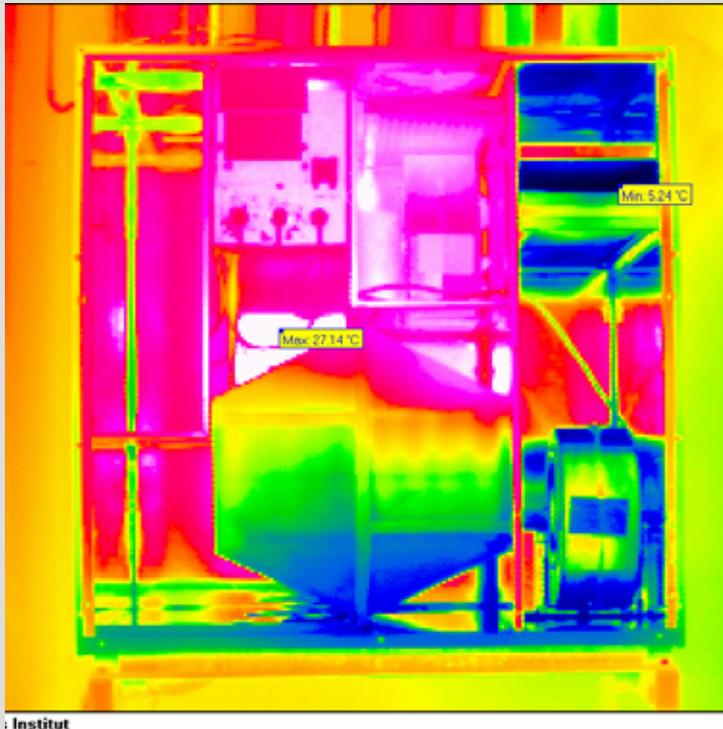


Verringerung der Lüftungswärmeverluste

Lüftungsgeräte

Bedeutung der Lüftungsgeräte für das Passivhaus

5.4.1



Energetische Bedeutung

- Reduktion der Lüftungsverluste
- Bei Kompaktgeräten gesamte thermische Energieversorgung Heizen und Warmwasser

Quelle: Bild Schultze-Darup / PHI Darmstadt

Bedeutung von Lüftungsgeräten für das Passivhaus

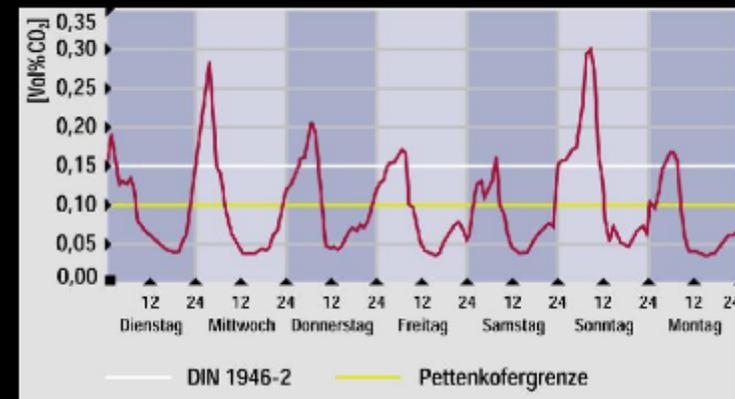
5.4.2

Winter	Dezember Januar Februar	4 bis 6 min	
	März November	8 bis 10 min	
	April Oktober	12 bis 15 min	
Sommer	Mai September	16 bis 20 min	
	Juni Juli August	25 bis 30 min	

Gesundheitliche Bedeutung

- hygienischer Luftwechsel unabhängig vom Klima und Nutzer
- Entfeuchtung der Luft ist Schutz vor Schimmel und Keimen
- Staubfilterung bis zur Allergen freien Atmosphäre je nach Filtergrad (F7-F9)

