

Innenraumluftqualität deutlich verbessern

Raumlufttechnische Anlagen und geregelte Luftbefeuchtungssysteme

CLAUS HÄNDEL*

Gerade in Wohn- und Bürogebäuden, in denen die Menschen einen sehr großen Teil ihrer Zeit verbringen, sollte eine für die Gesundheit zuträgliche Raumluftqualität sichergestellt werden. Experten empfehlen effektives Lüften und eine Raumluftfeuchte von mindestens 40 %. Vor allem im Winter sinkt jedoch in vielen Büros die Luftfeuchtigkeit auf so niedrige Werte, dass Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sich über trockene Augen und Probleme mit der Stimme beklagen und die Anfälligkeit für Atemwegsinfektionen steigt. Der Markt bietet Möglichkeiten, dem vorzubeugen und zuverlässig für eine der Gesundheit zuträgliche Raumluftfeuchte zu sorgen.

Die Aufmerksamkeit für die Raumluftqualität und auch für die thermische Behaglichkeit ist in den vergangenen zwei Jahren erheblich gestiegen. Grund war die Erkenntnis, dass in schlecht gelüfteten Innenräumen, in denen sich mehrere Personen gemeinsam aufhalten, das Risiko der Virenübertragung besonders hoch ist und dass effizientes Lüften dazu beiträgt, dieses Risiko zu verringern. Effektives Lüften war aber schon vor der Pandemie Voraussetzung für eine hohe Raumluftqualität und wird es immer sein. Wird zu wenig gelüftet, steigt in Räumen, in denen sich Menschen aufhalten, der CO₂-Gehalt in der Luft. Ist er zu hoch, sinkt die Konzentrationsfähigkeit und das große Gähnen beginnt. Auch Schadstoffe wie flüchtige organische Verbindungen, sogenannte VOCs (Volatile Organic Compounds), die aus Möbeln oder Teppichen ausdünsten, können sich in der Raumluft anreichern.

Luftfeuchtigkeit sinkt im Winter
Lüften ist also notwendig, um mit CO₂, Schadstoffen und Keimen be-



* Geschäftsführer Technik beim Fachverband Gebäude-Klima e. V.
Bild: FGK

lastete Raumluft abzuführen und durch Außenluft zu ersetzen. Dabei sinkt jedoch bei niedrigen Außentemperaturen die Raumluftfeuchtigkeit, selbst wenn es draußen regnet oder neblig ist. Das liegt daran, dass kalte Luft weniger Feuchtigkeit aufnehmen kann als warme. Kommt sie in den Raum und erwärmt sich dort, sinkt die relative Luftfeuchtigkeit.



Dabei spielt es keine Rolle, ob die Außenluft durch geöffnete Fenster oder mit Hilfe einer Lüftungsanlage in den Raum gelangt. In Wohngebäuden ist dieser Effekt bis zu einem gewissen Grad erwünscht, um die beim Kochen oder Duschen entstehende Feuchtigkeit abzutransportieren. In Büros hat er jedoch zur Folge, dass die relative Luftfeuchtigkeit in der kalten Jahreszeit oft weit unter der empfohlenen Mindestfeuchte von 40 % liegt, teilweise fällt sie auf Werte unter 20 %.

Im Gegensatz zur Temperatur oder Luftbewegung (Zugluft) lässt sich die Luftfeuchtigkeit nicht direkt wahrnehmen. Indirekt macht sich eine zu niedrige Luftfeuchte beispielsweise durch trockene Haut und Augen oder Probleme mit der Stimme bemerkbar. Liegt sie längere Zeit unter 40 %, können die Schleimhäute in Mund, Nase, Rachen und Augen austrocknen. Dadurch sinkt deren Leistungsfähigkeit zur Abwehr von Viren und Bakterien, sodass das Infektionsrisiko etwa für Grippeerkrankungen steigt. Zudem scheint eine zu niedrige Luftfeuchte Influenzaviren direkt zu begünstigen. Sie zeigen dann nämlich höhere Überlebens- und Ansteckungsraten. Bei Menschen mit bereits vorhandenen Atemwegserkrankungen wie Asthma kann eine

zu geringe Raumlufftfeuchte dazu führen, dass sich die Symptome verstärken.

