

Fachverband Gebäude-Klima e.V.

Lüftung im Vergleich Zentral oder dezentral

■ Randbedingungen für die Lüftung in Schulen

- Luftvolumenströme

■ Lüftungssysteme für Neubau und Sanierung

- Zentral
- Dezentral

■ Zufriedenheit mit Lüftungssystemen

Dipl.- Ing. Claus Händel

Technischer Referent

Fachverband Gebäude-Klima e.V.

Danziger Str. 20

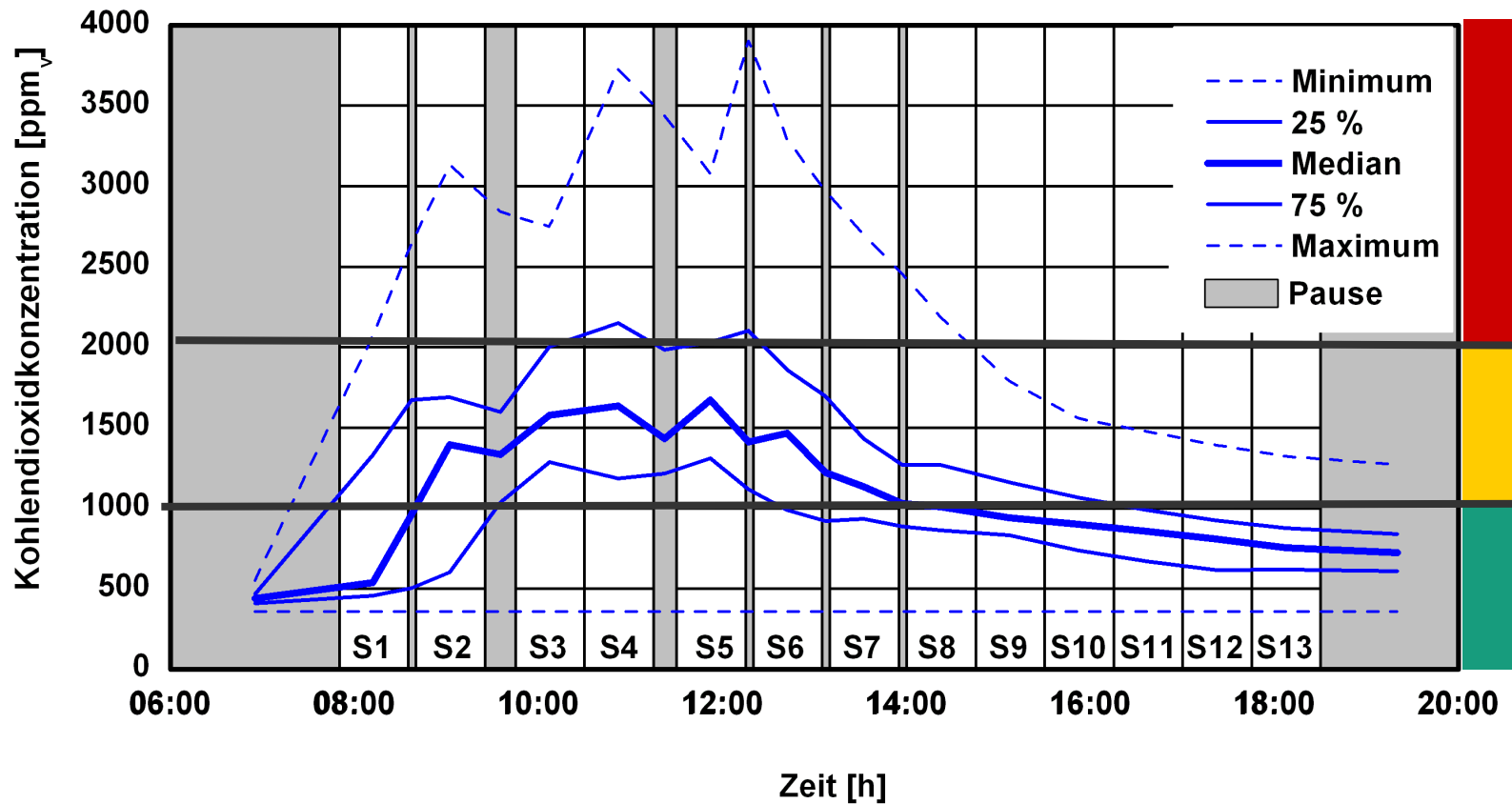
74321 Bietigheim-Bissingen

Tel.: 07142 788899 0

Email: haendel@fgk.de



CO₂-Konzentration, Tagesverlauf



belegte Schulstunden in einem Raum, Monate Januar und Februar



UBA-Leitfaden – Leitwert für Kohlendioxid

CO ₂ -Konzentration [ppm]	Hygienische Bewertung		Empfehlungen
< 1000	Hygienisch unbedenklich		Keine weiteren Maßnahmen
1000 - 2000	Hygienisch auffällig		Lüftungsmaßnahme (Außenluftvolumenstrom erhöhen) Lüftungsverhalten überprüfen und verbessern
> 2000	Hygienisch inakzeptabel		Belüftbarkeit des Raumes prüfen ggf. weitergehende Maßnahmen prüfen



Luftvolumenstrom nach DIN EN 15251

■ Personenzahl

■ Gebäudeemission

(sehr schadstoffarm, schadstoffarm, nicht schadstoffarm)

Kategorie	Personen- bezogen in m ³ / (h Schüler)	Grundflächenbezogen, schadstoffarmes Gebäude in m ³ / (h m ²)	Gesamtwert bei 2 m ² /Pers in m ³ /h
(1)	(2)	(3)	= (2) + 2 m ² * (4)
I	36	3,6	43
II	25	2,5	30
III	14	1,4	17



Raumluftqualität nach DIN EN 13779

Kategorie	Beschreibung	Erhöhung der CO ₂ -Konzentration gegenüber Außenluft in ppm	
IDA 1	Hohe Raumluftqualität	≤ 400	
IDA 2	Mittlere Raumluftqualität	400 - 600	
IDA 3	Mäßige Raumluftqualität	600 - 1000	
IDA 4	Niedrige Raumluftqualität	> 1000	



Welche Möglichkeiten zur Lüftung gibt es?

