

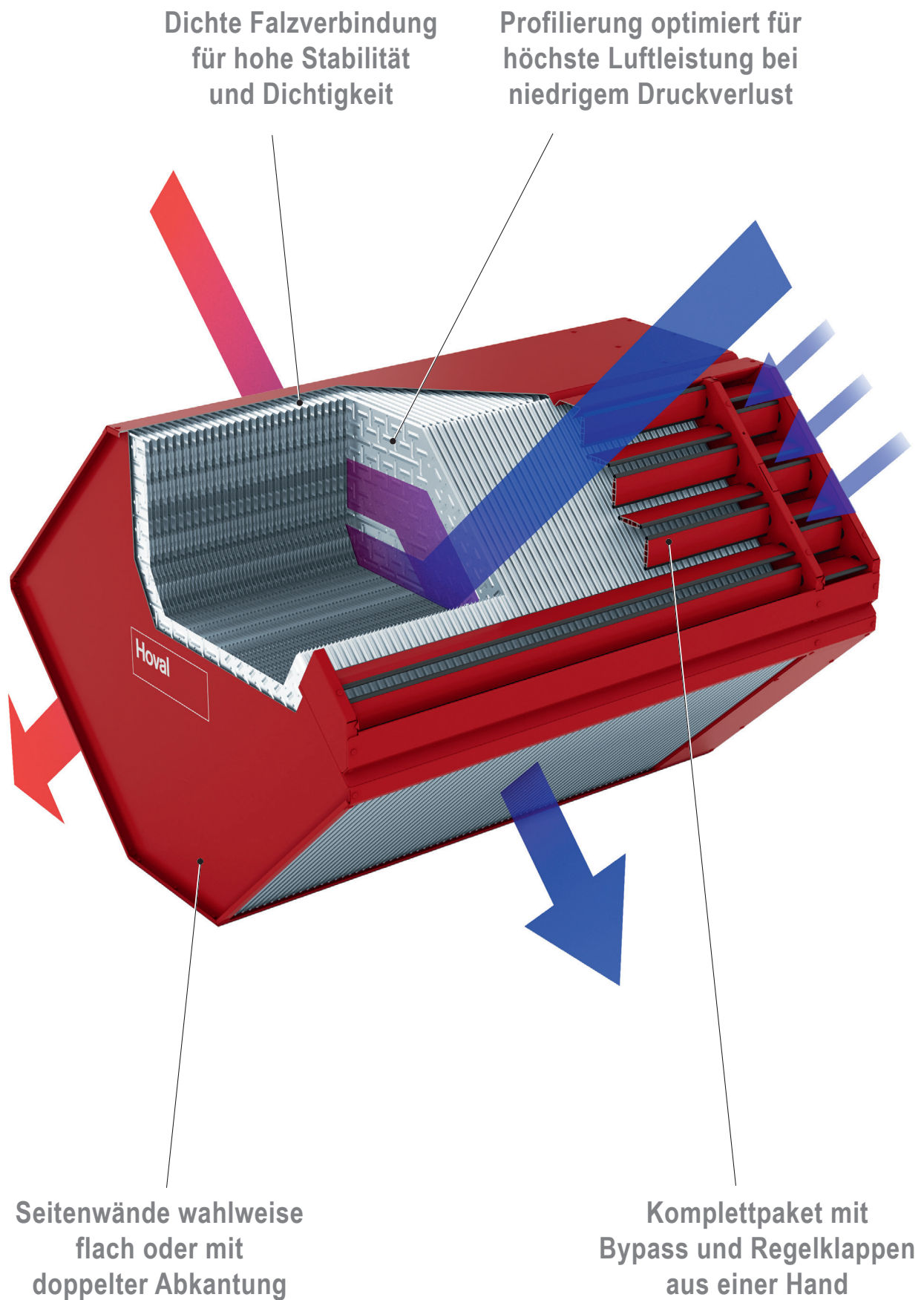
Plattenwärmetauscher

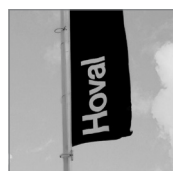
Planungshandbuch

zur Energierückgewinnung
in Lüftungstechnischen Anlagen und in der Prozesstechnik



Plattenwärmetauscher





Hoval Energierückgewinnung

3

Wirtschaftlich. Zuverlässig. Kompetent.



Auf einen Blick

5

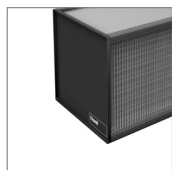
Modellpalette, Typenschlüssel und Verfügbarkeit



Gotthard – Ausführung G

11

Plattenwärmetauscher für Luftleistungen von 200...100 000 m³/h



Krivan – Ausführung K

25

Plattenwärmetauscher für Luftleistungen von 200...100 000 m³/h



Ausführung S

33

Plattenwärmetauscher für Luftleistungen von 200...100 000 m³/h



Optionen

41



Planungshinweise

49

A

B

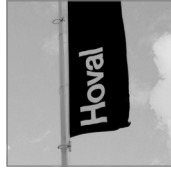
C

D

E

F

G



Hoval Energierückgewinnung

Wirtschaftlich. Zuverlässig. Kompetent.

A



Wirtschaftlich. Zuverlässig. Kompetent.

Hoval entwickelt und produziert Komponenten zur Wärme-, Kälte- und Feuchterückgewinnung für heute und morgen. Die Systeme werden in Lüftungstechnischen Anlagen und in der Prozesstechnik eingesetzt. Sie nutzen Energie mehrfach und ermöglichen damit erhebliche Einsparungen.

Hoval bietet ein breites Spektrum regenerativer und rekuperativer Systeme zur Energierückgewinnung an:

- Rotationswärmetauscher übertragen Energie durch eine rotierende Speichermasse, die abwechselnd durch den einen Luftstrom aufgewärmt und durch den anderen abgekühlt wird. Sie können sowohl Temperatur als auch Feuchte zwischen den Luftströmen übertragen.
- Plattenwärmetauscher übertragen Energie durch dünne Trennplatten. Der warme und der kalte Luftstrom werden fein gefächert aneinander vorbeigeführt. Durch reine Wärmeleitung als Folge der Temperaturdifferenz wird die Energie zwischen den Luftströmen übertragen.

Wirtschaftlich

Die Investition in Hoval Energierückgewinnungssysteme zahlt sich in mehrfacher Hinsicht aus:

- hohe thermische Effizienz bei gleichzeitig niedrigem Druckverlust
- niedrige Installationskosten
- niedriger Energieverbrauch
- minimaler Wartungsaufwand

Zuverlässig

Hoval Energierückgewinnungssysteme werden immer wieder von unabhängigen Prüfinstituten getestet (zum Beispiel an der Prüfstelle Gebäudetechnik der Hochschule Luzern). Alle technischen Daten basieren auf diesen Messungen. Es sind deshalb verlässliche Daten für den Planer, den Installateur und den Betreiber.



Kompetent

Hoval zählt zu den weltweit führenden Anbietern von Plattenwärmetauschern und Rotationswärmetauschern mit jahrzehntelanger Branchenerfahrung. Wir stehen Ihnen mit Experten-Knowhow zur Seite. Verlassen Sie sich auf eine ausführliche technische Beratung durch unsere Ingenieure ebenso wie auf den kompetenten Einsatz unserer Servicetechniker.



Auf einen Blick

Modellpalette, Typenschlüssel und Verfügbarkeit

1 Modellpalette	6
2 Typenschlüssel und Verfügbarkeit	8

1 Modellpalette

Hoval Plattenwärmetauscher sind wichtige Elemente zur Energieeinsparung in Lüftungszentralen, in Luftkanalsystemen und in der Prozesstechnik. Für die optimale Anpassung an die jeweilige Anwendung steht eine breite Palette von Modellen zur Verfügung.

1.1 Ausführungen

Die technischen Anforderungen an das Tauscherpaket hängen von der Luftleistung und von der Anwendung ab. Folgende Ausführungen sind verfügbar:

Ausführung	Luftleistung	Prinzip
G (Gotthard)	200 ... 100 000 m³/h	Kreuzgegenstrom
K (Krivan)	200 ... 100 000 m³/h	Kreuzstrom
S	200 ... 100 000 m³/h	Kreuzstrom

Tabelle B1: Ausführungen

1.2 Baureihen

Baureihe	Beschreibung
V	Standard Platten aus Aluminium, Gehäuse aus Aluminium-Profilen und Magnesium-Zink-Blech, silikonfrei
G	Korrosionsschutz Materialien wie Baureihe V, jedoch ist der Tauscher beschichtet und damit besser gegen Korrosion geschützt

Tabelle B2: Baureihen

1.3 Bauarten

Bauart	Beschreibung
-	Standard Standard-Plattenwärmetauscher sind Einzeltauscher mit doppelt abgekanteten Seitenwänden.
C	Kombiblock Tauscher der Ausführung G bestehend aus 2 oder 3 Einzeltauschern und jeweils 2 Luftleitblöcken, mit doppelt abgekanteten Seitenwänden
F	Flache Seitenwände Tauscher der Ausführung G sind wahlweise auch mit Seitenwänden ohne Abkantung erhältlich.

Bauart	Beschreibung
Z	Zwillingstauscher Zwillingstauscher sind 2 separat gelieferte Einzeltauscher, die im Klimagerät als Zwilling verbaut werden. Die Bauart Z gibt es wahlweise als Tauscherpaket ohne Bypass, mit Bypass oder mit Bypass und Regelklappen. Wenn Klappen bestellt werden, sind nur auf einem der beiden Tauscher Klappen montiert.

Tabelle B3: Bauarten

1.4 Tauschergrößen

Hoval Plattenwärmetauscher stehen mit Kantenlängen von ca. 500 mm bis 2400 mm in fein abgestuften Größen zur Verfügung. Einige Größen sind aus mehreren Paketen zusammengesetzt.

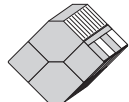
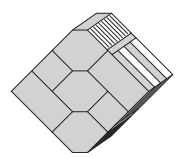
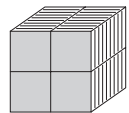
Aufbau	Grösse	Ausführung		
		G	K	S
	055	•	—	—
	065	•	—	—
	075	•	—	—
	085	•	—	—
	110	•	—	—
	130	•	—	—
	150	•	—	—
	170	•	—	—
	195	•	—	—
	225	•	—	—
	255	•	—	—
	050	—	—	•
	060	—	—	•
	070	—	—	•
	085	—	•	•
	100	—	•	•
	120	—	—	•
	140	—	•	•
	170	—	•	•
	200	—	•	•
	240	—	—	•

Tabelle B4: Tauschergrößen

1.5 Tauscherbreite

Die Breite der Plattenwärmetauscher ist in Schritten von 1 mm beliebig wählbar:

- Gegenstromtauscher: 200 ... 4800 mm
- Kreuzstromtauscher: 200 ... 4100 mm

Um den Transport und den Einbau zu erleichtern, werden sehr breite Tauscher in mehreren Teilen geliefert. Das gilt für folgende Tauschergößen:

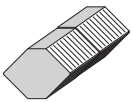
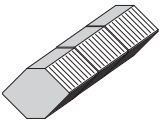
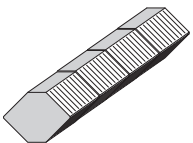
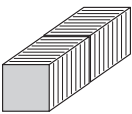
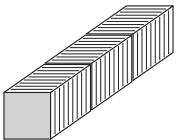
Aufbau	Breite	Ausführung
	1201 ... 2400 mm	G-055 ... G-255
	2401 ... 3600 mm	G-055 ... G-255
	3601 ... 4800 mm	G-055 ... G-255
	1401 ... 2800 mm	S-050 ... S-060
	2051 ... 4100 mm	K-085 ... K-200 S-070 ... S-240
	2801 ... 4100 mm	S-050 ... S-060

Tabelle B5: In der Breite geteilte Tauscher

1.6 Optionen

Optionale Komponenten sind genau auf den jeweiligen Hoval Plattenwärmetauscher abgestimmt und vervollständigen ihn zum Komplettpaket aus einer Hand, zum Beispiel:

- Bypass zur Leistungsregelung mit Regelklappen
- Umluftbypass mit Umluftklappe



Bild B1: Bypass zur Leistungsregelung



Bild B2: Umluftbypass

2 Typenschlüssel und Verfügbarkeit

Verfügbarkeit			S V - 200 / AL / 2100 / BSK 140 , 4P , L , H , Q1 , G2 , B4 , M , C001									
↓	Ausführung											
	GAusführung G (Gotthard)											
	KAusführung K (Krivan)											
	SAusführung S											
	Baureihe											
	• • • VStandard											
	• • • GKorrosionsgeschützt											
	Bauart											
	• • • -Standard											
	• • • CKombiblock											
	• • • FFlache Seitenwände (ohne Bypass und Klappen, bis Grösse 085)											
	• • • ZZwillingstauscher											
	Grösse											
	• • • Kennzahl für die Grösse der Tauscherplatten (050 bis 255)											
	Effizienz / Plattenabstand											
	• • • Code für die Rückwärmzahl											
	Tauscherbreite (Aussenmass, wählbar in Schritten von 1 mm)											
	• G-055 bis G-170: 0200 mm – 4800 mm (mit Bypass: min. 500 mm)											
	• G-195 bis G-255: 0500 mm – 4800 mm											
	• • • 0200 mm – 4100 mm											
	Bypass und Klappen											
	• • • BS-.....Bypass seitlich											
	• • • BSK.....Bypass seitlich mit Klappen, Zahnräder aus Kunststoff											
	• • • BSM.....Bypass seitlich mit Klappen, Zahnräder aus Metall											
	• XS-.....Bypass seitlich auf Gegenseite											
	• XSK.....Bypass seitlich mit Klappen auf Gegenseite, Zahnräder aus Kunststoff											
	• • • BM-Bypass mittig											
	• • • BMK.....Bypass mittig mit Klappen, Zahnräder aus Kunststoff											
	• • • BMMBypass mittig mit Klappen, Zahnräder aus Metall											
	• • • USKUmluftbypass seitlich mit Klappen, Zahnräder aus Kunststoff											
	• • • USM.....Umluftbypass seitlich mit Klappen, Zahnräder aus Metall											
	• ZSK.....Umluftbypass seitlich mit Klappen auf Gegenseite, Zahnräder aus Kunststoff											
	• • • YSK.....Umluftbypass seitlich mit Klappen auf Gegenseite, Zahnräder aus Kunststoff											
	• • • YSM.....Umluftbypass seitlich mit Klappen auf Gegenseite, Zahnräder aus Metall											
	• • • UMK.....Umluftbypass mittig mit Klappen, Zahnräder aus Kunststoff											
	• • • UMMUmluftbypass mittig mit Klappen, Zahnräder aus Metall											

Verfügbarkeit

S V - 200 / AL / 2100 / BSK 140 , 4P , L , H , Q1 , G2 , B4 , M , C001

G	K	S	
•	•	•	Bypassbreite (lichte Breite, wählbar in Schritten von 1 mm)
	•	•	7 % – 30 % der Tauscherbreite (max. 999 mm)
	•	•	050 mm – 999 mm
	•	•	Dichtigkeitsprüfung
	•	•	4PDichtigkeitsprüfung auf 4 Seiten
	•	•	Liegender Einbau
	•	•	L.....Liegender Einbau (mit Bypass mittig: max. 2000 mm Breite)
	•	•	L.....Liegender Einbau
	•	•	Adapter für Stellmotor
	•	•	HAdapter für Stellmotor
	•	•	Verpackung
	•	•	Q1Verstärkte Verpackung
	•	•	Geteilte Lieferung
	•	•	G2.....Geteilte Lieferung
	•	•	Block lose geliefert
	•	•	B5Kombiblock lose geliefert
	•	•	B44er-Block lose geliefert
	•	•	Optimale Bestellmenge
	•	•	M.....Optimale Bestellmenge (nur für G-055 bis G-085 bis max. 1200 mm Breite)
	•	•	Kundencode
	•	•	C001Code für kundenspezifische Merkmale

Tabelle B6: Typenschlüssel und Verfügbarkeit



Gotthard – Ausführung G

Plattenwärmetauscher für Luftleistungen von 200...100 000 m³/h

1 Verwendung	12
2 Aufbau	12
3 Ausschreibungstext.	14
4 Technische Daten	15

1 Verwendung

Hoval Plattenwärmetauscher der Ausführung G (Gotthard) sind Energierückgewinner zum Einbau in Lüftungs- und Klimageräte. Sie sind in verschiedenen Grössen erhältlich, geeignet für Luftleistungen von ca. 200 bis 100 000 m³/h.

Die Eignung der Tauscher zum Einsatz sowohl in der allgemeinen Raumluftechnik als auch im Krankenhausbereich ist durch unabhängige Prüfinstitute zertifiziert.

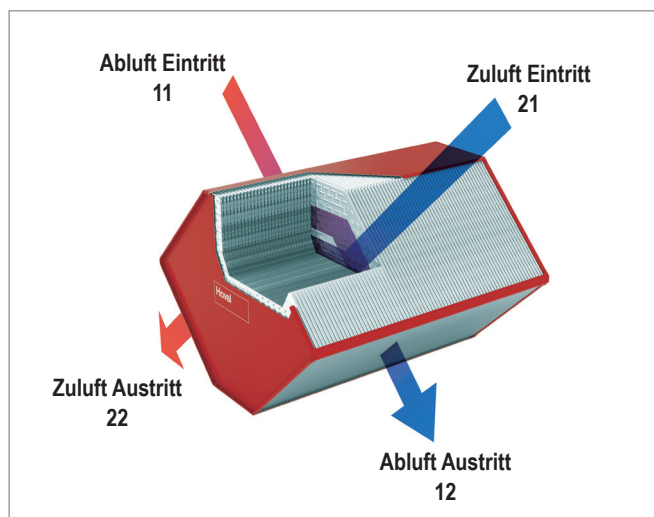


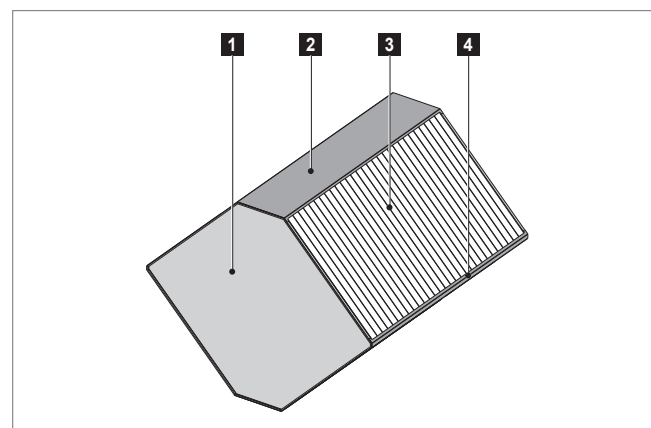
Bild C1: Luftführung durch Gotthard Plattenwärmetauscher

Definition der Rückwärmzahl

$$\eta_t = \frac{t_{22} - t_{21}}{t_{11} - t_{21}}$$

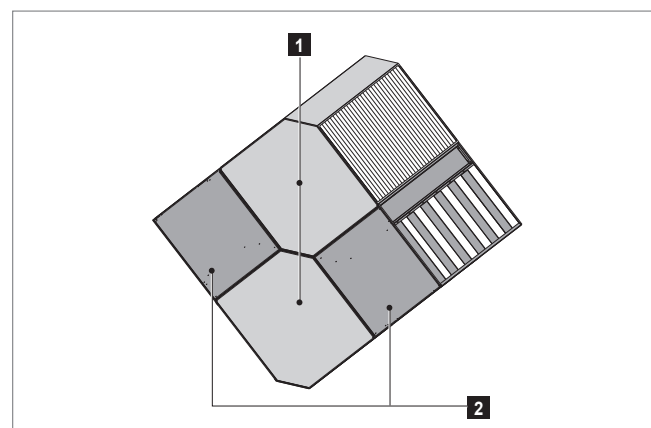
2 Aufbau

Gotthard Plattenwärmetauscher bestehen aus dem Tauscherpaket und dem Gehäuse. Die Grössen 110 – 255 sind aus 2 oder 3 Einzeltauschern und jeweils 2 Luftleitblöcken zusammengesetzte Kombiblöcke.



