



Türluftschleiersysteme

Ein Vorhang aus Luft spart Energie

Astrid Sassen, Ratingen

Bei Einzelhandelsgeschäften und Warenhäusern sind Besuchsfrequenzen von 2000 Kunden pro Tag keine Seltenheit. Entsprechend häufig öffnen sich die Türen. Damit dabei nicht in großem Umfang Energie entweicht, bieten sich Luftschleieranlagen als technische Lösung an.

Vereinfacht technisch gesprochen besteht deren Aufgabe darin, eine Vermischung von konditionierter Raumluft mit eindringender Außenluft zu verhindern. Hierbei spielt neben den Komfort- und Behaglichkeitsaspekten die Energieeinsparung eine wichtige Rolle, denn die beheizte Raumluft soll im Winter nicht nach draußen gelangen; im Sommer soll möglichst keine warme Luft in die klimatisierten Verkaufsräume eindringen. Schnell schließende Schiebetüren, Windfänge und Vorhänge stellen nicht nur optische Barrieren dar – die Besucher sollen möglichst ungehindert in die Shops gelangen können – sie lösen auch das Heizungs-/Lüftungs-Problem in der Regel nur unzureichend oder gar nicht. Als deutlich effizienter hat sich hier die Technologie der Türluftschleier erwiesen, die die Strömung im Eingangsbereich unterbricht. Moderne Türluftschleiersysteme blasen einen vertikalen, wahlweise erwärmten, Luftstrahl aus, um im Sinne einer Luft-Schranke den Wärmeaustausch an der Tür zu verhindern – mit Wirkungsgraden von bis zu 90 %.

Der Wirkungsgrad beschreibt die prozentuale Reduzierung des Wärmeverlustes. Bei angenommen 100 kW Wärmeverlust wird dieser durch den Einsatz eines Luftschleiers auf nur noch 10 kW minimiert. Der Verkaufsraum kühlt durch die Luftstrom-Barriere im

Winter nicht aus und heizt sich im Sommer weniger auf. Der Aufwand für die Klima- und Heizungsanlage zur Erhaltung des Raumklimas wird minimiert, was den Energieverbrauch und somit die Kosten reduziert. Aber nicht nur ein Wärmeaustausch von Raum- und Außenluft wird verhindert, sondern der Türluftschleier verringert auch das Eindringen von Abgasen, Staub, Gerüchen und Insekten vor.

Konstruktion

Die Primärfunktion einer Luftschleieranlage ist die Erzeugung eines gerichteten Luftstrahls, die Sekundärfunktion ist die Erwärmung dieses Luftstrahls. Dementsprechend bestehen Türluftschleier im Wesentlichen aus drei Komponenten, die in einem Gehäuse untergebracht sind: einem Heizelement, einem Ventilator und einer Steuerungselektronik. Als Heizelement werden vornehmlich entweder Warmwasser-Wärmetauscher oder Elektroheizregister eingesetzt. Noch recht neu sind Geräte mit einem Flüssiggas-Wärmetauscher zur direkten Kopplung des Luftschleiers mit einer Wärmepumpe. Die Heizleistung kann manuell oder automatisch über einen Raumthermostat geregelt werden. Für die Umluftfunktion wird das Heizelement abgeschaltet. Reine Umluftgeräte haben kein Heizelement.