■ Fensteröffnung

- Lüftungsplan
- Lüftungsampel
- Motorische Fensteröffnung

■ Abluftsysteme

- Geregelter Abluftsysteme

■ Dezentrale raumweise Lüftungssysteme

- Einzelgeräte / Brüstungsgeräte
- Fassadenlüftungsgeräte
- Wandgeräte
- Deckengeräte
- Standgeräte

■ Zentrale Lüftungssysteme (ein Lüftungsgerät für mehrere Räume)

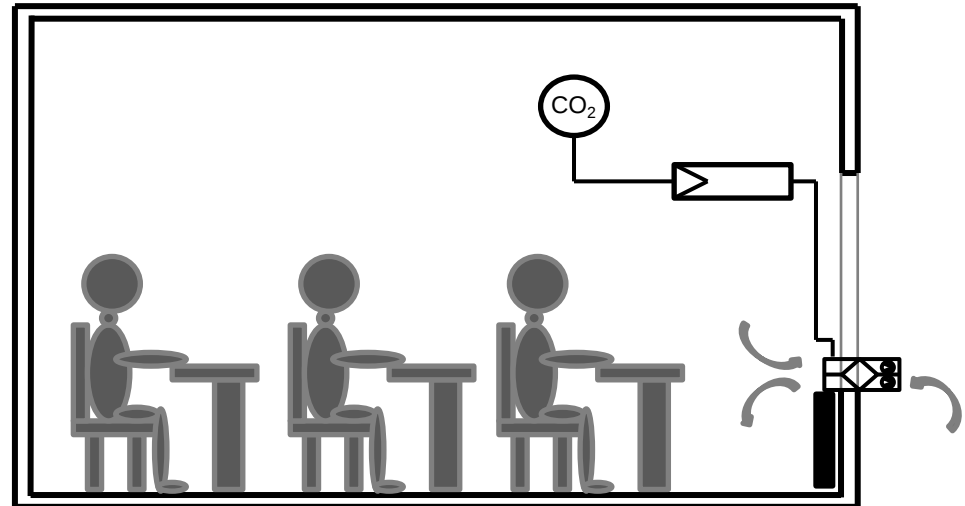
■ Hybride Lüftungssysteme - Lüftungssysteme können bei passenden Außenklimabedingungen mit einer Fensterlüftung kombiniert werden



Dezentrale, raumweise Lüftungssysteme

Brüstungs-, Zargen- und Fassadengeräte mit Wärmerückgewinnung

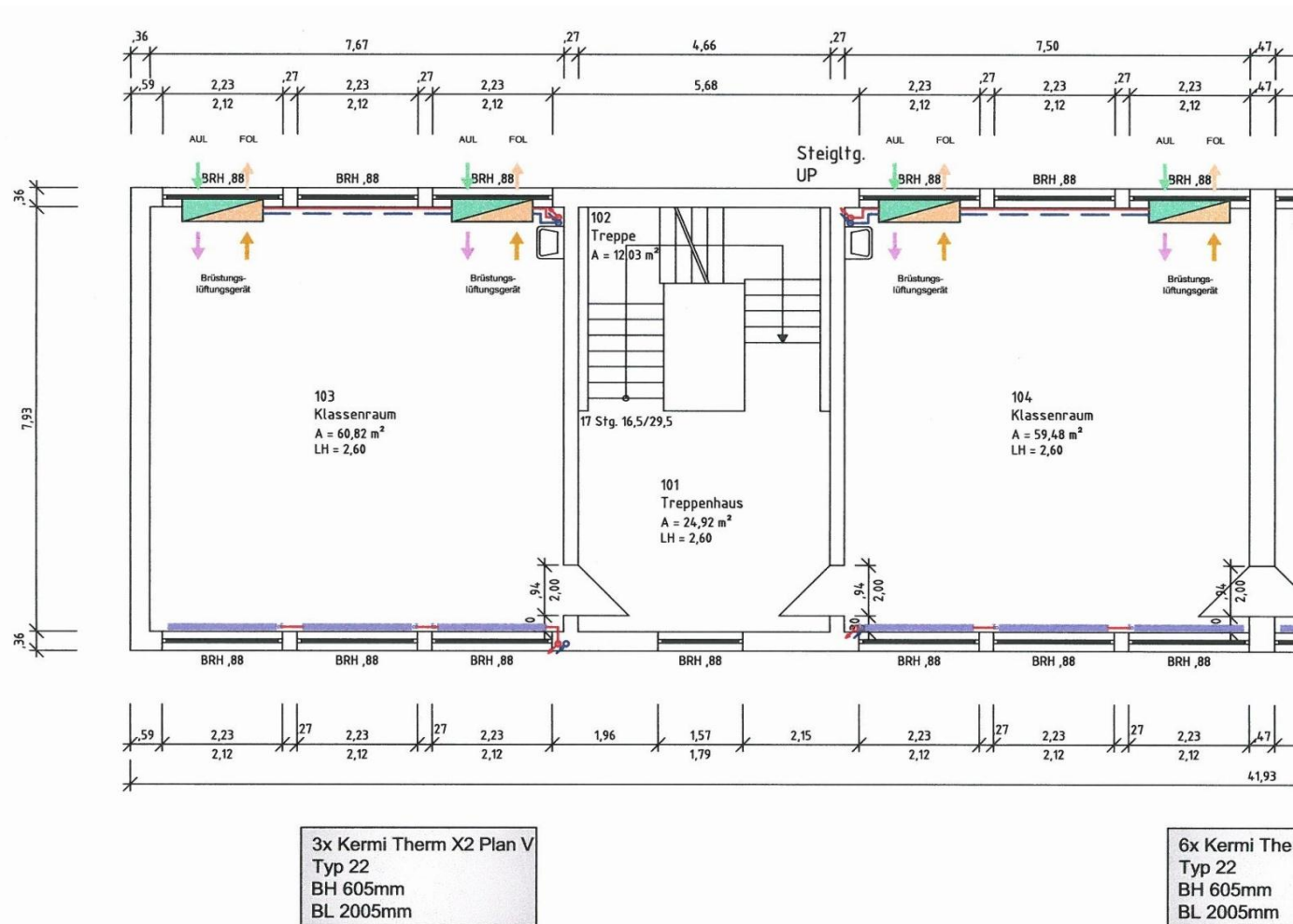
- Mehrere Lüftungsgeräte pro Raum
- Brüstungs- und Zargengeräte, Fassadenlüftungsgeräte