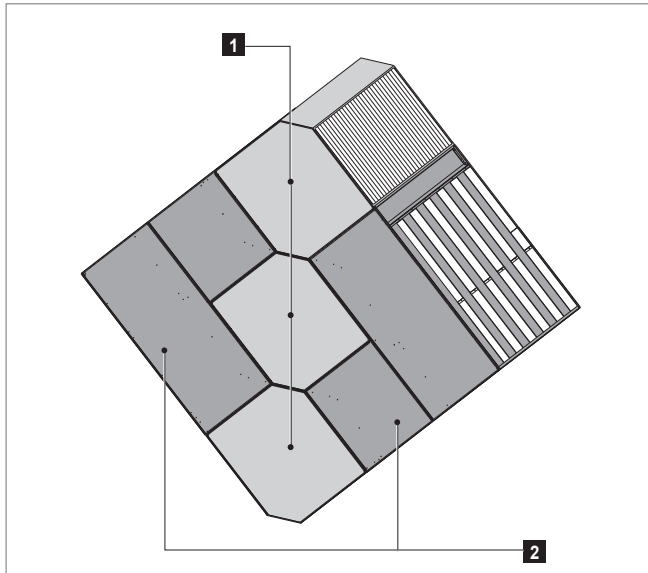
- 1 Seitenwand
- 2 Verbindungsplatte
- 3 Tauscherpaket
- 4 Verbindungsprofil

Bild C2: Aufbau Gotthard Plattenwärmetauscher



- 1 Einzeltauscher
- 2 Luftleitblock

Bild C3: Die Grössen 110 – 170 sind Kombiblöcke bestehend aus 2 Einzeltauschern und 2 Luftleitblöcken



1 Einzeltauscher

2 Luftleitblock

Bild C4: Die Grössen 195 – 255 sind Kombiblöcke bestehend aus 3 Einzeltauschern und 2 Luftleitblöcken

2.1 Tauscherpaket

Das Tauscherpaket ist aus speziell geformten Aluminiumplatten aufgebaut. Die Profilierung wurde in ausführlichen Versuchsreihen bezüglich Rückwärmzahl, Druckverlust und Stabilität optimiert.

Es gibt verschiedene Plattengrössen, die wiederum in verschiedenen Profiltiefen, d. h. für verschiedene Plattenabstände und damit unterschiedliche Effizienz, geprägt werden.

Die Platten haben untereinander eine doppelte Falzverbindung. Dadurch ergibt sich am Lufteintritt und -austritt eine mehrfache Materialdicke, die dem Tauscherpaket die besonders hohe Stabilität und Dichtigkeit gibt.



Bild C5: Durch Doppelfalze ergibt sich an den Eintritts- und Austrittskanten eine mehrfache Materialdicke

2.2 Gehäuse

Das Tauscherpaket wird in ein Gehäuse bestehend aus Verbindungsprofilen und Seitenwänden eingebaut.

- Die Ecken des Tauscherpaketes werden mit Dichtmasse in den Verbindungsprofilen aus Magnesium-Zink-Blech verklebt.
- An die Verbindungsprofile werden die Seitenwände aus Magnesium-Zink-Blech genietet.

Bauart Standard, Bauart C

Die Seitenwände des Gehäuses haben eine doppelte Abkantung. Das erleichtert das Handling des Tauschers mit Hebwerkzeugen und ermöglicht den Anbau von Regelklappen.

Bauart F

Die Seitenwände des Gehäuses sind flach. Das schafft mehr Platz für das Tauscherpaket und damit mehr Leistung.

2.3 Tauschergrössen und Effizienz

Für die Effizienz ist die installierte Tauscherfläche und daher der Plattenabstand entscheidend. Hoval bietet für alle Tauschergrössen mehrere Plattenabstände an, damit projektbezogen entsprechend den Randbedingungen eine optimale Lösung eingesetzt werden kann.

Effizienz / Plattenabstand	Gotthard				
	055	065	075	085	Aufbau
P1	2.9	3.1	3.5	4.1	
P3	–	–	–	–	
P5	2.3	2.5	2.7	3.0	
	110	130	150	170	
P1	2.9	3.1	3.5	4.1	
P3	2.6	2.8	3.1	3.6	
P5	2.3	2.5	2.7	3.0	
	–	195	225	255	
P1	–	3.1	3.5	4.1	
P3		2.9	3.2	3.7	
P5		2.5	2.7	3.0	

Tabelle C1: Lichte Plattenabstände der Gotthard Tauscher (Nennwerte ohne Materialstärke in mm)

2.4 Tauscherbreite

Die Breite der Plattenwärmetauscher ist in Schritten von 1 mm beliebig wählbar. Um den Transport und den Einbau zu erleichtern, werden sehr breite Tauscher in mehreren Teilen geliefert. Mehrere Tauscher mit Klappen werden bei der Montage im Lüftungsgerät mit Verbindungsbolzen zusammengeschlossen. Verbindungsbolzen werden mitgeliefert.

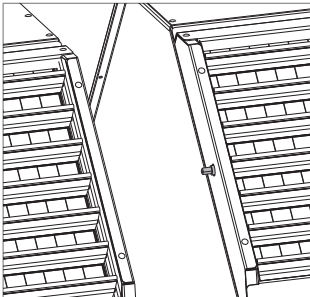


Bild C6: Verbindungsbolzen zur Klappenverbindung bei mehrteiligen Tauschern

3 Ausschreibungstext

Hoval Plattenwärmetauscher Ausführung G (Gotthard)

Hoval Gegenstrom-Plattenwärmetauscher zur Energierückgewinnung, bestehend aus Tauscherpaket und Gehäuse. Das Tauscherpaket besteht aus Aluminiumplatten mit eingepressten Abstandshalterungen; der Kondensatablauf ist, je nach Einbaulage, in alle Richtungen möglich. Die Platten haben untereinander eine doppelte Falzverbindung; dadurch ergibt sich für den Lufteintritt und -austritt eine mehrfache Materialstärke. Die Ecken des Tauscherpaketes werden mit Dichtmasse in den besonders stabilen Magnesium-Zink-Blech-Verbindungsprofilen des Gehäuses verklebt. Die Seitenwände aus Magnesium-Zink-Blech sind bündig mit diesen vernietet. Ab der Grösse 110 handelt es sich um Kombiblocke, die aus 2 oder 3 Einzeltauschern und jeweils 2 Luftleitblöcken zusammengesetzt sind. Die technischen Daten sind durch Eurovent und TÜV Süd zertifiziert. Die Eignung der Tauscher zum Einsatz in der allgemeinen Raumlufttechnik und im Krankenhausbereich ist durch unabhängige Prüfinstitute zertifiziert.

Baureihen

- V: Aluminiumplatten und Magnesium-Zink-Blech; Differenzdruckstabilität: max. 2000 Pa; silikonfrei; temperaturbeständig bis 90 °C.
- G: beschichtete Aluminiumplatten, beschichtetes Magnesium-Zink-Blech und beschichtete Verbindungsprofile; Differenzdruckstabilität: max. 2000 Pa; silikonfrei; temperaturbeständig bis 90 °C.

Bauarten

- -: Doppelt abgekantete Seitenwände (Standard)
- C: Kombiblock mit doppelt abgekanteten Seitenwänden
- F: Flache Seitenwände (ohne Bypass und Klappen, bis Grösse G-085)

Optionen

- Bypass seitlich oder mittig: auf Tauscherpaket abgestimmt.
- Regelklappen: vor Tauscherpaket und Bypass installiert; Lamellen aus Aluminium (Grössen G-055 bis G-085) bzw. Stahlblech (Grössen G-110 bis G-255), Magnesium-Zink-Blech-Gehäuse; Antriebszahnräder aus Polypropylen ausserhalb des Luftstromes; Dichtigkeitsklasse 2 gemäss EN 1751; bei Baureihe G pulverbeschichtet.
- Umluftbypass seitlich oder mittig: auf Tauscherpaket abgestimmt, inkl. Regelklappen und Umluftklappe mit Lamellen aus Aluminium (Grössen G-055 bis G-085) bzw. Stahlblech (Grössen G-110 bis G-255), Magnesium-Zink-Blech-Gehäuse; Antriebszahnräder aus Polypropylen ausserhalb des Luftstromes; Dichtigkeitsklasse 2 gemäss EN 1751; bei Baureihe G pulverbeschichtet.
- Liegender Einbau: Platten horizontal angeordnet (mit Bypass mittig: max. 2000 mm Breite).
- Adapter für Stellmotor: zum innen liegenden Antrieb von Regel- und Umluftklappen.
- Kombiblock lose geliefert: Einzeltauscher und Luftleitblöcke lose geliefert, Zusammenbau bauseits.

4 Technische Daten

4.1 Einsatzgrenzen

Gotthard	Baureihe V, G
Temperatur	
Tauscher	-40 ... 90 °C
Klappen	-40 ... 80 °C
Differenzdruck max.	2000 Pa

Tabelle C2: Einsatzgrenzen

4.2 Materialspezifikation

Baureihe	V	G
Tauscher		
Platten	Aluminium	Aluminium epoxidbeschichtet
Seitenwände	Magnesium-Zink-Blech	Magnesium-Zink-Blech pulverbeschichtet ¹⁾
Luftleitblock	Magnesium-Zink-Blech	Magnesium-Zink-Blech pulverbeschichtet ¹⁾
Verbindungsprofile	Magnesium-Zink-Blech bzw. Aluminium-Strangpressprofil	Magnesium-Zink-Blech bzw. Aluminium-Strangpressprofil pulverbeschichtet ¹⁾
Dichtung	silikonfreier 2- Komponenten-Kleber	silikonfreier 2- Komponenten-Kleber
Nieten ²⁾	Aluminium	Aluminium
Klappen + Adapter		
Gehäuse	Magnesium-Zink-Blech	Magnesium-Zink-Blech pulverbeschichtet ¹⁾
Lamellen	Aluminium-Strangpressprofil bzw. verzinktes Stahlblech	Aluminium-Strangpressprofil bzw. verzinktes Stahlblech pulverbeschichtet ¹⁾
Lager	Aluminium	Aluminium
Endkappen, Zahnräder	Polypropylen	Polypropylen

¹⁾ Alle Pulverbeschichtungen in Rot (RAL 3000)
²⁾ zwischen Seitenwänden und Verbindungsprofilen/-platten

Tabelle C3: Materialspezifikation

4.3 Schalldämpfung

Effizienz / Plattenabstand	Gotthard										
	055	065	075	085	110	130	150	170	195	225	255
P1	6.4	6.8	6.9	7.0	6.6	7.0	7.1	7.2	7.2	7.3	7.4
P3	–	–	–	–	7.6	8.0	8.8	9.0	7.8	8.4	8.7
P5	8.4	8.7	10.3	10.4	8.5	8.9	10.5	10.8	9.1	10.6	11.2

Tabelle C4: Schalldämpfung bei 1000 Hz (Werte in dB)

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
f	0.24	0.48	0.67	0.85	1.00	1.15	1.27	1.36

Tabelle C5: Korrekturfaktoren Frequenz



Hinweis

Weitere Informationen zur Schalldämpfung siehe Kapitel 9 im Abschnitt Planungshinweise.

4.4 Tauscherbreiten

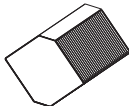
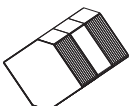
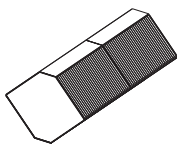
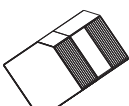
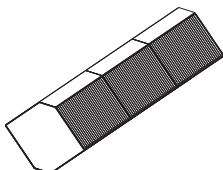
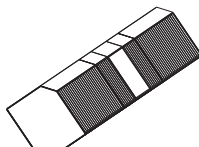
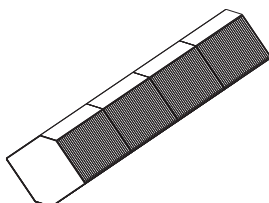
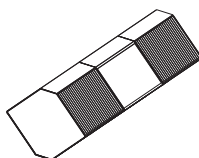
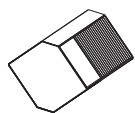
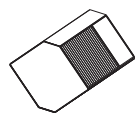
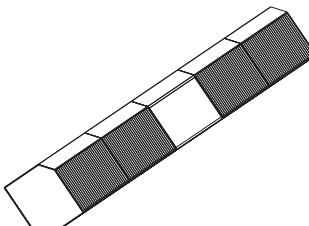
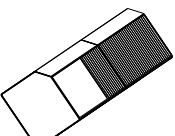
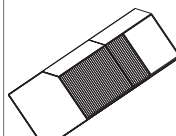
Gotthard Tauscher ohne Bypass			Gotthard Tauscher mit Bypass mittig	
	055 - 170 200 ... 1200	195 - 255 500 ... 1200		500 ... 1200
	1201 ... 2400			1201 ... 1840
	2401 ... 3600			1841 ... 3000
	3601 ... 4800			(abhängig von der Bypassbreite)
Gotthard Tauscher mit Bypass seitlich				
BS 	XS 	500 ... 1200		
BS 	XS 	1201 ... 2400		
Lichte Bypassbreite		7 % – 30 %	Lichte Bypassbreite	
			7 % – 30 % (max. 999 mm)	

Tabelle C6: Tauscherbreiten in mm (wählbar in Schritten von 1 mm)

Tabelle C6: Tauscherbreiten in mm (wählbar in Schritten von 1 mm)

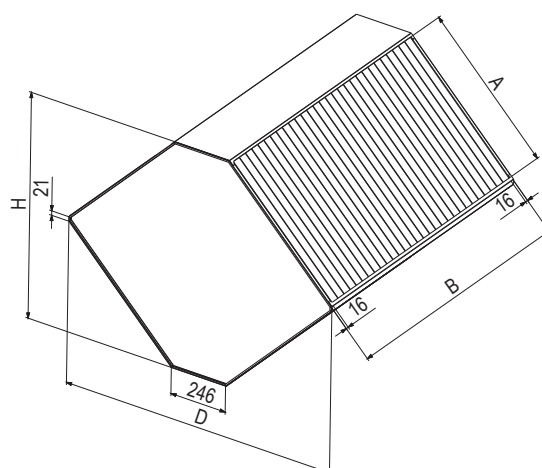
4.5 Tauschermasse

Bauart Standard

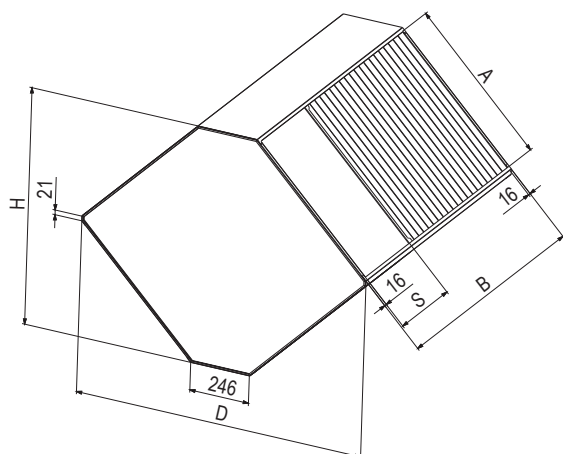
(= mit doppelt abgekanteten Seitenwänden)

Grösse	055	065	075	085
H	533	674	815	957
D	758	899	1040	1182
A	335	435	535	635
ak	227	327	427	527
B	Tauscherbreite (Aussenmass)			
S	Bypassbreite (lichte Breite)			

