

Lokale Lüftung Geräte mit Wärmerückgewinnung

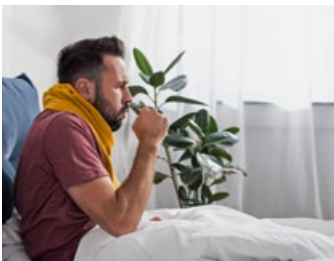
Lokale Wiederherstellungseinheiten

■ Mikroklima in Innenräumen und lokale Lüftungsgeräte



Grundsätzlich sorgt die Lüftung für den Luftaustausch in den Innenräumen von Gebäuden. Da Menschen die meiste Zeit in Gebäuden verbringen, hat die Qualität des Raumklimas einen großen Einfluss auf ihre Gesundheit. Das Mikroklima in Innenräumen hat einen ganz erheblichen Einfluss auf das Auftreten von Allergien, Atemwegserkrankungen und anderen Gesundheitsproblemen. Es ist allgemein bekannt, dass das Risiko dieser Krankheiten grundsätzlich gering ist, wenn in Gebäuden keine übermäßige Luftfeuchtigkeit auftritt und gleichzeitig für eine ausreichende Frischluftzufuhr gesorgt ist.

Derzeit (abhängig von der erforderlichen Energieeinsparung und Reduzierung der CO₂-Produktion) erreicht die Luftdichtheit neuer und isolierter Gebäude solche Werte, dass eine natürliche Belüftung durch Infiltration wirkungslos ist. Ein großes Problem stellt die Isolierung und Abdichtung der Außenhülle dar. Hierbei handelt es sich um ein Problem der sogenannten unzureichenden Belüftung, die sich durch ein erhöhtes Auftreten von innerer Luftfeuchtigkeit, einhergehend mit Schimmelbildung und der Konzentration von CO₂ und einer ganzen Reihe schädlicher Giftstoffe äußert. Dadurch verschlechtert sich die Luftqualität in Innenräumen rapide.



Schimmelpilze vermehren sich, es kommt zu Schäden an Gebäudestrukturen und es entsteht eine für den menschlichen Körper ungeeignete Umgebung. Die neuesten Forschungen weltweit haben einen direkten Zusammenhang zwischen den Gesundheitsproblemen der Menschen und unzureichender Belüftung gezeigt.

Räume, in denen sich Menschen aufhalten, müssen ausreichend belüftet sein, um eine gesunde Umgebung zu gewährleisten. Eine ausreichende Belüftung kann heute auf natürlichem Wege nicht gewährleistet werden (dichte Fensterdurchdringung geht gegen Null). Die Lösung ist die sogenannte kontrollierte Wohnraumlüftung, die entsprechend der Schadstoffproduktion und -konzentration die degradierte Luft abführt und für die Zufuhr ausreichender Frischluftmenge sorgt. Sogenannte „Niedrigenergie-“ und „Passiv“-Gebäude, also Gebäude mit nahezu Null-Wärmeverbrauch, kommen ohne Zwangslüftung nicht aus.



Das Öffnen von Fenstern kann jedoch nicht als kontrollierte Lüftung angesehen werden, da diese Art der Lüftung von den klimatischen Bedingungen im Freien abhängt. Meistens werden die Fenster bei Geruch geöffnet, also nur bei einem starken subjektiven Gefühl der ausgetatmeten Luft. Leider kann sich der Mensch sehr schnell an diese Empfindungen (Geruch, Wärme) gewöhnen und wird gegenüber ihnen unempfindlich oder überdeckt diese Reize beispielsweise mit Lüfterfrischern. Das größte Problem ist in diesem Fall nicht das subjektive Empfinden eines Menschen, sondern die gesundheitlichen Folgen durch Schadstoffe (CO₂, VOC-freie organische Verbindungen, Formaldehyd etc.), die vom Geruchssinn nicht wahrgenommen werden. Nicht ausreichend belüftete Räume sind sehr häufig mit Pilzen belastet, insbesondere an Orten mit höherer relativer Luftfeuchtigkeit. Die am häufigsten vorkommenden Pilze lösen Allergien aus und sind auch an der Entstehung von Krebs beteiligt.

Das Vorhandensein von Schadstoffen im Innenraum wird meist erst bei Auftreten gesundheitlicher Probleme (Müdigkeit, brennende Augen, Konzentrationschwäche, schlechter Schlaf) erkannt. Allergieauslösende Stoffe (Pollen, VOCs etc.) manifestieren sich in kurzer Zeit und sind daher leicht erkennbar, im Gegensatz zu den meisten Schadstoffen, bei denen gesundheitliche Probleme erst nach sehr langer Einwirkungsdauer, selbst nach 10 bis 15 Jahren, sichtbar werden. Dabei handelt es sich um die Langzeitwirkung giftiger und krebserregender Stoffe. Quellen dieser Gesundheitsschadstoffe befinden sich im Innenraum und werden in geringeren Konzentrationen von Gebäudestrukturen, alltäglichen Einrichtungsgegenständen in Wohnungen und Produkten, die im Haushalt verwendet werden, produziert. Zu den gefährlichsten Stoffen, die unmittelbar Gesundheit und Leben gefährden, gehört das giftige Kohlenmonoxid (CO), das bei unvollständiger Verbrennung (Heizung, Warmwasserbereitung, Kochen auf dem Gasherd) entsteht. Zu den wichtigsten Karzinogenen zählen Zigarettenrauch und Formaldehyd (Wohnungseinrichtung, Möbel, Gebäudestrukturen, Farben, Reinigungsmittel, Dichtstoffe, Klebstoffe).

Eine wirksame Reduzierung dieser Schadstoffkonzentrationen unter die zulässigen Expositionsgrenzwerte kann nur durch ausreichende Belüftung erreicht werden. Wenn wir dann den Energiebedarf der Lüftung senken wollen, müssen wir eine kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung aus der Abluft einsetzen. Derzeit gibt es eine Reihe von Zwangslüftungssystemen. Ihre Wahl wird von den vor Ort geltenden Gesetzen, Normanforderungen und den örtlichen klimatischen Bedingungen beeinflusst. Zwangslüftungsanlagen sind für die minimal notwendige Sicherheit der Sauerstoffversorgung (geringste Intensität des Luftaustausches im Raum – sogenannte Dauerlüftung) und für eine intensivere Absaugung bei gefährlichen Schadstoffkonzentrationen (Stoß, zeitlich begrenzte Lüftung) ausgelegt.

Die Richtwerte orientieren sich an den Mindestlüftungsanforderungen zur Abluft von Schadstoffen (Abrieb, Feuchtigkeit) und der Bereitstellung einer ausreichenden Sauerstoffmenge durch Zufuhr von Außenluft (min. 25m³/Stunde/Person). In der Tschechischen Republik bezieht sich die Baugesetzgebung (Erklärung Nr. 20/2012) auf Richtwerte. Diese können den aktuell gültigen Normen ČSN 74 7110 – Gehäusekerne und ČSN 73 0540 – 2 – Wärmeschutz von Gebäuden entnommen werden.