Allerdings ist auch bei der Luftbefeuchtung das Motto „viel hilft viel“ fehl am Platz. Eine zu hohe Luftfeuchtigkeit kann zu Feuchteschäden an der Bausubstanz zur Folge haben, zum anderen ist die Luftbefeuchtung mit einem gewissen Energieeinsatz verbunden, der bei einer Befeuchtung auf Werte über 45 % unangemessen hoch wäre. Aus gesundheitlicher Sicht empfehlen Experten deshalb eine Raumlufftfeuchte von mindestens 40 %. Die obere Grenzfeuchte von 60 % wird in Büros und ähnlichen Nutzungen mit geringen Feuchtelasten im Winter ohnehin nicht erreicht. Sie ist als sommerlicher Grenzwert bei schwülwarmen Bedingungen zu sehen. Wie beschrieben, besteht vor allem im Winter ein Konflikt zwischen dem Ziel, ausreichend zu lüften, und dem Ziel einer Raumlufftfeuchte von mindestens 40 %. Im Folgenden werden einige der Systeme vorgestellt, die hier Abhilfe schaffen.

Sicherstellen einer Mindestfeuchte von 40 %

Um eine ausreichende Raumlufftfeuchte sicherzustellen, bietet der Markt technische Lösungen, die sich

INFORMATIONEN ZUR RAUMLUFFTFEUCHTE

- Auf www.mindesfeuchte40.de sind weitere Informationen über den Einfluss der Luftfeuchte auf die Gesundheit, Studien und eine Übersicht über Systeme für die Belüftung zu finden.
- Fragen zur Raumlufftfeuchte beantwortet der FGK-Status-Report 8 „Fragen und Antworten zur Raumlufftfeuchte“, <https://t1p.de/FGK-Status-Report-8>.
- Studien deuten darauf hin, dass eine Raumlufftfeuchtigkeit von mindestens 40 % in Kombination mit den entsprechenden Lüftungstechnischen Maßnahmen geeignet ist, das Risiko der Übertragung von Infektionskrankheiten über Aerosole zu verringern. Mit dem FGK-Status-Report 58 „Anforderungen an die Raumlufftfeuchtigkeit zur Reduktion des Infektionsrisikos über den Luftweg – AHA + L + Feuchte“ (<https://t1p.de/FGK-Status-Report-58>) werden Anforderungen für die Heizperiode vorgestellt – für die Zeit also, in der die Luftfeuchtigkeit häufig sehr gering ist.
- Wissenschaftler der RWTH Aachen haben für die Literaturstudie „Einfluss der Luftfeuchte auf den Menschen und seine Gesundheit“ (<https://t1p.de/RWTH-Luftfeuchte-Gesundheit>) unterschiedliche Gesichtspunkte betrachtet und gegeneinander abgewogen.

nach zwei Grundprinzipien unterteilen lassen: Von indirekter Befeuchtung spricht man, wenn die Luft in einer Raumluffttechnischen Anlage befeuchtet wird und über Kanäle und Auslassöffnungen in die Räume gelangt. Sie werden über einen Anschluss an das Trinkwassernetz mit Wasser versorgt. Je nach System ist in der Zuleitung eine Wasseraufbereitung integriert, um das Verdunstungswasser so aufzubereiten, dass keine Ablagerungen in der Anlage entstehen. Für Gebäude, in denen keine Lüftungsanlage installiert ist, bietet der Markt die Direkt-Raumlufftbefeuchtung mit eigenständigen Geräten, die in den zu befeuchtenden Räumen installiert und betrieben werden. Weil sie nicht immer einen direkten Wasseranschluss haben, muss ihr Wassertank von Zeit zu Zeit aufgefüllt werden. Für die Nachrüstung in bestehenden Gebäuden ist die direkte Luftbefeuchtung eine gute Lösung, wenn es aufgrund fehlender oder zu gering dimensionierter Lüftungsanlagen sehr aufwendig wäre, eine indirekte Luftbefeuchtung zu realisieren. Unter bestimmten Randbedingungen kann auch eine Kombination aus indirekter Befeuch-



