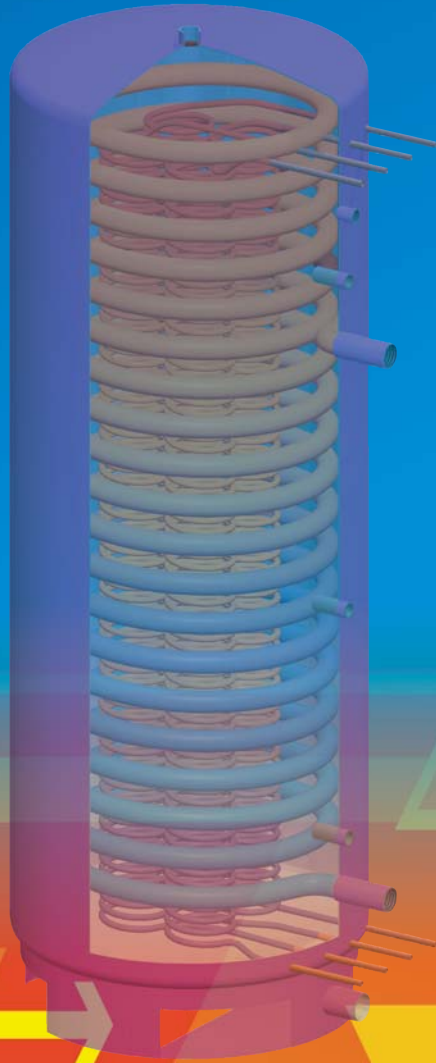




# Schiessl

Kälte- und Klimaanlagebedarf



## **Wärmerückgewinnung 2010**

## Warum Wärmerückgewinnung

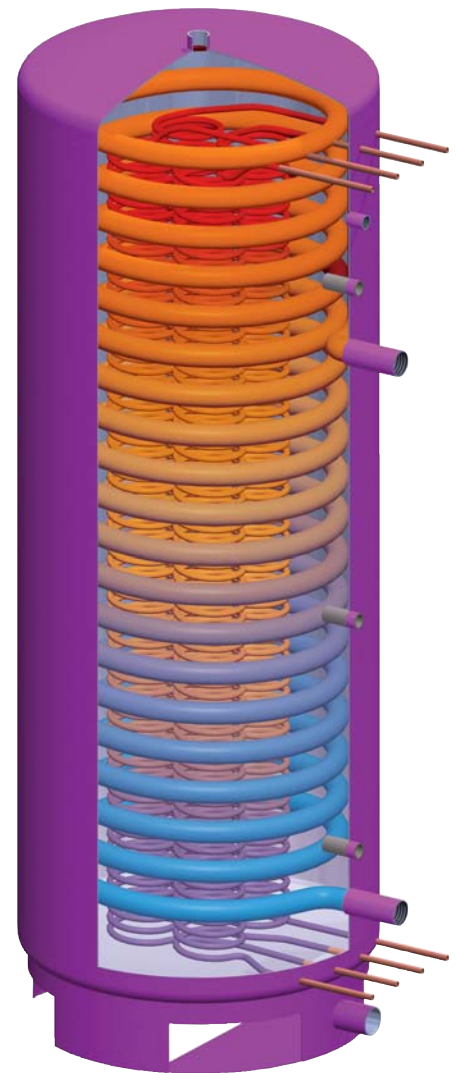
Die Kältetechnik gilt als konservative Branche. Zu Recht wie wir meinen. Die Kälteversorgung ist bei vielen Anwendungen kritisch, Ausfälle dürfen nicht vorkommen und es muss kurzfristig reagiert werden. Es ist verständlich, dass Kälteanlagenbauer deshalb auf einfache und vielfach über Jahrzehnte bewährte Technik und Komponenten zurückgreifen und auch vertrauen. Die Wärmerückgewinnung (WRG) steht deshalb nicht im zentralen Interesse der Kälteanlagenbauer.

Auf der anderen Seite steckt in der WRG ein sehr großes Potenzial.

In Deutschland und Österreich werden 14% des produzierten Stroms für Kälte- u. climatechnische Anwendungen verbraucht. Das Ausmaß wird besonders deutlich, wenn man berücksichtigt, dass aus 1 kWh Strom 3-5kWh Wärme werden.

Besonders offensichtlich wird das Sparpotenzial bei vielen Anlagen.

Dort sind luftgekühlte Verflüssiger installiert, die schon selber Strom verbrauchen und die Wärme ungenutzt wegblasen. Daneben arbeiten fossil beheizte Heizkessel die den Wärmebedarf des Gebäudes erzeugen. Genau hier ist der ideale Platz für eine WRG. Wärmebedarf und Wärmeverteilsystem ist vorhanden. Eine sinnvolle und effektive WRG kann bei solchen Objekten meistens einfach nachgerüstet oder in die Planung aufgenommen werden.

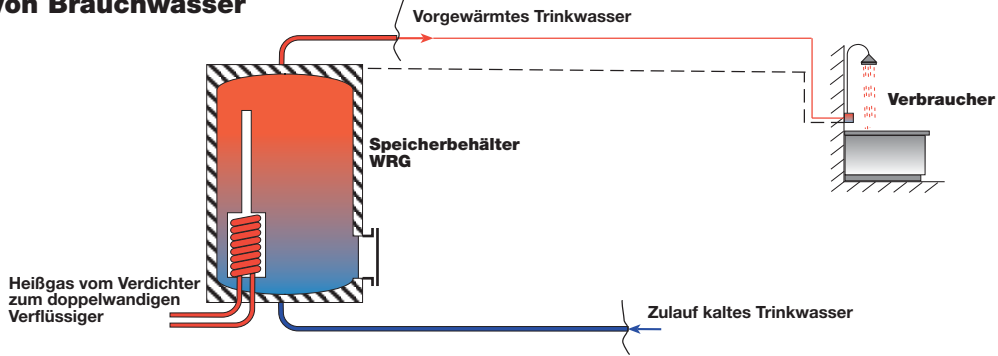


Natürlich sind nicht alle Anlagen für eine WRG geeignet. Wenn aber auch nur ein Bruchteil der zur Verfügung stehenden Wärme genutzt würde, wäre das schon eine große Entlastung für die Umwelt. Eine gut geplante WRG verbessert die Effektivität der Kälteanlage und liefert die Wärme umsonst. Der Anlagenbetreiber profitiert also doppelt.

