

Wärmeübertrager

Baureihe WR

Wärmeübertragung aus feuchter bzw. aggressiver Abluft

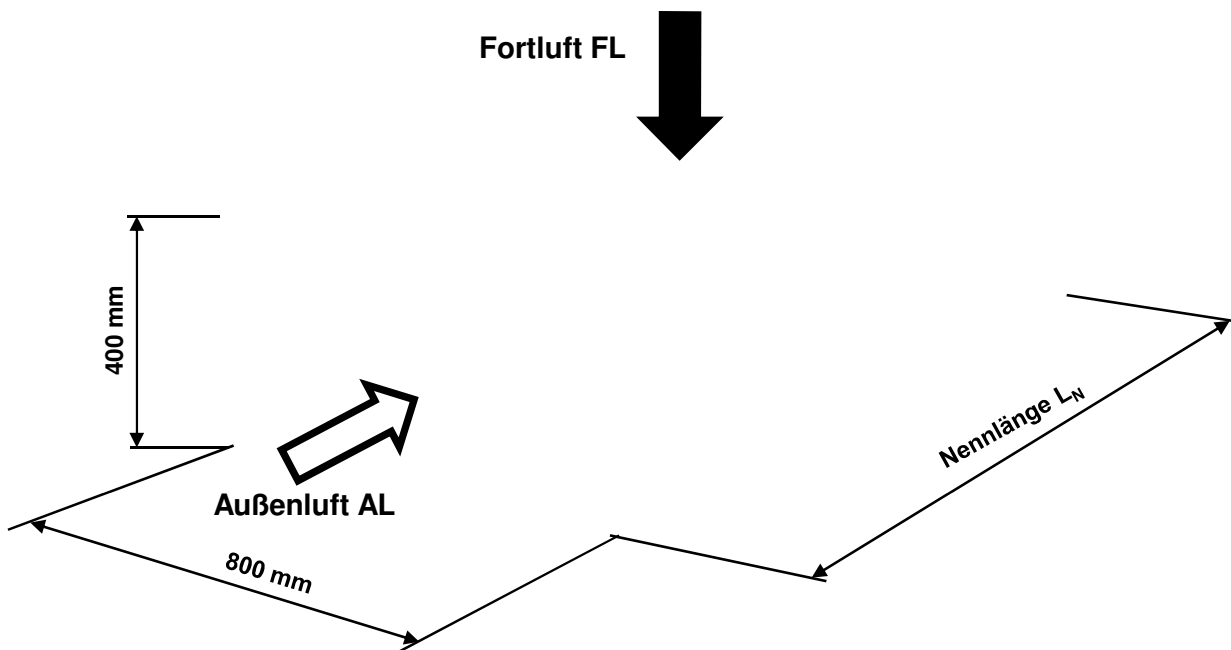
hohe chemische Beständigkeit durch Verwendung von Kunststoff

absolute Trennung der beiden Gasströme

Arbeitsweise nach dem Kreuzstromprinzip

breiter Einsatzbereich durch modularen Aufbau

Umfangreiches Zubehör



ANWENDUNG

Die Wärmeübertrager sind zur Wärmerückgewinnung insbesondere aus feuchter und/oder aggressiver Abluft im Temperaturbereich von -20 °C bis + 50 °C geeignet.

Aufgrund der hohen Korrosionsfestigkeit durch den Einsatz von Kunststoffen werden sie vorzugsweise für Prozeßabsaugungen der chemisch/pharmazeutischen Industrie, für die Entlüftung von Labors, Beizereien und Wäschereien, galvanischen und landwirtschaftlichen Einrichtungen usw. verwendet.