Erfordernis	Kontinuierliche Belüftung (Außenluftstrom)		Pralllüftung (Abluftstrom)		
	Belüftungsintensität [h ⁻¹]	Außenluftdosis pro Person [m ³ /(h·Achse)]	Küche [m ³ /h]	Badezimmer [m ³ /h]	Toilette [m ³ /h]
Mindestwert	0,3	15	100	50	25
Empfohlener Wert	0,5	25	150	90	50

Tisch 1 – Anforderungen an die Belüftung von Wohngebäuden gemäß nationalem Anhang Z1 zu ČSN EN 15665

Lokale Wiederherstellungseinheiten



Detaillierte Anforderungen an die Belüftung von Wohnungen und Mehrfamilienhäusern, einschließlich der empfohlenen Belüftungssysteme und des Konzeptes der Wohnungslüftung, werden in der Norm ČSN EN 15665 – Belüftung von Gebäuden mit den in der Norm aufgeführten Werten – am ausführlichsten und umfassendsten behandelt Nationale Ergänzung zu dieser Norm – Änderungen Z1 (Tabelle 1). Es ist erforderlich, dass während des Aufenthalts von Personen die Menge der ausgetauschten Außenluft 25 m³/h pro Person beträgt oder dass ein Mindestluftaustausch (0,3 bis 0,5)·h⁻¹ stattfindet. Als Indikator für die Qualität des Raumklimas dient Kohlendioxid (CO₂), dessen Konzentration in der Raumluft den Wert von 1500 ppm nicht überschreiten darf (was eine deutlich abgebildete Anforderung darstellt, der ursprüngliche Grenzwert lag bei 1000 ppm). CO₂ wird als Grundsubstanz bezeichnet. Obwohl man es nicht spürt, trägt es zum Gefühl von Unwohlsein, Müdigkeit, mangelnder Konzentration und gesundheitlichen Problemen bei.

■ Wie kann die Luftqualität in Innenräumen ohne übermäßigen Energieverbrauch sichergestellt werden?

Einsatz kontrollierter Zwangslüftung, bei der Ventilatoren als treibende Kraft für die Luftbewegung dienen. Kontrollierte Lüftung mit Rückgewinnung ist ein kontrolliertes Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnungsaustauscher. Der Wärmetauscher ist zusammen mit den Ventilatoren in einem kompakten Lüftungsgerät verbaut. Dies sorgt nicht nur für eine konstante Frischluftzufuhr, den Abtransport verunreinigter Luft, sondern auch für Einsparungen bei der Heizung. Die Luft wird durch den Rückgewinnungswärmetauscher entwärmt, und zwar nur auf Kosten des Betriebs der Einheit, nicht auf Kosten der thermischen Energie oder der Kosten ihrer Produktion. Die Rekuperationseinheiten sorgen somit für ein angenehmes Raumklima ohne Staub, Lärm und Pollenallergene bei idealer Luftfeuchtigkeit Luft im Innenraum.

■ Lokale Lüftungsgeräte

Um einen effektiven Luftaustausch ohne die Notwendigkeit einer klassischen Fensterlüftung für Räume zu gewährleisten, in denen zentrale Lüftungsgeräte mit Rohrverteilung nicht installiert werden können, wurden kleine dezentrale Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung entwickelt. Die Geräte waren ursprünglich für die Belüftung eines Raumes gedacht und werden oft fälschlicherweise als „Raum- oder Einzelraum-Rekuperation“ für dezentrale Lüftung bezeichnet.

Hierbei handelt es sich um kleine, preiswerte Geräte zur Lüftung mit Wärmerückgewinnung, die sich sehr einfach in die Umfassungswand des belüfteten Raumes einbauen lassen. Zur kontrollierten Lüftung nutzen sie eine Kombination aus Zu- und Abluft, Wärmeübertragung an den Luftstrom mittels Wärmetauscher und effektive Filterung. Abhängig von der Art des zur Wärmerückgewinnung verwendeten Wärmetauschers können lokale Einheiten in Rückgewinnung (nur Wärmeübertragung) und Regeneration (Wärme- und Feuchtigkeitsübertragung) unterteilt werden Rückgewinnungsgeräte sind mit einem klassischen Platten- oder Rohrwärmetauscher, zwei Ventilatoren (zur Luftzufuhr und Abluft) und Filtern ausgestattet. Diese Geräte arbeiten im Gleichdruckbetrieb mit gleichzeitiger Luftzufuhr und -absaugung aus dem belüfteten Raum. Sie arbeiten daher nicht mit schaltenden Lüftungszyklen wie Geräte mit regenerativem Wärmetauscher.

Regenerationseinheiten (sog. Umschalteneinheiten) sind mit einem keramischen Regenerationsaustauscher, einem Umkehrventilator (der den Wechsel von Abluft und Luftzufuhr je nach Temperatur, Durchfluss und Richtung der Luftzirkulation gewährleistet) und Luftfilterung ausgestattet.

Das Regenerationsprinzip dieser Geräte funktioniert so, dass sich bei der Entnahme erwärmter Innenluft Wärme und Feuchtig-

keit im Wärmetauscher ansammelt und bei der Ansaugung von Außenluft diese Wärme abgegeben wird und die frische Außenluft erwärmt. Dadurch wird die Energie der Heizungsanlage deutlich eingespart.

Im Sommer nutzen beide Arten von lokalen Einheiten das Prinzip der Wärmerückgewinnung in umgekehrter Reihenfolge. Sie kühlen die frische, wärmere Außenluft auf die ursprüngliche Raumtemperatur.

Lokale Lüftungsgeräte waren ursprünglich für die Belüftung eines Raumes gedacht, heute werden sie dank des Einsatzes von EC-Motoren mit stufenloser Drehzahlregelung und der Entwicklung automatischer Mikroprozessorsteuerungen zunehmend zur kontrollierten Belüftung ganzer Wohnungen und Einfamilienhäuser eingesetzt. Für diese Systeme werden Mehrfachgeräte und automatische Steuerungssysteme mit Lüftungszyklen (abwechselnd oder synchron) eingesetzt. Wenn ein Gerät Luft liefert, dann das andere nimmt ihn mit. Diese dezentralen Systeme werden vor allem aus Gründen der einfachen Installation, des Verzichtes auf Rohrleitungen und der einfachen Wartung eingesetzt.

In letzter Zeit kam es vor allem in Deutschland und Österreich zu einer rasanten Entwicklung dezentraler Systeme. Im Jahr 2018 veröffentlichte die EU die EwWatt-Studie, die sich mit der energetischen Bewertung dezentraler Systeme mit Wechselstrom beschäftigt. Das Fazit der Studie besagt, dass die dezentrale Lüftung eine hohe Lüftungseffizienz erreicht, deren Wirkungsgrad durchaus mit anderen Systemen (z. B. zentral) vergleichbar ist.

