

Abgestimmte Kombination aus hocheffizientem Fancoil und dezentem Schlitzauslass

Zugfrei klimatisieren mit deckenintegrierter Systemlösung

Wer bei der Wahl eines Deckenklimageräts nicht nur auf die Kühlwirkung achtet, sondern auch eine leise und optisch ansprechende Lösung sucht, findet in der Kombination von Gebläsekonvektor und Schlitzauslass eine geeignete Systemlösung. Hier bietet es sich an, statt einer projektbezogenen, individuellen Kombination von Konvektor und Auslass ein Komplettgerät zu wählen. Komplettgeräte bieten den Vorteil einer größeren Planungssicherheit, denn die Komponenten sind bereits vom Hersteller aufeinander abgestimmt und die Leistungsdaten bekannt. Herstellerseitige Auslegungs-Tools minimieren außerdem den Planungsaufwand.

Autor:

Wolf Hartmann¹, Ralf Dunker²

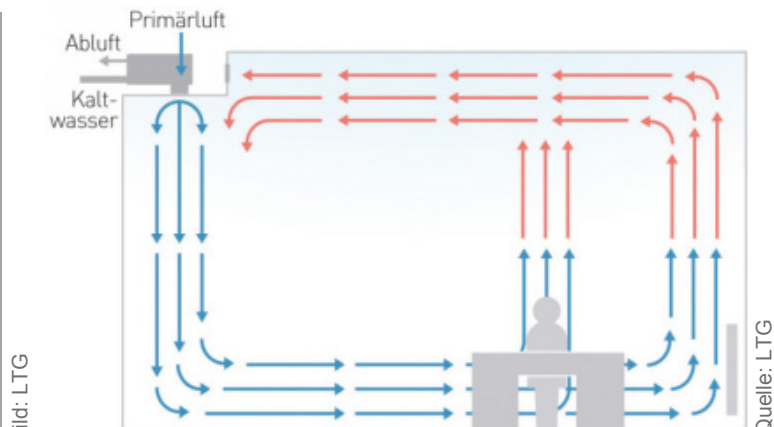
¹Vorstandsvorsitzender der LTG Aktiengesellschaft, Stuttgart; ²Journalist, München

Büros oder ähnliche Räume zu kühlen, gelingt bei abgehängten Decken zum Beispiel mit Kassetten-Klimageräten. Doch sie haben meistens ein optisch wenig ansprechendes Gehäuse und es kann bei hohen Kühlanforderungen – je nach Sitzposition und Lamellenstellung – zu Zugluft kommen. Wer Räume wirkungsvoll und mit einer ästhetischen Lösung mit konditionierter Zuluft bedienen und nicht auf hohe Kühlleistungen verzichten möchte, muss andere Gerätekonzepte wählen. Eine Möglichkeit ist die Kombination aus einem Gebläsekonvektor und einem induktiven Schlitzauslass. Die bandartigen Durchlässe lassen sich optisch dezent in die Deckenlandschaft integrieren. Besonders unauffällig sind die Durchlässe, wenn für den Zu- und den Abluftstrom gleichartige Schlitzformen zum Einsatz kommen.

Zielkonflikt Leistung vs. Behaglichkeit gelöst

Bei einer solchen Systemlösung sorgt der leistungsfähige Gebläsekonvektor dafür, dass unabhängig vom Primärluftstrom eine hohe Kühl- oder Heizleistung bereitgestellt werden kann. Der induktive Schlitzauslass hat die Aufgabe, die Luft möglichst effektiv in den Raum einzubringen, ohne dass es im Kühlbetrieb zu einem unangenehmen Luftstrom im Aufenthaltsbereich kommt.

Schlitzauslass des Deckengeräts „VKL SystemIndivent“



Bei Einbau des Ventilator-konvektors an der dem Fenster gegenüberliegenden Seite bildet sich eine Raumwalze aus, bei der sich im Aufenthaltsbereich eine quasi unmerkliche Luftbewegung einstellt.

