

## Hintergrundinformation

### Lüftung 3.0 - Bewohnergesundheit in energieeffizienten, neuen Wohngebäuden: detaillierte Ergebnisse

Die Ergebnisse der weltweit umfangreichsten Untersuchung von Passiv- und Niedrigstenergie-Wohnhäusern durch das Österreichische Institut für Baubiologie und Bauökologie (IBO), das Institut für Umwelthygiene der MedUni Wien sowie die IG-Passivhaus beziehen sich auf zwei unterschiedliche Gruppen. Verglichen wurden Häuser/Wohnungen mit bzw. ohne Wohnraumlüftungsanlagen. Dabei konzentrierte sich die Studie auf wesentliche Faktoren der Raumluftqualität und Bewohnergesundheit.

Messzeitpunkt 1 (M1): 3 Monate nach Einzug

Messzeitpunkt 2 (M2): 15 Monate nach Einzug

Testgruppe: Gebäude und Bewohner mit Wohnraumlüftungsanlagen und zusätzlich möglicher Fensterlüftung

Kontrollgruppe: Gebäude und Bewohner mit ausschließlicher Fensterlüftung

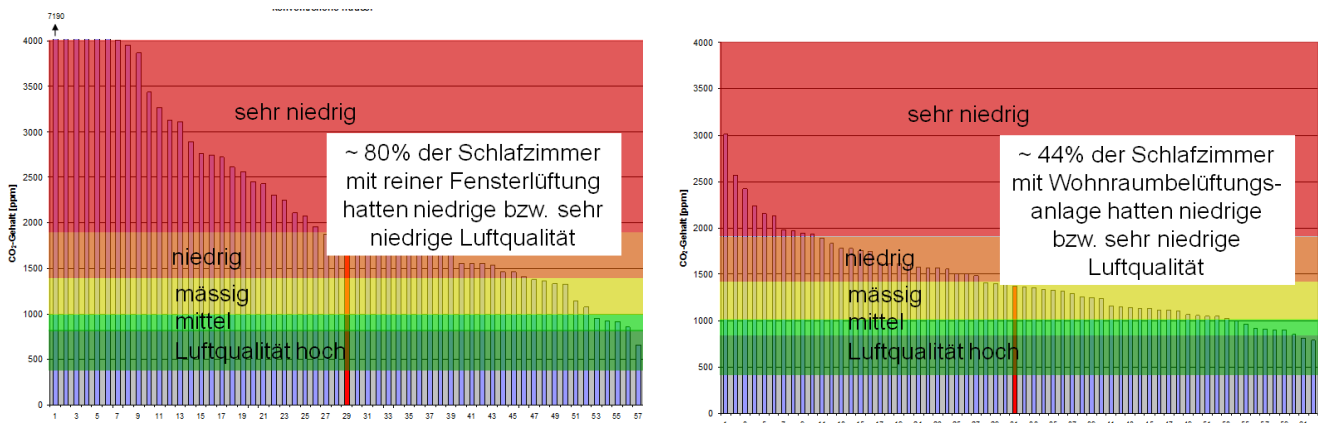
#### 1. Auswertung und Ergebnisse der chemisch-physikalischen und mikrobiologischen Messungen

##### CO<sub>2</sub>-Werte

Der CO<sub>2</sub>-Wert dient als Leitindikator für die Luftgüte in Innenräumen und drückt die Belastung durch von Menschen abgegebene Schadstoffe aus. Der ausgewiesene Richtwert, über dem die Raumluftqualität als „niedrig“ einzustufen ist, liegt bei 1.400 ppm.