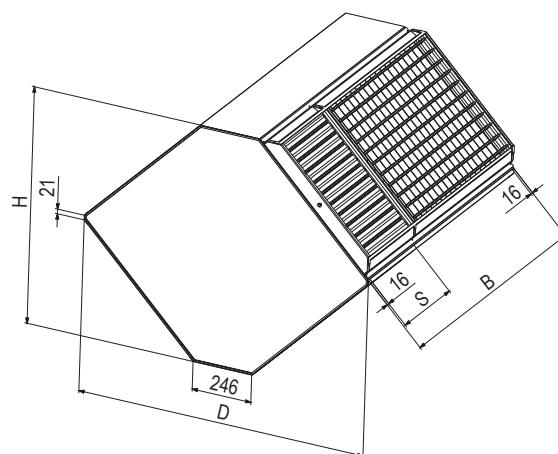
ohne Bypass



mit Bypass seitlich BS



mit Bypass seitlich und Klappen BSK



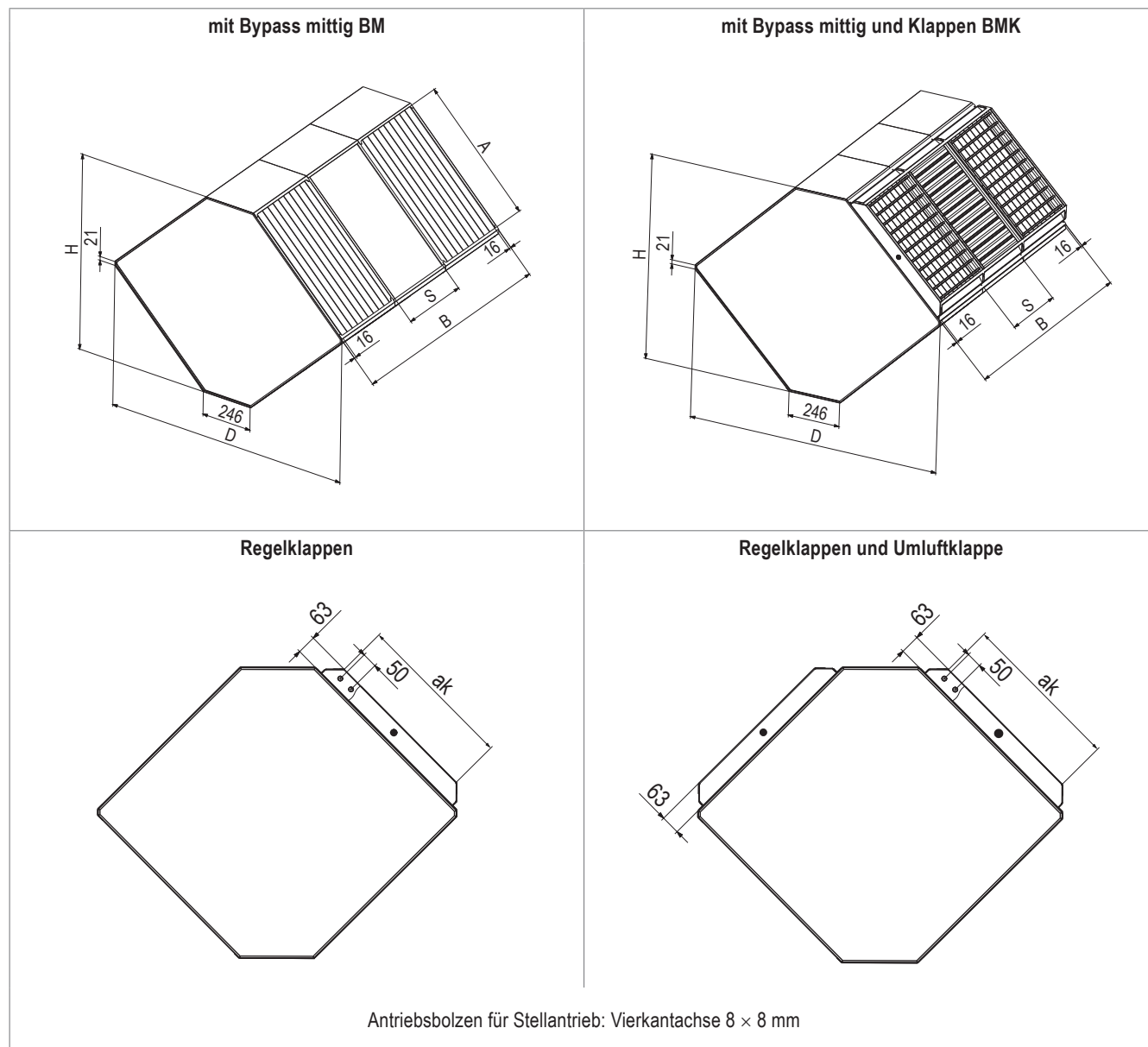


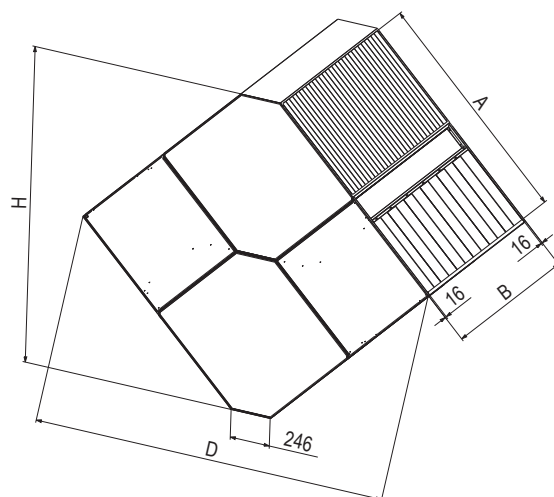
Bild C7: Massblatt für Gotthard Plattenwärmetauscher der Bauart Standard (Abmessungen in mm)

Bauart C | Grössen G-110 bis G-170

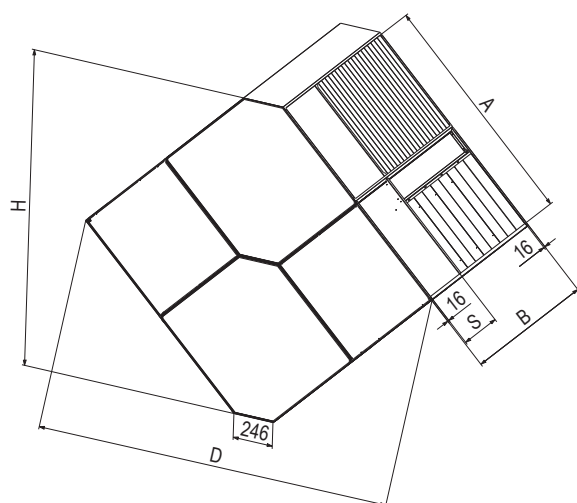
(= Kombiblock mit doppelt abgekanteten Seitenwänden, bestehend aus 2 Einzeltauschern und 2 Luftleitblöcken)

Grösse	110	130	150	170
H	1068	1350	1632	1916
D	1313	1594	1876	2160
A	722	922	1122	1322
ak	716	916	1116	1316
B	Tauscherbreite (Aussenmass)			
S	Bypassbreite (lichte Breite)			

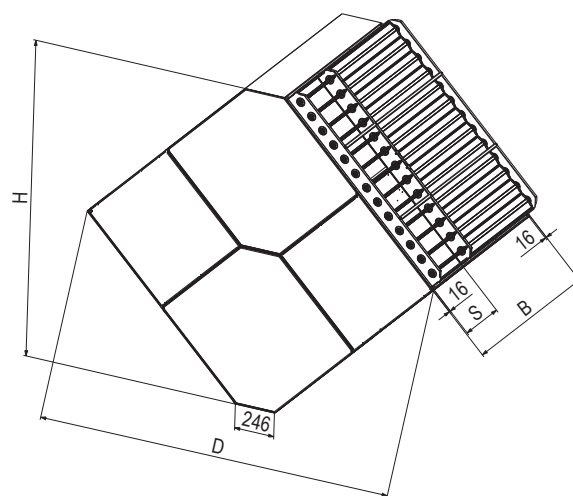
ohne Bypass



mit Bypass seitlich BS



mit Bypass seitlich und Klappen BSK



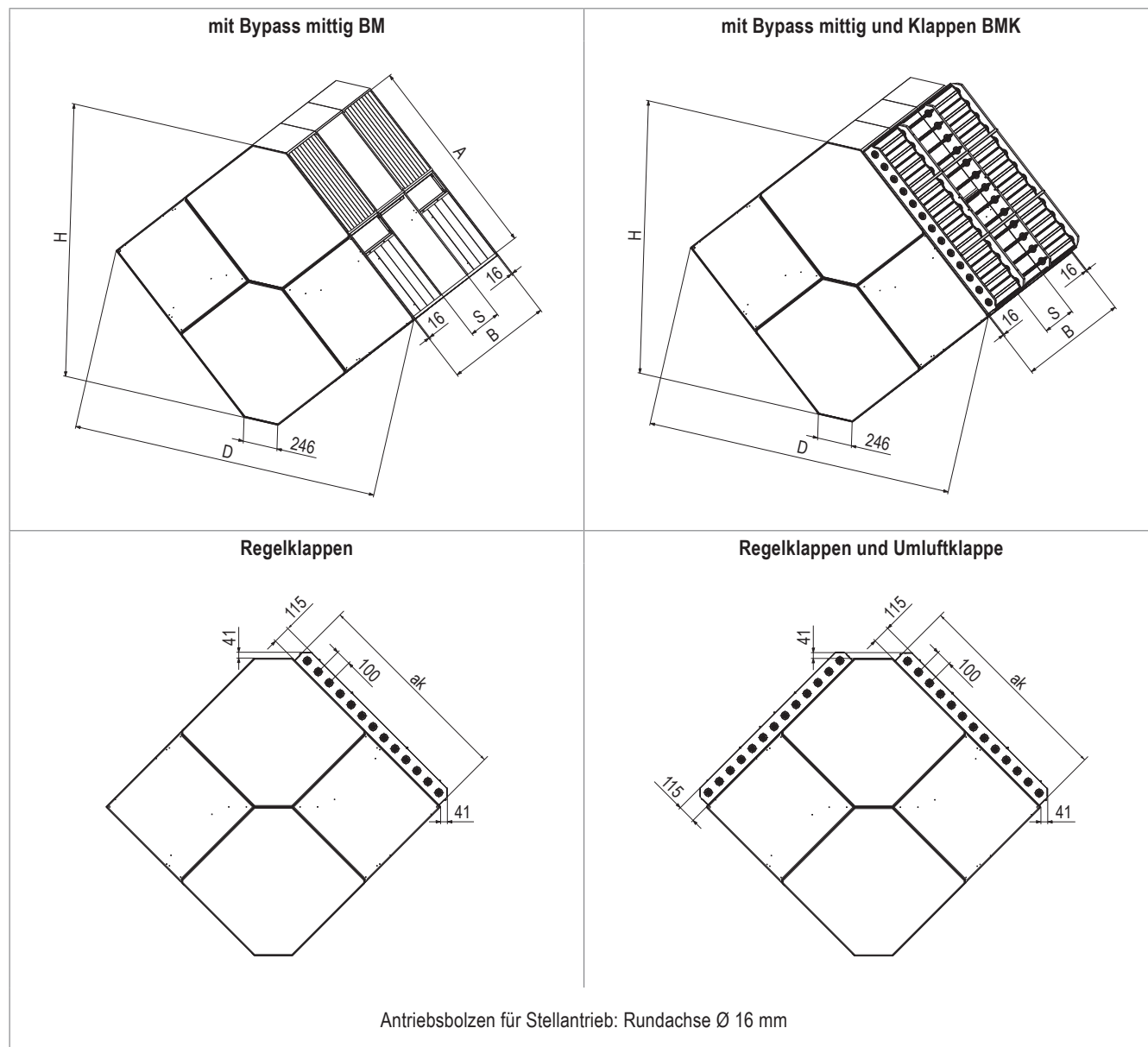


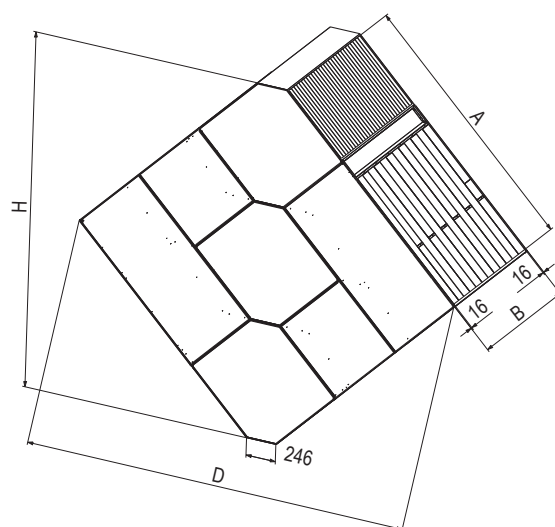
Bild C8: Massblatt für Gotthard Plattenwärmetauscher der Bauart C (Abmessungen in mm)

Bauart C | Grössen G-195 bis G-255

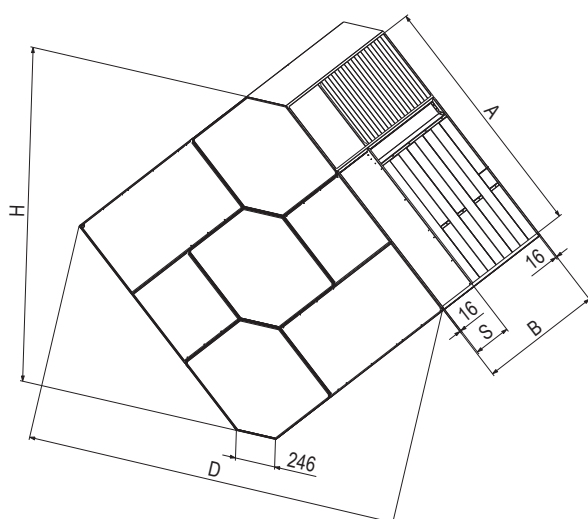
(= Kombiblock mit doppelt abgekanteten Seitenwänden, bestehend aus 3 Einzeltauschern und 2 Luftleitblöcken)

Grösse	195	225	255
H	2027	2450	2876
D	2270	2701	3123
A	1401	1701	2001
ak	1414	1695	1995
B	Tauscherbreite (Aussenmass)		
S	Bypassbreite (lichte Breite)		

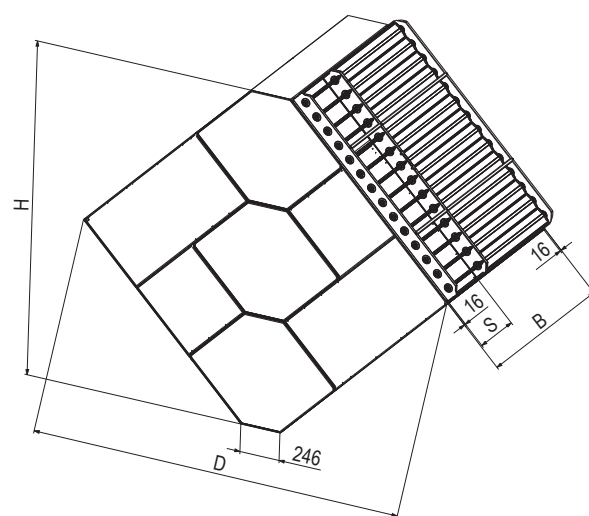
ohne Bypass



mit Bypass seitlich BS



mit Bypass seitlich und Klappen BSK



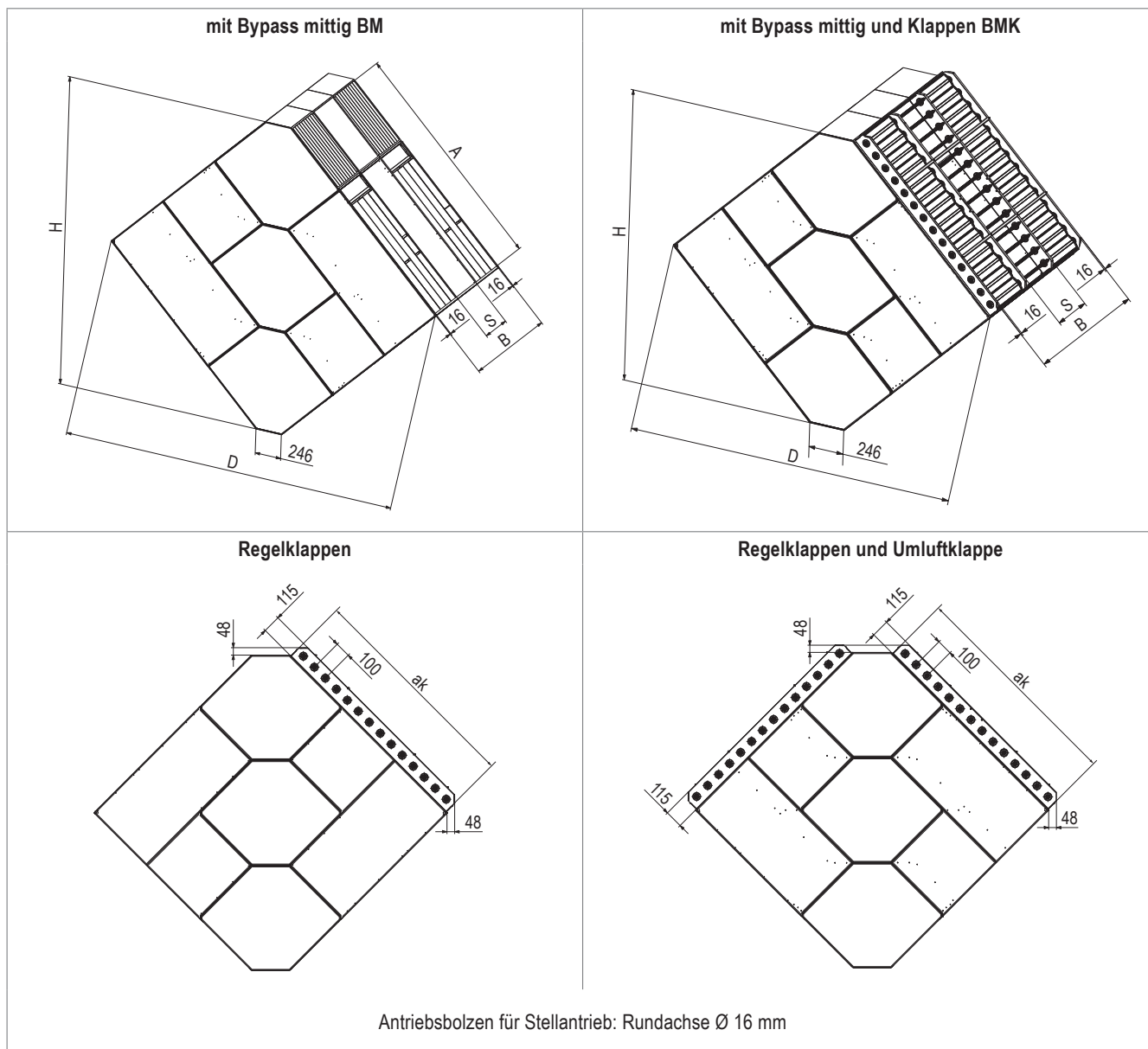


Bild C9: Massblatt für Gotthard Plattenwärmetauscher der Bauart C (Abmessungen in mm)

Bauart F

(= mit flachen Seitenwänden)

Grösse	055	065	075	085
H	533	674	815	957
D	758	899	1040	1182
A	361	461	561	661
B	Tauscherbreite (Aussenmass)			

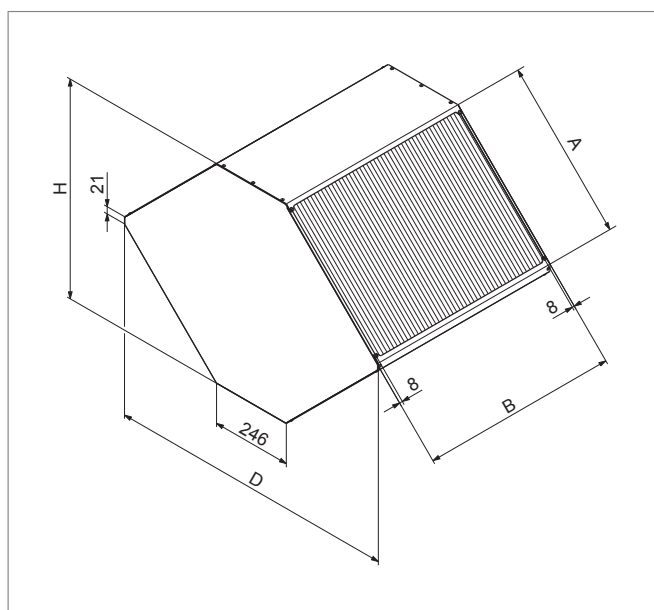
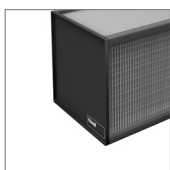


Bild C10: Massblatt für Gotthard Plattenwärmetauscher der Bauart F
(Abmessungen in mm)



Krivan – Ausführung K

Plattenwärmetauscher für Luftleistungen von 200...100 000 m³/h

1 Verwendung	.26
2 Aufbau	.26
3 Ausschreibungstext.	.28
4 Technische Daten	.29

1 Verwendung

Hoval Plattenwärmetauscher der Ausführung K (Krivan) sind Energierückgewinner zum Einbau in Lüftungs- und Klimageräte. Sie sind in verschiedenen Grössen erhältlich, geeignet für Luftleistungen von ca. 200 bis 100 000 m³/h.

Die Eignung der Tauscher zum Einsatz sowohl in der allgemeinen Raumluftechnik als auch im Krankenhausbereich ist durch unabhängige Prüfinstitute zertifiziert.

