

Lüftungskonzept des ABI

Für ein Gebäude, das dem Nutzer ganzjährig eine gute Aufenthaltsqualität liefern soll, ist die Erarbeitung eines Lüftungskonzeptes wesentliche Planungsaufgabe. Dieses ist keineswegs nur eine Aufgabe für die Lüftungstechnik, sondern insbesondere auch für die Architektur.

0. Zielsetzung

Ziel des Lüftungskonzeptes ist es, dass die Schadstoffkonzentrationen in allen Innenräumen unter den empfohlenen Grenzwerten gehalten werden und dass sich die Raumlufttemperaturen und -feuchten während der Nutzungszeiten im behaglichen Bereich befinden.

Die Raumluftqualität RAL 2 (mittel/normal) nach VDI 6022 Blatt 3 soll in allen Räumen für den dauerhaften Aufenthalt von Personen eingehalten werden (z.B.: $\text{CO}_2 \leq 1.500 \text{ ppm}$, $\text{TVOC} \leq 0,3 \text{ mg/m}^3$, Aldehyde und Formaldehyd $\leq 0,1 \text{ mg/m}^3$). Die mittlere CO_2 -Konzentration soll während der Nutzung 1.000 ppm nicht überschreiten (VDI 6040 Blatt 1).

Hinsichtlich des Raumklimas sind die Anforderungen der Kategorie II (normales Maß an Erwartungen, empfohlen für neue und renovierte Gebäude) nach DIN EN 15251 einzuhalten.

1. Fensterlüftung / Natürliche Lüftung

Unabhängig von einer mechanischen Lüftungsanlage müssen Gebäude über Fenster und Öffnungsflügel natürlich zu belüften sein. Ohne ausreichend große Öffnungsflügel sind die Nutzer(innen) des Gebäudes kaum zufrieden zu stellen. Außerdem soll das Gebäude auch bei einem etwaigen Ausfall der Lüftungstechnik nutzbar sein.

Gemäß den Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen sind für die natürliche Lüftung Öffnungsflügel von mindestens $0,2 \text{ m}^2$ je Person vorzusehen – das sind bei 30 Personen 6 m^2 . Die Öffnungsflügel sollten nicht breiter als 80 cm sein. Zu großformatige Flügel sind schwer und in der Handhabung wenig benutzungsfreundlich. Zum besseren Luftaustausch und zur Entlastung der Beschläge sind stehende Formate zu bevorzugen.

In Schulen und Kindertagesstätten soll zur Absturzsicherung eine 1,10 m hohe und mindestens 30 cm breite Brüstung eingebaut werden, die nicht ohne Hilfsmittel überkletterbar ist.

2. Nachtauskühlung

Um Überhitzungen im Sommer, aber auch in der Übergangszeit, zu vermeiden, ist eine Nachtauskühlung bzw. Nachtlüftung zwingend erforderlich.

Gemäß den Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen sind Nachtlüftungsöffnungen mit einem freien Querschnitt von mindestens 2 % der Raumfläche vorzusehen. Empfohlen werden sogar 4-5 % der Raumfläche. In der Praxis bedeutet das für einen Standard-Klassenraum Rohbauöffnungen von mindestens $2,0\text{-}2,5 \text{ m}^2$. Bei praktikabler manueller Bedienung der Nachtlüftungsöffnungen kann der Querschnitt der Nachtlüftungsöffnungen auf den erforderlichen Querschnitt für die Fensterlüftung / natürliche Lüftung angerechnet werden.

Nachtlüftungsöffnungen sind Fassadenöffnungen mit Einbruch-, Schlagregen- und Insektenschutz, die auch außerhalb der Nutzungszeiten unbeaufsichtigt geöffnet bleiben können. Im einfachsten Fall sind Nachtlüftungsöffnungen normale Fenster vor die z.B. ein Stahlrahmen mit einbruchhemmenden nach außen geneigten Blechen (Schlagregenschutz) und einem innenliegenden Insektenschutzgitter aus dünnen Drähten montiert wird. Die

Gestaltungsmöglichkeiten sind sehr vielfältig und die Umsetzung ist eine wesentliche Aufgabe der Fassadenplanung. Wichtig ist, dass der Einbruch-, Schlagregen- und Insektenschutz zu einer möglichst geringen Verengung des freien Querschnitts führt.

