



QVF

APPARATEBAU/KOMPONENTEN

P 305 d.3



Allgemeines

QVF-Wärmeübertrager zeichnen sich dadurch aus, dass sie aufgrund der Vielfältigkeit des Angebotes für alle in der Praxis vorkommenden Aufgabenstellungen eine optimale Lösung bieten. Dies gilt nicht nur für die Schlangen-Wärmeübertrager, die auch als Heizer und Einsatzheizer zur Verfügung stehen, sondern auch für die Rohrbündel-Wärmeübertrager, die aufgrund ihrer Konstruktion den Einbau von Rohren aus den unterschiedlichsten korrosionsbeständigen Materialien zulassen.

In der chemischen und pharmazeutischen Industrie sowie in einer Vielzahl artverwandter Bereiche, in Betrieben der Lebensmittel- und Getränke-Herstellung, in Färbereien und in der Galvanotechnik sind diese Apparate weit verbreitet. Die besonderen Eigenschaften des Werkstoffes Borosilicatglas 3.3 und aller übrigen zur Anwendung kommenden Materialien tragen hierzu ebenso bei wie die Tatsache, dass es sich bei Borosilicatglas 3.3 um einen für den Bau von Druckbehältern zugelassenen und erprobten Werkstoff handelt.

In diesem Zusammenhang zu erwähnen ist auch die hohe Zuverlässigkeit der kraftschlüssigen, hochbelastbaren Verbindung aller Komponenten. Sie wird erreicht durch werkstoffgerecht gestaltete und optimierte Rohrenden (Sicherheitsplanflansch) im gesamten Nennweitenbereich und ein zuverlässiges Flanschsystem.

Das gesamte Programm der standardmäßig lieferbaren Wärmeübertrager ist auf den folgenden Seiten beschrieben. Auf Anfrage lieferbare Sonderausführungen sind bei der jeweiligen Produktbeschreibung erwähnt.

Eine detaillierte Auflistung aller Wärmeübertrager nach ihrer »Benennung« bzw. »Bestell-Nr.« finden Sie im »Index«.



Ausführliche Erläuterungen und Angaben zu einigen der nachstehend behandelten Themen finden Sie in Kap.1 »Technische Information«.

Die unterschiedliche Gestaltung der optimierten Rohrenden können Sie nebenstehender Grafik entnehmen.



DN15 - DN150



DN200 - DN300



DN450 - DN1000

GMP-gerechte Installation

Der Einsatz von Wärmeübertragern und die Verlegung von verbindenden Rohrleitungen mit integrierten Armaturen beim Bau von Apparaten und Anlagen nach GMP-Richtlinien bedarf besonderer Sorgfalt bei der Planung sowie bei der Auswahl der eingesetzten Bauteile und der für sie verwendeten Werkstoffe. So garantiert Borosilicatglas 3.3 aufgrund seiner besonderen, in der Pharmazie geschätzten Eigenschaften in Verbindung mit gemäß FDA-Katalog zugelassenen Werkstoffen wie PTFE (Faltenbälge, Auskleidungen, Ummantelungen), Stahl/Email (Mäntel für Wärmeübertrager) und Sondermaterialien (Siliciumkarbid etc.) die Vermeidung von Anbackungen in produktberührten Bereichen. Eine totraumfreie Bauweise zur Sicherstellung einer vollständigen Entleerung und einer einfachen und effektiven Reinigungsmöglichkeit wird durch die Formgebung der Apparate (z.B. Schlangen-Wärmeübertrager und Kreisringheizer) sowie deren Anordnung erreicht. Für die reinraumgerechte äußere Gestaltung dieser Komponenten steht geeignetes Verbindungs- und Halterungsmaterial aus Edelstahl zur Verfügung (s. Kap. 9 »Verbindungen« und Kap.10 »Gestelle/Halterungen«).

Anhand der jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen und der von uns auf deren Basis erarbeiteten Richtlinien für die Gestaltung GMP-gerechter Apparaturen beraten wir Sie gern.

Wärmeübertrager mit Überzug

Beschädigungen an Apparaten aus Borosilicatglas 3.3, speziell an solchen kleiner Nennweite, durch ungewollte Einwirkungen von außen lassen sich nicht mit Sicherheit ausschließen. Dies gilt in erster Linie für den relativ rauen Betrieb von Produktionsanlagen und zwar insbesondere dann, wenn kein zusätzlicher Schutz durch Isolierungen gegeben ist.

Wärmeübertrager aus Borosilicatglas 3.3 mit einer transparenten Beschichtung aus Sectrans, die unabhängig von deren Formgebung aufgebracht werden kann, sind unsere Antwort auf dieses Problem. Die Beschichtung bietet zusätzlichen Schutz, ohne die Beobachtbarkeit der Prozesse zu beeinträchtigen.

Auf Anfrage ist auch eine Polyester-Ummantelung mit höherer Schutzwirkung lieferbar. Durch sie wird die Transparenz des Glases geringfügig eingeschränkt.

Zulässige Betriebsbedingungen

Während die zulässige Betriebstemperatur für die Mäntel der Wärmeübertrager aus Borosilicatglas 3.3 generell 200 °C ($\Delta\theta \leq 180\text{ K}$) beträgt, ist deren zulässiger Betriebsüberdruck von der Hauptnennweite, nicht aber von der Formgebung abhängig. Ausführliche Angaben hierzu finden Sie im Kap. 1 »Technische Information«.

Die maximal zulässigen Werte für Druck- und Temperaturdifferenz über die Wandung der Wärmeübertragungsflächen und über die PTFE-Rohrböden (zwischen den Medien) sowie die zulässigen Betriebsbedingungen für Apparate und Komponenten aus anderen Werkstoffen können Sie der jeweiligen Produktbeschreibung entnehmen.



Auf Anfrage sind auch Glasbauteile für höhere zulässige Betriebsbedingungen lieferbar.

SCHLANGEN-WÄRMEÜBERTRAGER

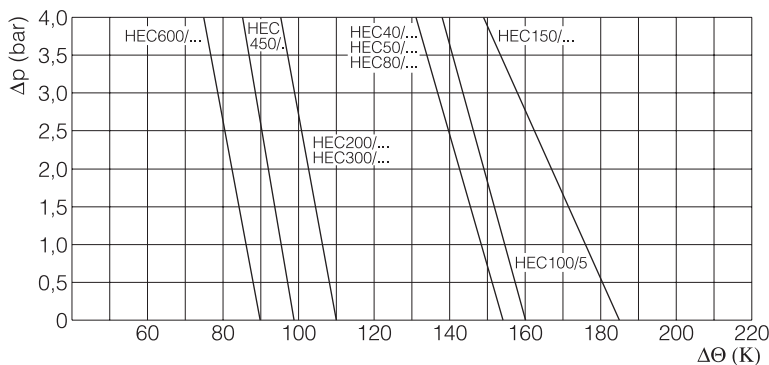
Im Gegensatz zu den auf den Seiten 5.15 bis 5.22 beschriebenen Rohrbündel-Wärmeübertragern handelt es sich bei diesen Apparaten um eine Konstruktion, bei der das Schlangenpaket mit dem Mantelrohr verschmolzen ist. Insbesondere für GMP-gerechte Anlagen ist die dadurch gewährleistete Trennung von Produkt und Kühlmedium von Bedeutung.

Schlangen-Wärmeübertrager werden bevorzugt als Kondensatoren oder Kühler eingesetzt, sind aber generell für die Wärmeübertragung zwischen Flüssigkeiten und Gasen verwendbar. Eine turbulente Strömung ist auch bei den großen Nennweiten gewährleistet, da die Schlangen versetzt angeordnet sind und den Strömungsquerschnitt weitgehend ausfüllen.

Angaben zum Druckverlust in den Schlangen sowie Leistungsdaten für eine Abschätzung der benötigten Wärmeübertragungsfläche finden Sie auf den Seiten 5.6 und 5.7. Eine genaue Auslegung der Apparate nehmen wir gern für Sie vor.



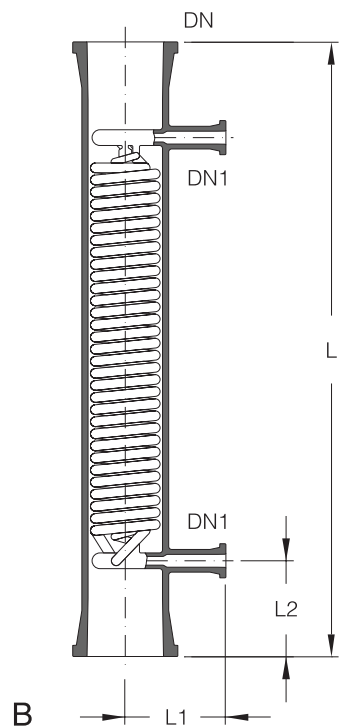
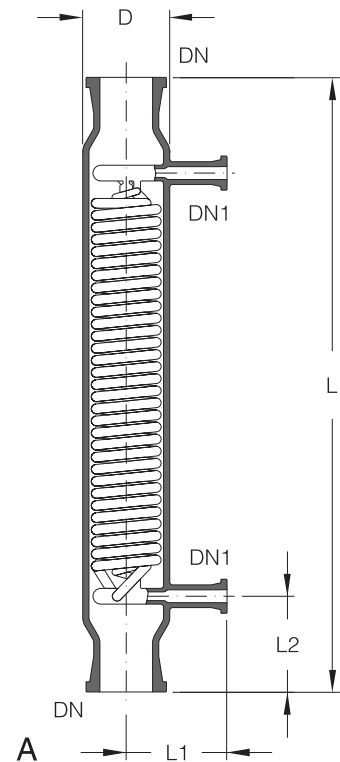
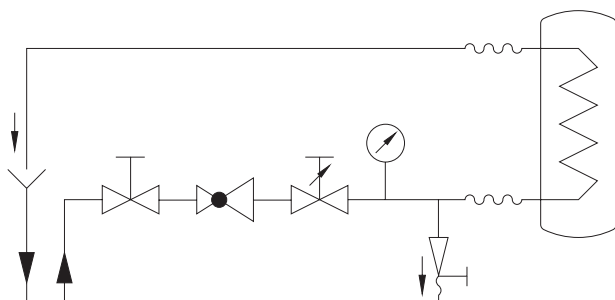
Der zulässige Differenzdruck über die Wandung der Schlangen in Abhängigkeit von der dort herrschenden Temperaturdifferenz kann nachstehendem Diagramm entnommen werden. Das angegebene $\Delta\theta$ ist hierbei die Differenz zwischen der Temperatur des Mediums im Mantelraum und der Temperatur des Mediums in der Schlange. Der zulässige Differenzdruck gilt bis zu einer Wärmeübergangszahl von $k=290 \text{ Wm}^{-2} \text{ K}^{-1}$, welche die in der Praxis vorkommenden Fälle weitestgehend abdeckt.



