Bedeutung der Dichtheit von Luftleitungssystemen

Moderne energieeffiziente Gebäudetechnik

Um den Anforderungen des Klimaschutzgesetzes und der österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel gerecht und bis 2040 klimaneutral zu werden, braucht es mehr als den Austausch alter Heizungen und eine verbesserte Wärmedämmung alter Dächer.

Ein wichtiger Aspekt in der Gebäudetechnik, der dank Verbänden, Wissenschaft, Forschung und Fachleuten immer mehr in den Fokus rückt, ist die Dichtheit von Luftleitungssystemen. Mit durchschnittlichen – bisher oft unwissend akzeptierten – Leckageraten von 15 % und mehr ist der energetische Mehrbedarf von Lüftungs- und RLT-Anlagen nämlich unnötig hoch. Wie es dazu kommt und wie sich das Problem vermeiden lässt, erfahren Sie in diesem und einem Folgebeitrag in unserer nächsten Ausgabe.

Luftleitungssysteme von Lüftungs- und Klimaanlagen weisen zahlreichen Studien und Untersuchungen zufolge fast in ganz Europa durchschnittliche Leckageraten von 15 % und mehr auf. Dies entspricht gemäß der DIN EN 16798-3 der Dichtheitsklasse ATC 6 und damit 2,5-mal der schlechtesten Dichtheitsklasse A (gemäß der früheren DIN EN 13779). Fast ein Sechstel des gesamten geförderten Luftvolumens geht dadurch in Zwischendecken, Schächten und andernorts verloren, statt in den Räumen anzukommen, die bestimmungsgemäß mit dem Lebensmittel Luft versorgt werden sollen. Neben dem Verlust an wertvoller Luft bedeuten die Leckagen Effizienzeinbußen und in der Folge unnötig hohe Kosten. So titelte die New York Times, dass dichte Luftleitungen das größte Energieeinsparungspotenzial bei energetischen Sanierungen in den USA bieten. Ergebnissen des ICEE Reports (Energieeinsparungen durch die Abdichtung von Luftleitungssystemen) zufolge können durch eine Beseitigung von Leckagen Energieeinsparungen von rund 46 % und Stromkosteneinsparungen von etwa 50 % erreicht werden. Luftleitungssysteme bieten damit enormes Potenzial für Energieeinsparungen, Effizienzsteigerungen und Kostensenkungen und sind wichtige Basis einer modernen Gebäudetechnik. Zugleich stellen dichte Luftleitungssysteme eine wesentliche Grundlage dar, um die Vorgaben der VDI 2067 Blatt 1 (wirtschaftlicher Betrieb) und der VDI 6022 (hygienischer Betrieb) einhalten zu können. Denn nur Luftleitungssysteme, die mindestens der Luftdichtheitsklasse C (und damit einer Leckagerate von 0,67 %) entsprechen, können mit minimalen Kosten, maximaler Effizienz sowie minimalem Energieeinsatz betrieben werden und ein hygienisch reines Lebensmittel Luft sicherstellen.

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

Typische Montagefehler, die zu Leckagen und Undichtigkeiten im Gesamtsystem führen können, sind beispielsweise Luftleitungsbauteile, in deren Ecken sehr großzügig Dichtmasse eingebracht wurde

Dichtheitsverluste entlang der Prozesskette

Eine garantierte Dichtheit von Luftleitungssystemen setzt allerdings voraus, dass die aktuelle Prozesskette im Luftleitungsbau um zwei wichtige und wesentliche Arbeitsschritte ergänzt wird:

1) eine durch wirtschaftlich unabhängige Prüfer verpflichtend nachzuweisende Mindestdichtheit der Klasse C und
2) eine nachträgliche verpflichtende Abdichtung des gesamten Luftleitungssystems.

