

Tief atmen am Arbeitsplatz – eine Wohltat?

Einfach rasch die Fenster öffnen? In Gebäuden mit einer Lüftungsanlage ist dies meist die schlechtere Wahl. Denn die Lüftungsanlagen reinigen die Aussenluft und verbessern so die Qualität der Raumluf für den Nutzer. Dies zeigen kürzlich zugeführte Messungen an rund 3000 Gewerbegebäuden. Und sie zeigen auch: Die meisten Anlagen weisen nur wenige Mängel auf.

Text **Beat Steiner** *
Foto **iStock.com**
Grafiken **Beat Steiner**

3000

Messreihen von gewerblich genutzten Räumen in der Schweiz bestätigen: Die Sauerstoffversorgung am Arbeitsplatz ist dank Lüftungsanlagen sehr gut. Die Luft in Räumen ist, je nach gemessenen Parametern, in bis zu 98 Prozent aller Fälle besser als die natürliche Aussenluft. Voraussetzung dafür sind ordentlich instandgehaltene Lüftungsanlagen. Ebenfalls bestätigen die Messreihen, dass gute Filter entscheidend sind. Die Feinstaub-Konzentration der gefährlichen lungengängigen Partikel wird durch die Filtrierung in der Lüftungsanlage je nach Abscheidegrad um 35 bis 95 Prozent reduziert.

Die 3000 Messreihen beinhalten Messungen von Gesamtkeimen, Schimmelpilzen und Feinstaubgehalt. Die wichtigsten Ergebnisse werden nachfolgend dargestellt, ergänzt durch Empfehlungen des Autors.

Genügend Sauerstoff vorhanden

Der Mensch verbrennt Sauerstoff und gibt über sein Stoffwechselsystem CO₂ an die Raumluf ab. Die Aussenluft hat in der Regel einen Wert unter 500 Parts per Million (ppm) CO₂. Ein gut belüfteter Raum sollte 1000 ppm nicht überschreiten.

Gemäss SIA 382/1 gilt: «Raumluf mittlerer Qualität (RAL2) hat 1000 ppm CO₂». Ab 2000 ppm sind nach Arbeitsgesetz weitergehende Massnahmen erforderlich. Moderne Lüftungsanlagen werden über einen CO₂-Sensor gesteuert, der in der Regel auf einen Wert von 800 ppm eingestellt ist.

Im Normalfall liefert eine Lüftungsanlage genug frische Luft, um den Raum mit

Sauerstoff zu versorgen. Kritisch ist es jedoch in Räumen mit intensiver Nutzung wie Sitzungszimmern, Schulräumen und in unbewachten Räumen, die nicht mechanisch belüftet sind.

Die CO₂-Messungen beweisen, dass es in den ordentlich gelüfteten Räumen praktisch ausnahmslos genügend Sauerstoff hat (s. Grafik «CO₂-Konzentration» auf Folgeseite). 99 Prozent der Messungen in gewerblich genutzten Gebäuden mit Lüftungsanlagen sind unter 1000 ppm.

Es empfiehlt sich daher in gewerblich genutzten Gebäuden, gut geplante und gebaute Lüftungsanlagen mit genügender Luftversorgung vorzusehen und Wartungen und Inspektionen regelmässig durchzuführen. Das Öffnen der Fenster sollte zugelassen werden, jedoch sollte auch die Luftverschlechterung aufgezeigt werden, die sich dabei ergibt.

Weniger Keime dank Filtern

Die Grafik «Wirksamkeit der Lüftungsan-

lagen» auf der Folgeseite zeigt die Anzahl Luftkeimmessungen in Koloniebildenden Einheiten (KBE). Die Messungen zeigen die durchschnittliche Anzahl an Keimen in der Aussenluft, Zuluft vor Eintritt in den Raum und nach Austritt. Die erhöhte Anzahl an Gesamtkeimen im Raum stammt aus Partikeln von Menschen, Tieren, Maschinen oder Materialien. Die erhöhte Anzahl an Schimmelpilzen im Raum stammt bei diesen Messungen primär von vorher geöffneten Fenstern. Andere Quellen sind schmutziges Geschirr, Zimmerpflanzen, feuchte Mauern, Zimmerbrunnen etc.