Zulässiger Differenzdruck zwischen Schlange und Mantelraum in Abhängigkeit von der Temperaturdifferenz der Medium in beiden Räumen.

Die Ein- und Austrittsstutzen werden grundsätzlich in Sicherheitsplanflansch ausgeführt. Sind sie waagrecht angeordnet und sollen lange Schläuche oder solche mit hohem Gewicht angeschlossen werden, so empfehlen wir 90°-Schlauchanschlüsse, um das Biegemoment auf die Anschlussstutzen zu verringern.

Beim Anschließen eines Schlangen-Wärmeübertragers sind die einschlägigen Vorschriften zu beachten. Sie finden diese in der jedem Apparat beigefügten Montage- und Betriebsanleitung. Wesentliche Gesichtspunkte für die Planung beim Einsatz als Kühler sind (s. auch nachstehendes Fließbild):



SCHLANGEN-WÄRMEÜBERTRAGER



Spannungsfreie Kühlwasseranschlüsse mittels Schläuchen oder Faltenbälgen.

Einbau eines Druckminderventils (falls erforderlich), Regelventils, Rückschlagventils (nicht bei Rückkühlbetrieb) und Manometers vor dem Schlangen-Wärmeübertrager.

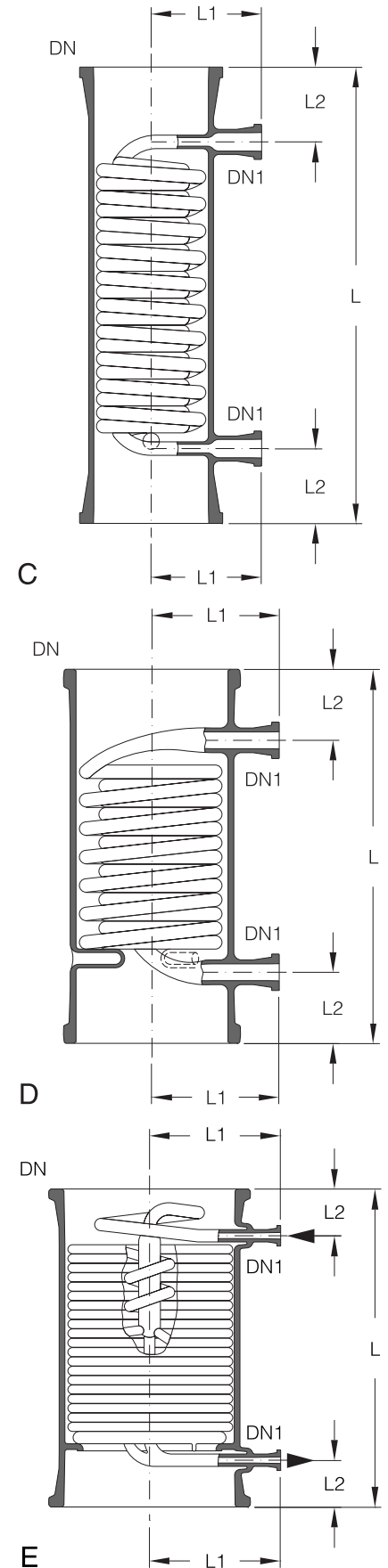
Freier Auslauf des Kühlwassers hinter dem Schlangen-Wärmeübertrager, sofern nicht durch andere Maßnahmen eine Überschreitung des zulässigen Betriebsüberdruckes (s. Seite 5.4) sichergestellt werden kann.

Keine Kugelhähne oder andere schnell öffnende Ventile vor dem Schlangen-Wärmeübertrager, um Druckstöße in der Schlange zu vermeiden.

Bis zur Nennweite DN 150 können die Schlangen-Wärmeübertrager auch waagrecht (mit leichtem Gefälle) angeordnet werden.

Die nennweitenabhängigen Rohrendenformen zeigt die Grafik auf Seite 5.2. Weitere Informationen finden Sie in Kap. 1 »Technische Information«.

Fläche (m ²)	DN	DN1	D	L	L1	L2	Ausf.	Bestell-Nr.
0,2	40	15	60	610	75	95	A	HEC40/2
0,3	50	15	85	610	100	95	A	HEC50/3
0,3	80	15	-	610	100	95	B	HEC80/3
0,5	100	15	-	610	125	80	B	HEC100/5
0,7	150	25	-	610	150	100	C	HEC150/7
1,0	150	25	-	840	150	100	C	HEC150/10
1,0	200	25	-	500	175	95	D	HEC200/10
1,5	200	25	-	725	200	95	D	HEC200/15
2,5	300	25	-	600	275	100	E	HEC300/25
4,0	300	25	-	825	275	100	E	HEC300/40
6,0	450	25	-	850	350	125	E	HEC450/60
8,0	450	25	-	900	350	125	E	HEC450/80
12,0	600	50	-	1100	450	150	E	HEC600/120
15,0	600	50	-	1250	450	150	E	HEC600/150



SCHLANGEN-WÄRMEÜBERTRAGER

Technische Daten

Bestell-Nr.	Fläche (m ²)	Freier Querschnitt im Mantel (cm ²)	Füllvolumen	
			Schlange (l)	Mantel (l)
HEC40/2	0,2	4,5	0,16	0,9
HEC50/3	0,3	5,5	0,35	1,7
HEC80/3	0,3	5,5	0,35	2,1
HEC100/5	0,5	18	0,7	3,8
HEC150/7	0,7	70	1,9	8,3
HEC150/10	1,0	70	2,7	11
HEC200/10	1,0	90	2	12
HEC200/15	1,5	90	4	16
HEC300/25	2,5	250	6	32
HEC300/40	4,0	250	10	40
HEC450/60	6,0	450	26	91
HEC450/80	8,0	450	28	95
HEC600/120	12,0	700	65	215
HEC600/150	15,0	700	69	263

Leistungsdaten

Zur überschlägigen Berechnung von Wärmeübertragungsflächen kann von folgenden Richtwerten für die Wärmedurchgangszahlen (k-Werte) ausgegangen werden:

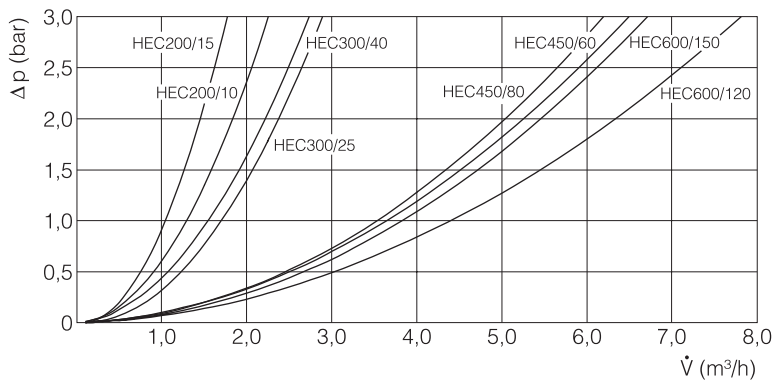
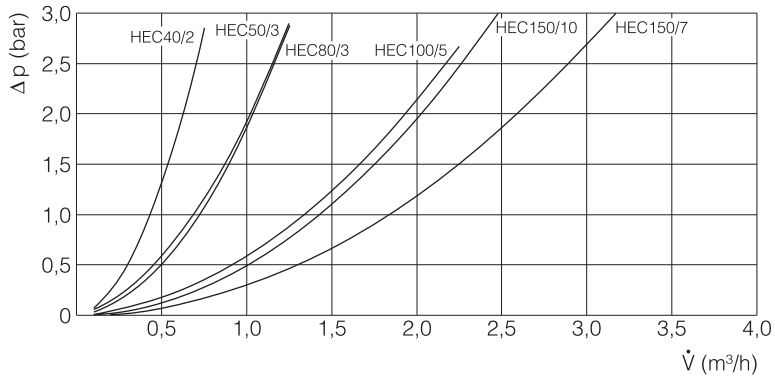
Medium im Mantel	Kondensierender Wasserdampf	Flüssigkeit	Gas
Medium in den Schlangen	Kühlwasser	Kühlwasser	Kühlwasser
k-Wert (Wm ⁻² K ⁻¹)	290	175	50

Daraus ergeben sich z.B. für die Kondensation von Wasserdampf bei Atmosphärendruck und einem Kühlwasserdurchsatz (Eintrittstemperatur 20 °C) bei einem Druckverlust von 2,5 bar in der Schlange, folgende Leistungen:

Bestell-Nr.	Fläche (m ²)	Kühlwasser- durchsatz (l/h)	Kondensat (kg/h)
HEC40/2	0,2	700	7
HEC50/3	0,3	1200	12
HEC80/3	0,3	1200	12
HEC100/5	0,5	2200	18
HEC150/7	0,7	3000	45
HEC150/10	1,0	2300	60
HEC200/10	1,0	2150	45
HEC200/15	1,5	1650	60
HEC300/25	2,5	2750	85
HEC300/40	4,0	2600	125
HEC450/60	6,0	6100	230
HEC450/80	8,0	5800	280
HEC600/120	12,0	7300	330
HEC600/150	15,0	6300	370

SCHLANGEN-WÄRMEÜBERTRAGER

Druckverlustdiagramme



Druckverlust in der Schlange in Abhängigkeit vom Durchsatz (Wasser, 20 °C).

SCHLANGEN-HEIZER

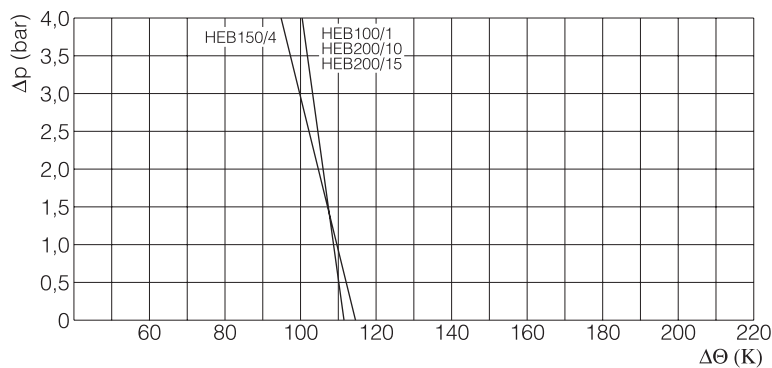
Diese Wärmeübertrager-Ausführung wird vorwiegend zum Bau von Umlaufverdampfern eingesetzt.