Hinweis:

Die Rohbauöffnung von 2,0 bis 2,5 m² bezieht sich auf manuell zu öffnende Nachtlüftungsöffnungen. Bei motorisch angetriebenen Nachtlüftungsöffnungen muss die Rohbauöffnung aufgrund der meist kleineren Öffnungswinkel deutlich größer sein.

3. Mechanische Lüftungsanlage

In der Heizperiode ist zum Erreichen einer hygienischen Luftqualität vor allem in Aufenthaltsräumen eine mechanische Lüftung unabdingbar. Zahlreiche Messungen zeigen, dass bei niedrigen Außentemperaturen wegen der deutlichen Einschränkungen der thermischen Behaglichkeit (Kaltlufteinfall) zu wenig über die Fenster gelüftet wird. Dies gilt vor allem für Räume mit hoher Personenbelegungsdichte wie Klassenräume, Sitzungsräume und KT-Gruppenräume.

Gemäß den Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen ist für Schulen ein Volumenstrom von 25 m³ pro Person und Stunde gefordert – das sind bei 30 Personen 750 m³/h. Für andere Nutzungen reichen in der Regel 20 m³/P,h. Damit sind die unter Punkt 0. genannten Anforderungen in aller Regel einzuhalten. Niedrigere Volumenströme führen zu einer zu schlechteren Luftqualität, höhere Volumenströme führen im Winter zu sehr trockener Raumluft und erhöhen unnötig den Platzbedarf und die Kosten der Anlagen. Auf eine Befeuchtung in der Lüftungsanlage soll aus hygienischen Gründen verzichtet werden (Ausnahme: konservatorische Anforderungen).

Hinweis:

Lüftungstechnik entzieht sich einer wirtschaftlichen Betrachtung, da zwar die Investition und der Betrieb einer Lüftungsanlage monetär bewertbar sind, nicht aber deren Nutzen „hygienische Luftqualität“. Wirtschaftlich bewertbar ist lediglich die zur Erreichung der Klimaziele gebotene Wärmerückgewinnung mit investiven Mehrkosten auf der einen Seite und eingesparten Heizkosten auf der anderen Seite. Eine Lüftungsanlage mit einer Wärmerückgewinnung von 75 % und einer Stromeffizienz von 0,45 Wh/m³ spart während der Heizperiode mehr als zehnmals so viel Heizenergie ein, wie sie an Strom verbraucht.

4. Planung der Grundrisse und der Lüftungsanlagen

Für einen hygienischen und energieeffizienten Gebäudebetrieb ist die Anzahl und Ausgestaltung der Lüftungsanlagen von großer Bedeutung.

Ziel ist es, separat zu nutzende Gebäudebereiche unabhängig voneinander belüften zu können. Insbesondere soll die Lüftungstechnik in nicht genutzten Bereichen ausgeschaltet werden können, zum Beispiel vormittags im Hort-Bereich und nachmittags in den Grundschul-Klassen. Damit kann bei kalten Außentemperaturen eine zu trockene Raumluft vermieden werden. Dies muss über die Lüftungsplanung umgesetzt werden z.B. mit jeweils eigenen Geräten. Dafür sind jedoch mit Blick auf die Lüftung konzipierte Grundrisse und ausreichende Technikflächen an den richtigen Stellen Voraussetzung. Die Grundrissplanung muss eine Strukturierung oder Zonierung nach Nutzungszeiten beinhalten und zugehörige Technikflächen möglichst gebäudezentral und mit möglichst kurzen Luftkanälen zur Außenwand bzw. Außenluft vorsehen.

Entscheidend für die Zufriedenheit ist, dass die Nutzer(innen) und/oder das Betriebspersonal eine einfache Möglichkeit haben, die Betriebszeiten und die Luftmengen der Lüftungsanlagen den tatsächlichen Nutzungsbedingungen anzupassen. Dies soll in der Regel über eine einfach zu programmierende Wochenschaltuhr und einen Stufenschalter für die Luftmenge erfolgen. Damit kann auf Beschwerden über schlechte Luftqualität, trockene Luft, Zugerscheinungen oder

Geräuschbelästigung durch die Lüftungsanlage rasch reagiert werden. Bewährt hat sich auch ein sogenannter „Partytaster“, der die Lüftungsanlage für einen einstellbaren Zeitraum in Betrieb nimmt und danach die Kontrolle an die Wochenschaltuhr zurückgibt. Damit können außerplanmäßige Ereignisse wie Elternabende und Schulfeste bequem gesteuert werden.