Beschreibung	Brüstungsgeräte sind komplette Lüftungssysteme in einer Einheit. Sie lassen sich architektonisch gut integrieren. Es sind 3–5 Geräte pro Klassenzimmer erforderlich.
Außenluftvolumenstrom pro Fenster und pro Gerät,	100– 200 m ³ /h je Gerät, 3–6 Geräte pro Raum
Geräteanzahl pro Raum	200–300 m ³ /h je Gerät, 2–3 Geräte pro Raum

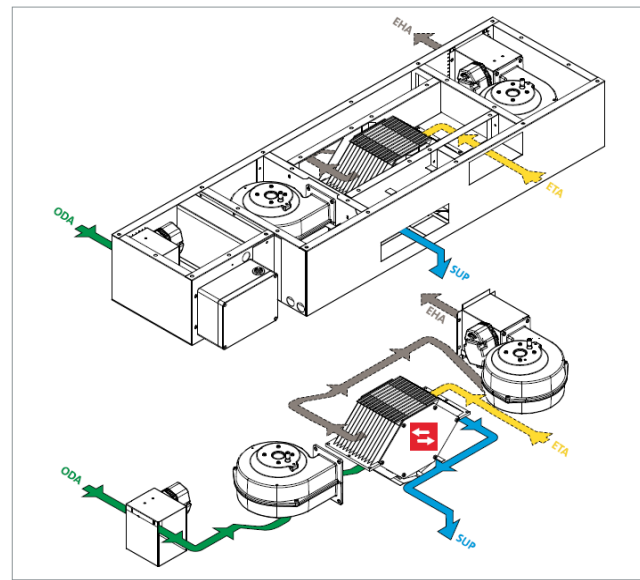
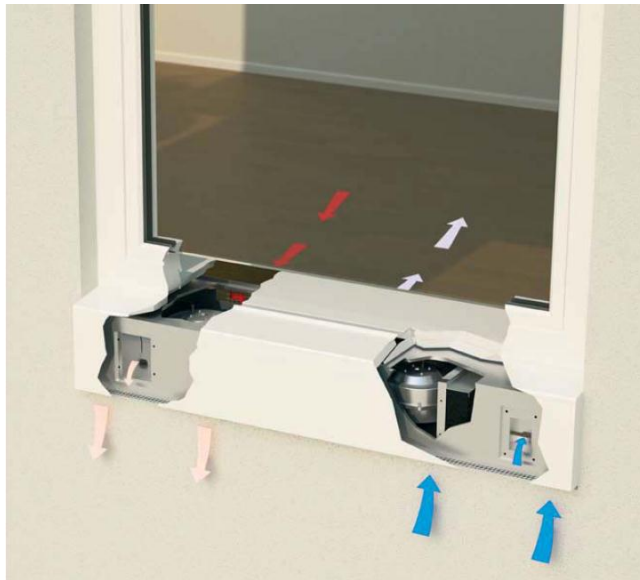
Dezentrale, raumweise Lüftungssysteme

