



Eine Luftfeuchte von mindestens 40 % ist ein wesentlicher Faktor für ein gesundes und behagliches Innenraumklima.

Für eine gesunde Raumluftheuchte

Thermische Behaglichkeit und Gesundheit ■ Bei der Bewertung der Innenraumluftheuchte spielt die Raumluftheuchte eine wesentliche Rolle. Sinkt sie auf zu niedrige Werte ab, besteht ein höheres Risiko für Atemwegs- oder auch Infektionserkrankungen. Gleichzeitig verbringen die Menschen sehr viel Zeit in Wohn- und Bürogebäuden. Deshalb ist aus gesundheitlicher Sicht eine Luftfeuchte von mindestens 40 % zu empfehlen. Wie sich dieses Ziel in der Praxis auf effiziente Weise erreichen lässt und welche technischen Möglichkeiten der Markt dafür bietet, zeigt dieser Beitrag. → **Claus Händel**

Wenn es um die Innenraumluftheuchte geht, beschäftigen sich aktuelle Medienberichte oft allein mit der Frage, unter welchen Umständen sich die Lungenerkrankung Covid-19 in Innenräumen ausbreiten kann. Es gibt verschiedene Studien und Verdachtsmomente, eine abschließende Bewertung scheint aber noch nicht möglich. Allgemein wird festgestellt, dass eine ausreichende Lüftung mit Außenluft das Risiko einer Ansteckung ver-

ringert. Wie hoch die Lüftungsrate sein soll, damit sie ausreicht, eine Ansteckung sicher zu verhindern, ist nicht bekannt. Die Empfehlungen lassen sich in etwa als „so viel wie möglich“ zusammenfassen. Dies hat natürlich auch Auswirkungen auf andere Parameter.

In der Praxis spielt bei der Bewertung der Innenraumluftheuchte nicht nur die mögliche Viruslast oder Ansteckungswahrscheinlichkeit eine maßgebliche Rolle. Von großer Be-

deutung sind auch die thermische Behaglichkeit und die Gesundheit. Ein wichtiger Parameter ist die Raumluftheuchte. Sinkt sie auf zu niedrige Werte ab, besteht für Menschen, die sich dort aufhalten, ein höheres Risiko für die Entwicklung von Atemwegs- oder auch Infektionserkrankungen. Mediziner empfehlen deshalb, in Wohn- und Bürogebäuden unbedingt ganzjährig eine relative Luftfeuchtigkeit von mindestens 40 % zu gewährleisten.

Mindestens 40 % relative Feuchte

Vor allem in der Heizperiode kann es bei angemessenem oder erhöhtem Lüften vorkommen, dass die relative Luftfeuchte im Raum unter diesen Wert sinkt. Wenn sie langfristig unter 40 oder auch kurzzeitig unter 30 % liegt, können die Schleimhäute in Mund, Nase, Rachen und Augen austrocknen. Dadurch sinkt deren Leistungsfähigkeit zur Abwehr von Viren und Bakterien, woraus sich ein erhöhtes Infektionsrisiko etwa für eine Grippeerkrankung ergibt. Zudem scheint eine zu niedrige Luftfeuchte Influenzaviren direkt zu begünstigen. Sie zeigen dann nämlich höhere Überlebens- und Ansteckungsraten. Für Menschen mit bereits vorhandenen Atemwegserkrankungen wie Asthma oder Allergien ist eine zu geringe Raumluftfeuchte auch deshalb ungünstig, weil sie dazu führen kann, dass sich die Symptome verstärken.

Gleichzeitig ist allerdings zu beachten, dass eine zu hohe Feuchte ebenfalls nachteilige Auswirkungen hat. Stellvertretend dafür seien hier die Schimmelbildung und Feuchteschäden an der Bausubstanz genannt. Darüber hinaus würde die Befeuchtung einen unangemessen hohen Energieaufwand erfordern, wollte man Werte über 60 % künstlich erreichen. Aus gesundheitlicher Sicht würde diese Steigerung ohnehin keinen zusätzlichen Vorteil mit sich bringen (Bild 2).

