



**Untersuchung zum Wohnkomfort: Bedarfsgeführte Lüftung im Neubau**



# Gebäude Energieberater



**SONDERDRUCK  
AERECO GMBH**

# Untersuchung zum Wohnkomfort

**BEDARFSGEFÜHRTE LÜFTUNG IM NEUBAU** In einem Monitoringprojekt wurde anhand der Messung von relativer Raumluftfeuchte und Temperatur die Wirkungsweise eines bedarfsgeführten Abluftsystems auf den Wohnkomfort untersucht.

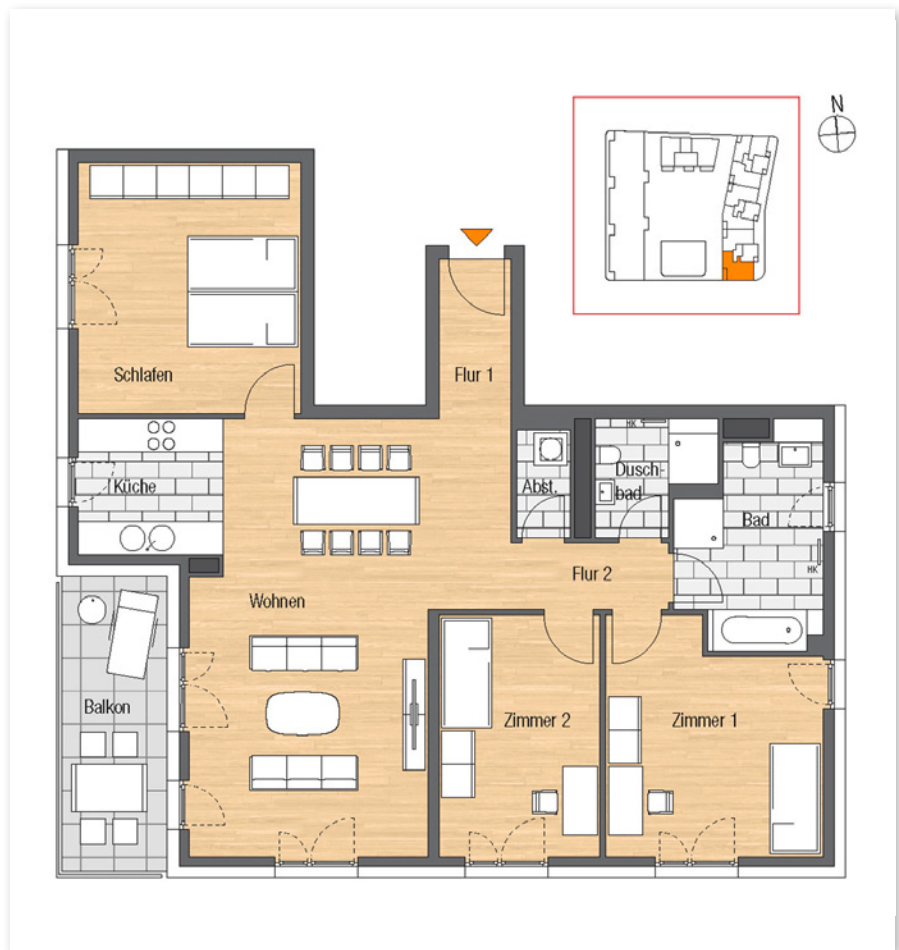
Um die Frage zu beantworten, wie sich bedarfsgeführte Lüftungssysteme hinsichtlich Luftqualität und effizienter Abfuhr von verbrauchter Luft auswirken, wurden über einen Zeitraum von etwa einem Jahr in einem KfW-Effizienzhaus 55 in Frankfurt am Main Parameter zur Ermittlung der Luftqualität erfasst.

