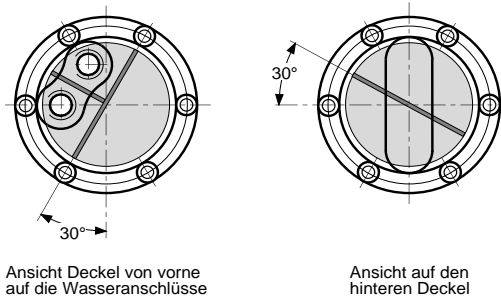
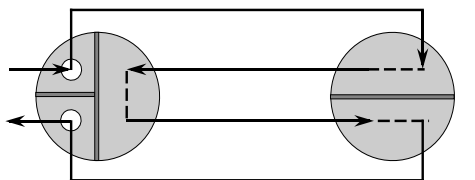


Die Lage der Umlenkbleche in den Deckeln

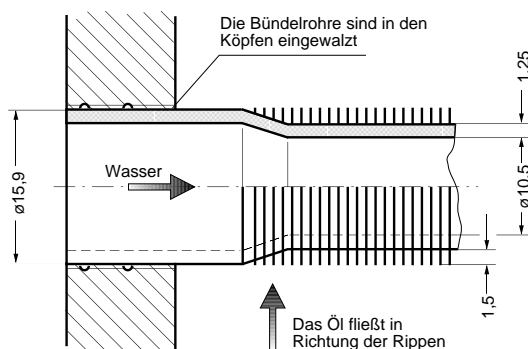


Das 4-Wege Prinzip durch die Rohre



Durch drei Umlenkungen in den Deckeln (- - - -) werden vier Wege durch die Rohre erzeugt. Das Gegenstromprinzip ist so bei wechselnden Anschlüssen gegeben.

Die eingewalzten Bündelrohre



Das Bündelrohr

Das verwendete Rohr für die Herstellung der Bündel ist ein speziell für Wärmetauscher entwickeltes Rippenrohr. Die Rippen sind aus der Wand eines Glattrohres herausgewalzt.

Die Verformung des Werkstoffes bewirkt eine Verfestigung der berippten Zonen, wobei die glatten Enden ihre zum Einwalzen erforderliche ursprüngliche Festigkeit behalten.

Die Rippenrohre werden aus Kupfer und Kupferlegierungen nach DIN 17679 hergestellt und geprüft. Rohre aus anderen Werkstoffen werden in Anlehnung an die DIN 17679 geprüft. Bei Edelstahl werden Glattrohre mit 0,6 mm Wandstärke verwendet. Verzinnen der Rohre bei Bedarf lieferbar.

Die Höhe der Rippen wurde mit 1,5 mm so gewählt, daß in den Zwischenräumen keine Nester entstehen können.

Die Arbeitsweise

Die Kühler der Baureihe T 80, BEM und BEW arbeiten nach dem Prinzip der mehrfachen Umlenkung.

Bei den öl- und wasserseitigen Anschlüssen können Ein- und Austritt je nach Ihren Erfordernissen frei gewählt werden. Das Gegenstromprinzip bleibt erhalten.

- Rippen-Rohre 10,5 mm ø lichte Weite
- Bündelrohr-Wandstärke 1,15... 1,75 mm
- Gegenstromprinzip bei freiem Anschluß
- dichte Ölumlenkungen in der Gehäuseseite
- 4-Wege-System wasserseitig
- Ein- und Ausgänge sind frei wählbar
- Bündelrohre im Kopf eingewalzt
- Wasserseite reinigen ohne Öl abzulassen