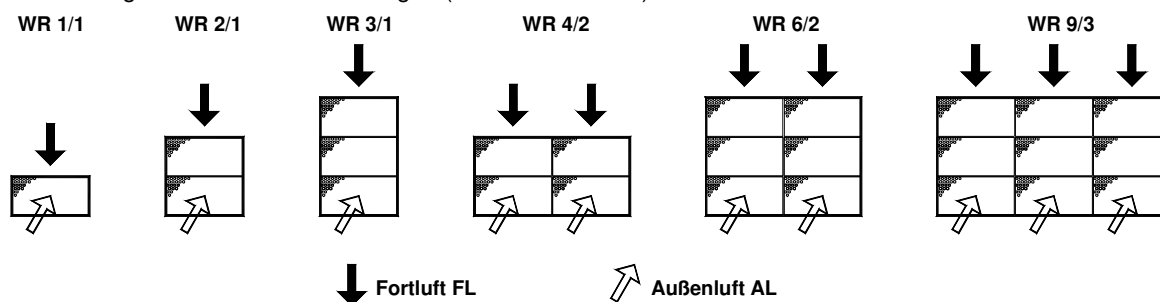
Je nach Auslegungsfall werden Übertragungsgrade bis zu 0,50 erzielt. Das bedeutet, daß etwa 50 % der Energie des Fortluftstromes der Zuluft zugeführt und somit als Heizenergie genutzt werden kann.

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Grundelement der Baureihe ist ein Modul (Bild oben) mit den Nennmaßen 800 x 400 x Nennlänge L_N . Der Modul, der auch gleichzeitig der kleinsten Baugröße entspricht, besteht aus 258 Kunststoffrohren, die beidseitig in Endböden befestigt sind.

Der Wärmeübertrager arbeitet nach dem Kreuzstromprinzip. Die warme und ggf. verschmutzte Fortluft (FL) wird über die Rohre, die kalte Außenluft (AL) wird durch die Rohre geführt. Die beiden Luftströme sind dabei vollständig voneinander getrennt.

Die Module werden im Baukastenprinzip zu verschiedenen Größen zusammengesetzt und in ein Gehäuse eingebaut. Dadurch ergeben sich folgende Standardanordnungen (Blick in die Rohre) :



Die Darstellung entspricht der Bauform V (vertikale Durchströmung der Fortluft). Bei der Bauform H werden die Module um 90° und die Fortluft strömt, ebenso wie die Außenluft, horizontal durch den Wärmeübertrager.

Mit den 4 Nennlängen L_N (wirksame Rohrlänge) von 1200, 1600, 2000, 2500mm erhält man 36 Standardtypen. Darüber hinaus sind für spezielle Anwendungsfälle weitere Anordnungen und Abmessungen möglich.