Brüstungs-, Zargen- und Fassadengeräte mit Wärmerückgewinnung



Dezentrale, raumweise Lüftungssysteme

Brüstungs-, Zargen- und Fassadengeräte mit Wärmerückgewinnung

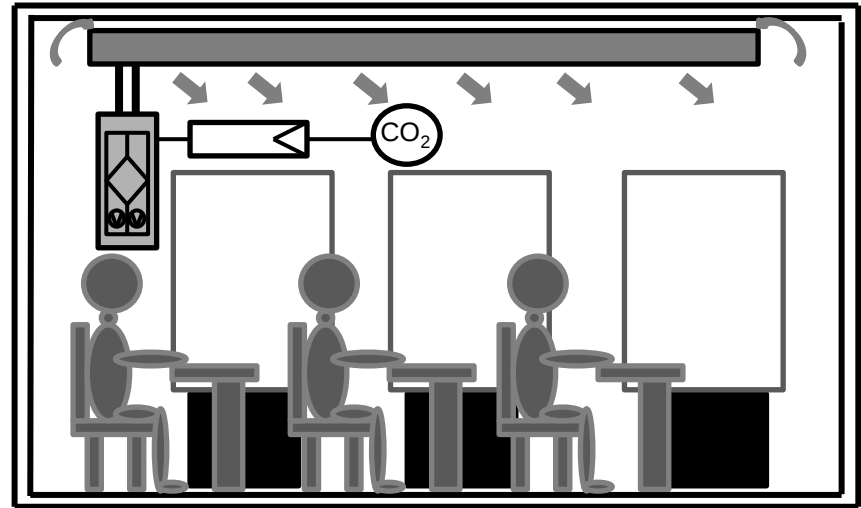


Dezentrale, raumweise Lüftungssysteme

Decken- und Wandgeräte mit Wärmerückgewinnung

- ein Lüftungsgerät pro Raum

- Wandgeräte



Beschreibung	Ein Lüftungsgerät als Wandgerät belüftet den Raum über ein kurzes Luftleitungssystem. Die Zuluftversorgung ist besonders gleichmäßig und zugfrei möglich. Vergleichbar mit einem zentralen Lüftungssystem
Außenluftvolumenstrom pro Gerät, Geräteanzahl pro Raum	500–900 m ³ /h, 1 Gerät

Dezentrale, raumweise Lüftungssysteme

Decken- und Wandgeräte mit Wärmerückgewinnung

- ein Lüftungsgerät pro Raum

- Wandgeräte



Deckenmodell in
Wandausführung
(Zu- und Abluft an
der Geräterückseite)

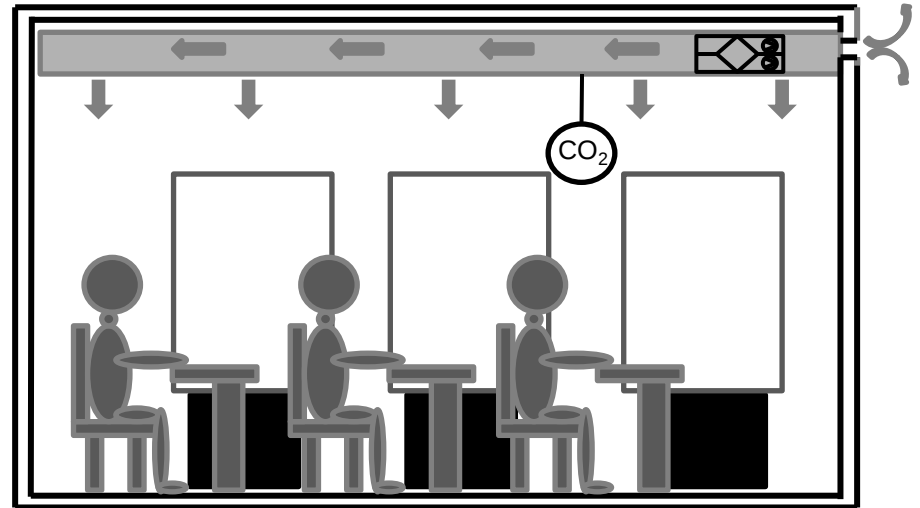


Dezentrale, raumweise Lüftungssysteme

Decken- und Wandgeräte mit Wärmerückgewinnung

- ein Lüftungsgerät pro Raum

- Deckengeräte



Beschreibung	Diese Geräte sind vergleichbar mit den Wandgeräten. Die Luftaufbereitung, Schalldämpfung und Luftverteilung kann in einem Deckenabsatz untergebracht oder in Sichtmontage ausgeführt werden.
Außenluftvolumenstrom pro Gerät, Geräteanzahl pro Raum	500–900 m ³ /h, 1 Gerät

Dezentrale, raumweise Lüftungssysteme

Decken- und Wandgeräte mit Wärmerückgewinnung

- ein Lüftungsgerät pro Raum
- Deckengeräte



Grundschule Setzingen (LTG AG)



Waldschule Egels, Aurich (LTG AG)

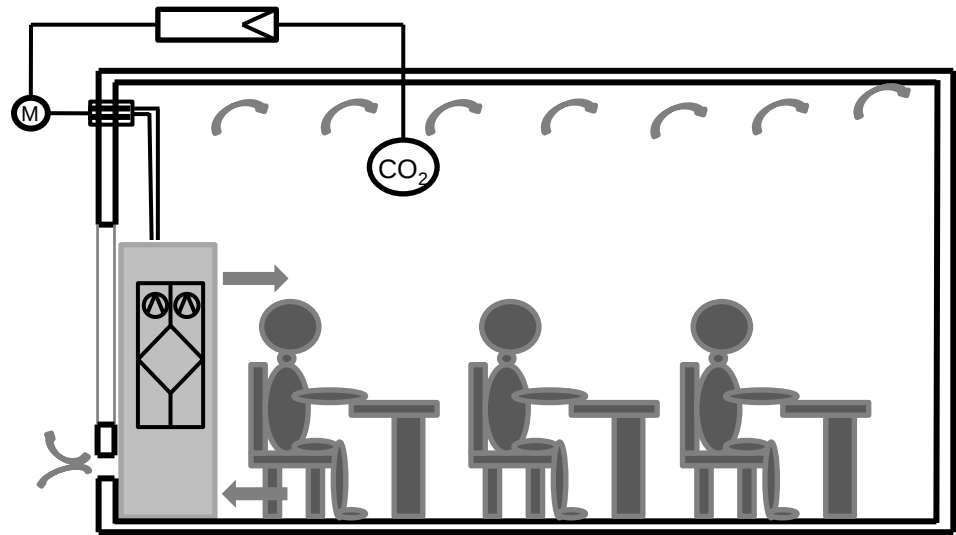


Dezentrale, raumweise Lüftungssysteme

Standgeräte mit Wärmerückgewinnung

■ ein Lüftungsgerät pro Raum

■ Standgeräte



Beschreibung	Luftaufbereitung und Verteilung sind in einem kompakten Standgerät untergebracht.
Außenluftvolumenstrom pro Gerät, Geräteanzahl pro Raum	600–1.000 m ³ /h, 1 Gerät