Raumluftbefeuchtung für Wohn- und Bürogebäude

Zwischen dem Ziel, ausreichend zu lüften, und dem Ziel einer Mindestraumluftfeuchte von 40 % besteht vor allem im Winter ein Konflikt, denn das Lüften bei niedriger Außentemperatur senkt die Raumluftfeuchtigkeit. Abhilfe kann die Luftbefeuchtung schaffen. Im Folgenden werden hauptsächlich Systeme vorgestellt, die in Kombination mit Lüftungsanlagen mit Schwerpunkt Wohnungslüftung arbeiten.

Direkte, raumweise arbeitende Systeme werden hier nicht behandelt. Neben Systemen, die hygienisch arbeiten, gibt es in diesem Segment leider auch sehr viele Bastellösungen, die entweder eine zu geringe Befeuchtungsleistung haben oder die Gefahr einer unhygienischen Betriebsweise mit sich bringen. Der Fachverband Gebäude-Klima e.V. (FGK) warnt ausdrücklich vor dem Aufstellen von Verdunsterschalen (wegen der Verkeimung) und vor dem Wäschetrocknen zur Befeuchtung, bei dem die Raumluftfeuchte auf zu hohe Werte ansteigen kann.

Isotherme und adiabate Befeuchtung

Aus physikalischer Sicht unterscheidet man grundsätzlich zwischen der isothermen und

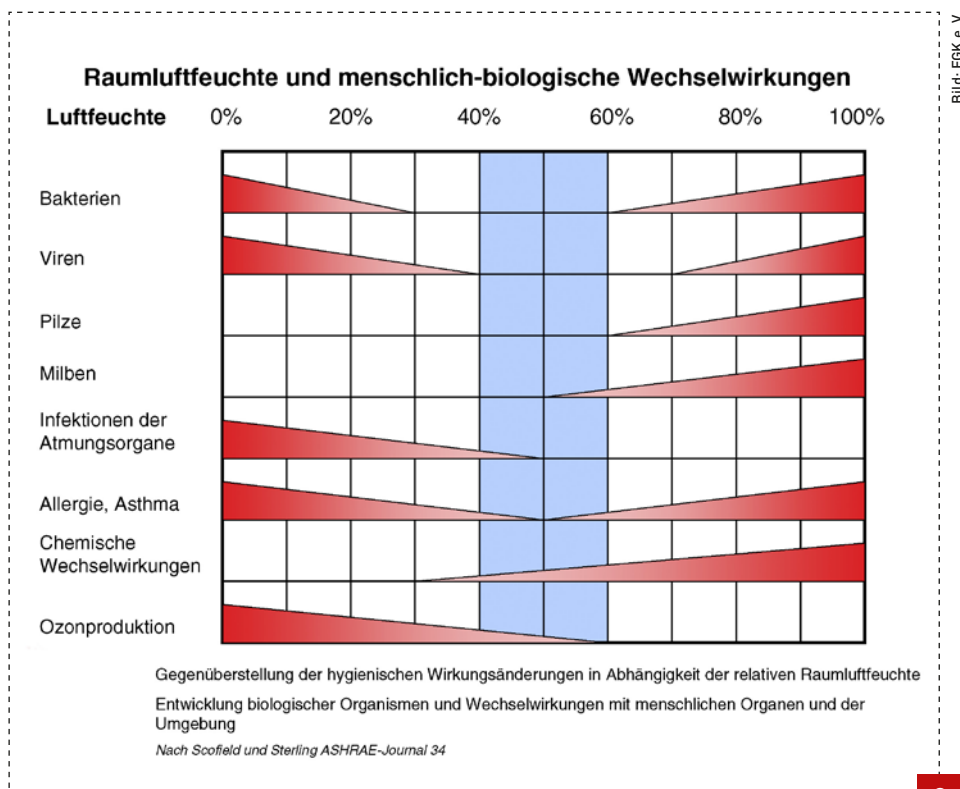


Bild: FGK e.V.

