

Wand-Luftdurchlässe zur effektiven Büroraumlüftung

Mit der Luft durch die Wand

Von Dr.-Ing. Hans-Werner Roth

Der Fachaufsatz beschreibt eine noch recht neue Lösung zur mechanischen Belüftung von Büros über Flurwände und berücksichtigt die Ansprüche des Komforts, des Brandschutzes, der flexiblen Raumnutzung und des Trockenbaus. Lösungsvorschläge sollen dazu anregen, schon früh in der Planung wirtschaftliche, funktionelle, flexible und optisch anspruchsvolle Objektlösungen zu entwickeln.

Stuttgart. Beim Bau von Bürogebäuden, die mechanisch belüftet werden sollen, steht eine Zwischendecke mit ausreichender Höhe, in die man die gebäudetechnischen Installationen vernünftig einbauen könnte, immer seltener zur Verfügung. Will man die Massivdecken für eine Betonkerntemperierung nutzen, muss man ganz auf Zwischendecken verzichten. Damit bieten sich die Flurwände an, Zu- und Abluftdurchlässe einzubauen und an Luftleitungen in der Flurzwischenendecke anzuschließen.

Anforderungen an Schall- und Brandschutz

Trennt man Nutzungseinheiten voneinander ab, werden an die Wände Anforderungen seitens des Schall- und Brandschutzes gestellt. Den Schallschutz schreibt die DIN 4109 durch die erforderliche Schalldämmung fest. Für Bürowände innerhalb des eigenen Arbeitsbereichs werden mindestens 37 dB empfohlen. Luftleitungen, die durch diese Wände geführt werden, mindern aber den Schallschutz. Eine 100 mm dicke Metallständerwand, beidseitig mit je 2 x 12,5 mm Gipskartonplatten beplankt, erreicht ein bewertetes Schalldämmmaß von 45 bis 47 dB, das auch gehobenen akustischen Anforderungen genügt. Dazu hat die LTG AG ein Auslegungsprogramm entwickelt, mit dessen Hilfe man die Schallnebenwege der Lüftung dimensionieren kann, um eine vorgegebene Schalldruckpegeldifferenz zwischen benachbarten Räumen einzuhalten /1/.

An Flure innerhalb einer Nutzungseinheit bis 400 m² Nutzfläche werden seitens des Brandschutzes keine Anforderungen gestellt (man beachte die Landesbauordnungen der Bundesländer). Handelt es sich um „notwendige“ Flure, über die Rettungswege zu notwendigen Treppenträumen oder zu Ausgängen ins Freie führen, müssen die Wände feuerhemmend ausgeführt sein. Um Brandschutzklappen an jeder Leitungsdurchführung in den Raum zu vermeiden, ist es zweckmäßiger, die Flurdecke feuerhemmend von unten und oben auszustatten (F30). Bei größeren Brandlasten oberhalb der Flurdecke werden Rauchmelder in der Flurzwischenendecke empfohlen. Verwendet man bei der aus akustischen Gründen erforderlichen Abdichtung der Luftdurchlässe in der Wand nicht brennbare Materialien, so verbessert man durch diese einfache Maßnahme auch den baulichen Brandschutz.

Luftqualität und thermische Qualität

Eine zugluftfreie Raumdurchspülung sollte auch bei hohen Untertemperaturen des Zuluftstroms möglich sein, um die freie Kühlung der Außenluft nutzen zu können. Die Größen der Zuluftströme können innerhalb eines Gebäudes durch unterschiedliche Raumtiefen und Nutzungen stark variieren. Auch muss eine deutliche Erhöhung der flächenbezogenen Zuluftströme z. B. von 8 auf 16 m³/(hm²) ohne weitere Umbauten möglich sein, wenn z. B. ein Standardbüro in einen Besprechungsraum umgewandelt wird. Bei einer Umstellung vom Zellen- auf ein Großraumbüro muss der thermische Komfort auch an Arbeitsplätzen eingehalten werden, die direkt im Umfeld von Luftdurchlässen liegen.