Dezentrale, raumweise Lüftungssysteme

Standgeräte mit Wärmerückgewinnung

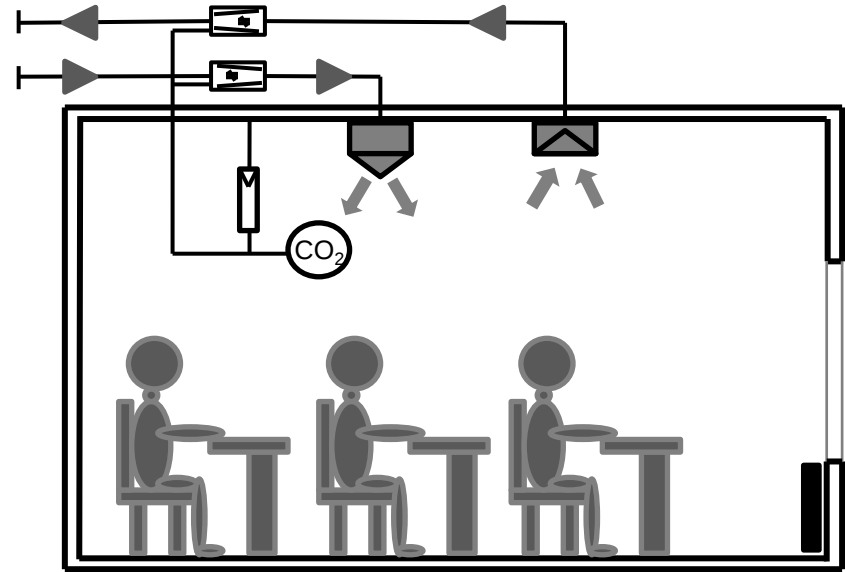
- ein Lüftungsgerät pro Raum

- Standgeräte



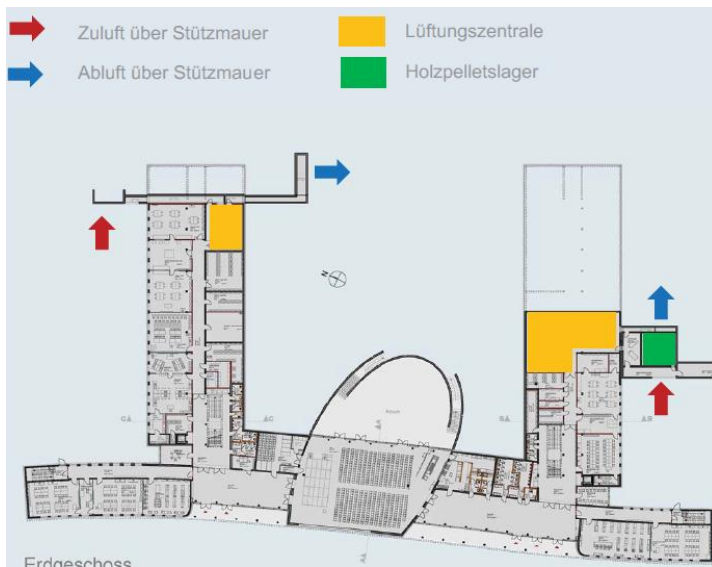
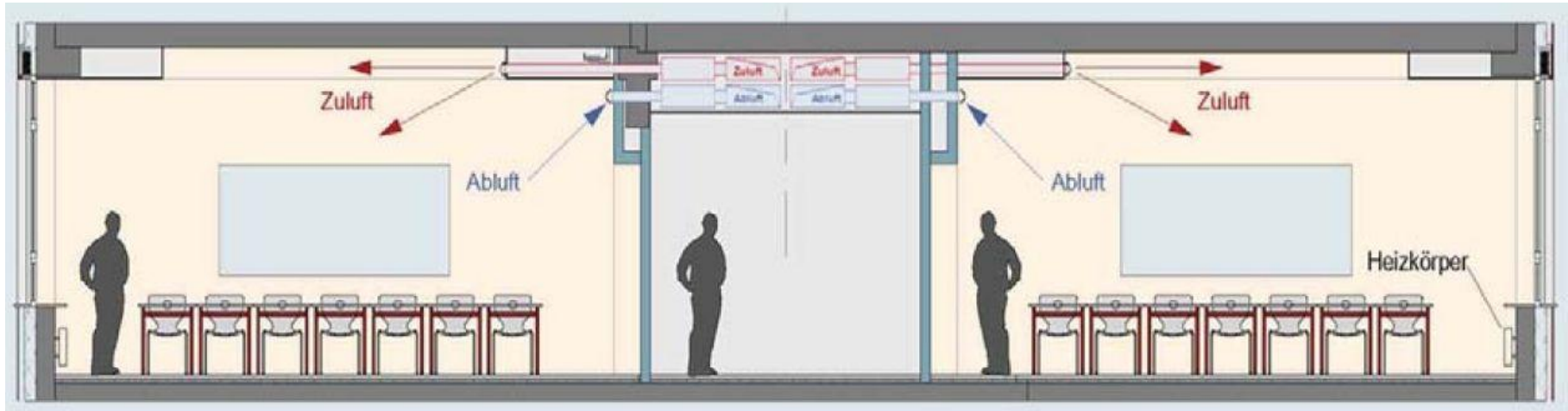
(semi-) zentrale Lüftungssysteme