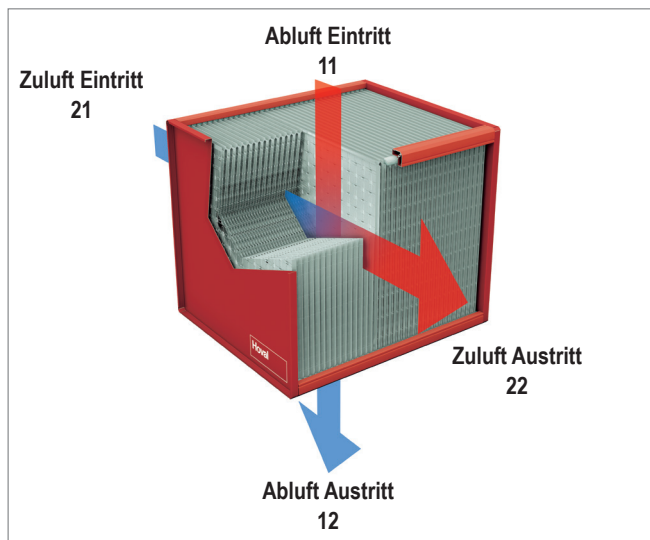


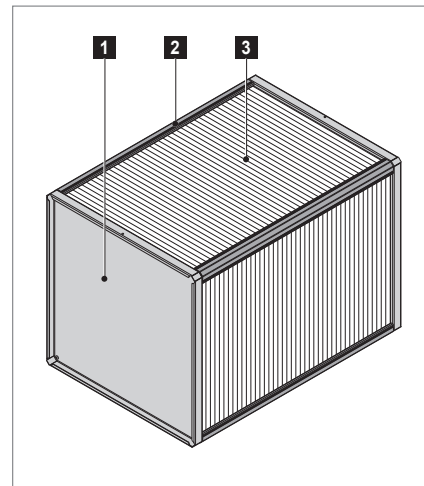
Bild D1: Luftführung durch Krivan Plattenwärmetauscher

Definition der Rückwärmzahl

$$\eta_t = \frac{t_{22} - t_{21}}{t_{11} - t_{21}}$$

2 Aufbau

Krivan Plattenwärmetauscher bestehen aus dem Tauscherpaket und dem Gehäuse.



- 1 Seitenwand
- 2 Eckprofil
- 3 Tauscherpaket

Bild D2: Aufbau Krivan Plattenwärmetauscher

2.1 Tauscherpaket

Das Tauscherpaket ist aus speziell geformten Aluminiumplatten aufgebaut. Die Profilierung wurde in ausführlichen Versuchsreihen optimiert. Dabei stand der Performance-Gedanke im Vordergrund: Krivan Plattentauscher bieten ein optimales Verhältnis zwischen thermischer Effizienz und Druckverlust. Die wesentlichen Vorteile sind:

- hohe thermische Effizienz bei gleichzeitig niedrigem Druckverlust
- sehr hohe Differenzdruckstabilität aufgrund optimierter Anordnung der Längs- und Querrippen
- freier Kondensatablauf in alle Richtungen

Es gibt verschiedene Plattengrößen, die wiederum in verschiedenen Profiltiefen, d. h. für verschiedene Plattenabstände und damit unterschiedliche Effizienz, geprägt werden.

Die Platten haben untereinander eine doppelte Falzverbindung. Dadurch ergibt sich am Lufteintritt und -austritt eine mehrfache Materialdicke, die dem Tauscherpaket die besonders hohe Stabilität und Dichtigkeit gibt.



Bild D3: Durch Doppelfalze ergibt sich an den Eintritts- und Austrittskanten eine mehrfache Materialdicke

2.2 Gehäuse

Das Tauscherpaket wird in ein Gehäuse bestehend aus Eckprofilen und Seitenwänden eingebaut.

- Die Ecken des Tauscherpaketes werden mit Dichtmasse in den Aluminium-Eckprofilen verklebt.
- An die Eckprofile werden die Seitenwände aus Magnesium-Zink-Blech geschraubt.
- Die 45°-Ecken erleichtern den Einbau und reduzieren die Diagonalabmessung.
- An die Eckprofile können direkt andere Bauteile angeschraubt oder genietet werden.
- Die doppelte Abkantung der Seitenwände erleichtert das Handling des Tauschers mit Hebwerkzeugen.

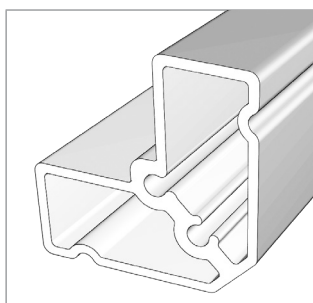


Bild D4: Das speziell entwickelte Aluminium-Eckprofil bietet besondere Vorteile

2.3 Tauschergrößen und Effizienz

Für die Effizienz ist die installierte Tauscherfläche und daher der Plattenabstand entscheidend. Hoval bietet für alle Tauschergrößen mehrere Plattenabstände an, damit projektbezogen entsprechend den Randbedingungen eine optimale Lösung eingesetzt werden kann.

Effizienz / Plattenabstand	Krivan				
	085	100	140	170	200
P1	2.5	3.1	–	4.7	5.6
P3	2.5	3.1	–	–	–
PA	–	–	3.9	–	–
Aufbau					

Tabelle D1: Lichte Plattenabstände der Krivan Tauscher (Nennwerte ohne Materialstärke in mm)

2.4 Tauscherbreite

Die Breite der Plattenwärmetauscher ist in Schritten von 1 mm beliebig wählbar. Um den Transport und den Einbau zu erleichtern, werden sehr breite Tauscher in 2 Teilen geliefert. Mehrere Tauscher mit Klappen werden bei der Montage im Lüftungsgerät mit Verbindungsbolzen zusammengeschlossen. Je nach Grösse der Tauscher werden zu diesem Zweck ein oder mehrere Verbindungsbolzen mitgeliefert.



Hinweis

Je nach Tauschergrösse und -breite sind für den Antrieb der Regelklappen und der Umluftklappe mehrere Stellantriebe nötig und es wird kein Verbindungsbolzen mitgeliefert. Weitere Informationen dazu siehe Tabelle F1 und Tabelle F2 im Abschnitt Optionen.

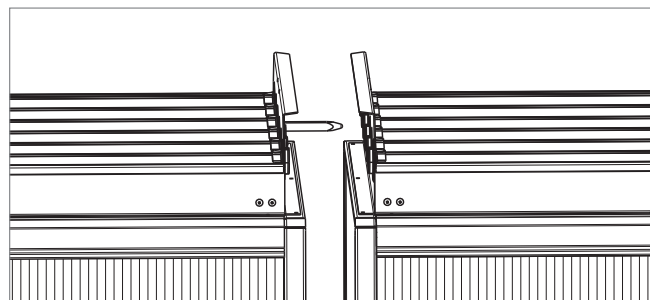


Bild D5: Verbindungsbolzen zur Klappenverbindung bei mehrteiligen Tauschern

3 Ausschreibungstext

Hoval Plattenwärmetauscher Ausführung K (Krivan)

Hoval Kreuzstrom-Plattenwärmetauscher zur Energierückgewinnung, bestehend aus Tauscherpaket und Gehäuse. Das Tauscherpaket ist aus speziell geformten Aluminiumplatten aufgebaut. Die Profilierung wurde in ausführlichen Versuchsreihen optimiert. Dabei stand der Performance-Gedanke im Vordergrund: Krivan Plattentauscher bieten ein optimales Verhältnis zwischen thermischer Effizienz und Druckverlust. Die Platten haben untereinander eine doppelte Falzverbindung; dadurch ergibt sich für den Lufteintritt und -austritt eine mehrfache Materialstärke. Die Ecken des Tauscherpaketes werden mit Dichtmasse in den besonders stabilen Aluminium-Strangpresshohlprofilen des Gehäuses verklebt. Die Seitenwände aus Magnesium-Zink-Blech sind bündig mit diesen verschraubt. Die technischen Daten sind durch Eurovent und TÜV Süd zertifiziert. Die Eignung der Tauscher zum Einsatz in der allgemeinen Raumlufttechnik und im Krankenhausbereich ist durch unabhängige Prüfinstitute zertifiziert.

Baureihen

- V: Aluminiumplatten, Magnesium-Zink-Blech und Aluminium-Eckprofile; Differenzdruckstabilität: max. 2500 Pa; silikonfrei; temperaturbeständig bis 90 °C.
- G: beschichtete Aluminiumplatten, beschichtetes Magnesium-Zink-Blech und beschichtete Eckprofile; Differenzdruckstabilität: max. 2500 Pa; silikonfrei; temperaturbeständig bis 90 °C.

Bauarten

- -: Einzelplattenwärmetauscher (Standard)
- Z: Zwillingsplattenwärmetauscher – 2 Einzelplattenwärmetauscher, wahlweise ohne Bypass, mit Bypass oder mit Bypass und Klappen. Wenn Klappen bestellt werden, sind nur auf einem der beiden Tauscher Klappen montiert. Zusammenbau bauseits im Klimazentralgerät.

Optionen

- Bypass seitlich oder mittig: auf Tauscherpaket abgestimmt.
- Regelklappen: vor Tauscherpaket und Bypass installiert; Stahlblechlamellen, Magnesium-Zink-Blech-Gehäuse, Antriebszahnräder ausserhalb des Luftstromes (wahlweise aus Polypropylen oder Aluminium); Dichtigkeitsklasse 2 gemäss EN 1751; bei Baureihe G pulverbeschichtet.
- Umluftbypass seitlich oder mittig: auf Tauscherpaket abgestimmt, inkl. Regelklappen und Umluftklappe mit Stahlblechlamellen, Magnesium-Zink-Blech-Gehäuse und Antriebszahnräder ausserhalb des Luftstromes (wahlweise aus Polypropylen oder Aluminium); Dichtigkeitsklasse 2 gemäss EN 1751; bei Baureihe G pulverbeschichtet.
- Dichtigkeitsprüfung: zusätzliche Abdichtung mittels

Giessharz; somit extrem wasserdichte Ausführung; inkl. Wassertest.

- Liegender Einbau: Platten horizontal angeordnet.
- Adapter für Stellmotor: zum innen liegenden Antrieb von Regel- und Umluftklappen.
- Verstärkte Verpackung: zusätzlicher Holzverschlag oben, 4-seitige Abdeckung des Tauscherpaketes mit Holzfasernplatten, Maschinenwickelfolie.
- 4er-Block lose geliefert: Tauschergrössen aus 4 Paketen zusammengesetzt, lose geliefert, Zusammenbau bauseits.

4 Technische Daten

4.1 Einsatzgrenzen

Krivan	Baureihe V, G
Temperatur	
Tauscher	-40 ... 90 °C
Klappen	-40 ... 80 °C
Differenzdruck max.	2500 Pa

Tabelle D2: Einsatzgrenzen

4.2 Materialspezifikation

Baureihe	V	G
Tauscher		
Platten	Aluminium	Aluminium epoxidbeschichtet
Seitenwände	Magnesium-Zink-Blech	Magnesium-Zink-Blech pulverbeschichtet ¹⁾
Eckprofile	Aluminium- Strangpressprofil	Aluminium- Strangpressprofil pulverbeschichtet ¹⁾
Dichtung	silikonfreier 2- Komponenten-Kleber	silikonfreier 2- Komponenten-Kleber
Schrauben ²⁾	verzinkter Stahl	Chromstahl
Klappen + Adapter		
Gehäuse	Magnesium-Zink-Blech	Magnesium-Zink-Blech pulverbeschichtet ¹⁾
Lamellen	verzinktes Stahlblech	verzinktes Stahlblech pulverbeschichtet ¹⁾
Lager, Endkappen, Zahnräder	Polypropylen oder Aluminium	Polypropylen oder Aluminium

¹⁾ Alle Pulverbeschichtungen in Rot (RAL 3000)

²⁾ zwischen Seitenwänden und Eckprofilen

Tabelle D3: Materialspezifikation

4.3 Schalldämpfung

Effizienz / Plattenabstand	Krivan				
	085	100	140	170	200
P1	11.8	11.5	–	11.0	10.7
P3	11.8	11.5	–	–	–
PA	–	–	11.9	–	–

Tabelle D4: Schalldämpfung bei 1000 Hz (Werte in dB)

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
f	0.24	0.48	0.67	0.85	1.00	1.15	1.27	1.36

Tabelle D5: Korrekturfaktoren Frequenz



Hinweis

Weitere Informationen zur Schalldämpfung siehe Kapitel 9 im Abschnitt Planungshinweise.

4.4 Tauscherbreiten

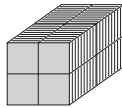
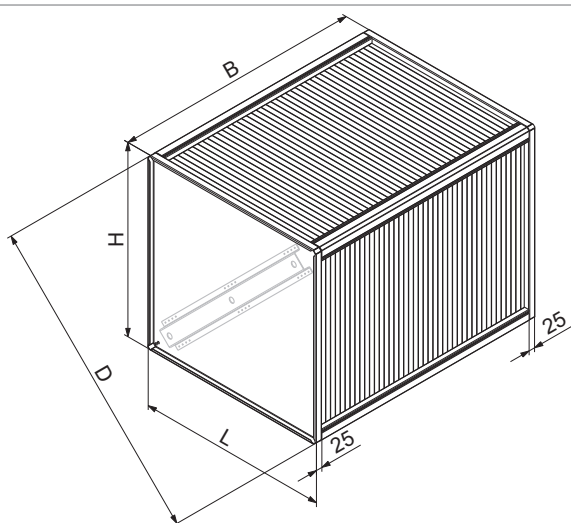
Krivan	085 - 100	140 - 200
Tauscher ohne/mit Bypass		
	200 ... 2050	–
	2051 ... 4100	–
	–	200 ... 2050
	–	2051 ... 4100
Lichte Bypassbreite	50 ... 999	50 ... 999

Tabelle D6: Tauscherbreiten in mm (wählbar in Schritten von 1 mm)

4.5 Tauschermasse

Tauscher ohne Klappen

Grösse	085	100	140	170	200
H = L	840	990	1380	1680	1980
D	1175	1387	1939	2363	2787
B	Tauscherbreite (Aussenmass)				
S	Bypassbreite (lichte Breite)				



Seitenverstärkung: K-140 und K-170 (bei liegendem Einbau)
K-200 (generell)

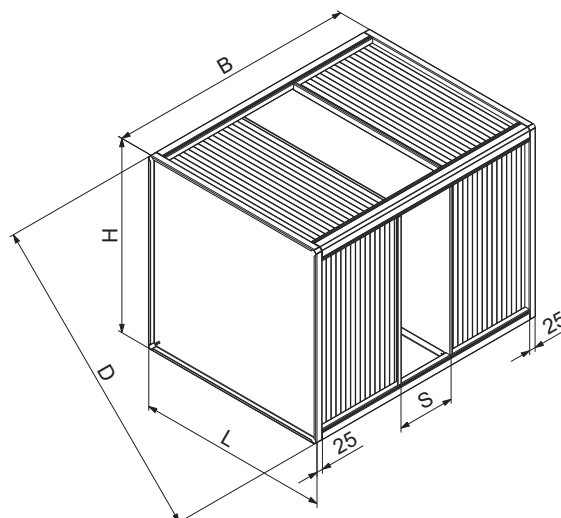
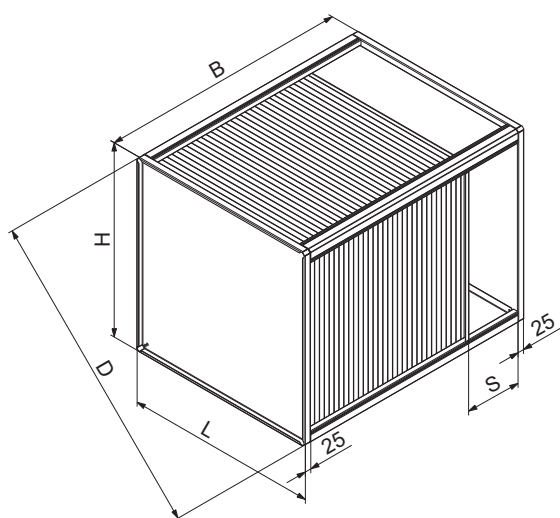
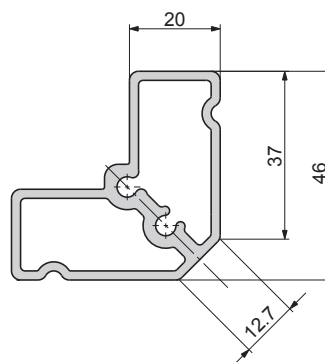
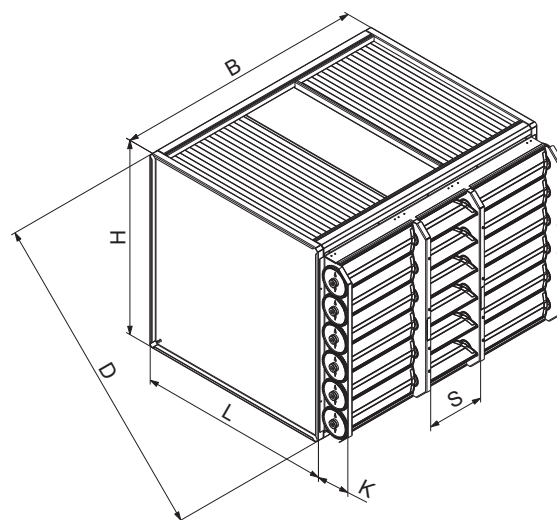
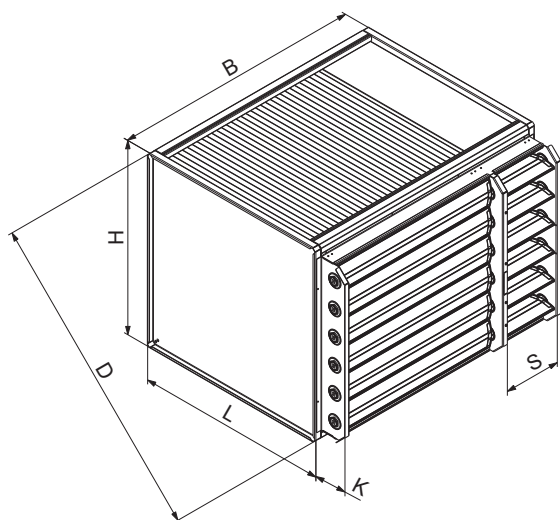


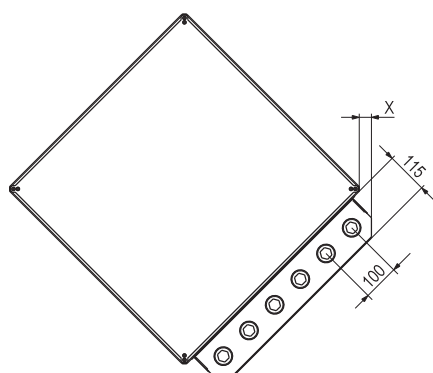
Bild D6: Massblatt für Krivan Plattenwärmetauscher ohne Klappen (Abmessungen in mm)

Tauscher mit Klappen

Grösse	085	100	140	170	200
H = L	840	990	1380	1680	1980
D	1175	1387	1939	2363	2787
X	16	34	37	37	34
B	Tauscherbreite (Aussenmass)				
S	Bypassbreite (lichte Breite)				



Regelklappen



Antriebsbolzen für Stellantrieb: Rundachse $\varnothing 16$ mm

Regelklappen und Umluftklappe

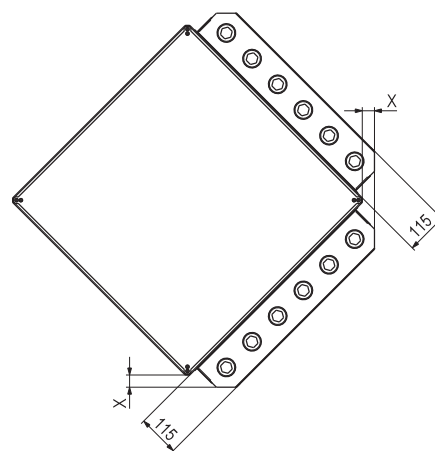
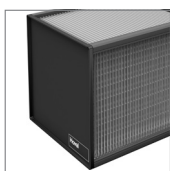


Bild D7: Massblatt für Krivan Plattenwärmetauscher mit Klappen (Abmessungen in mm)



Ausführung S

Plattenwärmetauscher für Luftleistungen von 200...100 000 m³/h

1 Verwendung	.34
2 Aufbau	.34
3 Ausschreibungstext.	.36
4 Technische Daten	.37

1 Verwendung

Hoval Plattenwärmetauscher der Ausführung S sind Energierückgewinner zum Einbau in Lüftungs- und Klimageräte. Sie sind in verschiedenen Grössen erhältlich, geeignet für Luftleistungen von ca. 200 bis 100000 m³/h.

