Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

klimaaktiv

Dezentrale Klassenlüftung in Schulen

Musterklasse Giacometti (Chur, CH)

Wien, 2021

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), Radetzkystraße 2, 1030 Wien
Autorinnen und Autoren: Andreas Greml, komfortlüftung.at
Gesamtumsetzung: Gerhard Moritz, Büro für Effizienz.
Wien, Oktober 2020

Copyright und Haftung:
Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.
Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des BMK und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an verein@komfortlueftung.at

Inhalt

Dezentrale Klassenlüftung in Schulen 5
Ausgangspunkt und Projektbeschreibung 5
Vorgaben für das integrale Projekt waren 6
Umgesetzte Maßnahmen 6
Wesentliche Erkenntnisse des dreijährigen Monitorings 8
Die dezentrale Lüftung als zentraler Punkt des Erfolgs 8
Ergebnisse und Erläuterungen aus dem Projektbericht 10
Zitate aus dem Abschlussbericht 10
Forderung des Projektes „Musterklasse“ zum Thema Lüftung 12
Fazit des Gesamtprojekts „Musterklasse Giacometti“ 12
Anforderungen an die Luftqualität in österreichischen Schulen 13
Luftqualität und Ansteckungen 15
Lüftung – Lösungsmöglichkeiten 16
Lessons learned 16
Anmerkung zur SARS-CoV-2 Pandemie 17
Nützliche Links 17
61 Qualitätskriterien für Komfortlüftungen 17
klimaaktiv Gebäudekriterien 17
Über klimaaktiv 19

Dezentrale Klassenlüftung in Schulen

Am Beispiel der „Musterklasse Giacometti“ (Chur, Schweiz): Untersuchung von klassenzimmerweisen Lüftungslösungen in der Sanierung

Ausgangspunkt und Projektbeschreibung

Um für anstehende Schulsanierungen in der Schweiz belastbare Aussagen zu dezentralen Klassenlüftungen zu erhalten, hat die Stadt Chur eine sanierte Musterklasse errichtet und diese messtechnisch mit zwei Standardklassen verglichen.

Abbildung 1: Gesamtansicht Schule Giacometti

Quelle: Drexel und Weiß

Vorgaben für das integrale Projekt waren

- Verbesserung der Raumluftqualität:
  Ist dies ohne störende Geräusche und zugluftfrei durch ein Lüftungsgerät zu erreichen?
- Verbesserung der Akustik:
  Ist es möglich, sowohl den inneren, als auch den außeninduzierten Lärm durch die installierte Lüftungslösung zu vermindern?
- Verringerung der Wärmeverluste:
  Kann eine Reduktion der Wärmeverluste durch die Vermeidung von Fensterlüften nachgewiesen werden?
- Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes:
  Ist sommerliche Überwärmung durch entsprechende Beschattung und eine automatische Nachtlüftung/-auskühlung möglich?
- Raumtemperaturen im Komfortbereich:
  Können durch eine Erhöhung der „zugänglichen Massen“ zur Speicherung von innerer und passivsolarer Wärme und die Nutzung der Nachtauskühlung – an Stelle von technischer Kühlung – die Betriebskosten reduziert werden?
- Luftfeuchte im Komfortbereich:
  Kann die Raumluftfeuchte durch die denzentrale Lüftungslösung und durch feuchteregulierende Oberflächen im Komfortbereich gehalten werden?
- Optimierung der Lichtverhältnisse:
  Können durch das Zusammenspiel von effizientem Kunstlicht, Blendschutz und Verschattung die Lichtverhältnisse in den Klassen verbessert werden?

Umgesetzte Maßnahmen

- Raumluftqualität und Lüftungsgerät:
  In den Klassenzimmern mit Fensterlüftung (Referenzzimmer) wurden verschiedene Lüftungsintervalle ausprobiert. Ein Klassenzimmer (Musterklasse) wurde mit einem Komfortlüftungsgerät mit CO_2-Regelung ausgerüstet.
- Speicherung und Akustik:
  Der bisherige aufgebrachte Akustikputz wurde entfernt. Da die massespeichernden Oberflächen im Klassenzimmer zu gering waren, wurden diese in Form von Föhrenholzbälkchen stark erhöht. Auch die Raumakustik und die Luftfeuchte sollten damit verbessert werden.