Die Ergebnisse der Messungen zeigen, dass in 80% der Schlafräume mit reiner Fensterlüftung die CO<sub>2</sub>-Werte über dem Mindesthygienestandard von 1.400 ppm lagen und die Höchstwerte sogar bis zu 7.200 ppm betragen. In Wohnobjekten mit Wohnraumlüftungsanlagen fielen diese Werte deutlich geringer aus: Weniger als die Hälfte überschritten den Richtwert. Der Median der Testgruppe lag mit 1.360 ppm innerhalb der Richtwerte, während der Median der Kontrollgruppe ohne Lüftungsanlagen mit 1.830ppm oberhalb dieser Grenze lag.

##### CO<sub>2</sub>-Werte im Vergleich - reine Fensterbelüftung vs. Lüftungsanlage:



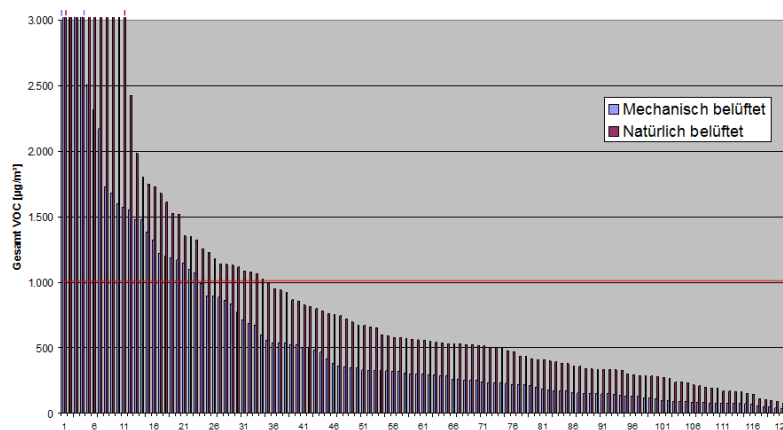
## VOC-Konzentration

VOC steht für flüchtige Verbindungen aus Baumaterialien etc. Nach Neubezug sind diese für gewöhnlich höher und verringern sich im Zeitverlauf. Hier gilt ein Richtwert von  $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , über dem die Luft eine deutlich erhöhte Konzentration aufweist und als hygienisch auffällig einzustufen ist.

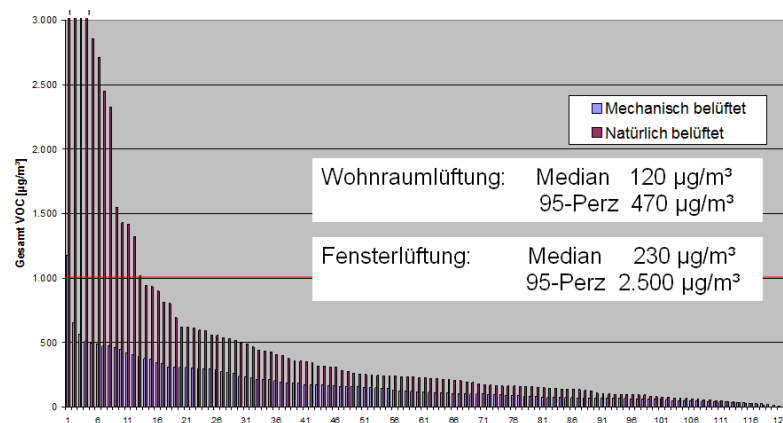
Zu beiden Messzeitpunkten war die VOC-Konzentration in Wohnobjekten mit Wohnraumlüftungsanlagen signifikant niedriger. So wurden zum ersten Messtermin bei 19% der Testgruppe und über 28% der Kontrollgruppe erhöhte Konzentrationen ermittelt. Nach einem Jahr waren die Werte bei Wohnobjekten mit ausschließlicher Fensterlüftung noch bei jedem zehnten Objekt erhöht – bei Wohnobjekten mit Wohnraumlüftungsanlagen hingegen nur bei weniger als 1%.