■ Vorteile einer dezentralen Lüftungsanlage:

- Es handelt sich um eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung
- frische Luft ohne Lärm, Staub und Zugluft Badewanne, Reduzierung der Virenkonzentration im Raumklima, Feuchtigkeitskontrolle
- vorteilhaft für die Radonbelüftung
- geeignet für Neubauten und insbesondere für Sanierungen
- Einfache Installation der Geräte in der Umfassungswand, ohne Rohrleitungen
- einfache Wartung (nur Filterwechsel) und langes Leben
- Multiturn verkabelt oder drahtlos Steuerung, automatische Steuerung mehrerer Einheiten in Zyklen
- Funktionalität bei allen Wetterbedingungen
- Einsparung von Heizenergie (Wärmewirkungsgrad 40 bis 90 %)
- leise zugfreie Belüftung (Lärm zwischen 20 und 40 dB)
- Schalldämmung (ähnlicher Wert der Schalldämmung wie bei einer Gebäudestruktur – Umfassungswand)

Lokale Wiederherstellungseinheiten



SPEZIFIKATIONEN	RESPIRO 100 N	RESPIRO 150 N	RESPIRO 100 RD N	RESPIRO 150 RD N
Luftdurchsatz	15/22,5/30m³/h	30/45/60m³/h	15/22,5/30m³/h	30/45/60m³/h
Rückgewinnungseffizienz	78%	78%	78%	78%
Akustischer Druck LpA (3 m)	19–29 dB(A)	13–23 dB(A)	19–29 dB(A)	13–23 dB(A)
Filter Abluft / Zufuhr	G3 (ISO coarse 45%)	G3 (ISO coarse 45%)	G3 (ISO coarse 45%)	G3 (ISO coarse 45%)
Anzahl der Ventilatoren	1	1	1	1
Zykluszeit des reversiblen Betriebs	70 s	70 s	70 s	70 s
Anzahl der Drehzahlen	3	3	3	3
Abschwächung nach EN 20140-10/Dn,e,w	40	40	40	40
Manuelle Abschaltmöglichkeit	–	–	–	–
Option Motorischer Verschluss	JA	JA	JA	JA
Fernsteuerung	JA (Drahtlos)	JA (Drahtlos)	JA (Drahtlos)	JA (Drahtlos)
Synchronisierter Betrieb von mehreren Geräten	–	–	JA (bis zu 16 Einheiten)	JA (bis zu 16 Einheiten)
Hygrostat-Steuerung	–	–	integriert	integriert

ABMESSUNGEN, INSTALLATIONSMETHODE	RESPIRO 100 N	RESPIRO 150 N	RESPIRO 100 RD N	RESPIRO 150 RD N
Höhe	215 mm	215 mm	215 mm	215 mm
Tiefe	80 mm	80 mm	80 mm	80 mm
Breite	215 mm	215 mm	215 mm	215 mm
Ort der Installation	pro Wand	pro Wand	pro Wand	pro Wand
Montagebohrung in der Wand	100 mm	160 mm	100 mm	160 mm
Wandstärke für den Einbau	250–500 mm	250–500 mm	250–500 mm	250–500 mm
Farbe des Materials	Kunststoff / weiß, hochglänzend	Kunststoff / weiß, hochglänzend	Kunststoff / weiß, hochglänzend	Kunststoff / weiß, hochglänzend
Gewicht	4,2	4,7	4,2	4,7

ELEKTRISCHE DATEN	RESPIRO 100 N	RESPIRO 150 N	RESPIRO 100 RD N	RESPIRO 150 RD N
Spannung der Stromversorgung	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz
Elektrische Eingangsleistung	3,9–7,9 W	4,9–8,9 W	3,9–7,9 W	4,9–8,9 W
Motor-Typ	EC	EC	EC	EC
Zusätzliche Angaben	fester Anschluss an das Stromnetz	fester Anschluss an das Stromnetz	fester Anschluss an das Stromnetz	fester Anschluss an das Stromnetz
Betriebsbereich	-20 an +50 °C	-20 an +50 °C	-20 an +50 °C	-20 an +50 °C
Zusätzliche Angaben	–	–	stufenweise Leistungsänderung durch integrierten RH-Sensor, voller Ab- oder Zuluftbetrieb	stufenweise Leistungsänderung durch integrierten RH-Sensor, voller Ab- oder Zuluftbetrieb

Lokale Wiederherstellungseinheiten



SPECIFIKACE	PULSE 160	RESPIRO 150 PRO
Luftdurchsatz	16/22/30/43 m³/h	(15)/30/45/60 m³/h
Rückgewinnungseffizienz	81 %	93 %
Akustischer Druck LpA (3 m)	16–35 dB(A)	20–30 dB(A)
Filter Abluft / Zufuhr	G3 (ISO coarse 45%)	G3 (ISO coarse 45%)
Anzahl der Ventilatoren	1	1
Zykluszeit des reversiblen Betriebs	50–70 s	70 s
Anzahl der Drehzahlen	4	3+1
Abschwächung nach EN 20140-10/Dn,e,w	44	40
Manuelle Abschaltmöglichkeit	JA	–
Option Motorischer Verschluss	–	JA
Fernsteuerung	JA (Kabel)	JA (drahtlos, LCD)
Synchronisierter Betrieb von mehreren Geräten	JA (bis zu 6 Geräte)	JA (bis zu 6 Geräte)
Hygrostat-Steuerung	integriert	integriert

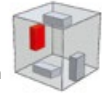
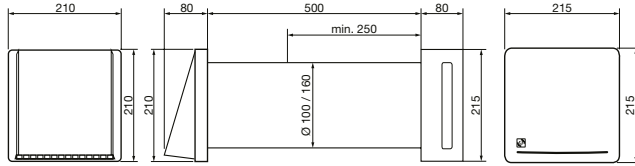
ABMESSUNGEN, INSTALLATIONSMETHODE	PULSE 160	RESPIRO 150 PRO
Höhe	214 mm	250 mm
Tiefe	40 mm	40 mm
Breite	190 mm	233 mm
Ort der Installation	wandmontiert	wandmontiert
Montagebohrung in der Wand	160 mm	160 mm
Wandstärke für den Einbau	280–500 mm	250–500 mm
Farbe des Materials	Kunststoff/Weiß, matt	Kunststoff/Weiß, hochglänzend
Gewicht	4,6 kg	5,0

ELEKTRISCHE DATEN	PULSE 160	RESPIRO 150 PRO
Spannung der Stromversorgung	230 V/50 Hz (12 V)	230 V/50 Hz
Elektrische Eingangsleistung	0,9–2,8 W	2,9–9,0 W
Motor-Typ	EC	EC
Zusätzliche Angaben	fester Anschluss an das Stromnetz	fester Anschluss an das Stromnetz
Betriebsbereich	-20 bis zu +60 °C	-30 bis zu +50 °C
Zusätzliche Angaben	schrittweise Änderung der Leistungsabgabe auf der Grundlage des integrierten RH-Sensors, Anzeige der Filterverschmutzung, Schlafmodus	stufenweise Änderung der Leistungsabgabe auf der Grundlage des integrierten RH-Sensors, des Lichtsensors, der Anzeige der Filterverschmutzung, des vollen Ab- oder Zuluftmodus, Schlafmodus, BOOST-Modus

RESPIRO N



energy efficient system



■ Konstruktion

technische Parameter

■ Kabinett

Es besteht aus langlebigem, gehärtetem weißem Kunststoff. Der Teil der Einheit, der den Wärmetauscher enthält, ermöglicht den Einbau in eine Wand mit einer Dicke von 250–500 mm. Der Innenteil des Geräts ist mit einer Design-Frontabdeckung ausgestattet.

■ Fans

Das Gerät ist mit einem reversierbaren Axialventilator mit Gleichstrommotor ausgestattet und für den Dauerbetrieb vorgesehen.

■ Erholung

Es ist mit einem regenerativen Wärmetauscher aus Keramik ausgestattet. Der durchschnittliche thermische Wirkungsgrad beträgt bis zu 78 % (maximal bis zu 93 %). Für eine einfache Wartung und Instandhaltung ist der Wärmetauscher nach dem Entfernen des inneren Teils der Einheit, in dem sich der Ventilator befindet, zugänglich.

■ Filter

Auf beiden Seiten des Wärmetauschers ist ein Filter der Klasse G3 (ISO-Grobfilter 45 %) angebracht.