Bisherige Richtlinien verlangen, dass die Zuluft nicht schlechter ist als die Aussenluft. Die Messungen zeigen, dass über Filter die Luft von Pollen, Staub und Keimen stark gereinigt wird. Auch die Raumluf ist insgesamt besser als die Aussenluft. Dies ist vor allem für Allergiker, Kinder, ältere Personen und Betagte sehr entlastend. Deshalb ist beim Fensteröffnen Vorsicht geboten.

Die bisherigen SWKI-Richtlinien gehen nicht auf Vorgaben für Raumluf ein. Im Blatt drei der VDI 6022 (Raumluftechnik, Raumlufqualität) werden einige wichtige Parameter der Raumlufqualität erwähnt, die Gesamtkeime und die Schimmelpilze fehlen jedoch. Basierend auf bisherigen Erfahrungen empfiehlt der Autor die Grenzwerte von 200 KBE für Schimmelpilze sowie 500 KBE für Gesamtkeime.

Feinstaubpartikel reduzieren

Feinstaub ist eines der grossen Probleme des 21. Jahrhunderts. Gemäss dem Max-Planck-Institut für Chemie auf der Grundlage von Daten aus dem Jahr 2010 rechnen die Forscher, dass in Europa pro Jahr 380 000 erwachsene Menschen aufgrund der Schadstoffbelastung in der Luft frühzeitig sterben. Gute Filter bezüglich Hygiene und Energie in Aufenthaltsräumen sind daher lebenswichtig.

Die Grafik «Reduktion Feinstaub-Partikel» auf der Folgeseite zeigt die Feinstaubmessungen im Raum in vorwiegend gewerblich genutzten Liegenschaften. Die Reduzierung der sehr feinen lungengän-

Messwerte für Luftqualität

- Sauerstoff O₂: Der eigentliche Treibstoff für den menschlichen Organismus.
- CO₂ in Parts per Million (ppm) zeigt als Umkehrwert den Sauerstoffgehalt an.
- Schimmelpilze – schädlich speziell für Allergiker.
- Gesamtkeime – Indikator für Anlagenqualität und Wohlbefinden (VDI, SWKI).
- Pollen, Staubpartikel – kritisch für Allergiker.
- Feinstaub – Verursacher für vorzeitige Todesfälle gemäss WHO (Umweltverschmutzung, Katalysator). Kleinste Feinstaubpartikel sind gefährlich, da sie lungengängig via Blut im ganzen Körper verteilt werden.
- VOC – für Ausgasungen, Gerüche von nicht erwünschten Bestandteilen in Möbeln, Teppichen usw.

* Beat Steiner, Geschäftsleiter GOAG General Optimizing AG (ein Unternehmen der Hälg Group).

Normen und Richtlinien

- SIA 382/1 Lüftungs- und Klimaanlage – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen
 - SWKI VA 104-01 Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte
 - VDI 6022 Blatt 3 Raumluftechnik, Raumlufqualität/Beurteilung der Raumlufqualität
 - VDI 6022 Blatt 1 Raumluftechnik, Raumlufqualität, Hygieneanforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte.
- Die revidierte VDI-Richtlinie 6022 «Raumlufqualität-Hygieneanforderungen an raumluftechnische Anlagen und Geräte» ist dieses Jahr in Deutschland in Kraft getreten. Diese wird wohl – wie schon im Jahr 2007 – mit einem Vorwort versehen als Richtlinie VA104-01 in das Richtlinienwerk des SWKI übernommen und somit für die Schweiz verbindlich werden. Damit steht der Branche weiterhin eine aktuelle Orientierungshilfe für die Planung, den Bau, den Betrieb und die Instandhaltung hygienisch einwandfreier Raumluftechnischer Anlagen zur Verfügung.

gigen Partikel ist abhängig von der Filterqualität: Gegenüber der Aussenluft wird die Partikelanzahl zwischen ca. 35 und 97 Prozent reduziert. Größere Partikel werden praktisch vollständig ausgefiltert. Die im Raum von Mensch und Maschine emittierten größeren Partikel sind weniger kritisch, da diese schon im Nasen-Rachenraum absorbiert werden.