Leistungsdaten für eine Abschätzung der benötigten Wärmeübertragungsfläche finden Sie auf Seite 5.9. Eine genaue Auslegung der Apparate nehmen wir gern für Sie vor.

Generell für die Wärmeübertragung zwischen Flüssigkeiten und Gasen geeignete Schlangen-Wärmeübertrager sind auf den Seiten 5.4 bis 5.7 beschrieben.



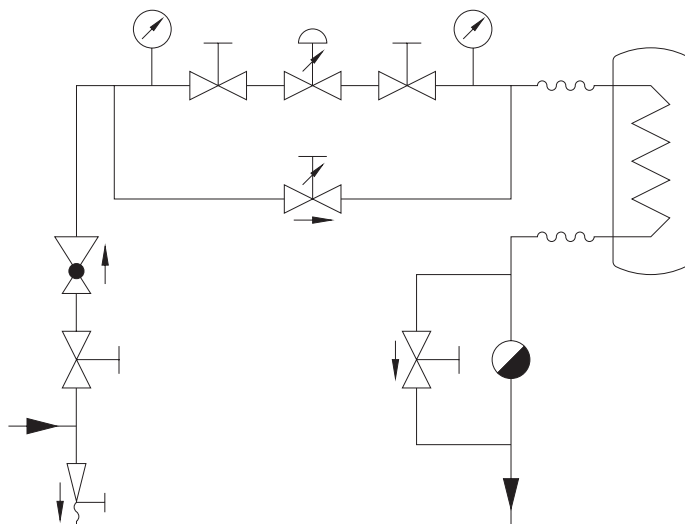
Der zulässige Differenzdruck über die Wandung der Schlangen in Abhängigkeit von der dort herrschenden Temperaturdifferenz kann nachstehendem Diagramm entnommen werden. Das angegebene $\Delta\theta$ ist hierbei die Differenz zwischen der Temperatur des Mediums im Mantelraum und der Temperatur des Mediums in der Schlange. Der zulässige Differenzdruck gilt bis zu einer Wärmeübergangszahl von $k=290 \text{ Wm}^{-2} \text{ K}^{-1}$, welche die in der Praxis vorkommenden Fälle weitestgehend abdeckt.



Zulässiger Differenzdruck zwischen Schlange und Mantelraum in Abhängigkeit von der Temperaturdifferenz der Medien in beiden Räumen.

Die Ein- und Austrittsstutzen werden grundsätzlich in Sicherheitsplanflansch ausgeführt. Sind sie waagrecht angeordnet und sollen lange Schläuche oder solche mit hohem Gewicht angeschlossen werden, so empfehlen wir 90°-Schlauchanschlüsse, um das Biegemoment auf die Anschlussstutzen zu verringern.

Beim Anschließen eines Schlangen-Heizers sind die einschlägigen Vorschriften zu beachten. Sie finden diese in der jedem Apparat beigefügten Montage- und Betriebsanleitung. Wesentliche Gesichtspunkte für die Planung sind (s. auch nachstehendes Fließbild):



SCHLANGEN-HEIZER



Spannungsfreie Dampf- und Kondensatsanschlüsse mittels Schläuchen oder Faltenbälgen.

Verlegung von Dampfführung und Kondensatablauf mit Gefälle.

Einbau eines Druckminderventils (falls erforderlich), Regelventils und Manometers unmittelbar vor und einer zuverlässigen Kondensatabführung mit Bypass (für den Anfahrvorgang) direkt hinter dem Schlangen-Heizer.

Keine Kugelhähne oder andere schnell öffnende Ventile vor dem Schlangen-Heizer, um Druckstöße in der Schlange zu vermeiden.

Schlangen-Heizer dürfen nicht am Boden von Kolonnen oder Gefäßen eingesetzt werden, da dort keine ausreichende Umströmung gewährleistet ist. Die Folge wären Siedeverzüge, die zum Bruch der Schlange führen können.

Die nennweitenabhängigen Rohrendenformen zeigt die Grafik auf Seite 5.2. Weitere Informationen finden Sie in Kap. 1 »Technische Information«.

Fläche (m ²)	DN	DN1	DN2	L	L1	L2	L3	L4	Ausf.	Bestell-Nr.
0,1	100	25	25	380	125	100	103	46	A	HEB100/1
0,4	150	40	25	455	150	100	122	57	A	HEB150/4
1,0	200	40	25	615	175	100	110	45	B	HEB200/10
1,5	200	40	25	775	175	100	110	45	B	HEB200/15

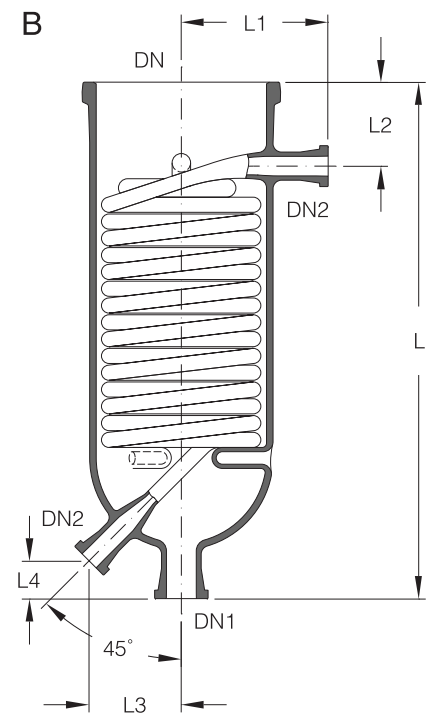
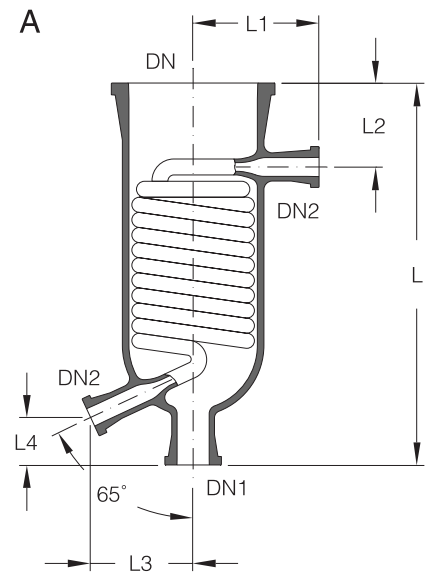
Technische Daten

Bestell-Nr.	Fläche (m ²)	Füllvolumen	
		Schlange (l)	Mantel (l)
HEB100/1	0,1	0,25	2,3
HEB150/4	0,4	1,0	4,7
HEB200/10	1,0	2,1	14
HEB200/15	1,5	3,2	15

Leistungsdaten

Zur überschlägigen Bestimmung der Verdampfungsleistung kann die Wärmedurchgangszahl (der k-Wert) bei allen Größen und einem Heizdampfdruck von 3,0 bar mit 400 Wm⁻² K⁻¹ angenommen werden. Bei niedrigeren Drücken verändert sich dieser Wert geringfügig. Daraus ergeben sich für die Verdampfung von Wasser mit einer Eintrittstemperatur von 100 °C (ein kalter Zufluss reduziert die Werte auf ca. 80 %) und bei Atmosphärendruck folgende Leistungen:

Bestell-Nr.	Fläche (m ²)	Dampfdruck (bar)	Wasser- verdampfung (kg/h)
HEB100/1	0,1	2	2,7
		3	3,3
HEB150/4	0,4	2	12,5
		3	16,5
HEB200/10	1,0	2	20
		3	24
HEB200/15	1,5	2	29
		3	37



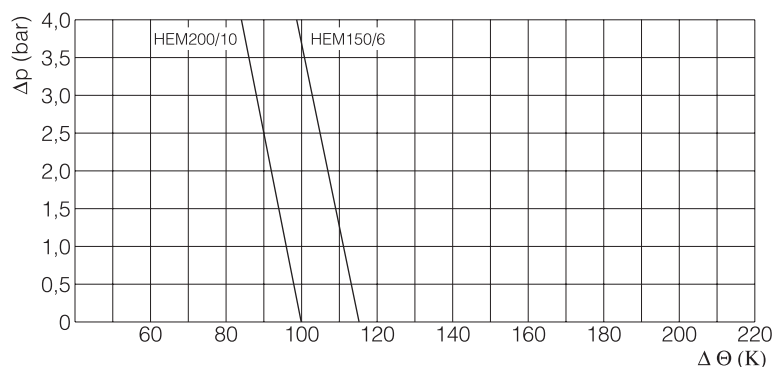
EINSATZ-WÄRMEÜBERTRAGER

Sie werden vorwiegend in Behälter eingebaut und dienen zur Temperierung von Produkten in Verbindung mit Rühraufgaben. Geeignete Behälter sind Kugelgefäße mit großem Bodenstutzen (ähnlich der Ausführung »VSH..«) oder Zylindergefäße mit einem Bodenstutzen entsprechender Nennweite, die auf Wunsch ebenfalls lieferbar sind.

Leistungsdaten für eine Abschätzung der benötigten Wärmeübertragungsfläche finden Sie am Ende dieses Abschnittes. Eine genaue Auslegung der Apparate nehmen wir gern für Sie vor.



Der zulässige Differenzdruck über die Wandung der Schlangen in Abhängigkeit von der dort herrschenden Temperaturdifferenz kann nachstehendem Diagramm entnommen werden. Das angegebene DQ ist hierbei die Differenz zwischen der Temperatur des Mediums im Mantelraum und der Temperatur des Mediums in der Schlange. Der zulässige Differenzdruck gilt bis zu einer Wärmeübergangszahl von $k=290 \text{ Wm}^{-2} \text{ K}^{-1}$, welche die in der Praxis vorkommenden Fälle weitestgehend abdeckt.