Bild 1 und Bild 2 •
Die seele GmbH hat in den Büroräumen am Stammsitz in Gersthofen eine Direkt-Raumlufftbefeuchtung nachgerüstet, die eine Luftfeuchte von 45 % sicherstellt.

Quelle: Seele GmbH

Quelle: Condaire Systems



tung für die Grundfeuchte und einer zusätzlichen direkten Befeuchtung für höheren Bedarf sinnvoll sein. Für die Befeuchtung von kleineren Büros oder Wohnräumen eignen sich insbesondere Dampfbefeuchter, Verdunster und Ultraschallbefeuchter. Die heute erhältlichen Produkte lassen sich komfortabel regeln, sodass eine zu niedrige oder zu hohe Raumluftfeuchte vermieden wird. Wichtig ist die regelmäßige Wartung und Reinigung, nicht zuletzt aus Gründen der Hygiene.

Adiabate und isotherme Systeme

Aus physikalischer Sicht wird grundsätzlich zwischen isothermer und adiabater Befeuchtung unterschieden. Isotherme Systeme erhitzen Wasser, bis es verdampft. Solche Dampfluftbefeuchter erfüllen sehr hohe hygienische Anforderungen. Der Wasserdampf, den sie erzeugen, wird in die Lüftungsanlage oder direkt in den Raum eingebracht. Dabei ändert sich die Raumtemperatur kaum, der Prozess läuft also isotherm ab. Zum Erhitzen des Wassers werden Dampfluftbefeuchter überwiegend mit Strom betrieben, größere Anlagen auch mit Gas.

Systeme auf Basis der adiabaten Befeuchtung versprühen in den meisten Fällen Wasser ungefähr bei Raumtemperatur oder sie 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 Luftherhitzer oder über die Heizkörper. Die erforderliche Energiezufuhr ist genauso hoch wie bei der Dampfbefeuchtung. Eine Wärmerückgewinnung kann einen Teil dieser Energie besonders energieeffizient bereitstellen, weil sie die Abwärme nutzt. Bei allen Systemen kann zusätzlich aber auch eine Feuchterückgewinnung einen Großteil der Feuchte zurückgewinnen. Die zusätzliche Befeuchtungsenergie fällt dann nicht mehr besonders ins Gewicht.

Fazit

Raumlufttechnische Anlagen bringen kontinuierlich gefilterte Außenluft in die Büroräume, führen gleichzeitig belastete Raumluft ab und sorgen so für eine gleichbleibend gute