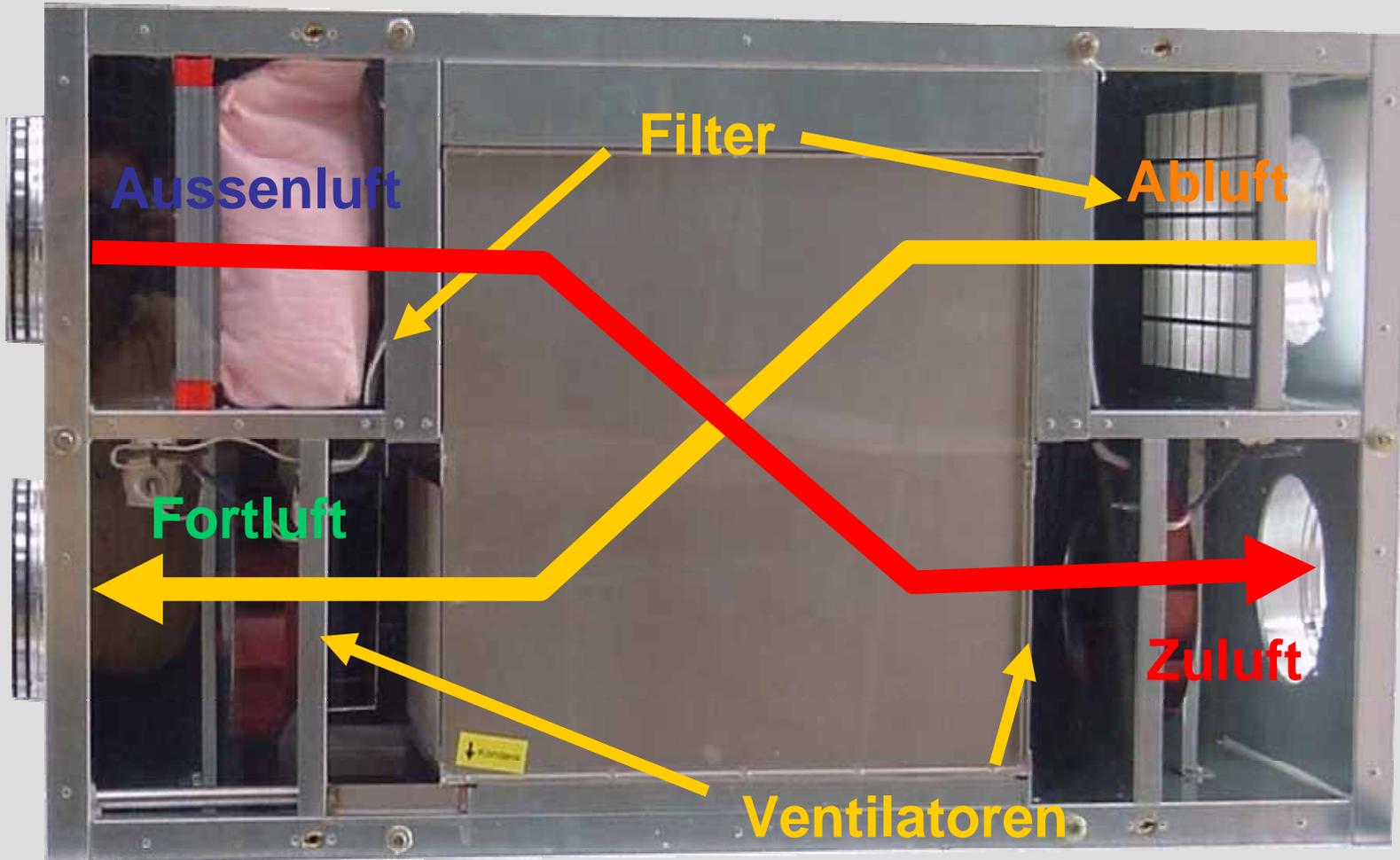
Gemessene CO₂-Konzentration im Schlafzimmer 8. – 14. November 1988



Quelle: Illustrationen Lüftungszeiten und Messung aus CEPHEUS Dokumentation Helmut Krapmeier

