



Zulässige Volumenstromabweichungen
nach DIN 1946-6

Hoval

Komfortlüftung aus den Alpen

Peter Kröplin, Produktmanager Wohnraumlüftung

Hoval seit 1897...unser Stammhaus Vaduz (Liechtenstein)

Hoval



Produkte:

Gas-, Öl-, Pellet-, Stückholzkessel
Wärmepumpen, Solarthermie
BHKW, Fernwärme
Wohnraumlüftung

Produktion:

Liechtenstein, Österreich, Slowakei

Zentrale Vaduz:

GF, F&E, GF, Marketing
Finanzen & IT-Dienstleistungen

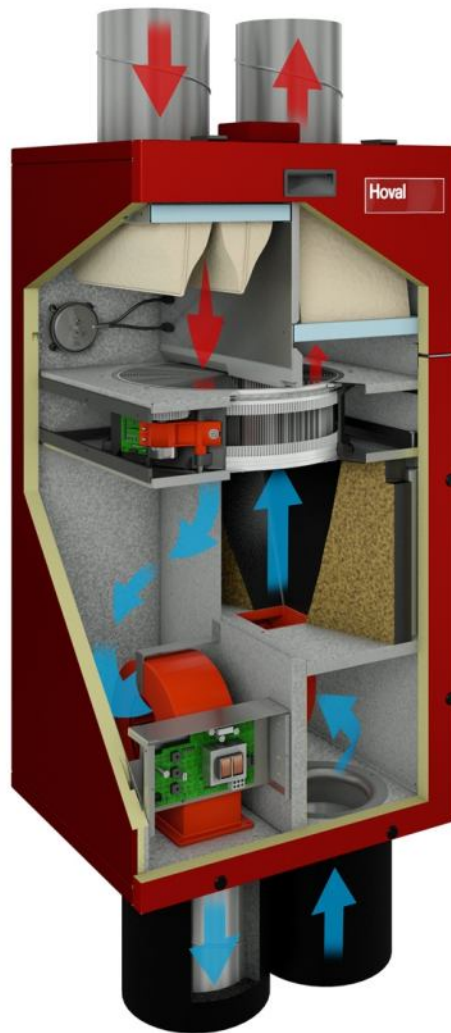


Aus Erfahrung – aus den Alpen!

Hoval in Zahlen

Mitarbeiter	ca. 1'400
Umsatz	ca. CHF 350 Mio.

Briefmarke LI



- **Rotationswärmetauscher mit patentierter Sorptionsbeschichtung**
 - Feuchterückgewinnung regelbar
- **Wärmebereitstellungsgrad 96% (DIBT)**
- **Feuchterückgewinnung bis 85%**
 - Keine „trockene Nase“
 - Kein Kondensat
 - Keine Vereisungsgefahr
 - Keine aufwändige Vorwärmung
 - Vermeidung von Rissen im Parkett..

Lüftungskonzept und Lüftungsstufen

Die DIN 1946-6 verlangt die Erstellung eines Lüftungskonzeptes für Neubauten und Renovierungen.

Lüftungsstufen:

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1) Feuchteschutzlüftung (FL) | $q_{NL} * 0,4$ (Neubau 0,3) |
| 2) Reduzierte Lüftung (RL) | $q_{NL} * 0,7$ |
| 3) Nennlüftung (NL) | |
| 4) Intensivlüftung (IL) | $q_{NL} * 1,3$ |

„Bei der Intensivlüftung darf von einer Nutzerunterstützung (zeitweiliges manuelles Fensteröffnen) ausgegangen werden.“

Tabelle 5 — Mindestwerte der Gesamt-Außenluftvolumenströme^h $q_{v,ges,NE}$ in $m^3/(h \cdot NE)$ für Nutzungseinheiten (NE)

Fläche der Nutzungseinheit A_{NE}^a (in m^2)	≤ 30	50	70	90	110	130	150	170	190	210
Nennlüftung ^{f, b} $q_{v,ges,NE,NL}$	55	75	95	115	135	155	170	185	200	215

Mindestluftmenge

30 m^3/h / Person und Wohneinheit

Abluftmenge

V (m^3/h)

Küche / Bad

45

WC / HWR

25

Geforderter Gesamtvolumenstrom $q_{v,ges}$ = höchster der 3 Werte

Volumenstrom der Lüftungstechnischen Maßnahme:

$$q_{v,LTM} = q_{v,ges} - q_{v,Inf,wirk}$$

Abluft

Die eben dargestellten raumweisen Werte sind Mindestanforderungen.
Nur wenn sich der Auslegungsvolumenstrom z.B. aus der Nutzfläche ergibt, gibt es Freiheiten bei der Aufteilung.