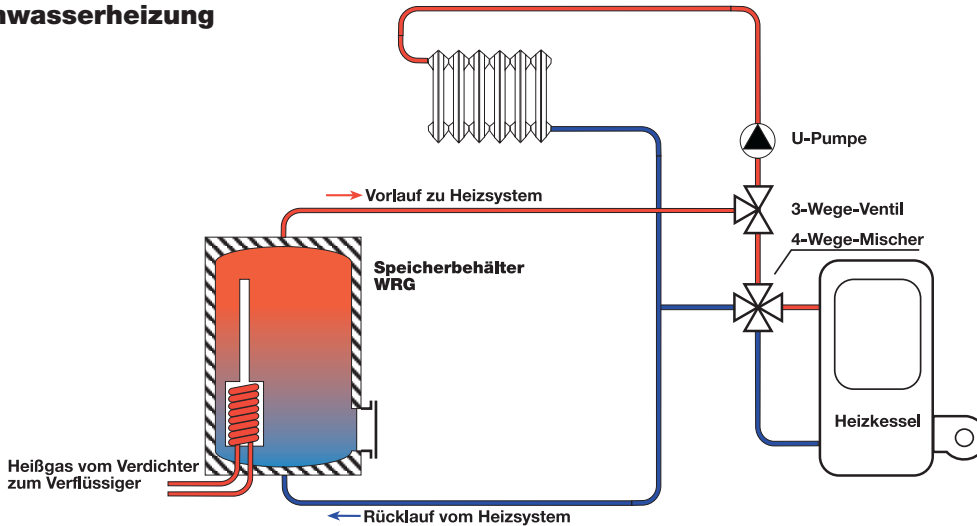
## Allgemeines über Wärmerückgewinnung

Wärmerückgewinnung bei Kälteanlagen bedeutet die Nutzbarmachung der Abwärme aus dem Kühlprozess, die sonst am Verflüssiger ungenutzt an die Luft oder an das Kühlwasser abgegeben wird. Diese „Wärme aus Kälte“ kann unter anderem wie folgt genutzt werden:

### Erwärmung von Brauchwasser



### Für die Warmwasserheizung



Die Planung einer Wärmerückgewinnungseinrichtung beginnt mit der Erfassung des Wärmeangebotes der Kälteanlage (mittleres Wärmeangebot über 24 Stunden) sowie einer Analyse des Wärmebedarfs (z.B. Warmwasserverbrauch über 24 Stunden).

Anders als bei der Wärmepumpe, deren primäre Aufgabe die Wärmeabgabe am Verflüssiger ist, wobei die Kälteleistung meist nicht genutzt werden kann und deshalb keine Bedeutung hat, bleibt auch bei einer Kälteanlage mit Wärmerückgewinnung die primäre Aufgabe die Kälterzeugung mit dem bestmöglichen Wirkungsgrad.

### Beispiel

Kondensationstemperatur:	t	+30°C	+50°C
Verdampfungstemperatur:	t <sub>o</sub>	-10°C	-10°C
Kältemittel:		R 507	R 507
Kälteleistung:	Q <sub>o</sub>	8,60 kW	5,93 kW
Leistungsaufnahme:	P <sub>e</sub>	2,60 kW	3,27 kW
Wärmeleistung:	Q	11,2 kW	9,2 kW

Verdichter Bitzer Mod. 2DC-3.2Y  
Kältemittel R 507  
Sauggasttemperatur +20°C  
2K Flüssigkeitsunterkühlung

Stellt man die Leistungsdaten eines Verdichters bei verschiedenen Verflüssigungstemperaturen gegenüber, so erkennt man, dass bei höherer Verflüssigungstemperatur die elektrische Leistungsaufnahme des Antriebsmotors ansteigt, während die Kälteleistung und die Wärmeabgabe abnehmen.

**Fazit:** Nur wenn die Verflüssigungstemperatur einer Kälteanlage durch Einbau einer Wärmerückgewinnung nicht erhöht wird, kann „kostenlos“ Wärme gewonnen werden.

Energiesparen erlangt aus ökonomischer (Energiepreise, Ökosteuer) und ökologischer Sicht (CO<sub>2</sub>-Emission) eine immer größere Bedeutung. Eine weitere wichtige Voraussetzung für die Errichtung einer Wärmerückgewinnung ist die Beurteilung ihrer Wirtschaftlichkeit. Dafür benötigt man die Kenntnis des durch die Wärmerückgewinnung abzudeckenden Wärmebedarfs und der Heizkosten zur Erzeugung dieser Wärmemenge mittels der sonst verwendeten Heizeinrichtung. Meist genügt es, die Wiedergewinnungszeit (Amortisation) der Investitionskosten zu ermitteln, indem man die Anschaffungskosten der Anlage durch die jährliche Heizkosteneinsparung dividiert. Genauere Rechnungen berücksichtigen auch Abschreibung und Zinsen.

**Allgemeines über Wärmerückgewinnung**

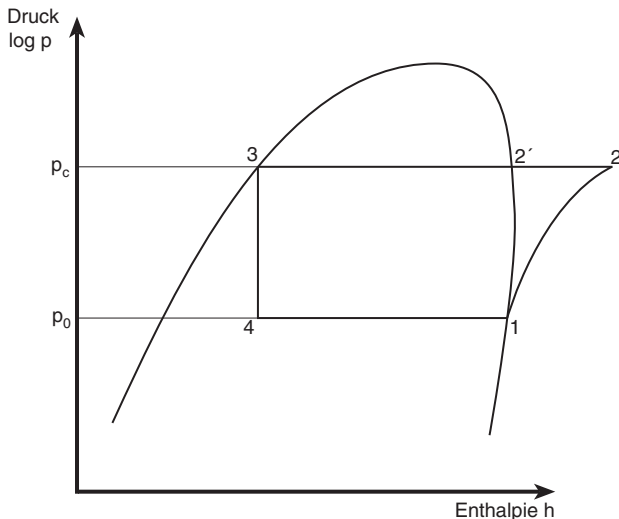
**Abwärmenutzung zur Wassererwärmung**

Bei sauggasgekühlten Motorverdichtern beträgt die Wärmeabgabe

$$Q = Q_0 + P_e$$

Die Gesamtwärmemenge Q (Kondensationsleistung) wird in der Form abgegeben, dass zuerst das Druckgas enthitzt wird - Enthitzungsleistung  $Q_e$  - und anschließend die Verflüssigung stattfindet - Verflüssigungsleistung  $Q_c$ .

Für den Kreisprozess ergeben sich folgende spezifische Wärmemengen bezogen auf den Kältemittel-Massenstrom von 1 kg:



- Verdampfung  $q_0 = h_1 - h_4$  kJ/kg
- Kondensation  $q = h_2 - h_3$  kJ/kg
- Enthitzung  $q_e = h_2 - h_2'$  kJ/kg
- Verflüssigung  $q_c = h_2' - h_3$  kJ/kg

Bild: Der Kältekreislauf dargestellt im h/log p - Diagramm

Sofern die aus der Kälteanlage zu gewinnende Warmwassertemperatur  $t_{wa}$  niedriger als die Verflüssigungstemperatur  $t$  der Kälteanlage sein soll, kann die gesamte Abwärme der Kälteanlage zur Wassererwärmung genutzt werden. (Vollkondensation)

Benötigt man eine Wassertemperatur über der Verflüssigungstemperatur, so beschränkt sich das nutzbare Wärmeangebot auf einen Teil der Enthitzungswärme. (Überhitzungsabbau)

Da das Wärmeangebot aus der Kälteanlage und die Nachfrage nach Warmwasser meist nicht zeitgleich erfolgen, ist die Verwendung von Warmwasserspeichern erforderlich. Beim Aufheizen von Warmwasserspeichern findet je nach Ladezustand Vollkondensation, Teilkondensation oder Überhitzungsabbau statt.

