

Innovativer Stopp für den Energieverlust

Über Dunstrohre, Ventilationsöffnungen, Entwässerungen und andere Funktionsöffnungen an einem Gebäude geht deutlich mehr Energie verloren, als bisher angenommen wurde. Bei einer energieeffizienten Gebäudehülle dürfen diese unisolierten Rohre nicht offen bleiben. Mit einem neu entwickelten Membran-Ventil kann die Wärme ohne Funktionsminderung zurückgehalten werden. **Text** Jürg Wellstein

■ Bis zu 30 Prozent des Heizwärmebedarfs können bei modernen Gebäuden durch Funktionsöffnungen verloren gehen. Unisolierte, offene Rohre durchdringen die gedämmte Gebäudehülle und ermöglichen einen freien Austausch mit der Umgebungsluft. Dadurch geht wertvolle Heizenergie verloren. Mit einem neu entwickelten Membran-Ventil, das zurzeit im Praxistest steht, können diese Öffnungen so verschlossen werden, dass sie sich nur im Bedarfsfall öffnen, sonst aber als Barriere einen Wärme- und Kälteausaustausch verhindern.

Hohe Energieverluste bestätigt

Zu den Funktionsöffnungen eines Gebäudes zählen die Sanitärfallstrang-Entlüftung, also Dunstrohr, Unter- und Überdruckentlastung, die Einzelraumentlüftungen, also Fortluft aus Küche, Bad und Toiletten, Frischluftzufuhr sowie die innenliegenden Entwässerungen bei Flachdächern und Terrassen. Solche Öffnungen wurden von den Normen bisher nicht erfasst und spielen auch bei Gebäudezertifikaten keine Rolle. Für Heinrich Huber, Minergie Agentur Bau, war das Thema jedoch nicht zu vernachlässigen: «Dank Anstössen von verschiedenen Seiten, so auch vom Verband Schweizer Hafner- und Plattengeschäfte (VHP), wurde ein Forschungsprojekt lanciert, das vom Zentrum für integrierte Gebäudetechnik (ZIG) an der Hochschule Luzern – Technik & Architektur in Horw geleitet wurde. Daraus resultierte nun die Erkenntnis, dass die Wärmeverluste bei Minergie-Gebäuden von 20 bis über 30 Prozent des Heizwärmebedarfs betragen können.»

Das vom Bundesamt für Energie (BFE) und der Klimastiftung Schweiz geförderte Projekt hat zudem die Regel bestätigt: Je kompakter das Gebäude ist, umso grösser wird der anteilmässige Verlust über solche Durchdringungen einer energieeffizienten Gebäudehülle. Und auch bei wenig

isolierten Gebäuden können über 10 Prozent Verluste verzeichnet werden. Zudem lässt sich die Tendenz feststellen, dass bei Gebäudeerneuerungen die Anzahl der Funktionsöffnungen zunimmt, also beispielsweise sanierte Küchen und Sanitärräume neu eine Entlüftung erhalten. In solchen Öffnungen erwärmt die Raumwärme die kältere Luft im Rohrrinnern. Diese steigt durch Konvektion nach oben ins Freie, beschleunigt wird dieser Vorgang durch den vom Wind erzeugten Unterdruck. Und die Wärmeverluste geschehen somit unbemerkt.

Öffnung nach Bedarf

Beim Forschungsprojekt beteiligt war auch Giorgio C. Morandini, Oekag Wassertechnik AG in Luzern. Als Architekt und Experte für ökologisches Engineering kannte er die Problematik aus eigener Erfahrung und hat deshalb früh auf diese Verlustquellen aufmerksam gemacht. Mit den erfolgten Untersuchungen an einem Einfamilien- und einem Mehrfamilienhaus wurde seine Annahme bestätigt.

Inzwischen entwickelte er ein Membran-Ventil, das solche Öffnungen sinnvoll verschliessen kann. Im Rohr aufsteigende Warmluft wird zurückgehalten, die Luftbewegung somit gestoppt. Die im neuen Ventil integrierten Lamellen öffnen nur im Bedarfsfall, entweder zum Ausströmen oder zum Einlassen von Frischluft. Die entsprechende Moduleinheit kann als Zu- oder Fortluft-Element genutzt werden.

