Dicht, damit Luft ankommt

DICHTE LUFTLEITUNGEN Um den Gebäudebestand bis 2050 nahezu klimaneutral gestalten zu können, braucht es mehr als den Austausch maroder Heizungen und das Dämmen alter Dächer. Warum und wie in zunehmendem Maße die Dichtheit von Luftleitungssystemen beachtet werden muss, erläutert der folgende Beitrag. Tina Weinberger, Jörg Mez

In Lüftungs- und Klimaanlagen geht zu viel Luft verloren. Luftleitungssysteme weisen europaweit Leckageraten von 15 Prozent auf. Das belegen zahlreiche Studien und Untersuchungen. Fast ein Sechstel des gesamten geförderten Luftvolumens entweicht in Schächte oder Zwischendecken anstatt in den zu versorgenden Räumen anzukommen. Die Leckagen führen zu Effizienzeinbußen und in der Folge zu unnötig hohen Kosten. Wer Leckagen beseitigt, kann nachgewiesenermaßen Energieeinsparungen von rund 46 Prozent und Stromkosteneinsparungen von etwa 50 Prozent erreichen. „Deshalb gilt grundsätzlich, dass die Basis für eine energieeffiziente Lüftungsanlage eine Anpassung des real geförderten Luftvolumenstroms an den Bedarf ist, der sich ohne Leckagen ergeben würde. Und dafür werden als Grundlage zuverlässig dichte Luftleitungssysteme benötigt", sagt Marcel Riethmüller, Geschäftsführer des Beratungsunternehmens Ecogreen.

Dichte Luftleitungssysteme bieten nicht nur enormes Potenzial für Effizienzsteigerungen, Energieeinsparungen und Kostensenkungen. Sie stellen außerdem eine grundlegende Voraussetzung dar, um die Wirksamkeit der seitens der Politik proklamierten Energiesparmaßnahmen auszuschöpfen. Auch in puncto Luftreinigung und dem damit verbundenen Brand- und Bautenschutz braucht es dichte Luftleitungen.

Inwiefern erklärt Sven Rentschler, Geschäftsführer des Luftreinigungsunternehmens Rentschler Reven: „Bei der Luftreinigung, wie sie zum Beispiel für Lebensmittelindustrie und Maschinenbaubetriebe typisch ist, werden Aerosole von Kühl- und Schmiermitteln beziehungsweise von Back-, Brat- und Frittierölen aus den Bearbeitungsmaschinen abgesaugt. Sie lagern sich auf den Luftleitungssystemen ab und kondensieren. Weisen die Luftleitungssysteme Undichtigkeiten auf – und das ist bei fast allen Anlagen der Fall – regnen die Öle sprichwörtlich aus ihnen heraus." Als Folge nennt Rentschler oftmals unvermeidbare Schäden an Schaltschränken und teuren Produktionsanlagen. „Bei den aus den Luftleitungssystemen tropfenden Flüssigkeiten handelt es sich zudem häufig um reine und leicht entzündliche Öle. Also um eine erhebliche zusätzliche Brandlast, an die meist so lange keiner denkt, bis es dann brennt", sagt Rentschler.

Bild: Mez-Technik

Typische Transportschäden mit negativen Auswirkungen auf die Dichtheit der Luftleitungskomponenten und damit des gesamten Systems entstehen beispielsweise durch die Handhabung und den unvermeidbaren Verzug insbesondere bei großen Luftleitungsbauteilen.

Normen garantieren Luftdichtheit bislang nicht

Eine garantierte Dichtheit von Luftleitungssystemen setzt voraus, dass die aktuelle Prozesskette im Luftleitungsbau um zwei wichtige und wesentliche Arbeitsschritte ergänzt wird: die wirtschaftlich unabhängige Prüfung einer verpflichtend nachzuweisenden Mindestdichtheit des gesamten Luftleitungssystems und die nachträgliche Abdichtung des gesamten Luftleitungssystems.