Kältemittel	$t_0 = +5^\circ\text{C} / t = +50^\circ\text{C}$		$t_0 = -10^\circ\text{C} / t = +40^\circ\text{C}$		$t_0 = -30^\circ\text{C} / t = +40^\circ\text{C}$	
	$t_{h2}$	$Q_e / Q$	$t_{h2}$	$Q_e / Q$	$t_{h2}$	$Q_e / Q$
R134a	ca. 90°C	0,20	ca. 90°C	0,19		
R507			ca. 75°C	0,20	ca.90°C	0,26

Tabelle: Druckgastemperatur  $t_{h2}$  und Enthitzungsleistung  $Q_e$  bei Klimakühlung, Normalkühlung & Tiefkühlung

\*)limitiert durch Zusatzkühlung

$Q_e$  Enthitzungsleistung bei Abkühlung des Druckgases von  $t_{h2}$  auf 50°C (Normalkühlung, Tiefkühlung) bzw. 55°C (Klimakühlung)

Q Gesamtwärmeabgabe (Kondensatorleistung)

Die Angaben in der Tabelle beziehen sich auf 20K Sauggasüberhitzung, 0K Flüssigkeitsunterkühlung

**Anmerkung:**

Um die höchstzulässige Druckgastemperatur 120°C bei R22 Tiefkühlanlagen nicht zu überschreiten, müssen die Zylinderköpfe gekühlt werden. Wird die Zylinderkopfkühlung mittels Zusatzlüftung besorgt, verringert sich das für eine Nutzung zur Verfügung stehende Abwärmeangebot um ca. 10% .

## Bauarten von Wärmerückgewinnungsanlagen zur Wassererwärmung

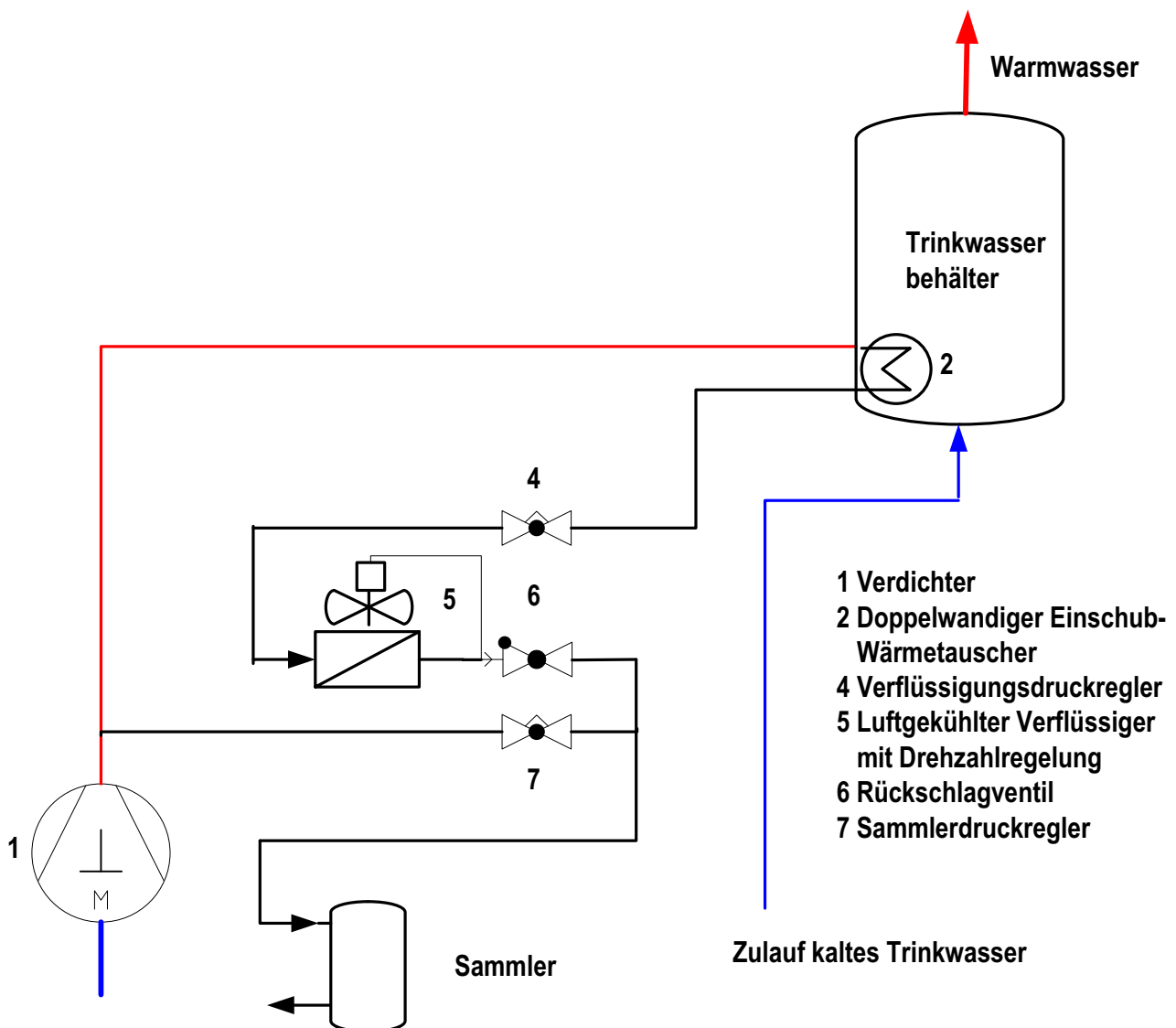
### A.) Direktes System

Das zu erwärmende Wasser wird im Wärmetauscher vom Kältemittel direkt erwärmt.

