

## Empfehlungen für die Planung und Installation von Lüftungssystemen

Insbesondere für Räume, in denen sich viele Personen über einen längeren Zeitraum aufhalten, ist generell eine mechanische Lüftung zu empfehlen. Sie sorgt automatisch für den erforderlichen Luftaustausch und hält so den Gehalt an CO<sub>2</sub>, Schadstoffen und Keimen in der Raumluft gering. Bei entsprechender Dimensionierung müssen die Fenster nicht geöffnet werden, sodass Straßenlärm und Verschmutzungen der Außenluft draußen bleiben. Mit Bedarfsregelung und Wärmerückgewinnung spart sie gleichzeitig Heizenergie. Zudem können Lüftungsanlagen im Sommer durch intensive Nachtlüftung und durch Bedarfsregelung in den Nutzungszeiten der Hitze im Raum entgegenwirken.

In Neubauten sollten mechanische Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung längst zum gebäudetechnischen Standard gehören. Hier eignen sich insbesondere zentrale Raumlufttechnische Anlagen mit einer Luftverteilung durch Deckenkanäle.



Bild: iStock – ronstik

Für die unkomplizierte Nachrüstung in bestehenden Gebäuden bieten sich dezentrale Lüftungssysteme an. Wenn größere Umbaumaßnahmen geplant sind, kommen auch zentrale Systeme in Betracht. Aufgrund fehlender Bestimmungen in den Bauverordnungen ist aber in der Praxis leider noch immer die Fensterlüftung das vorherrschende Lüftungskonzept. Es sollten jedoch unbedingt mechanische Lüftungsanlagen mit Wärme- und Kälterückgewinnung eingeplant werden. Nur kontrollierte, bedarfsgeregelte Lüftungssysteme können dauerhaft gewährleisten, dass die notwendige Frischluftmenge zur Aufrechterhaltung ausreichender Luftqualität gefiltert und konditioniert zugeführt wird.

Bei der Planung von Raumlufttechnischen Anlagen für bestehende Gebäude müssen die vorhandenen Randbedingungen berücksichtigt werden. Hier bieten sich insbesondere

dezentrale Lüftungsgeräte an. Sie werden raumweise integriert, sodass sie in bestehenden Gebäuden schrittweise nachgerüstet werden können. Die Leitungen für Zu- und Abluft werden in den jeweiligen Räumen durch die Fassade zu den Lüftungsgeräten geführt.



*Für die Nachrüstung dezentraler Lüftungsgeräte wurden in der Grundschule Eibenstock je Raum zwei Kernlochbohrungen (für Zu- und Abluft) durch die Außenwand geführt.  
Bild: VALLOX GmbH*

Damit die Anlagen möglichst bedarfsgerecht und energieeffizient betrieben werden können, müssen bei der Planung und Umsetzung verschiedene bau- und nutzungsspezifische Anforderungen beachtet werden. Im Folgenden finden Sie Empfehlungen dafür.

### Dimensionierung

Lüftungssysteme müssen für die erforderliche Luftwechselrate dimensioniert sein, damit ihr Betrieb möglichst effizient ist. Einerseits sind CO<sub>2</sub>-Emissionen abzutransportieren, die von der Zahl der Personen im Raum und von deren Aktivität abhängen. Andererseits reichern sich in schlecht gelüfteten Räumen VOC (Volatile Organic Compounds) an, die beispielsweise aus den Materialien von Fußböden, Decken und Wänden sowie von Möbeln, Farben und Klebstoffen an die Raumluft abgegeben werden.

*Obwohl bedarfsgeregelte Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung energieeffizient für den erforderlichen Luftwechsel sorgen, ist in der Praxis noch immer die Fensterlüftung das vorherrschende Lüftungskonzept.  
Bild: iStock – Marina Gordejeva*



Relevante Größen für die Dimensionierung von Lüftungsanlagen sind das Raumvolumen und die Anzahl der Personen im Raum. Auch bei maximaler Belegung sollte die erforderliche Luftwechselrate erreicht werden – ohne dass die Lüftungsanlage überdimensioniert ist.

Die Lüftungsanlagen sollten nach DIN EN 16798-1<sup>1</sup> ausgelegt werden. Die Norm gibt Grenzwerte für die Raumluftqualität und die Auslegung der Luftmengen an. Informationen hierzu enthält auch der [FGK Status-Report 22](#) „Lüftung von Schulen“.