- Austausch der Fenstergläser:
  In die bestehenden Fenster wurden Solargläser eingesetzt, die trotz guter Dämmung eine hohe Sonnenwärmenutzung ermöglichen (Gesamtenergiedurchlassgrad, g-Wert ca. 66 %).
- Lichtlenker innen und Verschattung außen:
  Um eine Blendung durch das Sonnenlicht zu vermeiden wurde das Licht an die weiß gestrichene Decke umgelenkt. Die Verschattung erlaubt die Raumbenützung im Sommer mit hohem Tageslichtanteil.
- Kunstlicht:
  LED-Beleuchtung mit Regelung

Abbildung 2: Dezentrales Lüftungssystem in der Musterklasse Giacometti

Quelle: Drexel und Weiß

Wesentliche Erkenntnisse des dreijährigen Monitorings

- Erkenntnisse in Hinblick auf die CO_2-Situation:
  Während die CO_2-Werte in der Musterklasse mit Komfortlüftung immer sehr gut[1] bis gut[2] waren, bewegten sich diese in den Referenzräume (ohne Lüftungsgerät) – trotz häufigem und bewusstem händischem Lüften (was von Lehrerinnen und Lehrern, aber auch von den Schülerinnen und Schülern als störend beschrieben wurde) zu oft im ungenügenden Bereich[3].
- Dank der automatischen Nachtauskühlung des verbauten Lüftungsgeräts in Kombination mit der erhöhten Speichermasse wurde das Raumklima zudem auch bei sommerlichen Temperaturen als sehr angenehm empfunden.
- Die Ziele im Bereich von Akustik und Komfort wurden erreicht.
- Die Musterklasse benötigte knapp 40% (!) weniger Wärmeenergie als die beiden Standard-/Referenzklassen.
- Die erheblich verbesserte Tageslichtnutzung und die geregelte LED-Beleuchtung brachten – trotz des zusätzlich benötigten Strombedarf für die Komfortlüftung – eine Stromeinsparung von beinahe 50 %.

Die dezentrale Lüftung als zentraler Punkt des Erfolgs

Die Ergebnisse des Projekts flossen in die Sanierungskonzepte für Schulen in der Schweiz ein. In weiterer Folge wurden in vier Schulen 27 Klassenzimmer mit energieeffizienten dezentralen Komfortlüftungsgeräten ausgestattet, die folgende Merkmale aufweisen:

- Einfache Installation:
  Ein Lüftungsgerät im „Baukastensystem“ mit einem einzigen Wanddurchbruch und einem vorgefertigten Fassadenelement für die Aussen- und Fortluft hilft teuere Anpassungsarbeiten zu vermeiden.
- Einfache Bedienung:
  In den automatischen Betrieb mit CO_2-Sensor kann der Nutzer nach Bedarf eingreifen.

---

[1] kleiner 1.000 ppm
[2] kleiner 1.400 ppm
[3] größer 1.400 bis mehr als 2.000 ppm

- Zugluftfreie Luftverteilung entlang der Decke (Coanda-Effekt):
  Um die Luftströmung nicht zu behindern, muss lediglich beachtet werden, dass diesen keine Leuchtkörper/Lampen oder Balken stören.
- Abwesenheitsprogramme sind einfach abruf- und aktivierbar.
- Die Kondensatableitung erfolgt über den Fortluftteil und ist bereits vorinstalliert.
- Frostfreihaltung:
  Diese wird durch eine innovative Umluftabtauung gewährleistet und ist aufgrund der geringen Anschlußleistung auch sehr energieeffizient.
- Filterung der Außenluft:
  Durch das Filtersystem gelangen Schad- und Problemstoffe, wie Feinstaub oder Pollen, nicht in die Klassenräume.

