

DEZENTRALE KOMFORTLÜFTUNG  
FÜR SCHULEN UND KINDERTAGESSTÄTTEN

# FRISCHE LUFT

für besseres Lernen



M-WRG



## Gute Raumluf für BESSERE LEISTUNGEN

In vielen Schulen und Kindergärten sorgen Meltem Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung bereits heute für ein gesünderes Raumklima durch Ablüftung von Schadstoffen und verbrauchter Luft. Die frische Außenluft wird durch leistungsfähige Filter von allergieauslösenden Stäuben und Pollen gereinigt. Eine sehr gute Schalldämmung verhindert das Eindringen von Außenlärm, was vor allem im städtischen Bereich mit seinem hohen Verkehrslärm zu verbesserter Konzentration und erhöhten Leistungen der Schüler führt.



Zentrale Steuerung der Lüftungsanlage über Touch Screen PC

Eine intelligente Steuerung der Lüftungsgeräte sollte zeitabhängig und bedarfsgeführt z.B. auf Basis des CO<sub>2</sub>-Gehaltes der Raumluf erfolgen. Meltem M-WRG-Geräte erlauben eine wirtschaftliche Realisierung von energieeffizienten Lüftungslösungen für Schulen und Kindergärten. Sie lassen sich raumspezifisch dimensionieren und bedarfsgerecht regeln, so dass auch die Betriebskosten minimiert werden.



Funktionsregler M-WRG-HBE  
mit Feuchte- und CO<sub>2</sub>-Steuerung

### Vorteile des Meltem M-WRG Konzeptes

- Wirtschaftliche Lösung durch niedrige Investitions- und Betriebskosten
- TÜV geprüft und bauaufsichtlich zugelassen (DIBT)
- Energieeinsparung durch geringe Leistungsaufnahme und hohen Wärmebereitstellungsgrad bis 76 %
- Minimale Geräusch-Emission bei gleichzeitig hoher Schalldämmung des Außenlärms
- Keine Geräuschübertragung zwischen Räumen
- Automatische Frostschutzfunktion
- Pollenfilter für Allergiker

### Einfache Installation und Planung

- Einfache Planung und Installation, keine Einregelung der Geräte erforderlich
- Benötigter Luftvolumenstrom durch Anzahl der Geräte pro Raum flexibel konfigurierbar
- Aufputz- oder Unterputzmontage möglich
- Geringer Platzbedarf durch Installation im Fassaden- / Brüstungs- / Oberlicht-Bereich
- Wandeinbaugerät: Keine aufwendige Verlegung von Rohrleitungen mit Schalldämpfern und Regelventilen / Klappen
- Vernetzung über Installationsbus für zentrale Steuerung
- Keine bzw. geringe brandschutztechnische Anforderungen
- Keine Leitung für Kondensatentleerung notwendig

### Einfache Bedienung

- Zentrale Bedienung der Lüftungsgeräte in einzelnen Räumen oder dem gesamten Gebäude
- Lokale Bedienung direkt im Klassenzimmer möglich (mit HBE)
- Automatische Betriebsarten für Ferien, Unterricht, Pausen, Abwesenheit, usw. einstellbar
- Bedarfsgeführte Steuerung auf Basis des Feuchte- oder CO<sub>2</sub>-Gehaltes der Raumluf

ENERGIE FÜR AUFENTHALTSRÄUME:

# SAUERSTOFF

rein, Lärm raus!



