

# Fachforum

# Lüftungsanlagen: Abnahme und Einregulierung in Wohn- und Nichtwohn-Gebäuden

**Aktuelle Lüftungskonzepte für Wohn- und  
Nichtwohngebäude, Praxisberichte**

Referent:

Gerhard Schmid, Dipl.-Ing. (FH), Eura-Ingenieure Schmid

Telefon: 089/6894156

# Braucht man eine Lüftungsanlage im Wohn- und Nichtwohngebäude?

*„Mieträume müssen so beschaffen sein, dass man sie nicht öfter über den Tag verteilt gründlich lüften muss. Damit sei die Wohnung nur bedingt gebrauchstauglich, und zudem sei das niemandem zuzumuten.“*

**(LG Hamburg, AZ 311, S 88/96)**

*„Lassen sich Feuchtigkeitsschäden in der Wohnung nur dadurch verhindern, dass der Mieter die Räume auf 22° C beheizt, ist ein Mangel der Mietsache gegeben. Mangels vertraglicher Vereinbarung ist der Mieter nur zur Beheizung im Rahmen des allgemeinen Üblichen verpflichtet (ca. 18 bis 20° C).“*

**(LG Braunschweig, Urteil vom 11.01.1983 - 6 S 241/81)**

*„Feuchtigkeitsschäden nach Fenstermodernisierung im Altbau berechtigen den Mieter zur fristlosen Kündigung und zur Beanspruchung von Ersatz des Kündigungsschadens.“*

**(LG Düsseldorf, Urteil vom 8.10.1991 - 24 S 82/91)**

*„Es ist grundsätzlich Sache des Vermieters, beim Einbau neuer Fenster die nötigen Vorkehrungen gegen Feuchtigkeit zu treffen.“*

**(AG Dortmund WM 85,24)**

*„Es gehört zum Risikobereich des Vermieters, wenn beim Auswechseln alter gegen neue Fenster der Taupunkt in den schlecht isolierten Außenwandbereich verlagert wird.“*

**(LG Oldenburg - 1 S 959/85; AG Neuss WM 87, 214)**

*„Es gehört zum Risikobereich des Vermieters, wenn Feuchtigkeitsschäden auftreten, weil die alten Bauteile (geringere Wärmedämmung) und die neuen Bauteile (dichte Fenster) nicht mehr zusammenpassen.“*

**(LG Lübeck WM 90, 202, das hier von Teilsanierung spricht)**

*„Baumängel müssen nicht durch übermäßiges Lüften ausgeglichen werden.“*

**(LG Braunschweig WM 98, 250)**

*„Der Mieter ist nicht verpflichtet, nachts das Schlafzimmer zu heizen.“*

**(LG Düsseldorf DWW 92, 243)**

*„Feuchte Wände und Schimmelpilze in der Wohnung geben den Mietern das Recht, die Miete um 20 Prozent zu kürzen.“*

**(AG Köln 99, 222 C 371)**

*Feuchte Wände und Schimmelflecken sind immer Mängel der Mietsache, sie beeinträchtigen nicht nur das Wohlbefinden der Bewohner, sie sind auch gesundheitsschädlich.*

**(OLG Celle RE WM 85,9; LG Hannover WM 82, 130)**

# Antwort: Ja!

# Wann macht welche Technologie Sinn?

- Lüftung mit Wärmerückgewinnung
- Lüftung mit Wärme – und Feuchterückgewinnung
- Abluftanlage mit Feuchtesteuerung
- Abluftanlage ungesteuert mit ALD

# Lüftung mit WRG

## Vorteile

- Pollenfilterung mit Feinfilterung möglich
- Energieeinsparung durch WRG
- Bessere ENEC Bewertung
- Passivhaus und Niedrigstenergiehaus geht nur mit Lüftung mit WRG

## Nachteile

- Aufwändiges Rohrsystem im Gebäude
- Platzbedarf im Gebäude
- Höhere Investitionskosten
- Brandschutz bei Lüftung mit WRG ist in der Regel komplexer (kein DIN 18017 Regel - Fall)
- Luft im Raum wird trockener
- Erhöhte Wartung und Instandhaltung Zu- und Abluftsystem und Anlage
- Filterwechsel bzw. Filterreinigung erforderlich
- Zuluftsystem muss gereinigt bzw. gewartet werden
- Stromverbrauch für Zu – und Abluftventilator, höherer Hilfsenergieverbrauch
- Trockene Luft im Nutzungsbereich, kann durch eine Feuchtrückgewinnung verbessert werden.
- Kein raumweise Bedarfslüftung möglich
- Abgleich der Zu- und Abluftelemente muss erfolgen

# Lüftung ohne WRG

## Vorteile

- Einfachere Anlagentechnik
- Weniger Verrohrungsaufwand, weniger Platzbedarf
- Weniger optische Beeinträchtigung
- Vereinfachter Brandschutz nach DIN 18017 möglich und deutlich einfacher als mit WRG
- Mit Feuchtesteuerung akzeptable ENEC Bewertung aber kein Passivhaus
- Keine Filterwartung, deutlich weniger Wartungs – und Instandhaltungsaufwand
- Deutlich geringere Investitionskosten (Faktor 0,4 oder weniger!)
- Raumweise Bedarfslüftung ist möglich
- Kein Abgleich der Zu – und Abluftelemente erforderlich

## Nachteile

- Keine Wärmerückgewinnung
- Keine Feinfilterung der Zuluft möglich (Wie Fensterlüftung)
- Nicht passivhausgeeignet
- ENEC kann zum Thema werden, gerade bei Verwendung fossiler Brennstoffe

# Platzbedarf und Verrohrungsaufwand bei Lüftung mit WRG



# Lüftung mit WRG Reinigung der Filter wird oft vernachlässigt

Hygieneproblem in der Zuluft !!