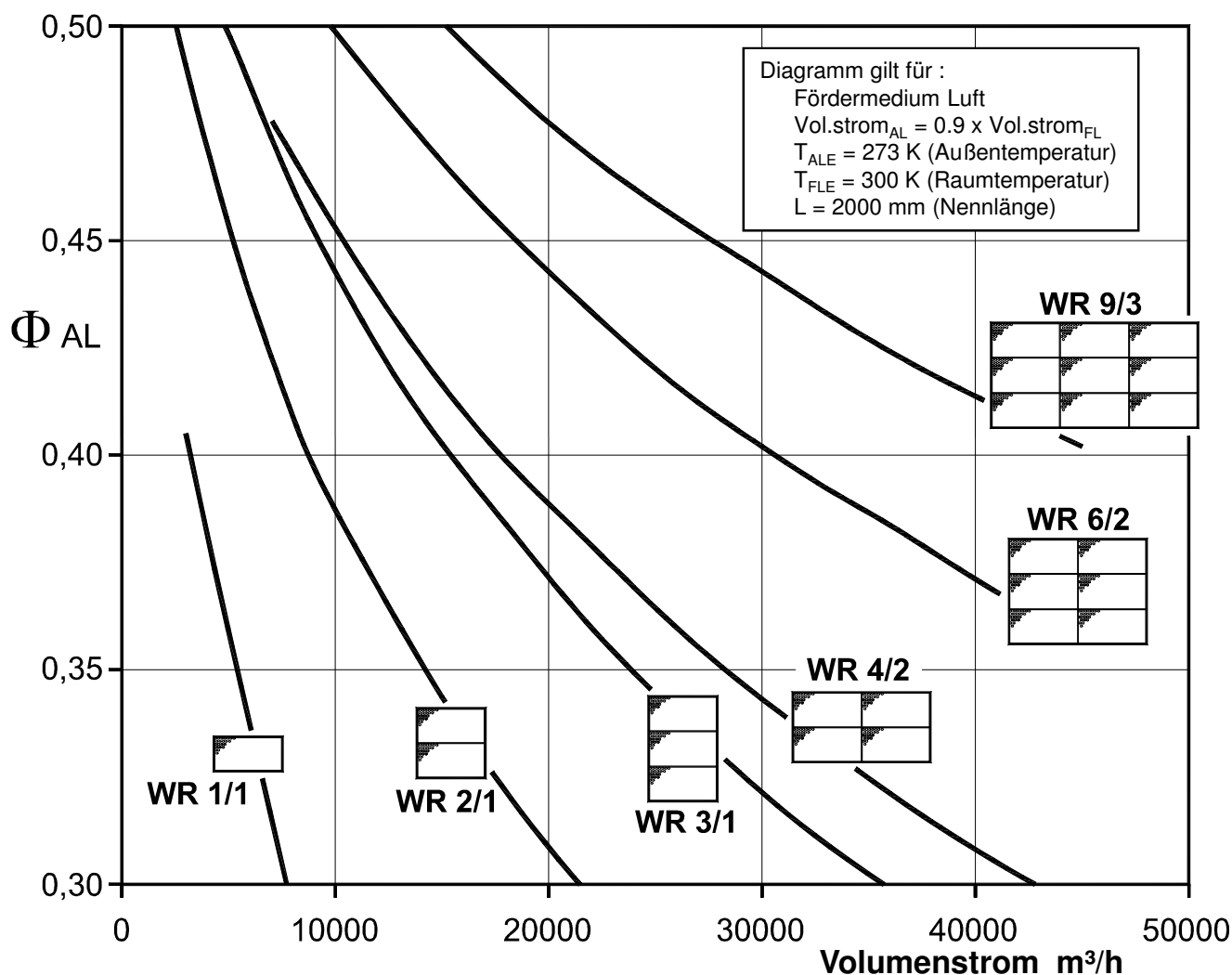
Bezeichnung : WR Modulzahl x Modulreihen (in Fortluftichtung) x Nennlänge

EINSATZBEDINGUNGEN

Volumenstrombereich	ca. 3000 bis 40000 m ³ /h
zul. Temperaturbereich des Fördermediums	-20 °C bis + 50 °C
der Umgebung	0 °C bis + 40 °C (Freiaufstellung nicht zulässig)

Durch die eingesetzten Werkstoffe ergibt sich eine gute **chemische Beständigkeit** gegenüber vielen Stoffen. Es ist aber zu beachten, daß auch Kunststoffe von bestimmten Chemikalien angegriffen werden.

Für die Auswahl des geeigneten Werkstoffes sind bei Anfrage oder Bestellung immer Verwendungszweck des Wärmeübertragers und Art des Fördermediums anzugeben.



AUSLEGUNG

Eine grobe Vorauswahl der Modulanzordnung ist mit obigem Diagramm möglich. Die genauere Auswahl des optimalen Wärmeübertragers erfolgt über ein Computerprogramm mit dem Ziel einer minimalen Rückflußdauer der gesamten Investition. Für die werkseitige Auslegung werden folgende Daten benötigt:

- Volumenströme für Fortluft und Außenluft
- Temperatur der Fortluft am Eintritt des Wärmeübertragers (Raumtemperatur)
- Temperatur der Außenluft am Eintritt des Wärmeübertragers (durchschnittliche Außentemperatur)
- Angaben zum Fördermedium wie Feuchte, Schadstoffgehalt usw.
- Betriebszeit, Aufstellungsort

Zur Nutzensberechnung wird die durch den Wärmeübertrager erzielte Energieeinsparung pro Jahr ermittelt, die von den wärmetechnischen Größen und den jeweiligen Betriebsparametern (Betriebszeit, Raumtemperatur, Außentemperaturen) abhängig ist. Der zusätzliche Energieaufwand für die Ventilatoren wird gegengerechnet.

