

## Wie hoch ist das Schimmelrisiko?

**Leserbrief zum Beitrag: „Ist eine kontinuierliche Lüftung zum Feuchteschutz zielführend?“ von Dipl.-Ing. Norbert Nadler in Heft 2-2018.**

„Der Beitrag versichert die Leser, die daraus folgern, dass Lüftung in fast der Hälfte des Jahres kontraproduktiv sei. Eine Entfeuchtung der Raumluft fände nicht statt, eher das Gegenteil. Schimmelwachstum würde in diesen Zeiten durch Lüftung begünstigt.“

Im Beitrag stellt der Autor dar, dass dauerhafte feuchtgesteuerte Wohnungslüftung nicht das Non-Plus-Ultra sei. Zu viele Stunden würde zu feuchte Außenluft in die Wohneinheit eingebracht. Bei mehr als 7 g Wasserinhalt pro kg Außenluft wäre die Luft für eine Raumentfeuchtung zu nass. Denn dieser Feuchtinhalt entspräche 50 % relativer Luftfeuchtigkeit bei 20°C Raumlufttemperatur. An 46 % des Jahres in Potsdam hätte die Außenluft mehr als 7 g Wasserinhalt pro kg. Zu 19 % des Jahres bestünden diese Verhältnisse sogar mehr als fünf Tage lang, sodass das Schimmelpilzkriterium nach DIN-Fachbericht 4108-8 erfüllt sei. Die DIN 4108-2 gibt nicht vor, dass aus hygienischen Gründen eine relative Raumluftfeuchtigkeit von 50 % zu unterschreiten ist. Sie enthält den  $f_{Rsi}$ -Faktor. Dieser gibt vor, dass an keiner Stelle eine Oberflächentemperatur von 12,6°C unterschritten werden darf, weil dann, bei eben jener relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % und 20°C, an dieser Stelle Schimmel auftritt.

Eine raumseitige Oberflächentemperatur von 12,6°C kann nur unterschritten werden, wenn es draußen kälter ist als 12,6°C. Dann kann der Kubikmeter Außenluft max. 11 g Wasser, das kg Luft etwa 8,6 g Wasser enthalten (100 % relative Feuchte). 7 g / kg bedeuten eine relative Außenluftfeuchte von 80 %. Derart feuchte Verhältnisse über fünf Tage wären schon ungewöhnlich. Die meteorologischen Daten für die relevanten kalten Außentemperaturen sind nicht angegeben.

Bei 5°C Außentemperatur, die realistisch sind für innere Oberflächentemperaturen von 12,6°C im Gebäudebestand, kann der Kubikmeter Außenluft max. 5,44 g Wasser, das kg Luft etwa 4,3 g Wasser enthalten (100 % relative Feuchte). Das heißt, bei schimmelrelevanten Außentemperaturen entfeuchtet die Außenluft die Luft der Wohneinheit immer. Das geht aus dem Beitrag nicht hervor.

Fazit: Die Überschreitung von 7 g Wasser/kg Luft findet zum ganz überwiegenden Teil im Sommer statt, wenn es keine niedrigen Innenoberflächentemperaturen gibt. Bei 35°C kann die Außenluft max. 34,5 g Wasser pro Kubikmeter aufnehmen. Schimmel entsteht deswegen in unseren Regionen bislang kaum. Abhilfe wäre nur durch Trocknung möglich.

Ich stimme jedoch zu, dass intelligente Regelungen erforderlich sind, die die Raumlüftung minimieren, wenn es draußen wärmer und feuchter ist als drinnen.

Ziel wäre dabei jedoch nicht, Schimmel zu verhindern, sondern Lüfterstrom einzusparen und Überhitzung zu vermeiden. Solche Regelungen sind erst wenige vorhanden und im Einsatz.“

Energieberaterin Dipl.-Ing. Gudrun Heitmann



### Antwort:

„Sehr geehrte Frau Heitmann, ich bedanke mich für Ihr Interesse an meinem Beitrag und freue mich über Rückfragen zum Thema.“

Die Auswertung der Außenfeuchtegehalte erfolgte anhand des Testreferenzjahres 4. Im Entwurf der DIN 1946-6 Anhang I Anmerkung auf S. 119 wird sogar von 90 % des Zeitraumes Juli bis September davon ausgegangen, dass der Außenfeuchtegehalt größer als der Innenfeuchtegehalt ist (negatives Trocknungspotenzial).