## Filterwechsel vernachlässigt



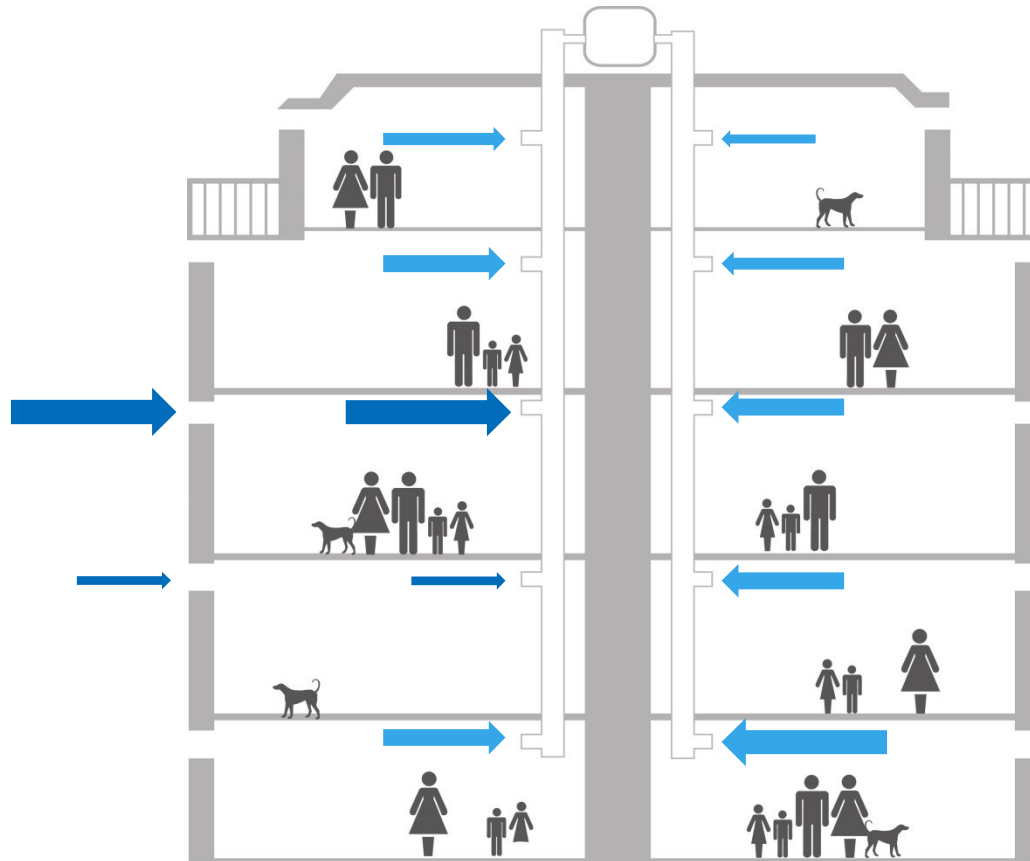


## Kondensationen an Geräten und Rohrleitungen bei Lüftung mit WRG



# Feuchtegesteuerte Abluftanlage

Wohn- und Lüftungssituationen im Mehrfamilienhaus

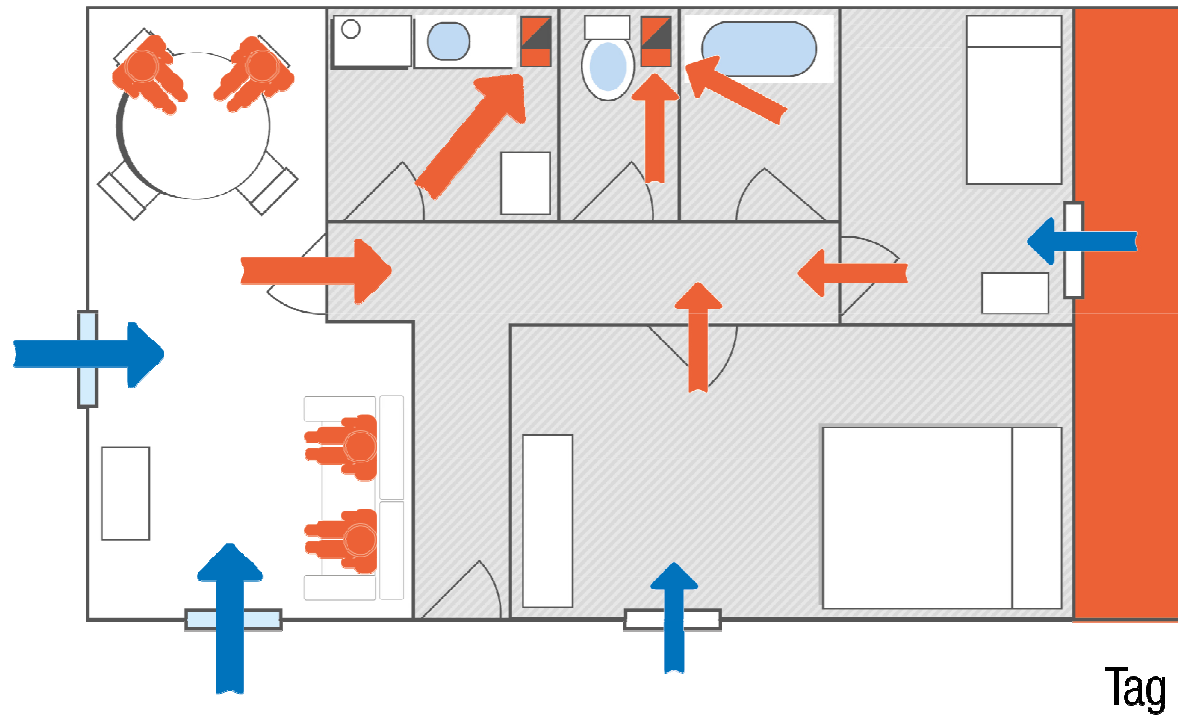


Einregulierung in der Regel nicht erforderlich, selbstregelnd

Luftmengen sind raumweise nutzungsabhängig, und nutzerunabhängig regelbar (automatische Regelung)