Wird bei einer verpflichtend durchzuführenden Funktionsmessung festgestellt, dass die messtechnisch ermittelte Dichtheit in der Bauphase die vereinbarte Dichtheitsklasse unterschreitet, sollte eine Nachbesserung verpflichtend durchgeführt werden müssen. Bisher können nämlich weder Planungsvorgaben noch Produktions- und Montagestandards durch Normen und andere Regelwerke eine gute Dichtheit und damit eine hohe Energieeffizienz einer Lüftungs- oder RLT-Anlage garantieren. Das liegt in einer graduellen Verschlechterung der Dichtheit entlang der gesamten Prozesskette begründet. Ausschreibung, Planung, Herstellung, Transport, Handhabung und Montage tragen wesentlich zu den in der Praxis meist angetroffenen Leckageraten von 15 Prozent und mehr bei.

Ausschreibungen sehen zu geringe Dichtheitsklasse vor

Bei Ausschreibungen im Gebäudebereich beispielsweise wird häufig nur die Dichtheitsklasse B als Mindestanforderung der DIN EN 16798-3 verlangt. Das bedeutet: In Standardbauwerken wird eine Undichtheit von zwei Prozent stillschweigend akzeptiert und erlaubt. Bei besonderen Anforderungen an die Energieeffizienz oder an die Hygiene wird in Anlehnung an die DIN-Normen 16798-3 und 15780 sowie die VDI-Richtlinien 3803 und 6022 die Dichtheitsklasse C mit einer Leckagerate von 0,67 Prozent empfohlen und im Idealfall ausgeschrieben.

Wie es in der Praxis aussieht, beschreibt der Sachverständige Reinhard Siegismund: „Weit verbreitet ist heute bei der Planung und Ausführung von raumlufttechnischen Anlagen, dass Regeln und Normen gerade so erfüllt werden." Energieeinsparung, Gesundheit und Umweltschutz würden viel zu oft und leichtsinnig wegen einer meist nur geringen Kosteneinsparung verspielt. Dementsprechend findet sich die beste Dichtheitsklasse D und damit eine Leckagemenge im gesamten System von nur 0,22 Prozent in kaum einer Ausschreibung.

Und das, obwohl die Herstellung von Luftleitungsbauteilen in der Dichtheitsklasse D unter Einhaltung der Normen DIN 1507 beziehungsweise HFL2002 (für eckige Luftleitungsbauteile), der DIN 12237 beziehungsweise HFL2003 (für runde Luftleitungsbauteile) sowie der DIN EN 15727 und DIN EN 1751 in der Praxis meist kein Problem darstellt.

Luftdichtheitsklasse der Luftleitung nach		Leckagerate [%]	Grenzwert der Luftleckagerate f_{max} [(m³/s)/m²]
DIN EN 1507 und DIN EN 12237 (alte DIN EN 13779)	DIN EN 16798-3		
	ATC 7		nicht klassifiziert
	ATC 6	15	$0{,}0675 \cdot p_{Prüf} \cdot 10^{-3}$
A	ATC 5	6	$0{,}027 \cdot p_{Prüf} \cdot 10^{-3}$
B	ATC 4	2	$0{,}009 \cdot p_{Prüf} \cdot 10^{-3}$
C	ATC 3	0,67	$0{,}003 \cdot p_{Prüf} \cdot 10^{-3}$
D	ATC 2*	0,22	$0{,}001 \cdot p_{Prüf} \cdot 10^{-3}$
	ATC 1*	0,07	$0{,}00033 \cdot p_{Prüf} \cdot 10^{-3}$

* Luftleitungen für besondere Anforderungen

$p_{Prüf}$ [Pa] Prüfdruck: Auslegungsdruckdifferenz des zu prüfenden Luftleitungssystems oder Luftleitungsteilsystems

1 Dichtheitsklassen

Transport und Handhabung der Komponenten bedingen Dichtheitsverluste

Problematisch in puncto Dichtheitsklasse wird es jedoch mit dem Transport der Bauteile vom Hersteller zur Baustelle sowie durch das sich anschließende Handling. So geht durch das Heben der Luftleitungen in und aus dem Lkw, das Ent- und Verladen sowie das Stapeln der Bauteile im Lkw oder auf der Baustelle in der Praxis meist eine Dichtheitsklasse verloren. Grund dafür sind unter anderem leichte Formänderungen durch Verzug sowie beschädigte Falze und Dichtungen.

