

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

VALLOX
HOME of FRESH AIR

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?



Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden
Forschung und Anwendung GmbH

Prof. Oschatz - Prof. Hartmann – Dr. Winiewska - Prof. Werdin

TGA Report

Nr. 9

Veröffentlicht: 05/2022
Bestell-Nr.: 405

**Planungsleitfaden zur
maschinellen Luftführung
in Klassenräumen**

VALLOX
HOME of FRESH AIR

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

- In modernen, energieeffizienten Gebäuden erreichen die Lüftungswärmeverluste eine Größenordnung von **50% (und mehr)** der gesamten Wärmeverluste eines Gebäudes.
- Mit ventilatorgestützten Wohnungslüftungssystemen sind verschiedene Optionen zur Reduzierung der Lüftungswärmeverluste verfügbar!
- Der Fokus liegt dabei auf der Wärmerückgewinnung mit den größten energetischen Einsparpotenzialen!
- Das Problem liegt bei der energetischen Bewertung der Wärmerückgewinnung!

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

- Abhilfe kann hier der Rückgriff auf das elektrische Wirkverhältnis schaffen!
- Das bei Anlagen mit Wärmerückgewinnung ohne Wärmepumpe [also mit Wärmeübertrager] ... je kWh aufgewendeter elektrischer Arbeit mindestens 5 kWh nutzbare Wärme abgegeben wird.
- Damit handelt es sich um ein Verhältnis von Nutzen zu Aufwand und damit um eine äquivalente Leistungszahl.

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

- Folgende Definitionen sind also ableitbar:

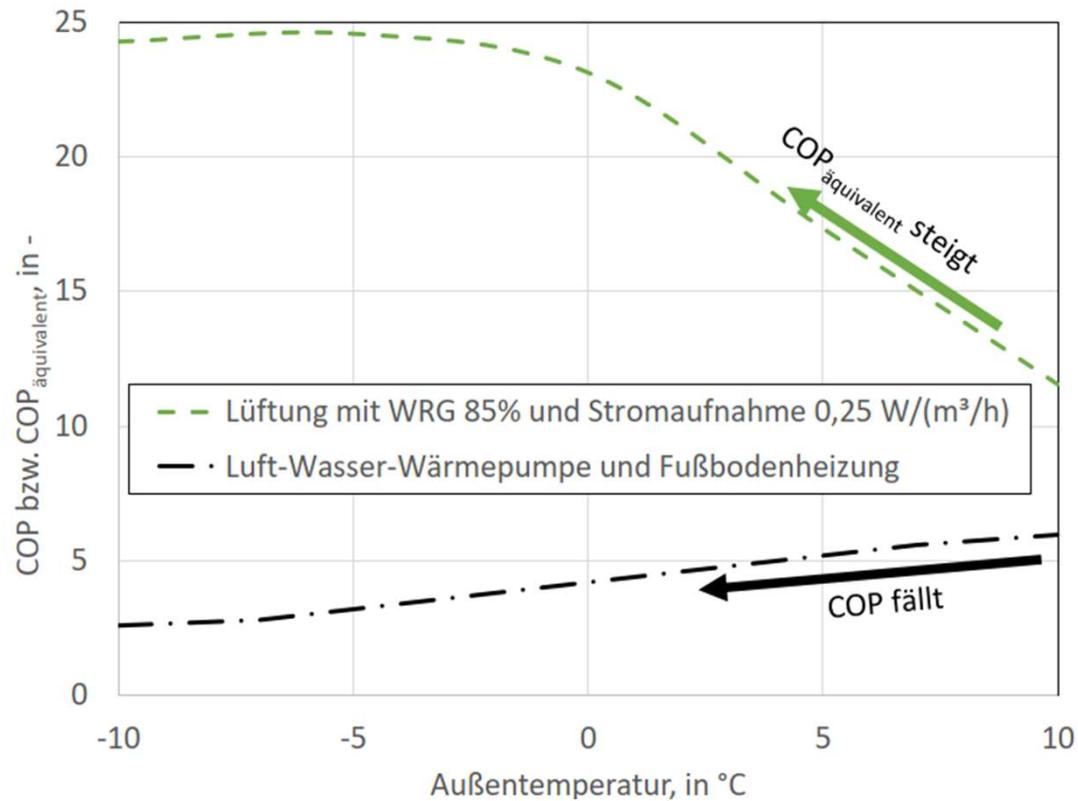
Äquivalente Leistungszahl COP_{äq} für Wohnungslüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung mit Wärmeübertragern:

$$COP_{\text{äq}} = \frac{\dot{Q}_{\text{WRG}}}{P_{\text{fan}}} = \frac{\text{Wärmeleistung Wärmeübertrager}}{\text{elektrische Leistung Ventilatoren}}$$

- Äquivalente Jahresarbeitszahl SCOP_{äq} für Wohnungslüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung mit Wärmeübertragern:

