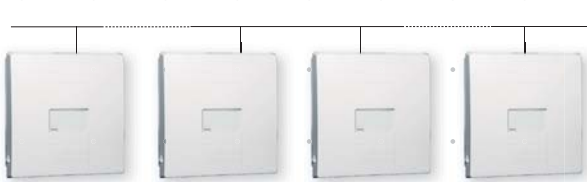


DEZENTRALE LÜFTUNG MIT WÄRMERÜCKGEWINNUNG  
FÜR SCHULEN UND KINDERTAGESSTÄTTEN

# FRISCHE LUFT FÜR BESSERES LERNEN

**Meltem**<sup>®</sup>  
LÜFTUNG & WÄRMERÜCKGEWINNUNG

M-WRG



MIT UNS LÜFTEN SIE RICHTIG

ENERGIE FÜR AUFENTHALTSRÄUME:

# SAUERSTOFF

rein, Lärm raus!



M-WRG  
Lüftungsgeräte  
sorgen für gute Luft



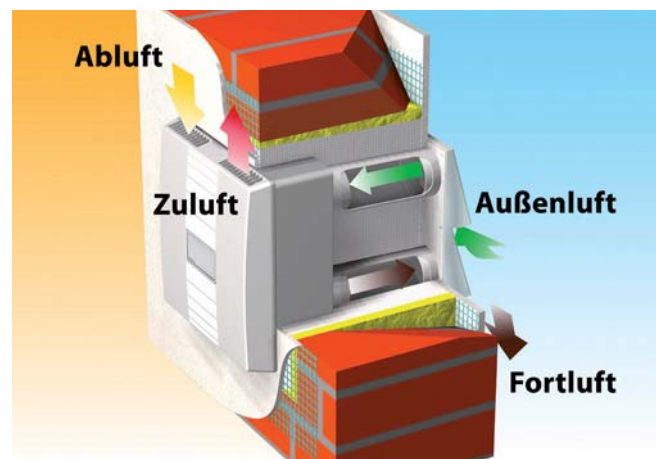
## ENERGETISCHE SANIERUNG BEDARF EINER LÜFTUNG MIT WÄRMERÜCKGEWINNUNG

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 energiesparender Wärmerückgewinnung. Mit den dezentralen Lüftungsgeräten von Meltem lassen sich dafür vielfältige Lösungen realisieren - und das bei niedrigen Investitions- und Betriebskosten.



Funktionsweise



## Gute Raumluft für BESSERE LEISTUNGEN

In vielen Schulen und Kindertagesstätten 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 Touchscreen PC

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



Tastensor InControl mit Feuchte- und Mischgas-/CO<sub>2</sub>-Regelung

### Vorteile des Meltem M-WRG Konzeptes

- Wirtschaftliche Lösung durch niedrige Investitions- und Betriebskosten
- Energieeinsparung durch geringste Leistungsaufnahme und hohe Wärmerückgewinnung
- Minimale Geräusch-Emission bei gleichzeitig hoher Schalldämmung des Außenlärms
- Pollen- und Feinstaubluftfilter für die Zuluft
- Allergikerfreundlich, qualitätsgeprüft (ECARF-Zertifikat)
- TÜV geprüft und bauaufsichtlich zugelassen (DIBT)

### Einfache Installation und Planung

- Einfache Planung und Installation, keine Einregelung der Geräte erforderlich
- Benötigter Luftvolumenstrom durch Anzahl der Geräte pro Raum flexibel konfigurierbar
- Nachrüstung Lüftungsgeräte „Raum für Raum“ – kaum Beeinträchtigung des Schulbetriebes
- 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
- Veränderung der Lüftungsstufe im Klassenzimmer möglich (externer Steuereingang M-WRG-O/EST)
- Bedarfsgeführte Steuerung auf Basis des Feuchte- oder Mischgas-/CO<sub>2</sub>-Gehaltes der Raumluft
- Automatische Betriebsarten für Ferien, Unterricht, Pausen, Abwesenheit, usw. einstellbar

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

### 1. Anmerkungen zur lufttechnischen Dimensionierung

#### Auslegung nach DIN EN 13779 für ventilatorgestützte Lüftungssysteme <sup>(1)</sup>

Der Außenluftvolumenstrom von ventilatorgestützten Lüftungssystemen kann nach DIN EN 13779 dimensioniert werden. Als Zielwert sind 1.000 bis 1.200 ppm also IDA 2 bis 3 anzusetzen (Sollwert bei CO<sub>2</sub> geregelten Systemen).