5. Nutzung des Gebäudes und Betrieb der mechanischen Lüftungsanlagen

Während der Heizperiode und während der Nutzungszeiten sollte die mechanische Lüftungsanlage im Betrieb sein, um eine hygienische Raumluftqualität ohne Zugerscheinungen und Kaltlufteinfall zu gewährleisten. Bei Bedarf kann während der Pausen zusätzlich über die Fenster stoßgelüftet werden. Außerhalb der Nutzungszeiten sollte die Lüftungsanlage abgeschaltet werden, damit die Luft nicht zu trocken wird. Ca. 30 Minuten vor dem Nutzungsbeginn sollte die Lüftungsanlage wieder in Betrieb gehen (Vorspülung).

Außerhalb der Heizperiode sollten Lüftungsanlagen grundsätzlich ausgeschaltet werden und über die Fenster gelüftet werden. Eine Ausnahme bilden innenliegende und lärmbelastete Räume, die deshalb über eine separate Lüftungsanlage verfügen sollten. Dies setzt voraus, dass die Nutzer wie in den Leitlinien vorgesehen durch eine Anzeige im Eingangsbereich über den Betriebszustand der Lüftungsanlage und die evtl. erforderliche Fensterlüftung informiert werden. Außerdem ist wichtig, dass die Fenster für die Nutzenden leicht zu bedienen sind (handhabbare Fensterformate, keine Kollisionen mit der Möblierung).

In Hitzeperioden sollten alle manuellen Nachtlüftungsöffnungen nach dem Verlassen der Räume geöffnet werden. Auch wenn sich die Räume am Nachmittag zunächst stärker aufheizen, kühlen diese über Nacht im Regelfall soweit aus, dass diese beim Betreten am Morgen angenehme Temperaturen aufweisen.

Die Nachtauskühlung kann bei Bedarf durch den nächtlichen Betrieb der Abluftanlagen verstärkt werden. Voraussetzung ist jedoch, dass die Nachtlüftungsöffnungen geöffnet sind, um ein Nachströmen der Luft zu ermöglichen. Ein Betrieb der Zuluftanlagen wird nicht empfohlen, da hier die Abwärme der Ventilatoren den Räumen zugeführt wird.

6. Einweisung von Betriebspersonal und Gebäudenutzenden

Damit dieses Lüftungskonzept in der Praxis zur Zufriedenheit der Gebäudenutzenden funktioniert, muss es bei der Übergabe dem Betriebspersonal und den Gebäudenutzenden mitgeteilt und erläutert werden. Das Lüftungskonzept wird Bestandteil des Gebäudebetriebsorders. Für die Gebäudenutzenden sollte ein vereinfachter Lüftungsplan erstellt werden, der die wichtigsten Hinweise zusammenfasst. Zur Unterstützung der Fensterlüftung können auf Wunsch der Gebäudenutzenden auch sogenannte Lüftungsampeln oder CO₂-Anzeigen eingesetzt werden. Diese können z.B. bei der Abteilung Energiemanagement im Amt für Bau und Immobilien ausgeliehen werden.

Quellen und weiterführende Literatur

- ASR 3.6: Technische Regeln für Arbeitsstätten – Lüftung, Januar 2012
- DIN EN 15251: Eingangsparameter für das Raumklima – Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik, Dezember 2012.
- Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen 2019, Stadt Frankfurt a.M., November 2019.
- VDI 6022 – Blatt 3: Raumlufttechnik, Raumluftqualität, Beurteilung der Raumluftqualität, Juli 2011.
- VDI 6040 – Blatt 1: Raumlufttechnik, Schulen, Anforderungen, Juni 2011.
- UBA: Anforderungen an Lüftungskonzeptionen in Gebäuden, Teil I: Bildungseinrichtungen, November 2017