2

Scofield Sterling Diagramm – Optimale Raumluftfeuchtigkeit

der adiabaten Befeuchtung. Beim isothermen Prinzip wird Wasser erhitzt, bis es verdampft, und der Wasserdampf zur Befeuchtung in die Lüftungsanlage bzw. einen Raum eingebracht. Die Raumtemperatur ändert sich dabei kaum, dieser Prozess läuft also isotherm ab. Derartige Systeme zur Luftbefeuchtung können entweder drucklos oder mit Überdruck (Druckdampf) arbeiten. Sie verwenden zumeist Strom oder Gas, um Wasser zu verdampfen.

„Bei einer zu niedrigen Raumluftfeuchte besteht ein höheres Risiko für Atemwegs- oder auch Infektionserkrankungen.“

Systeme auf Basis der adiabaten Befeuchtung versprühen Wasser meist etwa bei Raumtemperatur oder benetzen Oberflächen. Das Wasser nimmt Wärme aus dem Raum oder der Zuluft auf und verdunstet. Dabei kühlt sich die Luft ab, sodass in der Heizperiode nachgeheizt werden muss, entweder über Lüfterhitzer oder über die Heizkörper. Es muss also auch für die Verdunstung Energie zugeführt werden. Der Energiebedarf ist genauso hoch wie beim Verdampfen – dies ist der Physik geschuldet. Lediglich die Wärmequelle ist eine andere.

Systeme zur Luftbefeuchtung

Für die Befeuchtung von Wohn- und kleineren Büroräumen bieten sich hauptsächlich Dampfbefeuchter, Verdunster und Ultraschallbefeuchter an. Von den derzeit erhältlichen Produkten lassen sich fast alle komfortabel über einen Hygrostaten regeln, sodass

→ INFO

Feuchterückgewinnung

Wohnungslüftungsgeräte können auch mit einem Enthalpiewärmeübertrager ausgerüstet werden. Dieser ermöglicht es, Luftfeuchtigkeit aus der Abluft wieder in die Zuluft zu übertragen und damit die Feuchtigkeit im Raum länger zu „puffern“. Dieses System ist keine Befeuchtungseinrichtung. Der Feuchterückgewinn aus der meist nicht sehr feuchten Wohnungslüftung genügt in der Regel nicht, um in den Wohnräumen mindestens 40 % Luftfeuchte zu erreichen. In Bürogebäuden reicht es schon gar nicht, denn hier wird nur wenig Feuchtigkeit frei. In Ergänzung zu einer aktiven Luftbefeuchtung spart ein Enthalpiewärmeübertrager aber eine Menge Energie ein.