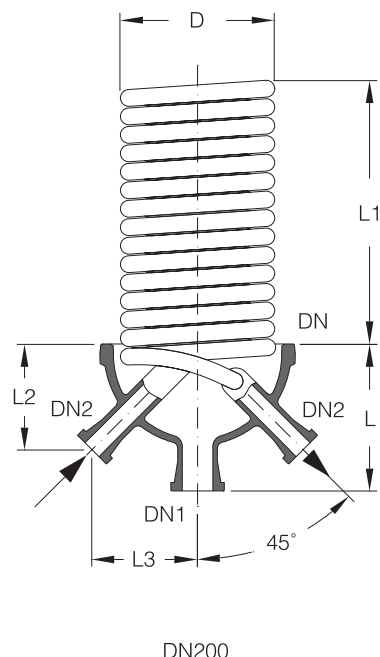


Zulässiger Differenzdruck zwischen Schlange und Mantelraum in Abhängigkeit von der Temperaturdifferenz der Medien in beiden Räumen.

Die Ein- und Austrittsstutzen werden grundsätzlich in Sicherheitsplanflansch ausgeführt. Schlauchanschlüsse aus Borosilicatglas 3.3 und Metall finden Sie im Kap. 2 »Rohrleitungen«, Dampfschläuche, die auch kondensatseitig verwendet werden können, im Kap. 9 »Verbindungen«.

Beim Anschließen eines Einsatz-Wärmeübertragers sind die einschlägigen Vorschriften zu beachten. Sie finden diese in der jedem Apparat beigefügten Montage- und Betriebsanleitung. Wesentliche Gesichtspunkte für die Planung beim Einsatz als Kühler bzw. Heizer finden Sie auf den Seiten 5.4 und 5.5 unter »Schlangen-Wärmeübertrager« bzw. auf den Seiten 5.8 und 5.9 unter »Schlangen-Heizer«.

Die nennweitenabhängigen Rohrendenformen zeigt die Grafik auf Seite 5.2. Weitere Informationen finden Sie in Kap.1 »Technische Information«.



Fläche (m ²)	DN	DN1	DN2	D	L	L1	L2	L3	Füll- Volumen (l)	Bestell-Nr.
0,6	150	40	25	128	185	290	133	113	1,1	HEM150/6
1,0	200	40	25	184	175	355	126	126	2,9	HEM200/10

EINSATZ-WÄRMEÜBERTRAGER

Leistungsdaten

Zur überschlägigen Bestimmung der Verdampfungsleistung kann die Wärmedurchgangszahl (der k-Wert) bei allen Größen und einem Heizdampfdruck von 3,0 bar mit 400 W/m²K angenommen werden. Bei niedrigeren Drücken verändert sich dieser Wert geringfügig.

Daraus ergeben sich für die Verdampfung von Wasser mit einer Eintrittstemperatur von 100 °C (ein kalter Zufluss reduziert die Werte auf ca. 80 %) und bei Atmosphärendruck folgende Leistungen:

Bestell-Nr.	Fläche (m ²)	Dampfdruck (bar)	Wasser- verdampfung (kg/h)
HEM150/6	0,6	2	13,5
		3	17,5
HEM200/10	1,0	2	20
		3	28

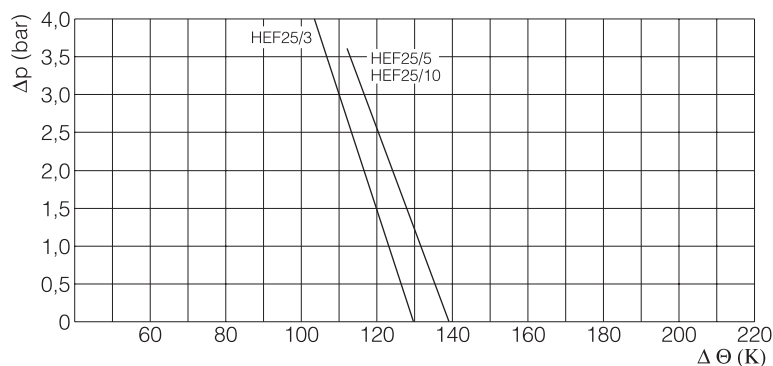
FLÜSSIGKEITSKÜHLER

Sie eignen sich bevorzugt als Nachkühler für Destillate und können z.B. unmittelbar am Rückflußkopf einer Kolonne angeschlossen werden.

Da das Produkt durch die Schlange fließt, ist der aus dem Diagramm ersichtliche Druckverlust zu berücksichtigen. Er muss als statische Zulaufhöhe vor dem Kühler vorhanden sein.



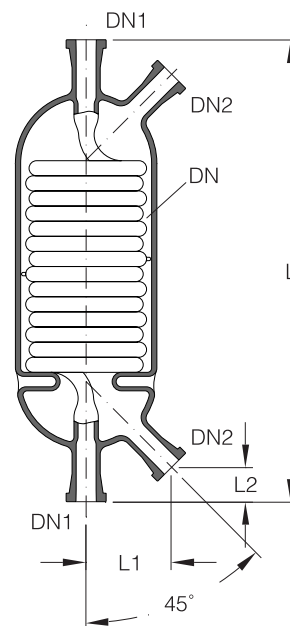
Der zulässige Differenzdruck über die Wandung der Schlangen in Abhängigkeit von der dort herrschenden Temperaturdifferenz kann nachstehendem Diagramm entnommen werden. Das angegebene $\Delta\Theta$ ist hierbei die Differenz zwischen der Temperatur des Mediums im Mantelraum und der Temperatur des Mediums in der Schlange. Der zulässige Differenzdruck gilt bis zu einer Wärmeübergangszahl von $k=290 \text{ Wm}^{-2} \text{ K}^{-1}$, welche die in der Praxis vorkommenden Fälle weitestgehend abdeckt.



Zulässiger Differenzdruck zwischen Schlange und Mantelraum in Abhängigkeit von der Temperaturdifferenz der Medien in beiden Räumen.

Die Ein- und Austrittsstutzen werden grundsätzlich in Sicherheitsplanflansch ausgeführt. Sind sie waagrecht angeordnet und sollen lange Schläuche oder solche mit hohem Gewicht angeschlossen werden, so empfehlen wir 90°-Schlauchanschlüsse, um das Biegemoment auf die Anschlussstutzen zu verringern.

Schlauchanschlüsse aus Borosilicatglas 3.3 und Metall finden Sie im Kap. 2 »Rohrleitungen«, Schläuche im Kap. 9 »Verbindungen«.



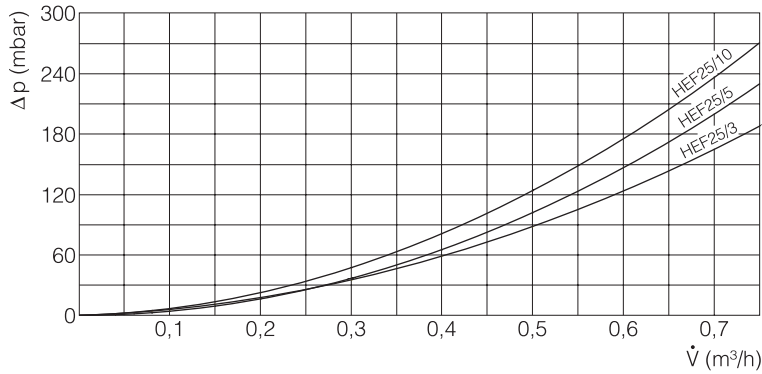
Fläche (m ²)	DN	DN1	DN2	L	L1	L2	Bestell-Nr.
0,3	100	25	25	550	85	38	HEF25/3
0,5	150	25	25	550	104	43	HEF25/5
1,0	150	25	25	750	104	43	HEF25/10

Technische Daten

Bestell-Nr.	Fläche (m ²)	Füllvolumen	
		Schlange (l)	Mantel (l)
HEF25/3	0,3	0,6	2,5
HEF25/5	0,5	1,2	5,2
HEF25/10	1,0	2,1	7,3

FLÜSSIGKEITSKÜHLER

Druckverlustdiagramm

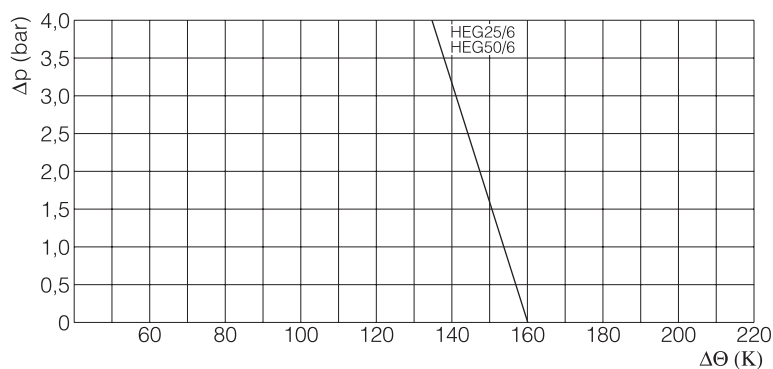


Druckverlust in der Schlange bezogen auf Wasser von 20 °C.

NACHKONDENSATOREN

Diese Apparate werden vor Vakuumpumpen oder in Abgasleitungen eingesetzt, um die nach dem Hauptkondensator noch im Gasstrom befindlichen dampfförmigen Bestandteile niederzuschlagen. Aufgrund ihrer kompakten Bauweise können sie direkt in Rohrleitungen eingesetzt werden, ohne eine Reduzierung vorsehen zu müssen.

Der zulässige Differenzdruck über die Wandung der Schlangen in Abhängigkeit von der dort herrschenden Temperaturdifferenz kann nachstehendem Diagramm entnommen werden.



Zulässiger Differenzdruck zwischen Schlange und Mantelraum in Abhängigkeit von der Temperaturdifferenz der Medien in beiden Räumen.