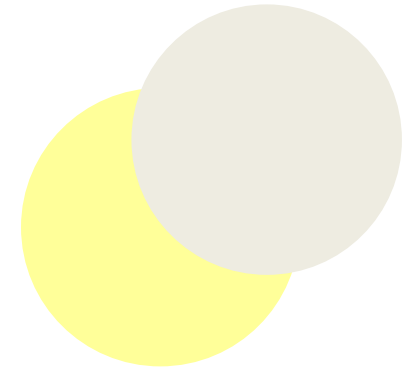
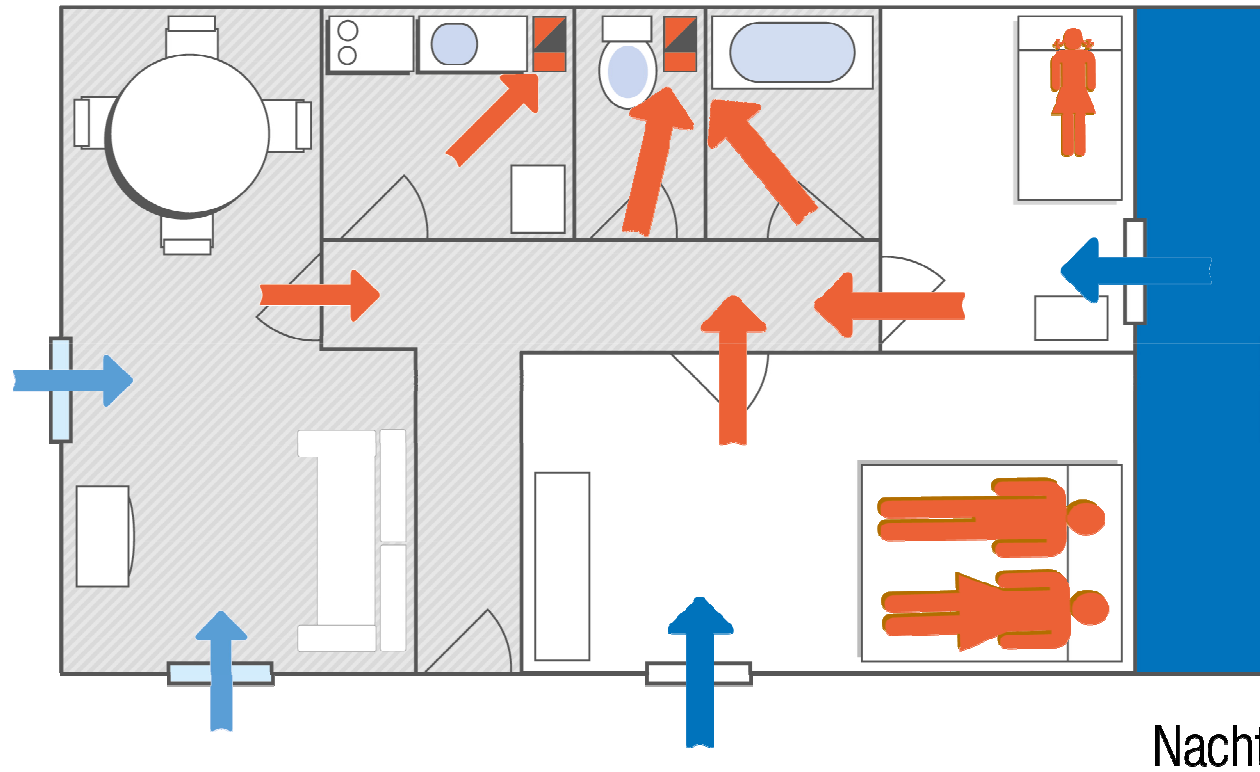
## Funktion feuchtegesteuerte Abluftanlage

Lüftungssituation am Tag



## Funktion feuchtegesteuerte Abluftanlage

Lüftungssituation in der Nacht

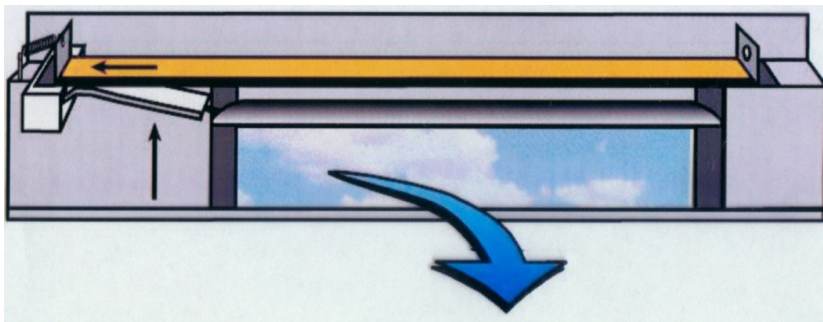


## Funktion feuchtegesteuerte Zuluftelemente



Rel. LF

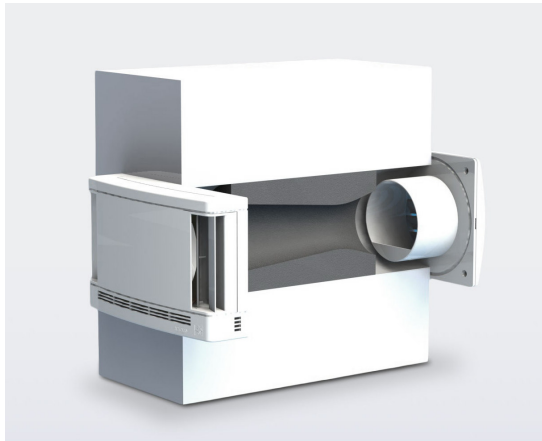
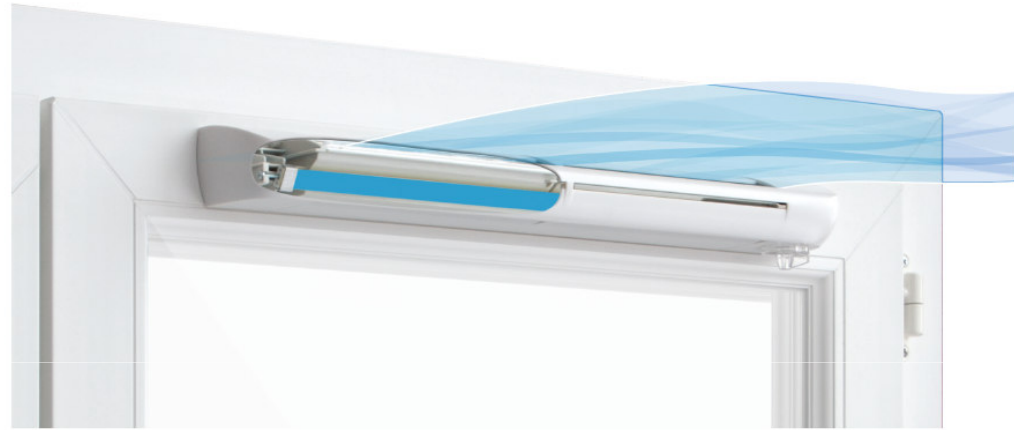
- Je feuchter die Luft, desto länger der V8 Sensor



