

## Merkblatt: Lüftungsverhalten und Lüftungsanlagen

### 1 Notwendigkeit der Lüftung von bewohnten Räumen

Die Lüftung von Wohn- und Schlafräumen ist notwendig, um eine ausreichende Versorgung mit Sauerstoff und eine Abführung des vom Menschen ausgeschiedenen Kohlendioxids, der Feuchtigkeit und anderen Innenraumschadstoffen zu ermöglichen. Eine Person atmet beim Schlafen/Ruhen etwa 10 bis 13 Liter Kohlendioxid pro Stunde aus [1,2]. Die abgegebene Feuchtigkeit liegt bei einem schlafenden Menschen bei etwa 40 bis 50 g pro Stunde.

Die Kohlendioxidkonzentration in der Raumluft soll im Bereich von 0,1 bis 0,15 Vol. % (1000 bis 1500 ppm) liegen, wobei der niedrigere Wert anzustreben ist. Die relative Luftfeuchtigkeit der Umgebungsluft sollte im Bereich von etwa 45–55 % liegen. Diese Werte lassen sich durch ein entsprechendes Lüftungsverhalten oder ein Belüftungssystem sicherstellen. Für eine schlafende erwachsene Person ergibt sich daraus eine notwendige Frischluftmenge von etwa 17 bis 21 m<sup>3</sup>/h (Kubikmeter pro Stunde) [1,2]. Bei einem Schlafzimmer mit einer Belegung von 2 Personen und einem Raumvolumen von z.B. 30 m<sup>3</sup> (3 m × 4 m, Höhe: 2,5 m) entspräche dies etwa 1,3 Luftwechseln pro Stunde, bei einem Raumvolumen von 60 m<sup>3</sup> wären es 0,6 Luftwechsel pro Stunde.

### 2 Lüftungsarten

Eine Selbstbelüftung ist in der Regel auch bei neueren Gebäuden durch vorhandene Undichtigkeiten gegeben. Die dadurch erfolgenden Luftwechsel hängen jedoch stark von der Witterung ab (Wind, Temperaturdifferenz außen/innen). Die Selbstbelüftung reicht daher i.d.R. für bewohnte Räume nicht zu allen Zeiten aus.

Die Luftwechselraten für verschiedene Lüftungsarten sind in der nachfolgenden Tabelle verzeichnet [1,2].

**Tabelle 1:** Luftwechselraten für verschiedene Lüftungsarten

|                                                                | Luftwechselrate<br>(1/Stunde) | Öffnungsdauer für<br>1 Luftwechsel     |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|
| Fenster und Türen dicht                                        | 0,1 bis 0,3                   |                                        |
| Undichte Häuser                                                | bis 2,0                       |                                        |
| Regulierbare Lüftungsspalte<br>(Dosierlüfter)                  | 0,2 bis 0,8                   | 75 bis 300 Minuten                     |
| Fenster gekippt:<br>- ohne Querlüftung<br>- mit Querlüftung    | 0,8 bis 2,5<br>2 bis 4        | 24 bis 75 Minuten<br>15 bis 30 Minuten |
| Fenster ganz offen:<br>- ohne Querlüftung<br>- mit Querlüftung | 9 bis 15<br>größer als 20     | 4 bis 7 Minuten<br>bis 3 Minuten       |

Der Tabelle ist zu entnehmen, dass bei einem gekippt geöffneten Fenster die Anzahl der hygienisch notwendigen Luftwechsel weit überschritten wird. Im Winterhalbjahr braucht ein Fenster aus hygienischen Gründen im Mittel nicht mehr als 7 bis 20 Minuten pro Stunde gekippt zu sein. Die "Stoßlüftung" durch ein ganz geöffnetes Fenster reicht im Winter bereits für 4 bis 7 Minuten völlig aus. Eine längere Öffnungsdauer kann zu einem unnötig hohen Energieverlust führen.

### 3 Lüftung und Fluglärm

In einem lärmbelasteten Gebiet kann tagsüber durch "Stoßlüftung", d.h. kurze (wenige Minuten dauernde) Öffnung eines Fensters, eine ausreichende Belüftung erfolgen. Nachts jedoch ist bei entsprechend hohem Außenlärmpegel in einem Schlafraum ein gekipptes Fenster nicht ratsam und eine Stoßlüftung, die ja ein Aufstehen mitten in der Nacht notwendig machen würde, nicht zumutbar. Der Planfeststellungsbeschluss hat daher festgelegt, dass für Räume, die in nicht nur unwesentlichem Umfang zum Schlafen benutzt werden, der Einbau von Belüftungseinrichtungen vorzusehen ist.