■ Verordnung

Standardausführung mit 3 Geschwindigkeiten, manuelle Steuerung mit einem drahtlosen Controller, die RD-Variante ermöglicht eine Geschwindigkeitsregulierung basierend auf einem integrierten Feuchtigkeitssensor. Diese Regelung sorgt für eine optimale Luftqualität im Raum. Das Gerät in der RD-Version verfügt über einen drahtlosen Controller, der die Einstellung des Betriebsmodus (nur Zuluft/

nur Abluft/abwechselnd Abluft und Zuluft), 3 Geschwindigkeiten und die Steuerung von bis zu 16 RESPIRO N-Einheiten ermöglicht. Im „alternierenden“ Modus a Standardmäßig ist ein Fließrichtungswechselintervall von 70 s eingestellt.

■ Konstruktion

mit vier Befestigungsschrauben an der Wand befestigen. Das Gerät darf nur in der horizontalen Achse des Tauscherkörpers mit einer Neigung von min. 1 % zur Außenseite der Wand. Die lange Anschlussverlängerung (500 mm), die den Keramik-Wärmetauscher enthält, kann je nach Wandstärke angepasst werden. Die einzigartige Konstruktion des Geräts gewährleistet eine einfache Wartung und Reinigung. Das RESPIRO N-Gerät eignet sich zum Austausch eines vorhandenen Lüfters ohne aufwändige Installationsvorbereitungen.

■ Varianten

- RESPIRO 100 N, 150 N – 3 Geschwindigkeiten, manuelle Steuerung, kabellose Steuerung
- RESPIRO 100 RD N, 150 RD N – 3 Geschwindigkeiten, Betriebsmoduseinstellung, kabellose Steuerung, automatischer Betrieb je nach Luftfeuchtigkeit

■ Information

Das Gerät eignet sich bei Neubauten oder Sanierungen als Ersatz für eine bestehende Vakuumlüftung mit Ventilatoren. Durch den Wechselbetrieb und die Speicherung der Energie aus der Abluft im Körper des Keramiktauschers entsteht kein übermäßiger Wärmeverlust durch die Zufuhr frischer Kaltluft.

■ Beachten

Das Lüftungsgerät RESPIRO N ist die ideale Lösung zum Austausch defekter, bisher installierter Ventilatoren mit 100 oder 160 mm Durchmesser in bestehenden Anlagen (ohne zusätzliche bauliche Veränderungen, Elektroinstallation und Bereitstellung einer Kondensatableitung).



Plug & play



maximale Effizienz Erholung



EC-Motor

Typ	Durchmesser [mm]	Wandstärke [mm]	Spannung [V]	Anzahl der Geschwindigkeiten	Mindest. fließen [m³/h]	Leistung [W]	Schalldruck* [dB(A)]	maximale Effizienz [%]
RESPIRO 100 N	100	250–500	230	3	15/22,5/30	5,5/6,5/7,5	19/24/29	93
RESPIRO 100 RD N	100	250–500	230	3	15/22,5/30	5,5/6,5/7,5	19/24/29	93
RESPIRO 150 N	160	250–500	230	3	30/45/60	5,5/7,5/10	13/20/23	93
RESPIRO 150 RD N	160	250–500	230	3	30/45/60	5,5/7,5/10	13/20/23	93

* Schalldruck gemessen im freien Schallfeld in 3m Entfernung

Ergänzendes Bild

Montage des Lüftungsgeräts



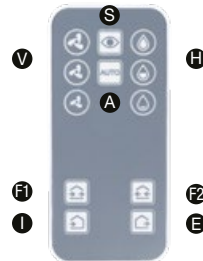
- 1 – Innenhülle
- 2 – Blindklappe und interner Montagerahmen
- 3 – Ventilator
- 4 – Innenfilter
- 5 – Keramiktaustauscher
- 6 – Außenfilter
- 7 – Außenmontagerahmen
- 8 – Fassadenraster



Keramik-Wärmetauscher mit einem Wirkungsgrad von bis zu 93 %, geschützt durch ein G3-Filtergewebe (ISO grob 45%) von beiden Seiten



Fernbedienung in Standardausführung
Ermöglicht die Einstellung von bis zu 3 Geschwindigkeiten

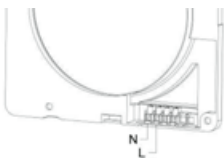


Fernbedienungsversion RD

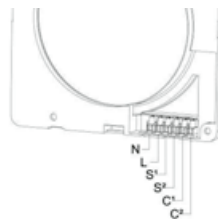
Die Fernbedienung der RD-Version ermöglicht

- Betriebsarteneinstellung (nur App Wasser/nur Abfluss/alternative Zufuhr und Abfluss)
- Automatischer Betrieb je nach Relais-tive Luftfeuchtigkeit
- Einstellung von bis zu 3 Geschwindigkeiten

- S – Standby-Modus
- A – Automatikmodus
- V – Geschwindigkeitsauswahl
- H – Auswahl der gewünschten maximalen Luftfeuchtigkeit
- F – Luftströmungsrichtung
- I – Luftversorgung
- E – Luftaustritt



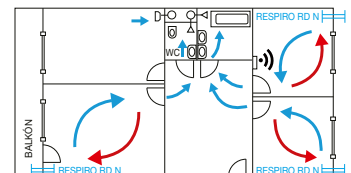
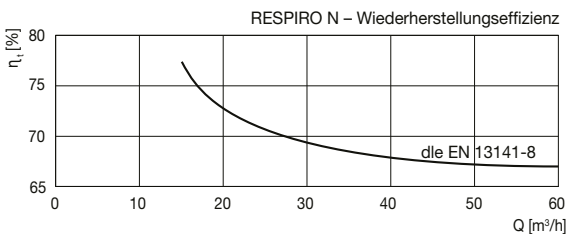
Schaltplan RESPIRO 100 N, 150 N
N, L – Anschluss an Strom NÄHEN



Schaltplan RESPIRO 100 RD N, 150 RD N
N, L – Anschluss an Strom NÄHEN
S1, S2, C1, C2 – MASTER/SLAVE-Anschluss für andere Einheiten

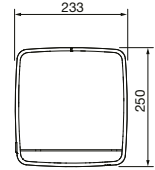
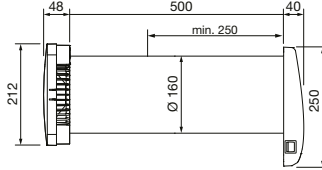
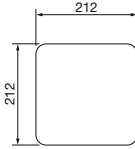


Design-Innenabdeckung ermöglicht die Installation in jeder Umgebung

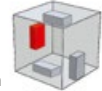


Schematische Skizze der Belüftung von Räumen einer Wohnung im Wohnungsbau mittels Lüftung Geräte mit RESPIRO N-Rekuperation

RESPIRO PRO



energy efficient system



■ Konstruktion

technische Parameter

■ Kabinett

Es besteht aus haltbarem, gehärtetem Kunststoff. Das Gerät ermöglicht den Einbau in eine Wand mit einer Dicke von 250 bis 500 mm. Der Innenteil des Geräts ist mit einer Design-Frontabdeckung ausgestattet. Auf der Frontabdeckung befinden sich Anzeigen zur Bestätigung des Befehlsempfangs und zur Warnung vor der Notwendigkeit eines Filterwechsels. Das Gerät verfügt über einen Sensor für relative Luftfeuchtigkeit und einen Lichtintensitätssensor.