- ein Lüftungsgerät für mehrere Räume
- Lüftungsgerät Innen-
Außengerät (Dachzentrale)



Beschreibung	Ein Lüftungsgerät versorgt mehrere Klassenzimmer mit zentral aufbereiteter Außenluft. Luftleitungssystem erforderlich.
Außenluftvolumenstrom pro Gerät, Geräteanzahl pro Raum	1.200–12.000 m ³ /h, 1 Gerät für 2–20 Räume

(semi-) zentrale Lüftungssysteme

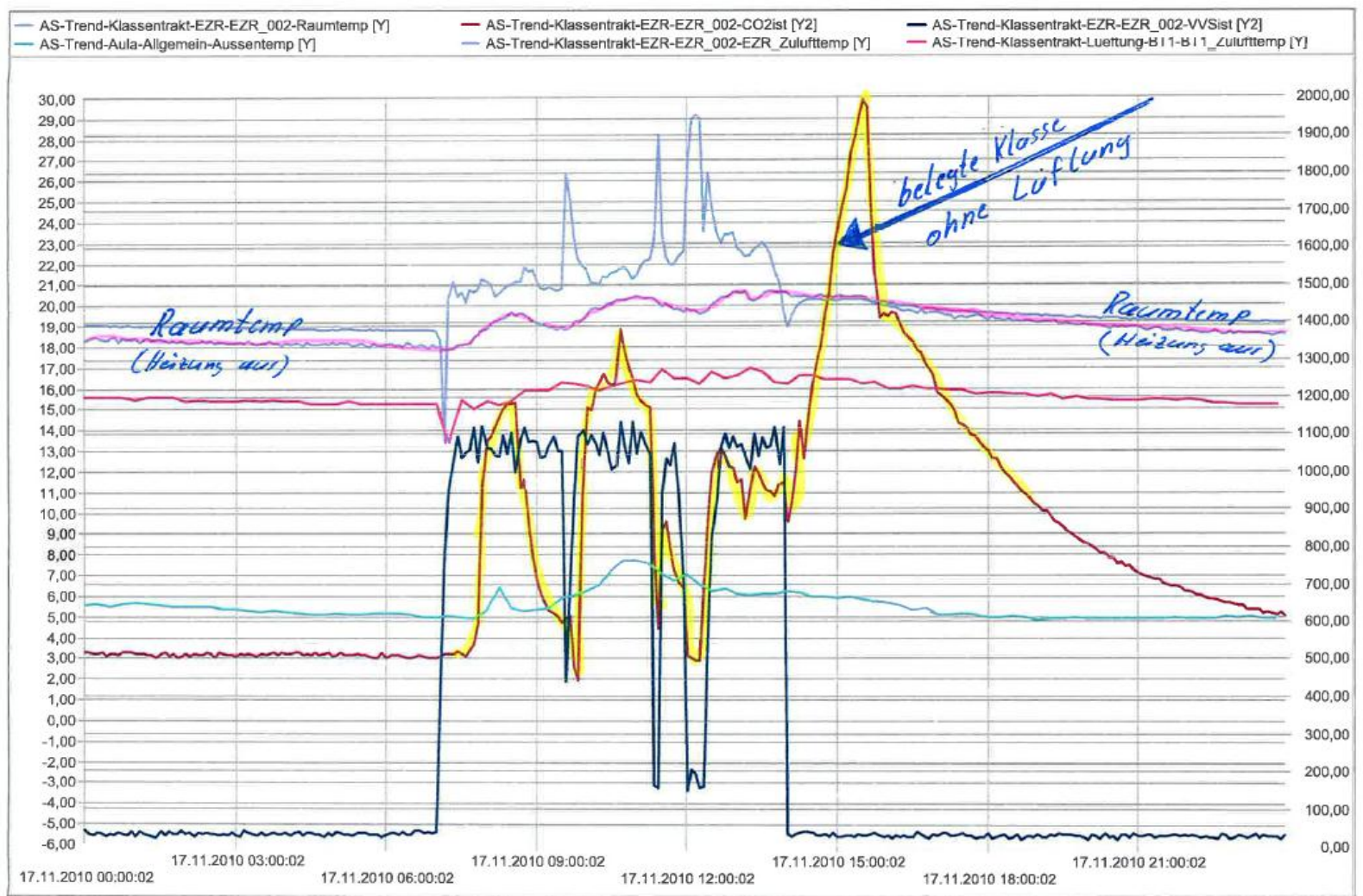
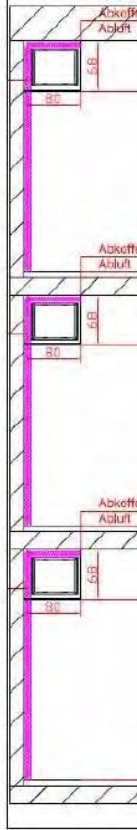


(semi-) zentrale Lüftungssysteme

- ein Lüftungsgerät für mehrere Räume
- Lüftungsgerät Innen-/ Außengerät (Dachzentrale)