Seit der Fertigstellung des siebengeschossigen Mehrfamilienhauses im Jahr 2016 ist dort ein Abluftsystem von Aereco in Betrieb. In den Ablufträumen (Bäder, WCs, Hauswirtschaftsräume) wird Luft mittels feuchtegeführter Abluftelemente Aereco **AH 80** abgesaugt. Für den Unterdruck in der Lüftungsleitung sorgt das auf dem Flachdach des Gebäudes platzierte Lüftungsgerät **DVSA25-A30**. In den Wohn- und Schlafräumen strömt frische Außenluft über feuchtegeführte Außenluftdurchlässe **ZUROH 100** am Rollladenkasten in die Wohnung. Das Lüftungssystem passt die Abluftvolumenströme permanent an den gemessenen Bedarf an. Ein Luftdichtheitstest vor Übergabe an die Bewohner ergab einen n50-Wert von 0,65 h<sup>-1</sup>. Im Rahmen eines Monitoringprojekts wurden in einer der Wohnungen Geräte für die Langzeitmessung von relativer Raumluftfeuchte und Temperatur aufgestellt, um Funktion und Wirkungsweise des Abluftsystems auf den Wohnkomfort zu untersuchen.

## Untersuchte Wohnung und Messaufbau

Die 118 m<sup>2</sup> große Wohnung mit Südausrichtung, in der zwei Erwachsene und zwei Kinder wohnen, befindet sich im 1. OG des Mehrfamilienhauses. Sie besteht aus vier Zimmern plus Bad, Duschbad, Abstellraum und Küche.

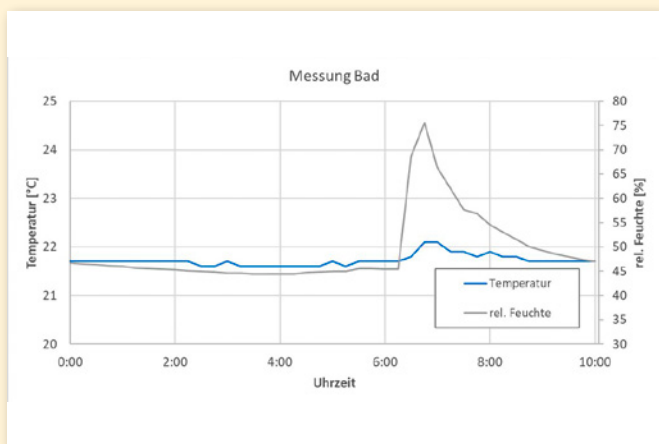
In den Bädern und im Abstellraum sind feuchtegeführte Abluftelemente installiert, mit denen die Anforderungen nach DIN 18017-3 an die Entlüftung fensterloser Räume eingehalten werden. Da sich das Lüftungsgerät außerhalb der Nutzungseinheit befindet, entstehen keine Motorgeräusche in den Ablufträumen. Mit Hilfe eines mechanischen Feuchtesensors



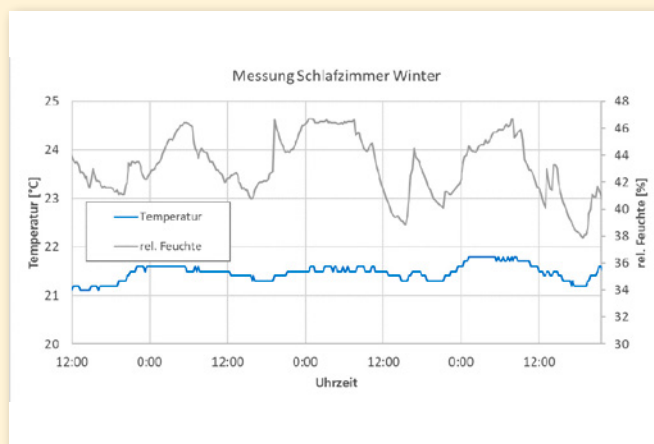
1 Die Messungen wurden in einer 118 m<sup>2</sup> großen Wohnung mit Südausrichtung durchgeführt.