## Ergebnisse der VOC-Konzentration im Verlauf:

### Erste Messung



### Zweite Messung



## Luftfeuchtigkeit

Die relative Luftfeuchtigkeit sollte in den Wintermonaten bei nicht weniger als 30% und bei nicht mehr als 60 % liegen. Eine zu trockene Luft reizt die Atemwege, trocknet die Schleimhäute aus. Eine dauerhaft zu hohe Luftfeuchtigkeit wiederum kann Schimmelbildung hervorrufen.

Der Median der relativen Luftfeuchtigkeit bei den Wohnobjekten mit Wohnraumlüftungsanlagen lag beim Ersttermin bei 40% und damit deutlich unterhalb der in den ausschließlich über Fenster belüfteten Wohnobjekten gemessenen Luftfeuchtigkeit (50%). Dies liegt daran, dass die Luftwechselrate bei Fensterlüftung im Schnitt deutlich unter dem 0,1-fachen Austausch des

Raumluftvolumens pro Stunde liegt. Wohnraumlüftungsanlagen haben dagegen aus hygienischen Gründen einen etwa fünffach höheren Wert. Würde in Häusern ohne Lüftungsanlage entsprechend häufig gelüftet, würde die relative Raumluftfeuchtigkeit bei der Fensterlüftung genauso niedrig wie bei der Wohnraumlüftungsanlage liegen.

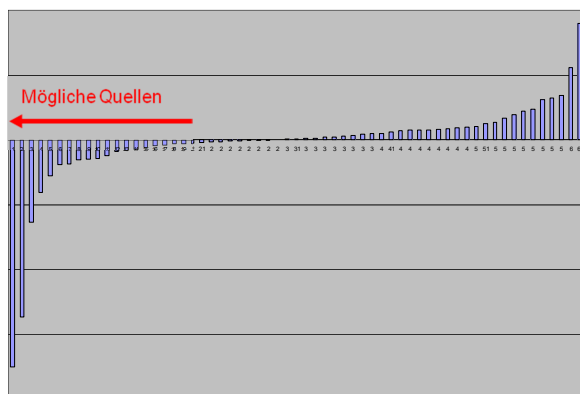
### Schimmelpilzsporen

In der Innen- sowie in der Außenluft kommen Schimmelpilzsporen vor. Bei hoher Luftfeuchtigkeit wachsen und vermehren sich Schimmelpilze und können feuchte Wände, Tapeten und Holz als Nährstoffquelle verwenden. Eine dauerhaft erhöhte Konzentration (größer als in der Außenluft) kann vor allem für Allergiker, aber auch Nicht-Allergiker ein Gesundheitsrisiko bedeuten.

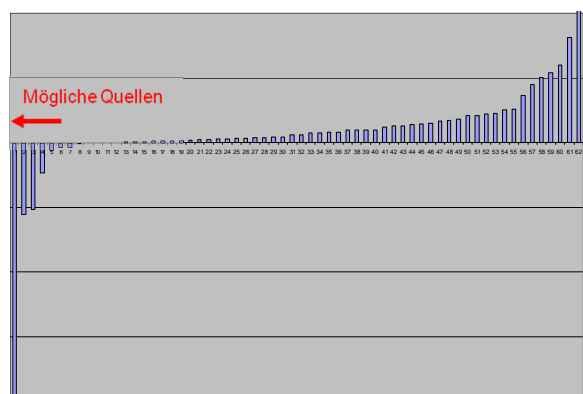
Anhand der Ergebnisse wird ersichtlich, dass die Lüftungsart – mechanisch oder ausschließlich über Fenster – einen Einfluss auf die Schimmelpilzbelastung hat und Lüftungsanlagen zu einer Minderung der Konzentration von Schimmelpilzbestandteilen in der Luft führen. So weisen 84% der mittels Wohnraumlüftungsanlagen belüfteten Räume einen geringeren oder gleichen Wert an Schimmelpilzsporen im Vergleich zur Außenluft auf. Nur bei 16% war die Konzentration höher als in der Außenluft, dieser Wert minderte sich zudem noch im Zeitverlauf. Hingegen weisen nur etwas über 60% der Objekte mit reiner Fensterlüftung eine unauffällige Schimmelpilzsporen-Konzentration auf, also eine Konzentration, die geringer als in der Außenluft (oder gleich) ist.