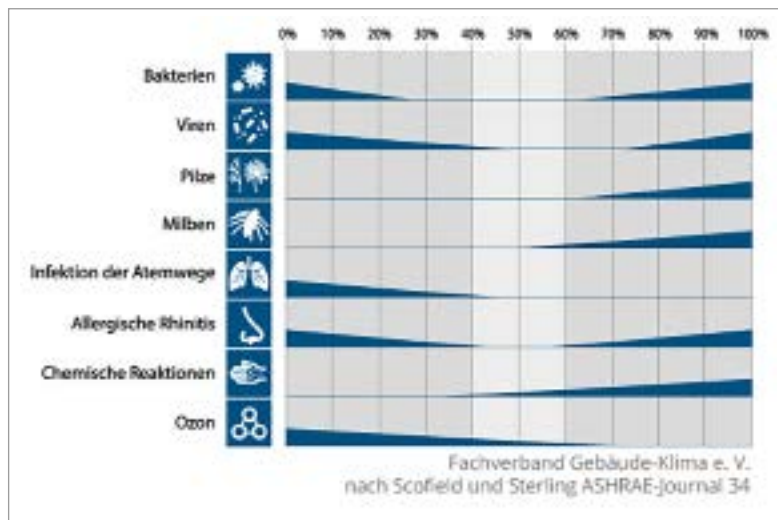
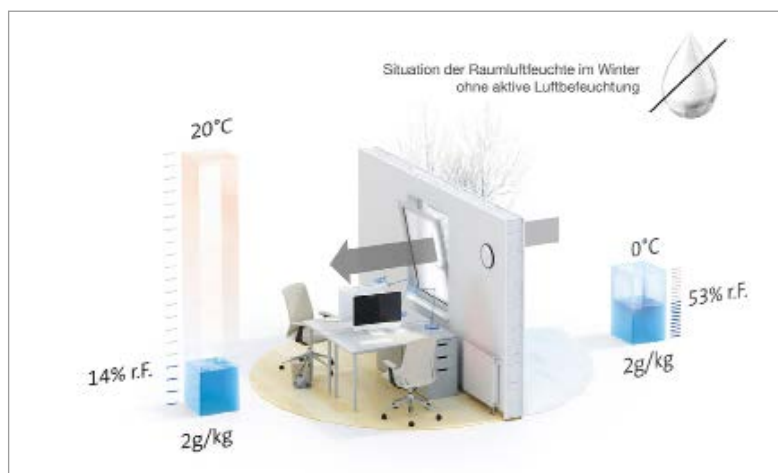
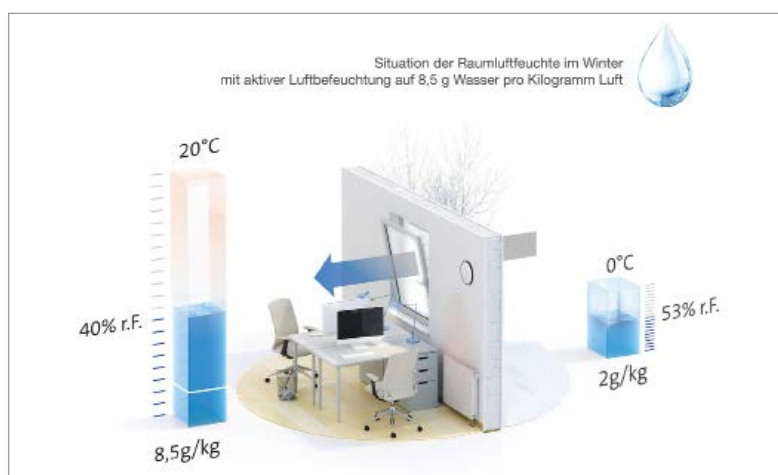


Bild 3 • Das Scofield Sterling-Diagramm zeigt deutlich, dass die optimale Raumluftfeuchtigkeit im Bereich zwischen 40 und 60 % liegt. Bild: FGK



Bilder 4 und 5 • Ohne Luftbefeuchtung sinkt in der kalten Jahreszeit die relative Luftfeuchtigkeit oft unter Werte von 20 %. Mit Luftbefeuchtung kann die empfohlene Mindestfeuchte von 40 % sichergestellt werden. Bild: FGK

Luftqualität im Gebäudeinneren. Zudem reduziert eine Wärmerückgewinnung die Heizkosten, indem sie in der kalten Jahreszeit Wärme aus der Abluft auf die Zuluft überträgt. Weiterer Vorteil ist der verbesserte Komfort, weil die Zuluft vorerwärmt

in die Räume gelangt. Allerdings sinkt in der kalten Jahreszeit durch das Lüften die Raumluftfeuchtigkeit. Mit gezielten Luftbefeuchtungssystemen lässt sich zuverlässig die für die Gesundheit förderliche Raumluftfeuchte von mindestens 40 % erreichen.