Funktion

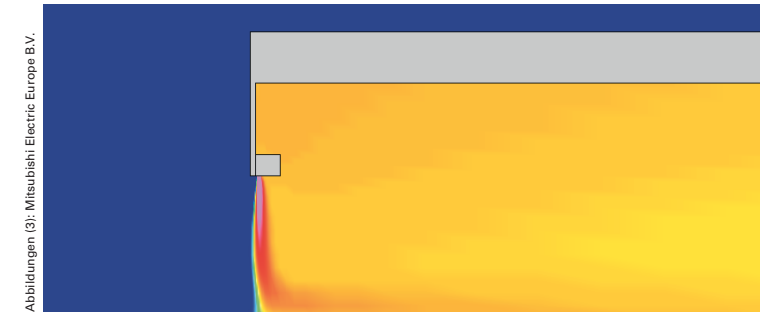
Ein Ventilator saugt über ein im Gehäuse befindliches, großflächiges Ansauggitter Raumluft an. Diese wird, sofern vorhanden, über ein Heizelement geführt und erwärmt. Die erwärmte Luft wird anschließend über eine

speziell konzipierte schlitzartige Ausblasöffnung mit ausreichend großer Kraft ausgeblasen. Die Ventilatorleistung kann in der Regel in mehreren Stufen geschaltet, und so die Luftgeschwindigkeit an die konkrete Anwendung und an die Montagehöhe angepasst werden.

Planung

Ein Türluftschleier sollte möglichst nahe am Eingang installiert werden. Um diesen an die baulichen Gegebenheiten einzupassen, werden verschiedene Modellvarianten angeboten, die als Zwischendeckengeräte nicht sichtbar oder als frei hängende Geräte montiert werden. Die frei hängenden Geräte werden mit Hilfe von Deckenabhängungen oder mit Wandhaltern angebracht. Es gibt inzwischen sehr flache Einbaugeräte, die mit einer Gerätehöhe von ca. 20 cm in den meisten Zwischendecken installiert werden können.

Durch die Möglichkeit der Reihung der Luftschleiergeräte können sehr schmale wie sehr breite Eingänge mit Luftschleiersystemen ausgestattet werden. Im Sommer können die Geräte im Umluftbetrieb gefahren werden und so verhindern, dass warme Luft in den klimatisierten Innenraum gelangt. Während der kalten Jahreszeit wählt man den komfortablen Heizbetrieb, wodurch kalte Außenluft abgehalten und der – wenn auch geringe – hereinziehende Luftstrom sofort erwärmt wird. In der Praxis werden Schiebetüreingänge häufig durch den Einbau eines Türluftschleiers ergänzt, wobei das Ein-/Ausschalten des Luftschleiers über einen Türkontaktschalter geschehen kann. Wird der Türluftschleier steuerungsseitig in die Gebäudeleit



Abbildungen (3): Mitsubishi Electric Europe B.V.

links: kein Luftschleier – die warme Luft strömt aus dem Raum, kalte Luft kommt ungehindert herein. Erforderliche Heizleistung: 35 kW
 mitte: unbeheizter Luftschleier – kalte und warme Luft werden von einander getrennt. Erforderliche Heizleistung: 10 kW
 rechts: beheizter Luftschleier – Die erforderliche Heizleistung von 10 kW wird durch den Luftschleier selbst eingebracht, eindringende Luft wird sofort erwärmt

technik eingebunden, können über diese weiterhin zum Beispiel die unterschiedlichen Leistungsstufen geregelt sowie Fehlerdiagnosen durchgeführt werden.

Lüftungsverluste vermeiden

Vorzugsweise in Industriegebäuden und Kaufhäusern entsteht der so genannte Kamineffekt: Durch Ein- und Ausgänge gespeist, steigt warme Luft durch die großen Lufträume auf und zieht in die oberen Gebäudeöffnungen. Bei der Planung wie während der Ausführung sollte deshalb unbedingt darauf geachtet werden, dass Undichtigkeiten, beispielsweise bei Fenstern, Ein- und Ausgängen, Dachkonstruktionen usw. vermieden werden. Diese können ansonsten im schlimmsten Fall dazu führen, dass warme Raumluft durch die Undichtigkeiten verloren geht und Zugluft entsteht.