Vorteile des Direkten Systems:

Bessere Nutzung des Abwärmeangebotes, Erreichung einer höheren Wassertemperatur, geringer Bauaufwand

**Speicher-Brauchwasser-Erwärmer für direkten Wärmetausch,** mit eingebauten Wärmetauschern



## Bauarten von Wärmerückgewinnungsanlagen zur Wassererwärmung

### B.) Indirektes System

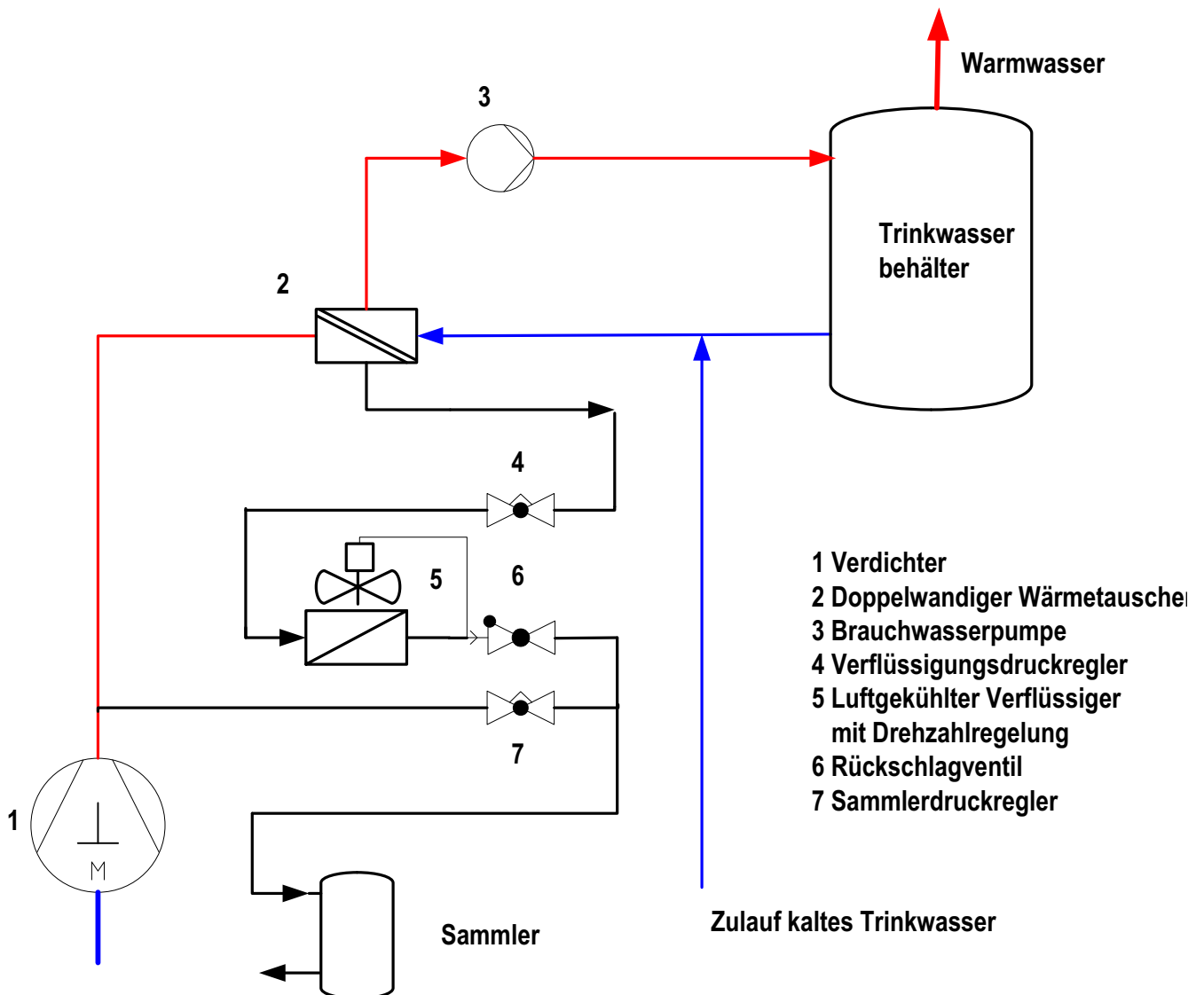
Das zu erwärmende Wasser wird von einem Heizwasserkreislauf, der in einem separaten Wärmetauscher vom Kältemittel aufgeheizt wird, erwärmt.

Vorteile des Indirekten Systems:

Flexibilität bei der Anordnung und Anzahl der Wärmetauscher

#### Speicher-Brauchwasser-Erwärmer für indirekten Wärmetausch,

mit Doppelmantel oder eingebauten Wärmetauscher für ein Zwischenheizmedium



## Die Größenbestimmung des Speicher-Brauchwasser-Erwärmer

Heizenergie aus einer Kälteanlage steht nicht in beliebigem Ausmaß zur Verfügung sondern ist nur in dem Maß vorhanden, wie sich aus dem Kühlprozess ergibt. Demgemäß ist bei der Festlegung der Größe eines SPEICHER-BRAUCHWASSER-ERWÄRMERS die zu erwartende Wärmeabgabe der Kälteanlage zu berücksichtigen.

**Beispiel:** Kälteanlage mit Verdichter Bitzer 2DC-3.2Y

Kondensationstemperatur:	t = 40°C
Verdampfungstemperatur:	t <sub>o</sub> = -10°C
Kältemittel:	R 507
Kälteleistung:	Q <sub>o</sub> = 7,26 kW
Leistungsaufnahme:	P <sub>e</sub> = 2,96 kW

Die Kondensationsleistung beträgt somit Q = Q<sub>o</sub> + P<sub>e</sub> = 10,22 kW.

Die tägliche Maschinenlaufzeit im Jahresdurchschnitt wird mit 10 Stunden angenommen. Zur Erwärmung des Speicherinhalts steht die Kondensationsleistung vermindert um die Wärmeverluste der Anlage zur Verfügung.

$$Q_H = Q \times \eta = 10,22 \times 0,8 = 8,2 \text{ kW}$$

Man denkt sich, dass die Erwärmung des Speicherinhalts in 2 Abschnitten erfolgt.

### 1. Abschnitt:

Wassererwärmung um  $\Delta t = 20\text{K}$  von +15°C auf +35°C wofür die gesamte nutzbare Wärmeabgabe Q (Kondensationsleistung vermindert um die Anlagenverluste) genutzt werden kann.

Die in einer Stunde zu erwärmende Wassermasse m beträgt

$$m_w = \frac{Q}{c \times \Delta t} = \frac{8,2 \times 3600}{4,19 \times 20} = 352 \text{ kg/h}$$

c = spez. Wärmekapazität von Wasser = 4,19 kJ/kg

### 2. Abschnitt:

Wassererwärmung um  $\Delta t = 15 \text{ K}$  von 35°C auf 50°C durch Überhitzungsabbau.

$$m_w = \frac{Q \times Q_e / Q}{c \times \Delta t} = \frac{8,4 \times 0,2 \times 3600}{4,19 \times 15} = 96 \text{ kg/h}$$

Q<sub>e</sub> / Q aus Tabelle auf Seite 3

361kg Wasser von +35°C auf +50°C zu erwärmen erfordert eine Zeit von 361 / 96 = 3 Std. 45 min.

