

Schimmelprävention: Die VDB-Lüftungs-Ampel als Werkzeug für ein nachvollziehbares Lüftungsmanagement.

Uwe Münzenberg

Standardisierte Lüftungsempfehlungen aus den Medien, wie sie oft auch als Anlage zu Mietverträgen beiliegen, haben eines gemeinsam – sie funktionieren in kritischen Fällen nicht wirklich. Soziale Medien sind voll von dem immergleichen Mantra eines Schimmelexperten: Dreimal am Tag stoßlüften und die (Schimmel-)Welt ist in Ordnung. Wer sich nicht daran hält, verstößt quasi gegen die allgemeinen Regeln der Technik. Kommt es dann zu Schimmel in den Wohnräumen, wird der Betroffene als ignoranter Lüftungsverweigerer abgestempelt, da er offensichtlich die allgemein anerkannten Regeln der Technik missachtet hat. Aber ist die Welt des richtigen Lüftens und die Schuldzuweisung wirklich so simpel?

Das Ergebnis: Unterschiedliche Gebäudetypen in Verbindung mit variierender Nutzung führen bei pauschalen Annahmen zu Schäden.

Schimmel Statistik

Bis zu 40 % der Mehrfamilienhäuser im Altbaubestand mit veraltetem Wärmeschutz, aber modernen Fenstern, sollen sichtbaren Schimmelpilzbefall aufweisen. Befragungsergebnisse von 53 großen Wohnungsgesellschaften, die zusammen über 500.000 Wohnungen verwalten, geben an, dass nach dem Fensteraustausch in 70 % der Wohnungen Schimmelpilz auftrat. Insgesamt berichten die Wohnungsgesellschaften, dass gut 10 % aller Wohnungen, also Neubau und Altbau zusammen, einen Schimmelpilzbefall aufweisen.



Abbildung 1: DCONex Münster 2024, Jeremias Stolze Visualisierung unterschiedlicher Gebäudetypen

Diese Zahlen stammen aus Befragungen. Die Dunkelziffer könnte noch größer sein, da der Schimmelpilzbefall von den Bewohnern erst erkannt werden muss, um erfasst werden zu können.¹

1 Bischof: Erste Ergebnisse der bundesweiten Erhebung über die Ursachen von Feuchteschäden und Schimmelpilzbildungen in Wohnungen, Schornsteinfegerhandwerk, Heft 7/2002

Der „natürliche“ Luftwechsel

Zur Annäherung der Frage müssen wir uns im ersten Schritt bewusst machen, aus welchen Parametern ein Luftaustausch besteht und wie sich der Beurteilungswert eines Gesamtluftwechsels zusammensetzt.

Der Infiltrationsluftwechsel – oft umgangssprachlich als „natürlicher Luftwechsel“ bezeichnet – ist der Grundluftwechsel, der sich aufgrund der gebäudeindividuellen Luftundichtigkeiten im Verhältnis zu den jeweiligen Wetterbedingungen einstellt. Der effektive, tatsächliche Infiltrationsluftwechsel, der sich als Grundluftwechsel ohne Fensterlüftung einstellt, ist abhängig von:

1. der allgemeinen Lage des Gebäudes (windexponiert oder nicht),
1. der Lage der Leckagen im Gebäude (einseitig oder gleichmäßig in allen Himmelsrichtungen verteilt),
1. dem Temperaturunterschied zwischen innen und außen im Verhältnis zur Höhe des Gebäudes (der thermische Druck steigt mit dem Temperaturunterschied zwischen innen und außen und der Höhe des Gebäudes),
1. dem jeweiligen Winddruck.