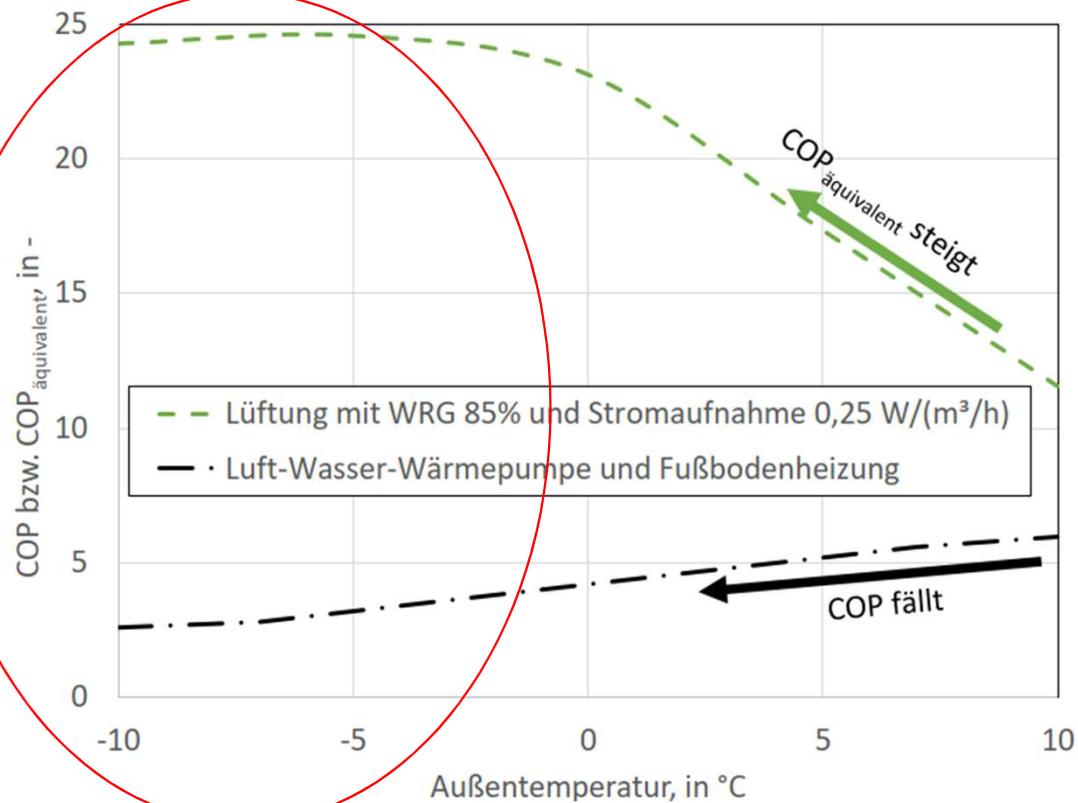
$$SCOP_{\text{äq}} = \frac{Q_{\text{WRG}}}{W_{\text{fan}}} = \frac{\text{Wärmemenge Wärmeübertrager}}{\text{elektrische Arbeit Ventilatoren}}$$

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?



- Vergleich von äquivalenten Leistungszahlen der Wärmerückgewinnung mit Leistungszahlen COP von Wärmepumpen
- Für typische Verhältnisse in der Heizperiode und die heute marktübliche Anlagentechnik ergeben sich nach Abbildung 1 äquivalente Leistungszahlen in einem Bereich von ca. **11 bis 25**.
- Die Leistungszahlen von Wärmepumpen liegen typischerweise in einem Bereich von ca. **3 bis 6**.

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?



- Zusätzlich fällt auf, dass die höchsten äquivalenten Leistungszahlen der Lüftung mit Wärmerückgewinnung bei niedrigen Außentemperaturen erreicht werden, was sie zu einem natürlichen Komplementärsystem von Wärmepumpen macht!
- Eine solche Kombination entlastet das Wärmepumpen-Heizsystem vor allem bei niedrigen Außentemperaturen und entlastet das Stromnetz insbesondere in der so genannten Dunkelflaute.

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

- Reduzierung der Heizlast durch Wärmerückgewinnung
- Diese setzt sich aus den Transmissions- und den Lüftungswärmeverlusten zusammen
- Der Transmissionswärmeverlust ist das Resultat des Wärmeschutzes des Gebäudes
- die Lüftungswärmeverluste setzen sich aus dem für die Gesundheit der Bewohner und für den Bautenschutz notwendigen Luftwechsel zusammen
- durch die Möglichkeiten der ventilatorgestützten Lüftung, insbesondere durch die Wärmerückgewinnung, lassen sich hier Einsparungen erreichen, ohne die Gesundheit und den Bautenschutz zu gefährden!

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

- Mit der Standardberechnung und unter typischen Randbedingungen ergeben sich durch die Wärmerückgewinnung Einsparungen bei der Gebäudeheizlast gegenüber freier Lüftung!

Gebäudedichtheit n_{50}	Wärmerückgewinnung	
	80%	95%
0,50 h ⁻¹	3,3 W/m ²	4,9 W/m ²
1,00 h ⁻¹	2,7 W/m ²	4,2 W/m ²
1,50 h ⁻¹	2,0 W/m ²	3,6 W/m ²

Randbedingungen: Raumtemperatur: 20°C, Außentemperatur: -10°C, Dichte * Wärmekapazität (Luft): 0,34 W/(K * m³/h), Raumhöhe 2,50 m, Anlagenluftwechsel 0,4 h⁻¹

- Durch die laut DIN EN 12831 zulässige individuelle Vereinbarung von abweichenden Randbedingungen können ggf. größere Reduzierungen der Heizlast ausgewiesen werden!

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

Gebäudedichtheit n_{50}	Wärmerückgewinnung	
	80%	95%
0,50 h ⁻¹	3,3 W/m ²	4,9 W/m ²
1,00 h ⁻¹	2,7 W/m ²	4,2 W/m ²
1,50 h ⁻¹	2,0 W/m ²	3,6 W/m ²

Randbedingungen: Raumtemperatur: 20°C, Außentemperatur: -10°C, Dichte * Wärmekapazität (Luft): 0,34 W/(K * m³/h), Raumhöhe 2,50 m, Anlagenluftwechsel 0,4 h⁻¹