2 Außenluftdurchlass Aereco, Typ ZUROH 100, am Aufsatzrollladenkasten



**3** Auswertung der Messung im Bad für den Zeitraum 31. Januar 2019, 0 Uhr bis 10 Uhr: Die Messung zeigt, dass nach einem Peak von ca. 78 % (ggf. mit Zeitverzug gemessen) die relative Feuchte (graue Kurve) innerhalb etwa einer Stunde auf 55 % zurückgeht.



**4** Auswertung der Messung im Schlafzimmer für den Zeitraum vom 1. Februar 2018, 12 Uhr bis 4. Februar 2018, 24 Uhr: Bei Außentemperaturen zwischen 1 und 6°C lagen die Raumtemperaturen zwischen 21,1 und 21,8°C. Die relative Luftfeuchtigkeit blieb im Bereich zwischen etwa 40 und 50 %.

messen die Abluftelemente die relative Raumluftfeuchte und passen den Öffnungsquerschnitt des Elements automatisch an den Lüftungsbedarf an. Das auf dem Flachdach des Gebäudes platzierte Lüftungsgerät sorgt für den notwendigen konstant-regelten Unterdruck in der Lüftungsleitung und somit für einen bedarfsgerechten Abluftvolumenstrom.

In den Schlafräumen wurde je ein feuchtegeführter Außenluftdurchlass am Aufsatzrollladenkasten eingesetzt, im Wohnzimmer ermöglichen zwei dieser Außenluftdurchlässe das Nachströmen frischer Luft. Sie regeln den Volumenstrom, indem sie entsprechend der am Durchlass gemessenen relativen Raumluftfeuchte mechanisch die Klappenstellung anpassen.

Die Wohnung ist seit dem 1. November 2016 bewohnt. Im November 2017 wurden Funk-Datenlogger Testo **Saveris 2-H1** aufgestellt und in Betrieb genommen. Sie messen in 15-Minuten-Intervallen die Temperatur sowie die absolute und die relative Raumluftfeuchte in folgenden Räumen

- Ablufbereich: Bad, Duschbad und Abstellraum
- Zulufbereich: Schlafzimmer, Wohnzimmer und beide Kinderzimmer

Zusätzlich wurde auf dem Balkon ein Funk-Datenlogger **Saveris 2-H2** von Testo eingesetzt. Er misst die gleichen Parameter wie die Datenlogger im Ab- und Zulufbereich.

### Abführen der Feuchtelasten

Im Bad entstehen oft hohe Feuchtelasten, etwa beim täglichen Duschen, die sich in der Regel auf kurze Stoßzeiten begrenzen. **Abb. 3** zeigt, dass die im Raum produzierte Feuchte innerhalb kurzer Zeit abgeführt wird.

### Raumluftfeuchte im Wohn- und Schlafbereich

Die bei der Nutzung des Schlaf- und Wohnbereichs (z.B. beim Schlafen, Fernsehen, Essen oder Arbeiten) ansteigende Raumluftfeuchte erfordert einen höheren Luftwechsel.

Die Messergebnisse zeigen, dass mit dem feuchtegeführten Lüftungssystem die Raumluftfeuchte einen für die Gesundheit des Menschen und für den Schutz der Bausubstanz unkritischen Bereich weder übersteigt noch unterschreitet. In **Abb. 4** und **5** ist die Raumluftfeuchtigkeit dargestellt, die über längere Zeiträume bei normalem Betrieb der Lüftungsanlage gemessen wurde.