Die Einsparungen an thermischer Energie kompensieren den zusätzlichen Strombedarf und die Service- und Wartungskosten, die im Wesentlichen durch den regelmäßigen Filtertausch bestimmt werden. Lediglich die Investitionskosten fallen zusätzlich an. Diese belaufen sich – bei einer Abschreibedauer von 15 Jahren – auf 40 bis 80 Euro pro Schüler und Jahr. Sie werden aber durch die zuvor beschriebenen Vorteile mehr als kompensiert.

In dieser Projektinformation wird nur die klassenweise Lösung des Lüftungsproblems an den Schulen beleuchtet. Der Projektbericht der Stadt Chur wurde veröffentlicht und steht für Interessierte zum Download[4] bereit.

[4] http://www.xn--komfortlftung-3ob.at/fileadmin/komfortlueftung/Klassenzimmer/Schlussbericht_Giacomettistrasse.pdf

Ergebnisse und Erläuterungen aus dem Projektbericht

Abbildung 3: A21, grün: Referenzklasse A21 links, blau: Musterklasse A22, rot: Referenzklasse A23 rechts

Quelle: Hochbaudienste, Stadthaus, Masanserstrasse 2, Postfach 64, 7002 Chur „Schlussbericht Musterschulzimmer Giacometti“

Zitate aus dem Abschlussbericht

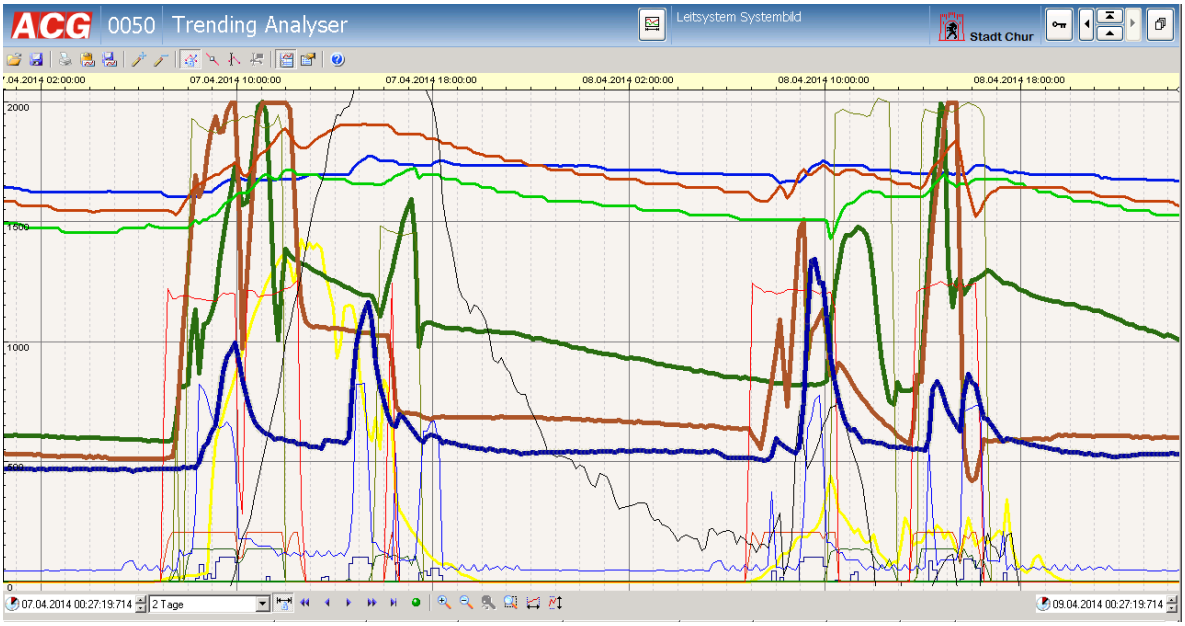
Zitat 1: *„Hier ein typisches Bild für die Wintertage: Blau ist immer das Musterzimmer, rot das Zimmer rechts und grün ist das Zimmer links (mit zusätzlicher Außenwand) des Musterzimmers. Die Bildskala zeigt den ppm-Wert des CO_2-Gehalts der Innenluft. Am unteren Bildrand sieht man die Anwesenheitszeiten. Am Morgen sind alle Zimmer gut besetzt, am Nachmittag das Musterzimmer, die andern nur sporadisch. Am Morgen sind alle Zimmer bei etwa 500 ppm CO_2. Nach einer halben Stunde Betriebszeit sind die Referenzzimmer bereits über dem kritischen Wert von 1.400 ppm. Die Werte steigen dann sehr schnell weiter bis über 2.000 ppm (der Messbereich der Sensoren ist leider begrenzt), ein Wert der Symptome wie Konzentrationsprobleme und Müdigkeit erzeugt.*