Auch in einer Altbauwohnung – wir betrachten beispielhaft eine Etagenwohnung in Massivbauweise mit neuen Fenstern – ist in der Regel der Anteil des Infiltrationsluftwechsels vernachlässigbar gering und liegt deutlich unter einem Luftwechsel von 0,2/h. Das bedeutet, dass weniger als 25 % der Raumluft stündlich gegen Außenluft ausgetauscht wird. Bei einer typischen Belegung einer 80 m² Wohnung mit drei Personen reicht der Grundluftwechsel nicht aus, um die nutzungsbedingte Feuchte ausreichend abzuführen. Der geforderte Mindestluftwechsel gemäß DIN 1946-6 (Raumlufttechnik Teil 6: Lüftung von Wohnungen) liegt bei rund 0,5/h.

Stoßlüftung ist weniger effizient als allgemein angenommen wird

Wie gut der tatsächliche Luftaustausch durch Stoßlüftung ist, hängt neben der Größe der Öffnungsfläche entscheidend vom Temperaturunterschied und vom Winddruck ab. Ist der Temperaturunterschied zwischen Raumluft und Außenluft ausreichend groß, wird das Fenster im realen Leben jedoch schnell wieder geschlossen – weil es kalt wird. Ist ein ausreichender Winddruck vorhanden, wird das Fenster ebenfalls schnell wieder geschlossen – weil es zieht. Zieht es nicht und kühlt die Raumluft nicht zu schnell ab, wird gerne gelüftet – ein ausreichender Luftaustausch findet jedoch unter diesen Bedingungen nicht mehr statt.

Der Einfluss der Nutzergewohnheiten auf den Feuchtigkeitshaushalt wird bei der Fensterlüftung besonders deutlich, wenn stoßgelüftet wird. Dies beruht auf dem Pufferungseffekt der in einem Wohnraum vorhandenen großen Oberflächen (Sorptionsverhalten der Oberflächen). Die Oberflächen geben die gespeicherte Feuchtigkeit an die frische, trockene Luft ab, der Feuchtegehalt der Raumluft wird dadurch erstaunlich schnell wieder ausgeglichen, und die Raumluftfeuchtigkeit bewegt sich nach dem Schließen der Fenster wieder annähernd auf dem gleichen Niveau wie vor der Fensterlüftung.

Wird nur ein Raum mittels Fenster gelüftet, muss zusätzlich beachtet werden, dass es zu Überströmeffekten von feuchter Luft in andere Wohnräume kommen kann. Wird z. B. das Wohnzimmer mittels Kippstellung der Fenster gelüftet und befindet sich das Schlafzimmer auf der windabgewandten Seite der Gebäudehülle, strömt warme und feuchte Luft in das Schlafzimmer.

Fazit zur allgemeinen Lüftungsempfehlung

Fensterlüftungen als Stoßlüftung eignen sich gut zum Ablüften von kurzfristigen Feuchtigkeitslasten, wie sie z. B. durch Kochen, Duschen oder Waschen bzw. Wäsche trocknen entstehen. Als Beispiel werden als Auszug aus dem DIN Fachbericht

Tabelle 1 — Typische Feuchtequellen in Wohnungen

Feuchtequelle		Feuchteabgabe	
Mensch	überwiegend nicht aktiv oder leichte Aktivität, je Person	50 g/h	1 200 g/d ^a
Pflanzen	repräsentativer Mittelwert für verschiedene Zimmerpflanzen, je Stück, Mix von verschiedenen Zimmerpflanzen	2 g/h ^f	50 g/d ^f
Küche	Kochvorgänge	700 g/h – 1 000 g/h	
	Geschirrspüler (Geschirr abgekühlt)	100 g/Spülvorgang	
	Spülen unter fließendem Wasser (50 °C)	300 g/h	
	Spülen im Spülbecken (50 °C)	140 g/h	
Bad	Wannenbad	etwa 700 g/h	etwa 300g/Bad ^b
	Duschen	etwa 2 600 g/h	etwa 300g/Dusche ^c
	Abtrocknen	etwa 70 g/Vorgang	
Wäschetrocknen ^{e)}	5 kg geschleudert	2500 g/Waschmaschine	
Haustiere	Aquarium (90 % abgedeckt, 26 °C)	6 g/(h·m ²) ^d	150 g/(d·m ²) ^d
	Katze	10 g/h	250 g/d ^a
	Hund (mittelgroß, 20 kg)	40 g/h	950 g/d ^a
<p>a Anwesenheit 24 h/d.</p> <p>b 20 min Wannenbad und Abtrocknen.</p> <p>c 5 min Dusche und Abtrocknen.</p> <p>d Bezogen auf die Grundfläche des Aquariums.</p> <p>e Trocknen der Wäsche im Raum.</p> <p>f Es handelt sich um repräsentative Mittelwerte für verschiedene typische Zimmerpflanzen. Messungen haben eine Feuchtfreisetzung im Bereich von 0,6 g/h bis 4,4 g/h je Zimmerpflanze ergeben. Die Feuchtfreisetzung von Zimmerpflanzen korrespondiert in sehr guter Nahrung mit der Gießwassermenge.</p>			