Für die Erwärmung von +15°C auf +50°C werden somit 3 ¼ + 1 = 4 ¼ Stunden benötigt.

Eine tägliche Maschinenlaufzeit von 10 Stunden ermöglicht den Speicherinhalt

$$V_s = \frac{352 \times 10}{4,75} = 741 \text{ Liter}$$

von +15°C auf +50°C zu erwärmen

Man wählt eine Speichergröße, die dem wie vor ermitteltem Inhalt entspricht, wenn der Warmwasserbedarf gleich groß oder größer ist. Bei geringerem Warmwasserbedarf kann ein kleinerer, dem tatsächlichen Bedarf angepasster Speicherinhalt verwendet werden.

Sollte die aus der Abwärmenutzung gewonnene Warmwassermenge den Bedarf nicht decken oder eine Warmwassertemperatur über +55°C gefordert werden, muss nachgeheizt werden. Dies geschieht zweckmäßigerweise in einem gesonderten Behälter. Die als Zubehör lieferbaren elektrischen Zusatzheizungen sollten nur dann Anwendung finden, wenn die Wärmeabgabe der Kälteanlage *fallweise* zu gering ist. Reicht die aus der Kühlanlage zu gewinnende Wärmemenge zur Deckung des Wärmebedarfes grundsätzlich nicht aus, so ist ein gesonderter, nachgeschalteter Wassererwärmer erforderlich.

Bedarfsfall	Bedarf	Temperatur
Handwaschbecken	5 l je Entnahme	+35°C
Waschbecken	10 l je Entnahme	+35°C
Spültisch	30 l je Entnahme	+55°C
Dusche	50 l je Entnahme	+40°C
Badewanne	150 l je Entnahme	+40°C
Restaurant je Gast	12 bis 30 l / Tag	+45°C
Hotelzimmer mit Bad	170 l je Entnahme	+45°C
Hotelzimmer mit Dusche	70 l je Entnahme	+45°C
Fleischereien, je Beschäftigten	150 bis 500 l / Tag	+60°C
Bäckereien, je Beschäftigten	100 bis 200 l / Tag	+45°C
Friseure, je Beschäftigten	150 bis 200 l / Tag	+45°C
Bürogebäude, je Beschäftigten	10 bis 40 l / Tag	+45°C
Kaufhäuser, je Beschäftigten	10 bis 40 l / Tag	+45°C

Tabelle:  
Warmwasserverbrauch im Haushalt und für gewerbliche Zwecke



## Die Einbindung des Warmwasser-Wärmetauschers in die Kälteanlage

- 1.) Die Druckleitung zum Wärmetauscher ist vibrationsfrei auszuführen, was zumeist den Einbau von Schwingungsdämpfer und Muffler erfordert.
- 2.) In allen Fällen, wo bedingt durch die WärmetauscherAusführung und die Anordnung der Druckleitung die Möglichkeit gegeben ist, dass bei Verdichterstillstand kondensierendes Kältemittel in den Verdichter gelangt, ist dies durch den Einbau eines Rückschlagventiles in die Druckleitung nach dem Verdichter zu unterbinden.
- 3.) Wenn während eines längeren Zeitraumes kein Warmwasser ent-

nommen wird, kann die höchstzulässige Wassertemperatur im Warmwasserspeicher überschritten werden. Für diesen Fall ist ein Thermostat vorzusehen, der über ein Magnetventil den Heißgasstrom unter Umgehung des Warmwasser-Wärmetauschers direkt zum Anlagenverflüssiger umleitet. Eine andere, aber nicht sehr sinnvolle Möglichkeit besteht darin, über ein Magnetventil den Brauchwasserdurchfluss durch den Speicher freizugeben.  
(Die Sicherheitsbestimmungen schreiben eine Wassertemperatur < 95°C vor. Für Brauchwasserwärmetauscher wird aber empfohlen, die Wassertemperatur auf unter 60°C zu begrenzen, um Steinbildung und Korrosion gering zu halten.)

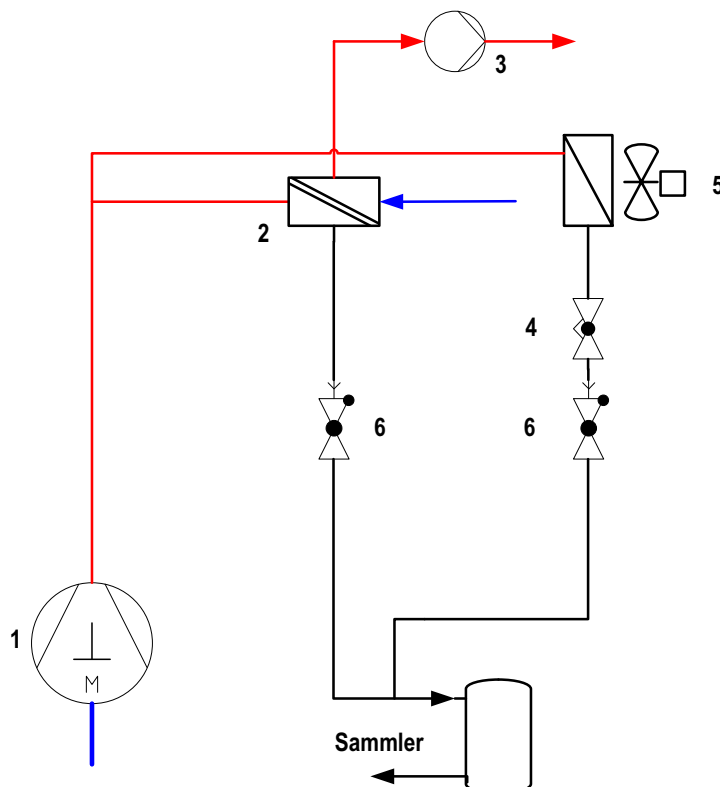
Bei der Anordnung des Warmwasser - Wärmetauschers in der Kälteanlage gibt es 2 Möglichkeiten:

### A. Serienschaltung (siehe Seite 5)

Der Wasser-Wärmetauscher wird vor dem Anlagen-Verflüssiger angeordnet. Zwischen Anlagenverflüssiger und Sammler ist ein Verflüssigungsregler und zwischen Druckleitung und Sammler ein Sammlerdruckregler vorzusehen. Der Verflüssigungsregler wird gemäß der gewünschten Warmwasservorlauftemperatur eingestellt. Die Verflüssigungstemperatur ändert sich im eingestellten Proportionalbereich mit der Warmwassertemperatur. Bei hohem Wärmebedarf (niedrige Warmwassertemperatur) erfolgt die Verflüssigung ausschließlich im Warmwasser-Wärmetauscher der Anlagenverflüssiger ist geflutet. Dagegen übernimmt bei abnehmendem Wärmebedarf (steigende Warmwassertemperatur) zunehmend der Anlagenverflüssiger die Verflüssigung des Kältemittels. In gewerblichen Kühlanlagen wird zumeist diese Schaltung ausgeführt. Die Vorteile der Serienschaltung sind die einfache, unkomplizierte Schaltung, auszuführende Installation und die Möglichkeit zur Erreichung einer Wassertemperatur über der Kondensationstemperatur durch Ausnützung der Überhitzungswärme. Die Nachteile der Serienschaltung sind größere Kältemittelfüllung erforderlich, höhere Strömungsdruckabfälle.