Eine solche Gerätekombination lässt sich auch mit getrennt beschafften Gebläsekonvektoren und Durchlässen umsetzen, was jedoch einen entsprechenden planerischen Aufwand erfordert, damit sich beim benötigten Volumenstrom geringe Druckverluste einstellen und weder die resultierende Temperatur des Luftstrahls im Aufenthaltsbereich noch dessen Geschwindigkeit vom Raumnutzer als störend empfunden werden. Es bleibt ein Restriktio, dass die ausgelegte Gerätekombination nicht in allen Betriebsfällen die angestrebte thermische Behaglichkeit bietet bzw. bei Spitzenlast einen unerwünscht hohen Geräuschpegel verursacht. Erfüllen die thermische Behaglichkeit, die Leistung oder das Betriebsgeräusch nicht die Anforderungen, muss für eine Nachbesserung ggf. mit mehreren Parteien diskutiert werden.

Werkseitig optimierte Komplettlösung

Planer und Investoren haben mehr Sicherheit, wenn sie eine fertige Gerätekombination aus Konvektor und Schlitzauslass verwenden. Ein solches Gerät ist beispielsweise der von der LTG Aktiengesellschaft entwickelte Deckenventilatorkonvektor VKL *SystemIndivent* (im Folgenden VKL genannt). Er ist für den Einbau in abgehängten Decken oder Deckensprüngen konzipiert und dient dazu, konditionierte Primärluft in den Raum zu führen und gleichzeitig mit Umluftunterstützung die erforderliche Kühl- oder Heizleistung bereitzustellen. Beim dem ca. 30 cm hohen Komplettgerät sind die aktiven Komponenten und der Schlitzauslass ab Werk aufeinander abgestimmt und neben ihrer Wirkung beim Lüften und Temperieren auch im Hinblick auf das Arbeitsgeräusch optimiert.

Eine solche Kombination bietet Planern den Vorteil, dass alle relevanten Größen wie Luftleistung oder Kühl- und Wärmeleistung im Voraus bekannt und vom Hersteller zugesichert sind. Der VKL ist zum Beispiel geeignet, im kondensierenden Betrieb mehr als 1000 W sensible Kühlleistung pro Einheit bei einem Schalldruckpegel unter 40 dB(A) bereitzustellen. Ein Gerät genügt somit, um bei einer Wunsch-Kühlleistung von 60 bis 70 W/m² ein typisches Büro für zwei bis drei Mitarbeiter zu klimatisieren und bietet noch Reserven für eine eventuelle Schnellkühlung des Raums. Mit mehreren Geräten gelingt auch das Temperieren von Besprechungs- und Wartezimmern. Über ein Ventil am Wärmetauscher und die Variation der Gebläsedrehzahl lässt sich die thermische Leistung dem Bedarf anpassen.

Maximale Induktion für minimale Luftgeschwindigkeiten

Um den Anforderungen der thermischen Behaglichkeit gerecht zu werden, hat Anbieter LTG sich bei der Entwicklung des VKL für einen hochwertigen Induktionsauslass entschieden. Die aus dem Auslass tretende Luft induziert ein Mitreißen der Raumluft, so dass sich unmittelbar am Durchlass kühle Luft und Raumluft vermischen und der Temperaturunterschied zwischen Zuluft und Raumluft bereits dicht unter der Decke reduziert wird. In der lokal begrenzten Mischluftzone wird gleichzeitig die Luftgeschwindigkeit abgebaut.

Bei Einbau des Geräts an der Flurseite ergibt sich eine Raumluftwalze: Der die Mischluftzone verlassende, langsame Kühlstrahl sinkt zu Boden und schiebt sich mit geringer Geschwindigkeit der Fensterfront entgegen. Die von Personen oder Geräten erwärmte Abluft sowie Warmluft an der Fensterinnenseite strömt nach oben und kann dort – auch in Nähe des Ventilatorkonvektors – abgesaugt werden, um die Wärme- und Stofflasten abzuführen. Das Gerät ermöglicht also eine Kombination aus Mischluft- und Verdrängungsströmung.