Abbildung 2: DIN Fachbericht 4108: 2010-09, beispielhafte Darstellung nutzungsbedingter Feuchteabgabe

4108 in Abbildung 2 typische Feuchtequellen in Wohnungen und deren Feuchteabgabe dargestellt. Auch hier sind die genannten kurzfristigen Feuchtelasten mit aufgeführt. Stoßlüftung ist jedoch weniger geeignet, um einen zu geringen Grundluftwechsel auszugleichen. Es bedarf daher eines einfach anwendbaren und verständlichen Messwerkzeugs, um verlässliche Handlungsempfehlungen zur Überprüfung einer erforderlichen Fensterlüftung zu geben.

Eine zielgerichtete Lüftungsempfehlung muss sich an den mutmaßlich oder bekanntesten kritischen Wandoberflächen orientieren. Dazu

werden Informationen über den Wärmedurchgangskoeffizient, die Außentemperatur und das Raumklima benötigt. Sind diese Informationen vorhanden, können über die Berechnung der Oberflächentemperatur an der Wand und der sich ergebenden relativen Luftfeuchte an der Wandoberfläche verlässliche Prognosen über ein Schimmelrisiko getroffen werden. Genau diesen simplen Ansatz verwendet die „VDB-Lüftungs-Ampel“, um bereits mit der Verwendung eines funkbasierten Raumklimasensors eine Aussage über die notwendig erforderliche Fensterlüftung zur Schimmelprävention zu treffen.

Handhabung der VDB Lüftungs-Ampel

(1)

Damit die VDB Lüftungs-Ampel als App genutzt werden kann, muss als erstes ein Temperatur- und Luftfeuchte-sensor mit der App verbunden werden. Dafür muss der QR-Code auf dem gekauften feinjustierten Raumklimasensor (Temperatur- und Luftfeuchtesensor aus dem VDB-Store) mit der App eingescannt werden. Das Einscannen erfolgt durch einen Klick auf das QR-Code-Symbol in dem Menüband oben (Markierung mit 1). Ist das Einscannen erfolgreich, erfolgt die Aufforderung an Sie, einen Namen für den eingescannten Sensor zu vergeben. Dies sollte praktischerweise der Raum sein, in dem der Raumklimasensor liegt.

(2)

Messprinzip: Der Raumklimasensor wird im Raum auf einem Tisch oder in einem offenen Regal an einer Innenwand platziert (nicht an einer Außenwand!). Durch die Auswahl des ungefähren Baualters sowie der Art der Außenwand, der obersten Geschossdecke oder des Dachs wird unter Berücksichtigung des Außenklimas das individuelle Risiko für einen Schimmelpilzbefall an der Oberfläche der Außenwände anhand des eingegebenen Dämmstandards (U-Wert) berechnet und bewertet.