### B. Parallelschaltung (siehe unten)

Warmwasser-Wärmetauscher und Anlagenverflüssiger sind kältemittelseitig parallel angeordnet. In Strömungsrichtung hinter dem Anlagenverflüssiger wird ein Verflüssigungsregler eingebaut, um dem Warmwasser-Wärmetauscher bei der Verflüssigung den Vorrang zu geben. Der Regler öffnet bei steigendem Verflüssigungsdruck und schließt bei sinkendem. Bei großem Wärmebedarf ist der Anlagenverflüssiger voll mit Kältemittel geflutet. Bei geringerem Wärmebedarf wird der ansteigende Verflüssigungsdruck den Regler öffnen und den Anlagenverflüssiger soweit entleeren, wie es der Überschusswärme entspricht. Vorteile der Parallelschaltung: Geringer Strömungsdruckabfall, Sammlerdruckregler nicht erforderlich. Nachteile der Parallelschaltung: Von beiden Verflüssigern muss ein ausreichendes Gefälle für den Abfluss des kondensierenden Kältemittels vorhanden sein.



- 1 Verdichter
- 2 Doppelwandiger Wärmetauscher
- 3 Brauchwasserpumpe
- 4 Verflüssigungsdruckregler
- 5 Luftgekühlter Verflüssiger mit Drehzahlregelung
- 6 Rückschlagventil
- 7 Sammlerdruckregler



## Wärmetauscher Bauarten

### Bauarten von Wärmetauschern

#### a.) Zylindrische Innenwandung des Speicherbehälters durch Doppelmantel als Wärmetauscher genutzt. (Smart-Heat)

In der doppelwandigen Sicherheitsausführung („Duplex“) gemäß DIN 1988 auch für die direkte Brauchwassererwärmung zugelassen.

Vorteil: Geringe Anfälligkeit für Verkalkung der Heizfläche  
Nachteil: Nur eine beschränkte Anzahl von Anschlussmöglichkeiten steht zur Verfügung. Die Heizfläche ist in ihrer Größe vorgegeben, keine Möglichkeit zur Anpassung

#### b.) Wendelförmig gewickelte Rippenrohrverflüssiger zum Einbau in den Brauchwasserspeicher. (DK, Wieland WRK, WRKS)

In der doppelwandigen Sicherheitsausführung sind Rippenrohrverflüssiger auch für die direkte Brauchwassererwärmung zugelassen.

Vorteil: Gute Möglichkeit zur Anpassung an die zu übertragende Leistung

#### c.) Wendelförmig gewickelte Rippenrohrverflüssiger, eingebaut in Mantelgehäuse. (DK)

Durch Verwendung von doppelwandigem Sicherheitsrohr auch für die direkte Brauchwassererwärmung geeignet.

Vorteil: Der Wärmetauscher ist unabhängig von Größe, Bauart und Aufstellungsort des Speicherbehälters  
Nachteil: zum Betrieb ist meist eine Umwälzpumpe erforderlich

#### d.) Koaxial - Gegenstromverflüssiger (Schmöle)

Vorteil: Hohe Wasseraustrittstemperatur  
Nachteil: Nur für Heizungswasser bzw. in indirekten Systemen zugelassen

#### e.) Rohrbündel - Verflüssiger ( -Enthitzer), auch für größere Leistungen einzusetzen. (DK, Bitzer, Artec)

DK-Rohrbündelapparate sind in doppelwandiger Sicherheitsausführung auch für die direkte Brauchwassererwärmung einzusetzen.

#### f.) Plattenwärmetauscher (Alfa Laval, Swep)

Vorteil: Sehr leistungsfähig, äußerst kompakt, gut an die Erfordernisse anpassbar  
Nachteil: Nur in indirekten Systemen zu verwenden, nicht geeignet für die direkte Brauchwassererwärmung

Achtung: Wärmetauscher die nicht doppelwandig sind, nur für indirekte Systeme zulässig.

## Werkstoffwahl für Brauchwasser

- Werkstoff-Fragen können nur im Zusammenhang mit der Wasserqualität und den Betriebsbedingungen (Druck, Temperatur, Strömungsgeschwindigkeit) betrachtet werden.
- Alle Gebrauchsmetalle werden vom Wasser angegriffen. Allerdings ist die Geschwindigkeit, mit der die zerstörenden Reaktionen bei den einzelnen Metallen ablaufen, unterschiedlich groß.
- Empfohlen wird der Schutz metallischer Werkstoffe durch nichtmetallische Schichten.

### Emaillierung (Thermoglasur)

bewährter, dauerhafter Korrosionsschutz bei allen Wasserqualitäten.

Nachteile: Risse in der Emaille können zu Korrosion führen, weshalb eine Schutzanode erforderlich ist. (Wenn möglich wartungsfreie Fremdstromanode verwenden.)

### Polyamidbeschichtung

bester Korrosionsschutz, der jedoch nur sichergestellt wird, wenn die Aufbringung absolut porenfrei erfolgt ist. Da bei kleinen Behältern ohne Einstiegsöffnung keine Möglichkeit zur Überprüfung bzw. Nachbesserung der Schutzschicht besteht, wird die Kunststoffbeschichtung solcher Behälter von manchen Herstellern z.B. DK als nicht ausreichend sicher abgelehnt.

### Edelstahl rostfrei

dieser Werkstoff ist ausreichend beständig gegen viele, aber nicht gegen alle Wasserqualitäten. Bei problematischen, z.B. stark chlorhaltigen Wässern ist Vorsicht geboten.