### Schimmelpilzquellen im Vergleich: Differenz zwischen Außenluft und Wohnzimmer

#### Reine Fensterbelüftung



#### Wohnraumlüftungsanlagen



## 2. Auswertung und Ergebnisse der medizinischen Erhebungen

### Wohnzufriedenheit

Die Wohnzufriedenheit wurde mittels Einschätzungen der Wohnungs- und Wohnumfeldzufriedenheit sowie mittels Vergleich mit Wohnungen von Freunden und Bekannten einerseits sowie zur eigenen alten Wohnung andererseits erhoben.

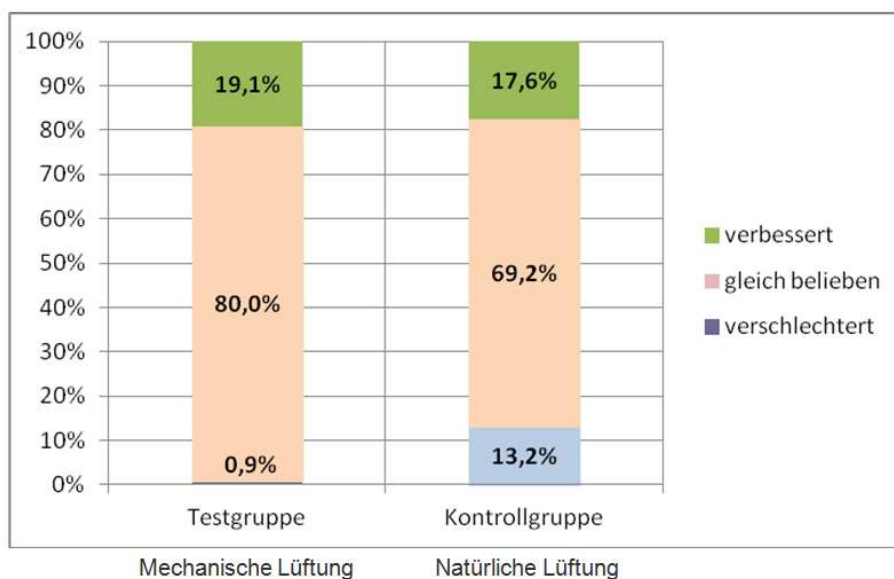
Die Analysen zeigen, dass die Wohnzufriedenheit der Bewohner beider Gruppen sehr hoch ist und auch im Verlauf der Untersuchung keine signifikanten Veränderungen festzustellen waren.

## Gesundheit und Wohlbefinden

Über 97% der Befragten schätzen ihren Gesundheitszustand gut bis ausgezeichnet ein. Befragte der Testgruppe mit Wohnraumlüftungsanlagen schätzten dabei ihren eigenen Gesundheitszustand sowie den ihrer Kinder durchschnittlich signifikant besser ein als Befragte der Kontrollgruppe. Bei 13,2% der Kontrollgruppe mit ausschließlicher Fensterlüftung hat sich der Gesundheitszustand im Verlauf der Studie verschlechtert, während dies nur bei 0,9% der Personen der Testgruppe der Fall war.

Auch die Raumtemperatur und die Luftbewegung wurden von der Testgruppe mit Wohnraumlüftungsanlagen signifikant angenehmer eingeschätzt. Jedoch: Erwachsene aus der Testgruppe litten häufiger an trockenen Augen (19,4% zu 12,5%) und empfanden die Luft im Winter als zu trocken. Diese Angaben widerspiegeln die Werte der ermittelten Luftfeuchte bei den Raumluftmessungen. Hier wurde ein Problembereich identifiziert, bei dem Handlungsbedarf besteht.