Giorgio C. Morandini: «Dank den Erkenntnissen dieser wissenschaftlichen Studie der HSLU war auch klar geworden, dass der Bedarf nach einem geeigneten Ventil für Funktionsöffnungen vorhanden ist. Dieses musste aber modular gestaltet werden, so dass die verschiedenen Anwendungen und Installationsparameter mit einer einzigen konstruktiven Lösung des Ventils realisiert werden können.»



Giorgio C. Morandini: «Funktionsöffnungen führen bei Gebäuden zu erheblichen Energieverlusten, die wir mit dem Energy Stop verhindern wollen.»



Heute verwendete Dunstrohre sind nicht isoliert, führen zu Wärmeverlusten und werden in den Normen energetisch noch nicht berücksichtigt.

Foto zvg

Hohe Anforderungen

Die Einsatzbedingungen solcher auf dem Dach, auf Terrassen und an Fassaden platzierten Bauelemente sind anspruchsvoll. Ein grosses Temperaturspektrum, physikalische Belastungen wie Sturmböen, Niederschlag in Form von Regen, Schnee, Hagel, Tau, aber auch Verunreinigungen, unterschiedliche Luftqualitäten und Gasbestandteile sind über viele Jahre auszuhalten. Deshalb lag es nahe, an eine Kunststoffmembran zu denken. Doch der Öffnungs- und Schliessmechanismus musste möglichst ohne zusätzliche mechanische Teile aus Metall funktionieren können.

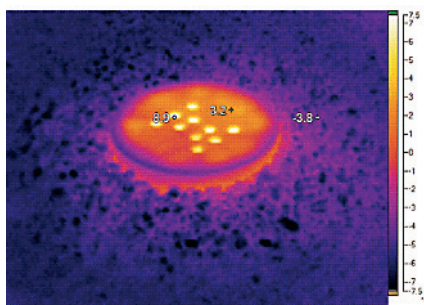
Die Lösung fand Giorgio C. Morandini in magnetisierbaren Partikeln, die beim Verarbeiten der Kunststoffe zum Einsatz kommen und eine magnetische Schliess- und Abdichtfunktion ermöglichen. Die bewegliche Membran ist aus elastischem Silikon, das Gitterelement aus Polyamid. Beide werden zum baukastenmässig montierbaren Membran-Ventil verschraubt und dieses zu einer kompletten sechseckigen Einheit zusammengesetzt. Ab 70 Pascal Druck öffnen sich die Membranen. Je nach Einsatzart und Leistungsbereich werden diese für Zu- oder Fortluft positioniert bzw. für beide Luftbewegungen in einer einzigen Einheit. Der Funktion gerecht werdend hat das Ventil die Bezeichnung Oekag EnergyStop erhalten.

KMU-Zusammenarbeit

Beim Einsatz an Fassaden werden die Membran-Elemente nebeneinander in einem Blechbehälter hinter einem Wetterschutzgitter angeordnet. Zudem wird die Länge der Baugruppe an die gewählte Isolationsstärke angepasst. Giorgio C. Morandini: «Die verschleissfreie Membran ist wasserabstossend und dank vertikaler Anordnung sowie ausgeklügelten Details auch frostresistent. Fett klebt nicht an und bis zu einer Windgeschwindigkeit von 80 km/h bleibt die Membran verschlossen. Die Produktentwicklung wurde durch die Klimastiftung Schweiz und das BFE gefördert.»

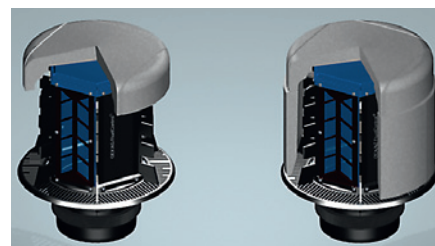
Die Brandenberger proe GmbH in Urdorf hat die Erarbeitung der Kunststoffteile mit CAD-Arbeiten unterstützt, die Produktion wurde von Hänggli-Thermoplast AG in Niedergösgen ausgeführt. Über den hexagonal platzierten Membran-Einheiten wird eine Haube aus Neopor-Hartschaum angebracht. Diese verstärkt die Wärmedämmung und schützt die Membranen vor direkten Witterungseinflüssen. Im Rahmen der Entwicklungsarbeiten der verschiedenen Kunststoffteile wurde erfolgreich das Rapid-Prototyping-Verfahren eingesetzt.

