

Zonengenaues Temperieren im AutomationCenter von Festo

Optisch unauffällig, aber wirkungsvoll: Lüften und Kühlen mit Bodenkonvektoren

Im vollverglasten „AutomationCenter“ der Festo AG & Co. KG minimiert eine Abluffassade den Kühlbedarf. Für das ideale Raumklima sorgt die Kombination von Betonkernaktivierung und Unterflurkonvektoren, die bedarfsgerecht und leise lüften, heizen oder kühlen. Dank der sogenannten Misch-Quell-Lüftung arbeiten die Bodengeräte äußerst effizient, bleiben dabei aber optisch und akustisch unauffällig.

Das neue AutomationCenter der Festo AG & Co. KG in Esslingen beweist, dass sich eine transparente Architektur und ein energieeffizienter Betrieb nicht ausschließen. Trotz der einschaligen, gläsernen Fassade gelang es bei dem Gebäude, die Anforderungen der EnEV zu erfüllen. Um den solaren Eintrag zu minimieren, kommt hier eine innovative Abluffassade zum Einsatz. Bei ihr befindet sich zwischen der Glasfront und den Innenräumen ein Blendschutz. Er stellt eine Trennschicht zu den Räumen dar, deren Oberfläche etwa Raumtemperatur annimmt, so dass bei den hier arbeitenden Mitarbeitern der Festo Vertrieb GmbH & Co. KG kein Gefühl von Strahlungswärme aufkommt. Glasfassade und Blendschutz bilden gleichzeitig einen Hohlraum, über den Luft abgesaugt wird. Auf diese Weise wird nicht nur warme Luft abgeführt, die sich sonst bei Sonneneinstrahlung hinter dem Glas stauen würde, auch die Abluft aus den Büroetagen wird über den Hohlraum entsorgt (und zusätzlich über die zwei Treppenhauskerne). Zum Heizen und Kühlen setzt Festo auf regenerative Energie, eine Betonkernaktivierung und unauffällige Raumgeräte für das Lüften und zonenindividuelle Temperieren.

Für den Luftwechsel in den Büros, Besprechungszimmern und anderen Räumen stellen Lüftungszentralen konditionierte Zuluft bereit, die durch Kanäle in den Doppelböden zu den Raumgeräten gelangt. Während der Bürozeiten wird ein durchschnittlicher Luftwechsel von 30 m³/h und Person angestrebt. Die Luftmengen lassen sich über je zwei Volumenstromregler je Etage getrennt für die Ost- und Westseite regeln. Dies trifft auch auf die Raumtemperatur zu, so dass die Temperaturzonen bei unterschiedlichen inneren Lasten oder je nach Sonneneinstrahlung unabhängig geregelt werden können. Für das zonenindividuelle Klima sorgen Raumgeräte der LTG Aktiengesellschaft, Stuttgart.

Für das Lüften und Temperieren der Büroflächen sind fassadennah über 600 LTG-Boden-Ventilatorkonvektoren VKB mit Frischluftanschluss installiert. Für Meetings und zum „Gedanken auftanken“ stehen den Mitarbeitern Think Tanks als Raum-in-Raum-Systeme zur Verfügung. Zur Belüftung und Kühlung dieser Räume hat LTG 60 Ventilatorkonvektoren in Sonderausführung mit 240 angeschlossenen Bodenschlitzdurchlässen LDU entwickelt und geliefert. Für die Versorgung von Restaurant und Cafeteria mit konditionierter Zuluft hat man sich für die hochinduktiven LTG-Decken-Schlitzauslässe Typ LDB entschieden.

Edelstahlabdeckungen für edle Optik

Damit sich die transparente und klare Architektur der Außenhülle auch in den Büros fortsetzen kann, sollten die Lüftungsgeräte hohen ästhetischen Ansprüchen genügen und sich dezent einfügen. Die Unterflur-Ventilatorkonvektoren genügen diesem Anspruch mit wertigen Edelstahlabdeckungen im LTG-SystemDesign. Die Rahmen der Fassadengeräte wurden speziell für das Festo-Hochhaus angepasst und haben die Farbe von Aluminium.