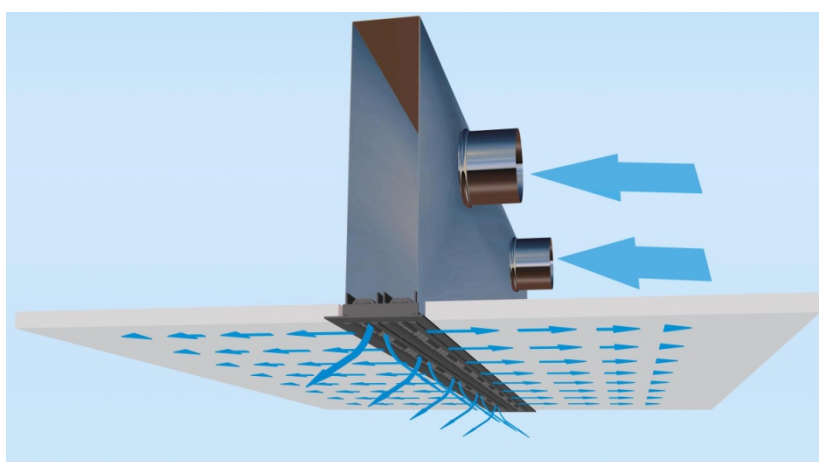


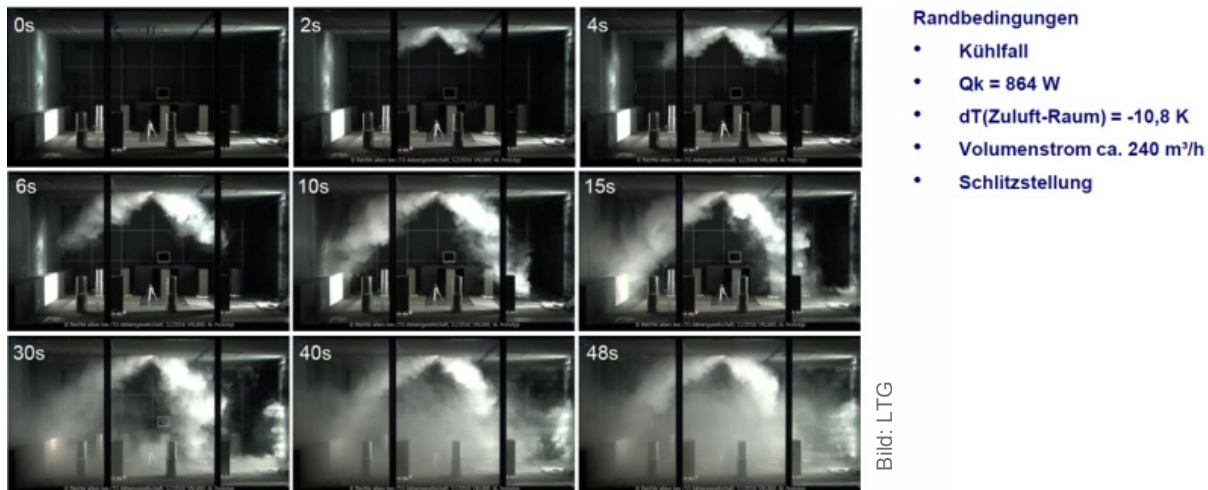
Bild: LTG

Der optisch ansprechende, dreischlitze Metallauslass Typ LDB *12style* sorgt neben der hohen Induktionswirkung zusätzlich für den waagerechten Austritt einer kleinen Luftmenge. Der dadurch entstehende deckennahe Luftschleier wirkt Verschmutzungen entgegen. Der Schlitztyp passt vom Design zu anderen Durchlässen der LTG und gestattet daher optisch identisch aussehende Zu- und Abluftöffnungen.

Der an der Decke entlang geführte, zusätzliche Luftschleier verhindert die Verschmutzung der Decke (LTG-„SystemClean“)

Energieeffizienter Betrieb für verschiedene Lastfälle

Als geeignetes Ventilatorprinzip für hohe Leistung bei leisem Betrieb hat sich ein Querstromgebläse als optimal für den VKL erwiesen. Es wird von einem EC-Motor angetrieben, so dass die Leistung stufenlos dem Bedarf angepasst werden kann. Das Gerät hat vor der Markteinführung im Labor der LTG bei verschiedenen Lastsituationen bewiesen, dass sich die thermische Behaglichkeit nicht nur beim optimalen Betriebspunkt einstellt, sondern ebenfalls bei geringer Last oder Spitzenlast.



Laboruntersuchungen haben ergeben, dass der Induktionsauslass des VKL auch bei hohen Kühlanforderungen zu einer guten Durchmischung von austretendem Luftstrahl und Raumluft führt.

