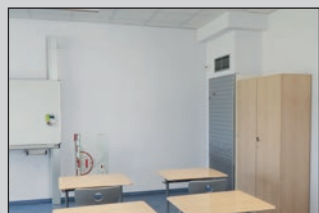


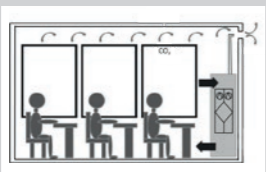
Welche Möglichkeiten gibt es?

Zur Verringerung der Kohlenstoffdioxidkonzentration und zur ausreichenden Frischluftzufuhr in den Klassenräumen ist eine maschinelle Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung vorteilhaft, die gleichzeitig zur Energieeffizienz beiträgt und deren Anschaffungskosten schnell amortisiert werden.

Standanlage



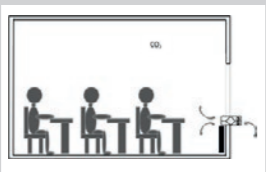
Quelle: Rosenberg Ventilatoren GmbH



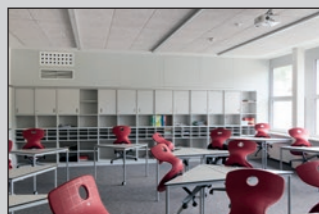
Brüstungsanlage



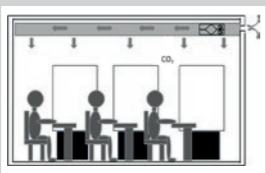
Quelle: TROX GmbH



Deckenanlage



Quelle: LTG AG



Förderprogramme

Subventionsmöglichkeiten diverser Fördermaßnahmen unterstützen die zuständigen Ämter bei der finanziellen Umsetzung der Pläne zur Installation von Lüftungsanlagen. Das Förderprogramm des Bundes zu Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen sieht beispielsweise eine nicht rückzahlungspflichtige Anteilsfinanzierung von bis zu 35 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben vor. Individuelle Fördermaßnahmen tragen mit der Energieeffizienz moderner Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung zu kurzen Amortisationszeiten bei.

Weitere Informationen zu den Förderprogrammen:

BMU – Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen:



KfW – Förderprodukte für energieeffiziente Gebäude:



PTJ – Förderung Raumluftechnische Anlagen:



IG Passivhaus – Förderprogramme für Passivhäuser:



Weitere Informationen

- UBA-Leitfaden (Hinweise zur Schimmelvermeidung)
- VDI 6040 (Raumluftechnik in Schulen)
- FGK Status-Report 22 (Informationen rund um das Thema Schullüftung)
- AMEV (Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen)
- Studien zur Leistungsfähigkeit:



Zitate

AMEV: Viele Betriebsauswertungen in Schulräumen zeigen, dass für die freie Lüftung eine strikte intensive Fensterbedien-ung erforderlich ist, die meist als unterrichtsstörend empfunden wird und demzufolge nur unzureichend praktiziert wird. Insofern ist die ausreichend dimensionierte, bedarfsgerechte maschinelle Be- und Entlüftung für Schulräume als Empfehlung sinnvoll. Bei Bestandsgebäuden müssen selbstverständlich die baulichen Restriktionen beachtet werden.

Quelle: AMEV - RLT-Anlagenbau 2018, Seite 37

Dr. Jürgen Görres (Leiter des Amtes Umweltschutz, Abteilung Energiewirtschaft der baden-württembergischen Landeshauptstadt Stuttgart) anlässlich eines Fachgespräches am 28. März 2018: „Neben Energie-, Beleuchtungs- und anderen Fragen wird inzwischen bei jedem Schulprojekt auch die Lüftung diskutiert.“

Kontakt:

Fachverband Gebäude-Klima e. V.
Danziger Straße 20
74321 Bietigheim-Bissingen
Tel. 07142 78 88 99 0
Fax 07142 78 88 99 19
E-Mail: info@fgk.de



Fachverband
Gebäude-Klima e. V.