M-WRG  
Lüftungsgerät

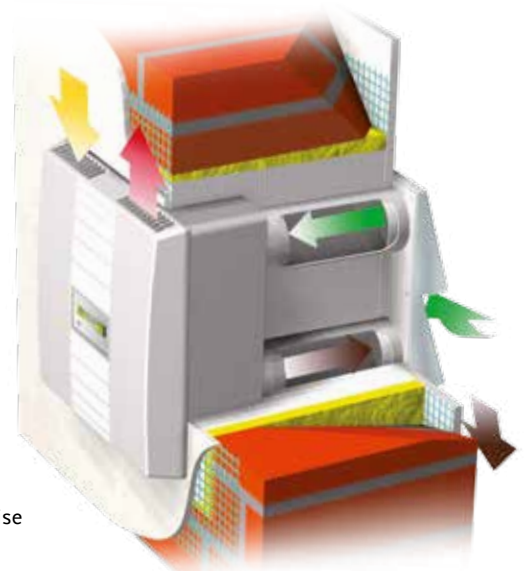
## ENERGETISCHE SANIERUNG BEDARF EINER LÜFTUNG MIT WÄRMERÜCKGEWINNUNG

Durch eine energetische Sanierung von Schulen kann der Energieverbrauch einer Schule um durchschnittlich 70 % gesenkt werden. Damit werden neben einer Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes auch die Haushalte der Kommunen bei den Energiekosten in Zukunft deutlich entlastet. Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung ist wesentlicher Bestandteil einer erfolgreichen energetischen Sanierung.

## KONTROLLIERTE LÜFTUNG UNVERZICHTBAR FÜR GESÜNDERE RAUMLUFTQUALITÄT

Die Sanierung von Fassaden und Fenstern verbessert die Wärmedämmung, führt aber auch zu einer „luftdichten“ Gebäudehülle. Bei unzureichender Lüftung kommt es zu einer drastischen Verschlechterung der Luftqualität in Kitas und Klassenräumen. Die gemessenen CO<sub>2</sub>-Konzentrationen liegen bereits heute sehr häufig über dem zulässigen Grenzwert von 1.500 ppm (Quelle: Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit). Dies führt bei Schülern (und Lehrern) zu Konzentrationsschwächen, Leistungsabfall, Kopfschmerzen und Unwohlsein. Eine Fensterlüftung wird meist nur unzurei-

chend durchgeführt, ist lüftungstechnisch unzulänglich und im Hinblick auf Energieverluste äußerst nachteilig. Der bessere Weg ist die Ausrüstung von Kitas und Schulgebäuden mit dezentralen Lüftungsgeräten mit bedarfsgeführter Regelung und exzellenter Wärmerückgewinnung. Mit den dezentralen Lüftungsgeräten von Meltem lassen sich dafür vielfältige Lösungen realisieren - und das bei niedrigen Investitions- und Betriebskosten.



Funktionsweise

## FUNKTIONS- UND REGELUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR DEN BETRIEB VON M-WRG-LÜFTUNGSGERÄTEN IN SCHULEN:

### 1. Anmerkungen zur lufttechnischen Dimensionierung

**Benötigter Frischluft-Volumenstrom:** Nach DIN EN 13779 „Lüftung von Nichtwohngebäuden“ erfolgt mit Bezug auf die planerisch gewünschte Luftqualität eine Allgemeine Klassifizierung der Raumluftqualität (IDA) in verschiedene Kategorien und der CO<sub>2</sub>-Gehalt kann zur Auslegung eines bedarfsgeregelten Systems verwendet werden:

Kategorie	Beschreibung	CO <sub>2</sub> -Gehalt über dem Gehalt in der Außenluft, in ppm	
		Üblicher Bereich	Standardwert
IDA 1	Hohe Raumluftqualität	≤ 400	350
IDA 2	Mittlere Raumluftqualität	400–600	500
IDA 3	Mäßige Raumluftqualität	600–1000	800
IDA 4	Niedrige Raumluftqualität	> 1000	1200

Außenluftvolumenströme (inkl. Infiltration) je Person (1 L/s = 3,6 m<sup>3</sup>/h):

Kategorie	Einheit	Außenluftvolumenstrom je Person			
		Nichtraucherbereich		Raucherbereich	
		Üblicher Bereich	Standardwert	Üblicher Bereich	Standardwert
IDA 1	l · s <sup>-1</sup> Person <sup>-1</sup>	> 15	20	> 30	40
IDA 2	l · s <sup>-1</sup> Person <sup>-1</sup>	10–15	12,5	20–30	25
IDA 3	l · s <sup>-1</sup> Person <sup>-1</sup>	6–10	8	12–20	16
IDA 4	l · s <sup>-1</sup> Person <sup>-1</sup>	< 6	5	< 12	10

Lt. Passivhausinstitut (Messergebnisse aus der Passivhausschule am Riedberg) sollten sich die Luftmengen in der Schulraumlüftung „im Interesse eines noch vertretbaren investiven und betriebstechnischen Aufwandes nicht an den Obergrenzen der Komfortanforderungen, sondern ausschließlich an gesundheitlichen und pädagogischen Zielen orientieren. Daraus ergeben sich CO<sub>2</sub>- Grenzwerte zwischen 1.200 und 1.500 ppm und Projektierungsluftmengen zwischen 15 und 20 m<sup>3</sup>/h pro Person ....“

Andere Quellen plädieren aus hygienischen Gründen für eine untere Grenze von 20 m<sup>3</sup>/h pro Person.