Ölseite

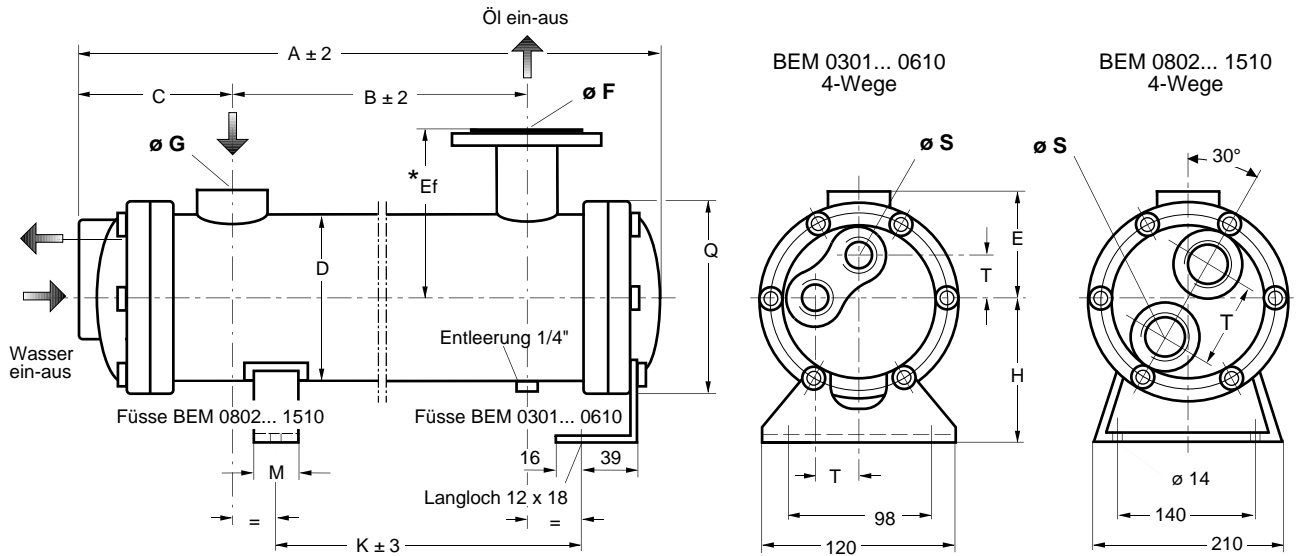
Die ölseitigen Umlenkbleche werden je nach Öldurchsatz und Ölart in der Größe und im Abstand verschieden angeordnet. Die ölseitigen Umlenkbleche sind dicht und verhindern eine leistungsmindernde axiale Strömung.

Das Bündel wird aus Rippenrohr mit einem Innendurchmesser von 10,5 mm hergestellt. Die Wandstärke der Rohre beträgt 1,25 mm ohne Rippe. In der Standardausführung steht SF-Cu und CuZn20Al2 zur Verfügung.

Ab Baureihe BEM sind alle handelsüblichen Werkstoffe in den erforderlichen Maßen möglich.

Wasserseite

Wasserseitig arbeiten unsere Wärmetauscher nach dem 4-Wege-System. Für Sonderfälle werden die Wärmetauscher auch wasserseitig mit 2- oder 1-Wege Umlenkungen geliefert. Flovex-Wärmetauscher können nachträglich durch tauschen der Deckel in der Wasserführung umgebaut werden, ohne den Kühler dafür ölseitig ausbauen oder entleeren zu müssen.

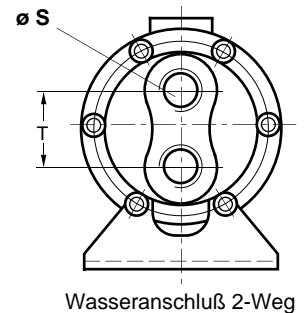


Ein- und Ausgang können öl- und wasserseitig frei gewählt werden. Das Gegenstromprinzip bleibt bei 2- und 4-Wege-Systemen erhalten. Die Mantelseite ist aber in jedem Fall die ölführende Seite.

Ölseitige Flanschanschlüsse

Größe	SAE-3000	DIN-Flansche
BEM 3...	1" ... 1 1/2"	DN 25... 40
BEM 5...	1 1/2" ... 2"	DN 40... 50
BEM 6...	2" ... 2 1/2"	DN 50... 65
BEM 8...	2 1/2" ... 3"	DN 65... 80

Die Baureihe BEM wird ölseitig standardmäßig mit Gewindeanschlüssen geliefert. Flanschanschlüsse nach DIN, SAE, UNI 2278 und ANSI 150 SORF gegen Mehrpreis. Nennweiten die von der nebenstehenden Tabelle abweichen bitte anfragen.