### 4 Elektrisch betriebene Lüfter in Schlafräumen

Elektrisch betriebene Lüfter sorgen in einem Schlafraum nachts für den notwendigen Luftwechsel. Ihre elektrische Energieaufnahme liegt je nach Modell und Luftleistung bei etwa 2 bis 40 Watt, wobei sich die höheren Werte auf die jeweils höchste Luftmengenstufe beziehen. Das Eigengeräusch liegt bei etwa 12 bis 38 dB(A) je nach Modell und Leistungsstufe. Die Schalldämmung des Lüfters gegen Lärm, der von außerhalb in das Gebäude eindringt, liegt etwa zwischen 45 und 60 dB. Bei einer Luftleistung von 60 m<sup>3</sup>/h ergeben sich elektrische Leistungsaufnahmen von etwa 5 bis 20 Watt und ein Eigenge-

räusch von etwa 25 dB(A). Eine Leistungsaufnahme von 5 Watt führt in 8 Stunden zu einem Energieverbrauch von 0,04 kWh. Bei einem Strompreis von 25 Cent pro kWh ergäben sich rechnerisch Kosten von 1 Cent pro Nacht. Bei einer Leistungsaufnahme von 20 Watt ergäben sich bei dem angenommenen Strompreis Kosten von 4 Cent pro Nacht. Die Geräte sind in der Regel mit Luftfiltern ausgestattet. Es sind meist unterschiedliche Filter nachrüstbar (z.B. für Allergiker).

Die konstante Außenluftzufuhr kann besonders in der kalten Jahreszeit zu einem deutlichen Wärmeverlust führen. Aus diesem Grund gibt es elektrisch betriebene Lüfter mit integrierten Wärmetauschern, die der Wärmerückgewinnung aus der Abluft dienen. Der thermische Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung beträgt bis zu 50%.

Von der Flughafen Berlin Schönefeld GmbH werden die Lüfter AEROPAC SN, der Fa. Siegenia-Aubi KG; bzw. Sonair F+, der Fa. Innosource B.V. eingesetzt.

Der AEROPAC SN hat bei einer Luftleistung von 60 m<sup>3</sup>/h eine Leistungsaufnahme von 5 W, ein Eigengeräusch von 24 dB(A) (nach DIN EN ISO 3741), und eine Schalldämmung von 50 bis 57 dB (nach DIN EN ISO 140-10, je nach Schieberstellung) [3].

Der Sonair F+ hat bei einer Luftleistung von 60 m<sup>3</sup>/h eine Leistungsaufnahme von 13 W, ein Eigengeräusch von 23,5 dB(A) (nach DIN EN ISO 3741) und eine Schalldämmung von 48 bis 56 dB (nach DIN EN ISO 140-10, je nach Schieberstellung bzw. Mauerwerk und speziellem Einbaurohr) [4]. (Alles nach Angaben der Hersteller.)

Eine Wärmerückgewinnung weisen beide Lüfter nicht auf. Die Unterhaltskosten (Stromverbrauch, Luftfilter) werden nicht vom Flughafen übernommen. Ebenso müssen Sie die Kosten für mögliche Reparaturen übernehmen, die nicht mehr unter die Herstellergarantie fallen. (Laut Technischem Datenblatt von SIGENIA-AUBI liegt die Garantie beim AEROPAC SN bei 5 Jahren. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Merkblatts lagen über den Sonair F keine Informationen über die Garantiedauer vor.)

Der Planergänzungsbeschluss legt fest, dass die anfallenden Energie- und Wartungskosten für die Lärmbetroffenen nicht unzumutbar seien (S. 238), d.h. von Ihnen getragen werden müssen. Auch eine Ersatzbeschaffung nach etwa 10 -15 Jahren wird nicht vom Flughafen übernommen. (Über die durchschnittliche Lebensdauer der Lüfter lagen zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Merkblatts keine Informationen vor.)

## 5 Literatur

- [1] Energiesparinformationen Nr. 8, Lüftung im Wohngebäude, Institut Wohnen und Umwelt, Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, 2002
- [2] Praxis-Ratgeber 8, Lüftung im Wohngebäude, Impulsprogramm Schleswig-Holstein, 2001/2002
- [3] Technisches Datenblatt AEROPAC SN, H40.45.0040de/0, Sigenia-Aubi KG, Beschlag- und Lüftungstechnik, 57005 Siegen, 2009
- [4] Technisches Datenblatt Sonair F+, Innosource GmbH, 57258 Freudenberg, 2006