Ausführungsvarianten für den Trockenbau

Abmessungen und Ausführungsvarianten der Luftdurchlässe richten sich nach den Anforderungen an die Flexibilität der Raumnutzung und nach der Bauweise der Trockenbauwand. Metallständerwände werden meist mit einem Ständerabstand von 62,5 cm aufgebaut. Damit weichen in der Regel die Raster von Ständerwerk und Gebäude voneinander ab. Um Bürotrennwände versetzen zu können, müssen sich die Luftdurchlässe nach dem Gebäuderaster ausrichten. Durch eine Riegel-Unterkonstruktion aus CW-Profilen kann das Ständerwerk abgefangen und die Luftdurchlasskästen durch einen schmalen Schlitz in der Wand montiert werden, wie in Abb.1 dargestellt. Der Trockenbau und die in der Regel früher abgeschlossene Lüftungsmontage sind bei dieser Bauweise nicht voneinander abhängig. Nur die hochwertigen Lüftungsschienen werden nach Abschluss der Malerarbeiten vom Raum aus eingesetzt.

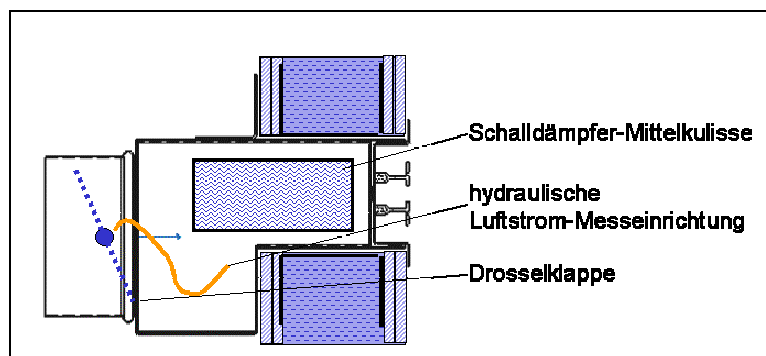


Bild 1 (oben): Einbau eines Luftdurchlasses in eine Gipskarton-Metalldübelwand



Bild 2 (rechts): Beispiel einer Lüftungsmontage im Deckenkoffer

Eine weitere Montagetechnik zeigt Abb. 2. Die Lüftungstechnik ist dort in einem stabilen Trockenbau-Deckenkoffer modular integriert. Die Wände werden später nach Bedarf von unten angeschlossen. Durch den Einsatz von werkseitig vormontierten Elementen des Trocken- und Lüftungsbaus lässt sich die Montagezeit erheblich verkürzen. Verlängert man die beiden Deckenkoffer in den Eckräumen bis an die Fassade, so können diese höherbelasteten Räume stärker belüftet werden.

Integrierte Systemlösungen

Um das optimale Lüftungssystem zu finden, müssen Luftführung und Betriebsfälle für unterschiedliche Raumgrößen, Raumtypen und deren Nutzungen / Möblierungen geprüft und festgelegt werden. Sinnvolle Lösungen sind in den Tab. 1 und 2 aufgelistet.

Var.	Prinzipdarstellung	Beschreibung	Vorteile	Nachteile
A 1		Zu- u. Abluft nebeneinander beide angeschlossen	wandbündig platzsparend	geringer Kurzschluss möglich
A 2		Zu- u. Abluft übereinander beide angeschlossen	kein Kurzschluss; beste Raumströmung	Deckenkoffer im Raum
A 3		Zuluft angeschlossen Abluft in Zwischendecke	platzsparend geringere Kosten	Schalldämmung für Flurdecke erforderlich
A 4		Zuluft angeschlossen Abluft über Innenzone	keine Flurlüftung erforderlich	nicht bei notwendigen Fluren möglich; Abluft im Flur

