

Hygiene in Lüftungsanlagen

Raumlufttechnische Anlagen können krank machen. Wichtige Gründe hierfür sind z.B. ungenügende Reinigung und Instandhaltung. Auch Fehler in der Planung, Ausführung und im Betrieb können dieses Problem maßgeblich verstärken. Wichtige Ursachen an alten wie neuen Lüftungsanlagen sowie die neuesten hygienischen Vorgaben sollen hier erläutert werden.

Gesundheitliche Schwachstellen einer Klima- oder Lüftungsanlage

Falls im Lüftungsgerät oder in Lüftungskanälen Feuchtigkeit mit Nährstoffquellen wie Staubablagerungen zusammenkommen, können u.a. Keimbelastungen entstehen. Nachfolgend sollen diesbezüglich einige Schwachstellen aufgezeigt werden:

Wärmeaustauscher: Da kalte Luft weniger Feuchtigkeit aufnehmen kann als warme, fällt z.B. im Kühlregister, aber auch in einem Wärmerückgewinnungs-Element Kondenswasser an, so dass sich hier im Verbund mit Staub, Insektenablagerungen etc. Mikroorganismen vermehren können.

Filter: Filter können aufgrund zu langer Standzeit und durch Feuchtequellen mit Pilzen und Bakterien erheblich kontaminiert sein. Sporen, Gift- und Geruchstoffe werden dann in den Luftstrom abgegeben.

Befeuchter: Bei Luftbefeuchtern unterscheidet man zwischen verschiedenen Systemen. Wasser wird entweder zerstäubt, verdunstet oder verdampft. Zerstäubungs- und Verdunstungsbefeuchter bewirken starke hygienische Probleme, wenn sie nicht gewartet werden. Der Gesamtkeimgehalt des Befeuchterwassers kann hier bedrohlich hoch ansteigen. Dampfluftbefeuchter sind zwar aufgrund der Abtötung von Mikroorganismen die hygienischste Form. Aber auch hier sind die weiteren zwei gesundheitlichen Grundprobleme von Befeuchtern vorhanden, die oft nur ungenügend beachtet werden: 1. Reduzierung der physiologisch notwendigen Wärme- und Feuchteabgabe des Menschen und 2. ein erhöhtes Risiko der Taupunktunterschreitung und Schimmelbildung im nachgeschalteten Luftkanalsystem, wie auch im versorgten Raum!

Der viel zu sorglose Einsatz von Befeuchtern ist in Arbeitsstätten

nach eigener beruflicher Erfahrung in den meisten Fällen nicht gerechtfertigt und führte sogar in der Druckindustrie zu amtlich anerkannten Berufskrankheiten, wie dem "Befeuchterfieber" und der "Befeuchterlunge". Die "Befeuchterlunge" ist eine schwere Allergie. Stark ausgeprägt sind hierbei Atemnot, Husten und Auswurf. Wegen des schleichenden Verlaufes der Krankheit wird sie oft sehr spät erkannt. Trotz ärztlicher Behandlung ist eine vollständige Heilung nicht immer möglich.

Aus eigener Inspektionserfahrung kann ich von vielen weiteren Belastungen berichten:

Aus Energiespargründen werden viele Lüftungsanlagen mit einer Umluftklappe versehen, die die Frischluft mit verbrauchter Abluft mischt und so dem Raum wieder zuführt. Die meistens einwandfreie und staubarme Frischluft wird so leider wieder mit dem Ursprungstaub (und den Schadstoffen) der Abluft belastet, der dann aufgewirbelt in unsere Lungen gelangen und dort Schaden anrichten kann. Besser wäre z.B. der Einsatz einer Luftstrom trennenden Wärmerückgewinnung.

Oft sind Feuerschutzklappen in Lüftungsanlagen noch mit **Asbest** ausgestattet. Uralte **Mineralwoll**-Dämmplatten im Kanalinneren geben beständig ihre schädlichen Fasern in den Zuluftstrom ab.

Selbst mit Kältemittel durchspülte Kompressoren wurden früher einfach in den Zuluftstrom eingebaut. Oft sind alte EDV-Raum-Klimaanlagen so ausgestattet. Langsam aber sicher verölen und verschmieren diese Einbauten von innen die Gerätewandungen samt Innenisolierung. Diese Anlagen arbeiten zum Teil im reinen Umluftbetrieb, also ohne Frischluftzufuhr!