AUßENLUFTVOLUMENSTRÖME UND INNENRAUMLUFTQUALITÄT NACH DIN EN 13779			
Kategorie	Beschreibung	Erhöhung der CO <sub>2</sub> -Konzentration gegenüber der Außenluft [ppm]	Außenluftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h pro Person]
IDA 1	Hohe Raumluftqualität	≤ 400	>54
IDA 2	Mittlere Raumluftqualität	> 400–600	> 36-54
IDA 3	Mäßige Raumluftqualität	> 600–1000	> 22-36
IDA 4	Niedrige Raumluftqualität	> 1000	< 22

#### Altersabhängige Bestimmung der Außenluftvolumenströme <sup>(1)</sup>

Bei Kindern können die notwendigen Außenluftströme bei bekannter Altersstruktur auch altersabhängig definiert werden.

ALTERSABHÄNGIGE BESTIMMUNG DER AUßENLUFTVOLUMENSTRÖME		
Alter des Kindes	Außenluftvolumenstrom bei Zielwert 1.200 ppm CO <sub>2</sub> [m <sup>3</sup> /h pro Person]	Außenluftvolumenstrom bei Zielwert 1.000 ppm CO <sub>2</sub> [m <sup>3</sup> /h pro Person]
0-6 Jahre	19	25
6-10 Jahre	19	25
10-14 Jahre	23	30
14-19 Jahre	24	33
Über 19 Jahre	25	34
Lehrkraft	28	37

Laut 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 ....“.

**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 (Mischgas/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.

#### Akustik

Die akustische Qualität von Klassenzimmern hat einen wesentlichen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit von Schülern. Die gilt neben den baulichen Anforderungen auch für alle Schallquellen im Zusammenhang mit der Lüftung. Als Zielwert werden nach DIN 4109 30 bis 35 dB(A) Schalldruckpegel gefordert.

### 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.

<sup>(1)</sup> Taschenbuch für HEIZUNG + KLIMATECHNIK, GI - Sonderbeilage SCHULEN von Dipl.-Ing. Claus Händel  
Auszug aus dem Hauptkapitel „3. LÜFTUNGS- UND KLIMATECHNIK, 3.6 Ausführung der Lüftung in verschiedenen Gebäude- und Raumarten“.

Über einen zusätzlichen Schalter im Klassenzimmer kann der Lehrer auf niedrige Luftleistung oder Intensivlüftung umschalten (nur eine der beiden Varianten ist umsetzbar). 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 dem 6-fach Tastsensor InControl lassen sich bis zu 5 M-WRG-S/Z-T (F, FC)-Geräte pro Raum einfach und komfortabel steuern. Auch hier ist eine automatische, bedarfsgeführte Steuerung der Lüftungsgeräte über Feuchte- oder Mischgas-/CO<sub>2</sub>-Regelung möglich.

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. Dies spart nicht nur Zeit sondern auch Kosten, zumal ein Hausmeister heute oft mehrere Objekte betreut.

### 3. Regelungsempfehlungen:

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

- In Klassenräumen wurden 4–6 M-WRG-Geräte installiert, abhängig vom geforderten Außenluftvolumenstrom 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 L<sub>p</sub>: 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 Mischgas-/CO<sub>2</sub>-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 Mischgas-/CO<sub>2</sub>-Sensor um die Luftqualität in einem Korridor zwischen 500 und 1.500 ppm zu halten, maximaler Luftvolumenstrom wird auf 60 m<sup>3</sup>/h/Gerät begrenzt  
oder
- b) Dauerbetrieb mit 60 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 Nachtpülung 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 (Wärmerückgewinnung nahezu ausgeschaltet)
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 Luftfilterwechsel 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-Luftfilter 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 Kindertagesstätten



Vertriebspartner:

**systemtherm**

System Therm AG  
Letzistrasse 35  
CH-9015 St. Gallen

Telefon 071 274 00 50  
Telefax 071 274 00 60  
E-Mail [info@systemtherm.ch](mailto:info@systemtherm.ch)  
Internet [www.systemtherm.ch](http://www.systemtherm.ch)

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
- Nachrüstung Lüftungsgeräte „Raum für Raum“ –  
nahezu keine Beeinträchtigung des Schulbetriebes
- Einsparung von Energiekosten durch Wärmerück-  
gewinnung 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)