Die Eignung der Tauscher zum Einsatz sowohl in der allgemeinen Raumluftechnik als auch im Krankenhausbereich ist durch unabhängige Prüfinstitute zertifiziert.

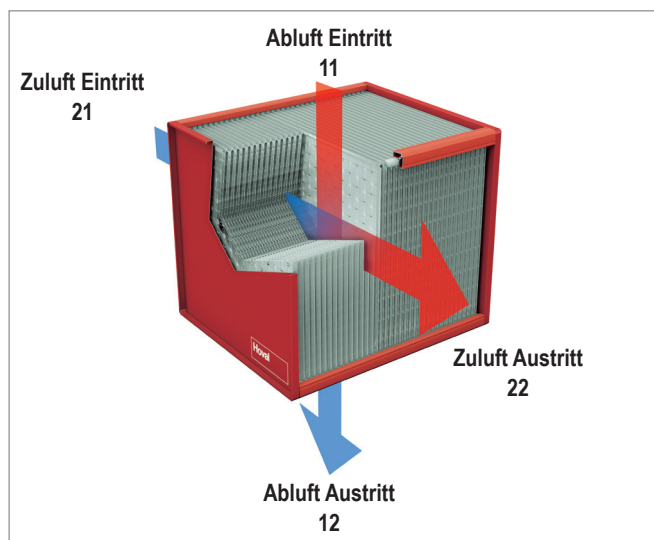


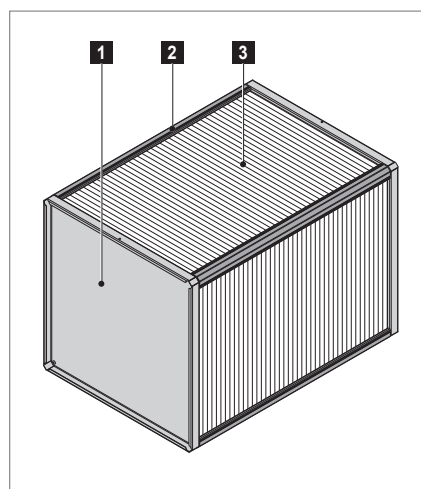
Bild E1: Luftführung durch Plattenwärmetauscher der Ausführung S

Definition der Rückwärmzahl

$$\eta_t = \frac{t_{22} - t_{21}}{t_{11} - t_{21}}$$

2 Aufbau

Plattenwärmetauscher der Ausführung S bestehen aus dem Tauscherpaket und dem Gehäuse.



- 1 Seitenwand
- 2 Eckprofil
- 3 Tauscherpaket

Bild E2: Aufbau Plattenwärmetauscher der Ausführung S

2.1 Tauscherpaket

Das Tauscherpaket ist aus speziell geformten Aluminiumplatten aufgebaut. Die Profilierung wurde in ausführlichen Versuchsreihen bezüglich Rückwärmzahl, Druckverlust und Stabilität optimiert.

Es gibt verschiedene Plattengrößen, die wiederum in verschiedenen Profiltiefen, d. h. für verschiedene Plattenabstände und damit unterschiedliche Effizienz, geprägt werden.

Die Platten haben untereinander eine doppelte Falzverbindung. Dadurch ergibt sich am Lufteintritt und -austritt eine mehrfache Materialdicke, die dem Tauscherpaket die besonders hohe Stabilität und Dichtigkeit gibt.



Bild E3: Durch Doppelfalze ergibt sich an den Eintritts- und Austrittskanten eine mehrfache Materialdicke

2.2 Gehäuse

Das Tauscherpaket wird in ein Gehäuse bestehend aus Eckprofilen und Seitenwänden eingebaut.

- Die Ecken des Tauscherpaketes werden mit Dichtmasse in den Aluminium-Eckprofilen verklebt.
- An die Eckprofile werden die Seitenwände aus Magnesium-Zink-Blech geschraubt.
- Die 45°-Ecken erleichtern den Einbau und reduzieren die Diagonalabmessung.
- An die Eckprofile können direkt andere Bauteile angeschraubt oder genietet werden.
- Die doppelte Abkantung der Seitenwände erleichtert das Handling des Tauschers mit Hebeworkzeugen.

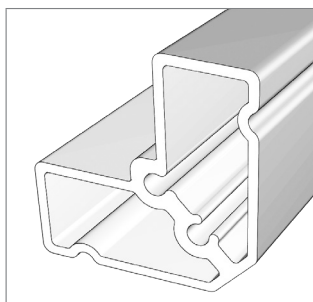


Bild E4: Das speziell entwickelte Aluminium-Eckprofil bietet besondere Vorteile

2.3 Tauschergrößen und Effizienz

Für die Effizienz ist die installierte Tauscherfläche und daher der Plattenabstand entscheidend. Hoval bietet für alle Tauschergrößen mehrere Plattenabstände an, damit projektbezogen entsprechend den Randbedingungen eine optimale Lösung eingesetzt werden kann.

Effizienz / Plattenabstand	Ausführung S									
	050	060	070	085	100	120	140	170	200	240
-A	2.0	2.0	2.0	–	–	3.2	–	–	–	–
-C	–	–	2.0	–	–	–	–	2.0	–	–
AD	–	2.5	–	–	–	–	–	–	–	–
-D	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
-E	–	–	2.0	–	–	3.2	–	–	6.3	6.3
-R	–	–	–	3.9	–	3.2	–	3.9	–	–
AS	–	–	–	–	3.5	–	–	–	–	–
AX	–	–	–	5.1	–	4.8	–	–	–	–
-X	–	–	–	5.1	4.4	–	4.3	5.1	–	–
AL	–	4.7	5.3	6.3	6.3	6.3	–	6.3	6.3	6.3
-L	4.4	–	–	6.3	6.3	6.3	–	6.3	6.3	6.3
AW	–	6.3	6.3	–	–	–	6.3	–	–	–
-W	–	6.3	6.3	–	–	–	6.3	–	–	–
Aufbau										

Tabelle E1: Lichte Plattenabstände der Tauscher der Ausführung S
(Nennwerte ohne Materialstärke in mm)

2.4 Tauscherbreite

Die Breite der Plattenwärmetauscher ist in Schritten von 1 mm beliebig wählbar. Um den Transport und den Einbau zu erleichtern, werden sehr breite Tauscher in Teilen geliefert. Mehrere Tauscher mit Klappen werden bei der Montage im Lüftungsgerät mit Verbindungsbolzen zusammengeschlossen. Je nach Grösse der Tauscher werden zu diesem Zweck ein oder mehrere Verbindungsbolzen mitgeliefert.



Hinweis

Je nach Tauschergösse und -breite sind für den Antrieb der Regelklappen und der Umluftklappe mehrere Stellantriebe nötig und es wird kein Verbindungsbolzen mitgeliefert. Weitere Informationen dazu siehe Tabelle F1 und Tabelle F2 im Abschnitt Optionen.

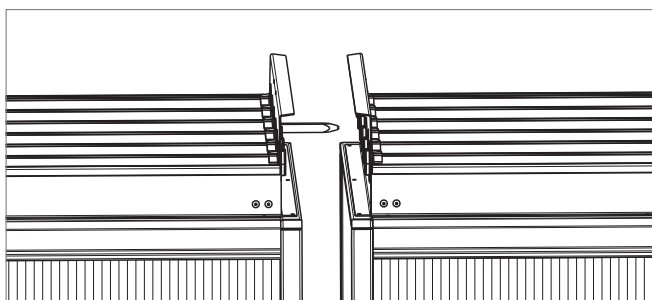


Bild E5: Verbindungsbolzen zur Klappenverbindung bei mehrteiligen Tauschern

3 Ausschreibungstext

Hoval Plattenwärmetauscher Ausführung S

Hoval Kreuzstrom-Plattenwärmetauscher zur Energierückgewinnung, bestehend aus Tauscherpaket und Gehäuse. Das Tauscherpaket besteht aus Aluminiumplatten mit eingepressten Abstandshalterungen; der Kondensatablauf ist, je nach Einbaulage, in alle Richtungen möglich. Die Platten haben untereinander eine doppelte Falzverbindung; dadurch ergibt sich für den Lufteintritt und -austritt eine mehrfache Materialstärke. Die Ecken des Tauscherpaketes werden mit Dichtmasse in den besonders stabilen Aluminium-Strangpresshohlprofilen des Gehäuses verklebt. Die Seitenwände aus Magnesium-Zink-Blech sind bündig mit diesen verschraubt. Die technischen Daten sind durch Eurovent und TÜV Süd zertifiziert. Die Eignung der Tauscher zum Einsatz in der allgemeinen Raumlufttechnik und im Krankenhausbereich ist durch unabhängige Prüfinstitute zertifiziert.

Baureihen

- V: Aluminiumplatten, Magnesium-Zink-Blech und Aluminium-Eckprofile; Differenzdruckstabilität: max. 2500 Pa; silikonfrei; temperaturbeständig bis 90 °C.
- G: beschichtete Aluminiumplatten, beschichtetes Magnesium-Zink-Blech und beschichtete Eckprofile; Differenzdruckstabilität: max. 2500 Pa; silikonfrei; temperaturbeständig bis 90 °C.

Bauarten

- -: Einzelplattenwärmetauscher (Standard)
- Z: Zwillingplattenwärmetauscher – 2 Einzelplattenwärmetauscher, wahlweise ohne Bypass, mit Bypass oder mit Bypass und Klappen. Wenn Klappen bestellt werden, sind nur auf einem der beiden Tauscher Klappen montiert. Zusammenbau bauseits im Klimazentralgerät.

Optionen

- Bypass seitlich oder mittig: auf Tauscherpaket abgestimmt.
- Regelklappen: vor Tauscherpaket und Bypass installiert; Stahlblechlamellen, Magnesium-Zink-Blech-Gehäuse, Antriebszahnäder ausserhalb des Luftstromes (wahlweise aus Polypropylen oder Aluminium); Dichtigkeitsklasse 2 gemäss EN 1751; bei Baureihe G pulverbeschichtet.
- Umluftbypass seitlich oder mittig: auf Tauscherpaket abgestimmt, inkl. Regelklappen und Umluftklappe mit Stahlblechlamellen, Magnesium-Zink-Blech-Gehäuse und Antriebszahnäder ausserhalb des Luftstromes (wahlweise aus Polypropylen oder Aluminium); Dichtigkeitsklasse 2 gemäss EN 1751; bei Baureihe G pulverbeschichtet.
- Dichtigkeitsprüfung: zusätzliche Abdichtung mittels Giessharz; somit extrem wasserdichte Ausführung; inkl. Wassertest.
- Liegender Einbau: Platten horizontal angeordnet.
- Adapter für Stellmotor: zum innen liegenden Antrieb von Regel- und Umluftklappen.
- Verstärkte Verpackung: zusätzlicher Holzverschlag oben, 4-seitige Abdeckung des Tauscherpaketes mit Holzfasersplatten, Maschinenwickelfolie.
- 4er-Block lose geliefert: Tauschergössen aus 4 Paketen zusammengesetzt, lose geliefert, Zusammenbau bauseits.

4 Technische Daten

4.1 Einsatzgrenzen

Ausführung S	Baureihe V, G
Temperatur	
Tauscher	-40 ... 90 °C
Klappen	-40 ... 80 °C
Differenzdruck max.	2500 Pa

Tabelle E2: Einsatzgrenzen

4.2 Materialspezifikation

Baureihe	V	G
Tauscher		
Platten	Aluminium	Aluminium epoxidbeschichtet
Seitenwände	Magnesium-Zink-Blech	Magnesium-Zink-Blech pulverbeschichtet ¹⁾
Eckprofile	Aluminium- Strangpressprofil	Aluminium- Strangpressprofil pulverbeschichtet ¹⁾
Dichtung	silikonfreier 2- Komponenten-Kleber	silikonfreier 2- Komponenten-Kleber
Schrauben ²⁾	verzinkter Stahl	Chromstahl
Klappen + Adapter		
Gehäuse	Magnesium-Zink-Blech	Magnesium-Zink-Blech pulverbeschichtet ¹⁾
Lamellen	verzinktes Stahlblech	verzinktes Stahlblech pulverbeschichtet ¹⁾
Lager, Endkappen, Zahnräder	Polypropylen oder Aluminium	Polypropylen oder Aluminium
¹⁾ Alle Pulverbeschichtungen in Rot (RAL 3000)		
²⁾ zwischen Seitenwänden und Eckprofilen		

Tabelle E3: Materialspezifikation

4.3 Schalldämpfung

Effizienz / Plattenabstand	Ausführung S									
	050	060	070	085	100	120	140	170	200	240
-A	8.3	9.9	11.6	–	–	12.4	–	–	–	–
-C	–	–	11.6	–	–	–	–	28.1	–	–
AD	–	7.9	–	–	–	–	–	–	–	–
-D	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
-E	–	–	11.6	–	–	12.4	–	–	10.5	12.6
-R	–	–	–	7.2	–	12.4	–	14.4	–	–
AS	–	–	–	–	10.3	–	–	–	–	–
AX	–	–	–	5.5	–	8.3	–	–	–	–
-X	–	–	–	5.5	7.5	–	10.7	11.0	–	–
AL	–	4.3	4.4	4.5	5.2	6.3	–	8.9	10.5	12.6
-L	3.8	–	–	4.5	5.2	6.3	–	8.9	10.5	12.6
AW	–	3.1	3.7	–	–	–	7.3	–	–	–
-W	–	3.1	3.7	–	–	–	7.3	–	–	–

Tabelle E4: Schalldämpfung bei 1000 Hz (Werte in dB)

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
f	0.24	0.48	0.67	0.85	1	1.15	1.27	1.36

Tabelle E5: Korrekturfaktoren Frequenz

4.4 Tauscherbreiten

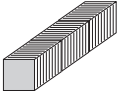
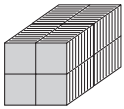
Ausführung S	050 - 060	070 - 120	140 - 240
Tauscher ohne/mit Bypass			
	200 ... 1400	200 ... 2050	–
	1401 ... 2800	2051 ... 4100	–
	2801 ... 4100	–	–
	–	–	200 ... 2050
	–	–	2051 ... 4100
Lichte Bypassbreite	50 ... 999	50 ... 999	50 ... 999

Tabelle E6: Tauscherbreiten in mm (wählbar in Schritten von 1 mm)

i Hinweis
Weitere Informationen zur Schalldämpfung siehe Kapitel 9 im Abschnitt Planungshinweise.

4.5 Tauschermasse

Tauscher ohne Klappen

Grösse	050	060	070	085	100	120	140	170	200	240
H = L	467	567	690	840	990	1190	1380	1680	1980	2380
D	648	789	963	1175	1387	1670	1939	2363	2787	3353
B	Tauscherbreite (Aussenmass)									
S	Bypassbreite (lichte Breite)									