Wenn die Bilanz der in den Raum eingebrachten Zuluft mit der aus dem Raum abgesaugten Abluft nicht

übereinstimmt, können gefährlichste Über- oder Unterdrucke im Raum entstehen. Ein Beispiel: In einer Kurklinik gab es sogenannte CO₂-Anwendungen für die Patienten. Der Unterdruck der Lüftungsanlage sorgte dafür, dass die stark CO₂-angereicherte Luft nicht mehr nur an die Haut der Patienten, sondern nun auch in den Ruhebereich gelangte und somit auch von den Patienten eingeatmet wurde. Mein CO₂-Messgerät versagte, weil der Messbereich von 9999 parts per Million überschritten war.

Die Lüftungsanlage eines Swimmingpools in einer Gütersloher Villa wurde nach langem Suchen als Ursache für ein extremes Schimmelpilzproblem gefunden. Der zu gering eingestellte Abluftventilator sorgte dafür, dass die Zuluftanlage ständig und über Jahre Wasserdampf gesättigte Schwimmbadluft über die undichte Badtür in die gesamte Wohnung presste. Im Schlafzimmer kondensierte die feuchte Luft an der kalten Außenwand. Dabei kann das o.g. Problem auf einfache Weise mit einem Rauchtest ohne teure Messgeräte nachgewiesen werden. Falls sich der Rauch vom Schwimmbad ins Haus bewegt, ist die Abluft garantiert zu niedrig eingestellt.

Dies sind nur einige Beispiele von vielen, die zeigen sollen, wie vielfältig die hygienischen Probleme, verursacht durch eine Lüftungsanlage, sein können.

VDI-Richtlinie 6022

Bundesweit wird nunmehr als Antwort auf die vorgenannten Probleme das Wartungspersonal für Klima- und Lüftungsanlagen hygienisch geschult, geprüft und VDI-zertifiziert. Wartungsarbeiten müssen nun nach festgelegten hygienischen Vorgaben erfolgen.

Seit 1998 regelt die VDI-Richtlinie 6022 (Blatt 1 und 2) diese und weitere hygienische Vorgaben für

raumluftechnische Anlagen von Büro-, Versammlungs- und vergleichbaren Aufenthaltsräumen. 2002 wurde diese Richtlinie um das Blatt 3 erweitert und gilt nunmehr auch für alle restlichen Klima- und Lüftungsanlagen im Bereich Gewerbe und Produktion, also z. B. für Anlagen in Schulen, Verwaltungs- oder Firmengebäuden. Die Richtlinie wendet sich insbesondere an alle Beteiligten in den Bereichen Planung, Herstellung, Ausführung, Sachverständigenwesen, Gesundheitswesen, aber auch an Baubiologen, wenn sie in o.g. Bereichen an einer Lüftungsanlage, in welcher Form auch immer, mitwirken.

In der Regel wird von den staatlichen Ämtern für Arbeitsschutz die Einhaltung aller Vorgaben der VDI 6022 eingefordert.

Wichtige hygienische Anforderungen an RLT-Anlagen

Raumluftechnische Anlagen (= RLT-Anlagen) müssen laut VDI 6022 Blatt 1 in allen luftführenden Bereichen so gestaltet, betrieben und instand gehalten werden, dass eine zusätzliche Belastung durch Schadgase sowie anorganische und organische Verunreinigungen sicher vermieden und der Luftcharakter als geruchsneutral empfunden wird. Als Orientierungsmaß gilt die jeweilig vorhandene Außenluft. Der Gehalt der Zuluft an Stäuben, Bakterien, Pilzen und biologischen Inhaltsstoffen darf denjenigen der Außenluft vor Ort in keiner Kategorie überschreiten. Dies gilt insbesondere auch für das Keimspektrum. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass keine gesundheitlich bedenklichen oder geruchsaktiven Stoffe in die Zuluft gelangen. Luftberührende Flächen müssen mindestens „besenrein“ und Feuchtstrecken nicht nachweisbar sein. Eine Verwendung von Umluft ist nur unter bestimmten Bedingungen zulässig.

Neben weiteren hygienischen Anforderungen geht die Richtlinie auf die notwendige Planung, Fertigung und Ausführung ein. Beispiele: Der Abstand zwischen Außen- und Fortluftgittern sollte mindestens 10 m betragen, damit eine Rezirkulation nicht stattfinden kann. Die Außenluftöffnung sollte mindestens 3 m über Erdniveau liegen. Bei einstufiger

Filterung sollte mindestens die Filterklasse F 7 zum Einsatz kommen. Die in vielen Anlagen noch anzutreffenden Filter der Klasse G 1 - G 4 sollen nicht mehr verwendet werden (siehe Tabelle). Bei Ventilatoren mit Keilriemenantrieb ist dafür Sorge zu tragen, dass in Luftrichtung dahinter ein Filter postiert wird. Für Luftleitungen sollen ausreichende Revisionsöffnungen zur visuellen Kontrolle vorgesehen werden.