Für eine umfassende Nutzenschätzung sind weiterhin zu berücksichtigen:

- gesamter zusätzlicher Investitionsaufwand (Wärmeübertrager, zusätzliche Anlagenteile, Ventilatoren)
- mögliche Einsparung an Investitionen für Heizung und zugehöriger Bauleistungen

Im allgemeinen erzielt man schon bei normalen Raumtemperaturen mit Amortisationszeiten von ca. 2 Jahren, insbesondere dann, wenn die Luftmengen groß sind und die Anlage mehrschichtig betrieben wird.

AUSLEGUNG / Beispiel

Vorgaben: Volumenstrom Fortluft 14000m³/h, Volumenstrom Außenluft 12600m³/h
Raumtemperatur 22°C, Außentemperatur 4,3°C (mittlere Temperatur von Oktober bis April für Dresden)

Aus der Berechnung erhält man einen WR 4/2 - 2000 als optimale Lösung.
Die übertragene Wärmeleistung beträgt ca. 33kW. Bei einer monatlichen Betriebszeit von 320 Stunden (zweischichtige Nutzung) können so in der Heizperiode (Oktober bis April) ca. 73.000 kWh Wärmeenergie gewonnen werden.
Bei einem Energiepreis von 0,10 EUR/kWh entspricht das einer Kosteneinsparung von etwa 7300 EUR/Jahr.

MONTAGE / WARTUNG

Für den Einbau in die Anlage werden folgende Empfehlungen gegeben:

Um eine Verschmutzung des Rohrlinneren zu verhindern sollte in die Außenluftführung ein geeigneter Staubfilter eingebaut werden.

Es empfiehlt sich, den Fortluftventilator hinter den Wärmeübertrager einzubauen, damit bei eventuellen Undichtheiten (infolge des Unterdruckes im System) keine Schadstoffe in die Zuluft gelangen.

Für anfallendes Kondensat ist auf der Fortluftseite ein ungehinderter Ablauf vorzusehen.

Die starken Wärmeausdehnungen des Kunststoffs sind durch Kompensatoren auszugleichen.

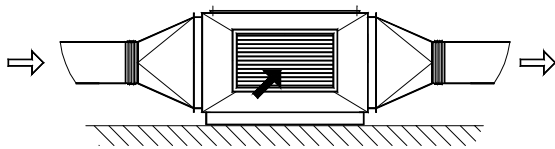
Die Bauform des Wärmeübertragers wird nach den baulichen Gegebenheiten ausgewählt. Bei der Bauform V (vertikale Fortluftdurchströmung) wird ein Stahluntergestell benötigt, auf dem das Gerät montiert wird. Die Bauform H (horizontale Fortluftdurchströmung) kann direkt auf einen ebenen Boden gesetzt werden.

Geeignete Anschlußformteile für Zu- und Abströmung werden als Zubehör geliefert.

Die Wartung beläuft sich auf eine turnusmäßige Reinigung mittels Spülwasser, insbesondere auf der Fortluftseite.

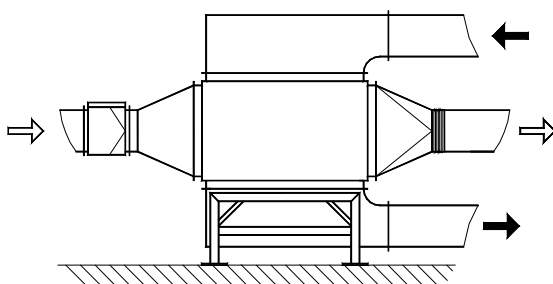
Bei sehr tiefen Außentemperaturen ist damit zu rechnen, daß es fortluftseitig zu Eisansetzungen kommt. Durch Reduzierung des Außenluftstromes können diese abgebaut werden.