Entscheidend für Feinstaubmessungen im Raum ist die Qualität der Filtermedien in der Lüftungsanlage. Die einzelnen Messungen bestätigen eine direkte Korrelation. Ausnahmen sind defekte Filter oder grosse Feinstaubquellen wie beispielsweise alte Laserdrucker.

Die Lüftungsanlagen sollen daher wo immer möglich mit der Filterklasse ISO ePM1 $\geq 85\%$ (alte Bezeichnung F9) ausgerüstet werden. Dabei sollte man auch Elektrofilter nicht ausser Acht lassen, diese entsprechen in etwa der Filterklasse E10. Ein weiterer Vorteil von Raumluf mit wenig Feinstaubpartikeln ist, dass bei trockener Luft viel weniger Irritationen der Schleimhäute auftreten – im Optimalfall können Befeuchtungsanlagen ausser Betrieb genommen werden.

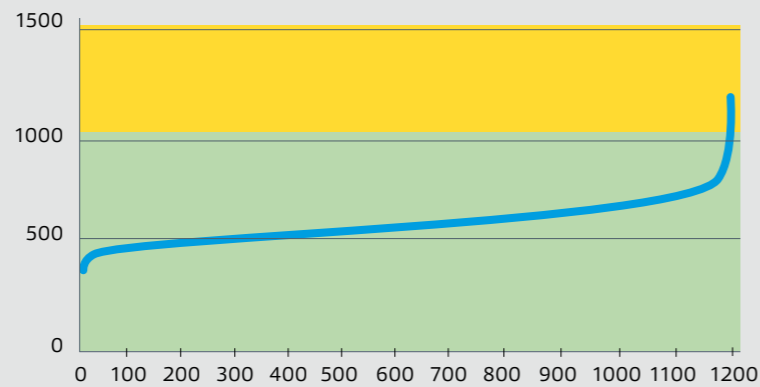
RLT-Anlagen mehrheitlich sauber

Die Messungen und deren Auswertungen nach verschiedenen Gesichtspunkten zeigen klar auf, dass die Raumlufqualität in Räumen, die mit einer Raumluftechnischen (RLT-)Anlage belüftet werden, signifikant besser ist als in der Aussenluft. Die inspizierten Anlagen sind mehrheitlich sauber und weisen weniger Mängel auf – dies entgegen der üblichen Vorurteile.

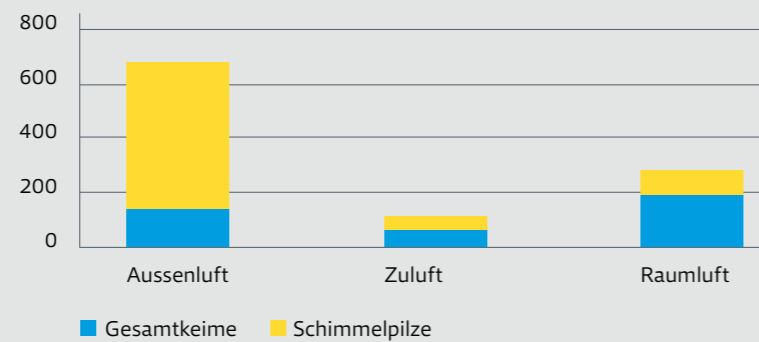
Der Nutzer hat ein Anrecht auf gute

Raumluf. Arbeitgebern, Eigentümern und Betreibern obliegt die Verantwortung, dies dauernd sicherzustellen. Dafür eignen sich periodische Inspektionen nach SWKI VA104-01 oder VDI 6022 Blatt 1. Wenn wirklich einmal bedenkliche Luftwerte gemessen werden, lohnt es sich, die Ursache zu suchen und rasch zu beheben. Dies ist in den meisten Fällen möglich und lohnt sich für alle. ▲

CO₂-Konzentration in gewerblich benutzten Liegenschaften



Wirksamkeit der Lüftungsanlagen



Reduktion Feinstaubpartikel 0.3 + 0.5 µm