Rel. LF

- umso größer der freie Querschnitt

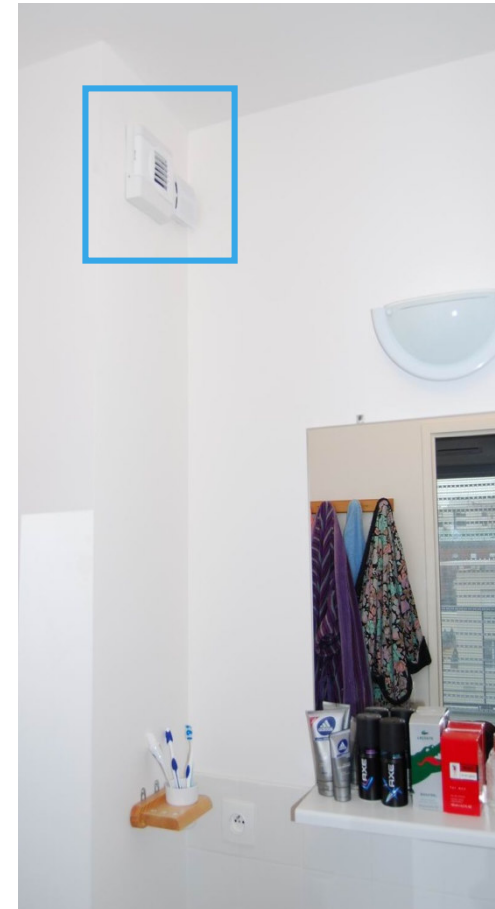
## Zuluftelemente feuchtegesteuert



# Abluftelemente feuchtegesteuert

Küche, Bad, WC

- Temperatur
- **Feuchtigkeit**
- Öffnung
- Luftmenge
- Unterdruck
- **CO<sub>2</sub>**



## Abluftventilatoren differenzdruckgeregelt aussen



## Abluftventilatoren differenzdruckgeregelt innen





## Beispiel Wohngebäude



Dezentrale Abluftöffnung



Dezentraler Abluftventilator in der Wohn - Einheit



Abluft über Dach

# Beispiel betreutes Wohnen

Zuluftsituation mit feuchtegesteuertem Zuluftelement



# Beispiel betreutes Wohnen

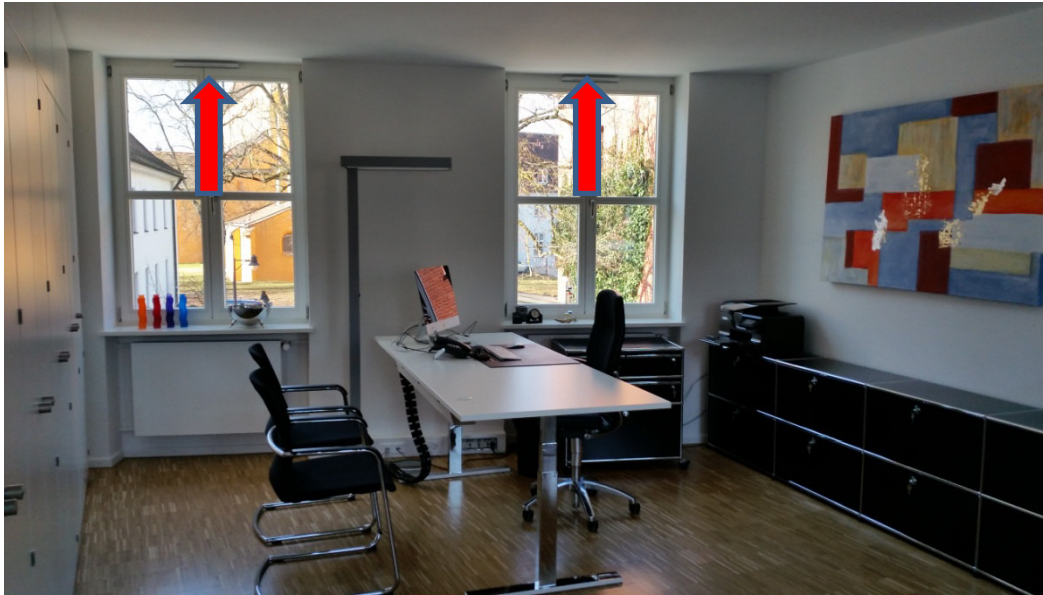
## Abluftelemente feuchtegesteuert und Präsenz



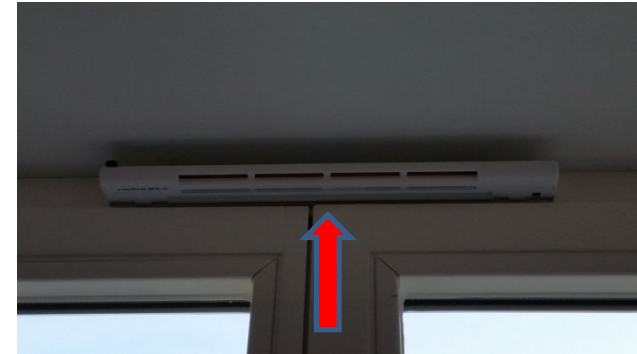
# Beispiel Kinderkrippe



## Beispiel Bürogebäude



Zuluftelemente in den Büroräumen



Dezentrale Abluftventilatoren

# Beispiel Kindergarten

- Köln
- München
- Berlin
- Frankfurt am Main
- Dresden
- Hamburg
- Stuttgart
- Karlsruhe
- Mainz
- Fürstenfeldbruck
- Nürnberg
- Hannover
- Rostock
- Wiesbaden
- Düsseldorf



Der Neubau des katholischen Kindergartens St-Georg ist ein zweigeschossiger Bau für sechs Gruppen. Er ist mit dem Umweltpreis der Erzdiözese Freiburg 2014 ausgezeichnet worden.