Ausgehend von einer nach wie vor häufig ausgeschriebenen, geplanten und produzierten Dichtheitsklasse B resultiert nach dem Transport und dem Handling häufig nur noch die Dichtheitsklasse A. „Umgerechnet" auf die Verlustmenge bedeutet das statt einer Leckage von zwei Prozent eine Verdreifachung und damit Undichtigkeiten von bereits rund sechs Prozent des Gesamtvolumenstroms.

Unter Hochdruck montiert

Eine weitere Verschlechterung der Dichtheit bedingt die Montage der Bauteile. So sind Undichtigkeiten selbst unter Einhaltung der Empfehlungen des Herstellerverbands für Luftleitungen unvermeidbar. Luftleitungsbauteile entsprechen am Montageort oftmals nicht mehr zu 100 Prozent ihrer ursprünglichen Form und passen deshalb nicht exakt zueinander. Außerdem ist die Zugänglichkeit zu einigen Bauteilen oftmals erheblich eingeschränkt.

Auch die Herangehensweise „Versuch, Irrtum, neuer Versuch" führt insbesondere bei Klammern, Nieten und Schrauben zu neuen Leckagen, wenn beispielsweise alte, nicht mehr gebrauchte Löcher einfach belassen und nicht extra abgedichtet werden. Eine weitere Ursache für Undichtigkeiten sind Aufmaßteile wie Übergangskanäle und Passlängen, die auf der Baustelle unter oftmals schwierigen Bedingungen nach Produktionsstandards gefertigt werden und die Unterschiede zwischen Planung und realer Situation vor Ort ausgleichen sollen.

Zudem braucht es für eine optimale Montage eine fundierte Ausbildung, Fachverstand und Verantwortungsbewusstsein auf der Baustelle. Im Gegensatz zu anderen Ländern existiert in Deutschland allerdings der Lüftungsmonteur als Ausbildungsberuf nicht. Die VDI 6022 schreibt lediglich vor, dass für Planung, Montage und Betrieb eine durch Ausbildung und Berufserfahrung nachzuweisende Fachkunde zwingend erforderlich ist.

Zwei weitere wichtige Aspekte bei der Montage lauten, ausreichend Zeit und Platz. Beides Dinge, die laut Schulungsreferent Christian Podeswa von Helios Ventilatoren in der Praxis oft fehlen. „Aufgrund der baulichen Anforderungen in Planung und Umsetzung wird es zunehmend schwerer, die Luftleitungssysteme so auszulegen und zu installieren, wie es der Baustandard fordern würde", weiß er aus Erfahrung zu berichten. Fehlender Platz und immer kürzere Installationszeiten führen zu einem hohen Druck. Und das bei einer Arbeit, die eigentlich ein hohes Maß an Besonnenheit und Genauigkeit fordert.

Montagemix führt zu Murks

Ein weiterer Grund für eine Verschlechterung der Dichtheitsklasse bei der Montage kann die Auswahl des billigsten – und damit oftmals auch weniger erfahrenen – Bieters sein. Ein Aus-

Bild: Mez-Technik

Montagefehler: In die Ecke des Leichtbauteils ist großzügig Dichtmasse eingebracht worden.

Bild: Mez-Technik

Montagefehler: schlecht oder nicht nach dem Stand der Technik aufgebrachte Dichtbänder

Bild: Mez-Technik

Montagefehler: nicht nachträglich abgedichtete Bohrlöcher

wahlkriterium, das Siegismund für überdenkenswert hält: „Wir sollten die Vergabeordnung ändern und bei öffentlichen Ausschreibungen den billigsten und den teuersten Bieter aus dem Vergleich herausnehmen." Momentan regiere bei der Vergabe oft das Motto: „Der billigste Bieter ist zu beauftragen." Auftragnehmer würden den Leitspruch im Sinne von „Das Billigste ist für unseren Kunden gut genug" meist mit den entsprechenden Nachteilen für die Dichtheit fortführen. Siegismund findet es sinnvoller, bei der Vergabe den wirtschaftlichsten Bieter zu beauftragen, wie es die Vergabeverordnung des Bundes vorsieht.