Tabelle 1: Luftanschlüsse und Luftführung in Schnittdarstellung

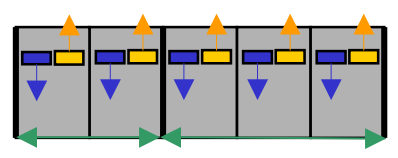
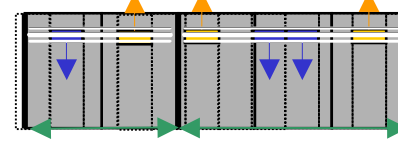
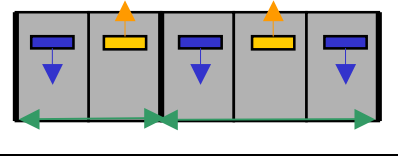
Var.	Prinzipdarstellung	Beschreibung	Vorteile	Nachteile
B 1		Zu- Abluft-Kombination in jeder Achse	Luftbilanz in jeder Achse ausgeglichen; bis 15m ³ /h/m ²	größte Anzahl der Luftanschlüsse
B 2		getrennte Luftdurchlässe im Raster des Ständerwerks	Wandaufbau einfacher	ungleiche Abstände; Verdeckung durch Bandmontage
B 3		Zu-Abluft-Kombination im Wechsel	weniger Anschlüsse	Luftstrom pro Auslass unterschiedlich

Tabelle 2: Möglichkeiten der Aufteilung von Zu- und Abluftströmen

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen den beiden Varianten:

- Zu- und Abluftdurchlässe im Wechsel nebeneinander für den wandbündigen Einbau
- Zu- und Abluftdurchlässe übereinander für den Einbau in Deckenkoffer oder Oberschränke.

Die Abluft kann wahlweise über ein Leitungsnetz entnommen werden oder in den Flur bzw. in die Flurzwischendecke überströmen und dort zentral abgesaugt werden. Das Überströmgitter sollte sich, vom aus Raum gesehen, nicht vom Zuluftdurchlass unterscheiden und ggfs. mit einem Telefonschalldämpfer ausgerüstet werden. Eine Zu- und Abluftdurchlass-Kombination in jeder Fensterachse ist beim Versetzen von Bürozischenwänden lufttechnisch neutral und für hohe spezifische Luftströme am besten geeignet. Zum System Flurwand-Luftdurchlass zählen die Elemente Schalldämpfer, Drosselklappe und Luftstrommesseinrichtung, die im Luftverteilkasten vom Raum aus leicht zugänglich sein sollten (vergl. Abb.1). Mit Angaben zum Schalleistungspegel und zum Druckverlust in Verbindung mit einer realistischen Anschlusssituation für unterschiedliche Luftströme und Drosselstellungen lässt sich das Luftleitungsnetz sicher auslegen. Mechanische Regler für konstanten Volumenstrom erfordern stets einen Rohrschalldämpfer mit einer Packungsdicke von 50 mm und einer Mindestlänge von 500 mm. Die Regler müssen vom Flur aus zugänglich sein, um Sollwerte verstellen zu können. Dieser Sachverhalt wird bei Gipskartondecken häufig vergessen. Im Luftauslass integrierte Schalldämpfer verkraften eine Drosselung bis ca. 40 Pa und verbessern die Telefoniedämpfung für die beiden Schallwege um 10 bis 15 dB.

Welche Raumströmung eignet sich am besten?

Mögliche Strömungsformen werden in Abb. 3 miteinander verglichen. Aus Erfahrungen hat sich die Misch-Quelllüftung am besten bewährt. Die Rauchaufnahme einer solchen Misch-Quelllüftung in Bild 4 zeigt einen Kühlfall mit 70 m³/h Zuluftvolumenstrom pro Luftdurchlass und einer Untertemperatur der Zuluft von 8 K. Im Nahbereich des Wandauslasses werden die Luftgeschwindigkeiten und Temperaturunterschiede auf einem Mischungswege von ca. 0,5 m weitgehend abgebaut. Der nur noch um wenige 1/10 K kältere Zuluftstrom schiebt sich als impulsarme Verdrängungsströmung in Richtung Fassade, wo er mit der dort freigesetzten Wärme (im Winter Heizwärme) aufsteigt und entlang der Decke zurückströmt. Auch in anderen Betriebspunkten zwischen 40 und 100 m³/h ändert sich das Strömungsfeld nur wenig. Der thermische Komfort ist sehr gut, die Grenzwerte der DIN 1946/2 werden eingehalten.