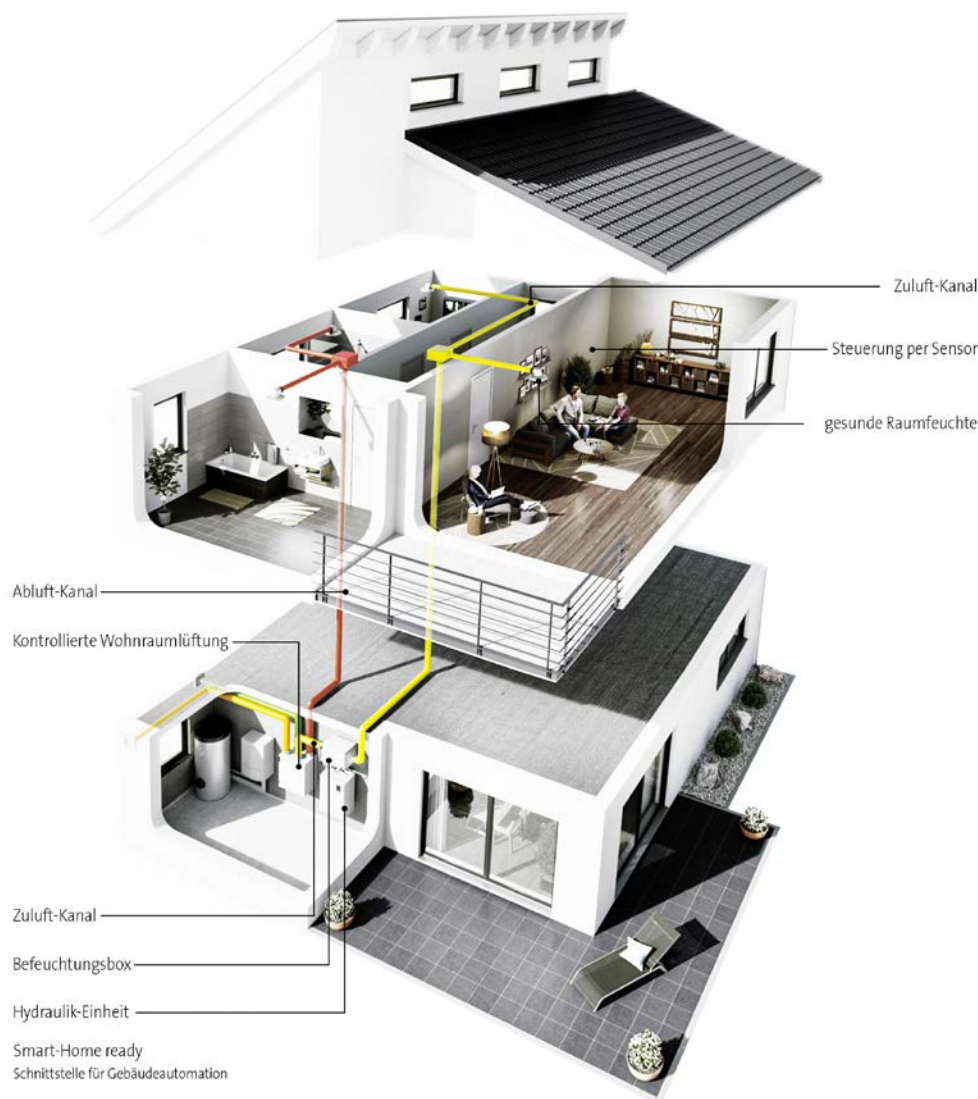


INFO

Dezentrale Befeuchtung

Wer noch keine Wohnungslüftungsanlage besitzt, muss trotzdem nicht auf eine Luftbefeuchtung verzichten. Der Markt bietet für diesen Zweck Verdunstungsluftbefeuchter für den dezentralen Einsatz und auch Dampfbefeuchter. Die Geräte können aber jeweils nur einen einzelnen Raum mit Feuchtigkeit versorgen. Außerdem muss man im Vergleich zur Luftbefeuchtung über eine KWL-Anlage Abstriche beim Bedienkomfort hinnehmen. Dezentrale Verdunstungsluftbefeuchter haben nämlich üblicherweise keinen Wasseranschluss, sondern nutzen stattdessen einen Tank, der immer wieder aufgefüllt werden muss.

Bild: Condair



3

Wohnungslüftungsanlage mit Luftbefeuchtung

eine zu niedrige oder zu hohe Raumluftfeuchte vermieden wird. Generell ist eine periodische Wartung und Reinigung wichtig, nicht zuletzt aus Gründen der Hygiene. Zu den Geräten, die am einfachsten in der Handhabung sind, zählen unter den genannten Varianten vor allem Dampfbefeuchter.

Die meisten der aktuell auf dem Markt verfügbaren Systeme zur Luftbefeuchtung werden als Zusatzmodul für eine Anlage zur kontrollierten mechanischen Wohnungslüftung (kurz KWL-Anlage) angeboten (Bild 3). Diese sorgen durch das ständige Einbringen von gefilterter Außenluft in die Wohnräume und das gleichzeitige Abführen von belasteter Raumluft für eine gleichbleibend gute Luftqualität im Gebäudeinneren. Zudem

kann über eine Wärmerückgewinnung in der kalten Jahreszeit die Außenluft vorgewärmt werden, was die Heizkosten reduziert.