Montagebeispiele (Fortluft → Außenluft ⇨)



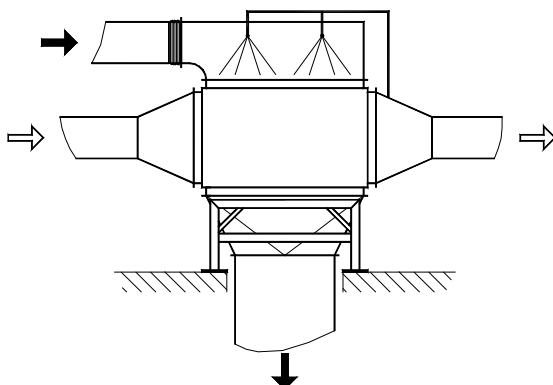
Beispiel 1: Wärmeübertrager Bauform H

Aufstellung direkt auf dem Boden
Reinigungsöffnung auf der Oberseite
(Kanal)-Übergänge für die Fortluft
Rohrübergänge mit Kompensatoren für die Außenluft



Beispiel 2: Wärmeübertrager Bauform V

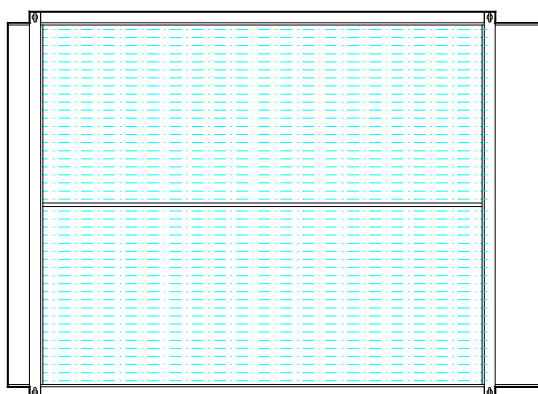
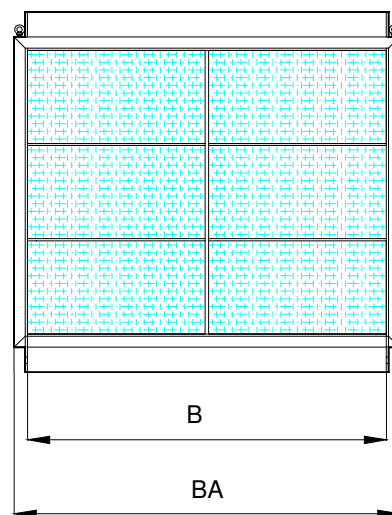
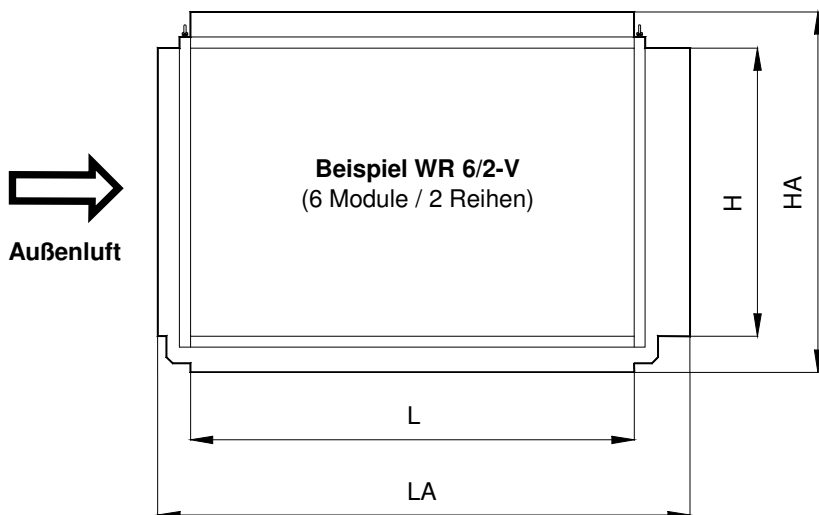
Aufstellung auf Stahluntergestell
Winkelübergänge für die Fortluft
Filter vor dem Außenluft/Eintritt, (Kanal)-Übergang
Rohrübergang mit Kompensator für die Außenluft/Austritt



Beispiel 3: Wärmeübertrager Bauform V

Aufstellung auf Stahluntergestell
Sprühmodule am Fortluft-Eintritt zur Reinigung
Winkelübergang mit Kompensator für die Fortluft/Eintritt
Rohrübergang nach unten für die Fortluft/Austritt
(Kanal)-Übergänge für die Außenluft

Bauform V - mit vertikaler Durchströmung der Fortluft



Die Module werden entsprechend der auf Seite 1 dargestellten Lage in das Gehäuse eingebaut.