Bei der Montage werden häufig verschiedenste Komponenten unterschiedlicher Qualität miteinander verbunden. Je nachdem, um welche Bauteile es sich handelt, kann es sein, dass sie nach unterschiedlichen Kriterien zertifiziert wurden, sodass sie nicht die gleichen Dichtigkeitsstandards erfüllen. Auch werden auf Baustellen immer wieder Bauteile eingesetzt, die nicht der Dichtheitsklasse des Gesamtsystems entsprechen. So kann es vorkommen, dass in einem Luftleitungssystem, das in der Gesamtheit die Dichtheitsklasse B oder C erfüllen soll, einzelne Bauteile mit der Dichtheitsklasse A zu finden sind.

Das macht es unmöglich, die vorgegebene Dichtheitsklasse für das Gesamtsystem ohne Austausch des Bauteils oder eine nachträgliche Abdichtung zu erreichen. Gleiches gilt für bereits montierte Luftleitungsbauteile mit einer guten Dichtheitsklasse, die beispielsweise von parallel arbeitenden Gewerken als Sitzgelegenheit „missbraucht" worden waren, sich dadurch verformten und deshalb nicht mehr der ursprünglichen Dichtheitsklasse entsprechen.

C auf dem Papier, in der Realität aber A

Ist ein Luftleitungssystem – egal welcher Dichtheitsklasse – fertig montiert, wird es in der Regel „gemäß Vorgaben" überprüft. Um potenzielle Undichtigkeiten frühzeitig erkennen und bereits vor der Inbetriebnahme abdichten zu können, startet die Begutachtung meist mit einer visuellen Inspektion des Systems. Das ist jedoch nur an den Stellen möglich, die gut zugänglich sind. Eine Sichtprüfung liefert selbst beim Einsatz von Sprühnebel oder Seifenlauge brauchbare Ergebnisse nur dann, wenn die Prüferin oder der Prüfer ausreichend Aufmerksamkeit und Erfahrung mitbringt.

Neben der visuellen Inspektion bietet eine messtechnische Überprüfung – meist in Anlehnung an die DIN EN 12599 – die Möglichkeit, den Leckagevolumenstrom zu quantifizieren und damit die Dichtheitsklasse des Systems zu bestimmen. Das Problem: Eine messtechnische Prüfung erfolgt meist nur an Teilstücken. Außerdem muss sie nur zwingend durchgeführt werden, wenn sie ausdrücklich im Leistungsverzeichnis angegeben wurde. Häufig ist das nicht der Fall.

Visuell oder messtechnisch entdeckte Undichtigkeiten gilt es abzudichten. Das wird üblicherweise von Hand und schrittweise erledigt – sprich: eine Undichtigkeit nach der anderen, bei großen Leckagen beginnend hin zu immer kleineren. Je nach Art der Undichtigkeit kommen Dichtbänder oder Kaltschrumpfbänder zum Einsatz. Mit viel Aufwand und Zeit, einer guten Zugänglichkeit sowie ausreichend Erfahrung und Sorgfalt der Ausführenden lässt sich durch die Verbesserungsarbeiten durchaus die Dichtheitsklasse B oder gar C erreichen. Doch meist nur in Ausnahmefällen.

Ist das Luftleitungssystem abgedichtet und die geforderte Dichtheitsklasse erreicht, bestätigt die Anlagenbaufirma die Dichtheit der Anlage. Zu beachten ist jedoch, wie viel des Luftleitungssystems anteilsmäßig zur Bestimmung der Dichtheitsklasse geprüft wurde. 100 Prozent, 50 Prozent oder nur die in der DIN EN 12599 als Referenz angegebenen zehn Prozent beziehungsweise zehn Quadratmeter der Leitungsoberfläche.

Bei letzterem ist in der Praxis keine aussagekräftige und repräsentative Aussage über die Dichtheit des gesamten Luftleitungssystems möglich. Denn selbst bei Luftleitungssystemen, die in der Gesamtheit eine Dichtheitsklasse A oder schlechter aufweisen, existieren oftmals Teilabschnitte, die der Dichtheitsklasse C entsprechen. Wird genau dort überprüft, könnte es passieren, dass einem Luftleitungssystem mit einer Dichtheitsklasse schlechter A ein C bestätigt wird – und damit eine Leckagerate von 0,67 anstatt von 15 Prozent und mehr.