NACHKONDENSATOREN

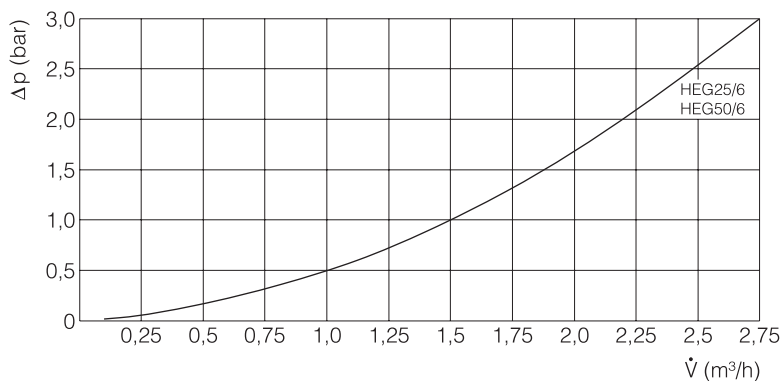


Die Ein- und Austrittsstutzen werden grundsätzlich in Sicherheitsplanflansch ausgeführt. Sind sie waagrecht angeordnet und sollen lange Schläuche oder solche mit hohem Gewicht angeschlossen werden, so empfehlen wir 90°-Schlauchanschlüsse, um das Biegemoment auf die Anschlussstutzen zu verringern. Schlauchanschlüsse aus Borosilicatglas 3.3 und Metall finden Sie im Kap. 2 »Rohrleitungen«, Schläuche im Kap. 9 »Verbindungen«.

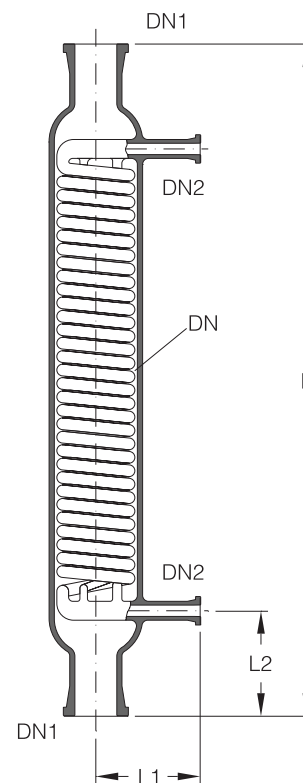
Fläche (m ²)	DN	DN1	DN2	L	L1	L2	Bestell-Nr.
0,6	100	25	15	800	100	125	HEG25/6
0,6	100	50	15	800	100	125	HEG50/6

Technische Daten

Bestell-Nr.	Fläche (m ²)	Füllvolumen	
		Schlange (l)	Mantel (l)
HEG25/6	0,6	0,9	3,4
HEG50/6	0,6	0,9	3,6



Druckverlust in der Schlange in Abhängigkeit vom Durchsatz (Wasser, 20 °C).



ROHRBÜNDEL-WÄRMEÜBERTRAGER

Diese Apparate stellen eine vielseitig verwendbare Alternative zu den vorstehend beschriebenen Schlangen-Wärmeübertragern dar. Sie sind als Kondensatoren konzipiert, aber gleichermaßen für die Wärmeübertragung zwischen zwei Flüssigkeiten oder Gasen einsetzbar.

Die Rohrbündel-Wärmeübertrager sind modular aufgebaut. Sie bestehen aus den Elementen Mantelrohr, Hauben, Rohrböden, Wärmeübertragerrohren und Umlenksegmenten. Von besonderer Bedeutung ist die Einzelabdichtung der Innenrohre im Rohrboden. Die Verschraubungen aus PTFE stellen eine werkstoffgerechte Abdichtung von höchster Qualität dar.

Standardmäßig sind die Rohrbündel-Wärmeübertrager in vier Grundausführungen mit PTFE-Rohrböden und Wärmeübertragerrohren aus Borosilicatglas 3.3 oder Siliciumkarbid lieferbar und mit Bestell-Nr. belegt. Sie sind auf den Seiten 5.16 bis 5.19 aufgeführt.

Technische Daten sowie Leistungsdaten für eine Abschätzung der benötigten Wärmeübertragungsfläche finden Sie auf Seite 5.21. Eine genaue Auslegung der Apparate mit speziellen Programmen nehmen wir gern für Sie vor.



Die maximal zulässigen Betriebsbedingungen in Wärmeübertragern aus Borosilicatglas 3.3 sind nachstehender Tabelle zu entnehmen. Sollen höhere Werte realisiert werden, so empfehlen wir die Verwendung von Apparaten in den auf Seite 5.22 beschriebenen Spezialausführungen.

DN	Fläche (m ²)	Max. Temperatur- differenz bei Übertrager- rohren aus Glas (K)	Zulässige Betriebs- temperatur (°C)	Zulässiger Betriebsüberdruck (bar)		Zulässiger Differenzdruck Rohrboden (bar)		
				Mantel	Rohrseitig		../..S..G	../..G..G
					../..S..G	../..G..G		
150	2,5-5	130	-50/+150	-1/+2	3	3	4	4
200	5-10	130	-50/+150	-1/+1	3	2	4	3
300	12,5-25	130	-50/+150	-1/+1	3	2	4	3

Die Stutzenstellung der Standardausführung entspricht jeweils der zur Produktbeschreibung gehörenden Abbildung. Andere Stutzenstellungen sind auf Anfrage ebenfalls lieferbar.

Die Anschlüsse an die Service-Stutzen der Wärmeübertrager sind unter Verwendung von Kompensatoren spannungsfrei auszuführen.

Bei der Installation eines Rohrbündel-Wärmeübertragers sind die einschlägigen Vorschriften zu beachten. Sie finden diese in der jedem Apparat beigelegten Montage- und Betriebsanleitung.

Die Standardausführung der Wärmeübertrager ist für einen horizontalen Einbau konzipiert. Auf Wunsch können jedoch Entleerungs- und Entlüftungsmöglichkeiten an den Böden sowie geänderte Halterungen an den Apparaten vorgesehen werden, die eine vertikale Anordnung erlauben (s. Seite 5.20).

Die nennweitenabhängigen Rohrendenformen zeigt die Grafik auf Seite 5.2. Weitere Informationen finden Sie in Kap. 1 »Technische Information«.

ROHRBÜNDEL-WÄRMEÜBERTRAGER

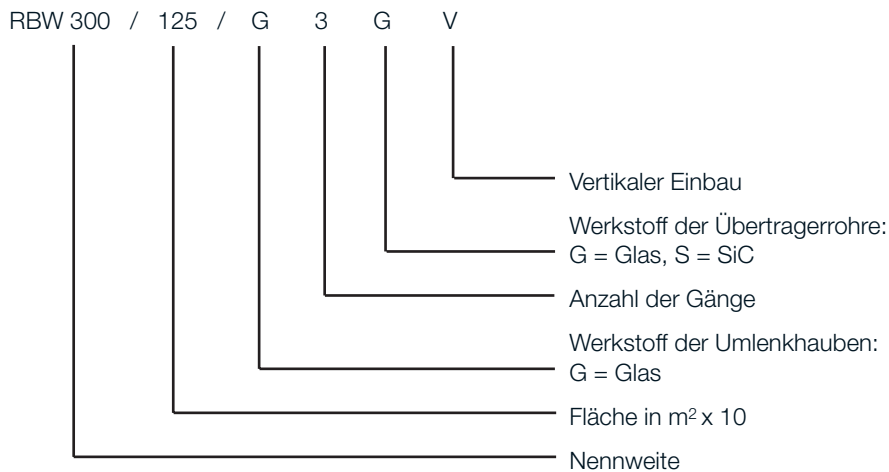
Beidseitig korrosionsbeständige Rohrbündel-Wärmeübertrager

Bei diesen sowohl eingängig (Ausführung A) als auch dreigängig (Ausführung B) lieferbaren Apparaten kommen Borosilicatglas 3.3 (Mantel- und Wärmeübertragerrohre, Hauben) und PTFE (Rohrböden, Verschraubungen und Umlenkscheiben) zum Einsatz. Der Lieferumfang beinhaltet zwei Tragwinkel, die als Basis für die Befestigung im Rohrgestell dienen (s. Einbaumaße).



Werden Wärmeübertragerrohre aus Siliciumkarbid gewünscht, ist der entsprechende Kennbuchstabe »G« in der Bestell-Nr. durch ein »S« zu ersetzen (s. Bestellnummern-Schlüssel). In diesen Fällen sollte vorher eine Überprüfung der Wärmeübertragungsfläche vorgenommen werden.

Bestellnummern-Schlüssel



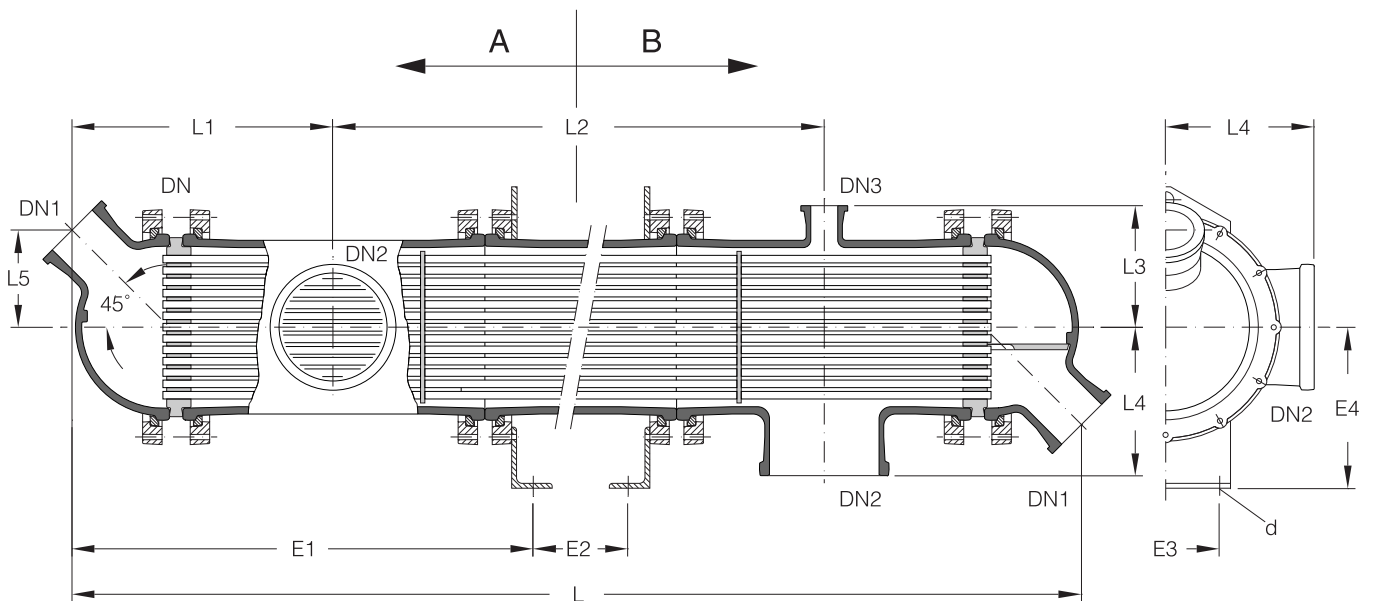
Einbaumaße

Bestell-Nr.	DN	Fläche (m ²)	E1	E2	E3	E4	d
RBW150/25G..G	150	2,5	574	620	200	208	14
RBW150/32G..G	150	3,2	574	1120	200	208	14
RBW150/40G..G	150	4,0	574	1620	200	208	14
RBW150/50G..G	150	5,0	574	2120	200	208	14
RBW200/50G..G	200	5,0	677	917	200	243	14
RBW200/63G..G	200	6,3	677	1417	200	243	14
RBW200/80G..G	200	8,0	677	1917	200	243	14
RBW200/100G..G	200	10,0	677	2417	200	243	14
RBW300/125G..G	300	12,5	897	521	200	295	14
RBW300/160G..G	300	16,0	897	1021	200	295	14
RBW300/200G..G	300	20,0	897	1521	200	295	14
RBW300/250G..G	300	25,0	897	2021	200	295	14