Gute Luft für besseres Lernen

Lüftung für Bildungsstätten



FrISCHE LUFT STEIGERT KONZENTRATIONSFÄHIGKEIT

Gute Luft ist für Menschen unerlässlich. Bei der Atmung wird Sauerstoff ein- und Kohlenstoffdioxid (CO₂) ausgeatmet. In vollbesetzten Klassenräumen kommt es somit schnell zu „schlechter, stickiger Luft“ mit einem hohen Kohlenstoffdioxidgehalt. Schüler können sich schlechter konzentrieren, sind weniger leistungsfähig, werden schneller müde und bekommen Kopfschmerzen.

Eine ständige Frischluftzufuhr fördert somit den körperlichen und geistigen Zustand der Schüler und Lehrkräfte, was zu einer angenehmeren Lernatmosphäre und zu besseren Leistungen führt.

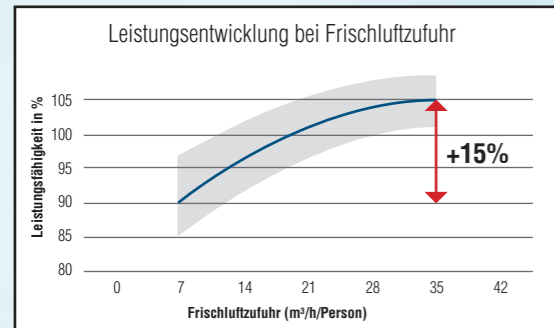
Schule im Wandel

Die heutigen Ansprüche an Bildungsgebäude sind in Folge neuer Bildungskonzepte und veränderter Raumnutzung gestiegen. Alte, schlecht gelüftete Schulen werden im Rahmen von Neubauten oder Sanierungen von modernen, gut gelüfteten Bildungsstätten ersetzt.



Der Einsatz moderner Lüftungstechnik bringt viele Vorteile:

- Gutes Raumklima steigert Behaglichkeit und Leistungsfähigkeit
- Geringer Energieverbrauch schützt das Klima und senkt die Energiekosten
- Technische Lösungen sind individuell anpassbar



Eigene Darstellung nach: Wargocki, P.; Wyon, D.P.: Effects of HVAC on students performance. ASHRAE Journal 2006, Seite 22–28

GRUNDLAGEN ZUR INNENRAUMLUFT

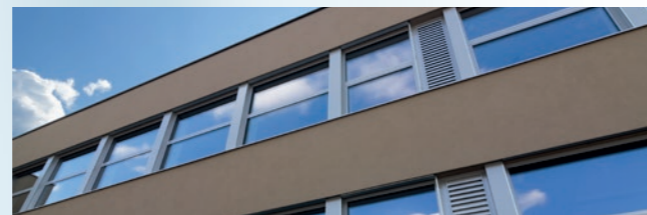
Die Luftqualität in der Schule wird anhand der Kohlenstoffdioxidkonzentration bewertet.

CO ₂ -Konzentration (ppm)	Hygienische Bewertung	Empfehlungen
<1.000	Hygienisch unbedenklich	Keine Maßnahmen
1.000-2.000	Hygienisch auffällig	Lüftungsmaßnahmen verstärken; Frischluftzufuhr erhöhen; Lüftungsverhalten überprüfen und ggf. verbessern
>2.000	Hygienisch inakzeptabel	Belüftbarkeit des Raums prüfen; Anzahl der Personen im Raum verringern; Installation einer Lüftungsanlage

Eigene Darstellung nach: Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden, erarbeitet von der Innenraumluftthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes Berlin, August 2008, Seite 38

Pro Person werden durch die Atmung 15 Liter CO₂ pro Stunde ausgestoßen. In einem Klassenraum (8x8x3m) mit 30 Schülern steigt die CO₂-Konzentration nach 25 Minuten auf 1.500 ppm bei geschlossenem Fenster.

In vollbesetzten Klassenräumen steigt die Kohlendioxidkonzentration in der Regel schnell an. Eine dauerhafte Fensterlüftung während des Unterrichts ist aufgrund Lärm-, Schmutz- und Pollenbelastungen sowie des Wärmeverlusts im Winter nicht sinnvoll umsetzbar. Fensterlüftungsintervalle in den Pausen bringen meist nur eine kurzfristige Verbesserung der Raumluftqualität. Eine manuelle Fensterlüftung in den Pausen ist somit nicht ausreichend.