*Dezentrale Lüftungsgeräte können klassenraumweise im laufenden Schulbetrieb nachgerüstet werden. In der Marienschule in Telgte nahm die komplette Installation pro Klassenzimmer etwa zwei bis drei Arbeitstage in Anspruch.  
Bild: WOLF Mainburg*

Für die Lüftung von Schulen und Kitas empfiehlt der Fachverband Gebäude-Klima e. V. (FGK), mindestens Kategorie II nach der bereits genannten DIN EN 16798-1 einzuhalten. Noch besser wäre es, für Zeiten mit besonders hohem Lüftungsbedarf (um beispielsweise der Übertragung von Infektionen entgegenzuwirken) die Außenluft-Volumenströme nach Kategorie I auszulegen und die Lüftungsanlage bedarfsabhängig entsprechend der CO<sub>2</sub>-Konzentration im jeweiligen Raum zu betreiben.

*Neben den Abmessungen des Lüftungsgeräts ist die Traglast der Decke zu berücksichtigen.  
Bild: J. Pichler*



Um eine angemessene Raumluftqualität sicherzustellen, die die Konzentrationsfähigkeit der Kinder und Jugendlichen nicht beeinträchtigt, ist in Schulen ein Außenluftvolumenstrom erforderlich, der von der Zahl der Personen im Raum sowie von deren Aktivitätsgrad und Alter abhängt. Eine Zusammenfassung von [Rahmenbedingungen](#), die bei der Planung maschineller Schullüftungssysteme eingehalten werden sollten, wurde im Mai 2022 veröffentlicht. Sie empfiehlt einen Außenluftvolumenstrom von mehr als 25 m<sup>3</sup>/h und Person.

Ein häufiger Fehler bei der Planung von Lüftungsanlagen ist die Überdimensionierung der Geräte: Wird die Leistung zu hoch angesetzt, sinkt die Energieeffizienz und die Betriebskosten steigen. Um auch bei höchster Frequentierung und Nutzungsintensität die benötigte Luftwechselrate zu erreichen, ist es erfahrungsgemäß ausreichend, eine Leistungsreserve von ca. 10 % einzuplanen.

Wichtig ist auch, dass die Außenluft geräuscharm eingebracht wird und dass keine Zugluft entsteht.

<sup>1</sup> DIN EN 16798-1 Energetische Bewertung von Gebäuden – Lüftung von Gebäuden – Teil 1: Eingangsparameter für das Innenraumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden bezüglich Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik

## Bedarfsregelung

Empfehlenswert ist eine bedarfsgeführte Regelung, die mittels Sensoren beispielsweise CO<sub>2</sub>-Gehalt, Feuchtigkeit, VOC und Temperatur berücksichtigt. Sie ermöglicht, die Balance zwischen Energiebedarf und Luftqualität zu halten.

Wird von Anfang an eine variable Anlagenregelung miteingeplant, können individuelle Zeitprogramme für einen bedarfsoptimierten Betrieb hinterlegt werden. Es lässt sich z. B. programmieren, dass die Lüftungsanlage nur dann läuft, wenn der Raum belegt ist und dass sie ansonsten auf Grundlüftung umschaltet. Werden die Räume längere Zeit nicht genutzt, genügt ein energiesparender Umluftbetrieb.

Insbesondere der CO<sub>2</sub>-Gehalt ist ein wichtiger Indikator für die Raumluftqualität. Ideal sind Werte bis 800 ppm, 1.000 ppm sollten nicht dauerhaft überschritten werden, da sich dies negativ auf die Konzentrationsfähigkeit und das Wohlbefinden auswirken kann. Im [Leitfaden](#) des Umweltbundesamtes zu Anforderungen an Lüftungskonzeptionen in Bildungseinrichtungen wird empfohlen, einen CO<sub>2</sub>-Gehalt von 1.000 ppm nicht zu überschreiten. Kurzzeitig erhöhte Werte von beispielsweise 1.500 ppm werden als akzeptabel betrachtet, wenn ein Mittelwert von 1.000 ppm in der Unterrichtseinheit eingehalten werden kann.



## Wärmerückgewinnung

Bei der Wahl des Wärmeübertragers muss berücksichtigt werden, ob außer Wärme auch Luftfeuchtigkeit zurückgewonnen werden soll. In letzterem Fall ist ein Enthalpiewärmeübertrager zu empfehlen.



*Ein Kreuzgegenstrom-Wärmeübertrager sorgt bei diesem Projekt für erhebliche Heizenergieeinsparung.  
Bild: Airflow Lufttechnik GmbH*

In Büroräumen beispielsweise sinkt die Luftfeuchtigkeit im Winter häufig weit unter die empfohlenen Werte. Hier eignen sich Rotations- oder Enthalpiewärmetauscher, die mit einer Luftbefeuchtung kombiniert werden sollten. Oft ist die Einstellung der Luftfeuchte mangelhaft. Wird sie zu niedrig eingestellt, wirkt sich die trockene Luft negativ auf die Schleimhäute aus. Optimal ist eine relative Luftfeuchte zwischen ca. 40 % und 60 %.