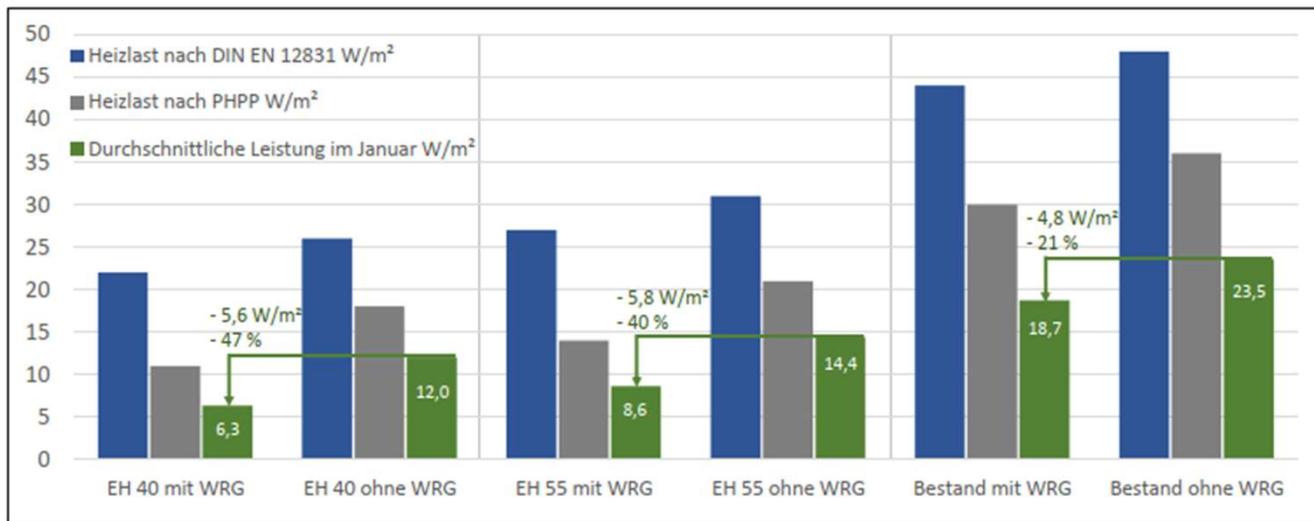
- Für ein Einfamilienhaus mit einer Wohnfläche von 150 m² ergibt sich eine Reduzierung der Heizlast von 0,3 bis 0,7 kW.
- Bei einem Mehrfamilienhaus mit 10 Wohnungen mit je 80 m² Wohnfläche beträgt die Reduzierung der Heizlast 1,6 bis 3,9 kW

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

- Eine Hochrechnung auf die gesamte Wohnfläche in Deutschland (ca. 4000 Mill. m²) ergibt
- Das bereits bei einer Ausstattung der Hälfte der Wohnungen mit Wärmerückgewinnung eine Einsparung der Gesamtheizlast und damit der Netzbelastung um 4 bis 9,8 GW
- Die Reduzierung der Heizlast durch die Wärmerückgewinnung hat neben der Netzentlastung auch unmittelbare Kostenvorteile
- die Investitionskosten für die Heizungsanlage (insbesondere bei Wärmepumpenheizungen) können spürbar reduziert werden!

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

Mehrfamilienhauses mit 1200 m² Wohnfläche und 18 Wohneinheiten



- Vergleich der Heizlast von Berechnungen nach DIN EN 12831 und Passivhaus Projektierung
- sowie der durchschnittlichen Leistung im Januar

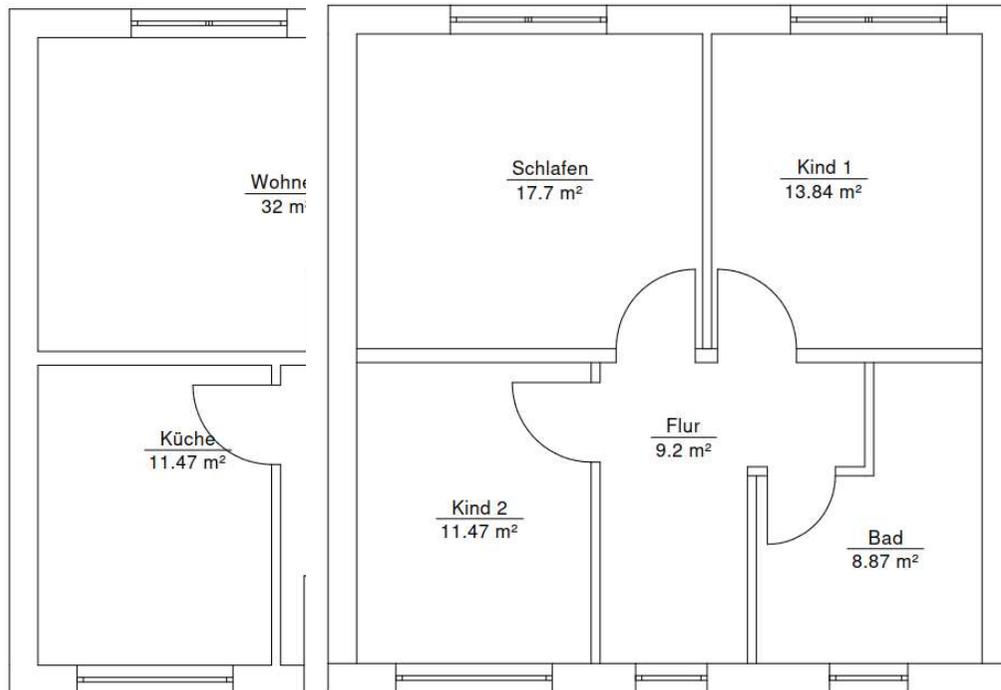
* Quelle: Schulze Darup 2022

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

	Fensterlüftung	Ventilatorgestützte Lüftung mit Wärmerückgewinnung
Funktion und Wirksamkeit	Abhängig von Witterung und Lüftungsverhalten	Kontinuierliche und bedarfsgerechte Lüftung
Abführen von Schadstoffen	Nur gesichert bei regelmäßiger Querlüftung ca. alle zwei Stunden	Regelmäßiges Abführen der Schadstoffe
Luffeuchtigkeit & Schimmelrisiko	Abhängig vom Lüftungsverhalten; falsches Lüften & Baumängel führen zu Schimmelpilzbildung	Bereits durch eine Grundlüftung ist die Vermeidung von Schimmel durch den regelmäßigen Luftaustausch zu erzielen
Mögliche Bauschäden durch Feuchtigkeit	Feuchteschäden sind bei vielen unsanierten und schlecht sanierten Gebäuden zu beobachten	Keine Bauschäden durch Feuchtigkeit; nur bei deutlichen bauphysikalischen Mängeln; Lüftungstechnik zur Schadensbehebung möglich
Zeitaufwand für das Lüften	Ca. alle zwei Stunden Querlüftung für 5 bis 10 Minuten (eigentlich auch nachts)	Kein Zeitaufwand
Zugluft	Zugluft nur während des Lüftens	Keine Zugluft im Aufenthaltsbereich, wenn die Anlage richtig geplant ist
Gerüche	Beim Heimkommen oftmals Geruchsbelastungen wahrnehmbar, die zunächst fortgelüftet werden müssen	Frische Luft beim Heimkommen; zusätzliche Lüftung beim Kochen oder anderen geruchsintensiven Tätigkeiten