Typ	Einbaumaße							* 4-Weg 2-Weg		4-Weg 2-Weg		Typ-A Typ-B		4-Weg 2-Weg		Fläche			
	A	B	C	D	E	Ef	H	K	K	M	Q	T	T	øG	øG	øS	øS	Gewicht	(m ²)
BEM 301.2	435	250	90	80	60	130	65	309	304	55	108	25	50	1"	1 1/2"	3/4"	1"	6,5	0,50
BEM 302	685	500						564	559									10,0	0,90
BEM 302.6	842	652						712	712									11,8	1,10
BEM 303	990	805						869	864									13,5	1,35
BEM 303.6	1148	957						1017	1017									16,8	1,56
BEM 304	1295	1110						1174	1169									19,5	1,80
BEM 501.2	455	240	115	140	95	155	105	313	308	55	180	45	76	1 1/2"	2"	1"	1 1/2"	22,0	1,00
BEM 502	710	490						568	563									24,3	2,10
BEM 502.6	857	642						717	712									28,5	2,62
BEM 503	1015	795						873	868									32,5	3,15
BEM 503.6	1162	947						1022	1022									35,5	3,67
BEM 504	1320	1100						1178	1173									38,5	4,20
BEM 602	750	470	145	168	110	170	125	573	580	55	210	50	86	2"	2"	1 1/2"	2"	32,5	2,71
BEM 602.6	902	622						722	722									38,0	3,36
BEM 603	1055	775						878	885									43,5	4,00
BEM 603.6	1207	927						1027	1027									48,5	4,75
BEM 604	1360	1080						1183	1190									53,0	5,43
BEM 605	1665	1385						1488	1495									70,0	6,75
BEM 802	785	435	175	219	150	200	180	400	400	50	265	140	130	3"	3"	2"	3"	80,0	5,20
BEM 802.6	937	587						500	500									85,0	6,40
BEM 803	1090	740						600	600									90,0	7,67
BEM 803.6	1292	892						700	700									100,0	8,95
BEM 804	1395	1045						800	800									110,0	10,23
BEM 805	1700	1350						1000	1000									130,0	12,75
BEM 806	2005	1655						1200	1200									160,0	15,30

* Das Maß "Ef" verlängert sich um 20 mm bei der Verwendung von DIN-Vorschweißflanschen.

Konstruktionsprinzip Den Aufbau der Wärmetauscher Baureihe BEM, und die genaue Beschreibung der verwendeten Bündelrohre entnehmen Sie bitte dem Blatt " Konstruktionsprinzip " in diesem Katalog.

Abnahmen Die Serie BEM wird mit Abnahme nach R.I.N.A., LLOYD'S Register, ABS, DET NORSKE VERITAS, T.Ü.V. und ISPESEL gefertigt.

Darüber hinaus sind alle Bauformen und Ausführungen nach T.E.M.A. (Tubular Exchanger Manufacturers Association) lieferbar. Festigkeitsberechnungen erstellen wir nach ASME Code.

Material

Gehäuse	C-Stahl grundiert (RAL 5012) oder Edelstahl
Umlenkungen	C-Stahl oder Edelstahl
Deckel	Grauguß grundiert (RAL 5012), Edelstahl oder Bronze
Dichtungen	Deckel mit Flanschanschluss sind aus C-Stahl geschweißt bis 99 °C NBR ab 99 °C CAF 2100 (asbestfrei)
Bündelkopf	C-Stahl oder Edelstahl
Bündelrohre	SF-Cu, CuZn20Al2, 1.4435, 1.4571 oder Titan

Bitte fordern für den Einsatz von Bündelrohren aus rostfreiem Stahl unsere Informationen über die Materialauswahl im Zusammenspiel von " Edelstahl + Wasser " an.