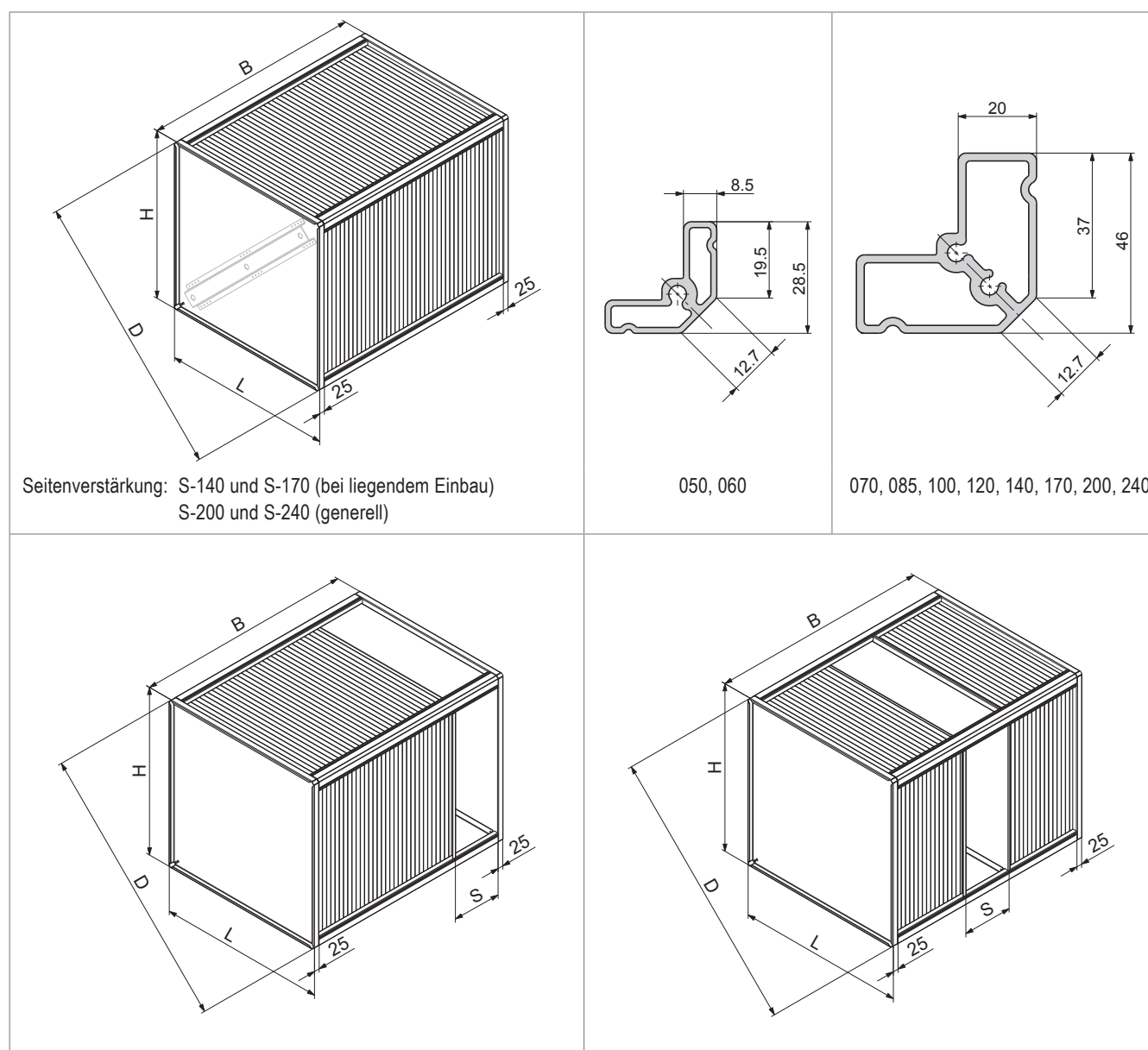
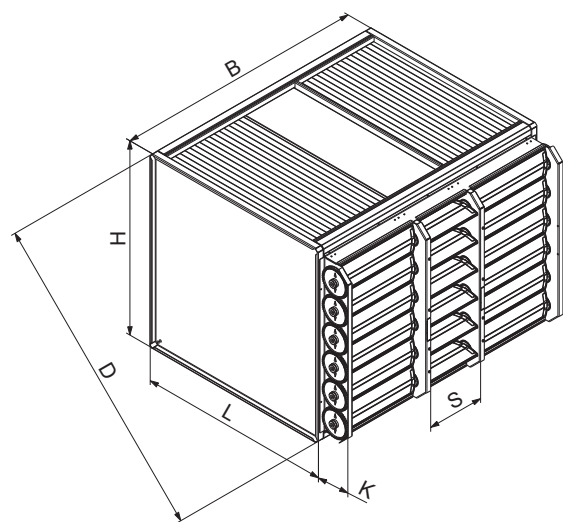
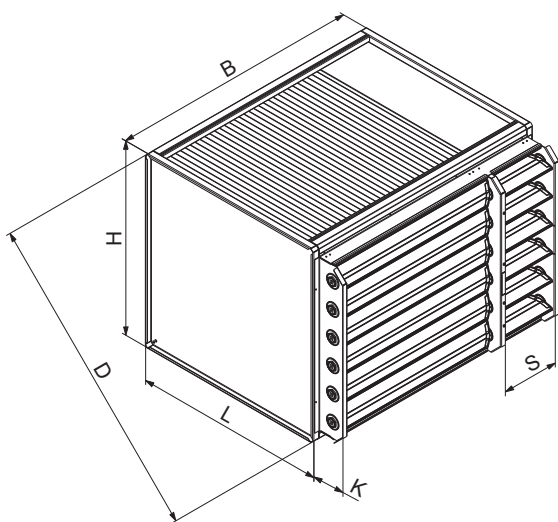


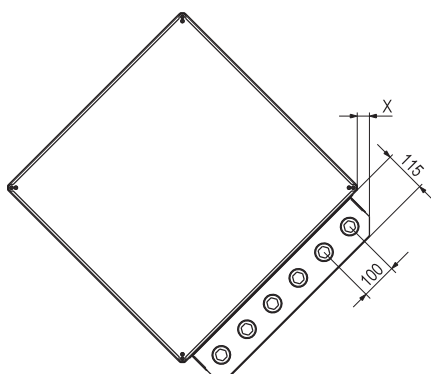
Bild E6: Massblatt für Plattenwärmetauscher der Ausführung S ohne Klappen (Abmessungen in mm)

Tauscher mit Klappen

Grösse	050	060	070	085	100	120	140	170	200	240
H = L	467	567	690	840	990	1190	1380	1680	1980	2380
D	648	789	963	1175	1387	1670	1939	2363	2787	3353
X	42	42	34	16	34	34	37	37	34	34
B	Tauscherbreite (Aussenmass)									
S	Bypassbreite (lichte Breite)									



Regelklappen



Antriebsbolzen für Stellantrieb: Rundachse $\varnothing$ 16 mm

Regelklappen und Umluftklappe

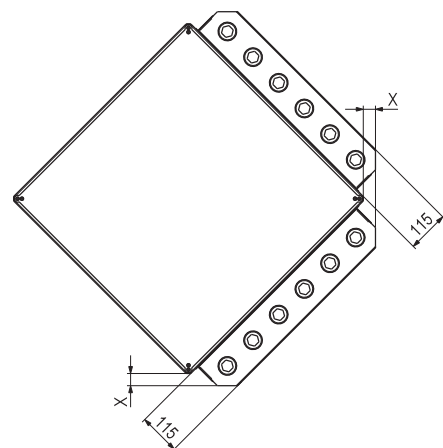


Bild E7: Massblatt für Plattenwärmetauscher der Ausführung S mit Klappen (Abmessungen in mm)

1 Bypass.	.42
2 Regelklappen.	.43
3 Adapter für Stellmotor	.44
4 Umluftbypass	.45
5 Dichtigkeitsprüfung	.47
6 Liegender Einbau.	.47
7 Verstärkte Verpackung	.47
8 Block lose geliefert	.48
9 Optimale Bestellmenge	.48



Optionen

1 Bypass

Zur Leistungsregelung des Plattenwärmetauschers wird im Tauschergehäuse ein Bypass eingebaut; er kann seitlich oder mittig angeordnet werden. Aus strömungstechnischen Gründen empfiehlt Hoval die mittige Anordnung ab einer Tauscherbreite von 1500 mm.

Das Auslegungsprogramm CASER berechnet die Bypassbreite automatisch so, dass der Bypass in etwa den gleichen Druckverlust aufweist wie das Tauscherpaket. Selbstverständlich kann die Bypassbreite auch vorgegeben werden.

Für den Einbau ins Lüftungsgerät empfiehlt Hoval die Anordnung des Bypasses im Zuluftstrom. Mit dieser Anordnung lässt sich das Vereisen des Plattenwärmetauschers verhindern, falls dies bei sehr tiefen Aussen-temperaturen erforderlich wird (Abtauschaltung).

Wenn der Plattenwärmetauscher liegend eingebaut wird, muss der Bypass mittig oder oben angeordnet werden.

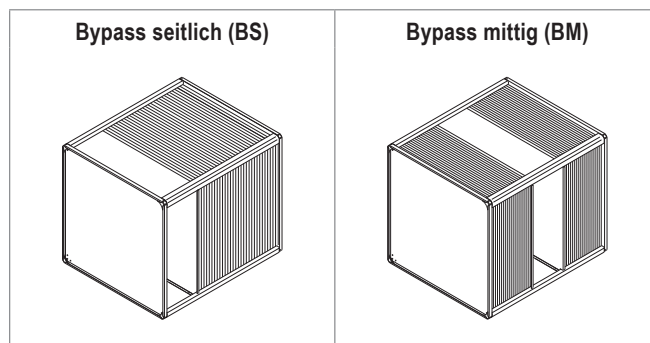


Bild F1: Bypassanordnung in Kreuzstromtauschern

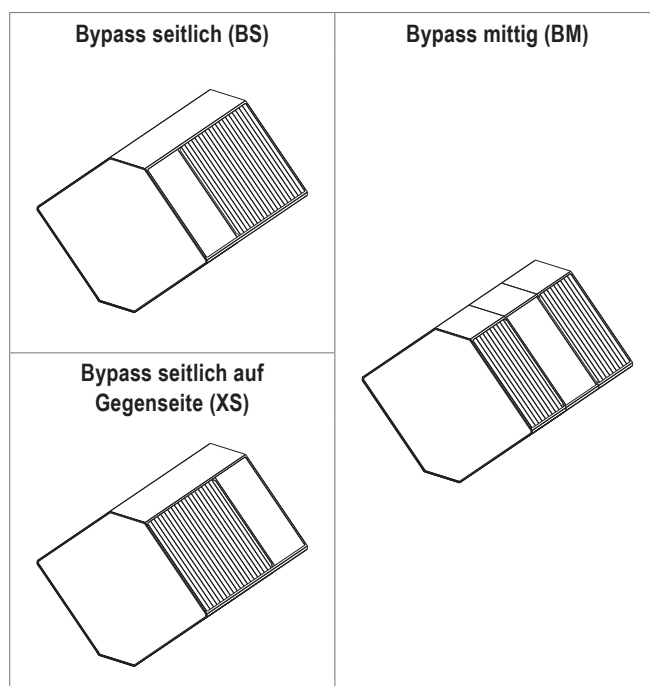


Bild F2: Bypassanordnung in Gegenstromtauschern

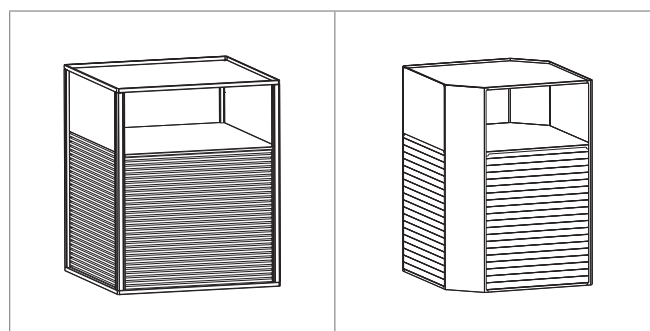


Bild F3: Anordnung des seitlichen Bypasses bei liegendem Einbau

2 Regelklappen

Zur Leistungsregelung mittels Bypass sind gegenläufige Regelklappen erforderlich. Sie werden direkt auf den Flansch des Gehäuses vor dem Tauscherpaket und dem Bypass montiert. Die eigens konstruierten Klappen zeichnen sich durch folgende Besonderheiten aus:

- Es gibt keine Querschnittsverengung der Lufteintrittsöffnung.
- Die Zahnräder sind vor dem Luftstrom geschützt.
- Dank der platzsparenden Konstruktion sind die Klappen leicht ins Lüftungsgerät zu integrieren.

Für den Antrieb der Klappen sind je nach Tauschergrösse ein oder mehrere Stellantriebe nötig. Antriebsbolzen werden lose mitgeliefert. Installieren Sie diese für optimalen Kraftfluss in der Mitte der Klappe. Das nötige Drehmoment richtet sich nach der Tauscherbreite.

Die maximale Lamellenbreite beträgt 1200 mm; bei grösseren Abmessungen ist ein Zwischensteg vorhanden.

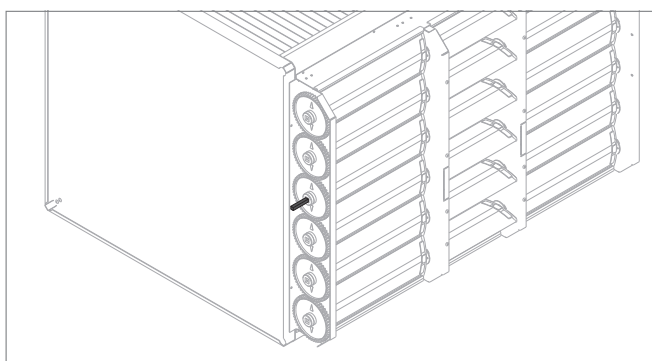


Bild F4: Antriebsbolzen nahe der Klappenmitte

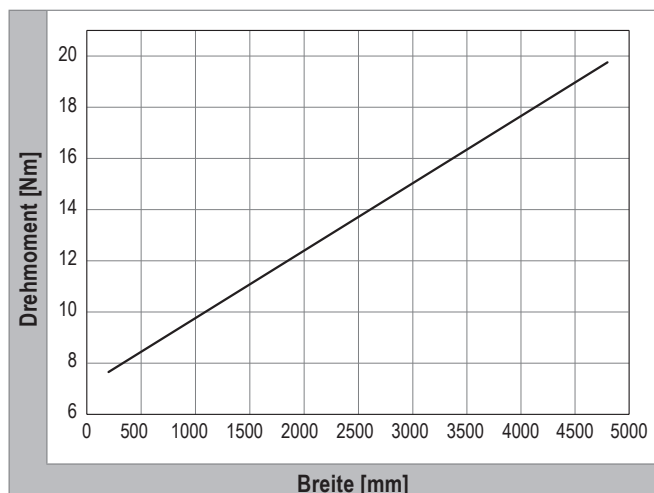


Bild F5: Notwendiges Drehmoment pro Stellantrieb

Ausführung	Breite (mm)	Anzahl	
		Regelklappen	Stellantriebe
Bypass seitlich			
G-055 ... G-195	500 ... 1200	1	1
	1201 ... 2400	2	1
G-225 ... G-255	500 ... 1200	2	2
	1201 ... 2400	4	2
Bypass mittig			
G-055 ... G-195	500 ... 1200	1	1
	1201 ... 1845	2	1
	1846 ... 3000	3	2
	3001 ... 4800	5	3
G-225 ... G-255	500 ... 1200	2	2
	1201 ... 1845	4	2
	1846 ... 3000	6	4
	3001 ... 4800	10	6
Bypass seitlich oder mittig			
K-085 ... K-140	200 ... 2050	1	1
	2051 ... 4100	2	1
K-170	200 ... 2050	1	1
	2051 ... 4100	2	2 ¹⁾
K-200	200 ... 2050	2	2
	2051 ... 4100	4	2
S-050 ... S-060	200 ... 1400	1	1
	1401 ... 2800	2	1
	2801 ... 4100	3	2 ²⁾
S-070 ... S-140	200 ... 2050	1	1
	2051 ... 4100	2	1
S-170	200 ... 2050	1	1
	2051 ... 4100	2	2 ¹⁾
S-200 ... S-240	200 ... 2050	2	2
	2051 ... 4100	4	2

¹⁾ Die Klappen können nicht mit einem Verbindungsbolzen über die Breite zusammengeschlossen werden. Es sind 2 Stellantriebe erforderlich.

²⁾ Nur 2 der 3 Klappen können mit einem Verbindungsbolzen über die Breite zusammengeschlossen werden. Es sind 2 Stellantriebe erforderlich.

Tabelle F1: Anzahl der benötigten Stellantriebe

3 Adapter für Stellmotor

Der Adapter für Stellmotor ermöglicht den Antrieb von Klappen mit handelsüblichen Stellantrieben innerhalb eines Lüftungsgerätes oder Kanals (geeignet für Regel- und Umluftklappen). Er wird lose mitgeliefert zur bauseitigen Montage auf der Klappe. Die Anzahl der gelieferten Adapter entspricht der Anzahl der benötigten Stellantriebe für den jeweiligen Tauscher.

Beachten Sie Folgendes:

- Prüfen Sie, ob genügend Platz vorhanden ist.
- Montieren Sie den Adapter für optimalen Kraftfluss in die Mitte der Klappe. Der Flansch des Bleches ist über einem Zahnrad ausgenommen, damit das Adapter-Zahnrad direkt aufgesetzt werden kann.
- Stellen Sie sicher, dass keine Elektrokabel die Funktion der Klappen beeinträchtigen.
- Bei einigen Ausführungen steht der Adapter über die Aussenkanten des Tauschers hinaus (Abmessungen siehe Bild F6 bis Bild F9).

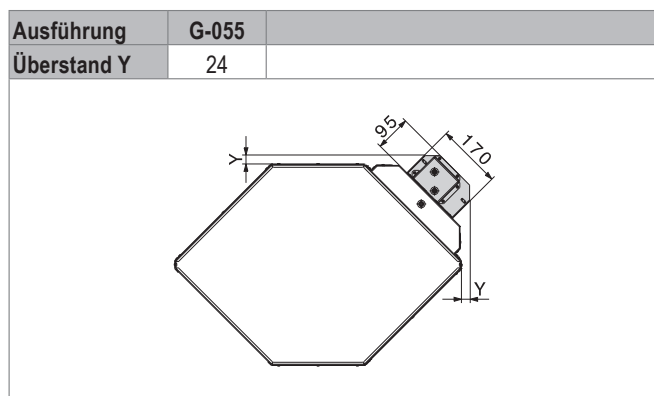


Bild F6: Massblatt Adapter für Gotthard G-055 (in mm)

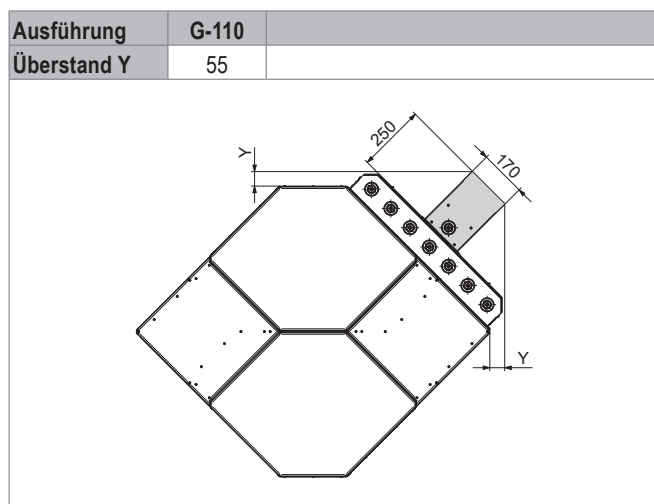


Bild F7: Massblatt Adapter für Gotthard G-110 (in mm)

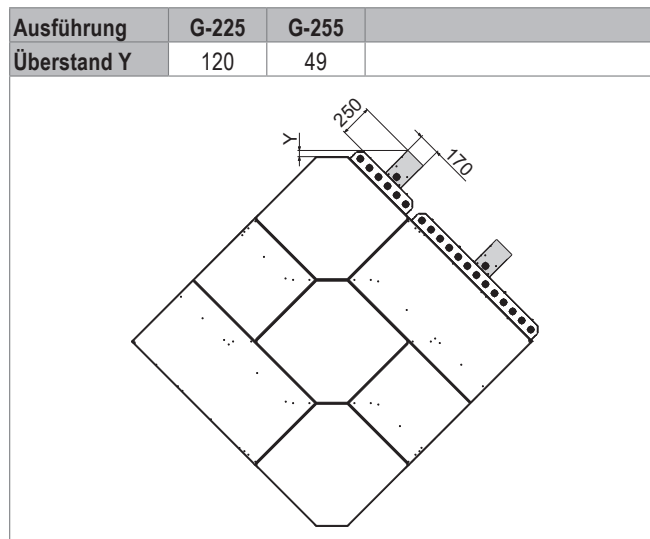


Bild F8: Massblatt Adapter für Gotthard G-225 und G-255 (in mm)

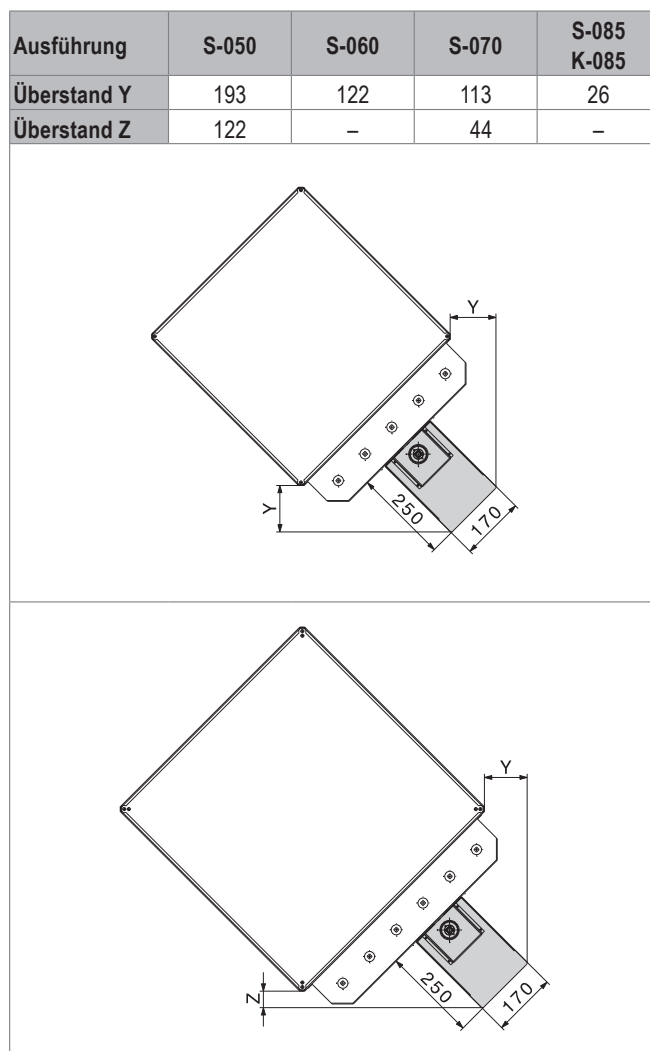


Bild F9: Massblatt Adapter für Krivan / Ausführung S (in mm)

4 Umluftbypass

Der Umluftbypass ermöglicht Umluft- und Mischluftbetrieb über den Plattenwärmetauscher und ersetzt somit den Mischluftteil im Klimagerät. Er bietet folgende Vorteile:

- Das Klimagerät kann kürzer gebaut werden.
- Es gibt keine Querschnittsverengung der Lufteintrittsöffnung.
- Die Zahnräder sind vor dem Luftstrom geschützt.