Im Beitrag wurde nicht beschrieben, dass ein Außenfeuchtegehalt von mehr als 7 g/kg „zu nass“ sei. Es sollte nur darauf hingewiesen werden, dass die Regelung bei einer Sollwerteneinstellung von 50 % (was ohne Erläuterung an den Nutzer wahrscheinlich wäre) der Lüfter auf Vollast geht, weil dem Raum mehr Feuchte zugeführt wird. Leider gibt es noch Feuchteregeleungen, die nicht das Trocknungspotenzial ermitteln, sondern die Regelabweichung nur über die relative Feuchte bestimmen. Mit Messung des Trocknungspotenzials oder mit einer intelligenteren Regelung der relativen Raumluftfeuchte kann festgestellt werden, dass es draußen feuchter ist als drinnen.

Das erwähnte Schimmelpilzkriterium nach DIN-Fachbericht 4108-8 besagt, dass die Gefahr einer Schimmelpilzbildung besteht, wenn an mindestens fünf aufeinander folgenden Tagen die relative Luftfeuchte auf der inneren Bauteiloberfläche mindestens 12 h/d einen Wert von mehr als 80 % aufweist. Das Kriterium aus der DIN 4108-2 mit der Vorgabe einer minimalen raum-

seitigen Oberflächentemperatur von 12,6°C ist überholt und auch nur abgeleitet für den Raumklimazustand 20°C/50%. Erstens treten im Jahr noch andere Raumklimazustände auf und zweitens bildet sich nicht sofort Schimmel, wenn diese Temperatur unterschritten wird. Auch die Einhaltung des stationären  $f_{Rsi}$ -Wertes  $\geq 0,7$  stellt keine Gewähr für die Schimmelpilzvermeidung dar. Es ist immer noch eine Lüftung in Abhängigkeit der Feuchtebelastung notwendig (s. Beitrag „Volumenströme nach Bedarf ermitteln!“, TGA-Fachplaner 12/2017, S. 14, Bild 4). Problematisch ist allerdings, dass die DIN 4108-2 bauaufsichtlich eingeführt ist und man daran gebunden ist.

Die Energieersparnis und die Vermeidung einer Überhitzung sind nur ein nützlicher Nebeneffekt, wenn die Lüftung in diesen Zeiträumen abgeschaltet werden darf, was aber nach DIN 1946-6 und DIN 18017-3 nicht zulässig ist. Ich habe daher bewusst nicht nur die Heizzeit betrachtet, weil diese Normen eine ganzjährige Lüftung vorschreiben.

Bild 3 zeigt, dass 7 g/kg Feuchtegehalt in über 45 % des Jahres überschritten wird und daher nicht ungewöhnlich ist. Die Außenlufttemperaturen sind für die Frage, ob es draußen feuchter ist als drinnen nicht relevant. Für die Schimmelpilzvermeidung sollte man allerdings nicht von 7 g/kg, sondern vom kritischen Feuchtegehalt ausgehen, der etwa bei 10 g/kg liegt und in 19 % der Jahreszeit im 5-Tagesmittel überschritten wird. Im Zeitraum 1. September bis 30. April beträgt die Überschreitung 3 % der Zeit und vom 1. Juli bis 30. September 50 % der Zeit. In diesen Zeiträumen würde die Lüftung eine zusätzliche Feuchtequelle darstellen, die nicht der Aufgabe zur Trocknung des Raumes nachkommt. Ohne eine geeignete Regelung kann aber auch in der Heizzeit Schimmelpilz auftreten, da gemäß dem Schimmelpilzkriterium die Überschreitung von 3 % für das 5-Tagesmittel gilt.

Wenn es um die Dimensionierung der notwendigen Feuchteschutzlüftung geht, darf man nicht nur die niedrige Außenlufttemperatur als Kriterium sehen. Auch die Außenluftfeuchte ist wichtig. Der kritische Zeitraum für Schimmelpilzbildung im Zusammenhang mit der Lüftung ist in den Monaten September bis November (so auch Gertis/Erhorn u.a.), also in Zeiten höherer Außenlufttemperaturen. Bei höheren Außenlufttemperaturen treten auch höhere Feuchtegehalte auf, weshalb ein höherer Volumenstrom notwendig ist. Daher steckt hinter dem kritischen Feuchtegehalt von 10 g/kg eine Außentemperaturannahme von 13°C.

Zurzeit gibt es im Normenausschuss zum DIN Fachbericht 4108-8 (demnächst DIN SPEC 4108-8) einen Arbeitsentwurf, der in einem Anhang eine Berechnung der notwendigen Feuchteschutzlüftung auf Basis des in [2] genannten Beitrages enthält. Hierin wurde die Kombination der Außenklimaparameter für die Auslegung frei wählbar gehalten. Es hat sich nämlich herausgestellt, dass sich bei der Variante „Lüftungskonzept mit manueller Fensterlüftung“ sehr komplexe Sachverhalte gegenüber der kontinuierlichen Lüftung ergeben. Diese werden in einem weiteren Beitrag noch ausführlich behandelt.“

Dipl.-Ing. Norbert Nadler, www.cse-nadler.de