Zuluft

$$q_{v,LtM,R,zu} = \frac{f_{R,zu}}{\sum_{R,zu} f_{R,zu}} \cdot q_{v,LtM,vg,NL}$$

Tabelle 14 — Empfohlene Aufteilung der Zuluftvolumenströme nach Gleichung (22)

Raum	Faktor $f_{R,zu}$ zur planmäßigen Aufteilung der Zuluftvolumenströme
Wohnzimmer	3 ($\pm 0,5$)
Schlaf-/Kinderzimmer	2 ($\pm 1,0$)
Esszimmer	
Arbeitszimmer	1,5 ($\pm 0,5$)
Gästezimmer	

→ Schlaf- und Kinderzimmer mit gleichem Volumenstrom ?? !!

Berechnungsbeispiel

Hoval

Anzahl der Personen : 4 Personen

Relevante Wohnfläche : 170 m²

Infiltration pauschal Berechnung (s. Tabellenblatt)

Wirksame Lüftung durch Infiltration : 25 m³/h

Infiltrationsberechnung

Raumbezeichnung			DIN Faktor Zuluft*	Korrektur DIN Faktor Zuluft	tats. Zuluft Volumenstrom	Anzahl der Luftdurchlässe
Zuluft	Bez.	Ges		+/-0,5	m ³ /h	n
Wohnen			3.0		41	2
Schlafen			2.0		27	1
Kind			2.0		27	1
Kind			2.0		27	1
Gäste			1.5		20	1
Raum Zu	Speise		1.5		20	1
Summe			12.0	0.0	162	7

Raumbezeichnung			Volumenstrom DIN Abluft	tats. Abluft Volumenstrom	Anzahl der Luftdurchlässe
Abluft	Bez.	Ges	m ³ /h	m ³ /h	n
Küche			45	46	2
Bad/Dusche			45	46	2
Bad/Dusche			45	46	2
HWR			25	25	1
					0
					0
Summe			160	162	7

Nennlüftung : 187 m³/h

Geräteeinstellung Nennlüftung : 162 m³/h

Aus Fläche

entspricht der Nennlüftung abzüglich Infiltration

Raumbezeichnung			Volumenstrom DIN Abluft	tats. Abluft Volumenstrom	Anzahl der Luftdurchlässe
Abluft	Bez.	Ges	m³/h	m³/h	n
Küche			45	46	2
Bad/Dusche			45	46	2
Bad/Dusche			45	46	2
HWR			25	25	1
					0
					0
Summe			160	162	7



Raumbezeichnung			Volumenstrom DIN Abluft	tats. Abluft Volumenstrom	Anzahl der Luftdurchlässe
Abluft	Bez.	Ges	m³/h	m³/h	n
Küche			45	39	2
Bad/Dusche			45	39	2
Bad/Dusche			45	39	2
HWR			25	22	1
Flur - Abluft			25	22	1
					0
Summe			185	162	8

45 – Infiltration = Min-Wert; Rest nach Gusto verteilbar.

Variation Zuluft

Hoval

Normgerecht, aber



Raumbezeichnung			DIN Faktor Zuluft*	Korrektur DIN Faktor Zuluft	tats. Zuluft Volumenstrom	Anzahl der Luftdurchlässe
Zuluft	Bez.	Ges		+/-0,5	m³/h	n
Wohnen			3.0		41	2
Schlafen			2.0		27	1
Kind			2.0		27	1
Kind			2.0		27	1
Gäste			1.5		20	1
Raum Zu	Speise		1.5		20	1
Summe			12.0	0.0	162	7

Normgerecht, aber



Raumbezeichnung			DIN Faktor Zuluft*	Korrektur DIN Faktor Zuluft	tats. Zuluft Volumenstrom	Anzahl der Luftdurchlässe
Zuluft	Bez.	Ges		+/-0,5	m³/h	n
Wohnen			3.0	-0.5	32	2
Schlafen			2.0	-1	13	1
Kind			2.0	1	39	2
Kind			2.0	1	39	2
Gäste			1.5	-0.5	13	1
Raum Zu	Speise		1.5	0.5	26	1
Summe			12.0	0.5	162	9

Raumbezeichnung			DIN Faktor Zuluft*	Korrektur DIN Faktor Zuluft	tats. Zuluft Volumenstrom	Anzahl der Luftdurchlässe
Zuluft	Bez.	Ges		+/-0,5	m³/h	n
Wohnen			3.0		40	2
Schlafen			2.0	0.8	37	2
Kind			2.0		26	1
Kind			2.0		26	1
Gäste			1.5		20	1
Raum Zu	Speise		1.5	-0.5	13	1
Summe			12.0	0.3	162	8



11.4.3 Ventilatorgestützte Lüftung

Für Funktionsprüfungen/-messungen sollten folgende Parameter gemessen und protokolliert werden:

- eine zulässige Abweichung des Messwertes vom geplanten Luftvolumenstrom nach Gleichung (11) ist bei gleicher Luftdichte nur im Bereich von $\pm 15\%$ zulässig;