Prozesskette Luftleitungsbau	vorgegebene Dichtheitsklasse (Leckagerate)	real erzielbare Dichtheitsklasse (Leckagerate)
Dichtheitsklasse und deren Erfüllung wird vom Planer in der Ausschreibung vorgegeben	C (0,67 %)	C (0,67 %)
Luftkanalhersteller fertigt, prüft und liefert gemäß Vorgaben	C (0,67 %)	C (0,67 %)
Luftkanalbauteile werden zur Baustelle transportiert und dort weiter „bearbeitet" (Handling)	C (0,67 %)	B (2 %)
Montagefirma montiert und prüft gemäß Vorgaben	C (0,67 %)	A (6 %) – 2,5 × A (15 %)
Reinigungsfirma reinigt gemäß Vorgaben	C (0,67 %)	A (6 %) – 2,5 × A (15 %)
Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik reguliert die Anlage ein	C (0,67 %)	A (6 %) – 2,5 × A (15 %)
Anlage wird an den Bauherren übergeben	C (0,67 %)	A (6 %) – 2,5 × A (15 %)
Anlage im Betrieb	C (0,67 %)	≥ 2,5 × A (≥ 15 %)

2 Theoretische Vorgaben für Luftleitungssysteme und real erzielbare Dichtheitsklassen

Bild: Mez-Technik

Problem Montagemix: nicht sorgfältig und fachgerecht ausgeführte Verbindung zweier Luftleitungskomponenten

Bild: Mez-Technik

Problem Montage: Komplizierte Aufmaßbauteile, auf der Baustelle nach Produktionsstandards gefertigt, müssen oftmals unter beengten Platzverhältnissen mit dem restlichen Luftleitungssystem verbunden werden.

Von C nach A in wenigen Schritten

Zusammengefasst: Nahezu jedes Glied in der Prozesskette kann im Luftleitungsbau die Qualität und damit die Dichtheit des gesamten Systems negativ beeinflussen (**Abb. 2**). Wird beispielsweise die Dichtheitsklasse C ausgeschrieben, lässt sich in der Praxis prozessbedingt ohne eine nachträgliche Abdichtung meist bestenfalls Dichtheitsklasse A erreichen. Werden – wie es oftmals geschieht – nur die Mindestanforderungen der Dichtheitsklasse B in den Ausschreibungen von (öffentlichen) Auftraggebern oder Planern gefordert, liegen die Leckageraten im Betrieb durchschnittlich bei 15 Prozent und mehr. Folglich werden Luftleitungssysteme genau genommen entgegen der selbst erlassenen Anforderungen bei einer nicht mehr definierten Dichtheitsklasse betrieben, die 2,5-mal der schlechtesten Dichtheitsklasse A entspricht.

„Die Dichtheit von Luftleitungssystemen entspricht meiner eigenen Einschätzung nach in der Praxis in etwa der Hälfte der Fälle keiner Dichtheitsklasse", bestätigt der Sachverständige Detlef Malinowsky. Die möglichen Folgen:

- In Zwischendecken entstehen Geräusche, die bis in den Nutzraum störend zu hören sind.
- Ungewollte Luftüberströmungen und damit Geruchsbelästigungen entstehen, weil beispielsweise die Luft von einem geruchsintensiven Raum wie einer Cafeteria in ein Büro strömt.
- In einem verzweigten Kanalsystem fehlt die Luftverteilung, weshalb das System lufttechnisch nicht einreguliert werden kann.
- Räume werden lufttechnisch unterversorgt, woraus eine schlechte Luftqualität durch zu hohe CO_2-Werte resultiert.
- Wegen des zu niedrigen Vordrucks lassen sich Fehlfunktionen von Volumenstromreglern nicht vermeiden.

Anzeige

0711 35 16 95-20 www.molline.de

- Um die Leckageluftmengen auszugleichen, steigt der Energieaufwand am Ventilator.
- Es bleiben keine Reserven übrig, um steigende Filterdrücke zu überwinden, die durch eine Verschmutzung während des Betriebs entstehen (in der Regel laufen die meisten neuen RLT-Anlagen bereits nach der Abnahme mit der maximalen Leistung).