Werkstoff Nr.	DIN-Zeichen	DIN Nr.
2.0090	SF-Cu	17870
2.0460	CuZn20AL2	17660
2.0872	CuNi10Fe1Mn	17664
1.4435	X2CrNiMo1713	17440
1.4571	X10CrNiMoTi1810	17440

Wandstärken der Bündelrohre

SfCu	Innendurchmesser	10,50 mm
	Wandstärke	1,15 mm
CuZn20AL2	Innendurchmesser	10,50 mm
	Wandstärke	1,25 mm min.
	Wandstärke	1,75 mm max. (ab 100 bar)

Die Bündelrohre sind mit einer eingewalzten Rippe versehen um die Fläche zu vergrößern. Die Rohre sind innen glatt gezogen um ein Anhaften von Schmutzablagerungen bei stehendem Wasser weitgehendst zu verhindern.

Druck und Temperatur

	Betriebsdruck	Prüfdruck
Gehäusesseite	16 bar	24 bar
Rohrseite	10 bar	15 bar
	Betriebs-temperatur	Maximal-temperatur
Gehäusesseite	100 °C.	150 °C.
Rohrseite	100 °C.	150 °C.

In der Standardausführung werden diese Wärmetauscher BEM mit 16 bar Betriebsdruck geliefert.

Die Baureihe BEM wird weiter in den Druckstufen 50 und 100 bar Betriebsdruck mit 1,5 fachem Prüfdruck gefertigt.

Montage

Der Einbau der Wärmetauscher erfolgt, wenn der Platzbedarf vorhanden, und wenn die Möglichkeit besteht, am einfachsten senkrecht. Hierbei werden mögliche Schmutzpartikel auch bei kleinen Wassermengen im Bündel ausgespült.

Die Schmutzablagerung kann damit zum größten Teil verhindert werden. Darüber hinaus sind alle Bündelrohre gleichmäßig mit Wasser gefüllt. Der Einsatz eines Wasserfilters verhindert Schmutzablagerungen ganz.

Wird der Kühler mit Brunnenwasser gefahren, sind besondere Hinweise zu beachten. Diese führen wir hier nicht auf, da Brunnenwasser heute nur noch selten angewendet wird.

- Bei Brunnenwasser bitte Rücksprache mit uns nehmen!

Die Kühler der Baureihe T 80 haben durch die Aluminium-Ausführung ein sehr geringes Gewicht. Die Kühler können mit ölseitigen Flanschen montiert, einfach an die Rohrleitung gehängt werden. Hierbei muß dann auch auf kleinen Tankoberflächen nicht nach Einbauraum gesucht werden. Der Kühler kann praktisch neben den Tank gehängt werden.

- Die wasser- und ölseitigen Anschlüsse sind durch das zweifache Gegenstromprinzip frei wählbar, und können der Rohrleitungsführung und dem Platzbedarf auf dem Tankdeckel angepaßt werden.
- Die Serie T 80 gleicht Längenausdehnungen bei sehr hohen Temperaturen im Gehäuse aus.

Hinweise

Um eine kostensparende und gute Ausnutzung der Kühlerleistung zu erreichen muß die Wasserfiltration und die Art der Wasserregulierung auf den Einsatzfall genau abgestimmt werden.

Hierbei ist grundsätzlich zu überlegen, ob eine 2- oder 3-Punkt-Regelung zum Einsatz kommt. Hierfür ist in erster Linie das Material der Bündelrohre eine wichtige Voraussetzung.

- Sondermessing-Arten der CuNi-Gruppe sind hier besonders zu beachten, da sie bei Wassergeschwindigkeiten bis 0,9 m/sec lochfraßgefährdet sind.

Dieser Bereich kann nur durch eine elektrische 2-Punkt-Regelung ausgeschlossen werden. Bei Einsatz einer solchen "AUF-ZU" Regelung muß aber nun wieder die obere maximale zulässige Fließgeschwindigkeit beachtet werden.

- Durch das Bündel-Material der Flovex-Kühler kann der unerwünschte Bereich in der Wassergeschwindigkeit von 0 - 0,9 m/s vernachlässigt werden und die kostengünstige 3-Punkt-Regelung ohne Hilfsenergie bedenkenlos eingesetzt werden.