■ Fans

Das Gerät ist mit einem reversiblen Axialgetriebe ausgestattet Ventilator mit Gleichstrommotor und ist für den Dauerbetrieb vorgesehen.

■ Motor

IPX4-Motorschutz, Kugellager lebenslang. Betriebstemperatur -30 bis +50 °C.

■ Regeneration

Regenerativer Wärmetauscher aus Keramik mit einem maximalen thermischen Wirkungsgrad von 93%. Für eine einfache Wartung und Instandhaltung ist der Wärmetauscher nach dem Entfernen des Innenteils des Geräts und des Ventilatorteils zugänglich.

■ Filter

Auf beiden Seiten des Wärmetauschers ist ein Filter angebracht Klasse G3 (ISO grob 45%).

■ Regelung

Im automatischen Betriebsmodus schaltet das Gerät alle 70 Sekunden zwischen Abluft und Luftzufuhr vom/zum Raum um. Das Gerät wird mit einer Fernbedienung geliefert. Ein Controller kann bis zu steuern 16 RESPIRO 150 PRO-Einheiten. Mit dem Regler können folgende Betriebsarten eingestellt werden:

- **Automatikmodus** – die Lüftergeschwindigkeit wird automatisch durch Feuchtigkeits- und Lichtintensitätssensoren eingestellt (reduzierter Betrieb in der Nacht), was für eine optimale Luftqualität im Raum sorgt
- **Manueller Modus** – manuelle Anpassung der Verkehrsintensität – 3 Geschwindigkeiten, Sensoren deaktiviert Standby-Modus – das Gerät schaltet sich nur ein, wenn die eingestellte Luftfeuchtigkeit überschritten wird Darüber hinaus ermöglicht die Steuerung einen kurzzeitigen Betrieb mit maximaler Geschwindigkeit zur schnellen Belüftung des Raumes (BOOST-Funktion) und einen speziellen Ruhemodus für den Betrieb in der Nacht.

funktionierender, bisher installierter Ventilatoren mit einem Durchmesser von 160 mm in bestehenden Anlagen (ohne aufwändige bauliche Umbauten, Elektroinstallation und Bereitstellung einer Kondensatableitung).

■ Konstruktion

Das Gerät kann nur in der horizontalen Achse des Wärmetauscherkörpers mit einem Gefälle von 1–2% zur Außenseite der Wand eingebaut werden. Die lange Anschlussverlängerung (500 mm), die Keramik-Wärmetauscher, Ventilator und Filter enthält, kann je nach Wandstärke angepasst werden. Das einzigartige Design des Geräts gewährleistet eine einfache Wartung und Reinigung. Das RESPIRO 150 PRO-Gerät eignet sich zum Austausch eines vorhandenen Lüfters, ohne dass aufwändige Installationsvorbereitungen erforderlich sind.



einfache Wartung und Service

■ Information

Das Gerät eignet sich bei Neubauten oder Sanierungen als Ersatz für eine bestehende Vakuumlüftung mit Ventilatoren. Durch den Wechselbetrieb und die Speicherung der Energie aus der Abluft im Körper des Keramiktauschers kommt es zu keinem übermäßigen Wärmeverlust durch die Zufuhr von Frischluft kalte Luft.

■ Achtung

Das Lüftungsgerät RESPIRO 150 PRO ist eine ideale Lösung zum Austausch nicht

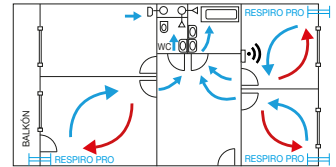


kabelloser Controller, 54x106x9mm (Teil der Lieferung)

Typ	Durchmesser [mm]	Wandstärke [mm]	Spannung [V]	max. Durchflussmenge [m³/h]	Leistung [W]	Schalldruck* [dB(A)]	maximale Effizienz [%]	Masse [kg]
RESPIRO 150 PRO	160	250–500	230	60	6,9	30	93	5

* Der Schalldruck wird in einer Entfernung von 3m bei maximaler Geschwindigkeit gemessen

Ergänzendes Bild



Das Gerät ist mit einem Sensor für die relative Luftfeuchtigkeit ausgestattet. Der Ventilator befindet sich hinter dem Wärmetauscher, was eine minimale Geräusentwicklung des Geräts gewährleistet.

Schematische Darstellung der Belüftung von Räumen einer Wohnung in einer Wohnanlage mit einem Lüftungsgerät mit Rekuperation RESPIRO 150 PRO.

93%

maximale Effizienz Erholung

EC

EC motor

STANDBY MODUS



Das Gerät schaltet sich nur ein, wenn der eingestellte Luftfeuchtigkeitswert überschritten wird, es schaltet sich aus, wenn dieser Wert erreicht ist.

GESCHWINDIGKEITEN
Geschwindigkeitseinstellung.
60 m³/h, 45 m³/h, 30 m³/h

AUTOMATISCHER MODUS

AUTO

Die Lüftergeschwindigkeit wird automatisch durch Feuchtigkeits- und Lichtintensitätssensoren eingestellt.

NACHT-MODUS

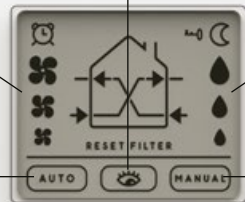


Sehr leiser Modus für den Nachtbetrieb (dank reduzierter Geschwindigkeit).

WECHSEL DER FAHRTRICHTUNG



Manuelle Umschaltung zwischen Entladung und Luftzufuhr vom/zum Raum.



RELATIVE LUFTFEUCHTIGKEIT
Einstellen der Luftfeuchtigkeit.
90%, 60%, 40%

MANUELLER MODUS

MANUAL

Manuelle Geschwindigkeitseinstellung – 3 Geschwindigkeiten, Sensoren stören den Betrieb nicht.

BOOST-FUNKTION



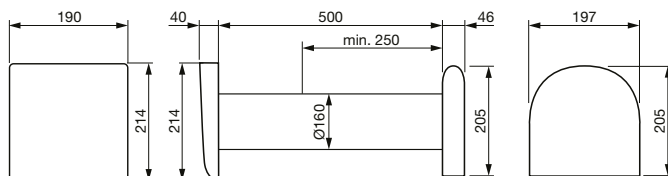
Kurzzeitbetrieb mit maximaler Drehzahl zur schnellen Belüftung des Raumes, feste Einlaufzeit von 20 Minuten.

AUSTAUSCH VON FILTERN

RESET FILTER

Zurücksetzen der Anzeige, die anzeigt, dass die Filter ausgetauscht werden müssen (nach 3000 Betriebsstunden).

PULSE 160



■ Konstruktion

technische Parameter

■ Kabinett

Es besteht aus haltbarem, gehärtetem Kunststoff. Das außen dezent kombinierte Fassadenraster ist mattweiß. Der Teil der Einheit, der den Wärmetauscher enthält, ermöglicht den Einbau in eine Wand mit einer Dicke von 250–500 mm. Der Innenteil des Gerätes ist mit einer Design-Frontabdeckung mit Dämpfungsisolierung und einem Steuerventil ausgestattet.

■ Fans

Das Gerät ist mit einem reversiblen Axialgetriebe ausgestattet Ventilator mit 12V-Gleichstrommotor und ist für den Dauerbetrieb vorgesehen.

■ Motor

Motorschutz IP22, Betriebstemperatur -20 bis +60 °C.