„Im Winter senkt das Lüften bei niedriger Außentemperatur die Raumluftfeuchtigkeit.“

Es bietet sich an, einer vorhandenen KWL-Anlage als zusätzliche Aufgabe die effiziente Raumluftbefeuchtung zu übertragen. Die dafür nötige Befeuchtungseinheit lässt sich in der Regel schnell und einfach integrieren,

da sie üblicherweise keinen größeren Umbau erfordert.

Dampfluftbefeuchter

Eine relative Luftfeuchtigkeit von mindestens 40 % gewährleistet beispielsweise ein elektrischer Dampfluftbefeuchter, der in die Lüftungsanlage eingebaut wird. Luftbefeuchter dieser Art sind vergleichsweise einfach zu regeln und arbeiten auch aus hygienischer Sicht einwandfrei. Das Gerät erzeugt keimfreien Dampf direkt aus Leitungswasser, sein Wasseranschluss erspart dem Nutzer lästiges Nachfüllen. Außerdem ist ein Fühler für die Abluftfeuchte integriert, sodass in Abhängigkeit von der jeweils vorhandenen Luftfeuchte die erforderliche Dampfmenge

4

punktgenau bereitgestellt werden kann (Bild 4).

Wasserbefeuchter

Auch Wasserbefeuchter lassen sich einfach mit wenigen Handgriffen in den Zuluftkanal einer Lüftungsanlage einbauen. Die Regelung der Luftbefeuchtung gewährleistet eine konstante und optimale Feuchte der Zuluft. Am integrierten Bedienelement lässt sich der genaue Wert in einem Bereich von 40 bis 60 % relativer Feuchte einstellen. Die Geräte erfüllen alle Hygieneanforderungen, der Befeuchtungsprozess wird hinsichtlich Funktion und Betriebssicherheit kontinuierlich durch die integrierte elektronische Steuer- und Regeleinheit überwacht, Betriebsmeldungen werden visualisiert.



Bild: Pluggit

Dampfluftbefeuchter für die Wohnungslüftung

„Der FGK warnt ausdrücklich vor dem Aufstellen von Verdunsterschalen und vor dem Wäschetrocknen zur Befeuchtung.“

Das Befüllen der Wanne wird automatisch über einen direkten Anschluss an das Trinkwassernetz, einen Schwimmerschalter und einen mechanischen Überlauf erledigt. Ein integriertes Warmwasser- oder Elektro-Nachheizregister erzeugt die erforderliche Wärmeenergie für die Dampferzeugung und zur Temperierung der Zuluft. Eine kontinuierliche, automatisch überwachte UV-C-Desinfektion und der zeitlich gesteuerte Austausch des Wassers beugen dem Wachstum von Keimen und Bakterien in der Einheit vor und stellen somit die Hygiene sicher. Für den Kalkschutz ist in der Wasserzuleitung eine Umkehrosmoseeinheit integriert (Bild 5).

5



Bild: Vallox

Verdunstungsbefeuchter mit Rotationslamellen

www.sbz-online.de

KWL® zum Bestpreis!*

Ihr Kunde spart – Sie profitieren gleich mehrfach.



- * Der Bund fördert jetzt Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung, die in Verbindung mit einer Wärmepumpe eingesetzt werden, mit bis zu 45 %. Für Sie als Installateur ergeben sich daraus gleich mehrere Vorteile:
 - Durch die Förderung gibt es nun ein schlagkräftiges Argument mehr, Ihren Kunden von Helios KWL zu überzeugen.
 - Sie generieren den vollen Umsatz – der Kunde erhält die Erstattung direkt vom Staat.

Jetzt informieren unter:
www.heliosventilatoren.de



6



Bild: Brink

Adiabater Verdunstungskühler am Wohnungslüftungsgerät

Der Verdunstungsbeefeuchter für den Kanaleinbau in **Bild 6** ist ebenfalls für eine zentrale Wohnungslüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung konzipiert, arbeitet jedoch nach einem etwas anderen Prinzip. Wasser wird über eine Füllkörperkassette geleitet und verdunstet dort. Die Zeitspanne, nach der die Kasette ausgetauscht werden muss, hängt von der Verdunstungsleistung und der Wassergüte ab.