Erfahrungen:

- Durch undichte Verbindungen bis zu 50 % Verlust
- Durch unebene Auflagefläche z.B. 20 % Fehlmessung
- Durch Drall Messfehler 300%

Rotationsrichtung des Drall
identisch mit der
Rotationsrichtung des Flügelrads

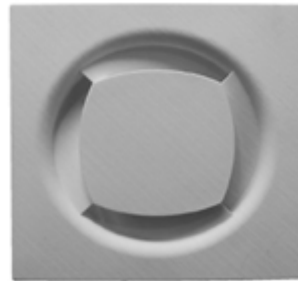
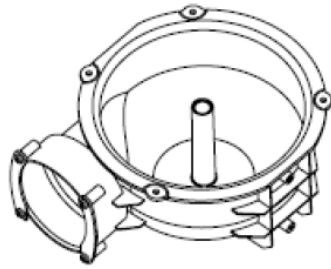


Eine zu hohe
Strömungsgeschwindigkeit wird
angezeigt.

Rotationsrichtung des Drall
entgegengesetzt mit der
Rotationsrichtung des Flügelrads

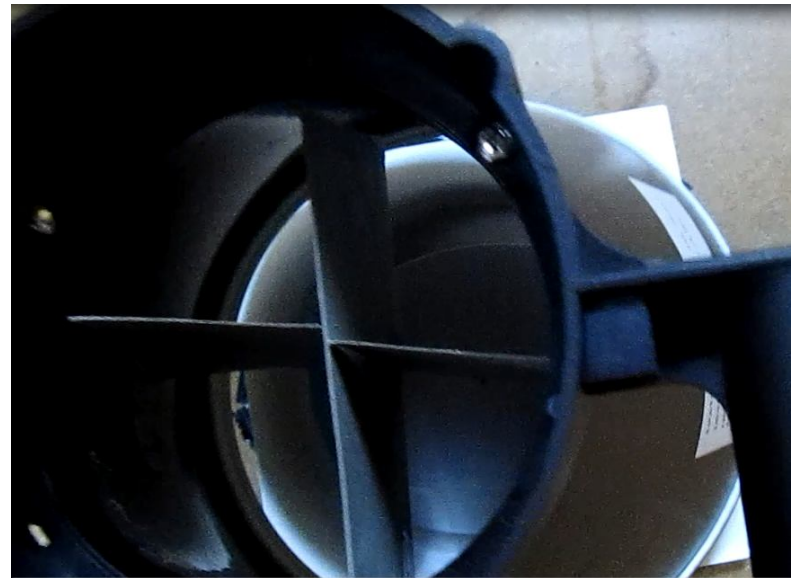


Eine zu niedrige
Strömungsgeschwindigkeit wird
angezeigt.



- Bei gleichem Volumenstrom (Blende) ergeben sich:
 - 40 m³/h ohne Drall
 - 9 m³/h, Standardmessung
 - 34 m³/h, Messung mit Pappkreuz

→ Nur ein Sonderfall ??





Messunterschied durch einklemmen eines
Stückes Pappe in den Messtrichter:

$8,5 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow 28 \text{ m}^3/\text{h}$

Eine Vergleichsmessung mit Luftanschluss auf der
anderen Seite liegt leider nicht vor.



Die Lösung ?

Hoval



Testo bietet die Lösung:

Mit dem Markteinführungssset testo 417 inkl. Volumenstrom-Gleichrichter 417 reduzieren Sie Messungenauigkeiten an Drallauslässen um **bis zu 50 %**.

→ Messfehler nur noch 150 % ??

- Wer misst misst Mist !
- Einregelung durch Druckverlustberechnung oft genauer als Messung !

- $$q_{v,ges,NE,NL} = -0,001 \cdot A_{NE}^2 + 1,15 \cdot A_{NE} + 20$$

$$q_{v,Inf,wirk} = f_{wirk,Komp} \cdot V_{NE} \cdot n_{50} \cdot \left(\frac{f_{wirk,Lage} \cdot \Delta p}{50} \right)^n$$

$$q_{v,LtM,fr} = q_{v,ges} - (q_{v,Inf,wirk} + q_{v,Fe,wirk})$$

$$q_{v,LtM,R,ab} = \frac{q_{v,ges,R,ab,NL}}{\sum_{R,ab} q_{v,ges,R,ab,NL}} \cdot q_{v,LtM,vg,NL}$$

→ oder: Bad, Küche, Wohnen 40, SZ 35, K 25 Rest 20

- Wichtig: Volumenstrombalance (wg. Feuerstätten...!)
(Kontroll-) Messung am Aussen- und Fortluftstutzen ?!



**Technisch überlegene Heiz- und
Raumklimalösungen**

Hoval

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit.

Peter Kröplin