nicht entfernt worden und haben in der feuchten Atmosphäre zu den doch erheblichen Korrosionserscheinungen, Abb.4 und 5, geführt, die zwar noch nicht die Funktion der RLT-Anlage beeinträchtigen, jedoch zu erheblichen Instandsetzungsmaßnahmen führen werden. Der Problematik der hygienischen Wartung von RLT-Anlagen (wobei dies nur in der Leistungsgrenze zwischen Außenluftansaugung und Zuluftdurchlass) wird sehr viel Aufmerksamkeit geschenkt



Abb.5: Befestigung des Ventilatorgrundrahmens

und sie ist in der VDI 6022 [2] ausreichend dokumentiert und geregelt worden. Offen dagegen ist der Problemkreis vom Abluffterfasser bis zur Fortluftöffnung und in gewissem Maß auch der lüftungstechnisch zu behandelnde Raum selbst.

### ZUSAMMENFASSUNG

- ▶ Zwischen Wartung und Inspektion von RLT-Geräten bzw. Anlagen muss unterschieden werden. Die Wartung dient zur Bewahrung des Sollzustandes.
- ▶ Der Wartung von RLT-Anlagen sollte besonderes Augenmerk geschenkt werden und zwar nicht nur unter dem Aspekt der Hygiene.

- ▶ Die Wartung liegt eindeutig in der Verantwortung des Nutzers bzw. Betreibers.
- ▶ Wartungsleistungen müssen kontrollierbar und belegbar gestaltet werden.
- ▶ Ungenügende Wartung führt zu einer Verschlechterung der Energieeffizienz und zu einer Verkürzung der Lebensdauer von Anlagenteilen.
- ▶ Mangelnde Wartungsarbeiten einschließlich notwendiger Reinigung führen zur Inakzeptanz hinsichtlich Wirksamkeit und Qualität von RLT-Anlagen.

#### Autor

**Prof. Dr.-Ing. Achim Trogisch,**  
Hochschule für Technik und Wirtschaft  
Dresden (FH), FB M/V, Lehrgebiet TGA  
Fotos: Prof. Dr.-Ing. Achim Trogisch  
[www.htw-dresden.de](http://www.htw-dresden.de)

#### Literatur

- [1] DIN 1946 T6 (Entw.): Raumlufttechnik. Lüftung von Wohnungen, Allgemeine Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung, 12/2006, Beuth-Verlag Berlin
- [2] VDI 6022 T1: Hygienische Anforderungen an Raumlufttechnische Anlagen und Geräte, 04/2006, Beuth-Verlag Berlin
- [3] Keune, A.: Der richtige Filter-Wartungszeitpunkt – ein Nachtrag zum Beitrag „Filter-Voll-Erkennung“, CCI, 04/2007, S. 22-23
- [4] DIN EN 13779 (Entwurf): Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen an die Lüftungs- und Klimaanlage, 07/2005, Beuth-Verlag, Berlin
- [5] DIN EN 15239: Lüftung von Gebäuden – Gesamteffizienz von Gebäuden – Leitlinien für die Inspektion von Lüftungsanlagen, 08/2007, Beuth-Verlag, Berlin
- [6] DIN EN 15240: Lüftung von Gebäuden – Gesamteffizienz von Gebäuden – Leitlinien für die Inspektion von Klimaanlage, 08/2007, Beuth-Verlag, Berlin
- [7] DIN EN 12097: Lüftung von Gebäuden – Luftleitungen – Anforderungen an Luftleitungsbauteile zur Wartung von Luftleitungssystemen, 11/2006, Beuth-Verlag, Berlin
- [8] Dimanski, H.-M.: Haustechnischer Wartungsvertrag und Gewährleistung – Konsequenzen aus einem Nichtabschluss, SBZ; 6/2007, S. 68 – 72
- [9] VDMA-Richtlinie 24186-0: Leistungsprogramm für die Wartung von technischen Anlagen und Ausrüstungen in Gebäuden – Teil 0: Übersicht und Gliederung, Nummernsystem; Allgemeine Anwendungshinweise; 01/2007, Beuth-Verlag, Berlin
- [10] VDMA-Richtlinie 24176-1: Leistungsprogramm für die Wartung von lufttechnischen und anderen technischen Ausrüstungen in Gebäuden – Teil 1: Lufttechnische Geräte und Anlagen; 09/2002, Beuth-Verlag, Berlin
- [11] EnEV 2007: Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden; BGBl. 34, 24.07.07
- [12] Haberkern, J. Erfassen gebäudetechnischer Anlagen in einem FM-System: Diplomarbeit (unv.), HTW DD, 2002

# Die Welt ist keine Scheibe - Ihre Anzeigen auch nicht [...]



**innovatools**

*Werkzeuge für den Erfolg*

Fach.**Journal**

*Fachzeitschrift für Erneuerbare Energien & Technische Gebäudeausrüstung*

[Hier mehr erfahren](#)



**innovapress**

*Innovationen publik machen  
schnell, gezielt und weltweit*

Filmproduktion | Film & Platzierung | Interaktive Anzeige | Flankierende PR | Microsites/Landingpages | SEO/SEM | Flashbühne