Bei der Planung eines Türluftschleiers, vor allem bei einer Nachrüstung in bestehenden Gebäuden mit mehreren Toreingängen, empfiehlt sich eine vorgeschaltete Gebäudedichtheitsprüfung, um einen Unterdruck auszuschließen. Nur bei ausgeglichenen Druckverhältnissen im Gebäude kann ein Türluftschleier seine volle Wirksamkeit entfalten.

Luftschleier und Wärmepumpe

Herkömmliche Türluftschleieranlagen werden über Öl- oder Gasthermen betrieben. Vor dem Hintergrund steigender Preise für Energie werden zunehmend Alternativen nachgefragt. Neuere Konzepte verbinden den Türluftschleier mit einer strombetriebenen Wärmepumpe. Damit entfallen die Öl- oder Gasthermen selbst mitsamt Installation, Betrieb

und Wartung. Strom, bei diesem Konzept die einzige zugeführte Energie, wird nur in relativ geringen Mengen benötigt.

Wärmepumpe entziehen dem Erdreich, dem Grundwasser oder der Luft mit Hilfe eines Kältemittels die Wärmeenergie, um sie zum Beheizen von Räumen nutzbar zu machen. Während die Wärmequelle Außenluft in unbegrenzter Menge zur Verfügung steht und einfach zugänglich ist, ist für den Zugang zu den Wärmequellen Erdreich oder Grundwasser wesentlich mehr Aufwand erforderlich. So sind zum Beispiel, je nach Ausführung der Wärmepumpe, Bohrungen ins Erdreich oder das Verlegen langer Wärmekollektoren auf dem Grundstück erforderlich. Das ist mit einigen Erdarbeiten verbunden und daher auch sehr kostenintensiv. Die Erschließung der Wärmequelle Außenluft gestaltet sich dagegen einfach. Durch eine im Außenbereich montierte Außeneinheit wird der Außenluft die Wärme entzogen. Bei Neubauten sollte die Unterbringung der entsprechenden Geräte in der Planung berücksichtigt werden, damit diese nicht später unnötigerweise Hausecken, Nischen, Balkone oder Dächer optisch beeinträchtigen. Ein Vorteil dieser Bauform ist, dass alle mechanischen Bauteile außerhalb des Gebäudes untergebracht sind. Die durch den Betrieb entstehenden Geräusche (die Geräte arbeiten mit ca. 52 dB) bleiben draußen.

Luft/Luft-Wärmepumpen nehmen aufgrund ihrer einfachen Installation bei inzwischen recht hohen Wirkungsgraden eine immer wichtigere Stellung in der Architektur und dem Bauwesen ein. Aus einem kW zugeführter Stromenergie entsteht viermal

so viel Heizleistung, denn rund 75 % der benötigten Leistung gewinnt sie aus der Luft. Als Ganzjahres-Lösung kühlen und heizen sie über entsprechende Klimageräte. Daher arbeiten diese Geräte gut in sinnvoller Ergänzung zu Türluftschleiergeräten. Diese Kombination ermöglicht Energieeinsparungen in Höhe von 75 %.

Die Modellrechnung eines Geschäftes mit einer 2 x 2,5 m messenden Eingangssituation ergab bei einer Außentemperatur von 6°C und einer Innentemperatur von 20°C ohne Luftschleier monatliche Heizkosten in Höhe von 5000,00 €. Die Installation eines Luftschleiers verringerte diese auf ca. 450,00 €. Dieses Beispiel mag verdeutlichen, dass die Amortisationszeit einer solchen Anlage im Shopbereich recht kurz ist.

Hinzu kommt, dass so auch die Verkaufsfläche in Turnnähe deutlich attraktiver wird und sich die Verweildauer der Kunden im Laden im Winter erhöhen dürfte.

Autorin



Astrid Sassen, Ratingen
 Die Autorin studierte Betriebswirtschaft/Marketing/Absatzwirtschaft und arbeitet seit 5 Jahren als Marketing Coordinator bei Mitsubishi Electric Europe B.V.

Informationen:
www.mitsubishielectric.de