**Lufttechnische Planung:** Die lufttechnische Planung von Klassenzimmern sollte die äußeren Rahmenbedingungen eines Schulbetriebes (unterschiedlich belegte Klassenzimmer, Pausen- und Unterrichtszeiten, Ferien, usw) berücksichtigen, um ein Optimum bei Raumluftqualität und Luftwechselraten (= Betriebskosten) zu erreichen.

Am besten ist dies mit einer zentralen, bedarfsgeführten Regelung möglichst mit einem Luftqualitäts-Sensor (CO<sub>2</sub>) zu realisieren. Um außergewöhnlichen Situationen gerecht zu werden, sollte eine (begrenzte) Eingriffsmöglichkeit im Klassenzimmer vorgesehen werden, um die Lüftungsstufe zu erhöhen oder abzusenken.

Hinsichtlich **zulässiger Schalldruckpegel** in Klassenräumen, Kindergärten empfiehlt DIN EN 13779 Auslegungsdrukpegel von 35–45 db(A). Das Umweltbundesamt legt die Meßlatte in seinem „Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden (Ausg. 08/2008) noch etwas niedriger:

	Max. Schalldruckpegel (Summenpegel), LA, F (dB(A))
Unterrichtsräume	30
Besondere Unterrichtsräume (Musik, Sport, etc.)	35

### 2. Steuerungsalternativen

**Alt. 1: Netzwerksteuerung (zentral)** Alle Geräte im Schulgebäude werden über eine Ringleitung (RS 485 Bus) miteinander verbunden und von einem zentralen PC mit grafischer Bedienoberfläche angesteuert. Zur Erfassung der Messwerte wird pro Raum ein Gerät mit Sensorik benötigt (Typ: S-485-TF bzw. S-485-TFC). Für den erforderlichen Gesamtluftvolumenstrom im Raum sorgen zusätzliche, einfache Geräte (Typ: S-485). Mit dieser Lösung können die M-WRG-Geräte individuell, raumweise, geschossweise oder auch alle gemeinsam gesteuert werden.

Über einen zusätzlichen Schalter im Klassenzimmer kann der Lehrer auf niedrige Luftleistung, Intensivlüftung oder Automatikbetrieb (zentrale Steuerung) umschalten. Durch die zentrale Steuerung kann der Schalter jederzeit übersteuert werden, z.B. nach Ablauf der Unterrichtsstunde, nach Unterrichtsende oder in den Pausen, wenn die Intensivlüftung eingeschaltet werden soll.

**Alt. 2: Steuerung im Raum** Mit der Bedieneinheit HBE lassen sich bis zu 5 M-WRG-S/Z-A-Geräte pro Raum steuern. An die HBE kann eine Zeitschaltuhr angeschlossen werden, über die eine voreinstellbare Betriebsart (z.B. Intensivlüftung -oder- CO<sub>2</sub>-Regelung) eingeschaltet wird.

Grundsätzlich stellt die Netzwerksteuerung die flexibelste Art der Gerätesteuerung dar. Neben hohem Komfort an individueller Geräteeinstellung und Informationsmeldungen (Filter, Frostschutz, Luftzustände im Raum) besteht die Möglichkeit der Fernwartung durch das Facility-Management oder den Hausmeister (u.a. SMS- bzw. e-Mail-Benachrichtigung). Dies spart nicht nur Zeit sondern auch Kosten, zumal ein Hausmeister heute oft mehrere Objekte betreut.

### 3. Regelungsempfehlungen:

Aus den bisher von Meltem realisierten Vorhaben haben sich folgende Anhaltswerte ergeben:

- In Klassenräumen wurden 4–6 M-WRG-Geräte installiert, abhängig vom geforderten Frischluftvolumenstrom und von baulichen Gegebenheiten.
- Die Geräte können während des Unterrichts mit 50–60 m<sup>3</sup>/h pro Gerät betrieben werden, ohne zu stören. (Schalldruckpegel Lp: 27,5–32 dB(AP))
- Eine Intensivlüftung in den Pausen mit 100 m<sup>3</sup>/h pro Gerät unterstützt das Erreichen der erforderlichen Luftwechsel.