Funktion Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung

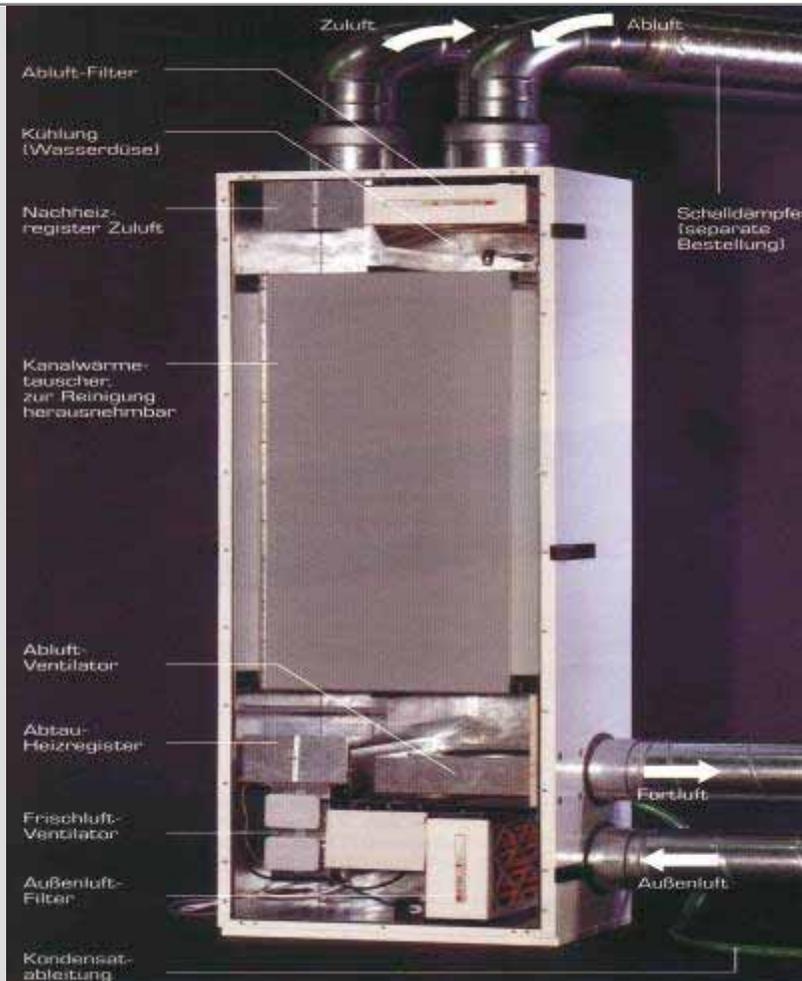
5.4.3



Quelle : Heinrich Huber HTA Luzern

Passivhaus geeignete Wärmerückgewinnung

5.4.4



Quelle: EIV

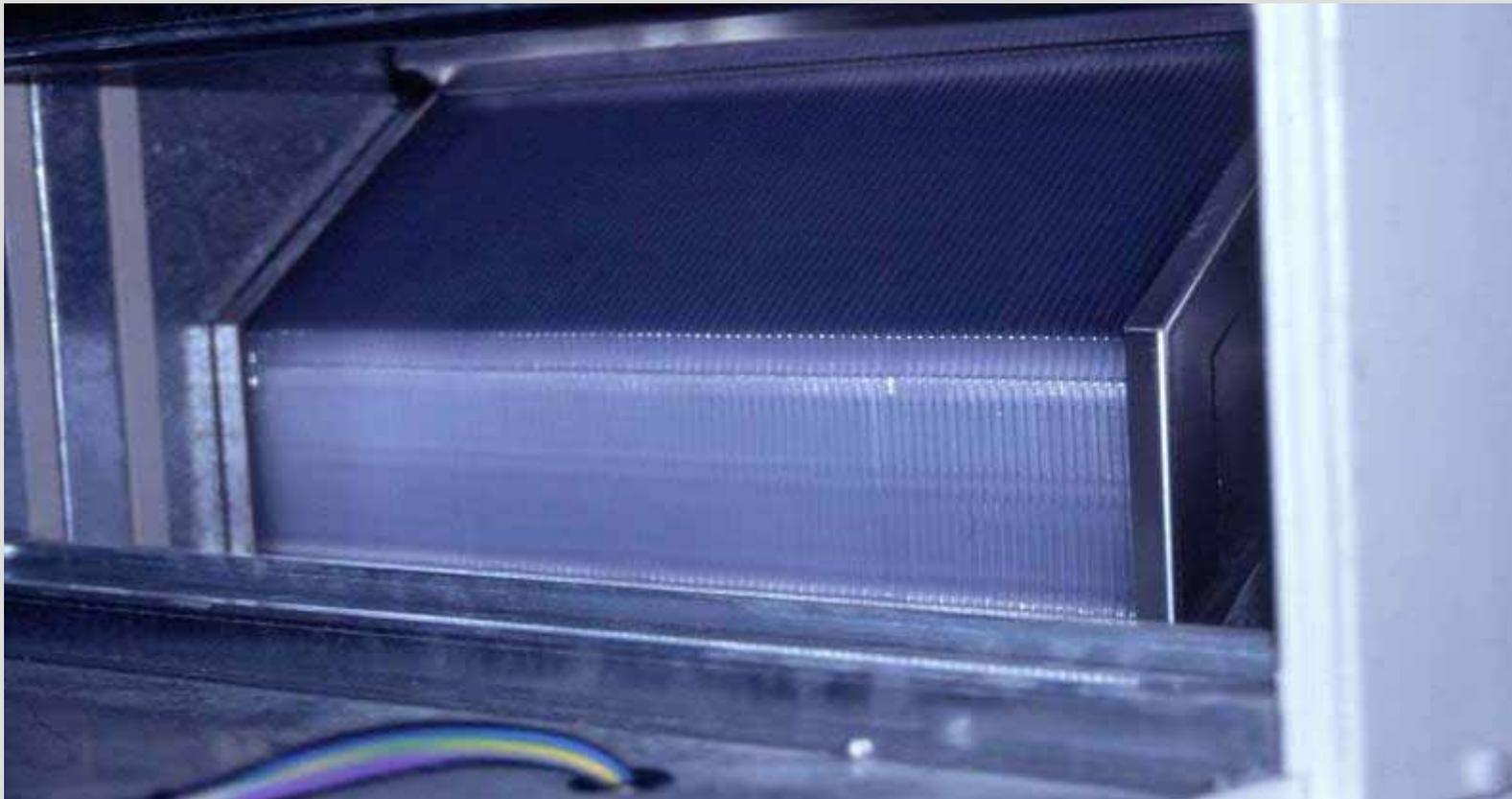
Kriterien

- Zulufttemperatur $> 16,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
(Behaglichkeit, Zugfreiheit)
- μ_{TR} WRG mindestens 75%
(Wärmebereitstellungsgrad Tauscher)
- $P_{\text{EL}} < 0,45 \text{ Wh/m}^2$
(Strom-Effizienz)
- Dichtheit $< 1\%$ Leckage
- Schall in Wohnräumen $< 25 \text{ dB(A)}$
bzw. fast unhörbar

Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung

5.4.5

Bauarten der Wärmetauscher: Kreuzstromwärmetauscher Gegenstromwärmetauscher
Rotationswärmetauscher



Quelle: Bild Schultze-Darup, Lamellen eines geöffneten Kreuzgegenstrom - Wärmetauschers

Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung

5.4.6

vor- und nach geschaltete Tools im Gerät

- Elektrische Frostschtzwächter
- Heizregister zur Nachheizung
- Luft-Luft oder Luft-Wasser Wärmepumpe
- Speicher zur Pufferung der Wärme für die Nachheizung
bzw. Warmwasserbereitung im so genannten Kompaktgerät