Die Anordnung der Bodenkonvektoren wurde teilweise bereits so gewählt, dass eine andere Aufteilung der Büroflächen möglich wäre, zum Beispiel das Einrichten einiger fassadennaher Einzel- und Doppelbüros. Aufgrund des Doppelbodens wäre auch das nachträgliche Einbringen zusätzlicher Geräte mit gleicher Optik möglich, um einer anderen Nutzung zu entsprechen. Generell folgt das Gebäudekonzept jedoch dem Grundsatz, Innenwände zu vermeiden und die Teams so zu vermischen. Daher haben Großraumbüros mit 5000 m² den größten Anteil an der Bruttoquadratmeterfläche (12.000 m²). Nur etwa 200 m² entfallen auf Einzelbüros.

Die Gestaltung der Großräume ist nicht nur eine optische Frage, auch die Akustik spielt eine wichtige Rolle. Schall soll sich nicht ungehindert ausbreiten und das Geräuschniveau der Gebäudetechnik muss niedrig genug sein, dass ein angenehmes Arbeiten möglich ist. Das bringt hohe Anforderungen an die Lüftungstechnik mit sich, denn sie soll wirkungsvoll und leise frische Luft zuführen und Wärme abführen, auch an heißen Sommertagen mit bis zu 40 °C. Dass diese Leistung vorhanden ist, konnte im Sommer 2015 nachgewiesen werden: Die Raumtemperatur überstieg an keinem Tag den vorgegebenen Maximalwert von 26 °C.

An solch heißen Sommertagen ist neben der Kühlung durch die Betonkernaktivierung eine Unterstützung durch die Bodenkonvektoren unerlässlich. Sie arbeiten mit trockener Kühlung, das heißt bei einer Vorlauftemperatur von 17 °C, um Kondensat an den Leitungen des Kaltwasserkreislaufs oder an den Geräten zu vermeiden und die regenerativen Quellen effizient zu nutzen. Dies hat den Vorteil, dass die kühlende, in den Raum strömende Luft nicht so leicht als kalt und zugig empfunden wird, verlangt aber das Umwälzen einer hohen Luftmenge zur Erreichung der gewünschten Kühlleistung. Die Ventilatoren müssen somit einen großen Umluft-Durchsatz bei einem geringen Betriebsgeräusch beherrschen.

Leises Betriebsgeräusch bei hoher Wirkung

Die Bodenkonvektoren der LTG bringen die über Kanäle im Doppelboden eingebrachte Frischluft über hochinduktive Linearauslässe bzw. Quellauslässe in den Raum und unterstützen das Heizen oder Kühlen bei Bedarf durch ihre Ventilatoren. Die bei Festo als Ventilatorantrieb verbauten EC-Motoren erlauben die stufenlose Drehzahlregelung und begnügen sich mit wenig Antriebsenergie. Bei den Gebläsen handelt es sich um Querstromventilatoren, die leise arbeiten und vom Gehäuse des Konvektors schwingungstechnisch entkoppelt sind. Dies reduziert auch den Telefonieschall: Die Betriebsgeräusche werden nicht in den Doppelboden geleitet, was der gesamten Raumakustik zugutekommt.