(3)

Die **Einstellung des jeweiligen Wärmedämmstandards** (bauphysikalische Bedingungen des Raumes = Markierung mit 2) in Verbindung mit der Positionierung des Raumklimasensors ergibt den jeweiligen **Warnwert**. Es gibt drei verschiedene Wahl-Möglichkeiten, von der Sie **eine** der drei nachstehenden Möglichkeiten auswählen und die Anleitung befolgen, wie diese jeweiligen Wärmedämmstandards als Warnwerte eingestellt werden können:



Abbildung 3: Darstellung der VDB-Lüftungs-Ampel in der App

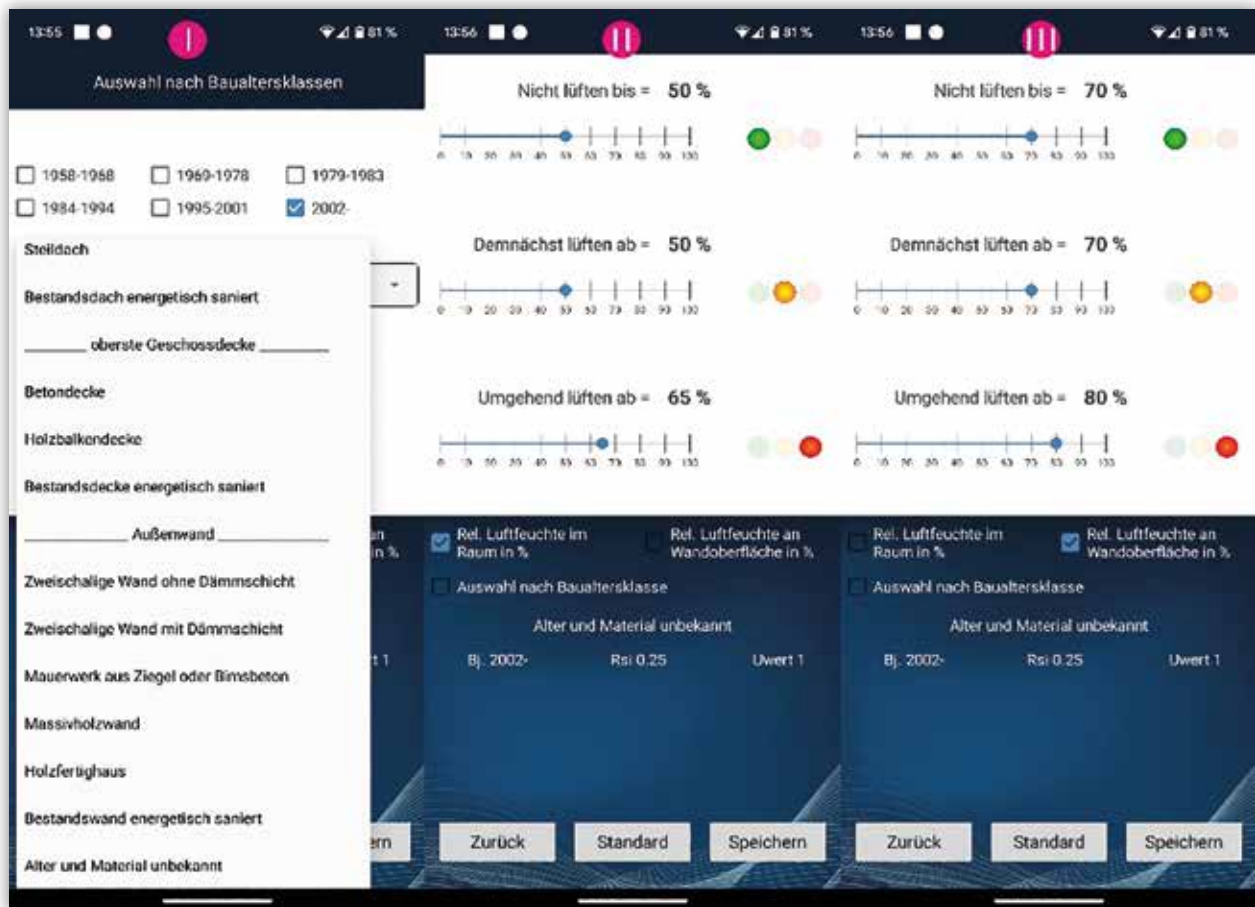


Abbildung 4: Einstellungen der individuelle „Warnwerte“ zur Schimmelpfävention

I. Auswahl nach Baualtersklassen

Der Temperatur- und Luftfeuchtesensor wird im Raum am besten in einem offenen Regal an einer Innenwand platziert. Der U-Wert der Wand wird über die Eingabe der Baualtersklasse geschätzt. Anhand des U-Werts wird die kritische oberflächennahe Luftfeuchte berechnet. Ist die berechnete relative Luftfeuchte an der Wand so hoch, dass das Risiko eines Schimmelpilzschadens besteht, wird eine entsprechende Warnung ausgegeben.

II. Relative Luftfeuchte im Raum

Der Temperatur- und Luftfeuchtesensor wird im Raum am besten in einem offenen Regal an einer Innenwand platziert. Die Raumluftfeuchtigkeit wird direkt bewertet.

III. Relative Luftfeuchte an Wandoberfläche

Der Temperatur- und Luftfeuchtesensor wird an einer kritischen Oberfläche platziert, die beson-