Die Fortluft wird von oben nach unten über die horizontal liegenden Rohre geführt. Die Außenluft strömt horizontal durch die Rohre.

Bauseits ist der WR auf ein Stahluntergestell zu setzen. Im allgemeinen wird die Fortluftleitung unten über entsprechende Anschlußformteile mit Umlenkung seitlich weggeführt.

Anfallendes Kondensat der Fortluft kann einfach nach unten ablaufen. Zur Reinigung der Rohraußenwände können am Fortlufteintritt Sprühmodule eingebaut werden.

Maßen abhängig von der Modulanzordnung						
WR-Typ (Modulanordnung)	Modul- zahl n_M	Modul- reihen n_R	Außenmaße		Anschlußmaße	
			BA mm	HA mm	B mm	H mm
WR 1/1	1	1	922	764	822	439
WR 2/1	2	1	922	1193	822	868
WR 3/1	3	1	922	1622	822	1297
WR 2/2	2	2	1739	764	1639	439
WR 4/2	4	2	1739	1193	1639	868
WR 6/2	6	2	1739	1622	1639	1297
WR 3/3	3	3	2556	764	2456	439
WR 6/3	6	3	2556	1193	2456	868
WR 9/3	9	3	2556	1622	2456	1297

Maße abhängig von der Nennlänge			
WR-Typ (Nennlänge = wirksame Rohrlänge)	Nennlänge L_N mm	Anschlußmaße	
		LA mm	L mm
WR $n_M / n_R \times 1200$	1200	1600	1200
WR $n_M / n_R \times 1600$	1600	2000	1600
WR $n_M / n_R \times 2000$	2000	2400	2000
WR $n_M / n_R \times 2500$	2500	2850	2450

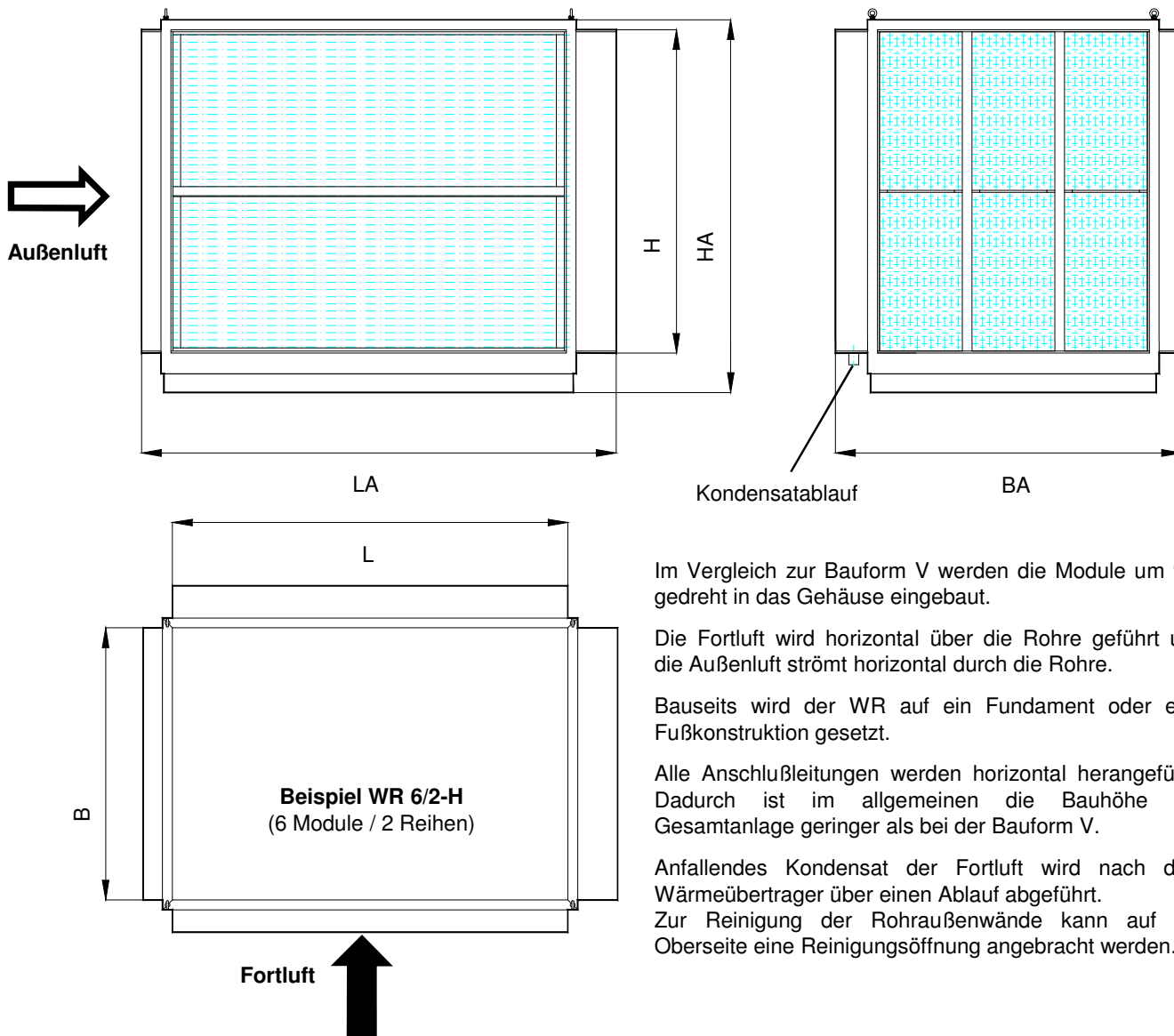
Anschlußmaße für die Fortluftleitung B x L