	Fensterlüftung	Ventilatorgestützte Lüftung mit Wärmerückgewinnung
Wärme und Temperaturverteilung im Raum	Abkühlung durch das Lüften; die Temperaturverteilung im Raum ist vom Wärmeschutz des Gebäudes abhängig	Gleichmäßige Verteilung der Wärme in den Räumen, wenn die Bauphysik in Ordnung ist
Schallschutz	Außenlärmbelastung während des Stoßlüftens, vor allem aber bei Kipplüftung, wenn das Gebäude lärmexponiert steht	Beständiger Schallschutz gegen Außenlärm; hochwertige Anlagen arbeiten sehr leise mit Schalldruckpegeln ab 25dB(A)
Einbruchrisiko	Kein Einbruchschutz bei Kipplüftung; keine Lüftung, wenn Bewohner unterwegs	Einbruchschutz bleibt auch beim Lüften erhalten
Pollen und Insekten	Beim Lüften gelangen Pollen und Insekten in die Wohnräume; Staubbelastung der Wohnräume eher hoch	Durch hochwertige F7/F8-Filter können Pollen und Staub zu großen Teilen ausgefiltert werden; Insekten bleiben außen
Komfort	Fensterlüftung erfordert Sachverstand und ständige Maßnahmen der Bewohner, um gute Raumluftqualität zu erzielen	Behaglichkeit ohne gesonderten Aufwand in Verbindung mit hohem Komfort hinsichtlich zahlreicher Aspekte
Energieeffizienz und Wärmerückgewinnung	Fortlüften der warmen Raumluft und Auskühlung der Räume; Lüftungswärmeverluste ca. 40 kWh/(m ² a)	Bis über 90 % Wärmerückgewinnung aus der Abluft; Lüftungswärmeverluste guter Anlagen ca. 5 kWh/(m ² a)
Energie- & Wartungskosten	100 m ² -Wohnung: etwa 300 € erhöhte Heizkosten pro Jahr im Vergleich zur Komfortlüftung (Stand 2020)	Dagegen stehen ca. 70 € Stromkosten zzgl. gut 60 € Wartungskosten, davon 50 % für erhöhten Komfort (Stand 2020)

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?



AIRplan Online

- **Vorgaben**
- Neubau eines EFH's
- Fläche 122,5 m²
- Raumhöhe 2,5 m
- N50 Wert 0,6
- Lage Windstark
- Hohe Belegung

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

PROJEKTDATEN	ADRESSEN	GEBÄUDEDATEN	NUTZUNGSEINHEIT	RÄUME	LÜFTUNGSKONZEPT	LUFTMENGEN	MATERIAL	<<	>>
ERFORDERLICHE VOLUMENSTRÖME		LUFTWECHSEL (INFORMATIV)							
Feuchteschutz	<input type="text" value="37 m³/h"/>			<input type="text" value="0,12 / h"/>					
Reduzierte Lüftung	<input type="text" value="85 m³/h"/>			<input type="text" value="0,28 / h"/>					
Nennlüftung	<input type="text" value="122 m³/h"/>			<input type="text" value="0,40 / h"/>					
Intensivlüftung	<input type="text" value="158 m³/h"/>			<input type="text" value="0,52 / h"/>					
Lüftungsanlage		Auslegung				Rohrdurchmesser			
<input checked="" type="radio"/> Zentral <input type="radio"/> Dezentral		<input checked="" type="radio"/> Vallox Komfortlüftung nach DIN 1946-6 <input type="radio"/> Lüftung mit freier Luftmengenaufteilung <input type="radio"/> Vallox Komfortlüftung				<input type="radio"/> Rundrohr 63mm <input checked="" type="radio"/> Rundrohr 75mm <input type="radio"/> Ovalrohr 115x51mm			
Verlegung		Außenluftanschluss		Fortluftanschluss		Erdwärmetauscher			
<input type="radio"/> in der Wand <input checked="" type="radio"/> unter der Decke <input type="radio"/> in der Decke <input type="radio"/> auf der Decke <input type="radio"/> unter der Decke RENO		<input checked="" type="radio"/> Wand <input type="radio"/> Dach		<input checked="" type="radio"/> Wand <input type="radio"/> Dach		<input checked="" type="radio"/> nicht vorhanden <input type="radio"/> Luft-Erdwärmetauscher <input type="radio"/> Sole-Erdwärmetauscher			
Standort des Lüftungsgerätes		<input type="text" value="2 Hausarbeitsraum"/>							