Danach sieht man die Wirkung der Pausenlüftung. Die Radikallüftung im grünen Zimmer sorgt dann nur für die erste halbe Stunde des Unterrichts für eine gute Luftqualität, später muss die Luftqualität mit schlecht bis sehr schlecht bezeichnet werden. Mit dem Lehrer des grünen Zimmers wurden dann Versuche mit viertelstündlicher Stosslüftung durchgeführt. Es hat sich gezeigt, dass dies bei der heute üblichen Minimalbeheizung auf 20 bis 21 °C zu großen Komfortproblemen führte. Die Versuche mussten abgebrochen werden, die geforderten 1.400 ppm konnten damit nicht erreicht werden."

Zitat 2: *„Entweder baut man in jedes Schulzimmer eine Lüftung ein, mit den oben ersichtlichen guten Resultaten, oder man überheizt die Schulzimmer wieder massiv, um viertelstündliche Lüftungsaktionen oder gekippte Fenster bei dann mäßigen Komfortproblemen zu ermöglichen. So gesehen spart also die Lüftung enorme Energiemengen bei sehr gutem Komfort!"*

Zitat 3: *„Im Sommer, bei hohen Außentemperaturen sind offene Fenster ebenso ein Komfortproblem, das mit der Lüftung wegen der eingebauten Wärmerückgewinnung oder hier besser „Kälterückgewinnung" hervorragend gelöst ist.*

Abbildung 4: A21, grün: Referenzklasse A21 links, blau: Musterklasse A22, rot: Referenzklasse A23 rechts



Quelle: Hochbaudienste, Stadthaus, Masanserstrasse 2, Postfach 64, 7002 Chur „Schlussbericht Musterschulzimmer Giacometti"

Zitat 4: *„Einzig in der Übergangszeit sind die CO_2-Werte zwischendurch gut, weil die Fenster geöffnet werden können.“*

Forderung des Projektes „Musterklasse“ zum Thema Lüftung

Zitat Abschlussbericht: *„Jedes neu zu erstellende oder zu sanierende Schulzimmer braucht eine CO_2-gesteuerte mechanische Belüftung mit Wärmerückgewinnung (min. 600 m^3/h Frischluft für 20 Personen; das heißt 30 m^3/h,Person), denn von November bis März, sowie Juni bis September können die heute geforderten CO_2-Limiten von 1.400 ppm in einem Schulzimmer mittels Fensterlüftung, auch bei optimalem Nutzerverhalten, nicht eingehalten werden. Die Lüftungsanlage soll im Sommer auch zum Nachtauskühlen benutzt werden können.*
Raumbegrenzende Materialien sollen baubiologische Kriterien erfüllen (zum Beispiel: diffusionsfähig und/oder geruchsneutralisierend). Die neuen Brandschutzrichtlinien ermöglichen einfachere Lüftungslösungen. Im Schulhaus Giacometti zeichnet sich der Einbau einer semizentralen Lüftung als die wirtschaftlichste Lösung ab. Bei Sanierungen können aber auch Einzelgeräte, wie im Musterzimmer eine gute Lösung ergeben.“