Filterklasse		Forderung VDI 6022
Alte Bez.	Neue Bez.	
EU 1	G 1	Bei einer Filterstufe in einem Gerät:
EU 2	G 2	Filterstufe mind. F 7
EU 3	G 3	
EU 4	G 4	Bei zwei Filterstufen in einem Gerät:
EU 5	F 5	1. Filterstufe mind. F 5,
EU 6	F 6	möglichst: F 7
EU 7	F 7	2. Filterstufe mind. F 7,
EU 8	F 8	möglichst: F 9
EU 9	F 9	

Hygieneinspektionen in RLT-Anlagen

Über die genannten Vorgaben hinaus müssen übergeordnete Hygieneinspektionen in Lüftungs- und Klimaanlage erfolgen. Entsprechend VDI 6022 Blatt 1 Punkt 5.3.4 setzen Inspektionen an RLT-Anlagen eine besondere Fachausbildung oder Technikerqualifikation (ggfs. auch Ingenieurqualifikation) im Bereich der Versorgungstechnik voraus. Neben Erfahrung im o.g. Bereich ist eine zusätzliche Hygiene-Schulung und Zertifizierung der Kategorie A erforderlich. Diese Zertifizierung muss durch Prüfung bei einer VDI-zugelassenen Schulungsstelle erlangt werden.

Der zur Inspektion Berechtigte soll den Hygienestatus bei Anlagen mit Luftbefeuchtung alle zwei Jahre und bei Anlagen ohne Befeuchtung alle drei Jahre kontrollieren.

Die Inspektionen umfassen in der Regel physikalische und visuelle und auch mikrobiologische Überprüfungen, wie Abklatschproben am Filter, Befeuchter und Wärmeaustauscher. Das Befeuchterwasser soll mindestens auf Gesamtkeimzahl und Legionellen überprüft werden.

Alle Geräteelemente sollen auf Korrosion, Verschmutzung, Beschädigung, vorhandene Feuchtigkeit

und auf sichtbare Schimmelpilzspuren hin überprüft werden.

Mikrobiologische Hygieneuntersuchungen

Gemäß VDI 6022 Blatt 3 wird empfohlen, für hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen einen Hygiene-Fachkundigen hinzuzuziehen. Da die Richtlinie in der Hauptsache erst einmal für das Personal von Lüftungsfirmen verfasst wurde, ist diese Abgrenzung wichtig. Der Techniker, der möglichst preiswert für seine Firma dies gleich mit erledigen soll, wird hiermit in seine Schranken verwiesen.

Die bundesweite Realität sieht bis jetzt allerdings noch so aus, dass die meisten Inspektionen von den Firmen selbst ausgeführt werden.

Deshalb entfallen auch leider meist die so wichtigen Luftkeimsammlungen an der Außenluftansaugung und am Zuluftauslass.

Lüftung im Wohnhaus

Falls die manuelle Stoßlüftung richtig eingesetzt wird, kann auch sie eine natürliche und ergiebige Feuchteabfuhr und in den vielen Fällen einen ausreichenden Luftaustausch bieten. Leider erlebe ich jedoch häufig fenstersanierte Altbauten, in denen keine Lüftung installiert ist und auch keine ausreichende manuelle Stoßlüftung betrieben wird, so dass hohe CO₂-Werte gemessen werden.

Die kontrollierte Wohnraumlüftung bietet hingegen bei richtiger Vorbereitung, Planung, Messung und Einregulierung eine sehr hohe Erfolgsgarantie, den Taupunkt und die Schadstoffkonzentration dauerhaft auf verträgliche Werte zu senken. Dezentrale Zuluftsysteme sind aus hygienischer Sicht am wenigsten zu beanstanden. Einfacher ist hier oft besser.

In diesem Beitrag sollte es nicht vorrangig um das Für und Wider einer Lüftungsanlage gehen, sondern vielmehr erläutert werden, dass bei technischen Lösungen neben einer guten Planung regelmäßige Wartungen unumgänglich sind.

Dipl.-Ing. Jens Bellmer
 Baubiologische Beratungsstelle IBN
 VDI-zertifiziert gem. VDI 6022
www.hausanalyse.de