ROHRBÜNDEL-WÄRMEÜBERTRAGER

Beidseitig korrosionsbeständige Rohrbündel-Wärmeübertrager

DN	Fläche (m ²)	DN1	DN2	DN3	L	L1	L2	L3	L4	L5	Ausf.	Bestell-Nr.
150	2,5	50	100	50	1774	332	1110	160	200	108	A	RBW150/25G1G
150	2,5	50	100	50	1774	332	1110	160	200	108	B	RBW150/25G3G
150	3,2	50	100	50	2274	332	1610	160	200	108	A	RBW150/32G1G
150	3,2	50	100	50	2274	332	1610	160	200	108	B	RBW150/32G3G
150	4,0	50	100	50	2774	332	2110	160	200	108	A	RBW150/40G1G
150	4,0	50	100	50	2774	332	2110	160	200	108	B	RBW150/40G3G
150	5,0	50	100	50	3274	332	2610	160	200	108	A	RBW150/50G1G
150	5,0	50	100	50	3274	332	2610	160	200	108	B	RBW150/50G3G
200	5,0	80	150	50	2282	386	1510	175	250	138	A	RBW200/50G1G
200	5,0	80	150	50	2282	386	1510	175	250	138	B	RBW200/50G3G
200	6,3	80	150	50	2782	386	2010	175	250	138	A	RBW200/63G1G
200	6,3	80	150	50	2782	386	2010	175	250	138	B	RBW200/63G3G
200	8,0	80	150	50	3282	386	2510	175	250	138	A	RBW200/80G1G
200	8,0	80	150	50	3282	386	2510	175	250	138	B	RBW200/80G3G
200	10,0	80	150	50	3782	386	3010	175	250	138	A	RBW200/100G1G
200	10,0	80	150	50	3782	386	3010	175	250	138	B	RBW200/100G3G
300	12,5	100	200	50	2318	504	1310	235	275	180	A	RBW300/125G1G
300	12,5	100	200	50	2318	504	1310	235	275	180	B	RBW300/125G3G
300	16,0	100	200	50	2818	504	1810	235	275	180	A	RBW300/160G1G
300	16,0	100	200	50	2818	504	1810	235	275	180	B	RBW300/160G3G
300	20,0	100	200	50	3318	504	2310	235	275	180	A	RBW300/200G1G
300	20,0	100	200	50	3318	504	2310	235	275	180	B	RBW300/200G3G
300	25,0	100	200	50	3818	504	2810	235	275	180	A	RBW300/250G1G
300	25,0	100	200	50	3818	504	2810	235	275	180	B	RBW300/250G3G



ROHRBÜNDEL-WÄRMEÜBERTRAGER

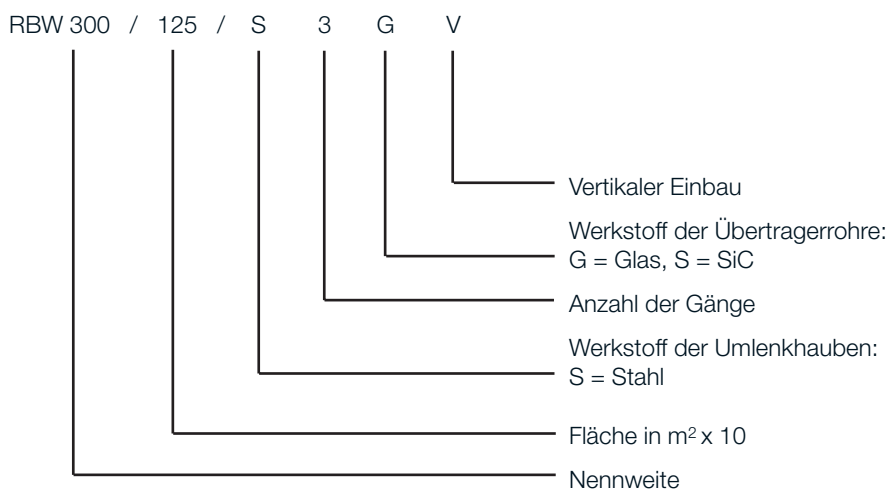
Mantelseitig korrosionsbeständige Rohrbündel-Wärmeübertrager

Auch diese Apparate sind sowohl eingängig (Ausführung A) als auch dreigängig (Ausführung B) lieferbar. Neben Borosilicatglas 3.3 (Mantel- und Wärmeübertragerrohre) und PTFE (Rohrböden, Verschraubungen und Umlenkscheiben) kommen bei ihnen Hauben aus Edelstahl zum Einsatz. Der Lieferumfang beinhaltet zwei Tragwinkel, die als Basis für die Befestigung im Rohrgestell dienen (s. Einbaumaße).



Werden Wärmeübertragerrohre aus Siliciumkarbid gewünscht, ist der entsprechende Kennbuchstabe »G« in der Bestell-Nr. durch ein »S« zu ersetzen (s. Bestellnummern-Schlüssel). In diesen Fällen sollte vorher eine Überprüfung der Wärmeübertragungsfläche vorgenommen werden.

Bestellnummern-Schlüssel



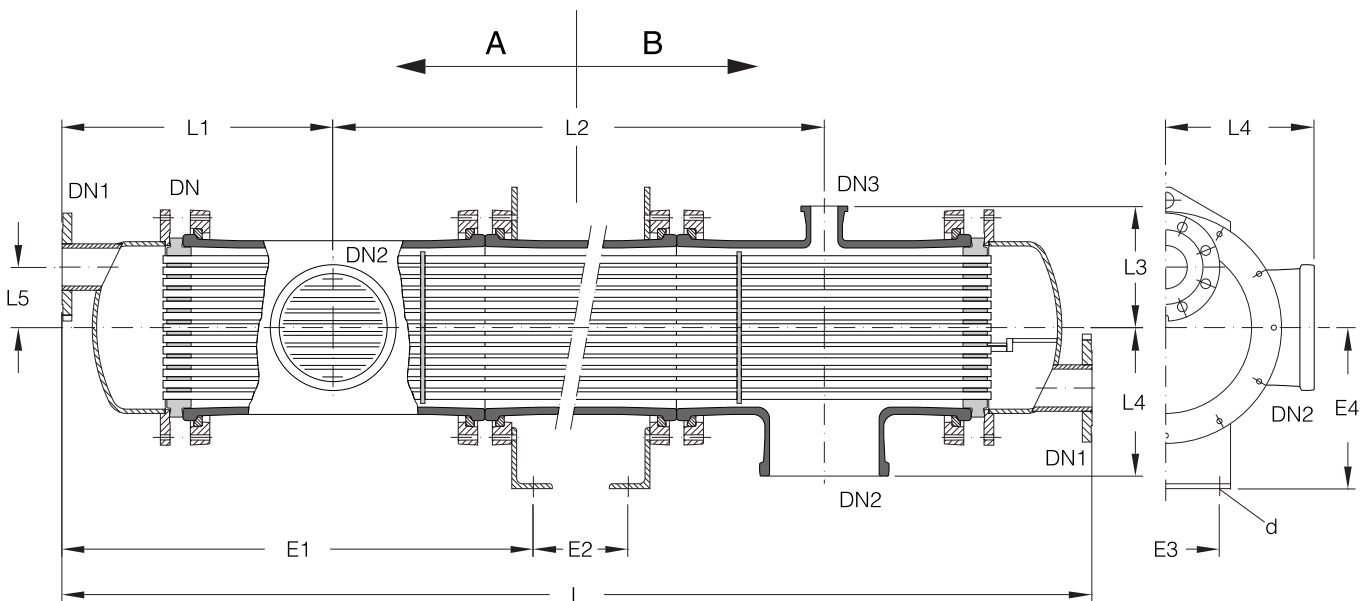
Einbaumaße

Bestell-Nr.	DN	Fläche (m ²)	E1	E2	E3	E4	d
RBW150/25S..G	150	2,5	565	620	200	208	14
RBW150/32S..G	150	3,2	565	1120	200	208	14
RBW150/40S..G	150	4,0	565	1620	200	208	14
RBW150/50S..G	150	5,0	565	2120	200	208	14
RBW200/50S..G	200	5,0	691	917	200	243	14
RBW200/63S..G	200	6,3	691	1417	200	243	14
RBW200/80S..G	200	8,0	691	1917	200	243	14
RBW200/100S..G	200	10,0	691	2417	200	243	14
RBW300/125S..G	300	12,5	916	521	200	295	14
RBW300/160S..G	300	16,0	916	1021	200	295	14
RBW300/200S..G	300	20,0	916	1521	200	295	14
RBW300/250S..G	300	25,0	916	2021	200	295	14