Fazit des Gesamtprojekts „Musterklasse Giacometti“

Zitat Abschlussbericht: *„Die Mehrkosten mit einer energieoptimierten bzw. integralen Lösung sind ca. 1/3 höher. Damit wird aber nicht nur eine Energieoptimierung erreicht, sondern – was für ein gutes Schulklima auch sehr wichtig ist – der Komfort wird mit dem Einbau der Lüftung enorm gesteigert. Betrachtet man nun die dadurch erzielten Energieeinsparungen in Bezug auf Strom und Heizkosten, neutralisieren sich diese Kosten bei einer Amortisation von 20 Jahren“.*

Anforderungen an die Luftqualität in österreichischen Schulen

In der OIB-Richtlinie 3:2019 „Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz“ und auch in deren Vorgängerversionen n(die in einzelnen Bundesländern noch in Kraft sind), wird eine ausreichende Belüftung der Aufenthaltsräume gefordert. Dass dies in Klassenräumen ohne Komfortlüftungsanlagen nicht gewährleistet werden kann, wurde in zahlreichen Versuchen und Studien nachgewiesen.

Dennoch sind die nur wenige Schulen und Kindergärten in Österreich mit mechanischen Lüftungen (egal ob zentral oder dezentral) ausgerüstet. Einzig bei Schulen die nach den klima**aktiv** Kriterien errichtet werden gehören Komfortlüftungsanlagen zum Standard.

Bei der Luftqualität bilden die Richt- und Zielwerte des Arbeitskreises Innenraumluft des BMK den Stand der Wissenschaft ab.

Tabelle 1 Richtwerte und Ziele für die Raumluftqualität, Konzentrationsangaben der CO_2-Konzentration in ppm; Richtwerte des Arbeitskreises Innenraumluft des BMK laut Tab. 7

	Beschreibung	**Arithmetischer Mittelwert der Momentanwerte für CO_2 [ppm]**
Klasse 1	Ziel für Innenräume für den dauerhaften Aufenthalt von Personen	≤ 800
Klasse 2	Richtwerte für Innenräume für den dauerhaften Aufenthalt von Personen, in denen geistige Tätigkeit verrichtet werden bzw. die zur Regeneration dienen	≤ 1.000
Klasse 3	Allgemeine Richtwerte für Innenräume für den dauerhaften Aufenthalt von Personen	≤ 1.400
Klasse 4	Richtwert für Innenräume mit geringer Nutzungsdauer durch Personen	≤ 5.000
Außerhalb der Klassen	Für die Nutzung durch Personen nicht akzeptabel	> 5.000

Quelle: Arbeitskreis Innenraumluft des BMK

Grundsätzlich benötigt es, entsprechend dem Entwurf für die Neuausgabe der ÖNORM H 6039 „Lüftungstechnische Anlagen — Kontrollierte mechanische Be- und Entlüftung von Schul-, Unterrichts- oder Gruppenräumen sowie Räumen mit ähnlicher Zweckbestimmung“ folgende Luftmengen pro Schülerin/Schüler bzw. Lehrerin/Lehrer:

Tabelle 2 Luftmengen-Tabelle aus der geplanten Neuausgabe der ÖNORM H6039:2020

Alter der Schüler/Studenten/Zuhörer	**Erforderlicher Außenluft-Volumenstrom m³/h pro Schüler/Student/Zuhörer/Lehrkraft**	
	1.000 ppm CO_2	1.400 ppm CO_2
bis 6 Jahre (met = 2)	28	17
6 bis 10 Jahre	21	13
bis 14 Jahre	26	16
bis 19 Jahre	30	18
Älter als 19 Jahre	35	22
Lehrperson (met = 1,6)	47	29

Quelle: Austrian Standards

800 ppm CO_2 stellen den Übergang von guter zur mittlerer Raumluftqualität dar und 1.000 ppm CO_2 bedeuten den Übergang von mittlerer zu mäßiger Raumluftqualität. 1.000 ppm als Grenze zwischen guter und mäßiger Raumluftqualität hat Max von Pettenkofer in seinem 1858 erschienen Buch „Über den Luftwechsel von Wohngebäuden“ bereits 1858 definiert.