## Ermittlung der Speichergröße

### Ermittlung der Speichergröße (erzielbare Wassermenge bei Vollkondensation)

Die Wassermenge, die von den Kälteaggregaten erwärmt werden kann, ergibt sich aus den unten aufgeführten Formeln oder kann aus der Tabelle abgelesen werden.

$$\text{Erwärmbare Wassermenge (l)} = \frac{\text{Kondensationsleistung (Q}_c\text{) x 860 x Laufzeit}}{\text{Wasseraustritt (}^\circ\text{C) - Wassereintritt (}^\circ\text{C)}}$$

Q <sub>c</sub> [kW]	Laufzeit des Verdichters pro Tag (h)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Wassermenge (l) bei Ermärmung von +10°C auf +50°C															
0,2	4,3	8	13	17	22	26	30	34	39	43	47	52	56	60	64	68
0,4	8,6	17	25	34	43	51	60	68	77	86	94	103	111	120	129	137
0,6	12,9	25	38	51	64	77	90	103	116	129	141	154	167	180	193	206
0,8	17,2	34	51	69	86	103	120	137	154	172	189	206	223	240	258	275
1	21,5	43	64	86	107	129	150	172	193	215	236	258	279	301	322	344
1,5	32,25	64	96	129	161	193	225	258	290	322	354	387	419	451	483	516
2	43	86	129	172	215	258	301	344	387	430	473	516	559	602	645	688
2,5	53,75	107	161	215	268	322	376	430	483	537	591	645	698	752	806	860
3	64,5	129	193	258	322	387	451	516	580	645	709	774	838	903	967	1032
4	86	172	258	344	430	516	602	688	774	860	946	1032	1118	1204	1290	1376
5	107,5	215	322	430	537	645	752	860	967	1075	1182	1290	1397	1506	1612	1720
6	129	258	387	516	645	774	903	1032	1161	1290	1419	1548	1677	1806	1935	2064
7	150,5	301	451	602	752	903	1053	1204	1354	1505	1655	1806	1956	2107	2257	2408
8	172	344	516	688	860	1032	1204	1376	1548	1720	1892	2064	2236	2408	2580	2752
9	193,5	387	580	774	967	1161	1354	1548	1741	1935	2128	2322	2515	2709	2902	3096
10	215	430	640	860	1070	1290	1500	1720	1930	2150	2360	2580	2790	3010	3220	3444
12	258	516	774	1032	1290	1548	1806	2064	2322	2580	2838	3096	3354	3612	3870	4128
15	322,5	645	967	1290	1612	1935	2257	2580	2902	3225	3547	3870	4192	4515	4837	5160

### Ermittlung der Speichergröße bei t<sub>c</sub> +40°C

durchschnittlich erzielbare Wassermenge bei **Wärmerückgewinnung**  
( Messung an Frionic 056 WRG-Boiler; t<sub>c</sub> = 40°C; t<sub>o</sub> = 0°C; KM = R134a; tw1 = 10°C / tw2 = 50°C )

Q <sub>c</sub> [kW]	Laufzeit des Verdichters pro Tag (h)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Wassermenge (l) bei Ermärmung von +10°C auf +50°C															
0,4	3,1	5,7	9,3	12,1	15,7	18,6	21,4	24,3	27,9	30,7	33,6	37,1	40,0	42,9	45,7	48,6
0,6	6,1	12,1	17,9	24,3	30,7	36,4	42,9	48,6	55,0	61,4	67,1	73,6	79,3	85,7	92,1	97,9
0,8	9,2	17,9	27,1	36,4	45,7	55,0	64,3	73,6	82,9	92,1	101	110	119	129	138	147
1	12,3	24,3	36,4	49,3	61,4	73,6	85,7	97,9	110	123	135	147	159	171	184	196
1,5	15,4	30,7	45,7	61,4	76,4	92,1	107	123	138	154	169	184	199	215	230	246
2	23,0	45,7	68,6	92,1	115	138	161	184	207	230	253	276	299	322	345	369
2,5	30,7	61,4	92,1	123	154	184	215	246	276	307	338	369	399	430	461	491
3	38,4	76,4	115	154	191	230	269	307	345	384	422	461	499	537	576	614
4	46,1	92,1	138	184	230	276	322	369	414	461	506	553	599	645	691	737
5	61,4	123	184	246	307	369	430	491	553	614	676	737	799	860	921	983
6	76,8	154	230	307	384	461	537	614	691	768	844	921	998	1076	1151	1229
7	92,1	184	276	369	461	553	645	737	829	921	1014	1106	1198	1290	1382	1474
8	108	215	322	430	537	645	752	860	967	1075	1182	1290	1397	1505	1612	1720
9	123	246	369	491	614	737	860	983	1106	1229	1351	1474	1597	1720	1843	1966
10	138	276	414	553	691	829	967	1106	1244	1382	1520	1659	1796	1935	2073	2211
12	154	307	457	614	764	921	1071	1229	1379	1536	1686	1843	1993	2150	2300	2460
15	184	369	553	737	921	1106	1290	1474	1659	1843	2027	2211	2396	2580	2764	2949

Bedarfsfall	Bedarf	Temperatur	Bedarfsfall	Bedarf	Temperatur
Handwaschbecken	5 l je Entnahme	+35°C	Fleischereien, je Beschäftigten	150 bis 500 l / Tag	+60°C
Waschbecken	10 l je Entnahme	+35°C	Bäckereien, je Beschäftigten	100 bis 200 l / Tag	+45°C
Spültisch	30 l je Entnahme	+55°C	Friseure, je Beschäftigten	150 bis 200 l / Tag	+45°C
Dusche	50 l je Entnahme	+40°C	Bürogebäude, je Beschäftigten	10 bis 40 l / Tag	+45°C
Badewanne	150 l je Entnahme	+40°C	Kaufhäuser, je Beschäftigten	10 bis 40 l / Tag	+45°C
Restaurant je Gast	12 bis 30 l / Tag	+45°C			
Hotelzimmer mit Bad	170 l je Entnahme	+45°C			
Hotelzimmer mit Dusche	70 l je Entnahme	+45°C			

Tabelle: Warmwasserverbrauch im Haushalt und für gewerbliche Zwecke



## Speicher-Brauchwasser-Erwärmer



### Konstruktionsmerkmale

Bestmögliche Energieausnutzung durch patentiertes Wasserschichtprinzip (siehe Skizze).

Optimale Sicherheit durch doppelwandige Wärmetauscher mit Anschlussmöglichkeit von Leckanzeigegeräten.

Hervorragender Korrosionsschutz durch Verwendung von Spezial-Behälteremallierung und galvanisch nicht wirksam eingebauten Wärmetauschern. Somit ist Korrosion, hervorgerufen von verschiedenen Wertigkeiten der verwendeten Materialien, ausgeschlossen.

Servicefreundlichkeit durch Revisions-Flansch NW 200, der nicht mit Bauteilen bestückt ist. Hierüber sind auch bei bereits installierten Anlagen weitere Wärmetauscher bis

zur Endausbaustufe nachrüstbar, ohne die bereits installierten Wärmetauscher abkleben zu müssen.

Montagefreundlichkeit durch abnehmbare Schaumstoffisolierung mit PVC-Gewebehülle. Im hinteren Teil des Behälters sind keine Anschlüsse vorhanden, so dass eine Isolierung auch bei geringem Wandabstand möglich ist.

Auf Wunsch werden alle Wärmetauscher zu der vom Kunden gewünschten Seite herausgeführt, um den Kältemittelanschluss zu vereinfachen.