„Das bedeutet, dass die meisten RLT-Anlagen eigentlich gar nicht abgenommen werden dürften, weil keine der Anlagen die geplante Funktion erfüllen kann", lautet das Fazit von Malinowsky. Ecogreen-Chef Riethmüller pflichtet ihm bei: „Wenn ich die montierten Kanäle teilweise sehe und auch höre, würde ich mich freuen, wenn wir in der Praxis überhaupt die Dichtheitsklasse B erreichen würden."

Bild: Mez-Technik

So war das nicht gedacht: Ein Maler nutzt die Luftleitung als Ersatz für ein Gerüst.

Undichte Leitungen verursachen Mehrkosten

Mit dichten Leitungssystemen lassen sich Mehrkosten vermeiden. „Meist wird bei der Dichtheit von Luftleitungen nur auf den Verlust von Luftmengen geachtet, also die Kubikmeter Luft, die entweichen und nicht nutzbar sind. Einen mindestens ebenso großen Stellenwert haben aber die Verluste an kostspieliger Wärme oder Kälte, die luftseitig transportiert werden", erläutert Jens Amberg, Erfinder des Luftenergiezählers und Geschäftsführer der Messtechnikfirma Luftmeister.

Die durch Undichtigkeiten verursachten Mehrkosten einer Teilklimaanlage für die Luftförderung und Lufterwärmung hat der HLKS-Berater Wolf Rienhardt beispielhaft für eine Winterperiode berechnet. Er kommt auf Grundlage statistischer Wetterdaten für den Standort Mühldorf/Inn auf Mehrkosten von rund 370 Euro (Luftbehandlung) beziehungsweise 385 Euro (Luftbehandlung und Luftförderung).

Die französische Luftdichtheitsexpertin Valérie Leprince bestätigt die Zahlen und weist auf die Einsparpotenziale hin. Ihr zufolge haben verschiedene Berechnungen und Studien gezeigt, dass sich durch die Beseitigung von Undichtigkeiten die Heizlasten um fünf bis 18 Prozent und die Kühllasten um zehn bis 29 Prozent senken lassen. Demgegenüber würden Leckagen dazu führen, dass Ventilatoren rund 30 bis 75 Prozent mehr Leistung und RLT-Anlagen eine um bis zu 48 Prozent höhere Kühlleistung benötigen. „Durch die zuverlässige Beseitigung der Leckagen lassen sich hingegen bis zur Hälfte der Energiekosten der eingesetzten Ventilatoren einsparen", sagt Leprince.

Undichtheiten wirken sich außerdem negativ auf die Baukosten aus. So werden Lüftungs-, Teilklima- und RLT-Anlagen häufig überdimensioniert und die Volumenströme um 15 bis 20 Prozent höher angesetzt, damit sie den real benötigten Mindestluftwechsel gewährleisten können. Die Folgen sind unnötig hohe Kosten, mehr Platzbedarf für größere Bauteile und Leitungen sowie ein Mehraufwand bei der Schalldämmung und Statik.

Glücklicherweise bahnt sich ein Wandel an. „Während Bauherren und Betreiber bei der Energieeffizienz eher mal ein Auge zudrücken, führen die immer mehr in den Vordergrund rückenden Mehrkosten durch undichte Luftleitungssysteme langsam aber sicher zu einem Umdenken", sagt der Vertriebsbeauftragte Christian Podeswa von Helios Ventilatoren.

Dichtheitsklasse C als Standard einführen

Kosten sparen, Energieeffizienz erhöhen und zugleich sicherstellen, dass das wertvolle Lebensmittel Luft – inklusive der darin gespeicherten Kälte und Wärme – dort ankommt, wo es benötigt wird, ist heutzutage grundsätzlich nicht schwierig. Allerdings braucht es dazu einen grundlegenden Paradigmenwechsel: Weg von den bislang in der Praxis stillschweigend akzeptierten Leckageraten, hin zu zuverlässig dichten Luftleitungssystemen. Weg von der Missachtung, wie bedeutend hohe Leckageraten sind, hin zu einem Bewusstsein, dass dichte Leitungen die wesentliche Grundlage für mehr Effizienz, einen geringeren Energiebedarf und enorme Kosteneinsparungen bilden. Weg von einer Prozesskette ohne Nachweis der Dichtheit, hin zur Messung einer verpflichtend nachzuweisenden guten Dichtheitsklasse C und hin zu einer nachträglichen Abdichtung des gesamten Luftleitungssystems.