Die Außenluftdurchlässe ZFHV 5-35 sorgen für eine Nachströmung der frischen Luft in Abhängigkeit der Innenraumluftfeuchte.



Auf dem Gründach sorgt der EC-Dachventilator DVSAR-A40 für eine bedarfsgerechte Abluhr der verbrauchten Luft.

Im Sommer 2014 wurde der Kindergarten Sankt-Georg in Karlsruhe-Bulach eingeweiht. Diese Einrichtung bietet in 6 Gruppen Platz für ca. 100 Kinder und 20 Teammitglieder. Bei der Planung dieses Objekts wurde großer Wert auf die Nachhaltigkeit gesetzt: Dies betrifft sowohl die Verwendung nachhaltiger Dämmstoffe (Holz, Holzwerkstoffe) als auch die Berücksichtigung eines zukünftigen Rückbaus des Gebäudes und der Außenanlage.

Der Dämmstandard dieses Neubaus liegt mehr als 50% unter den Anforderungen der EnEV. Unter anderem durch den Einsatz einer Holzpellet-Heizung in Kombination mit einem Aereco bedarfsgeführten Abluftsystem liegt sogar der Primärenergiebedarf des Kindergartens 66% unter den max. zulässigen Primärenergiebedarfskennwert! Durch die hohe Wärmedämmung und die teilweise intensive Nutzung dieses Objekts war der Einsatz einer Lüftungsanlage nicht wegzudenken. Dieses Objekt wurde 2014 mit dem Umweltpreis der Erzdiözese Freiburg ausgezeichnet. Die Preisauszeichnung erfolgte im Kindergarten im Januar 2015.

Bildquelle: Bild oben: element-5 GbR  
Bild mitte - unten: Aereco GmbH

Robert-Bosch-Str. 9 - 65719 Hofheim-Wallau - Tel. +49 (0)6122/ 92 768 30 - Fax +49 (0)6122/ 92 768 90 - www.aereco.de

**Kindergarten St-Georg**  
St.-Georg-Str. 2 - 76135 Karlsruhe-Bulach



## Objektdaten:

**Haustyp:** Kindergarten  
**Baujahr:** 2014  
**Gruppen:** 3 Gruppen für unter 3-Jährige  
3 Gruppen für über 3-Jährige  
**Planung:** element-5 GbR Ulrich Homfeld + Stefan Schwarz  
Architekten - Ingenieure – Sachverständige  
Süwendstr. 52  
76135 Karlsruhe  
**Ausführender Installateur:** Alexander Ochs Wärmetechnik GmbH  
An der Raumbabrik 31b  
76227 Karlsruhe

## Wohnungslüftung:

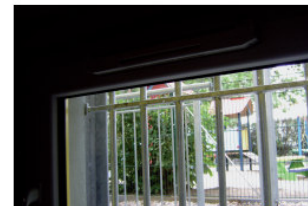
**Zuluft:** ZFHV 5-35  
feuchtegeführtes Außenluftdurchlass  
Fenstereinbau  
Dn, e, w akustische Dämpfung@max. Öffnung: 36 dB  
**Abluft:** AH 80 / AHSONZ 80  
feuchteführte Abluftelemente  
AHSONZ 80: mit zusätzlicher Intensivlüftung  
über Präsenzerfassung  
ABI 100  
Abluftelement mit Präsenzerfassung  
**Ventilator:** VES 250  
druckgeregelter Ventilatoren  
Innenaufstellung  
bis 250 m³/h / SFP: 0,18 W/m³h  
DVSAR-A40  
druckgeregelter Ventilatoren  
Außenaufstellung (Flachdach)  
2.160 m³/h / SFP: 0,14 W/m³h



Diese Kindertagesstätte wurde 2009 energetisch saniert. Dabei wurde eine Aereco bedarfsgeführte Abluftanlage eingesetzt.



Die verbrauchte Luft wird über feuchtegeführte Abluftelemente der Serie 67 aus den WC's abgesaugt.



Die Nachströmung der Frischluft erfolgt über die am Fenster platzierten schallgedämmten Zuluftelementen ZFHV 40.

Diese Kindertagesstätte des AWO Kreisverbandes Salzland e.V. befindet sich in der Stadt Schönebeck in einer ruhigen zentralen Wohnlage. Jeder der vier Gruppenkomplexe der Einrichtung besteht aus Gruppenraum, Bad, Garderobe. Im Zuge einer umfassenden energetischen Sanierung im Jahre 2009 wurde auch eine Aereco bedarfsgeführte Abluftanlage eingeplant.

In den Gruppenräumen wurden die feuchtegeführten Zuluftelemente ZFHV 40 an den Fensterflügeln angebracht. Die verbrauchte Luft wird in den Bädern und Garderoben durch feuchtegeführte Abluftelemente AH 67 bzw. Abluftelemente mit Intensivlüftung (Taster) abgesaugt. Dafür sorgt der im Spitzboden aufgestellter zentraler EC-Ventilator VMF/5 1400 EC. Ob morgens wenn die Kinder frühstücken, um 13:00 wenn der Mittagsschlaf ansteht oder um 16:30 wenn in den Räumlichkeiten Hochbetrieb herrscht: Diese Lüftungstechnische Maßnahme sorgt permanent für eine gleichbleibende optimierte Luftqualität.