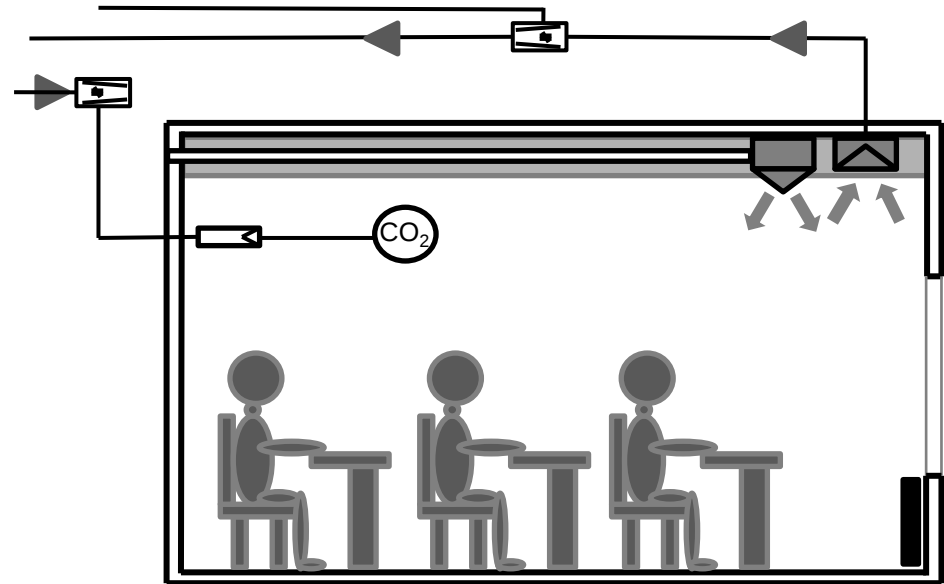


(semi-) zentrale Lüftungssysteme



(semi-) zentrale Lüftungssysteme

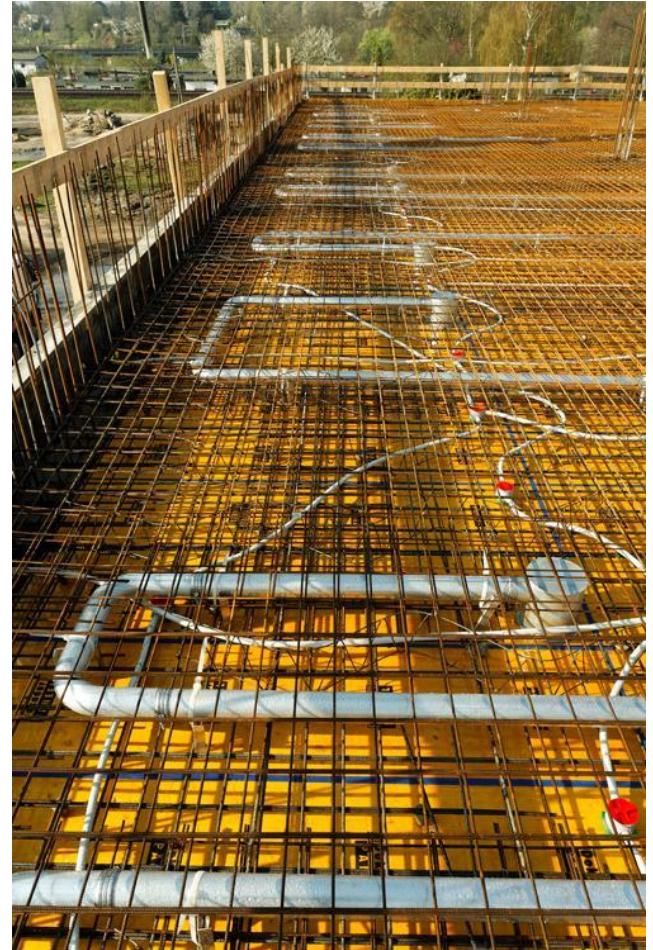
- Betonkerntemperierung mit Zuluft
- Lüftungsanlage mit in die Betondecke integrierten Rippenrohren



Beschreibung	Je nach Erfordernis sind in den Decken der Klassenräume Aluminiumrippenrohre integriert, durch die die Zuluft in den Raum gelangt. Die freie Kühlung kann über weite Zeiträume des Jahres zum Kühlen der Räume kostenlos genutzt werden.
Außenluftvolumenstrom pro Gerät, Geräteanzahl pro Raum	1.200–12.000 m ³ /h, 1 Gerät für 2–20 Räume

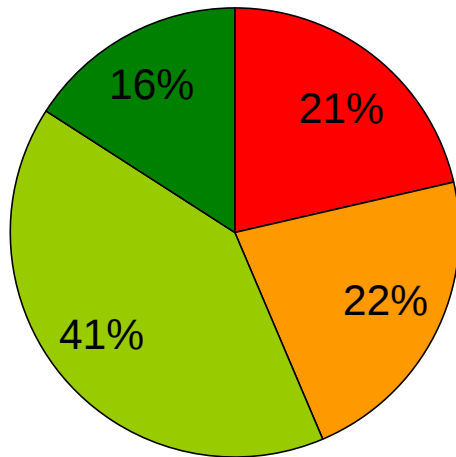
(semi-) zentrale Lüftungssysteme

- Betonkerntemperierung mit Zuluft
- Lüftungsanlage mit in die Betondecke integrierten Rippenrohren