Strömung	Schema	V m³/h	Δt K	v cm/s	Flexi- bilität
Mischlüftung (tangential)		+	+-	--	++
Quelllüftung		++	--	+	--
Misch-Quell- Lüftung aus der Wand		+	++	++	+
Misch-Quell- Lüftung aus der Decke (Indivent)		++	++	++	-

Bild 3: Schematische Darstellung unterschiedlicher Raumströmungsformen

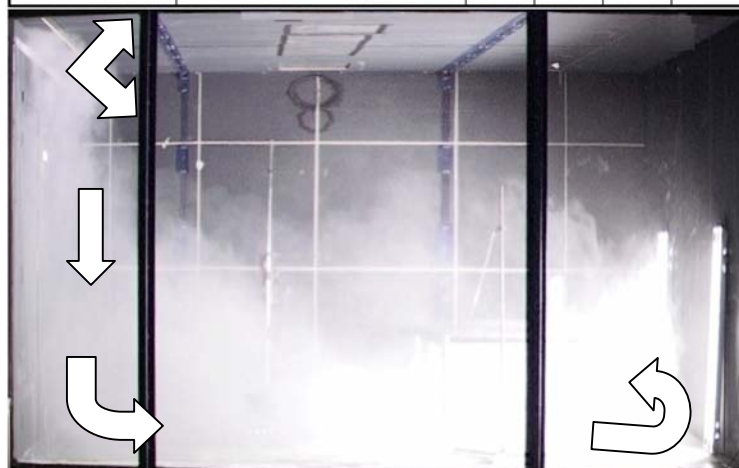


Bild 4: Rauchaufnahme mit 3 Wandluftdurchlässen je 70 m³/h und 8K Untertemperatur der Zuluft

Bei außenliegenden Räumen ist das Heizen über die Flurwand-Luftauslässe nicht zu empfehlen. Legt man die statische Heizung unter den Fenstern für die Nachheizung des zugeführten kälteren Außenluftstroms aus, so spart man im Winter Heizenergie und in der Übergangszeit Kälteenergie, da man mit dieser Betriebsweise die freie Kühlung weitgehend ausnutzen kann. Beim Einsatz von Quellluftdurchlässen muss die Zuluft ganzjährig bis nahe an die Raumtemperatur nachgeheizt werden.

Flurwand-Lüftungssysteme setzt man überall dort ein, wo eine Lüftungsinstallation in der Decke nicht möglich ist. Als hochinduktive Schlitzauslässe sind sie an die Bauweise von Trockenbauwänden, wie auch an die zum Teil enge Anschlusssituation der Luftleitungen in der Flurzwischendecke gut angepasst, ohne Abstriche an Komfort, Brand- und Schallschutz. Flurwand-Lüftungssysteme werden in der Regel für Anlagen mit konstanten Volumenströmen eingesetzt und kosten nicht mehr als vergleichbare Anlagen mit Schlitzauslässen in der Decke. Bei Umbauten und Nutzungsänderungen zahlt sich jedoch die höhere Flexibilität der Flurwand-Lüftungssysteme aus.

Dr.-Ing. Hans Werner Roth, Leiter Innovationen, LTG Aktiengesellschaft, Stuttgart
Veröffentlichung in CCI.Print 4/2003

/1/ Bei diesem Programm wird die frequenzunabhängige Verzweigungsdämpfung nach VDI 2081 für die Luftleitungen und eine für Luftdurchlässe und Schalldämpfer typische, frequenzabhängige Einfügungsdämpfung berücksichtigt. Die Schallwege zum Flur und zum Nachbarraum werden getrennt berechnet.