Der Umluftbypass ist immer kombiniert mit einem Bypass zur Leistungsregelung. Für den Antrieb der Klappen sind je nach Tauschergrösse ein oder mehrere Stellantriebe nötig. Antriebsbolzen werden lose mitgeliefert. Installieren Sie diese für optimalen Kraftfluss in der Mitte der Klappe.

Ausführung	Breite (mm)	Anzahl	
		Umluft- klappen	Stell- antriebe
Bypass seitlich			
G-055 ... G-195	500 ... 2400	1	1
G-225 ... G-255	500 ... 2400	2	2
Bypass mittig			
G-055 ... G-195	500 ... 4800	1	1
G-225 ... G-255	500 ... 4800	2	2
Bypass seitlich oder mittig			
K-085 ... K-170	200 ... 4100	1	1
K-200	200 ... 4100	2	2
S-050 ... S-170	200 ... 4100	1	1
S-200 ... S-240	200 ... 4100	2	2

Tabelle F2: Anzahl der benötigten Stellantriebe für die Umluftklappe

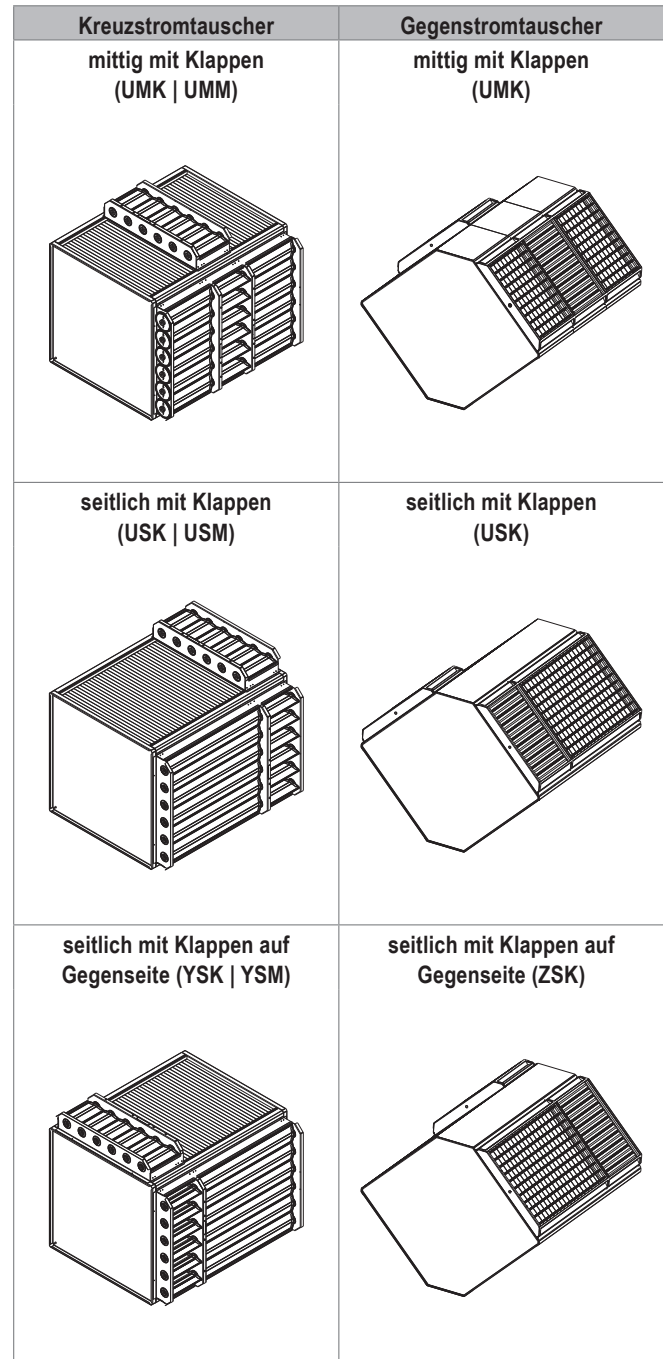


Bild F10: Varianten Umluftbypass

Bypass im Zuluftstrom	Bypass im Abluftstrom	
		1 Abluft 2 Umluftklappe 3 Fortluft 4 Aussenluft 5 Bypassklappe 6 Tauscherklappe 7 Zuluft
Umluftklappe zu Bypassklappe 0-100 % ¹⁾ Tauscherklappe 0-100 % ¹⁾ ¹⁾ Regelung der Energierückgewinnung	Umluftklappe zu Bypassklappe 0-100 % ¹⁾ Tauscherklappe 0-100 % ¹⁾ ¹⁾ Regelung der Energierückgewinnung	Aussenluftbetrieb
Umluftklappe offen Bypassklappe zu Tauscherklappe zu	Umluftklappe offen Bypassklappe offen Tauscherklappe zu	Umluftbetrieb
Umluftklappe 0-100 % ¹⁾ Bypassklappe 0-100 % ²⁾ Tauscherklappe 0-100 % ²⁾ ¹⁾ Regelung des Aussenluftanteils ²⁾ Regelung der Energierückgewinnung	nicht möglich	Mischluftbetrieb

Tabelle F3: Anordnung im Lüftungsgerät

5 Dichtigkeitsprüfung

Hoval Plattenwärmetauscher sind sehr dicht. Die interne Luftleckage beträgt max. 0.1 % der Nennluftmenge (bei 250 Pa Differenzdruck). Durch optionales zusätzliches Abdichten des Tauscherpaketes kann Hoval sicherstellen, dass der Tauscher bei Auslieferung wasserdicht ist:

- 4P – Dichtigkeitsprüfung auf 4 Seiten

6 Liegender Einbau

Beachten Sie Folgendes für den liegenden Einbau von Plattenwärmetauschern:

- Ordnen Sie den Bypass mittig oder oben an.

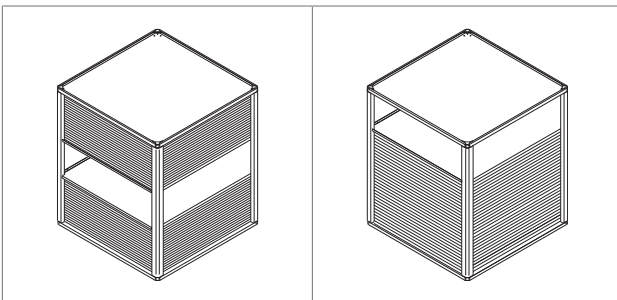


Bild F11: Bypass mittig oder oben

- Es besteht erhöhte Vereisungsgefahr, da Kondensat auf der Platte stehen bleiben kann. Prüfen Sie eventuell eine schräge Einbaulage.
- Das Kondensat läuft unkontrolliert ab. Installieren Sie eine Kondensatwanne unter dem gesamten Tauscher.
- Eine Dichtigkeitsprüfung wird empfohlen.
- Bestellen Sie immer einen Adapter für Stellmotor.
- Die Tauscherbreite im Typenschlüssel entspricht der Höhe von liegend eingebauten Tauschern.

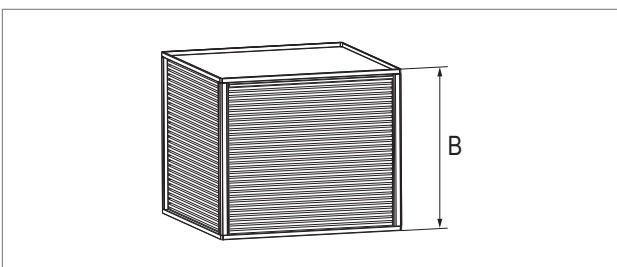


Bild F12: Die Breite B entspricht der Tauscherhöhe.

Ausführung G (Gotthard)

- Für Gotthard Tauscher mit mittigem Bypass ist die Option «Liegender Einbau» nur bis zu einer Breite von 2000 mm lieferbar.

Ausführung S

- Zur Verbesserung der Stabilität sind im Tauscherpaket Zwischenbleche montiert.
- Je nach Grösse und Breite des Tauschers sind zusätzlich Verstärkungsstreben montiert.

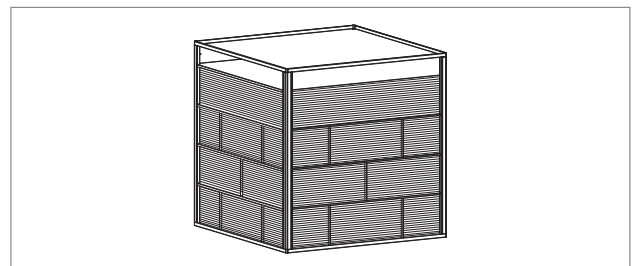


Bild F13: Tauscher der Ausführung S mit Zwischenblechen und Verstärkungsstreben

7 Verstärkte Verpackung

Hoval Plattenwärmetauscher werden auf Holzpalette geliefert und sind durch Folie vor Verschmutzung und Feuchtigkeit geschützt. Für See- oder Luftfracht ist eine verstärkte Verpackung notwendig, bestehend aus:

- zusätzlichem Holzverschlag oben
- Abdeckung des Tauscherpaketes mit Holzfaserplatten auf allen 4 Seiten
- Maschinenwickelfolie

8 Block lose geliefert

Hoval Plattenwärmetauscher, die aus mehreren Tauscherblöcken zusammengesetzt sind, können auf Wunsch lose geliefert werden. Bei beengten Verhältnissen erleichtert das den Einbau in das Lüftungsgerät.

Die einzelnen Tauscherblöcke und gegebenenfalls die Klappen werden dann bauseits montiert. Dichtmasse, Nieten und Schrauben sowie notwendige Hilfsmaterialien werden mitgeliefert. Beachten Sie die Montageanleitung.

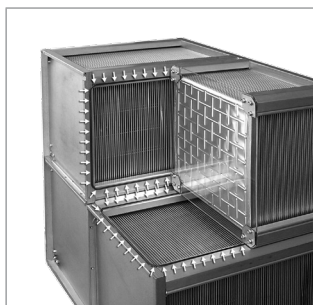


Bild F14: Eine umlaufende Dichtrille im Rahmen jedes Blocks sichert die hohe Dichtungsqualität auch bei zusammengesetzten Tauschern.

9 Optimale Bestellmenge

Gotthard Tauscher sind in bestimmten Bestellmengen besonders preisgünstig, da diese Mengen optimal für eine kostensparende Verpackung sind. Der Transport erfolgt liegend mit einer maximalen Breite/Höhe des einzelnen Tauschers von 1200 mm.

Ausführung	optimale Bestellmenge
G-055, G-065	18 Stück
G-075, G-085	12 Stück

Tabelle F4: Optimale Bestellmengen

1 Auslegungsprogramm	.50
2 Leckage	.50
3 Differenzdruck	.51
4 Kondensation	.51
5 Einfriergrenze	.52
6 Druckverlust.	.52
7 Korrosionsgefahr	.52
8 Reinigbarkeit.	.53
9 Schalldämpfung	.53
10 Gegenstrom / Gleichstrom	.54
11 ATEX	.54
12 Zwillingsstauscher	.54
13 Transport und Installation	.55



Planungshinweise

1 Auslegungsprogramm

Verwenden Sie zur schnellen und exakten Auslegung von Hoval Energierückgewinnungssystemen das Auslegungsprogramm Hoval CASER (Computer Aided Selection of Energy Recovery).



Hoval
CASER

1.1 Verfügbarkeit

Das Auslegungsprogramm Hoval CASER können Sie von unserer Homepage kostenlos downloaden. Es steht in den Sprachen Deutsch, Englisch, Italienisch, Türkisch, Schwedisch, Slowakisch Französisch und Chinesisch zur Verfügung.

Alternativ ist es auch als Windows DLL-Paket erhältlich und lässt sich so in andere Berechnungsprogramme integrieren (erhältlich auf Anfrage).

1.2 Leistungen

Das Auslegungsprogramm bietet folgende Leistungen:

- Planungssicherheit dank zuverlässiger Daten (zertifiziert durch Eurovent und TÜV)
- Berechnung eines bestimmten Hoval Plattenwärmetauschers oder Rotationswärmetauschers
- Berechnung aller geeigneten Hoval Plattenwärmetauscher oder Rotationswärmetauscher für ein bestimmtes Projekt
- Effizienzkategorie gemäß EN 13053
- Berechnungsmodus «73 air» in Anlehnung an die Ökodesign-Verordnung ErP 1253/2014 (nur für Plattenwärmetauscher, Erläuterung siehe Kapitel 1.3)
- Einfriergrenze (nur für Plattenwärmetauscher)
- Dynamische Berechnung der Druckverlusterhöhung durch Differenzdruck (nur für Plattenwärmetauscher)
- Dynamische Berechnung der Leckageziffern EATR (Exhaust Air Transfer Ratio) und OACF (Outdoor Air Correction Factor) (nur für Rotationswärmetauscher)
- Lineare Berechnung des maximal zulässigen Druckverlustes für 1-teilige Rotoren
- Vereinfachter Bestellprozess durch optimierten Typenschlüssel
- Preisermittlung

1.3 Berechnungsmodus

Der Berechnungsmodus «73 air» filtert und sortiert die Ergebnisliste der berechneten Plattenwärmetauscher nach dem besten Effizienz-Druckverlust-Verhältnis. In Anlehnung an die Ökodesign-Verordnung ErP 1253/2014 werden 2 Werte rechnerisch kombiniert:

- thermischer Übertragungsgrad $\eta_{t,nrvu}$
- innere spezifische Ventilatorleistung SVL_{int}

Der dynamische Berechnungsalgorithmus berücksichtigt die Druckverluste des Plattenwärmetauschers und der Filter sowie die Systemwirkungsgrade der Ventilatoren und ermittelt eine Druckreserve Δp_{HRS} . Dieser Wert wird in der Ergebnisliste angezeigt. Er macht bereits bei der Auslegung des Plattenwärmetauschers erkennbar, welcher theoretische Restdruckverlust zur Erfüllung der Ökodesign-Verordnung noch zur Verfügung steht.

Die Druckreserve Δp_{HRS} gilt für die Bezugsconfiguration einer Zwei-Richtung-Lüftungsanlage (d. h. mindestens 1 Ventilator je Luftrichtung, 1 Wärmerückgewinnungssystem, 1 Zuluftfilter und 1 Abluftfilter) und kann für ein wirtschaftliches Design des Lüftungsgerätes genutzt werden. Mögliche Massnahmen sind:

- Konzeption eines kleineren Lüftungsgerätes
- Verwendung preiswerter Filter mit etwas höherem Druckverlust
- Einsatz von preiswerten Ventilatoren mit etwas höherer Leistungsaufnahme

2 Leckage

Komponenten in der Lüftungstechnik sind normalerweise nie 100%ig luftdicht. Das liegt vor allem daran, dass dies von der Funktion her nicht unbedingt nötig ist und auch sehr teuer wäre. Für den praktischen Betrieb muss die Leckage aber in technisch vertretbaren Grenzen bleiben.

Man unterscheidet 2 Arten von Undichtigkeit:

- Externe Leckage:
Die Leckage nach aussen ist vor allem eine Frage der Montagequalität und stellt normalerweise kein Problem dar.
- Interne Leckage:
Die Leckage zwischen Zuluft und Abluft hängt in erster Linie vom Produkt und der Konstruktion ab. Hoval Plattenwärmetauscher sind sehr dicht; die interne Leckage beträgt maximal 0.1 % der Nennluftmenge (bei 250 Pa Differenzdruck).

3 Differenzdruck

3.1 Externer Differenzdruck

Der externe Differenzdruck, das heisst der Differenzdruck zwischen dem Plattenwärmetauscher und der Umgebung ist ausschlaggebend für die externe Leckage. Bei richtiger und sorgfältiger Installation ist sie aber unbedeutend.

Wichtiger ist die Auswirkung des externen Differenzdrucks auf die mechanische Festigkeit des Tauschers. Insbesondere die Seitenwände werden bei hohen Druckunterschieden stark belastet.

3.2 Interner Differenzdruck

Der interne Differenzdruck, das heisst der Differenzdruck zwischen Zuluft- und Abluftstrom, ist ein wichtiges Kriterium für die Qualität von raumlufttechnischen Anlagen und verdient besonderes Augenmerk bei der Planung.

Interne Leckage

Der interne Differenzdruck ist ausschlaggebend für die interne Leckage und hat damit Auswirkungen auf die Zuluftqualität. Beachten Sie deshalb bei der Planung Folgendes:

- Ordnen Sie die Ventilatoren im Lüftungsgerät so an, dass der Differenzdruck im Plattenwärmetauscher möglichst gering ist.
- Ordnen Sie die Ventilatoren im Lüftungsgerät so an, dass das Druckgefälle von der Zuluft zur Abluft gerichtet ist. Das verhindert bei etwaiger Leckage, dass die Zuluftqualität durch die Abluft beeinträchtigt wird.



Hinweis

Der Differenzdruck hängt von der Anordnung der Ventilatoren ab. Überdruck auf der einen Seite und Unterdruck auf der anderen Seite addieren sich.