■ Erholung

ist mit einem Regenerationsaustauscher ausgestattet aus keramischem Material. Durchschnittliche Thermik Der Wirkungsgrad beträgt bis zu 81,6% (maximal bis zu 93%). Für eine einfache Wartung und Instandhaltung ist der Wärmetauscher nach dem Entfernen des Innenteils des Gerätes und des Lüfterteils zugänglich.

■ Filter

An der Außenseite des Keramikaustauschers und am Innengitter ist ein Filter der Klasse G3 (ISO-Grobfilter 45%) angebracht.

■ Ersatzfilter

AFR-PULSE 160 KIT G3 (4 Stück)

■ Verordnung

Der PULSE CONTROL PRO Controller mit integriertem Feuchtesensor ist nicht standardmäßig im Lieferumfang des Gerätes enthalten (erforderliches Zubehör). Bis zu 6 PULSE 160-Geräte können mit einem

Controller gesteuert werden. Der Controller kann 4 Lüftergeschwindigkeiten schalten oder folgende Betriebsarten einstellen:

- **Eco** – paarweiser Betrieb, wenn die Geräte je nach Lüftergeschwindigkeit nach 50–70 Sekunden die Strömungsrichtung wechseln, ist die Rekuperation gewährleistet
- **Vollgas** – Betrieb nur in einer Strömungsrichtung, ermöglicht eine gründliche Belüftung des Raumes, Rekuperation ist nicht möglich
- **Automatikmodus** – die Lüftergeschwindigkeit wird automatisch durch den Feuchtigkeitssensor eingestellt, diese Regelung sorgt für eine optimale Luftqualität im Raum
- **Schlafmodus** – Gerät für 1 Stunde stoppt den Betrieb, sodass die Personen im Raum einschlafen können, nach dieser Zeit läuft das System im zuvor aktivierten Modus weiter

■ Konstruktion

Das Gerät darf nur in der horizontalen Achse des Tauscherkörpers mit einer Neigung von min. 1% zur Außenseite der Wand. Die lange Anschlussverlängerung (500 mm), die Keramik-Wärmetauscher, Ventilator und Filter enthält, kann je nach Wandstärke angepasst werden. Das einzigartige Design des Gerätes gewährleistet eine einfache Wartung und Reinigung. Das PULSE 160-Gerät eignet sich zum Austausch eines vorhandenen Ventilators ohne aufwändige Installationsvorbereitungen.

■ Zubehör

- PULSE 160-T500 – mont. Rohr 500 mm
- PULSE 160-T700 – mont. Rohr 700 mm
- PULSE 160-W – verdecktes Fassadenelement (weiß)
- PULSE 160-WA – verdecktes Fassadenelement (anthrazit)
- PULSE 160-S – Plug-in-Schalldämpfer
- PULSE 160-F – Pollenfilter (PM 2,5)

■ Information

Das Gerät eignet sich bei Neubauten oder Sanierungen als Ersatz für eine bestehende Vakuumlüftung mit Ventilatoren. Durch Wechselbetrieb und Energiespeicherung aus der Abluft im Keramikkörper Der Wärmetauscher erfährt keinen übermäßigen Wärmeverlust durch die Zufuhr frischer Kaltluft. Die Einheit kann mit Elementen zum Einbau in die Fensterverkleidung befüllt werden.

■ Beachten

Das Lüftungsgerät PULSE 160 ist eine ideale Lösung zum Austausch nicht funktionierender, bisher installierter Ventilatoren mit einem Durchmesser von 160 mm in bestehenden Anlagen (ohne dass zusätzliche bauliche Veränderungen, Elektroinstalltionen und die Bereitstellung einer Kondensatableitung erforderlich sind).



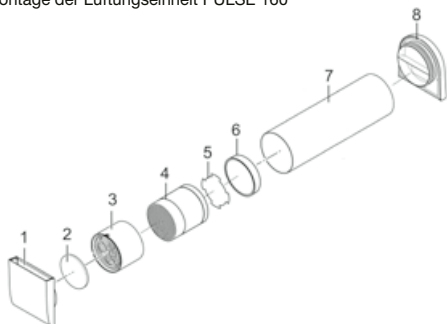
PULSE 160-W – verdeckte Installation Fassadengitter im Fensterrahmen

Typ	Geschwindigkeit	Spannung [V]	Eingangsleistung [W]	fließen [m³/h]	Schalldruck* [dB(A)]	Masse [kg]	thermischer Wirkungsgrad gemäß EN EN13141-8
PULSE 160	1 bis 4	230	0,9 bis 2,8	16 bis 43	14 bis 35	4,6	81,6%

* Schalldruck gemessen in einem freien akustischen Feld in einer Entfernung von 2 m

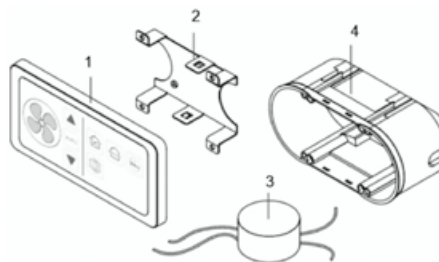
Ergänzendes Bild

Montage der Lüftungseinheit PULSE 160



- 1 – Innengitter
- 2 – Staubfilter G3
- 3 – Ventilator
- 4 – Keramikwärmetauscher
- 5 – Staubfilter G3
- 6 – EPP-Befestigungsring
- 7 – Installationsrohr 500 mm
- 8 – Außengitter

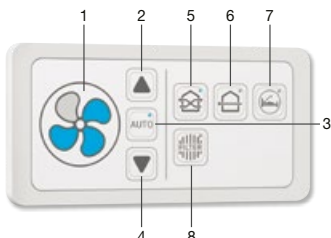
PULSE CONTROL PRO Controller-Baugruppe*



- 1 – PULSE CONTROL PRO Bedienfeld
- 2 – Halterung
- 3 – Netzteil
- 4 – Installationsbox

* Der Controller ist nicht im Lieferumfang des Gerätes enthalten (zusätzliches Zubehör)

Beschreibung des PULSE CONTROL PRO Controllers



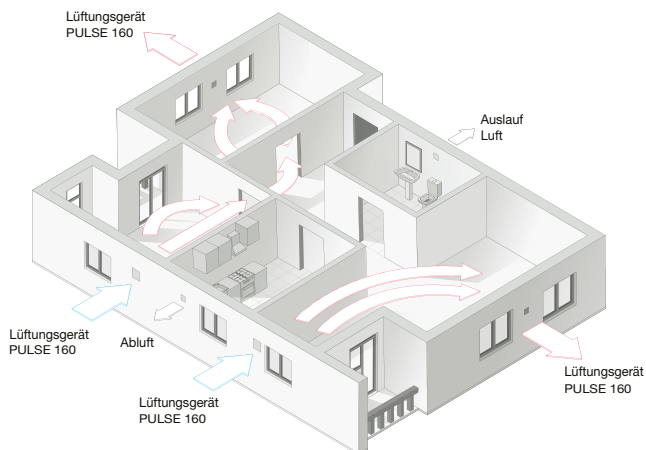
- 1 – Lüftergeschwindigkeit – zeigt die manuell gewählte Geschwindigkeit oder die vom Feuchtigkeitssensor automatisch eingestellte Geschwindigkeit an.
- 2 – Pfeil nach oben / Einschalten – Lüftergeschwindigkeit erhöhen, einschalten System
- 3 – Automatikmodus – Automatikmodus ein-/ausschalten
- 4 – Pfeil nach unten / ausschalten – Lüftergeschwindigkeit reduzieren, System ausschalten
- 5 – Eco-Modus – Rekuperation einschalten
- 6 – Vollgasmodus – „Vollgas“-Modus einschalten
- 7 – Schlafmodus – Schlafmodus einschalten
- 8 – Filterwechselanzeige – weist Sie darauf hin, dass der Filter ausgetauscht werden muss