Gegenstand der Laboruntersuchungen war außerdem die Energieeffizienz, denn es galt sicherzustellen, dass Ventilator, Wärmetauscher und Schlitzauslass bei den praxisrelevanten Lastfällen optimal aufeinander abgestimmt sind.

Einfache Auslegung mit einem Software-Tool

Bei Neubauten bietet sich der Einbau des VKL nahe der Flurwand an, damit sich die weiter oben beschriebene Raumluftwalze ausbildet und verbrauchte, warme Luft optimal abgeführt werden kann. Bei Beheizen des Raums mit Radiatoren an der Fensterseite ergibt sich dann eine ähnliche Luftbewegung wie beim sommerlichen Kühlfall. In den Laborversuchen hat sich gezeigt, dass eine Platzierung des Geräts in der Raummitte ebenfalls möglich ist, ohne dass die Kühlung als störend empfunden wird: Selbst bei einer Austrittstemperatur der Luft von 15 K unter Raumlufttemperatur werden Temperaturdifferenz und Luftgeschwindigkeit schnell genug abgebaut, dass sich in 1,1 m über dem Raumboden (Augenhöhe einer sitzenden Person) die Kategorie B nach DIN EN ISO 7730 erreicht wird, also thermische Behaglichkeit gegeben ist. Eine Anpassung an außergewöhnliche Einbausituationen ist mit Hilfe eines 3D-Strömungselements, das im Schlitzauslass montiert ist, möglich.

Die Auslegung des VKL wird durch ein Tool erleichtert. Es erlaubt dem Anwender, für beliebige Raumkonditionen wie Temperatur und Feuchte die zu erwartende sensible Kühlleistung und totale Kühlleistung zu ermitteln. Die vom Tool ausgegebenen Leistungen wurden auf dem Prüfstand ermittelt. Druckverluste durch Wärmetauscher, Filter und Auslass sind im Leistungswert bereits berücksichtigt. Die Drehzahl des Geräts lässt sich in dem Auslegungswerkzeug vorgeben, um besonderen Anforderungen an einen leisen Betrieb gerecht zu werden. Ergebnis der Berechnung ist außerdem die Menge des anfallenden Kondensats, was die Dimensionierung von Kondensatpumpen erleichtert. Die computergestützte Geräteauslegung minimiert mögliche Planungsfehler und schützt somit vor einem eventuellen Folgeaufwand.

Schnelle und leichte Wartung durch die Auslassöffnung

Gegenüber einer selbst zusammengestellten Kombination von Gebläsekonvektor und Schlitzauslass, die in der Regel durch Flexrohre verbunden werden und einen größeren Montageaufwand verlangen, bietet der VKL den Vorteil, dass er einfach zu warten ist. Der Schlitzauslass lässt sich durch ein sogenanntes Second-Fix-System nach dem Streichen der Decke als letztes Element in den Schlitzkasten einklipsen. Dadurch wird eine optisch ansprechende Installation gewährleistet. Dieser Schlitzauslass ist gleichzeitig Wartungs- und Revisionsöffnung für jährliche Wartungsarbeiten.

Nach Entfernen des Schlitzauslasses lassen sich durch die entstehende Öffnung sowohl der Filter tauschen als auch die Kondensatwanne ausbauen und reinigen. Geübte Personen können die Wartungsarbeiten in weniger als einer Minute durchführen. Dazu trägt auch bei, dass der Schlitzauslasse durch Halteleinen gegen Herunterfallen gesichert ist und sich leicht wieder in seiner Halterung einrasten lässt.



Kondensatwanne, Filter und Schalldämpfer sind nach Entfernen des Schlitzauslasses leicht zugänglich. (Bild: LTG)

Bei dem VKL handelt es sich um die Weiterentwicklung eines Deckengeräts, das Eignung für eine zugluftfreie Klimatisierung in diversen Anwendungen unter Beweis gestellt hat.

Die neue Geräteversion bietet gegenüber dem Vorgänger einen besseren thermischen Komfort, eine optisch ansprechende Deckenintegration und kommt ohne zusätzliche Wartungsöffnung aus.



Deckenventilator-konvektor „VKL SystemIndivent“