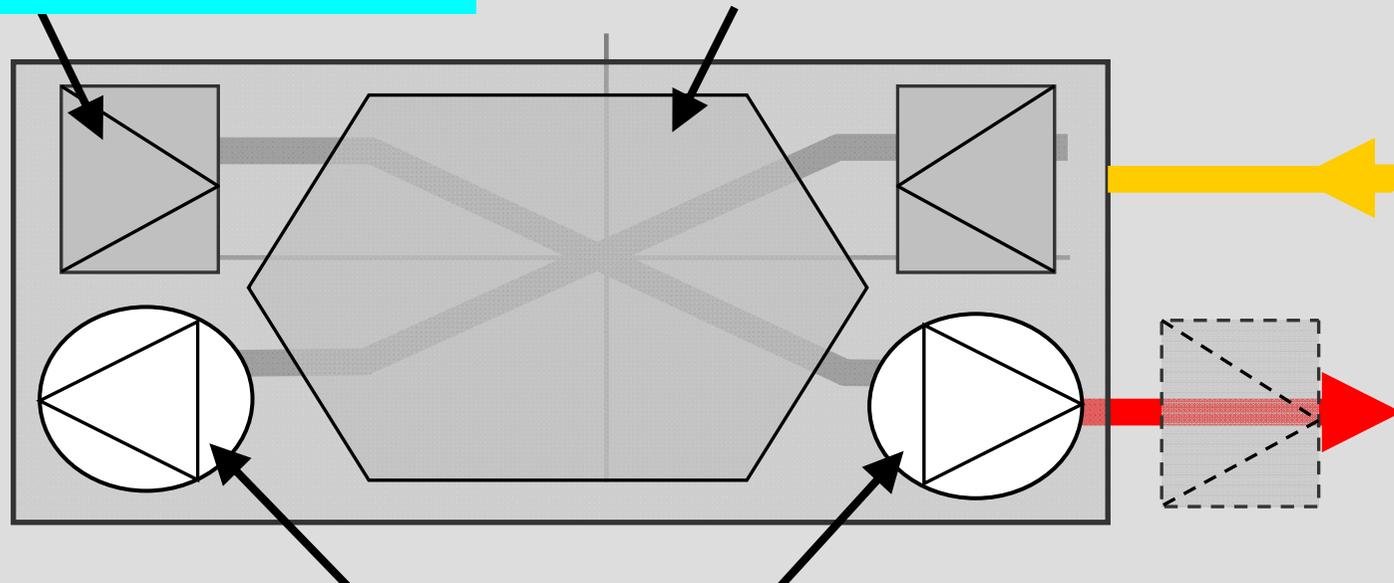
Merkmale guter Lüftungsgeräte

5.4.7

Anforderungen - Eigenschaften

Aussenluftfilter mind.F7
oder G4 -F5 + F8

Gegenstrom-
Wärmeaustauscher



geregelt Ventilatoren mit
Gleichstrom- oder EC-Motoren

Quelle: Messe Vorträge

Wärmetauscher

5.4.8

Kreuz- Gegenstromwärmetauscher



Kreuzstromwärmetauscher

- Wärmebereitstellungsgrad trocken η_{TR}
: 50 – 75 %

Gegenstromwärmetauscher

- η_{TR} : 75- 95 %
- Passivhaus taugliche Geräte mit
Zertifikat des PHI Darmstadt

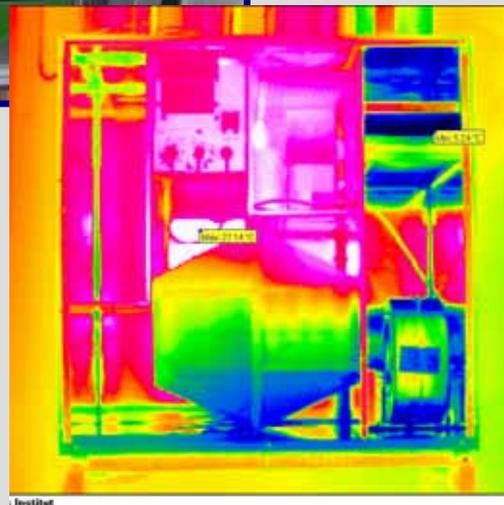


Quelle: H. Huber, CH

Lüftungsgeräte

5.4.9

Thermographiaufnahme zur Visualisierung der Temperaturverteilung



Lüftungsgerät ohne Abdeckung

- Sichtbar Zulu- und Abluftseite
- Wärmetauscher (grün)
- Filter und Ventilatoren

Lüftungsgeräte Thermographie

- Abdeckung durch Glasscheibe ersetzt
- Temperaturunterschiede im Gerät während Betrieb
- T max: 27,14°C
- T min: 5,24°C