**Kindertagesstätte „Knirpsenland“**  
Bertolt-Brecht-Str. 40 - 39218 Schönebeck



## Objektdaten:

**Haustyp:** Kindertagesstätte  
**Sanierungsjahr:** 2009  
**Bauherr:** AWO Kreisverband Salzland e.V.  
Otto-Kohle-Str. 23  
39218 Schönebeck  
**Energetisches Konzept:** Ingenieurbüro für Energieberatung  
F. Nowotka  
Thüsdorf Nr. 21  
06648 Eckartsberga  
**Ausführender Betrieb:** Fa. Sanitär-Heizung-Gas SHG  
Sven-Hendrik-Gawlik  
Lindenstraße 41  
39167 Niederndodeleben

## Bedarfsgeführte Lüftung:

**Zuluft:** ZFAV 02  
feuchtegeführtes Zuluftset für Fenstereinbau  
Dn, e, w akustische Dämpfung@max. Öffnung: 40 dB(A)  
**Abluft:** AH 67, ASIG 67  
feuchtegeführtes Abluftelement  
mit Intensivlüftung über Taster (ASIG 67)  
NAK  
Nachtauskühlgerät  
Temperaturgeführte Aktivierung der Intensivlüftung von Aereco  
Abluftelementen durch Temperaturvergleich  $T_{\text{Aussen}} < T_{\text{Innen}}$   
**Ventilatoren:** VMF/5 1400 EC H  
EC-Ventilator  
Unter-Dach Aufstellung

# CO<sub>2</sub> Konzentrationen

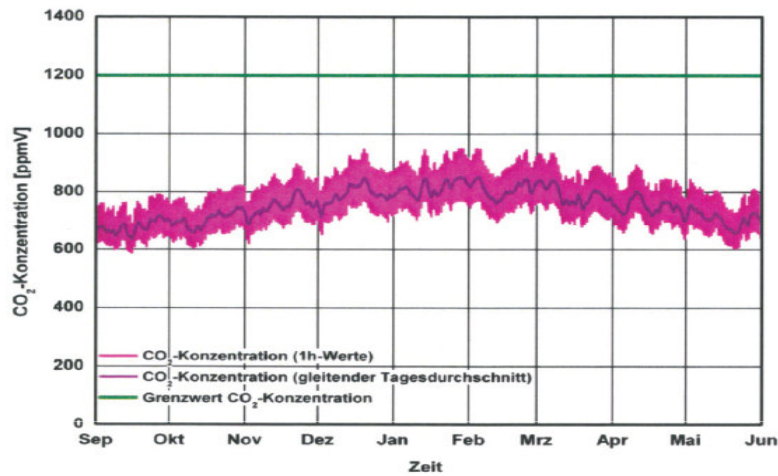
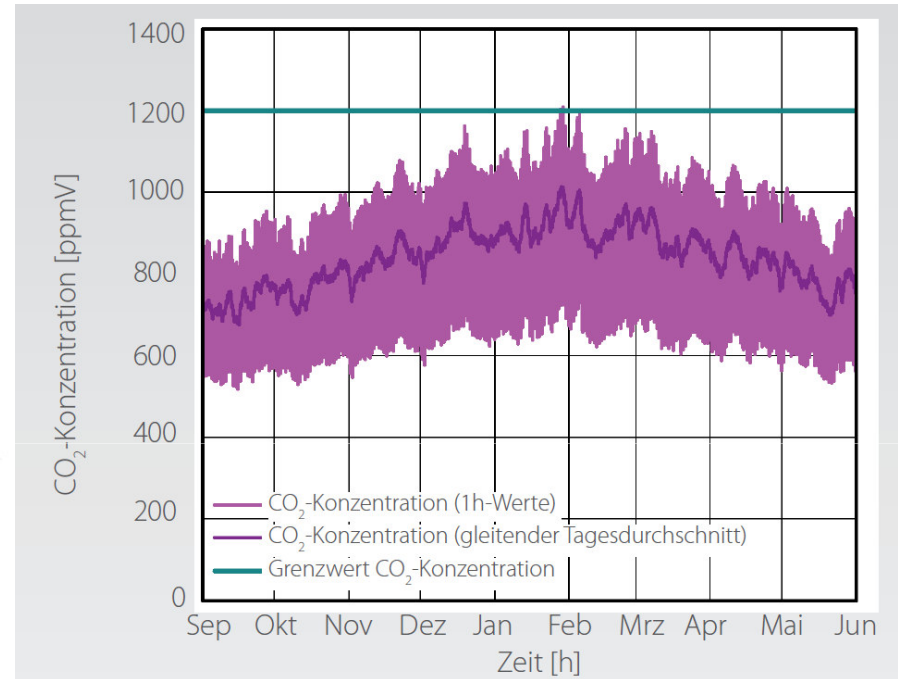


Diagramm 1: Zeitlicher Verlauf der CO<sub>2</sub>-Konzentration eines 5-Personen-Haushaltes in einem EFH mit einer Aereco bedarfsgeführten Wohnungslüftung als 1 h-Werte und gleitender Tagesdurchschnitt.  
Quelle: Fraunhofer IBP- IBP-Bericht RK 008/201 1/292\_K.