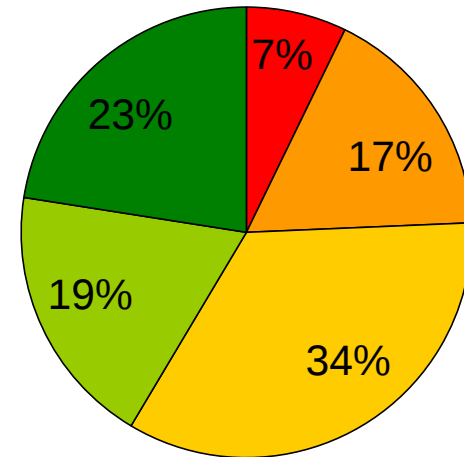
Zufriedenheit mit Lüftungsanlagen bzw. -geräten in Österreich

Lehrer



■ sehr unzufrieden ■ eher unzufrieden
■ eher zufrieden ■ sehr zufrieden

Schüler



■ nicht genügend ■ genügend ■ befriedigend
■ gut ■ sehr gut

Greml et al. 2008: Evaluierung von mechanischen Klassenzimmerlüftungen.



Kritikpunkte an bisher installierten Lüftungsanlagen:

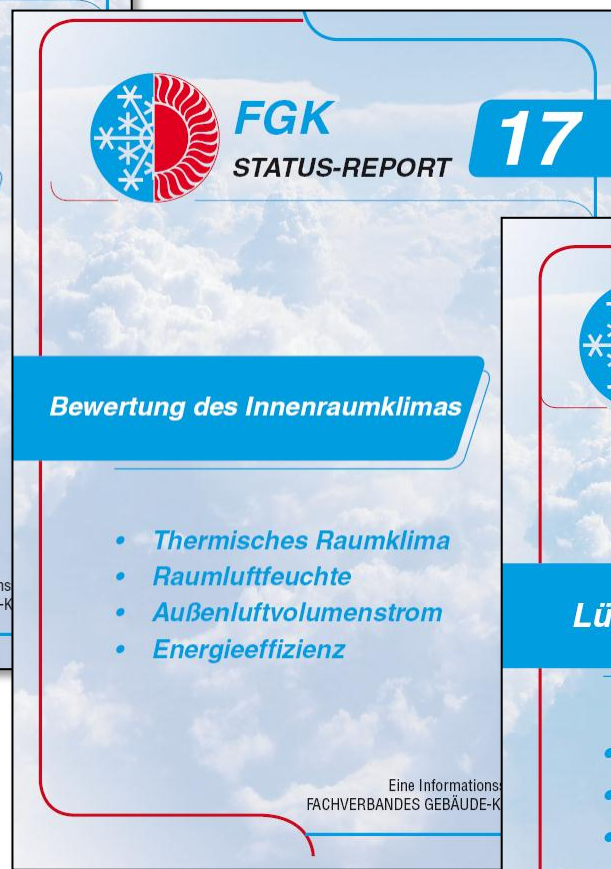
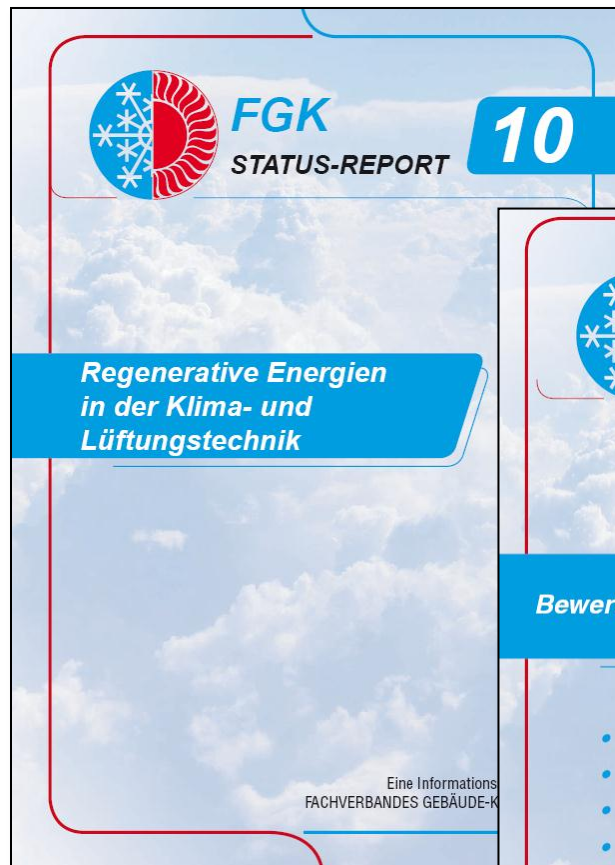
- ungenügende Luftmengen
- zu hohe Schallpegel, zu warm/kalt
- nicht angepasstes Gesamtkonzept
- ungeeignete Steuerung und Regelung
- keine ausreichende Betreuung der Anlage vor Ort (Hausmeister fühlt sich nicht zuständig)
- Ungenügende Aufklärung der Nutzer

Notwendigkeit einer **intensiven Kommunikationsstrategie** mit den Lehrkräften und Schülern zur Vermeidung von Missverständnisse und zur Minimierung von falschen Erwartungen

Fehlende Information und Kommunikation verursachen **Akzeptanzprobleme** und führen, insbesondere bei Störungen der Anlage in der Einführungsphase, zu falschen Reaktionen und unzufriedenen Nutzern



Weitere Informationen zum Thema Lüftung in Schulen



Fachverband
Gebäude-Klima e. V.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Informationen des Fachverbandes Gebäude-Klima e.V.

www.fgk.de

www.rlt-info.de

www.kwl-info.de

www.raumklimageraete.de

www.raumkuehlssysteme.de



Fachverband
Gebäude-Klima e. V.