#### ALS GRUNDEINSTELLUNGEN EMPFEHLEN WIR FOLGENDE WERTE

##### Unterricht:

- a) Bedarfsgeführter Betrieb mit CO<sub>2</sub>/Mischgas-Sensor um den CO<sub>2</sub>-Gehalt der Raumluft in einem Korridor zwischen 500 und 1.500 ppm zu halten, der maximale Luftvolumenstrom wird auf 60 m<sup>3</sup>/h/Gerät begrenzt  
oder
- b) Dauerbetrieb mit 60 m<sup>3</sup>/h/Gerät

##### Pause:

Intensivlüftung mit 100 m<sup>3</sup>/h

##### Veranstaltungen (z.B. Elternabende):

- a) Bedarfsgeführter Betrieb mit CO<sub>2</sub>/Mischgas-Sensor um die Luftqualität in einem Korridor zwischen 500 und 1.500 ppm zu halten, maximaler Luftvolumenstrom wird auf 70 m<sup>3</sup>/h/Gerät begrenzt  
oder
- b) Dauerbetrieb mit 70 m<sup>3</sup>/h/Gerät

**Unterrichtsfreie Zeit** : Mindestluftwechsel zum Feuchteschutz mit 15 m<sup>3</sup>/h/Gerät

##### Sommerbetrieb:

0.00–6.00 Uhr Nachtspülung zur Abkühlung, Intensivlüftung mit 100 m<sup>3</sup>/h/ Gerät, abhängig von Innen- und Außentemperatur

**1. Variante:** Die eine Hälfte der Geräte im Raum arbeitet im Zuluftbetrieb, die andere Hälfte im Abluftbetrieb (keine Wärmerückgewinnung durch Bypass)

**2. Variante:** Alle Geräte in einem Raum (Nordseite des Gebäudes) arbeiten im Zuluftbetrieb, alle Geräte im gegenüberliegenden Raum (Südseite des Gebäudes): im Abluftbetrieb, Voraussetzung: Luftverbund durch geöffnete Zimmertüren

Die Parameter werden erfahrungsgemäß im laufenden Betrieb nachjustiert. Durch die zentrale Steuerung mittels eines PC lassen sich diese Werte auch vom Benutzer leicht ändern.

### 4. Benutzerhinweis:

Wichtig: Regelmäßige Filterwechsel bei den Geräten sind für den Erhalt der Funktionsfähigkeit unerlässlich. Aus hygienischen Gründen sind die Filter mindestens einmal jährlich zu wechseln – idealerweise vor der Heizperiode. Nur Original-Filter von Meltem gewährleisten eine zuverlässige Funktion des Gerätes.

Mit uns lüften  
Sie RICHTIG!

Fassadenabschluss mit  
Edelstahlschoten



Wirtschaftliche Lösung für Projekte  
jeder Größe



Ideal für nachträglichen Einbau  
an jeder Fassade

Zugfreie, vortemperierte Frischluft  
auch in Kindergärten



Wir nehmen „Made in  
Germany“ wörtlich: als  
verbindlichen Qualitäts-  
anspruch.

Vertriebspartner:



Mit Meltem WRG Geräten lassen sich vielfältige und kostengünstige Lösungen für Lüftungsanlagen in Schulen und Kindertagesstätten realisieren:

- **Niedrige Investitionskosten**
- **Geringer Planungsaufwand, hohe Flexibilität, platzsparender Einbau, ideal für Sanierung**
- **Einsparung von Energiekosten durch Wärmerückgewinnung und niedrige Verbrauchskosten**
- **Schnelle und einfache Montage, keine Einregulierung**
- **Intelligente, bedarfsgerechte Regelung, einfach bedienbar**

**Meltem**  
**Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG**

Am Hartholz 4 · D-82239 Alling  
Tel.: +49 (0) 8141 / 40 41 79 - 0  
Fax: +49 (0) 8141 / 40 41 79 - 9

[info@meltem.com](mailto:info@meltem.com) · [www.meltem.com](http://www.meltem.com)