Einfamilienhaus



Mehrfamilienhaus

## Variabler Volumenstrom = Energieeinsparung

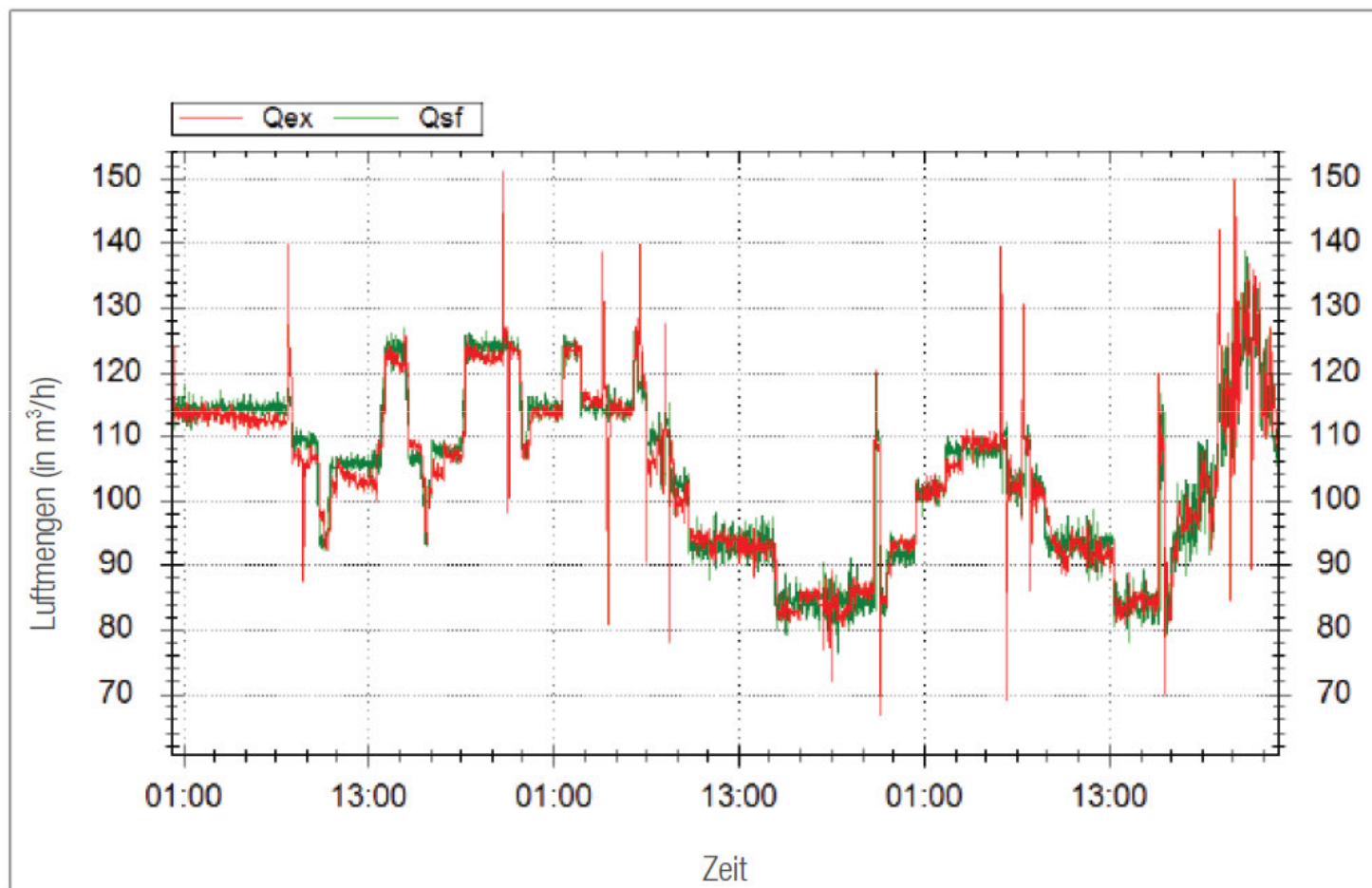
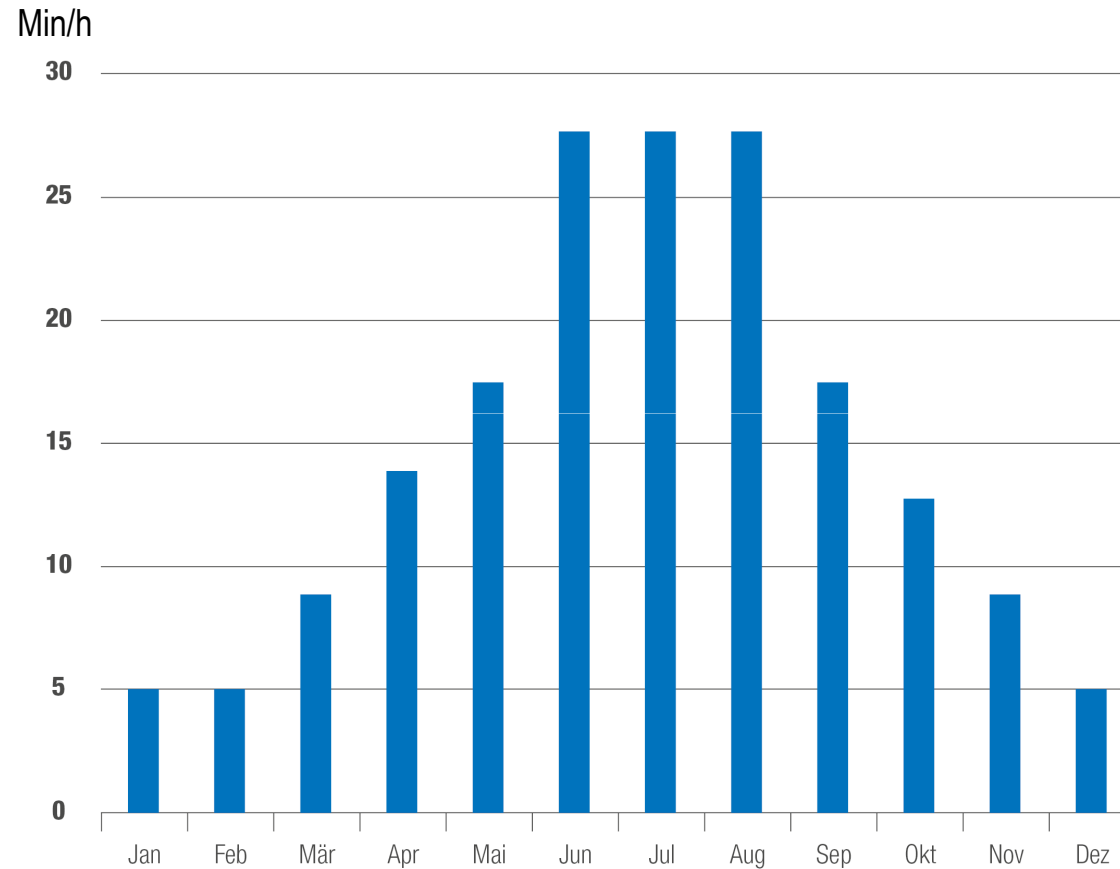


Diagramm 3: Entwicklung der Zuluftmengen (grüne Kurven) und der Abluftmengen (rote Kurven) für eine Wohnung (Monitoringprojekt 2) über zwei Tage.