## Veränderung des Gesundheitszustandes auf einen Blick:



## Subjektive Einschätzung der Luftqualität

Befragte der Testgruppe mit Wohnraumlüftungsanlagen schätzten 15 Monate nach Einzug die Luft in 45,5% als „sehr angenehm“ (45,5%) und in 40,9% als „sehr sauber“ ein. Lediglich 22,7% der Personen empfanden sie als „schal“ und 10,9% als „abgestanden“. Anders die Ergebnisse aus der Kontrollgruppe: Laut Angaben war die Luft nur bei jedem vierten Befragten „angenehm“ (25,3%) und „sauber“ (27,5%). Dafür überwogen bei dieser Gruppe die negativen Attribute: Mehr als ein Drittel der Befragten schätzte die Luft als „schal“ (38,5 %) und fast die Hälfte als „abgestanden“ (45,1 %) ein.

## Übersicht aller Aussagen:

<b>Luftqualität: positive Attribute</b>	<b>Mech M1</b>	<b>Konv M1</b>	<b>Mech M2</b>	<b>Konv M2</b>
<b>Angenehm</b>	<b>49,5</b>	<b>28,6</b>	<b>45,5</b>	<b>25,3</b>
<b>Sauber</b>	<b>44,9</b>	<b>32,7</b>	<b>40,9</b>	<b>27,5</b>
<b>Frisch</b>	<b>39,3</b>	<b>14,3</b>	<b>32,7</b>	<b>9,9</b>
<b>Duftend</b>	<b>0,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,8</b>	<b>1,1</b>

<b>Luftqualität: negative Attribute</b>	<b>Mech M1</b>	<b>Konv M1</b>	<b>Mech M2</b>	<b>Konv M2</b>
<b>Schal</b>	<b>14,0</b>	<b>37,8</b>	<b>22,7</b>	<b>38,5</b>
<b>Muffig</b>	<b>12,1</b>	<b>26,5</b>	<b>10,9</b>	<b>22,0</b>
<b>Abgestanden</b>	<b>14,0</b>	<b>42,9</b>	<b>10,9</b>	<b>45,1</b>
<b>Übelriechend</b>	<b>5,6</b>	<b>11,2</b>	<b>1,8</b>	<b>3,3</b>
<b>Verraucht</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>	<b>2,7</b>	<b>2,8</b>

### Fazit und Erkenntnisse

Gerade in den eigenen vier Wänden sollte eine Atmosphäre herrschen, die für Wohlbefinden sorgt und die Gesundheit fördert. Die Qualität der Raumluft spielt dabei eine wesentliche Rolle. Vorurteile, dass Lüftungsanlagen die Bewohner krank machen, konnten widerlegt werden. Im Gegenteil: Die Studie zeigt, dass Wohnraumlüftungsanlagen sowohl die objektiven Parameter der Raumluftqualität als auch die Befindlichkeit der Bewohner steigert.

Aufgrund der Fülle und des Umfangs der erhobenen Parameter stellt diese Darstellung einen Auszug sowie eine Zusammenfassung dar. **Die gesamte Studie ist als Download** unter [http://www.innenraumanalytik.at/pdfs/lueftung\\_2014.pdf](http://www.innenraumanalytik.at/pdfs/lueftung_2014.pdf) einsehbar.

**Alle Grafiken** stehen unter [http://www.innenraumanalytik.at/pdfs/Lueftung\\_2020\\_Folien.pdf](http://www.innenraumanalytik.at/pdfs/Lueftung_2020_Folien.pdf) zur Verfügung.

### Weitere Informationen zu Richtlinien und Bezugswerten finden Sie unter:

- ÖNORM H 6038, ÖNORM EN 13779
- Wegweiser für eine gesunde Raumluft (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft BMLFUW, IBO)

Richtlinie zur Bewertung der Luftqualität von Innenräumen / CO<sub>2</sub> als Lüftungsparameter (Österreichische Akademie der Wissenschaften/BMLFUW)