Druckverlusterhöhung

Der interne Differenzdruck im Plattenwärmetauscher kann Verformungen der Platten verursachen, was in weiterer Folge zu höherem Druckverlust und damit höheren Betriebskosten führt. Die zu erwartende Druckverlusterhöhung ist auch abhängig von der Ausführung des Tauschers und vom Plattenabstand. Eine exakte Aussage über die Druckverlusterhöhung ist nur mit einer Messung möglich. Im Auslegungsprogramm Hoval CASER wird die Druckverlusterhöhung für den eingegebenen internen Differenzdruck auf Basis der Messungen dynamisch berechnet.

Ermittlung des Differenzdrucks im RLT-Gerät

$$\Delta p_{\text{diff}} = \frac{\Delta p_{21} + \Delta p_{22}}{2} - \frac{\Delta p_{11} + \Delta p_{12}}{2}$$

4 Kondensation

Hoval Plattenwärmetauscher können einen Teil der latenten Wärme feuchter Abluft nutzen. Bei tiefen Aussen-temperaturen wird die Abluft so weit abgekühlt, dass die Sättigungstemperatur erreicht wird und Kondensat ausfällt. Dabei wird die Verdampfungsenergie frei und reduziert das weitere Abkühlen der Abluft. Auch der Wärmeübergang ist besser. Die Rückwärmzahl wird insgesamt stark erhöht. Dies erkennt man deutlich im hx-Diagramm. Der kalte Luftstrom wird stärker erwärmt als der warme abgekühlt. Selbstverständlich ist aber die Enthalpiedifferenz – gleicher Wasserverbrauch vorausgesetzt – gleich gross.

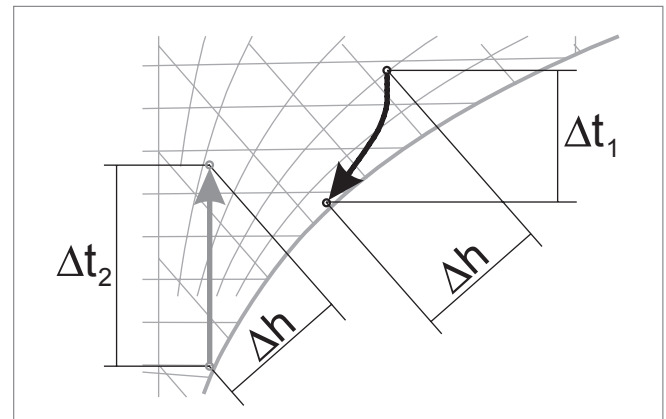


Bild G1: Zustandsänderungen im hx-Diagramm

Kondensation in der Abluft verengt aber auch den freien Strömungsquerschnitt. Der Druckverlust wird erhöht. Es ist deshalb wichtig, dass das Kondensat problemlos ablaufen kann. Das hängt vor allem von der Einbaulage des Wärmetauschers und von der Form der Platten ab.



Hinweis

Plattenwärmetauscher sind nicht 100%ig wasserdicht. Bei Kondensation ist die interne und externe Leckage des Tauschers von besonderer Bedeutung.

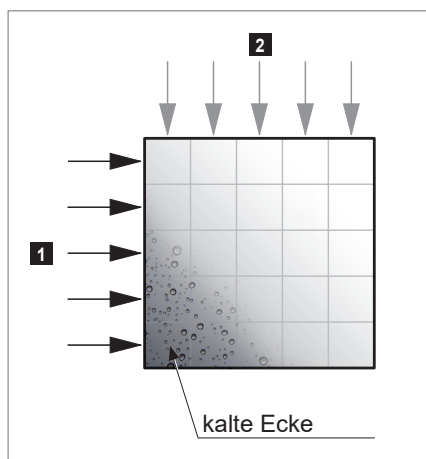
Das Auslegungsprogramm Hoval CASER berechnet die zu erwartende Kondensatmenge. Beachten Sie bei der Planung Folgendes:

- Sehen Sie geeignete Kondensatwannen und Kondensatanschlüsse vor und stellen Sie sicher, dass das Kondensat ungehindert abfließen kann.
- Beachten Sie alle einschlägigen Vorschriften (z. B. VDI 6022-1, VDI 3803-1).
- Bestellen Sie Plattenwärmetauscher mit der Option «Dichtigkeitsprüfung».

5 Einfriergrenze

Wird der warme Abluftstrom stark abgekühlt, so ist es nicht nur möglich, dass Kondensat ausfällt, es kann sogar gefrieren. Die Aussentemperatur, bei der dies gerade beginnt, wird als «Einfriergrenze» bezeichnet. Folgenden Umstände führen dazu, dass der Wärmetauscher beginnend an der kalten Ecke vereisen kann:

- sehr tiefe Temperatur der Kaltluft
- hohe Effizienz des Tauschers
- mehr Kaltluft als Warmluft (Je grösser das Massenstromverhältnis m_2/m_1 ist, desto grösser ist die Einfriergefahr.)
- relativ kleine Kondensatmenge
- schlechter Abfluss des Kondensats aufgrund der Einbausituation



1 Kaltluft

2 Warmluft

Bild G2: Von der «kalten Ecke» aus beginnt der Tauscher unter extremen Bedingungen zu vereisen.

Durch das Vereisen steigt der Druckverlust entsprechend an oder die Luftleistung nimmt ab. Im Extremfall kann so langsam der ganze Tauscher zufrieren. Berechnen Sie daher die Einfriergrenze projektbezogen mit dem Auslegungsprogramm Hoval CASER und sehen Sie entsprechende Massnahmen dagegen vor.



Hinweis

Ist die Abluftfeuchte kleiner als 4 g/kg, so liegt der Taupunkt unter 0 °C, d. h., es findet keine Kondensation statt. Der Wasserdampf geht sofort vom gasförmigen in den festen Zustand über, er sublimiert (→ es «schneit»).

6 Druckverlust

Reale Druckverluste in einem Energierückgewinnungssystem unterscheiden sich meist von den berechneten Werten. Sie hängen von verschiedenen Faktoren ab:

- erhöhter Druckverlust durch Klappen
- erhöhter Druckverlust durch Differenzdruck
- erhöhter Druckverlust durch Kondensat, das den Strömungsquerschnitt reduziert
- erhöhter Druckverlust durch die Einbausituation (Umlenkungen, Querschnittsverengungen)

Abweichungen der Messwerte von berechneten Werten können auch Ungenauigkeiten in der Ermittlung geschuldet sein. Wichtig ist die korrekte Berücksichtigung der Meereshöhe und damit der Luftdichte bei der Umrechnung von Massenstrom in Volumenstrom.

7 Korrosionsgefahr

Das Standardtauscherpaket von Hoval Plattenwärmetauschern der Baureihe V besteht aus 99 % Reinaluminium. Dieses ist gegen viele Stoffe ähnlich beständig wie Edelstahl 1.4301 und gegen schwache Säuren etwas besser beständig als gegen schwache Laugen.

In Anwendungen mit erhöhter Korrosionsgefahr – z. B. in Schwimmbädern, in Küchen, in Meeresnähe und in der Industrie – ist meist die Baureihe G (korrosionsgeschützt) ausreichend. Die Hoval Anwendungsberatung gibt Auskunft, welche Baureihe für welchen Einsatz zu empfehlen ist.

8 Reinigbarkeit

Trockenreinigung	
■	Staub und Faserstoffe mit Harbesen, Staubsauger oder Druckluft entfernen.
■	Vorsicht beim Durchblasen mit Druckluft: – min. 20 cm Abstand zwischen Düse und Tauscher – max. Luftdruck 8 bar – Luftstrahl rechtwinklig auf die Anströmfläche richten.
Nassreinigung	
■	Öle, Lösungsmittel und Ähnliches mit heissem Wasser und fettlösenden Reinigungsmitteln entfernen. – Fettlösende Reinigungsmittel mit Sprühflasche aufsprühen. – Empfohlene Reinigungsmittel sind zum Beispiel: Frosch, Fairy, Largo
■	Reinigungsmittel mit einem Hochdruckreiniger entfernen. – Flachdüse 40° verwenden – min. 20 cm Abstand zwischen Düse und Tauscher – max. Wasserdruck 100 bar – Wasserstrahl rechtwinklig auf die Anströmfläche richten.
Desinfektion	
■	Desinfektionsmittel mit Sprühflasche aufsprühen. – Empfohlene Desinfektionsmittel sind zum Beispiel: Bacillol® 30 Foam, Dr. Becher Schnelldesinfektion
■	Desinfektionsmittel ca. 30 Minuten einwirken lassen.
■	Desinfektionsmittel mit einem Hochdruckreiniger entfernen. – Flachdüse 40° verwenden – min. 20 cm Abstand zwischen Düse und Tauscher – max. Wasserdruck 100 bar – Wasserstrahl rechtwinklig auf die Anströmfläche richten.
Entkalkung	
■	Entkalkungsmittel: – NALCO ACITOL CL-931 als 10%-Lösung
■	Bauseitige Umwälzeinrichtung mit pH-Wert-Kontrolle notwendig
■	pH-Wert während der Entkalkung unter 2.5 halten: – Hierzu bei Bedarf neues ACITOL CL-931 als 10%-Lösung hinzufügen.
■	Entkalkung wiederholen, bis optisch keine Kalkrückstände mehr ersichtlich sind.
■	Entkalkungsmittel mit einem Hochdruckreiniger entfernen. – Flachdüse 40° verwenden – min. 20 cm Abstand zwischen Düse und Tauscher – max. Wasserdruck 100 bar – Wasserstrahl rechtwinklig auf die Anströmfläche richten.

Tabelle G1: Reinigungsmethoden für Plattenwärmetauscher



Hinweis

Der Mindestplatzbedarf für Reinigungsarbeiten beträgt mindestens 500 mm vor und hinter dem Tauscher.

9 Schalldämpfung

Plattenwärmetauscher haben einen schalldämpfenden Effekt. Eine exakte Aussage über die Schalldämpfung ist nur mit einer Messung möglich. Eine in den meisten Fällen aber ausreichend genaue Abschätzung der Einfügungsdämpfung lässt sich mit den in den Tabellen genannten Werten angeben (siehe jeweils im Kapitel «Technische Daten» der verschiedenen Tauscherausführungen).

Die Dämpfung für eine bestimmte Frequenz erhält man, indem man den Wert des betreffenden Tauschers mit dem Korrekturfaktor für die Frequenz multipliziert.

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
f	0.24	0.48	0.67	0.85	1.00	1.15	1.27	1.36

Tabelle G2: Korrekturfaktoren Frequenz

Beispiel

Gegeben: Plattenwärmetauscher SV-085/-X
Dämpfung der Schalleistung ΔL_W bei 1000 Hz = 5.5 dB
Gesucht: Dämpfung bei einer Frequenz von 500 Hz
Lösung: $5.5 \times 0.85 = 4.7$ dB



Achtung

Die Schalldämpfung gilt nur für das Tauscherpaket. Bei Durchströmung des Bypasses ist keine Dämpfung zu erwarten.

10 Gegenstrom / Gleichstrom

Achten Sie beim Einbau von Gegenstromtauschern und Zwillingstauschern auf die Strömungsrichtung der Luft. Die Tauscher erreichen die angegebene Effizienz nur, wenn Warmluft und Kaltluft im Gegenstrom aneinander vorbeigeführt werden.

Werden die beiden Luftströme im Gleichstrom geführt, kommt es aufgrund der immer kleiner werdenden Temperaturdifferenz zwischen Warmluft und Kaltluft zu Wirkungsgradverlusten von bis zu 30%.

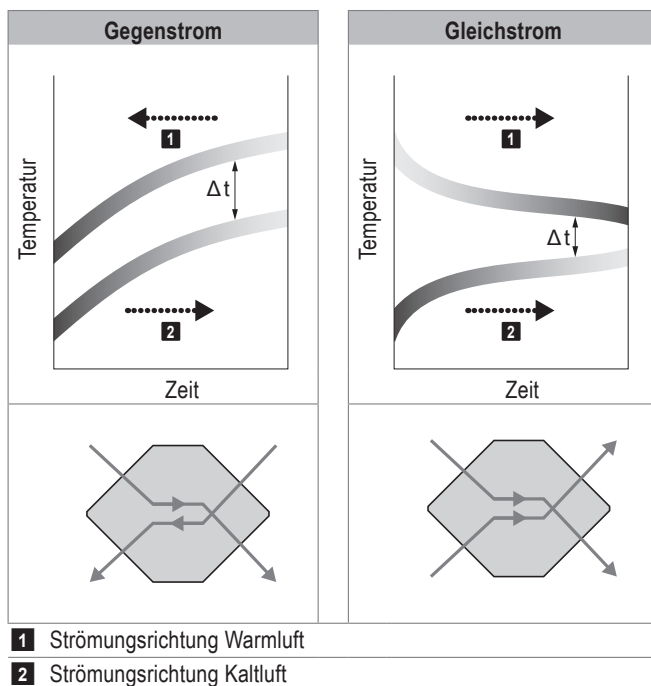


Bild G3: Gegenstrom – Gleichstrom

11 ATEX

Auf Anfrage sind folgende Hoval Plattenwärmetauscher zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen in Anlehnung an die ATEX-Richtlinie 2014/34/EU lieferbar:

- Ausführungen K, S
- Baureihe V
- ohne Klappen

Kontaktieren Sie die Hoval Anwendungsberatung für nähere Informationen.

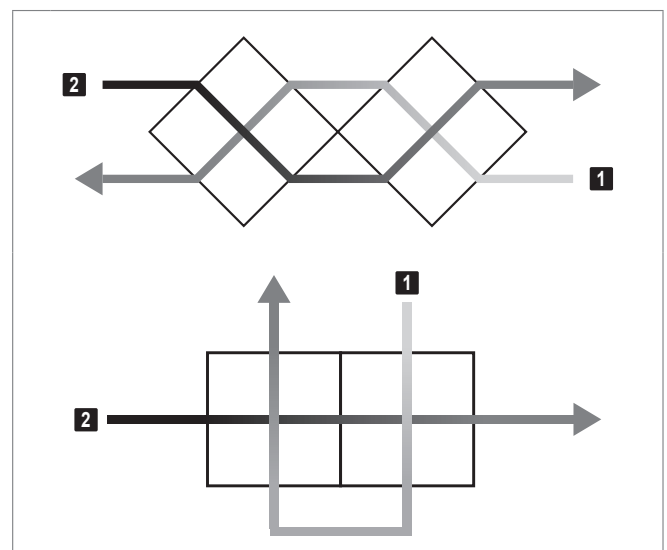
12 Zwillingstauscher

Von Zwillingstauschern spricht man, wenn 2 Tauscher in Reihe verbaut werden. Die Luftströme durchfließen die beiden Plattenwärmetauscher im Gegenstrom. Durch die Zwillingsanordnung können mit relativ kleinen Tauschern bzw. mit relativ grossen Plattenabständen sehr gute Wirkungsgrade erzielt werden. Das spart Platz und Kosten. Die Plattenwärmetauscher werden einzeln geliefert und erst im Klimagerät als Zwillingstauscher verbaut. Der Gesamtwirkungsgrad lässt sich einfach mit dem Auslegungsprogramm CASER berechnen.



Hinweis

Dimensionieren Sie einen bauseitigen Bypass über oder unter dem Zwillingstauscher so, dass der Druckverlust des Bypasses dem des Tauscherpaketes entspricht. Andernfalls ist die Wärmerückgewinnung nicht regelbar. Kontaktieren Sie die Hoval Anwendungsberatung für nähere Informationen.



- 1 Strömungsrichtung Warmluft
- 2 Strömungsrichtung Kaltluft

Bild G4: Klassische Anordnungen eines Zwillingstauschers mit Durchströmung

13 Transport und Installation

13.1 Transport

- Die Tauscher können an den Seitenwänden angehoben werden, die Zugrichtung muss dabei vertikal (parallel zur Seitenwand) sein, damit diese nicht beschädigt wird. Auch am Flansch der Seitenwand können Haken, Laschen u. dgl. für den Transport angeschraubt werden.
- Bei Tauschern mit Seitenwandverstärkung kann auch diese zum Aufhängen des Tauschers benutzt werden.
- Den Tauscher nicht am Alu-Eckprofil bzw. am Verbindungsprofil aufhängen. Die Eckabdichtung kann dadurch beschädigt werden (Leckage).
- Den Tauscher nicht an den Distanzhalterungen des Bypasses anheben.
- Den Tauscher nicht an den Klappen anheben.
- Generell gilt: Den Tauscher nicht punktförmig, sondern immer über einen Kranbalken aufhängen.

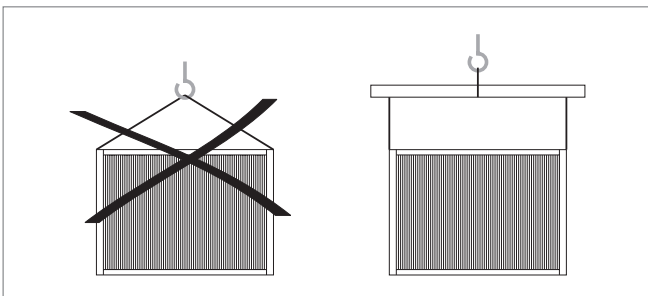


Bild G5: Den Tauscher nicht punktförmig aufhängen.

13.2 Installation

Hoval Plattenwärmetauscher haben keine bewegten Teile. Sie sind deshalb einfach zu installieren und absolut betriebssicher. Vor dem Einbau sind folgende allgemeine Kontrollen vorzunehmen:

- Wurde der Tauscher beim Transport beschädigt? (optische Kontrolle von Gehäuse und Plattenpaket)
- Wurde das richtige Modell geliefert? (Ausführung, Baureihe, Grösse, Plattenabstand, Optionen)
- Wie muss der Tauscher montiert werden? (Einbaulage)

Rotationswärmetauscher

Leicht zu wechselnde
Bürstendichtung für
hohe Dichtigkeit

Speichermasse in 3 Varianten:
für Kondensations-, Enthalpie-
und Sorptionsrotoren



Schrittmotor ohne Getriebe

Platzsparendes, robustes
Gehäuse für hohe
Stabilität und Dichtigkeit

Hoval Energierückgewinnung. Darauf können Sie sich verlassen.

Hoval

Als Spezialist für Energierückgewinnungssysteme ist Hoval Ihr verlässlicher Partner mit jahrzehntelanger Branchenerfahrung. Hoval entwickelt und produziert Komponenten zur Wärme-, Kälte- und Feuchterückgewinnung für heute und morgen. Die Systeme werden in Lüftungstechnischen Anlagen und in der Prozesstechnik eingesetzt. Sie können sicher sein, damit sowohl Energie als auch Kosten zu sparen und das Klima zu schonen.

Hoval zählt international zu den führenden Unternehmen für Energierückgewinnungssysteme, diese werden weltweit exportiert.

Hoval nimmt die Verantwortung für unsere Umwelt ernst. Im Zentrum der Entwicklung steht die Energieeffizienz unserer Systeme.

Verantwortung für Energie und Umwelt

Hoval Aktiengesellschaft

Austrasse 70

9490 Vaduz

Liechtenstein

Tel. +423 399 24 00

info.er@hoval.com

www.hoval-energyrecovery.com