## Konditionierung der Luft

Vor allem für die Wintermonate ist zu berücksichtigen, dass die Wärmerückgewinnung für eine angenehme Zulufttemperatur oft nicht ausreicht. Wenn die Luft nach der Wärme- oder Energierückgewinnung weiter erwärmt oder gekühlt werden muss, sind zusätzliche Heiz- bzw. Kühlgeräte zu installieren.

## Filter

Für die Auswahl der Filter sind unbedingt die Außenluftqualität und die Anforderungen der Betreiber bzw. der Nutzenden zu beachten. Auf dem Land genügt im Regelfall ein Filter der Klasse ePM1 50 % (ehemals F7-Filter). In Großstädten mit höherer Feinstaubbelastung wird gegebenenfalls eine zweistufige Filterung benötigt.

Wichtig ist, dass die Betreiber auf die erforderlichen Filterwechsel hingewiesen werden.

## Energieeffizienz und Hygiene

Für einen nachhaltigen und sicheren Betrieb gilt es darauf zu achten, dass die Lüftungsgeräte bei Nennleistung alle aktuellen Ökodesign/ErP-Vorgaben erfüllen und den hygienischen Vorgaben der VDI 6022 „Raumlufttechnik, Raumlufthqualität“ entsprechen. Auch auf eine hygienisch einwandfreie Produktion der Geräte selbst sollte geachtet werden, damit sie nicht zur Quelle von Verunreinigungen werden.

## Aufstellort

Neben den Abmessungen und dem Gewicht der Geräte sind bei Sanierungen auch die Traglast der Decken und der Transport der Geräte ins Gebäude zu bedenken. Um die Wartung und Instandhaltung zu erleichtern, empfiehlt es sich, an der raumlufttechnischen Anlage so viel Freiraum einzuplanen, dass sie im Bedarfsfall frei zugänglich ist.



*Zentrale Lüftungsgeräte eignen sich besonders für Neubauten oder bei größeren Umbauten. Sie werden häufig auf dem Dach des Gebäudes oder in einem Technikraum installiert.  
Bild: Systemair*

Zudem ist bereits bei der Planung zu prüfen, ob der elektrische Anschluss und die Absicherung der Lüftungsgeräte den Anforderungen entsprechen. Bei der Nachrüstung in älteren Gebäuden kann es hier durchaus zu Problemen kommen.

Werden zentrale Lüftungsgeräte in einem Technikraum installiert, darf nicht vergessen werden, dass auch dieser Raum belüftet sein muss.

Bei der Planung muss auch das Einbringen der Geräte an den Aufstellort berücksichtigt werden.  
Bild: Vallox



Im Gegensatz zur zentralen Lüftung werden dezentrale Lüftungsgeräte in den Räumen untergebracht, die sie versorgen. In Abhängigkeit von den räumlichen Gegebenheiten (Grundfläche, Raumhöhe, zulässige Traglasten) können Decken-, Stand-, Brüstungs- und Fassadengeräte eingebaut werden. [Beispiele](#) dafür werden auf der Website der Kampagne Lebensmittel Luft im Menüpunkt Schullüftung vorgestellt.



Bei der Wahl der Lüftungsgeräte, hier für das Paul-Spiegel-Berufskolleg in Warendorf, sind auch die räumlichen Gegebenheiten entscheidend.  
Bild: TROX GmbH

## Schallpegel

Werden dezentrale Lüftungsgeräte installiert, muss der Schallpegel bei laufendem Betrieb berücksichtigt werden. Vor allem dort, wo höchste Konzentration gefragt ist, beispielsweise in Schulen und Büros, sollte der Pegel so niedrig wie möglich sein. Optimal ist ein Schallpegel bis 35 dB(A) bei Nennleistung.

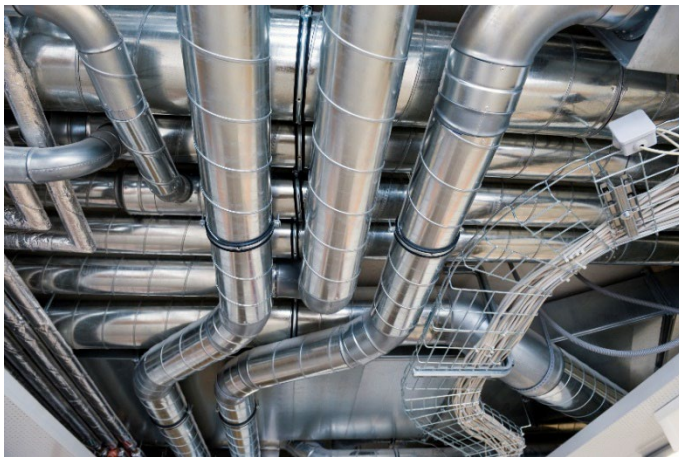
Der [FGK Status-Report 61](#) „Akustik in Klassenräumen“ erläutert Grundlagen zur Akustik so, dass sie auch für Menschen ohne Fachkenntnisse verständlich sind.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die Belastung durch störende Außengeräusche erheblich reduziert wird, wenn die Fenster geschlossen bleiben können.