Der Luftbeefeuchter wird im Zuluftkanal der Wohnung montiert und schaltet sich automatisch ein, wenn der (absolute) Feuchtigkeitsgehalt der Außenluft einen zu niedrigen Wert erreicht. Im Gerät ist außerdem ein PTC-Vorwärmer integriert, der aber nur dann aktiv wird, wenn die Lufttemperatur nach der Luftbefeuchtung weniger als 17°C beträgt.

Die Diffusionskapillaren in der Membrane sind so klein, dass sie nur für Wasserdampfmoleküle durchlässig sind. Unerwünschte Wasserinhaltsstoffe werden dadurch sicher zurückgehalten und gelangen nicht in die Zuluft der Lüftungsanlage. Der im oder neben dem Lüftungsgerät installierte Luftbeefeuchter wird an ein Wasserversorgungssystem angeschlossen.

Für den Betrieb muss das Befeuchtungswasser auf eine Temperatur von 25 bis 35°C erwärmt werden, wodurch sich auch die Zuluft der Lüftungsanlage um eine Luftbefeuchtung erweitern lässt, ist die Diffusions-Luftbefeuchtung. Deren Technik basiert auf der Diffusion von Wasserdampf durch eine atmungsaktive Membrane, die als Sterilmembrane ausgeführt ist. Sie trennt das Befeuchtungswasser und den Zuluftstrom voneinander (**Bild 7**).

„Für die Raumluftbefeuchtung bieten sich Dampfbefeuchter, Verdunster und Ultraschallbefeuchter an.“

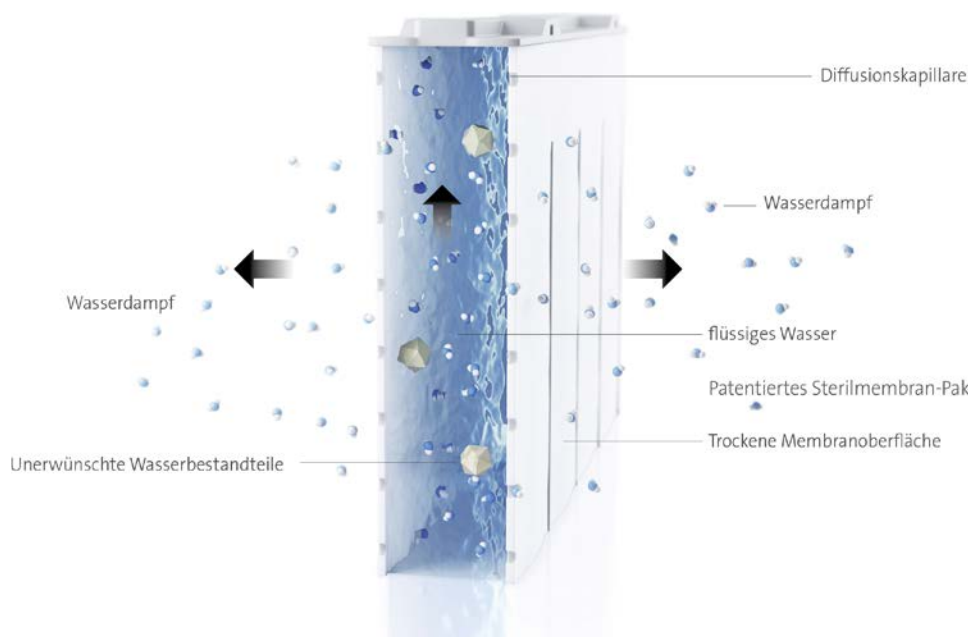
Diffusions-Luftbefeuchter

Eine etwas neuere, effiziente Lösung, mit der sich eine kontrollierte Wohnraumlüftung um eine Luftbefeuchtung erweitern lässt, ist die Diffusions-Luftbefeuchtung. Deren Technik basiert auf der Diffusion von Wasserdampf durch eine atmungsaktive Membrane, die als Sterilmembrane ausgeführt ist. Sie trennt das Befeuchtungswasser und den Zuluftstrom voneinander (**Bild 7**).