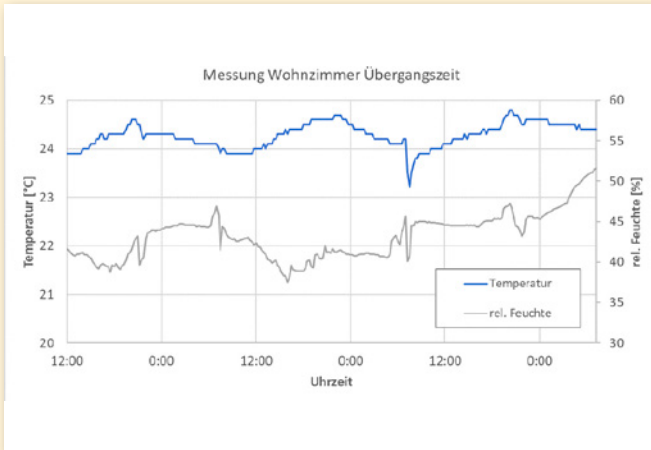
### Winter

Im Messzeitraum vom 1. bis 4. Februar 2018 stieg die relative Raumluftfeuchte nachts im Schlafzimmer von ca. 40% auf bis zu 50%. Die von den beiden Erwachsenen erzeugte feuchtere Luft wurde zum Ablufbereich transportiert. Sobald die mechanischen Feuchte-Sensoren der Abluftelemente einen Feuchtigkeitsanstieg erfassen, erhöht die Anlage den Abluftvolumenstrom. Die Raumtemperatur lag im Messzeitraum bei etwa 21,5°C (min. 21,1°C, max. 21,8°C). Zur gleichen Zeit wurden in einem ungeschützten Bereich auf dem nach Südwesten ausgerichteten Balkon Außentemperaturen zwischen 1°C und 6°C gemessen.

### Übergangszeit

Im Frühjahr und im Herbst ist in der Regel im Außenbereich aufgrund der höheren Außentemperaturen die absolute Feuchte höher als im Winter. Die zwischen 7. und 10. Mai 2018 im Außenbereich gemessene relative Luftfeuchte betrug am späten Nachmittag 25% bei einer Außentemperatur knapp über 30°C. Am frühen Morgen erreichte sie beinahe 80% bei einer Außentemperatur von ca. 16°C. Die absolute Luftfeuchtigkeit lag zwischen 7,4 und 12,5 g/m<sup>3</sup>. Die feuchtegeführten Außenluftdurchlässe ermöglichen einen Luftaustausch basierend auf der Messung der relativen Raumluftfeuchte. In **Abb. 5** ist zu erkennen, dass im Wohnzimmer bei gleichbleibender Raumtemperatur von etwa 24°C die relative Raumluftfeuchte zwischen 40 und 50% variiert. Das Absinken der Werte nach

Bild: Aereco GmbH



**5** Auswertung der Messung im Wohnzimmer für den Zeitraum vom 7. Mai 2018, 12 Uhr bis 10. Mai 2018, 6 Uhr

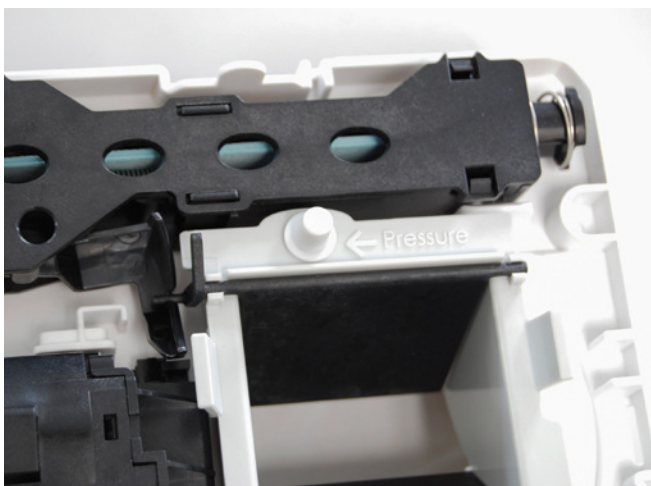
einem Anstieg deutet auf die höhere Frischluftzufuhr in Zeiten von Belegung und Nutzung des Raumes hin (morgens und abends).

Wichtig ist, für die Regelung der Außenluftdurchlässe die relative Luftfeuchtigkeit im Innenraum zu messen. Würde die Außenluftfeuchtigkeit gemessen, hätte dies ein übermäßiges oder zu schwaches Belüften des Raums zur Folge.