EC-Motor



max.
Rückgewinnungseffizienz



Schematische Darstellung der Belüftung von Räumen im Wohnungsbau mit dem dezentralen Lüftungsgerät PULSE 160

Die Gesellschaft Soler&Palau Ventilation Group besteht aus einer Vielzahl von Produktionsstätten und Niederlassungen in Europa, Amerika, Asien und Australien. Der Hauptsitz lokaler Unternehmen befindet sich in Deutschland, Australien, Österreich,

Belgien, Brasilien, Kanada, Chile, Kolumbien, der Slowakei, den USA, Frankreich, Holland, Irland, Italien, Litauen, Lettland, Mexiko, Norwegen, Portugal, Großbritannien, Tschechien, Rumänien und der Schweiz. Vertriebsgesellschaften befinden sich auf der ganzen Welt.



● Produktionswerk Ripoll (Spanien)



● Zentrallogistik Paretz (Spanien)



● Produktionswerk Sils (Spanien)



● Produktionswerk Torelló (Spanien)



● Produktionswerk Madrid (Spanien)



● Produktionswerk Frankreich



● Produktionswerk Großbritannien



● Produktionswerk Norwegen



● Produktionswerk Brasilien



● Produktionswerk Mexiko



● Produktionswerk Florida (USA)



● Produktionswerk Wisconsin (USA)



● S&P Spanien



● S&P Portugal (Oporto)



● S&P Frankreich



● S&P Italien



S&P Portugal (Lissabon)



S&P Frankreich (Lyon)



S&P Frankreich (Paris)



● S&P Kanada



● S&P Chile



● S&P Großbritannien



● S&P Australien



● S&P Kolumbien



● S&P Dubai



● S&P Belgien



● S&P Tschechische Republik



● S&P Lettland



● S&P Niederlande



● S&P Deutschland



● S&P Litauen



● S&P Schweiz



● S&P Österreich



● S&P Slowakei



● S&P Rumänien



● S&P-Kruger Shanghai



● S&P-Kruger Peking



● S&P-Kruger Kanton



● S&P-Kruger Wuhan



● S&P-Kruger Hong Kong



● S&P-Kruger Taiwan



● S&P-Kruger Singapur



● S&P-Kruger Thailand



● S&P-Kruger Malaysia



● S&P-Kruger Australien



● S&P-Kruger Indonesien



● S&P-Kruger Indien



● S&P-Kruger Korea



● S&P-Kruger Philippinen



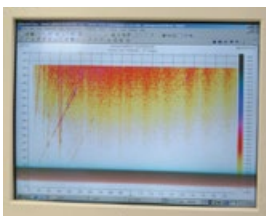
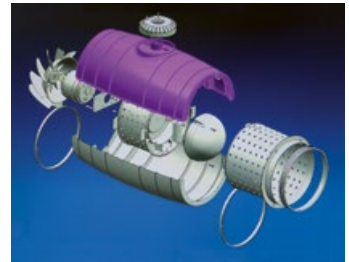
● S&P-Kruger Vietnam

Die Soler & Palau Ventilation Group ist ein bedeutender Hersteller von Ventilatoren und Zubehör für die Wohnraumbelüftung, Industrielüftung, Brandschutzlüftung und Ventilatoren für OEM-Kunden. Die Soler

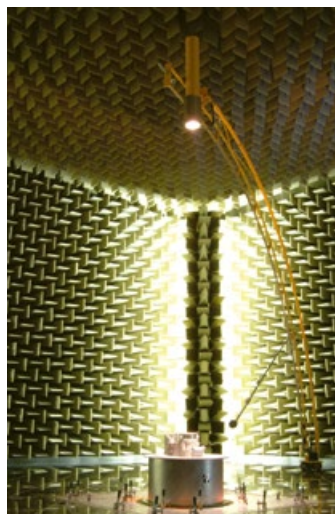
& Palau Ventilation Group ist auch ein bedeutender Hersteller von Wärmerückgewinnungs- und Lufttechnikanlagen. In unseren Entwicklungsabteilungen technische Innovationen vorbereitet und gleichzeitig

werden Tests für alle Arten von Anwendungen durchgeführt, einschließlich von Prüfungen unter extremen Bedingungen.

Abteilung Forschung und Entwicklung



Akustikkammer



Abteilung Metrologie



Labor für die Entwicklung von Motoren



Elektroerosive Bearbeitung



Herstellung von Spritzgusswerkzeugen und Werkzeugen



Aluminiumspritzguss

Messstrecke für die Messung der Leistungsparameter von Ventilatoren und Lufttechnikeneinheiten

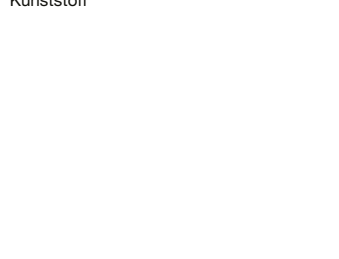


Herstellung von Spritzgussteilen aus Kunststoff



Motorenproduktion

Laserschneiden und Stanzen von Teilen



Kaltumformung



Auswuchten von Umlaufrädern
und Rotoren



Lackiererei



Automatisches Lager von
Produktionsteilen



Montage von Produkten





Qualitätskontrolle, es werden 100 % der Produkte getestet einschließlich der Archivierung der Daten



Klimakammer für die Prüfung von Ventilatoren bei extremen Werten von Temperatur, Feuchtigkeit, salziger Umgebung und UV-Strahlung



Prüfungen im Außenbereich



Klimakammer für die Prüfung von Rückgewinnungsgeräten



Prüfanlage für die Kontrolle der Parameter von kleinen Rückgewinnungsgeräten, es werden 100 % der Produkte getestet, einschließlich der Archivierung von Daten



Technische Unterstützung und Service

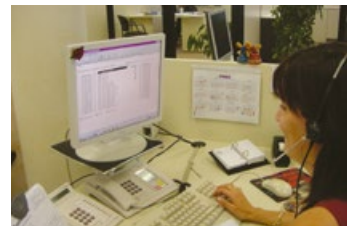
Die Soler & Palau Ventilation Group (in welcher die ELEKTRODESIGN ventilatory s.r.o. ein integraler Bestandteil ist) ist ein spezialisiertes Unternehmen auf dem Gebiet der Herstellung von Ventilatoren und Lüftungsgeräten, und deshalb halten wir es für richtig, unseren Stammkunden neben den Produkten auch unser Know-how zur Verfügung zu stellen. Zu diesem Zweck haben wir den Technical Advisory Service (STP) eingeführt, der mit unseren Kunden kooperiert und ihnen dabei hilft, kostenlos die passende Lösung für deren Probleme im Bereich der lufttechnischen Anwendung zu finden. Der STP beschäftigt sich jährlich mit mehr als 20.000 Fällen, die eine technische Unterstützung des Herstellers erfordern.