Eine Festschreibung der Dichtheitsklasse C als Mindeststandard fordern immer mehr Fachleute und Verbände. Eine Chance, diesen Paradigmenwechsel normativ vorzugeben, hätte die Verankerung im Gebäudeenergiegesetz (GEG) sein können. Es wäre sinnvoll gewesen, eine im Leistungsverzeichnis verpflichtend auszuschreibende Mindestdichtheitsklasse festzuschreiben, die bei der Übergabe einer Lüftungs- oder RLT-Anlage für das gesamte Luftleitungssystem durch unabhängige Prüferinnen und Prüfer nachgewiesen werden muss. Für Neuanlagen oder sanierte Altanlagen hätte sich eine Übergabe mit Einregulierungsprotokollen empfohlen. Leider findet sich im GEG nichts Konkretes. Einige Passagen adressieren den Energieverbrauch von Lüftungsanlagen und damit indirekt die Luftdichtheitsklasse. Bestimmte Vorgaben macht das GEG jedoch nicht.

Die Dichtheitsklasse C als neuer Standard lässt sich jedoch nur zuverlässig erreichen, wenn die bisherige Prozesskette im Luftleitungsbau neben der für das ganze System verpflichtend einzuhaltenden und nachzuweisenden Mindestdichtheitsklasse um die nachträgliche Abdichtung kompletter Luftleitungssysteme mit zuverlässigen Methoden ergänzt wird.

Eine Abdichtungslösung bietet beispielsweise das in den USA entwickelte und patentierte Aeroseal-Verfahren. 2015 hat es Mez-Technik in Deutschland und Europa eingeführt. Anwendbar bei neuen Lüftungs- und RLT-Anlagen sowie bei Systemen im Bestand lassen sich Luftleitungssysteme mit Aeroseal innerhalb kurzer Zeit zuverlässig von innen heraus abdichten – und ohne vorher nach Leckagen gesucht haben zu müssen. Es beseitigt dauerhaft Undichtigkeiten bis zu einem Durchmesser von 15 Millimeter durch das Einbringen eines den Anforderungen der VDI 6022 entsprechenden, hygienisch unbedenklichen Dichtstoffs.

In der Regel muss dafür nicht in die Bausubstanz eingegriffen werden. Die Anlage lässt sich außer während des Abdichtungsprozesses – der meist innerhalb weniger Stunden von einer oder zwei Personen durchgeführt werden kann – ungestört nutzen. Daher liegen die Amortisationszeiten mehrheitlich zwischen einem Jahr und fünf Jahren. Eine integrative Planung reduziert die Gesamtkosten eines Gewerks. Die Kosten und der Zeitaufwand für die Abdichtung selbst sind gering.

Mehr Effizienz fördern

Immer mehr Anlagenbaufirmen und Planungsbüros schreiben eine nachträgliche Abdichtung mit Aeroseal aus. Unterstützt wird dieser Trend von einer staatlichen Förderung, die greift, wenn der Einsatz von Aeroseal in Bestandsgebäuden zu einer GEG-relevanten energetischen Aufwertung der Lüftungs- oder RLT-Anlage führt. Beispielsweise kann über ein Förderprogramm für Einzelmaßnahmen in Bestandsgebäuden die Erstinstallation oder Erneuerung einer Lüftungsanlage subventioniert werden, wenn durch die Erneuerung oder Instandsetzung mindestens eine mit Messungen nachgewiesene Dichtheitsklasse B erreicht wird. In der Prozesslüftungstechnik ist über das technologieoffene Förderprogramm „Energieeffizienz in der Wirtschaft (EEW)" eine Förderung möglich. Auch hier gilt die Dichtheitsklasse B als Maßgabe. Über die Bundesförderung effiziente Gebäude ist eine Unterstützung im Nichtwohnbereich möglich.

