

Wohnungslüftung: Gegen zu trockenes Innenraumklima Membran überträgt Feuchte

Die neueste Generation von Wärmerückgewinnungsgeräten für die Wohnungslüftung ermöglicht die Regulierung der Raumluftfeuchte. So kann einerseits mit der Abluft die Feuchte aus den Wohnräumen abgeführt werden, andererseits wird bei kaltem Wetter der Feuchtegehalt der angesaugten Außenluft angehoben. Gesundheitsprobleme durch zu trockene Raumluft werden so vermieden.

Viele Wohnungen und Häuser haben entsprechend ihrer Nutzung eine nur geringe Feuchteentwicklung. Bei maschineller Lüftung ohne Feuchte-Regelung kann das zu Nutzerbeschwerden führen: Außenluft von 0 auf 20°C erwärmt hat eine relative Feuchte von weniger als 30%. Bereits unter 40% rel. F. trocknen Atemwege und Schleimhäute aus und das Erkältungsrisiko steigt.

Mit einem neuartigen Feuchte-Wärmeübertrager von Paul Wärmerückgewinnung, Mülsen, kann ein großer Teil der Luftfeuchtigkeit aus der Abluft zurückgewonnen werden. Anders als bei hygroskopisch beschichteten Rotoren ist die Konstruktion von Paul wie ein herkömmlicher Plattenwärmeübertrager ohne bewegliche Teile aufgebaut. Zu- und Abluft bleiben so vollständig und ohne hygienische Risiken getrennt.

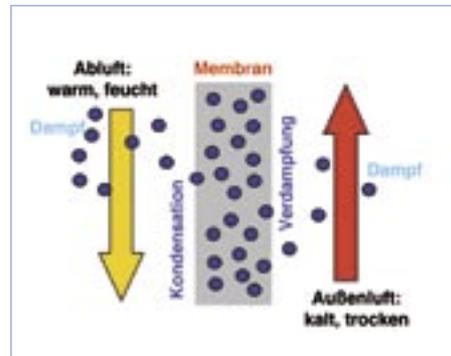
Antrieb: Konzentrationsgefälle

Die Materialeigenschaften der Trennflächen zwischen Zu- und Abluft im Enthalpieübertrager lassen den Feuchtigkeitstransport zu: Dampf aus der Abluft wird an der kühleren Oberfläche der Membran adsorbiert. Diese Art Kondensation findet wie bei einem Trockenmittel über der Taupunkttemperatur statt. Dabei wird latente Wärme frei.

Die Membran enthält einen hohen Anteil Salz und saugt das Wasser wie ein Schwamm auf. Ähnlich dem Wassertransport in Pflanzen wandern die Wassermoleküle durch Osmose in flüssiger Form durch die Membran, angetrieben vom Konzentrationsgefälle zwischen Zu- und Abluftfeuchte. Auf der Zuluftseite verdunstet das Wasser an der Membranoberfläche. Der größte Teil des Salzes ist chemisch an das Membranmaterial gebunden und lässt sich im Wasser nicht lösen und nicht wegspülen.

Barriere für Mikroorganismen

Die Membran transportiert Wassermoleküle wegen deren hoher dielektrischer Konstante und ihren kleinen Abmessungen. Im Betrieb verhält sie sich wie eine gesättigte Salzlösung, was die Absorption von nicht polaren Molekülen, wie Methan oder Hydrogensulfiden, minimiert. Sogar Methanol, ein ebenfalls starker Dipol, wird von der Membran nicht absorbiert. Kleine polare Verschmutzungen werden in der Membran zurückgehalten, sofern sie nicht in sehr großer Menge auftreten, was in der Wohnungsabluft aber nicht der Fall ist. Die Membran hat keine Poren, weshalb Gase kaum durch das Material diffundieren können. Mikroorganismen können wegen ihren im Vergleich zu Wasser großen Abmessungen nicht in die Membran eindringen.



Feuchtigkeitstransport durch die Feuchte-Wärmeübertrager-Membran

Foto: Paul Wärmerückgewinnung

Zusätzlich wirkt die hohe Salzionenkonzentration in der Membran antimikrobiell. Bakterien, Hefe, Schimmel und alle Mikroorganismen, die bisher getestet wurden, wachsen nicht auf dem Membranmaterial. Sie sterben sowohl auf neuen als auch auf künstlich gealterten Membranoberflächen innerhalb weniger Tage ab, trotz vermeintlich optimaler Wachstumsbedingungen von 80% rel. F. und einer Lufttemperatur von 25°C für die Pilztests und 35°C für die Bakterientests.

Erste Geräte bereits verfügbar

Das Verfahren wird bereits seit längerem getestet, nach Angaben von Geschäftsführer Eberhard Paul ohne negative Hygiene-Erfahrungen. Es wird aber eine Filterung der Abluft an den Einsaugstellen (Küche, Bad, WC) mit Vorschaltfilter empfohlen. Die Reinigung des Feuchte-Wärmeübertragers erfolgt trocken mit einem Staubsauger. Basierend auf Alterungstests erwartet Paul eine Lebensdauer des Feuchte-Wärmeübertragers von etwa 15 Jahren.

Das erste Seriengerät von Paul Wärmerückgewinnung mit einem Feuchte-Wärmeübertrager ist das Wohnungslüftungsgerät santos F 250 DC. Gegenüber der Standardversion sinkt der Wirkungsgrad der sensiblen Wärmeübertragung zwar etwas ab, der Gesamtwirkungsgrad steigt jedoch stark an (Tabelle 1). Der Feuchte-Wärmeübertrager kann entnommen und durch einen normalen Wärmeübertrager ersetzt werden. Weil bei Außenlufttemperaturen bis -10°C keine Einfriergefahr besteht, kann nach Herstellerangaben eine Defrosterheizung oder ein Erdwärmeübertrager entfallen. www.paul-lueftung.de ←

	Wärmebereitstellungsgrad ^{*)}		
	sensibel	latent	gesamt ^{**)}
Standard-Übertrager	95%	0%	95%
Feuchte-Übertrager	86%	63%	127%

^{*)} Bei ABL 22°C/40% rel. F. und AUL 0°C/75% rel. F.
^{**)} Bezogen auf die sensible Wärme im Abluftstrom

Tabelle 1: Vergleich des Wärmebereitstellungsgrads beim santos F 250 DC