Logistik

Grundlage der Firmenphilosophie der Soler&Palau Ventilation Group ist ein perfektes Produktdesign, ergänzt durch technische Unterstützung.

Im Bereich Logistikdienstleistungen stellen wir die Flexibilität und Schnelligkeit in den Vordergrund. Der durchschnittliche Lagerbestand erreicht im Zentrallager ca. 10.000 Paletten mit unseren Produkten. Wir haben ein spezielles Versandprogramm entwickelt, mit dessen Hilfe wir eine Bestellung spätestens innerhalb von 24 Stunden an den Spediteur übergeben und so mehr als 300.000 Stück Produkte pro Monat versenden können.



aktuelle Änderungen
elektrodesign.cz

Referenzgebäude

Brünn, Tschechien

Wohngebäude Provaznikova

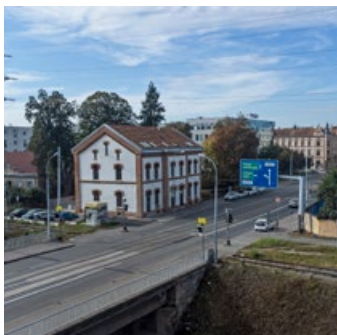
- RESPIRO 150 RD
- 30 Stück
- Realisierung 2023



Brünn, Tschechien

Wohngebäude Křenová

- RESPIRO 150 RD
- 50 Stück
- Realisierung 2023



Pohořelice, Tschechien

Wohngebäude Znojemská

- RESPIRO 150 RD
- 30 Stück
- Realisierung 2023



Brünn, Tschechien

Wohngebäude Stránského

- PULSE
- 6 Stück
- Realisierung 2023



Referenzgebäude

Brandýs, Tschechien

Wohngebäude U Vodojemu

- RESPIRO
- 48 Stück
- Realisierung 2022



Bratislava, Slowakei

Mehrzweckhaus Bazová

- RESPIRO 150 RD
- 400 Stück
- Realisierung 2022



Brezno, Slowakei

Wohngebäude Brezno

- RESPIRO 150
- 150 Stück
- Realisierung 2022



Brünn, Tschechien

Wohngebäude Kosmákova

- RESPIRO 150 RD
- 40 Stück
- Realisierung 2022



Referenzgebäude

Prag, Tschechien

Wohngebäude

Formanská

- RESPIRO 150 RD
- 50 Stück
- Realisierung 2021



Brünn, Tschechien

Wohngebäude

Merhautova

- RESPIRO 150 RD
- 40 Stück
- Realisierung 2021



Brünn, Tschechien

Wohngebäude Gajdošova

- RESPIRO
- 34 Stück
- Realisierung 2021



Brünn, Tschechien

Wohngebäude Videňská

- RESPIRO
- 47 Stück
- Realisierung 2020



Referenzgebäude

Brünn, Tschechien

Wohngebäude Havránkova

- RESPIRO 150 RD
- 35 Stück
- Realisierung 2019



Pilsen, Tschechien

Wohnhäuser Nepomucka

- RESPIRO
- 10 Stück
- Realisierung 2019



Gründung

Die Soler & Palau GmbH Österreich entstand im Jahre 2005 durch Verkauf der bereits seit 1998 bestehenden „Luftikus“ Handelsgesellschaft m.b.H., wodurch sie zu einem einhundertprozentigen Tochterunternehmen des führenden europäischen Ventilatoren-Herstellers Soler y Palau S.A., Spanien, wurde.

Firmenphilosophie

S&P zeigt Kompetenz auf allen Ebenen, vom Konzept bis zum fertigen Produkt: hoch innovative und dynamische Forschungs- und Entwicklungsabteilungen, sowie alle Fertigungsebenen der Ventilatoren-Herstellung greifen hier gekonnt ineinander. Der Gedanke an die Umwelt und der maximale Nutzen für den Anwender stehen im Focus.

Die Marke S&P steht für:

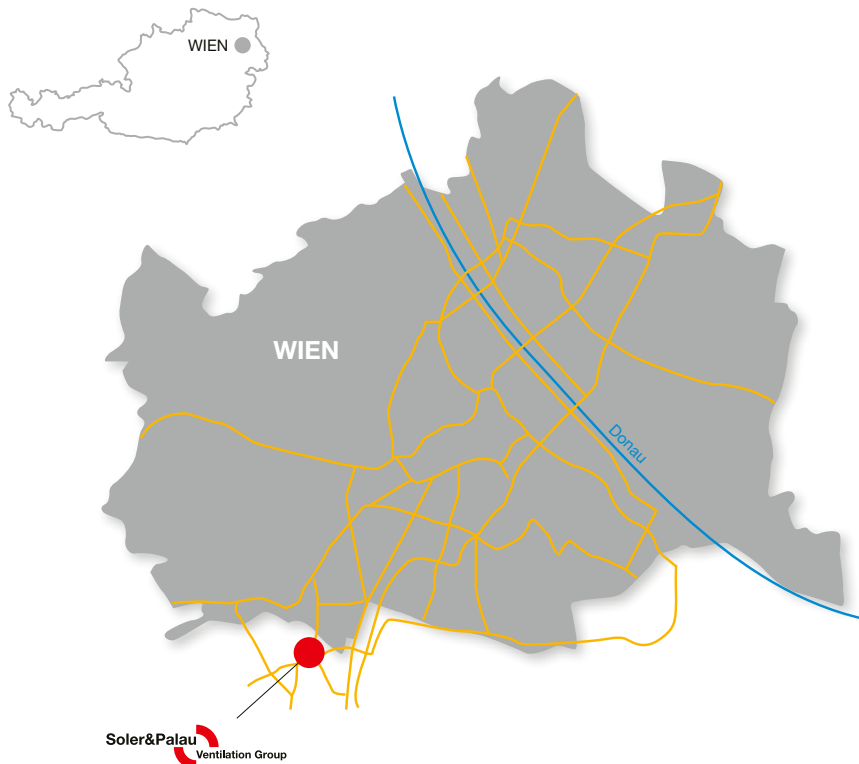
- Innovative Produkte
- Bestechendes Design
- Hohen Qualitätsstandard
- Jahrzehntelange Erfahrung
- Kompetente Beratung
- Marktgerechte und stabile Preise
- Hoher Servicegrad

Qualität

Bereits im Jahre 1987 wurde S&P als erster spanischer Hersteller gemäß ISO 9001 zertifiziert. Es folgte 1992 die Zertifizierung des lufttechnischen Labors gemäß ISO 45001 durch die nationale Akkreditierungsstelle ENAC. Als dem Umweltgedanken in hohem Masse verpflichtet hat S&P sich sehr früh für die Einführung umweltgerechter Produktions-Abläufe entschieden und dies mit der Zertifizierung gemäß der Umweltnorm ISO 14001 im Jahre 2000 dokumentiert.

Globale Präsenz

Von der Zentrale in Barcelona aus ist die Soler & Palau – Ventilation Group heute durch ein weltweit gespanntes Netz aus Tochterunternehmen und Vertriebspartnern auf allen 5 Kontinenten präsent.



Soler & Palau Ventilation Group

World Wide Present



Austria



www.solerpalau.at

Tel. +43 2236 378 808, office-austria@solerpalau.com

Öffnungszeiten

MO-DO 07.30-12.15 & 13.00-17.00 Uhr; FR 07.30-12.00 Uhr

Soler & Palau GmbH

Wolfholzgasse 28
A-2345 Brunn am Gebirge