Inwieweit die Vorgabe einer Dichtheitsklasse B als Standard ausreicht, darüber streiten Expertinnen und Experten. Fördermittel-Experte Riethmüller betrachtet den Ansatz positiv: „Man kann oft froh sein, wenn die Firmen das Luftleitungssystem überhaupt auf Dichtigkeit überprüfen. Und um eine Förderung zu erhalten, muss diese mit einem Messprotokoll nachgewiesen werden." Auch wenn es besser ginge: Eine nachgewiesene Dichtheitsklasse B mit Leckageraten von zwei Prozent bedeutet einen wichtigen Schritt in Richtung dichter Luftleitungssysteme als Basis für jegliche energiesparenden und effizienzsteigernden Maßnahmen bei Lüftungs-, Teilklima- und RLT-Anlagen. Und sie bedeutet einen wichtigen Schritt in Richtung eines klimaneutralen Gebäudebestands. ■

Aeroseal-Abdichtung: So funktioniert's

Mit dem Aeroseal-Verfahren von Mez-Technik lassen sich Luftleitungssysteme abdichten. Dabei wird ein Dichtstoff in die Kanäle gesprüht. Angewendet hat es beispielsweise die Firma Aerotechnik, als sie mit dem Bau der Lüftungsanlage des BV Daimler Office V in Vaihingen beauftragt war. Um die im Leistungsverzeichnis geforderte Dichtheitsklasse C für das gesamte System gewährleisten zu können, hat sie ausschließlich Luftleitungskomponenten der Dichtheitsklasse C verbaut.

Und um Undichtigkeiten durch Schrauben zu vermeiden, hat Aerotechnik die Luftleitungen mit Profilschienen aufgehängt. Lediglich in den Schächten konnte sie für die Aufhängung nicht auf Bohrungen in den Luftleitungen verzichten. Nachdem die Anlage fertig gebaut war, zeigte sich bei einer Dichtheitsprüfung, dass in den Steigschächten nur die Dichtheitsklasse A erreicht wurde. Wie von Anfang an geplant, folgte im nächsten Schritt die Abdichtung des gesamten Systems mit dem Aeroseal-Verfahren.

Hierzu mussten die Brandschutzklappen geschlossen werden, um die Stränge in den einzelnen Etagen abzutrennen. Das Abdichtungsgerät wurde über einen Folienschlauch mit den abzudichtenden Steigschächten verbunden und der in feinste Teilchen zerstäubte Dichtstoff durch das undichte Luftleitungssystem geblasen.

Bild: Mez-Technik

Beim Aeroseal-Verfahren wird Dichtstoff über einen Folienschlauch in das Luftleistungssystem geblasen.

Da der Druck an undichten Stellen sinkt, wird die mit Dichtstoff beladene Luft in deren Richtung umgelenkt und durchströmt die Undichtigkeiten von innen nach außen. Auf diese Weise lagern sich beim Durchströmen kleinste Mengen des Dichtstoffs an den Rändern der Leckagen ab und verschließen sie dauerhaft.

GEB Dossier

Grundlegende Informationen zum Thema Luftdichtheit finden sich auch in unserem Dossier Luftdichtheit mit Beiträgen und News aus dem GEB

https://www.geb-info.de/themen/luftdichtheit

Berechnungsmodule

AC-OPT Energieeffizienz-Software: www.rlt-simulation.de

BfEE Effizienzrechner Klima-Lüftung des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle: www.bit.ly/geb210202

Lindab Duct-Leakage Calcualtor: www.bit.ly/geb210203

Dr. Tina Weinberger

verbindet das Fachwissen einer studierten Fachjournalistin mit dem einer promovierten Ingenieurin.
hallo@tina-weinberger.de
www.tina-weinberger.de

Bild: Tina Weinberger

Jörg Mez

leitet die Geschäfte des Luftleitungsspezialisten Mez-Technik GmbH in Reutlingen.
j.mez@mez-technik.de
www.mez-technik.de

Bild: Mez-Technik