Misch-Quell-Lüftung für zugfreies Klimatisieren

Zum individuellen Temperieren der Raumluft saugen die Ventilatoren Raumluft an, führen sie über ihre eingebauten Wärmetauscher und blasen sie wieder in den Raum. Das Einbringen der temperierten Umluft erfolgt dank der Misch-Quelllüftung zugfrei. Dies ist nicht zuletzt für die Anordnung der Arbeitsplätze von Vorteil: Sie können relativ dicht bei den Konvektoren aufgestellt werden, denn die Misch-Quelllüftung kombiniert die Stärken der Tangentiallüftung und der Quelllüftung. Weder das eine noch das andere Lüftungsprinzip kann alleine einen hohen Klimatisierungskomfort bei allen Lasten sicherstellen: Die Tangentiallüftung führt die Luft über die Fassade mit einer ausgeprägten Raumwalze entlang der Decke. Löst sich der kalte Luftstrahl jedoch zu früh von der Decke, fällt die kühle Luft beim Klimatisieren in die Aufenthaltszonen. Dies wird als unbehaglich empfunden. Die Quelllüftung alleine wiederum könnte zu kalten Füßen führen. Die Misch-Quell-Strömung hingegen ermöglicht große Kühlleistungen bei hohem thermischem Komfort: Einer Mischlüftung im Nahfeld des Zuluftauslasses folgt eine Verdrängungsströmung in den Raum, die den Vorteil der Quelllüftung nutzbar macht. Durch optimierte Luftverteilerelemente lässt sich diese Mischlüftung exakt steuern. Dadurch ist eine zugfreie Klimatisierung auch bei kurzen Distanzen zwischen Aufenthaltszone und Konvektor möglich.

Zur Effizienz trägt neben den Querstromgebläsen und den großen Wärmetauschern auch die Form des Abdeckgitters bei. Die Abdeckung ist strömungstechnisch optimiert, damit sie dem Luftstrom einen geringen Widerstand entgegensetzen und die Misch-Quelllüftung möglichst wenig beeinflussen. Zugleich sind die Abdeckgitter stabil genug, dass sie ohne Traversen begangen werden können.



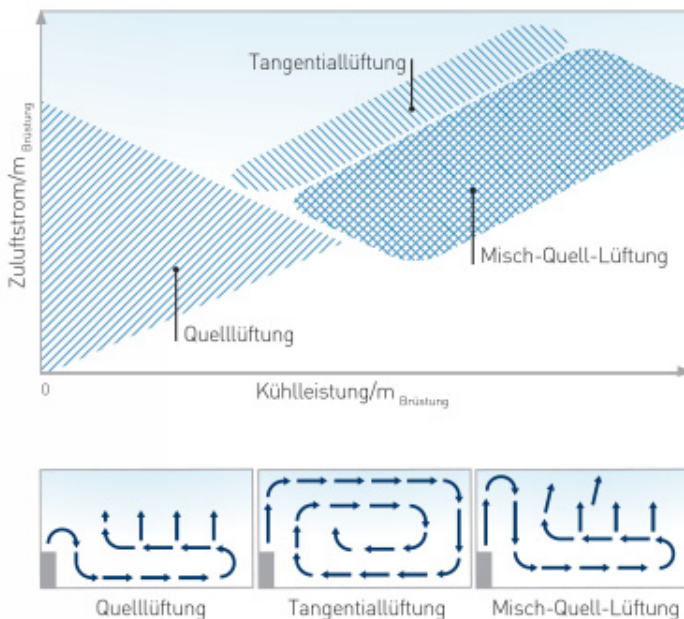
Zuluft, Umluft, Abluft – alles fassadennah: Die Bodenkonvektoren sorgen für den erforderlichen Luftwechsel und ermöglichen ein zonenindividuelles Temperieren. Direkt unter den Geräten wird die Abluft abgesaugt und über den Hohlraum zwischen der Glasfassade und dem Blendschutz abgeführt. (©Festo AG & Co. KG)



Blick in den Doppelboden während der Montagearbeiten: Die konditionierte Zuluft gelangt über das Kanalnetz zu den Unterflurkonvektoren und wird über den Induktionsauslass in den Raum eingebracht. Zur individuellen Temperierung verfügen die Geräte über Querstromgebläse. (Bild: LTG)



Unterflur-Ventilatorconvекtor VKB: Leise, schwingungstechnisch entkoppelte Querstromgebläse mit EC-Motoren saugen bei Bedarf Raumluft an, führen sie zum Temperieren über die Wärmetauscher und blasen sie mit Hilfe der Misch-Quell-Lüftung wieder in den Raum. (Bild: LTG)



Die von der LTG entwickelte und in die VDI 3804 übernommene Misch-Quell-Strömung ermöglicht große Kühlleistungen bei hohem thermischem Komfort. (Bild: LTG)