Für den an die Dachentwässerung angepassten Ventiltyp wird ein mit den Ingenieuren des Kompetenzzentrums Fluidmechanik & Hydromaschinen der HSLU entwickeltes neuartiges strömungsopti-



Thermobilder illustrieren die Energieverluste durch Funktionsöffnungen, z.B. bei dachintegrierten Entwässerungsabläufen.

Foto Sotherm Kriens



Das Konzept des neuen Ventils EnergyStop beruht auf einer modularen, sechseckigen Anordnung der Membran-Ventile und einer Kunststoff-Haube als Schutz.

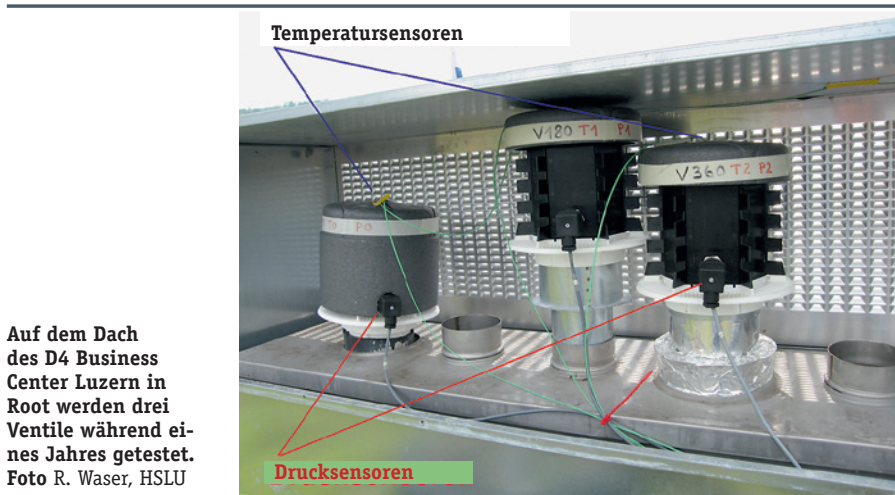
Foto OEKAG Wassertechnik AG

Typ VD Ventilation auf Dach m³/h



Je nach Anordnung der Membran-Ventile können unterschiedliche Funktionalitäten und Leistungen eingestellt werden.

Grafik Oekag Wassertechnik AG



Auf dem Dach des D4 Business Center Luzern in Root werden drei Ventile während eines Jahres getestet. Foto R. Waser, HSLU

miertes Konzept erarbeitet. Bei allen Teilen des EnergyStop wurde Wert darauf gelegt, dass schraubfreie Plug-in-Montagetechnik eingesetzt wird, dass also eine einfache Installation möglich ist.

Tests und Normen

Auf dem Dach des D4 Business Center Luzern in Root konnten drei Membran-Ventile als Testinstallation platziert werden. Das Gebäude umfasst mehr als 40 Funktionsöffnungen. Für die Messungen werden eine Sanitär- und eine Raumluft- mit einer Kapazität von 50 l/s sowie zwei Ventilatoren mit 180 und 360 m³/h genutzt. Seit Mai 2012 sind die Aufzeichnungen im Gange, analysiert werden sie von HSLU-Ingenieuren. Im Frühjahr 2013 sollen die Daten vorliegen und ausgewertet werden. Parallel dazu wird die Produktion der EnergyStop gestartet und mögliche Vertriebspartner werden gesucht.

Ausserdem erarbeitet das Zentrum für integrierte Gebäudetechnik an der HSLU spezifische Unterlagen, die in die seit Februar 2012 laufende Revision der SIA Norm 380/1 «Thermische Energie im Hochbau» einfließen können. «Nun ist der Beweis erbracht, dass diese Funktionsöffnungen, im Gegensatz zur weit verbreiteten Meinung, energetisch von Bedeutung sind,» erklärt Giorgio C. Morandini, «und diese Tatsache sollte auch Konsequenzen für die Normierung und Zertifizierung haben.»

Kontakte

Giorgio C. Morandini
Oekag Wassertechnik AG, 6005 Luzern
info@oekag.com, www.oekag.com

BFE-Energieforschung:
Energie in Gebäuden
www.bfe.admin.ch/forschungsgebäude