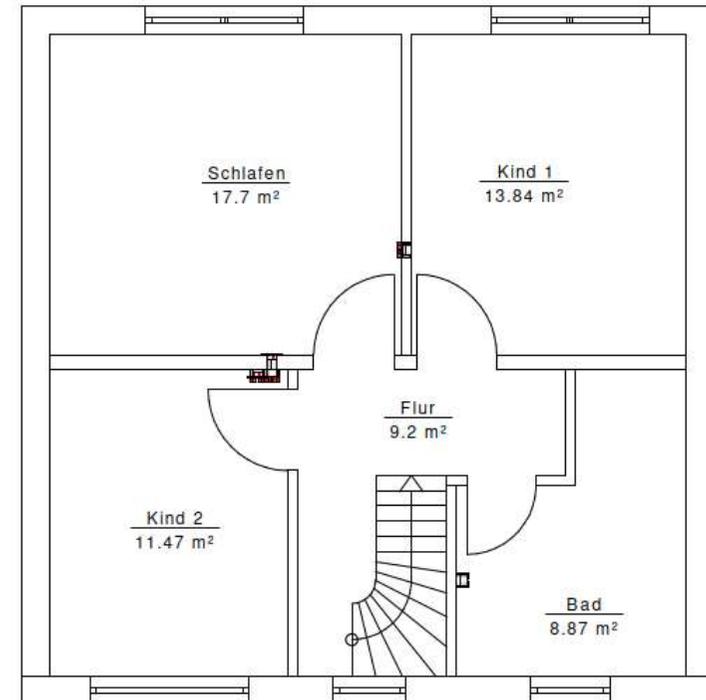
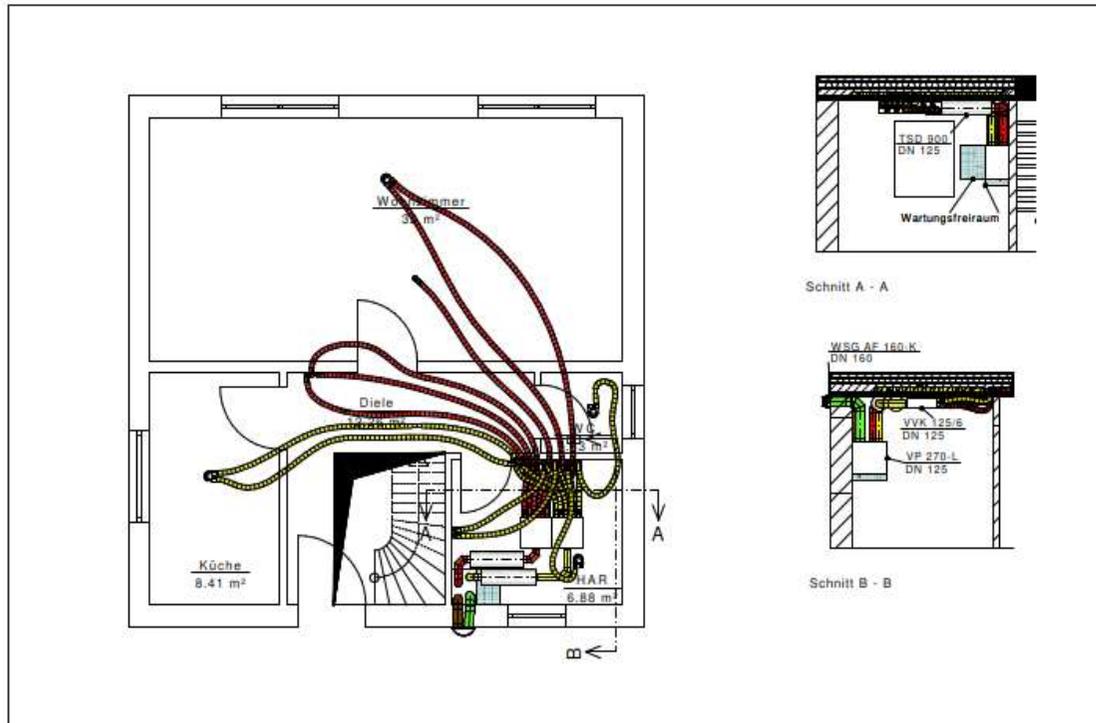
Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

Projektmanagement															
Projektdaten		Adressen		Gebäudedaten		Nutzungseinheit		Räume		Lüftungskonzept		Luftmengen		Material	
Bearbeiten Verwerfen Akzeptieren Enter Esc Enter															
Nr.	Bezeichnung	Wäsche	Geschoss	Luftart	Raumnutzung	Fläche [m ²]	Deckenhöhe [m]	Volumen [m ³]	f _{R,ZU}	Abluft [m ³ /h]	Zuluft [m ³ /h]	Anzahl Ventile	Luftmenge Ventil 1	Rohre Ventil 1	
1	Diele		EG	Überströmraum	Flur/Diele	9,20	2,50	23,00				0			
2	Küche		EG	Abluft	Küche	11,47	2,50	28,68		40,61		1	41	2	
3	Hausarbeitsraum	<input checked="" type="checkbox"/>	EG	Abluft	Hausarbeitsraum	6,88	2,50	17,20		20,31		1	20	1	
4	WC	<input checked="" type="checkbox"/>	EG	Abluft	WC	1,83	2,50	4,58		20,31		1	20	1	
5	Wohnzimmer		EG	Zuluft	Wohnzimmer	32,00	2,50	80,00	3,00		39,3	1	39	2	
6	Diele		1. OG	Überströmraum	Flur/Diele	9,20	2,50	23,00				0			
7	Kinderzimmer 2		1. OG	Zuluft	Kinderzimmer	11,47	2,50	28,68	2,00		26,2	1	26	1	
8	Schlafzimmer		1. OG	Zuluft	Schlafzimmer	17,70	2,50	44,25	2,30		30,13	1	30	2	
9	Kinderzimmer 1		1. OG	Zuluft	Kinderzimmer	13,84	2,50	34,60	2,00		26,2	1	26	1	
10	Bad		1. OG	Abluft	Bad	8,87	2,50	22,18		40,61		1	41	2	
						122,46		306,15		122	122				
										Luftmengen neu Berechnen		Ventile neu berechnen		Zuluffaktoren zurücksetzen	
Fläche	122,46 m ²		Volumenstrom Abluft	122 m ³ /h		Anzahl Ventile Abluft	4		Anzahl Rohre Abluft	6					
Volumen	306,15 m ³		Volumenstrom Zuluft	122 m ³ /h		Anzahl Ventile Zuluft	4		Anzahl Rohre Zuluft	6					