ders kalt wird oder bei der in der Vergangenheit bereits Schimmelpilzschäden festgestellt wurden (zum Beispiel Außenwanddecke). Hier wird die sich entwickelnde Temperatur und Feuchtigkeit an der Oberfläche erfasst und bewertet.

Es gibt die Möglichkeit, die voreingestellten Warnwerte für die kritische Luftfeuchte bei Bedarf auch anzupassen. Die Anpassung erfolgt durch die Verschiebung der Schieberegler. Dies sollte jedoch nur von Experten vorgenommen werden.

Es können mehr als nur ein Raumklimasensor mit der VDB Lüftungs-Ampel verbunden werden. Eine Übersicht über die verbundenen Sensoren sowie weitere Informationen über die Batteriespannung und die Signalstärke der einzelnen Sensoren erhält man durch einen Klick auf das Symbol in der Mitte des Menübands oben (Markierung mit 3).



Abbildung 5: Einstellung nach Baujahr



Abbildung 6: Lüftungsampel grün

Ist der Raumklimasensor mit der VDB Lüftungs-Ampel erfolgreich verknüpft, die Warnwerte eingestellt und eine Wetterstation in der Nähe ausgewählt, erscheint in der unteren Hälfte der Hauptanzeige eine Ampel mit den entsprechenden ermittelten und berechneten Klimadaten. Die Ampel stellt ein mögli-

ches Schimmelpilzrisiko, verursacht durch das Raumklima, in den Farben grün, gelb oder rot dar und gibt entsprechende Handlungsempfehlungen. Damit kann das Risiko eines Schimmelpilzschadens in Bezug auf niedrige Oberflächentemperaturen in Abhängigkeit von der Raumluftfeuchte reduziert werden.