ROHRBÜNDEL-WÄRMEÜBERTRAGER

Mantelseitig korrosionsbeständige Rohrbündel-Wärmeübertrager

DN	Fläche (m ²)	DN1	DN2	DN3	L	L1	L2	L3	L4	L5	Ausf.	Bestell-Nr.
150	2,5	40	100	50	1750	320	1110	160	200	55	A	RBW150/25S1G
150	2,5	40	100	50	1750	320	1110	160	200	55	B	RBW150/25S3G
150	3,2	40	100	50	2250	320	1610	160	200	55	A	RBW150/32S1G
150	3,2	40	100	50	2250	320	1610	160	200	55	B	RBW150/32S3G
150	4,0	40	100	50	2750	320	2110	160	200	55	A	RBW150/40S1G
150	4,0	40	100	50	2750	320	2110	160	200	55	B	RBW150/40S3G
150	5,0	40	100	50	3250	320	2610	160	200	55	A	RBW150/50S1G
150	5,0	40	100	50	3250	320	2610	160	200	55	B	RBW150/50S3G
200	5,0	50	150	50	2300	395	1510	175	250	77	A	RBW200/50S1G
200	5,0	50	150	50	2300	395	1510	175	250	77	B	RBW200/50S3G
200	6,3	50	150	50	2800	395	2010	175	250	77	A	RBW200/63S1G
200	6,3	50	150	50	2800	395	2010	175	250	77	B	RBW200/63S3G
200	8,0	50	150	50	3300	395	2510	175	250	77	A	RBW200/80S1G
200	8,0	50	150	50	3300	395	2510	175	250	77	B	RBW200/80S3G
200	10,0	50	150	50	3800	395	3010	175	250	77	A	RBW200/100S1G
200	10,0	50	150	50	3800	395	3010	175	250	77	B	RBW200/100S3G
300	12,5	80	200	50	2350	520	1310	235	275	112	A	RBW300/125S1G
300	12,5	80	200	50	2350	520	1310	235	275	112	B	RBW300/125S3G
300	16,0	80	200	50	2850	520	1810	235	275	112	A	RBW300/160S1G
300	16,0	80	200	50	2850	520	1810	235	275	112	B	RBW300/160S3G
300	20,0	80	200	50	3350	520	2310	235	275	112	A	RBW300/200S1G
300	20,0	80	200	50	3350	520	2310	235	275	112	B	RBW300/200S3G
300	25,0	80	200	50	3850	520	2810	235	275	112	A	RBW300/250S1G
300	25,0	80	200	50	3850	520	2810	235	275	112	B	RBW300/250S3G



ROHRBÜNDEL-WÄRMEÜBERTRAGER

Rohrbündel-Wärmeübertrager für vertikalen Einbau

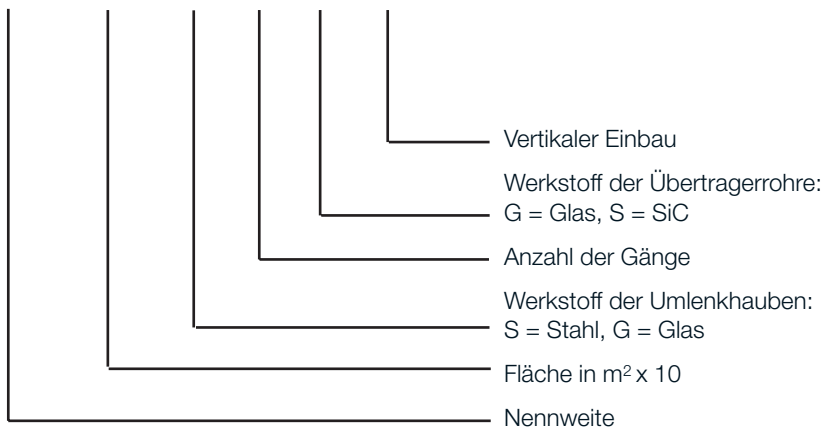
Alle auf den Seiten 5.16 bis 5.19 beschriebenen Wärmeübertrager können auf Wunsch auch für eine vertikale Anordnung geliefert werden. An den Rohrböden sind dann Entleerungs- und Entlüftungsmöglichkeiten vorgesehen. Der Lieferumfang beinhaltet außerdem einen Rohrrahmen, der als Basis für die Befestigung im Rohrgestell dient (s. Einbaumaße).



Die Bestell-Nr. des Wärmeübertragers (s. Seiten 5.17 und 5.19) ist in diesen Fällen um ein »V« zu ergänzen (s. Bestellnummern-Schlüssel).

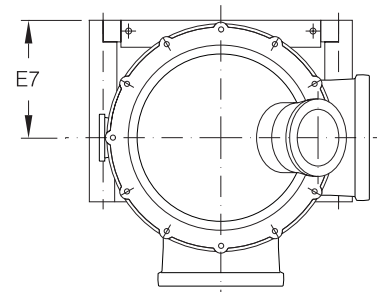
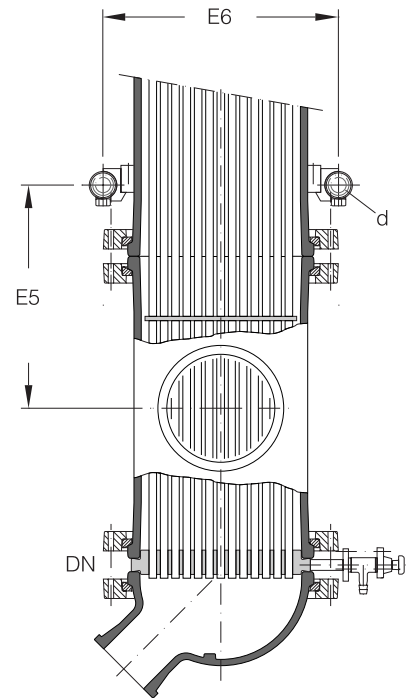
Bestellnummern-Schlüssel

RBW 300 / 125 / S 3 G V



Einbaumaße

Bestell-Nr.	DN	Fläche (m ²)	E5	E6	E7	d
RBW150/25..GV	150	2,5	300	300	148	42
RBW150/32..GV	150	3,2	300	300	148	42
RBW150/40..GV	150	4,0	300	300	148	42
RBW150/50..GV	150	5,0	300	300	148	42
RBW200/50..GV	200	5,0	375	305	168	42
RBW200/63..GV	200	6,3	375	305	168	42
RBW200/80..GV	200	8,0	375	305	168	42
RBW200/100..GV	200	10,0	375	305	168	42
RBW300/125..GV	300	12,5	425	436	218	42
RBW300/160..GV	300	16,0	425	436	218	42
RBW300/200..GV	300	20,0	425	436	218	42
RBW300/250..GV	300	25,0	425	436	218	42



ROHRBÜNDEL-WÄRMEÜBERTRAGER

Leistungsdaten

Zur überschlägigen Berechnung von Wärmeübertragungsflächen kann von folgenden Richtwerten für die Wärmedurchgangszahlen (k-Werte) ausgegangen werden:

Art der Wärmeübertragung	Medien	k-Werte ($Wm^{-2}K^{-1}$) bei Übertragerrohren aus	
		Glas	SiC
flüssig-flüssig	Wasser-Wasser	330-560	650-1800
	Wasser-organ. Lösungsmittel	300-500	500-1400
	Wasser-Wärmeträgeröl	220-400	400-800
flüssig-gasförmig	Wasser-Luft	15-90	15-90
flüssig-dampfförmig (Kondensation)	Wasser-Wasser	520-640	1400-3100
	Wasser-organ. Lösungsmittel	400-580	900-2100

Technische Daten

Bestell-Nr.	Fläche (m ²)	Anzahl der Rohre (Ø14 x 1,5) -	Freier Querschnitt		Füllvolumen	
			Rohre (cm ²)	Mantel (cm ²)	Rohre und Hauben (l)	Mantel (l)
RBW150/25..1..	2,5	37	35	120	9,0	18
RBW150/32..1..	3,2	37	35	120	10,0	24
RBW150/40..1..	4,0	37	35	120	12,5	30
RBW150/50..1..	5,0	37	35	120	14,0	36
RBW200/50..1..	5,0	61	58	220	19,0	47
RBW200/63..1..	6,3	61	58	220	22,0	58
RBW200/80..1..	8,0	61	58	220	25,0	69
RBW200/100..1..	10,0	61	58	220	28,0	80
RBW300/125..1..	12,5	163	155	456	53,5	94
RBW300/160..1..	16,0	163	155	456	61,0	117
RBW300/200..1..	20,0	163	155	456	69,0	140
RBW300/250..1..	25,0	163	155	456	75,5	163
RBW150/25..3..	2,5	37	11,7	120	9,0	18
RBW150/32..3..	3,2	37	11,7	120	10,0	24
RBW150/40..3..	4,0	37	11,7	120	12,5	30
RBW150/50..3..	5,0	37	11,7	120	14,0	36
RBW200/50..3..	5,0	61	19,3	220	19,0	47
RBW200/63..3..	6,3	61	19,3	220	22,0	58
RBW200/80..3..	8,0	61	19,3	220	25,0	69
RBW200/100..3..	10,0	61	19,3	220	28,0	80
RBW300/125..3..	12,5	163	51,6	456	53,5	94
RBW300/160..3..	16,0	163	51,6	456	61,0	117
RBW300/200..3..	20,0	163	51,6	456	69,0	140
RBW300/250..3..	25,0	163	51,6	456	75,5	163



Bei Rohrbündelwärmeübertrager der Nennweite 300 mit Stahlhaube, reduziert sich die Rohranzahl auf 162 (Mittenabstützung der Stirnplatte).

ROHRBÜNDEL-WÄRMEÜBERTRAGER

Rohrbündel-Wärmeübertrager in Spezialausführung

Der modulare Aufbau der Standardapparate (s. Seite 5.15) ermöglicht auch eine Vielzahl von Werkstoffvarianten, die eine Anpassung der Wärmeübertrager an den jeweiligen Bedarfsfall ermöglichen. Einzelheiten hierzu können Sie nachstehender Tabelle und unserem Sonderprospekt entnehmen.

Nennweite	DN	50 - 450	
Wärmeübertragungsfläche	m ²	bis 60	
Äußerer Durchmesser der Innenrohre	mm	14 oder größer	
Durchgänge	-	1 - 4	
Zulässige Betriebsbedingungen	Druck	bar	max. 10
	Temperatur	°C	max. 180
	Differenzdruck (Rohr-/Mantelraum)	bar	max. 6
Werkstoffe	Mantel	-	Borosilicatglas 3.3 Edelstahl Stahl, emailliert o. ausgekleidet Sonderwerkstoffe
	Hauben	-	Borosilicatglas 3.3 Edelstahl Stahl, emailliert o. ausgekleidet
	Rohrboden	-	PTFE, massiv CORETHERM Boden
	Verschraubungen und Dichtungen	-	PTFE
	Umlenkscheiben	-	PTFE
	Wärmeübertragerrohre	-	Borosilicatglas 3.3 Siliciumkarbid Edelstahl Sonderwerkstoffe



Weitere Spezialitäten, die wir auf Anfrage liefern, sind:

- Turbulenz-Promotoren für den Einbau in die Wärmeübertragerrohre. Sie erhöhen den Wärmeübergang in den Rohren bis zum 3-fachen des sonst erreichbaren Wertes.
- Doppelte Rohrböden, die eine einwandfreie Trennung des mantel- und rohrseitigen Druckraumes gewährleisten. Durch Leckagen bedingte Risiken z.B. eine Kontamination des Produktes durch Heiz- oder Kühlmedium, werden somit vermieden. Dies ist vor allen Dingen für GMP-gerechte Anlagen von Bedeutung.