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 x A (15 %)
Reinigungsfirma reinigt gemäß Vorgaben	C (0,67 %)	A (6 %) - 2,5 x A (15 %)
MSR-Technik reguliert die Anlage ein	C (0,67 %)	A (6 %) - 2,5 x A (15 %)
Anlage wird an den Bauherrn übergeben	C (0,67 %)	A (6 %) - 2,5 x A (15 %)
Anlage im Betrieb	C (0,67 %)	≥ 2,5 x A (≥ 15 %)

Tabelle 1: Theoretische Vorgaben für Luftleitungssysteme und real erzielbare Dichtheitsklassen

Typische Montagefehler sind auch schlecht und nicht nach dem Stand der Technik aufgebrachte Dichtbänder

Eine nicht sorgfältig und fachgerecht ausgeführte Verbindung verschiedener Luftleitungskomponenten

Denn weder Planungsvorgaben noch Produktions- und Montagestandards durch Normen und andere Regelwerke können die Dichtheit und damit die Energieeffizienz einer Lüftungs- oder RLT-Anlage garantieren. Der Grund ist die in Tabelle 1 aufgezeigte graduelle Verschlechterung der Dichtheit entlang der gesamten Prozesskette, welche wesentlich zu den in der Praxis meist angetroffenen Leckageraten von 15 % und mehr beiträgt.

Unnötige Verluste und hohe Kosten

Wird also beispielsweise die Dichtheitsklasse C (= 0,67 % Leckagerate) ausgeschrieben, lässt sich prozessbedingt ohne eine nachträgliche Abdichtung in der Praxis meist bestenfalls Dichtheitsklasse A (= 6 % Leckagerate) erreichen. Wird nur die Dichtheitsklasse B ausgeschrieben – und dies ist meist der Fall –, liegen die Leckageraten im Betrieb in aller Regel bei 15 % und mehr. Folglich erfüllen viele Luftleitungssysteme nicht die selbst erlassenen Anforderungen, was erhebliche Energie- und Effizienzverluste sowie unnötig hohe Kosten und zahlreiche weitere Nachteile zur Folge hat.

Die Arbeitsweise „Try and Error", die zu Löchern führt, die nach der Montage häufig nicht mehr abgedichtet werden, sondern als Leckagen im Luftleitungssystem verbleiben

SERIE 1

Fachartikel Dichtheit

Autoren:
Dr. Tina Weinberger - Die Text-Ingenieurin, Jörg Mez, Geschäftsführer der MEZ-TECHNIK GmbH (Co-Autor)
www.mez-technik.de

So erklärt der deutsche Experte Detlef Malinowsky, Sachverständiger, Referent für TGA-Technik, KfW- und BAFA-gelisteter Berater sowie Vorstand der Energiegenossenschaft und des Gewerbeverbands: „Die Dichtheit von Luftleitungssystemen entspricht meiner eigenen Einschätzung nach in der Praxis in etwa 50 % der Fälle keiner Dichtheitsklasse. Dies bedeutet, dass die Luftleitungen sehr undicht sind und in der Folge

- Geräusche in Zwischendecken entstehen, die bis in den Nutzraum störend zu hören sind.
- ungewollte Luftüberströmungen und damit Geruchsbelästigungen entstehen.
- die Luftverteilung in einem verzweigten Luftkanalsystem fehlt und deshalb das System nicht lufttechnisch einreguliert werden kann.
- lufttechnisch unterversorgte Räume und damit eine schlechte Luftqualität durch zu hohe CO_2-Werte resultieren.
- der Energieaufwand am Ventilator unnötig steigt, um die Leckageluftmengen auszugleichen.

Eigentlich dürften die meisten RLT-Anlagen gar nicht abgenommen werden, weil keine der Anlagen die geplante Funktion erfüllen kann." Zur gleichen Erkenntnis kommt Valerie Leprince, Luftdichtheitsexpertin und Geschäftsführerin von PLEIAQ. Sie berichtet: „Kürzlich in Frankreich durchgeführte Messungen haben gezeigt, dass fast 50 % der Luftleitungssysteme eine Luftdichtheit von 2,5-mal der Dichtheitsklasse A oder schlechter aufweisen. Dabei wurden sie so geplant, dass sie die vom Effinergie+ Label mindestens geforderte Dichtheitsklasse A erreichen sollten. Ein Aspekt, der zeigt, dass sich die bisherigen Baugewohnheiten ändern müssen."

Dass eine Änderung der Baugewohnheiten, die die Bedeutung dichter Luftleitungssysteme in den Fokus rückt, bereits im Gange ist und welche Gründe dafür sprechen, zeigt Teil 2. In diesem erfahren Sie auch, mit welch einfachen und kostengünstigen Mitteln sich dichte Luftleitungssysteme – egal, ob neu oder im Bestand – erzielen lassen. ■

Komplizierte Aufmaßbauteile, die vor Ort auf der Baustelle nach Produktionsstandards gefertigt und dann oftmals unter beengten Platzverhältnissen mit dem restlichen Luftleitungssystem verbunden werden müssen