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

PROJEKTDATEN	ADRESSEN	GEBÄUDEDATEN	NUTZUNGSEINHEIT	RÄUME	LÜFTUNGSKONZEPT	LUFTMENGEN	MATERIAL	<<	>>	
Fläche	122,46 m ²	Volumenstrom Abluft	122 m ³ /h	Anzahl Ventile Abluft	4	Anzahl Rohre Abluft	5			
Volumen	306,15 m ³	Volumenstrom Zuluft	122 m ³ /h	Anzahl Ventile Zuluft	4	Anzahl Rohre Zuluft	6			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Assistent + Neue Position(en) Einfügen — Position löschen Entfernen Normal N Eventual E Alternativ A ↑ Nach oben ↓ Nach unten 🗑️ Liste leeren ✎ Bearbeiten ✖ Verwerfen ✔ Akzeptieren </div>										
Pos.	Ass	Bild	Art.-Nr.	Best.-Nr.	Kurztext	Beschreibung	Einzelpreis	Menge	Art	Gesamtpreis
1	1		2661	VALL2661	Vallox ValloPlus 270 MV Außenluftansaugung rechts	Das ValloPlus 270 MV ist ein hocheffizientes Zu- und Abluftgerät mit Wärmerückgewinnung für eine Luftleistung bis 295 m ³ /h. Es wird als Wandgerät verwendet und mit passender Wandmontageplatte und Transportsicherung ausgeliefert. Das Gerät besteht aus einem Doppelmantelgehäuse aus verzinktem Stahlblech und ist sowohl innen als auch außen mit einer hygienischen Pulverbeschichtung versehen. Es verfügt über eine innenliegende Wärme- und Schalldämmung sowie einen großflächigen Wärmetauscher. Ein mitgelieferter Silent-Klick-Siphon dient der Montage des Kondensatanschlusses (12 mm) an die bauseitige Abflussleitung. Das Gerät ist serienmäßig mit einer Wechschnittstelle ausgestattet, die verschiedene Arten der Steuerung und Regelung ermöglicht, beispielsweise die Bedienung via mobiler Endgeräte. Der serienmäßig eingebaute CO ₂ - und Feuchtesensor sorgt für eine bedarfsgeführte Regelung. MyVallox Control Durch das serienmäßige Web-Interface kann das ValloPlus 270 MV durch eine einfache LAN-	3.725,00	1	normal	3.725,00
2	1		3100	VALL3100	MV C80 für MV Geräte	Das Komfortbedienelement MV C80 stellt einen einfachen und bequemen Zugriff zur MyVallox Control her. Über eine benutzerfreundliche Menüführung kann eine manuelle Steuerung oder eine bedarfsgeführte CO ₂ - und Feuchteregelung vorgenommen werden. Die Lüftungsprofile, das Wochenprogramm, Sensordaten und die temperaturabhängige Bypass-Steuerung sowie weitere Funktionen, können über das sensitive Graphikdisplay abgelesen und verändert werden. Der Inbetriebnahmeassistent ermöglicht eine zügige Konfiguration der MV-Lüftungsanlage. Kompatibel mit allen MV-Lüftungsgeräten. AP-Montage, B/H/T 90/100/22 mm, weiß	465,00	1	eventual	0,00
3	1		2418	VALL2418	MV C10 für Geräte mit SC-/MV-Steuerung	4-Stufen-Schalter, Drehzahl frei wählbar, AP-Montage ohne EIN-/AUS-Schalter B/H/T 85/95/39 mm weiß RAL 9016	130,00	1	eventual	0,00
4	1		2407	VAFL2407	VIF VB DN 125 Verbinder	aus verz. Blech DN 125 mit Lippendichtung, zum Anschluss von Geräteanschlussstutzen DN 125 an das wärme gedämmte Rohr DN 125	13,00	4	normal	52,00
7.048,00										

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?



Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

PROJEKTDATEN	ADRESSEN	GEBÄUDEDATEN	NUTZUNGSEINHEIT	RÄUME	LÜFTUNGSKONZEPT	LUFTMENGEN	MATERIAL	<<	>>
ERFORDERLICHE VOLUMENSTRÖME		LUFTWECHSEL (INFORMATIV)							
Feuchteschutz	<input type="text" value="37 m³/h"/>			<input type="text" value="0,12 / h"/>					
Reduzierte Lüftung	<input type="text" value="85 m³/h"/>			<input type="text" value="0,28 / h"/>					
Nennlüftung	<input type="text" value="122 m³/h"/>			<input type="text" value="0,40 / h"/>					
Intensivlüftung	<input type="text" value="158 m³/h"/>			<input type="text" value="0,52 / h"/>					
Lüftungsanlage		Auslegung			Regelkreise				
<input type="radio"/> Zentral <input checked="" type="radio"/> Dezentral		<input checked="" type="radio"/> nach DIN 1946 <input type="radio"/> freie Auslegung <input type="radio"/> Vallox economy			<input type="text" value="1"/> Minimale Zahl von Regelkreisen. Wird, falls erforderlich, erhöht.				

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

PROJEKTDATEN ADRESSEN GEBÄUDEDATEN NUTZUNGSEINHEIT RÄUME LÜFTUNGSKONZEPT **LÜFTMENGEN** MATERIAL << >>

Nr.	Bezeichnung	Wäsche	Geschoss	Luftart	Raumnutzung	Fläche [m²]	Deckenhöhe [m]	Volumen [m³]	f _{R,ZU}	Abluft [m³/h]	Zuluft [m³/h]	Lüftungsart	Anzahl dez.Geräte
1	Diele		EG	Überströmraum	Flur/Diele	9,20	2,50	23,00				Überströmraum	-
2	Hausarbeitsraum	<input type="checkbox"/>	EG	Abluft	Hausarbeitsraum	11,47	2,50	28,68		24,37		Vallox B44	2
3	WC	<input type="checkbox"/>	EG	Abluft	WC	6,88	2,50	17,20		24,37		Vallox B44	2
4	Wohnzimmer		EG	Zuluft	Wohnzimmer	32,00	2,50	80,00	3,00		39,31	Vallox B44	2
5	Diele		1. OG	Überströmraum	Flur/Diele	9,20	2,50	23,00				Überströmraum	-
6	Kinderzimmer2		1. OG	Zuluft	Kinderzimmer	11,47	2,50	28,68	2,00		26,21	Vallox B44	2
7	Kinderzimmer1		1. OG	Zuluft	Kinderzimmer	13,84	2,50	34,60	2,00		26,21	Vallox B44	2
8	Schlafzimmer		1. OG	Zuluft	Schlafzimmer	17,70	2,50	44,25	2,30		30,14	Vallox B44	2
9	Bad		1. OG	Abluft	Bad	8,87	2,50	22,18		48,75		Vallox B44	3
10	WC	<input type="checkbox"/>	EG	Abluft	WC	1,83	2,50	4,58		24,37		Vallox B44	2
						122,46		306,15		122	122		17