Hierbei erfolgt die Begrenzung nach oben automatisch, und die niedrige Geschwindigkeit spielt bei den von uns verwendeten Materialien keine Rolle. FLOVEX Kühler sind auf max. 2,7 m/sec Wassergeschwindigkeit ausgelegt. Die Grenze, die beachtet werden muß liegt sehr sicher bei 6,0 m/sec.

Inspektion und Reinigung

Die Art des Bündels, der Innendurchmesser der Bündelrohre und der gesamte Aufbau der Kühler, machen die Inspektion und die Reinigung sehr einfach.

Das Bündel kann nach Abnehmen des hinteren Deckels, also nach Lösen einiger Schrauben, und Absperrern der Wasserzufuhr kontrolliert werden.

Die Bündelrohre haben einen Innendurchmesser von 10,5 mm. Diese Rohre können bei Bedarf leicht gereinigt werden. Am besten führt man eine Drahtbürste oder eine 10 mm Gewindestange, wenn nötig mit leichten Hammerschlägen, durch die Rohre.

Die mögliche Kalk- oder Schmutzschicht löst sich hierbei sofort von der Rohroberfläche ab, da die Innenflächen der Bündelrohre sehr glatt ausgeführt sind.

- Bitte nicht mit chemischen Mitteln reinigen

Die Rippenrohre sind mit 1,25 mm Wandstärke (ohne Rippe gemessen) sehr robust ausgeführt.

Durch den großen inneren Durchmesser der Bündelrohre mit 10,5 mm stören größere Schmutzpartikel den Betrieb nicht, da sie in der Regel durchgespült werden.

Im Gegensatz zu Wärmetauschern mit 4 + 6 mm Rohren ist der Einsatz von Schmutzfängern bei Rohren mit großem Innendurchmesser nicht erforderlich.

Sollte eine chemische Reinigung erforderlich sein, darf nur wie folgt verfahren werden.

- Den Kühler ca. 2 Stunden mit 5 % HCl in Wasser gelöst reinigen, durchspülen und einweichen in einer geschlossenen Wanne. (nicht in geschlossenen Räumen anwenden)
- Anschließend muß der Kühler 2 Stunden mit 5 % NaOH in Wasser, zur Neutralisierung der zuvor angewendeten Säure, gespült werden.

- Dieser Vorgang ist sehr aufwendig und muß sorgfältig durchgeführt werden, damit keine aggressiven Rückstände im Bündelrohr verbleiben.

Nach unserem Prinzip mit großdimensionierten Rohren reicht die mechanische Reinigung mittels einer Bürste aus. Hierzu muß der Wärmetauscher nicht einmal ausgebaut werden.

An dieser Stelle weisen wir noch einmal ausdrücklich darauf hin, daß bei Flovex-Wärmetauschern auf eine chemische Reinigung verzichtet werden kann.

Ist der Ausbau des Kühlers einmal nötig, so kann die Demontage ohne Entfernungen von Rohrleitungen erfolgen.

Durch einfaches Lösen der wasserseitigen Deckel, der ölseitigen Flansche oder Verschraubungen sowie der Befestigungsschrauben an den Konsolen kann der gesamte Kühler zur Seite weggezogen werden. Der dafür erforderliche Platzbedarf neben oder hinter dem Kühler entspricht der Kühlergrundfläche.

Für Systeme, die durch Schmutz stark beansprucht werden, liefern wir spezielle Ausführungen mit Bündelrohren 14 mm ø. (In diesem Zusammenhang die Bauformen nach T.E.M.A. beachten!)

Diese Wärmetauscher kommen sehr oft bei der Wärmerückgewinnung aus Härteölbädern zum Einsatz. Diese Kühler sind an beiden Rohrenden frei zugänglich, ohne die bei der Reinigung störenden Rohrleitungen, und ohne die Anschlüsse für die Reinigung demonstrieren zu müssen. (z.B. die Baureihe AEW)

Garantie

Im Rahmen unserer "Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen" übernehmen wir keine Garantie für Korrosionsschäden oder Verschmutzung sowie für Ausfall und Mängel aufgrund falscher Wartung und Einbauverhältnisse.

Die Garantiezeit beträgt 12 Monate nach Inbetriebnahme, jedoch längstens 18 Monate nach Versand des Wärmetauschers.