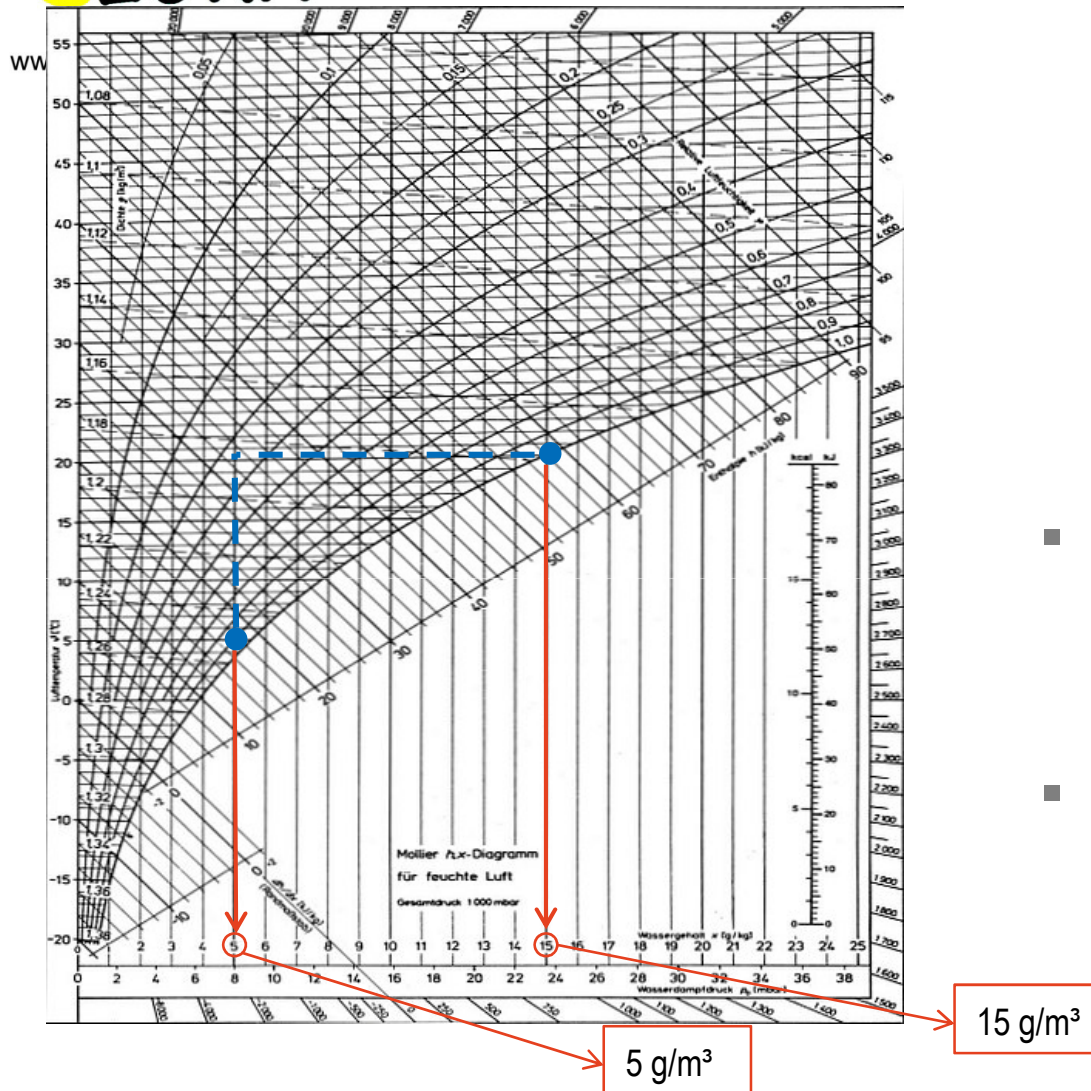


## Wie lange muß gelüftet werden?



- In den kalten Monaten ist die notwendige Lüftungsdauer kürzer als in den warmen Monaten
- **Notwendige** Lüftungsdauer ist abhängig von der Außentemperatur

**Warum?**



kalte Luft → wenig Wasser

warme Luft → mehr Wasser

### Schlussfolgerung:

- kalte Luft mit wenig Wasser kann beim Erwärmen viel Wasser aufnehmen
- je kälter draußen, je weniger lüften ist nötig!

Luftmenge ERL, V	m <sup>3</sup> /h	30
Luftmenge Aereco, V	m <sup>3</sup> /h	15
spezifische Wärmekapazität, c	Wh/m <sup>3</sup> *K	0,34
Temperatur außen, Ta	Grad	0
Temperatur innen, Ti	Grad	21
Anzahl Abluftelemente	Stück	2
Anzahl der Tage	Tage	100



	Anzahl Abluftstellen Stück	Volumen M <sup>3</sup> /h	Wh/m <sup>3</sup> *K	Delta t K	Q Watt / Stunde	Zeit h	Anzahl Tage	Anzahl der Tage kWh
ERL	2	30	0,34	21	428,4	24	100	1028,16
Aereco	2	15	0,34	21	214,2	24	100	514,08

**Zu viel lüften** bedeutet das Nachheizen von viel zu viel erneuerter Raumluft!

## Schlussbemerkungen

### Fragestellungen:

Wieviel Technik verträgt ein Gebäude,  
insbesondere beim Einsatz von mechanischen  
Lüftungsanlagen?

Reicht eine einfache Anlagentechnik aus oder  
muss es ein Lüftung mit WRG sein?