Fläche
 Volumenstrom Abluft
 Push-Pull-Geräte
 Einzelraumgeräte
 Abluftventilatoren

Volumen
 Volumenstrom Zuluft
 Anzahl Regelkreise

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

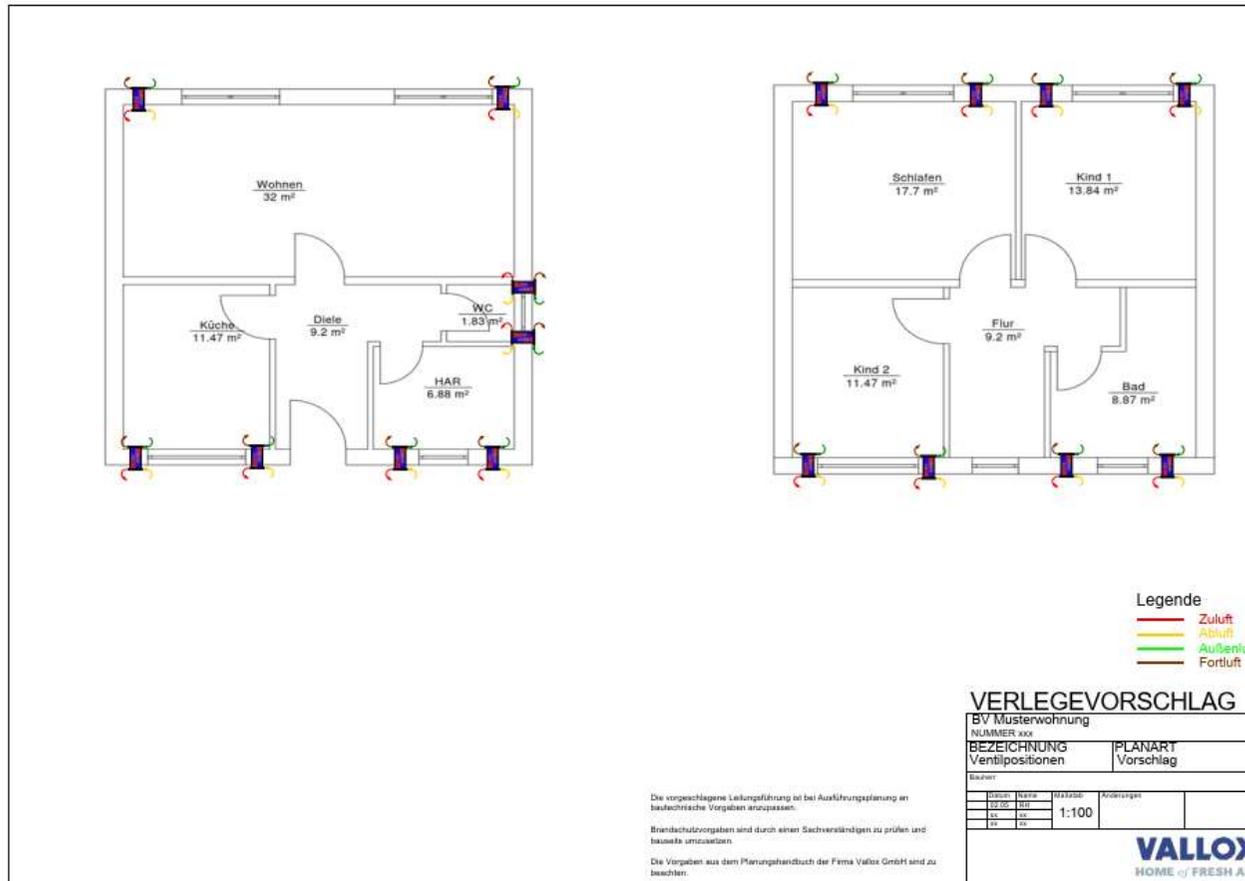
PROJEKTDATEN ADRESSEN GEBÄUDEDATEN NUTZUNGSEINHEIT RÄUME LÜFTUNGSKONZEPT LUFTMENGEN **MATERIAL** << >>

Fläche: Volumenstrom Abluft: Push-Pull-Geräte: Einzelraumgeräte: Abluftventilatoren:

Volumen: Volumenstrom Zuluft: Anzahl Regelkreise:

Pos.	Ass	Bild	Art.-Nr.	Best.-Nr.	Kurztext	Beschreibung	Einzelpreis	Menge	Art	Gesamtpreis
1	2		2869	VALL2869	B 44 DN 180 Außenwandeinbau	Das B 44 DN 180 ist ein effizientes Einzelraumgerät zum Be- und Entlüften und zum Einbau in die Außenwand mit einer Luftleistung bis 45 m³/h. Der hocheffiziente Keramikwärmespeicher, Strömungsgleichrichter und EC-Ventilator, eingebettet in ein EPP-Gehäuse, garantieren erstklassige Wärmerückgewinnungswerte (Temperaturänderungsgrad bis 88%) und einen stromsparenden Betrieb. Die glatte Oberfläche des Keramikspeichers ist besonders schmutzabweisend und gewährleistet in Verbindung mit dem Schutzgitter und integriertem ISO Coarse 50%-Filter einen dauerhaften hygienischen Betrieb. Das Gerät besitzt eine elegante Design-Innenblende, die leicht verschleißbar ist. Für die Geräteinstallation ist das Rohbaupaket (Zubehör) erforderlich. 3-stufige Steuerung B 44 Bedienelement (Zubehör) zur manuellen Steuerung der Lüfterstufen und Lüfterfunktionen zur UP-Montage mit UP-Netzteil oder HS-Netzteil, Steuerung bis zu max. 8 Geräten bei Verwendung von 2 Netzteilen. Es kann zwischen den 3 Gerätefunktionen Normalbetrieb	540,00	17	normal	9.180,00
2	2		2870	VALL2870	B 44 RP 180 Rohbaupaket	bestehend aus Außenblende mit Kondensatabtropfkante, mit einer Pulverbeschichtung matt weiß RAL 9016, Wandhülse aus Polypropylen d=180 mm, l=500 mm kürzbar bis 300 mm und Bautenschutzmaterial (Kernlochbohrung DN 200)	225,00	17	normal	3.825,00
3	2		3376	VALL3376	B 44 BE-UPN	Bedienelement zur UP-Montage (B/H/T) 80x80x30 mm mit UP-Schaltnetzteil für Unterputzmontage und Anschluss von bis zu 6 Geräten	265,00	1	normal	265,00
										13.270,00

Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?



Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

Zentral

- KWL mit Verteilsystem im Aufstellungsraum montieren und gegen Beschädigung schützen
- Rohrsystem verlegen und gegen Beschädigung schützen
- Rohrsystem kennzeichnen (Zu- oder Abluft, Raumbezeichnung)
- Inbetriebnahme durchführen

Dezentral

- Kernbohrungen
- Alternativ Mauersteine verwenden
- Bedienelemente mit Netzteil montieren
- Verdrahtung sicherstellen
- Inbetriebnahme durchführen

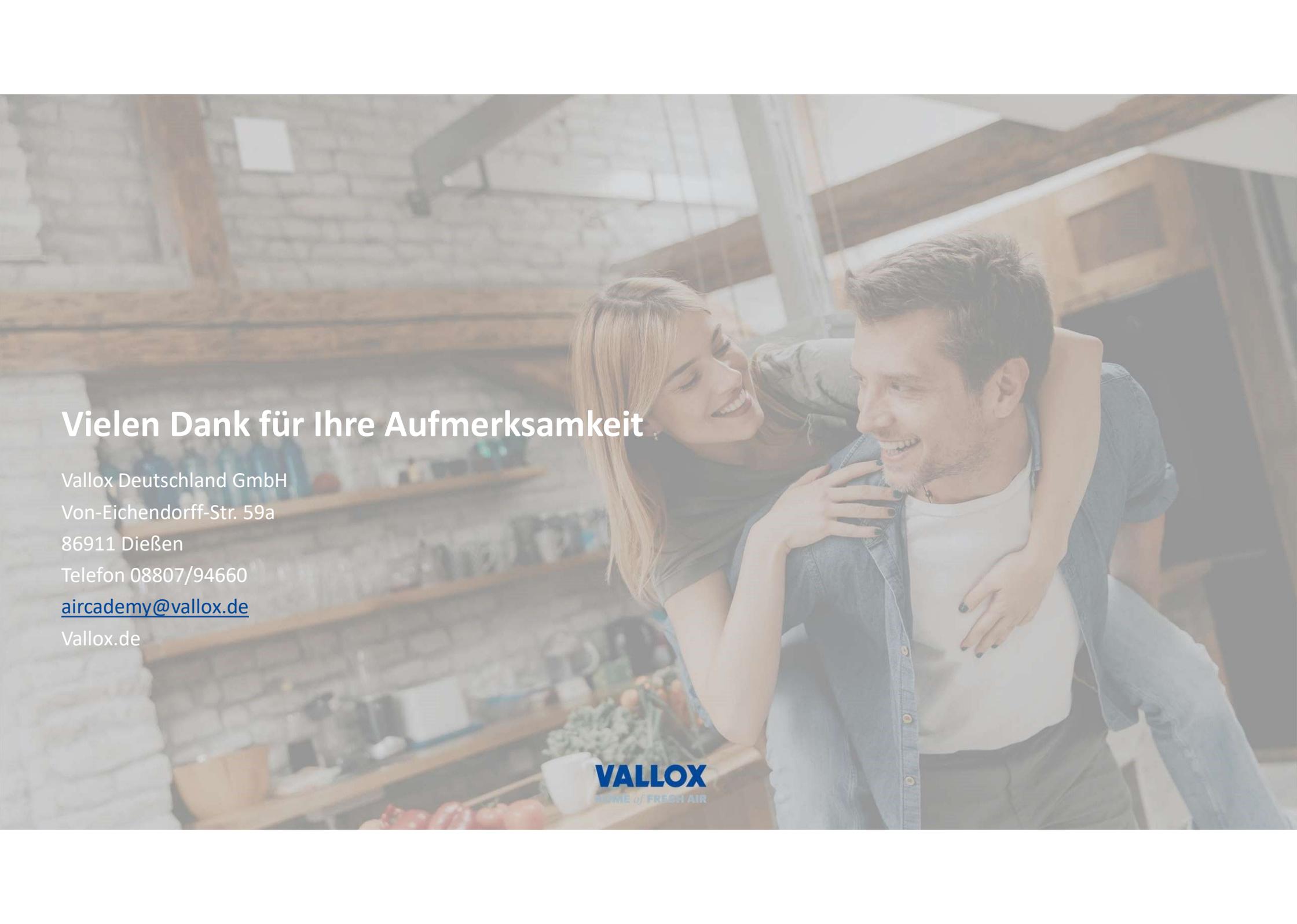
Lüftung und Sanierung – sinnvoll und bezahlbar?

Zentral

- Sehr gute Wärmerückgewinnung
- Durchströmung aller Bereiche gewährleistet
- Regelbarkeit Zulufttemperatur
- Bypasssteuerung
- Zusätzliche RH & Co² Raumsensoren
- Hochwertiger Feinfilter
- Wochenprogramm
- Regelungsmöglichkeiten
- Schallquelle lediglich im Aufstellungsraum

Dezentral

- Gute Wärmerückgewinnung
- Grobfilter Standard
- RH Raumsensor
- Schallquelle im jeden Raum



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Vallox Deutschland GmbH

Von-Eichendorff-Str. 59a

86911 Dießen

Telefon 08807/94660

aircademy@vallox.de

Vallox.de

VALLOX
HOME of FRESH AIR