Quelle: Bilder PHI Schultze Darup Lüftungsgerät in Sanierung Jean Paul Platz 4

Lüftungsgerät mit Rotationswärmetauscher

5.4.10



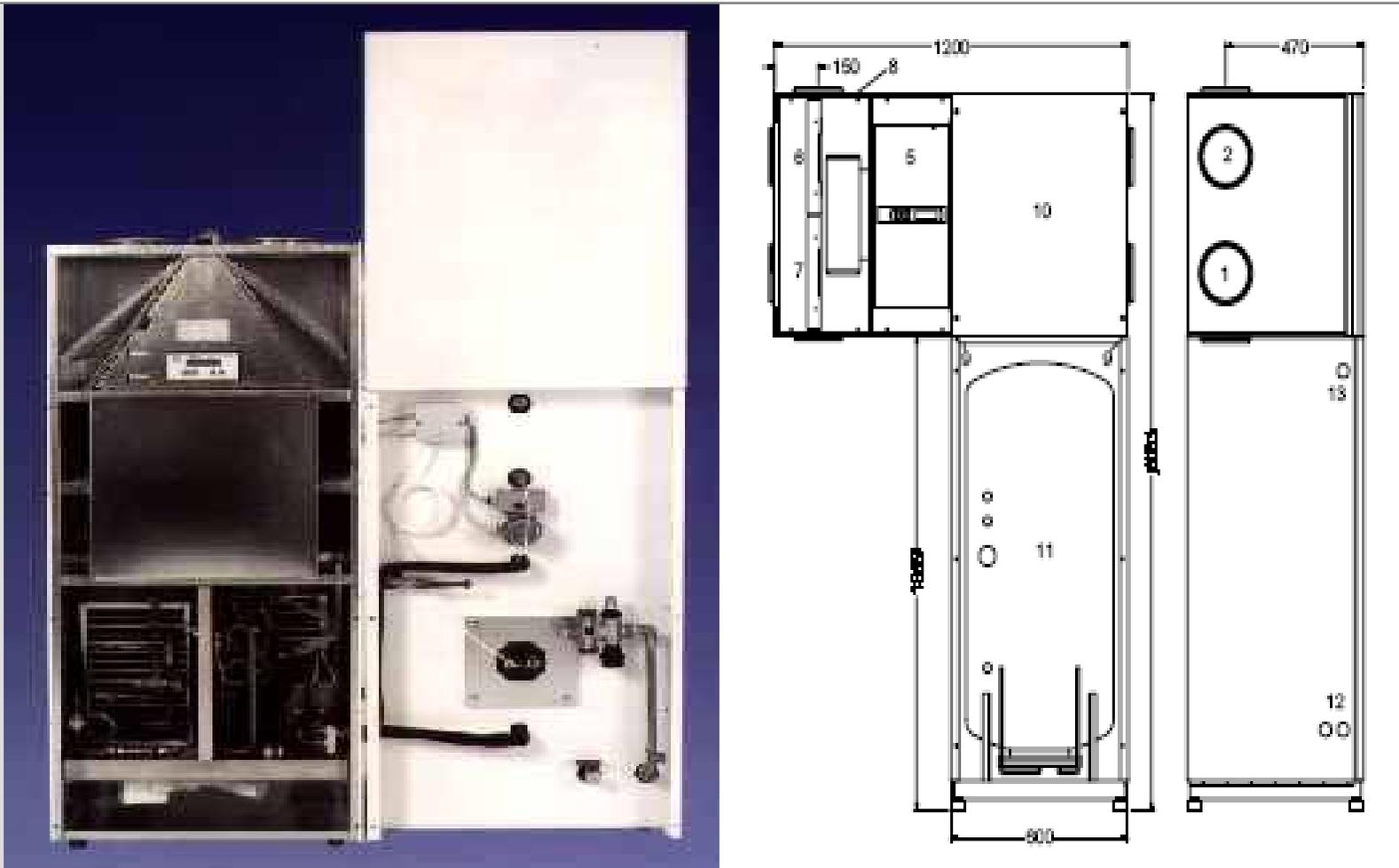
Tauscherprinzip

- Rotierende Scheibe aus Lamellen durchströmt von Frischluft und Abluft
- Leckagen größer als bei Gegenstromtauscher,