Die Diffusionskapillaren in der Membrane sind so klein, dass sie nur für Wasserdampfmoleküle durchlässig sind. Unerwünschte Wasserinhaltsstoffe werden dadurch sicher zurückgehalten und gelangen nicht in die Zuluft der Lüftungsanlage. Der im oder neben dem Lüftungsgerät installierte Luftbeefeuchter wird an ein Wasserversorgungssystem angeschlossen.

Für den Betrieb muss das Befeuchtungswasser auf eine Temperatur von 25 bis 35°C erwärmt werden, wodurch sich auch die Zuluft der Lüftungsanlage um eine Luftbefeuchtung erweitern lässt, ist die Diffusions-Luftbefeuchtung. Deren Technik basiert auf der Diffusion von Wasserdampf durch eine atmungsaktive Membrane, die als Sterilmembrane ausgeführt ist. Sie trennt das Befeuchtungswasser und den Zuluftstrom voneinander (**Bild 7**).

7



Funktionsprinzip der Diffusions-Luftbefeuchtung: Durch die Sterilmembrane diffundieren nur Wassermoleküle aus dem Befeuchtungswasser in den Luftstrom.



Bild: Condair

→ **INFO**

Kampagne „Mindestfeuchte 40%“

Eine behagliche Raumluftqualität ist insbesondere in der winterlichen Heizperiode nur mit einer ausreichenden Raumluftfeuchte zu erreichen. Vor diesem Hintergrund startete der Fachverband Gebäude-Klima e. V. (FGK) Anfang des Jahres die Kampagne „Mindestfeuchte 40%“. Das Ziel ist es, ein Bewusstsein für die Luftbefeuchtung als integralem Bestandteil der Indoor Air Quality (IAQ) zu schaffen. Dementsprechend soll sich der Grenzwert von 40% langfristig als Mindestmaß für die Raumluftfeuchtigkeit in Gebäuden etablieren. Informativ Fakten zur Raumluftfeuchte und eine Übersicht der Systeme für den gewerblichen Lüftungsbereich finden sich auf der begleitenden Webseite:

→ www.mindestfeuchte40.de

luft etwas erwärmt. Als Wärmequellen eignen sich Heizungswasser oder Brauchwarmwasser, optional auch ein Elektroheizstab. Diffusions-Befeuchter lassen sich zwischen Verdunstungs- und Dampfbefeuchtern einordnen.

„Befeuchtungseinheiten lassen sich in der Regel schnell und einfach in eine KWL-Anlage integrieren.“

Anforderungen an das Wasser und Wartung

Wichtig für alle Befeuchtungssysteme ist die Abstimmung der Wasseraufbereitung auf das gewählte System. Als Befeuchtungswasser kommt meist Trinkwasser zum Einsatz, das je nach System zusätzlich aufbereitet werden muss (Filterung, Enthärtung etc.), da nach der Verdunstung Feststoffe zurückbleiben können. Man kann entweder das Wasser höherwertig aufbereiten, abschlämmen oder ggf. die Füllkörper austauschen.

Wichtig für einen hygienischen Betrieb ist die regelmäßige Wartung und Prüfung der Regelparameter. Die Geräte melden über die integrierte Regelung die notwendigen Maßnahmen.

→ **AUTOR**

Bild: FGK e. V.



Dipl.-Ing. **Claus Händel** ist technischer Referent beim Fachverband Gebäude-Klima e. V., 74321 Bietigheim-Bissingen, www.fgk.de

Dezentrale Lüftung

für ein Höchstmaß an Hygiene und Wartungsfähigkeit.

NEU!
Kernlochbohrung
DN 160 mm



VALLOX achtet bei der Gerätekonzepion und Herstellung extrem auf die **Gerätehygiene** – damit Sie jederzeit gesund und sicher tief durchatmen können! Schmutzabweisende Oberflächen der Bauteile gewährleisten zusammen mit dem **Insektenschutzgitter** und dem integrierten **ISO Coarse 50% Filter** einen dauerhaft hygienischen Einsatz. Auch Kondensat wird zuverlässig abgeführt.