Um 1.000 ppm CO_2 in einem Klassenraum mit 25 Schülerinnen und Schülern einhalten zu können, benötigt es – je nach Alter der Nutzerinnen und Nutzer – eine Frischluftmenge zwischen 700 und 900 m³/h.

Für eine gute Akzeptanz einer Lüftungsanlage sollte man zumindest die Luftmengen für 1.000 ppm CO_2 anstreben. Luftmengen für max. 800 ppm CO_2– dem Zielwert für den dauernden Aufenthalt von Personen in Innenräumen – erfordern sehr große Anlagen und führen ohne Feuchterückgewinnung bzw. aktiver Befeuchtung zu unangenehm trockener Luft.

Die hohen Luftmengen zur Erreichung eines CO_2-Gehalts von 800 ppm werden daher für Schulen derzeit weder gefordert noch empfohlen.

Aber gegenüber gemessenen CO_2-Werten in Klassenzimmern von bis zu 5.000 ppm bedeuten 1.000 ppm CO_2 eine enorme Verbesserung und eine durchaus akzeptable Luftqualität, die den Lernerfolg mit Sicherheit positiv beeinflusst.

Luftqualität und Ansteckungen

Auch hinsichtlich des Ansteckungsrisikos durch Aerosole spielt die Luftqualität, welche primär durch den CO_2-Gehalt ausgedrückt wird, eine entscheidende Rolle. Keimzahl und Krankheitsübertragung sinken bei geringerem CO_2-Gehalt der Innenraumluft deutlich.

Grippeansteckungen: z.B. Klasse mit 30 Personen (Untersuchung Rudnick und Milton 2003[5])

- 1.000 ppm 5 Ansteckungen
- 2.000 ppm 12 Ansteckungen
- 3.000 ppm 15 Ansteckungen

Hinweis

Luftwäscher die im Umluftprinzip durch HEPA Filter[6] und/oder UVC-Bestrahlung[7] Viren etc. herausfiltern, bzw. abtöten stellen für Pandemiezeiten eine Möglichkeit zur Reduktion der Virenbelastung dar. Da durch diese Geräte aber keine frische Außenluft in die Klasse kommt, bringen sie keine Vorteile hinsichtlich der CO_2-Belastung. Es muss – wie bisher – zusätzlich über das Fenster gelüftet werden.

[5] https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12950586/
[6] Schwebstofffilter (HEPA = High-Efficiency Particulate Air/Arrestance)
[7] UVC-Strahlung findet in der physikalischen Entkeimungstechnik eine technische Anwendung

Lüftung – Lösungsmöglichkeiten

Dass Fensterlüftungen – vor allem im Winter – keine praktikable Lösung darstellen steht mittlerweile außer Streit. Grundsätzlich gibt es drei verschiedene Lösungen für mechanische Lüftungen in Schulen bzw. Kindergärten:

- **Zentrale Lösungen** für das gesamte Gebäude oder für einzelne Gebäudeteile: Zentrale Lüftungslösungen, die aus Kosten-, Effizienz- und Wartungsgründen normalerweise die zu bevorzugende Lösung in Schulen und Kindergärten darstellen, können meist nur bei Neubauten und Gesamtsanierungen umgesetzt werden.
- **Semizentrale Lösungen**:
  Semizentrale Systeme mit aktiven Überströmern haben sich vor allem in der Sanierung bewährt. Sie können aber ebenfalls nicht so rasch umgesetzt werden wie raumweise Lösungen.
- **Dezentrale Lösungen**:
  Dezentrale – klassen- oder raumweise Lösungen – sind vor allem bei Bestands-Schul-Gebäuden die in den meisten Fällen aus technischer und wirtschaftlicher Sicht die zu bevorzugende Art der Klassenzimmerlüftung.