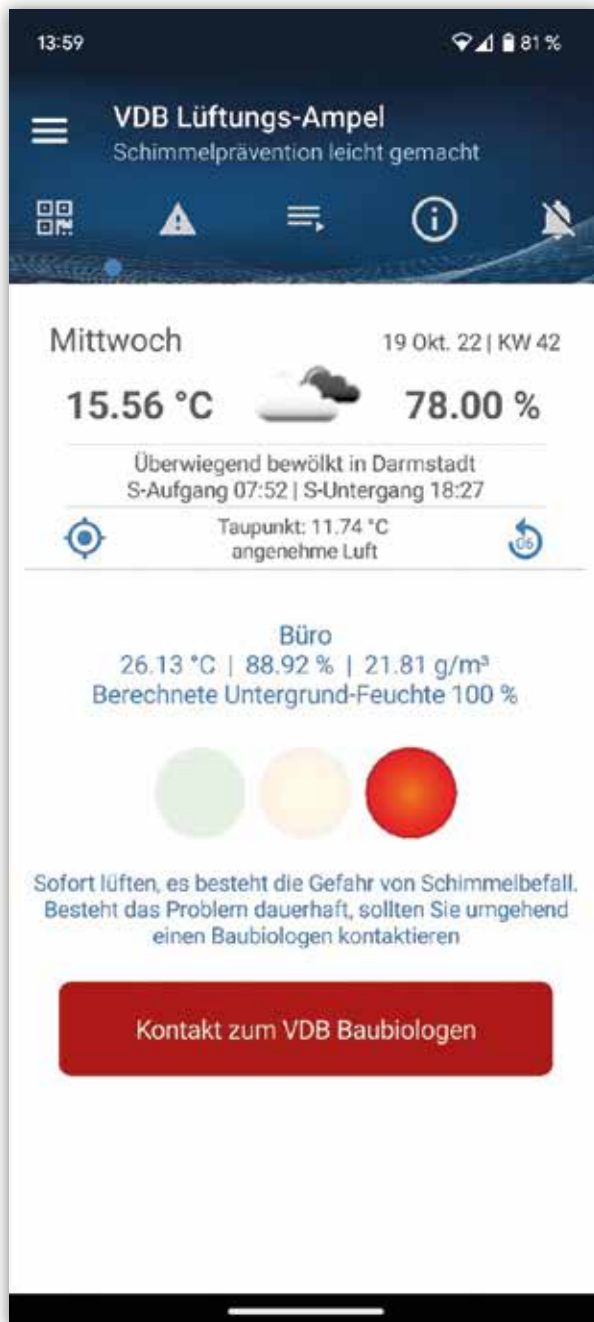


Abbildung 7: Lüftungsampel rot

Möchte man wissen, wie es um den Lüftungsstatus bestellt ist, öffnet man die App.

Anleitung und Geräte zu finden unter: <https://baubiologie.net/wissenswertes/lueftungsampel/>

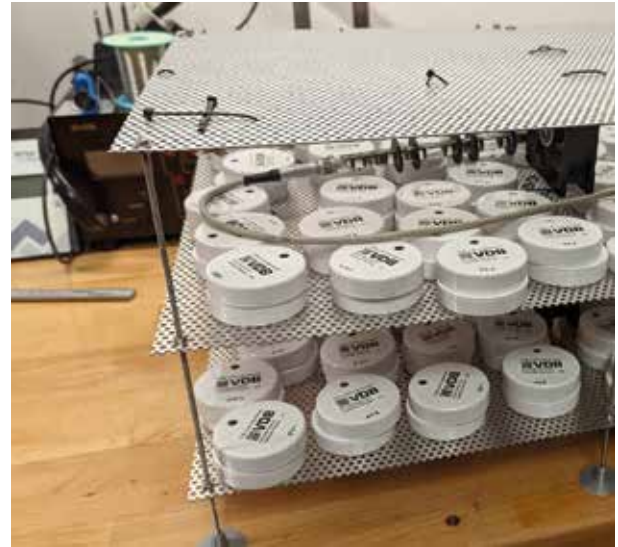


Abbildung 8: Die Feuchtesensoren werden vor der Anwendung in der VDB-Lüftungs-Ampel im Salzbad kalibriert, um eine bestmögliche Genauigkeit gewährleisten zu können.

Der Autor



UWE MÜNZENBERG

Zertifizierter Sachverständiger für Baubiologie (VDB) und Auditor für das staatliche Qualitätssiegel Nachhaltige Gebäude (BNK und QNG)
Staatlich anerkannte Messstelle für Radon-Messungen an Arbeitsplätzen
Gründungsmitglied und Vorstand im Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB e.V.
Gründungsmitglied des Bundesverbandes Schimmelpilzsanierung.
Initiator der Pilztagung (seit 1997)

Sachverständigenbüro Münzenberg
Analytik – Gefährdungsbeurteilung –
Sanierungsplanung – Freimessung
Rechenberg 2, 97346 Iphofen
Mobil: +49 (0) 157-73290123
E-Mail: mail@muenzenberg-partner.de
[www: muenzenberg-partner.de](http://www.muenzenberg-partner.de)