Anschlußmaße für Außenluftleitung B x H

Bezeichnungsbeispiel: Wärmeübertrager mit 6 Modulen, 2 Modulreihen, Bauform vertikal, Nennlänge 2000mm, Werkstoff PPs

WR 6/2 - V - 2000 - PPs

Bauform H - mit horizontaler Durchströmung der Fortluft



Im Vergleich zur Bauform V werden die Module um 90° gedreht in das Gehäuse eingebaut.

Die Fortluft wird horizontal über die Rohre geführt und die Außenluft strömt horizontal durch die Rohre.

Bauseits wird der WR auf ein Fundament oder eine Fußkonstruktion gesetzt.

Alle Anschlußleitungen werden horizontal herangeführt. Dadurch ist im allgemeinen die Bauhöhe der Gesamtanlage geringer als bei der Bauform V.

Anfallendes Kondensat der Fortluft wird nach dem Wärmeübertrager über einen Ablauf abgeführt. Zur Reinigung der Rohraußenwände kann auf der Oberseite eine Reinigungsöffnung angebracht werden.

Maßen abhängig von der Modulanzordnung						
WR-Typ (Modulanordnung)	Modul- zahl n_M	Modul- reihen n_R	Außenmaße		Anschlußmaße	
			BA mm	HA mm	B mm	H mm
WR 1/1	1	1	834	1072	439	822
WR 2/1	2	1	1302	1072	907	822
WR 3/1	3	1	1770	1072	1375	822
WR 2/2	2	2	834	1884	439	1634
WR 4/2	4	2	1302	1884	907	1634
WR 6/2	6	2	1770	1884	1375	1634
WR 3/3	3	3	834	2696	439	2446
WR 6/3	6	3	1302	2696	907	2446
WR 9/3	9	3	1770	2696	1375	2446

Maße abhängig von der Nennlänge			
WR-Typ (Nennlänge = wirksame Rohrlänge)	Nennlänge L_N mm	Anschlußmaße	
		LA mm	L mm
WR $n_M / n_R \times 1200$	1200	1600	1200
WR $n_M / n_R \times 1600$	1600	2000	1600
WR $n_M / n_R \times 2000$	2000	2400	2000
WR $n_M / n_R \times 2500$	2500	2850	2450

Anschlußmaße für die Fortluftleitung L x H

Anschlußmaße für Außenluftleitung B x H

Bezeichnungsbeispiel: Wärmeübertrager mit 6 Modulen, 2 Modulreihen, Bauform horizontal, Nennlänge 2000mm, Werkstoff PPs

WR 6/2 - H - 2000 - PPs