## Kanalnetz

Die Planung des Kanalnetzes spielt für den energieeffizienten Betrieb zentraler Raumlufttechnischer Anlagen eine wichtige Rolle. Bei der Dimensionierung der Kanäle vom Lüftungsgerät zu den Luftauslässen sind Druckverluste zu berücksichtigen. Die Luftleitungen sollten möglichst kurz sein. Um zusätzliche Steigleitungen oder lange horizontale Leitungen zu vermeiden und den Material- und Kostenaufwand zu minimieren, sollten die Räume, aus denen Luft abgesaugt wird, nah beieinander liegen.

Zudem müssen brand- und schallschutztechnische Anforderungen beachtet werden. Außerdem sollten für die regelmäßige Reinigung der Luftleitungen an geeigneten Stellen Revisionsöffnungen angebracht werden.



*Ein wichtiger Faktor für den energieeffizienten Betrieb einer Raumlufttechnischen Anlage ist das Kanalnetz.  
Bild: iStock – zilli*

Verlaufen Luftkanäle außerhalb der thermischen Hülle, sind sie gegen Wärmeverluste zu dämmen oder mit einem wärmegeprägten Rohrsystem auszuführen. Eine Kurzschlussströmung zwischen Fortluft und angesaugter Außenluft soll vermieden werden.

## Umsetzung

Vor dem Beginn der Arbeiten sollte sich das installierende Unternehmen über die Produkte informieren, die verbaut werden. Es ist darauf zu achten, dass die Umsetzung den Vorgaben der Planung folgt und dass Produkte verwendet werden, die die Anforderungen an die Energieeffizienz, Schalldämmung etc. erfüllen. Vorteilhaft sind einfache und montagefreundliche Systeme.

Für die Behaglichkeit und Gesundheit der Personen, die sich in einem Gebäude aufhalten, sind Lüftungsanlagen genauso wichtig wie Heizungs- und Sanitäreanlagen. Wie bei anderen Gewerken ist deshalb bei Lüftungsanlagen auf eine hohe Qualität der Ausführung zu achten.

Die erforderlichen Hygienemaßnahmen müssen auch während der Bauphase eingehalten werden. Beispielsweise sind die Lüftungskanäle vor Verschmutzungen zu schützen.

## Inbetriebnahme

Um von Beginn an einen effizienten und bedarfsgerechten Betrieb des Lüftungssystems zu ermöglichen, ist eine fachgerechte Inbetriebnahme in Absprache mit dem Kunden eine wichtige Voraussetzung. Dazu gehört, dass die Anlagen einreguliert werden.

## Wartung und Instandhaltung

Neben einer fachgerechten Inbetriebnahme und Einstellung ist es essenziell, das Lüftungssystem mindestens einmal jährlich professionell warten und reinigen zu lassen. Besonders wichtig ist hierbei der Filterwechsel.

Das Kanalnetz sollte regelmäßig mithilfe eines Leckprüfgeräts kontrolliert werden. Dabei sollte auf eine dichte Ausführung des gesamten Leitungsnetzes geachtet werden, da Leckluftstraten die Volumenströme und damit die Energieeffizienz der Lüftungsanlage erheblich verringern.

Viele Systeme ermöglichen die Fernwartung und ein schnelles Eingreifen bei Fehlfunktionen. Dafür sammeln und analysieren sie während des Lüftungsbetriebs Daten.

Im Zuge der Wartung sollte der Volumenstrom gegebenenfalls an Veränderungen in der Nutzung oder der Belegungsdichte angepasst werden. Besser ist, wenn eine Bedarfsregelung dies übernimmt.

Zusammenfassend bleibt zu betonen, dass eine sorgfältige Planung viel Zeit und Diskussionen im Nachgang erspart.

Fachverband Gebäude-Klima e. V.  
Hoferstraße 5  
71636 Ludwigsburg

Tel. +49 7141 258810  
Fax +49 7141 258819  
info@fgk.de | www.fgk.de

[www.lebensmittel-luft.info](http://www.lebensmittel-luft.info)