Quelle: Hoval Rotationstauschergerät

Kompaktgeräte

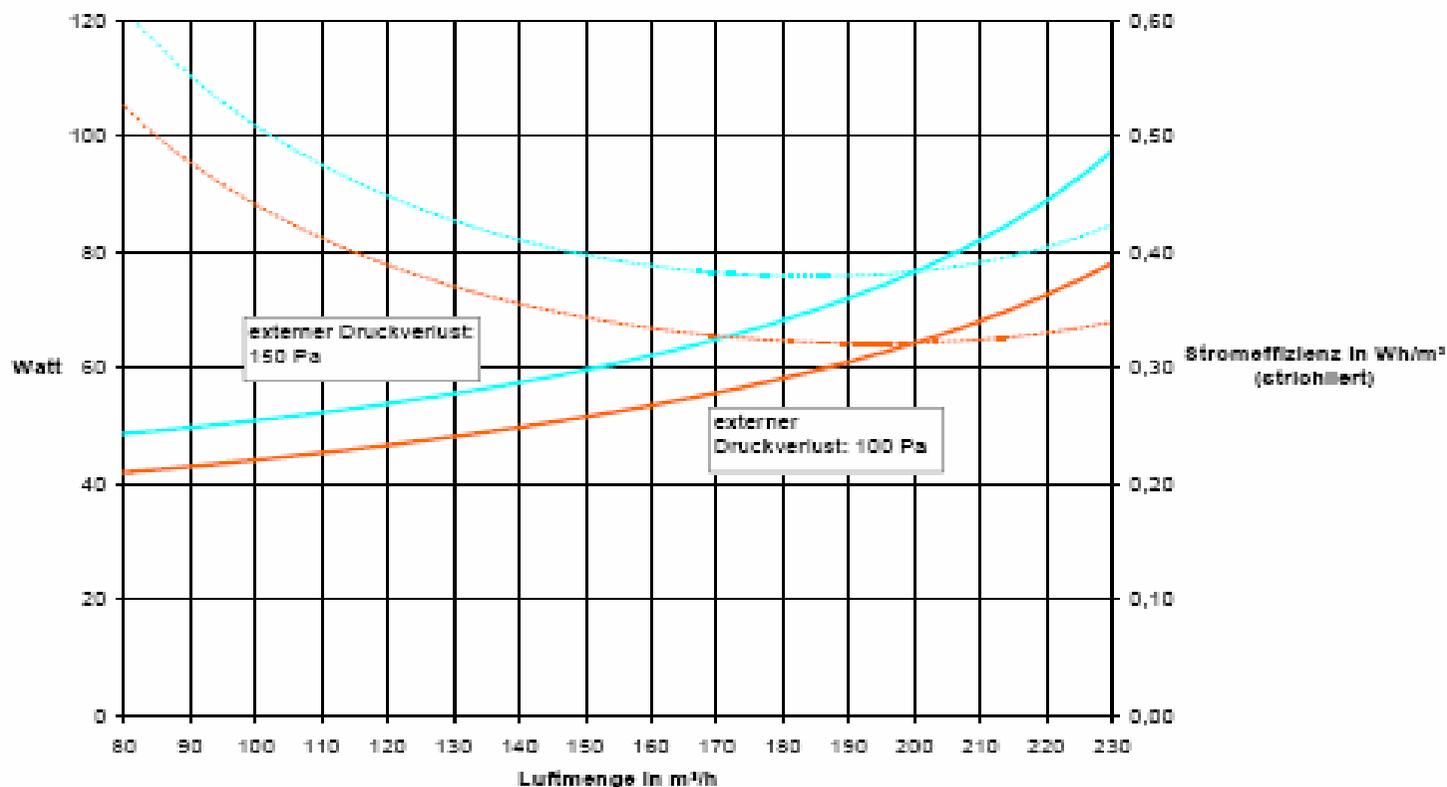
5.4.11



Quelle: Bild H. Huber ETH Luzern, Grafik: Arerosmart M

Leistungsdaten von Ventilatoren und Wärmepumpe

5.4.12



Das Diagramm zeigt den Strombedarf der beiden Ventilatoren (inkl. Umwandlungsverluste) in Abhängigkeit des externen Druckverlustes. Strichliert dargestellt die Stromeffizienz im jeweiligen Betriebspunkt.