**Sommer**

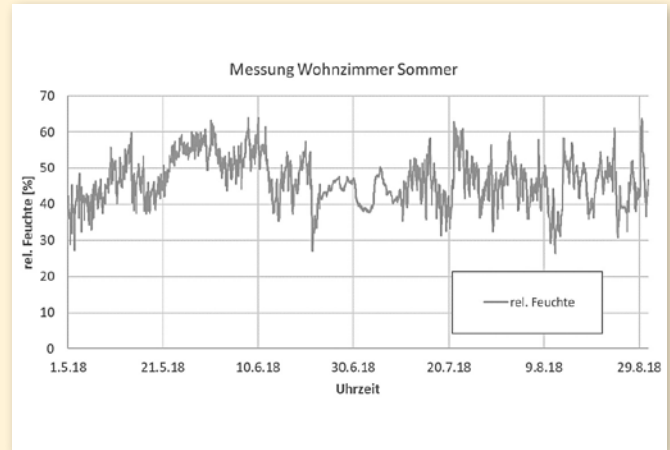
Die Raumluftfeuchte ist zwar im Sommer höher als in den kühleren Jahreszeiten, die Ergebnisse der Langzeitmessung vom 1. Mai bis 31. August 2018 im Wohnzimmer (Abb. 6) zeigen jedoch, dass eine relative Luftfeuchte von 60% in den Sommermonaten nur in seltenen Fällen kurzzeitig überschritten wurde. Meistens lag sie zwischen 40 und 50%.

Bild: Aereco GmbH



**7** Der mechanische Feuchtesensor der Abluftelemente ermöglicht eine nutzerunabhängige Anpassung des Abluftvolumenstroms anhand der Raumluftfeuchte.

Bild: Aereco GmbH



**6** Auswertung der Messung im Wohnzimmer für den Zeitraum vom 1. Mai bis 31. August 2018

**Fazit**

In vielen Geschosswohnbauten sind klassische Einzelraumlüfter zur Einhaltung der Lüftungsanforderungen nach DIN 18017-3 in Kombination mit unregelmäßigen Bauteilen zur Frischluftnachströmung im Einsatz. Dort wird die Geräuschentwicklung im Abluftbereich in Kauf genommen und häufig auf eine feinfühligere Messensorik verzichtet – sowohl auf der Abluft- als auch auf der Zuluftseite.

Dass es auch anders geht, zeigen raumweise feuchtegeführte Abluftsysteme, mit denen sich durch die zeitlich und raumweise angepasste Abfuhr verbrauchter Luft ein zufriedenstellender Wohnkomfort in modernen Häusern mit luftdichter Gebäudehülle erreichen lässt. Dabei wird genug Luft ausgetauscht, um bauphysikalische und hygienische Anforderungen zu erfüllen, aber nicht zu viel, sodass zu starkes Austrocknen der Raumluft und gravierende Schwankungen der Raumtemperatur während der Heizperiode vermieden werden.

Es stellt sich die Frage, ob die Nutzer einer Wohnung ohne mechanische Lüftung in der Lage sind, die Balance zwischen übermäßigem und zu geringem Lüften selbst zu erreichen, oder ob sie damit aufgrund von Zeitmangel und Unkenntnis der bauphysikalischen Zusammenhänge überfordert sind. Für den Bauträger ist die Schimmelvermeidung nach Übergabe der Wohnungen wichtig, dem Hausverwalter bleiben Wartungsarbeiten in den einzelnen Wohnungen erspart.

Eine Studie des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik (IBP) Holzkirchen<sup>1</sup> belegte übrigens vor mehr als zehn Jahren, dass bedarfsgeführte Abluftsysteme bei Betrachtung des Heiz- und Strombedarfs ein ähnliches energetisches Niveau erreichen können wie konstant laufende Zu- und Abluftsysteme mit Wärmerückgewinnung. Wird eine höhere Energieeffizienz angestrebt, sollten auch bei Lüftungsanlagen mit WRG bedarfsgeführte Systeme gewählt werden.

[www.aereco.de](http://www.aereco.de)

<sup>1</sup> Die Studie ist auf Anfrage erhältlich bei Aereco GmbH (info@aereco.de)