METALL-EINSATZHEIZER

Die in unterschiedlichen Bauformen lieferbaren Metall-Einsatzheizier werden überall dort eingesetzt, wo höhere Dampfdrücke und/oder größere Wärmeübertragungsflächen erforderlich sind.

Bei der Werkstoffauswahl (Schlangen- und Kreisring-Einsatzheizier werden z.B. standardmäßig in Edelstahl geliefert) sind die Produkteigenschaften zu beachten.

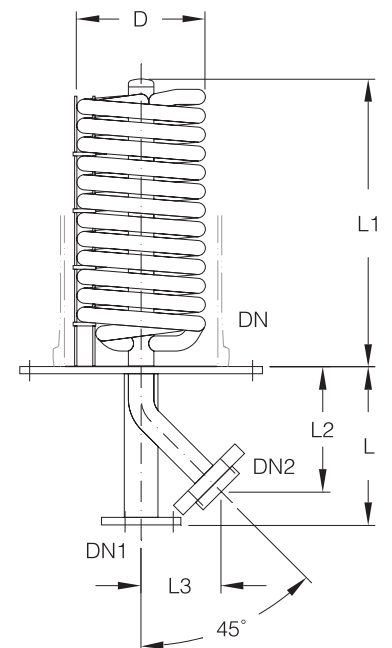
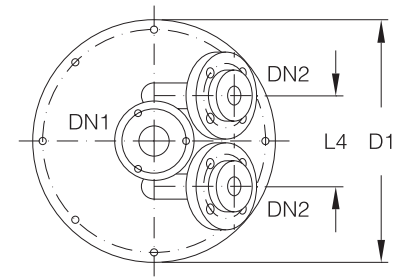
Schlangen-Einsatzheizier

Diese sehr universell verwendbare Variante wird zur Beheizung von Kugel- und Zylindergefäßen (s. Kap. 4 »Gefäße/Rührwerke«) und Kolonnensümpfen (s. Kap. 5 »Kolonnenteile«) eingesetzt. Die Heizschlange wird mit einer Bodenplatte verschweißt, in die ein Stutzen mit QVF-Teilkreis integriert ist. Für die Dampf- und Kondensatanschlüsse stehen Schläuche (s. Kap. 9 »Verbindungen«) zur Verfügung.

Schlangen-Einsatzheizier werden standardmäßig in Edelstahl geliefert. Auf Anfrage sind sie jedoch auch in Hastelloy erhältlich.



Der zulässige Betriebsüberdruck der Schlangen-Einsatzheizier beträgt 20 bar, die zulässige Betriebstemperatur 300 °C (Dampf- und Kondensatanschluss PN 40, EN 1092).



Fläche (m ²)	DN	DN1	DN2	D	D1	L	L1	L2	L3	L4	Füllvolumen (l)	Bestell-Nr.
0,15	150	25	2 x 25	145	274	210	235	166	106	120	1,0	EH150/1.5
0,25	150	25	2 x 25	145	274	210	360	166	106	120	1,6	EH150/2.5
0,25	200	40	2 x 25	170	321	210	255	166	106	120	1,8	EH200/2.5
0,5	200	40	2 x 25	170	321	210	380	166	106	120	2,7	EH200/5
0,8	200	40	2 x 25	170	321	210	555	166	106	120	3,9	EH200/8
1,0	200	40	2 x 25	170	321	210	655	166	106	120	4,6	EH200/10
1,5	200	40	2 x 25	170	321	210	930	166	106	120	6,6	EH200/15
1,5	300	40	2 x 25	250	420	215	555	171	106	170	6,5	EH300/15
2,0	300	40	2 x 25	250	420	215	705	171	106	170	8,0	EH300/20
3,0	300	40	2 x 25	250	420	215	1005	171	106	170	10,0	EH300/30

METALL-EINSATZHEIZER

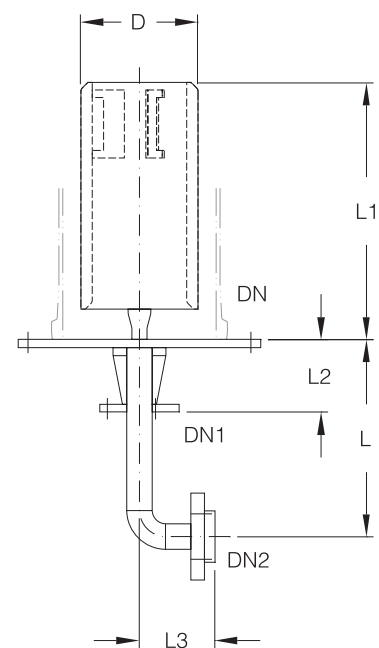
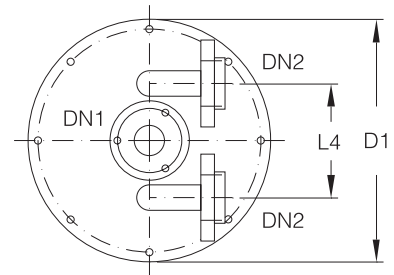
Kreisring-Einsatzheizer

Sie werden bevorzugt in Kugelgefäße eingebaut und ergeben in Verbindung mit einem zentral angeordneten Propellerrührer hohe Wärmeübergangszahlen und Verdampferleistungen. Durch die erzwungene Umströmung der Wärmeübertragungsfläche kann bis zu einem sehr geringen Restvolumen eingedampft werden. Weitere Vorzüge sind die glatte Oberfläche, die im Innenraum angeordneten Stromstörer und der in die Grundplatte integrierte Stutzen mit QVF-Konus für ein Bodenablassventil aus Borosilicatglas 3.3 »BAS40« (s. Kap. 3 »Armaturen«). Für die Dampf- und Kondensatanschlüsse stehen Schläuche (s. Kap. 9 »Verbindungen«) zur Verfügung.

Kreisring-Einsatzheizer werden standardmäßig in Edelstahl geliefert. Auf Anfrage sind sie jedoch auch in Titan, Tantal oder Hastelloy erhältlich.



Der zulässige Betriebsüberdruck der Kreisring-Einsatzheizer beträgt 6 bar, die zulässige Betriebstemperatur 200 °C (Dampf- und Kondensatanschluss PN 40, EN 1092).



Fläche (m ²)	DN	DN1	DN2	D	D1	L	L1	L2	L3	L4	Füllvolumen (l)	Bestell-Nr.
0,15	200	40	2 x 25	155	321	261	225	96	100	151	0,75	KRH200/1.5
0,2	200	40	2 x 25	155	321	261	285	96	100	151	1,0	KRH200/2
0,25	200	40	2 x 25	155	321	261	340	96	100	151	1,25	KRH200/2.5
0,3	300	40	2 x 25	235	420	265	295	100	100	210	3,0	KRH300/3
0,35	300	40	2 x 25	235	420	265	330	100	100	210	3,5	KRH300/3.5
0,4	300	40	2 x 25	235	420	265	370	100	100	210	4,0	KRH300/4
0,45	300	40	2 x 25	235	420	265	405	100	100	210	4,5	KRH300/4.5
0,5	300	40	2 x 25	235	420	265	445	100	100	210	5,0	KRH300/5

METALL-EINSATZHEIZER

Kerzen-Einsatzheizer

Diese ebenfalls sehr universell verwendbare Ausführung wird dann eingesetzt, wenn hohe Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit gestellt werden. Typische Anwendungsbeispiele sind der Bau von Umlaufverdampfern und die Beheizung von Kolonnen. Aufgrund der Bauform als Mehrfachheizkerze gewährleisten sie auch bei größeren Übertragungsflächen einen guten Wärmeübergang.

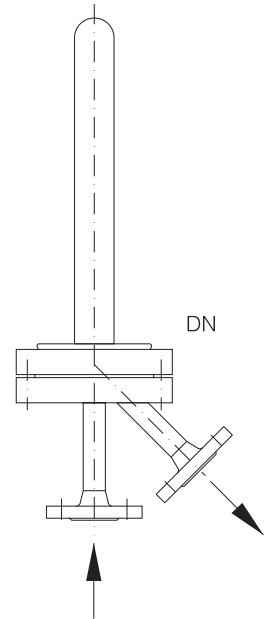
Kerzen-Einsatzheizer sind in den Nennweiten DN 80 bis DN 600 und mit Wärmeübertragungsflächen von 0,05 bis 8,5 m² lieferbar.

Der Boden dieser Heizer ist als Dampfverteiler und Kondensatsammler ausgebildet. Ein durchgeschweißter Stutzen mit QVF-Teilkreis dient als Produktanschluss. Für die Dampf- und Kondensatanschlüsse stehen Schläuche (s. Kap. 9 »Verbindungen«) zur Verfügung.

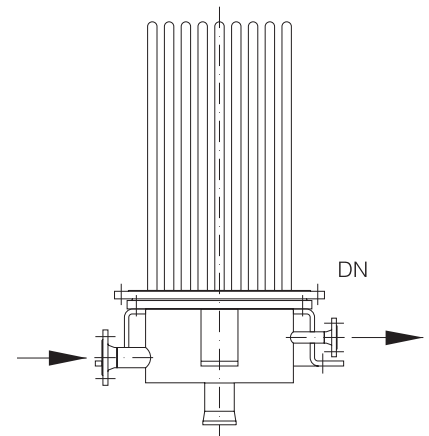
Kerzen-Einsatzheizer werden standardmäßig in Tantal geliefert. Auf Anfrage sind sie jedoch auch in anderen Werkstoffen erhältlich.



Der zulässige Betriebsüberdruck der Kerzen-Einsatzheizer beträgt 10 bar, die zulässige Betriebstemperatur 210 °C (Dampf- und Kondensatanschluss, PN 40, EN 1092).



DN80 - DN100
0,05m² - 0,4m²



DN150 - DN600
0,1m² - 8,5m²