Lessons learned

Die Kernaussagen dieser drei Jahre andauernden, messtechnischen Studie lauten:

Jedes neu zu errichtende oder zu sanierende Schulzimmer braucht eine CO_2-gesteuerte mechanische Belüftung mit Wärmerückgewinnung (min. 30 m^3/h und Person). Denn von November bis März, sowie Juni bis September können die heute geforderten, sowie die für die Konzentrationsfähigkeit und damit unmittelbar für den Lernerfolg erforderlichen CO_2-Grenzwerte von 1.400 ppm in einem Schulzimmer mittels Fensterlüftung – auch bei optimalem Nutzerverhalten – nicht eingehalten werden.

Einzig in der Übergangszeit sind die CO_2-Werte zwischendurch gut, weil die Fenster geöffnet werden bzw. geöffnet bleiben können. Die Lüftungsanlage kann im Sommer auch zur Nachtauskühlung des Gebäudes genutzt werden.

Anmerkung zur SARS-CoV-2 Pandemie

Hinsichtlich der SARS-CoV-2 Pandemie kann festgehalten werden, dass zentrale oder dezentrale Klassenzimmer-Lüftungslösungen an Schulen einen geregelten, kontinuierlichen Luftaustausch sicherstellen und dadurch die Übertagung durch Aerosole reduzieren. Komfort- und Bildungseinbußen sowie Erkältungen/ Erkrankungen, hervorgerufen durch häufiges, händisches Lüften mit Zugluft können verhindert werden.

Nützliche Links

61 Qualitätskriterien für Komfortlüftungen

Vertiefte Informationen zum Thema Lüftung in Schulen und Kindergärten finden sie auf der Website des Vereins komfortlüftung.at.

http://www.komfortlüftung.at/schulen-kindergaerten/

Hier finden sie neben den 61 Qualitätskriterien für zentrale bzw. dezentrale Klassenzimmerlüftungen auch Tools für die Berechnung des CO_2-Wertes in Innenräumen.

klimaaktiv Gebäudekriterien

Wertvolle Hilfestellungen für den Neubau bzw. Sanierung von Schulen und den Kriterienkatalog für Dienstleistungsgebäude finden sie unter:

https://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/dienstleistungsgeb/artikel-nachhaltiges-bauen-fuer-die-zukunft.html

Über klima**aktiv**

klima**aktiv** ist die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Seit 2004 bietet sie in den Themenschwerpunkten „Bauen und Sanieren“, „Energiesparen“, „Erneuerbare Energie“ und „Mobilität“ ein umfassendes, ständig wachsendes Spektrum an Information, Beratung sowie Weiterbildung und setzt Standards, die international Vorbildcharakter haben.

klima**aktiv** zeigt, dass jede Tat zählt: Jede und jeder in Kommunen, Unternehmen, Vereinen und Haushalten kann einen aktiven Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Damit trägt die Initiative zur Umsetzung des nationalen Energie- und Klimaplans (NEKP) für Österreich bei. Näheres unter klimaaktiv.at.

Das klima**aktiv** Programm Erneuerbare Wärme unterstützt die Dekarbonisierung im österreichischen Wärmesektor und zielt auf eine signifikante Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger im gebäudebezogenen Wärmemarkt und eine deutliche Verbesserung der Systemqualität ab.

Die Expertinnen und Experten von klima**aktiv** Erneuerbare Wärme bieten Konsumentinnen und Konsumenten, Planenden, Installateurinnen und Installateuren sowie Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern eine firmenunabhängige Orientierung auf den sich rasch ändernden Märkten.

Kontakt

Strategische Gesamtsteuerung klima**aktiv**
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
Sektion Klima und Energie
Abt. VI/3 – Grüne Finanzen und nachhaltige Wirtschaft
Stubenbastei 5, 1010 Wien

Programmmanagement klima**aktiv** Erneuerbare Wärme
UIV Urban Innovation Vienna GmbH, Energy Center Wien
Operngasse 17–21, 1040 Wien
klimaaktiv.at/erneuerbarewaerme

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)
Radetzkystraße 2, 1030 Wien
bmk.gv.at