Quelle: LTG AG

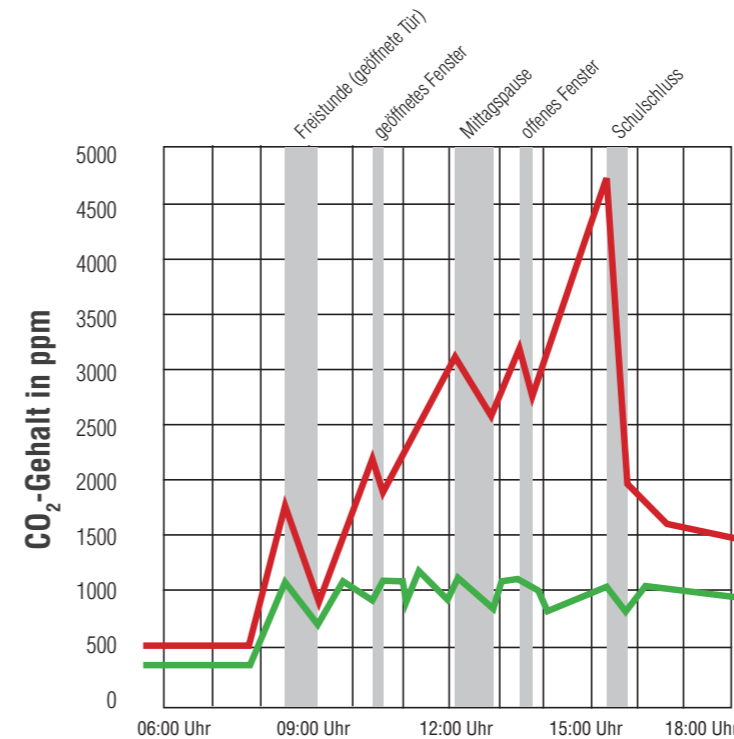
FENSTERLÜFTUNG IM VERGLEICH ZUR MASCHINELLEN LÜFTUNG MIT WÄRMERÜCKGEWINNUNG

Fensterlüftung:

- Funktioniert bei Querlüftung und Wind
- Funktioniert bei Temperaturdifferenz innen/außen
- Funktioniert nicht bei Windstille und Temperaturgleichheit innen/außen
- Frischluftmenge ist unkontrolliert
- Warme Raumluft entweicht
- Aufwärmung der kalten Luft muss die Heizung bringen → mehr Heizkosten
- Kalte Luft kühlt Baukörper aus. Fenstersturz kühlt ab
- Raumluftfeuchtigkeit setzt sich bei mangelhafter Lüftung an kalten Stellen ab → Schimmelbildung, Bauschäden
- Geräusche aus der Umwelt können störend sein
- Der thermische Raumkomfort ist bei niedrigen Außentemperaturen wegen Zugluft stark eingeschränkt

Maschinelle Lüftung mit Wärmerückgewinnung (WRG):

- Lüftung ist bedarfsgerecht
- Keine Lärmbelästigung durch die Umwelt (Verkehr etc.)
- Wärme aus der Abluft wird an die frische einströmende Außenluft übertragen (WRG)
- Bei guter Wärmerückgewinnung ist keine zusätzliche Heizung für Lüftung erforderlich
- Raumlüftung auch bei Abwesenheit und in der Nacht möglich (Sicherheit)
- Freie Nachtkühlung der Räume mit kühler Außenluft
- Grenzwerte von 1.000 ppm werden dauerhaft eingehalten
- Hohe Raumluftqualität und bessere Leistungsfähigkeit



Raum 1 - mit maschineller Lüftung - 15 Schüler
Raum 2 - mit Fensterlüftung - 17 Schüler

Darstellung nach Rosenberg Ventilatoren GmbH



Quelle: LTG AG



Quelle: LTG AG