Bei größeren Leistungen können mehrere Wärmetauscher parallel geschaltet werden. (Mehrpreis)

### Brauchwassererwärmer für Trinkwasser, 200 bis 1000 l

Speicher in stehender Ausführung für **6 bar Betriebsdruck**, Spezial-Behälteremallierung, mit Magnesiumanode, einschließlich Thermometer und Isolierung. Anschlüsse KW / WW 1 1/4".

Revisionsflansch NW 200 im unteren Behälterboden

Typ	Weichschaumisolierung <sup>1)</sup>	PU-Hartschaumisolierung <sup>2)</sup>	Nenninhalt [l]	maximale Einbaumöglichkeit	Höhe (ohne Isolierung) [mm]	Ø (ohne Isolierung) [mm]	Gewicht [kg]
	EDV-Nr.	EDV-Nr.					
200/1	760.6101	760.6142	200	1 WT	1290	500	95
300/1	760.6102	760.6143	300	1 WT	1240	600	110
500/1	760.6103	760.6144	450	1 WT	1740	600	138

<sup>1)</sup> einschl. Isolierung aus 55 mm starkem Fließstoff mit Polysterol-Außenmantel, schwer entflammbar, Kl. B1 nach DIN 4102

<sup>2)</sup> einschl. PU-Schaumisolierung, 2 Halbschalen

Speicher in stehender Ausführung für **6 bar Betriebsdruck**, Spezial-Behälteremallierung, mit Magnesiumanode, einschließlich Thermometer und Isolierung. Anschlüsse KW / WW 1 1/4".

Revisionsflansch NW 200 seitlich im Behältermantel

Typ	Weichschaumisolierung <sup>1)</sup>	PU-Hartschaumisolierung <sup>2)</sup>	Nenninhalt [l]	maximale Einbaumöglichkeit	Höhe (ohne Isolierung) [mm]	Ø (ohne Isolierung) [mm]	Gewicht [kg]
	EDV-Nr.	EDV-Nr.					
300/4	760.6104	760.6145	300	4 WT	1260	600	112
500/4	760.6105	760.6146	450	4 WT	1760	600	143
750/5	760.6106	760.6147	750	5 WT	1985	750	222
1000/5	760.6107	760.6148	1000	5 WT	2505	750	278

<sup>1)</sup> einschl. Isolierung aus 55 mm starkem Fließstoff mit Polysterol-Außenmantel, schwer entflammbar, Kl. B1 nach DIN 4102

<sup>2)</sup> einschl. PU-Schaumisolierung, 2 Halbschalen

DK-Brauchwassererwärmer bedürfen der sorgsamsten Behandlung beim Transport. Die Emailschiicht ist schlag- und stoßempfindlich, der Wärmetauscher ist ohne zusätzliche Abstützung nur an den Rohrenden im Behälterboden fixiert. Auf Fernstrecken darf der

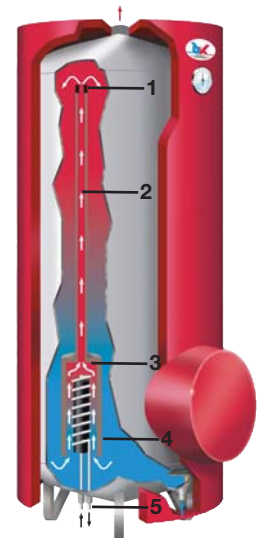
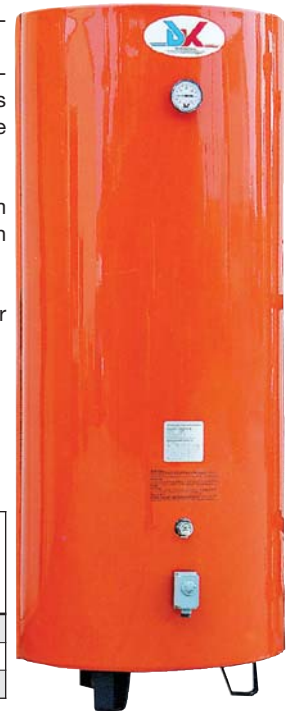
Brauchwassererwärmer nur aufrecht stehend transportiert werden. Bei der Auslieferung ist, wenn nicht anders möglich, auch liegende Beförderung zulässig, sofern ein kleiner, gut gefederter LKW benutzt wird.

### Zubehör für DK-Wärmerückgewinnungsanlagen

Typ	EDV-Nr.	Bezeichnung
Correx	760.6131	Correx Fremdstromanode 230V/4W
Correx	760.6152	Correx Fremdstromanode mit 2 Fühlerelementen *)
Thermometer	760.6132	Thermometer 0-120 C f.WRG
Thermostat	760.6130	Kesselthermostat, Schaltbereich +25°C bis +90°C, Schaltleistung 15A
Heizpatrone	760.6126	Heizpatrone 2,0kW, 230V/8,7A; Eintauchtiefe 480mm, Anschluss 1 1/2"
Heizpatrone	760.6127	Heizpatrone 3,0kW, 230V/400V/4,3A; Eintauchtiefe 450mm, Anschluss 1 1/2"
Heizpatrone	760.6128	Heizpatrone 4,5kW, 230V/400V/6,5A; Eintauchtiefe 400mm, Anschluss 1 1/2"
Heizpatrone	760.6129	Heizpatrone 6,0kW, 230V/400V/8,7A; Eintauchtiefe 700mm, Anschluss 1 1/2" (nur für Behälter ab Ø 750mm)
Thermostat	760.6133	Überhitzungsschutzthermostat, beim Einbau einer E-Heizung erforderlich
Mehrpreis	760.6134	Zusammenschaltung von 2 Wärmetauschern
Mehrpreis	760.6135	Zusammenschaltung von 3 Wärmetauschern
Mehrpreis	760.6136	Zusammenschaltung von 4 Wärmetauschern
Mehrpreis	760.6137	Zusammenschaltung von 5 Wärmetauschern
Mehrpreis	760.6138	Zusätzliches Nippelpaar zur Aufnahme eines weiteren Wärmetauschers 16/10

\*) Bei Speicher 1000 ltr. und bei WT-Oberfläche mit mehr als 8 m<sup>2</sup> erforderlich

Bei der DK-Wärmerückgewinnung wird im Speicherbehälter eine Wasserschichtung erzielt. Bereits kurze Zeit nach Betriebsbeginn stellt sich oben im Behälter eine Schicht heißen Wassers ein. Zum Wärmetauscher gelangt nur kaltes Wasser, so dass bis zur vollständigen Aufladung des Speichers eine gute Ausnutzung der gesamten Abwärme der Kälteanlage gegeben ist.



- 1 Drosselstück für Anpassung der Wasserumlaufmenge entsprechend der zur Verfügung stehenden Kondensationswärme (auswechselbar)
- 2 Isolierendes Steigrohr zum Transport des erhitzten Wassers in den oberen Teil des Behälters
- 3 Verdrängungszylinder im Inneren des Wärmetauschers
- 4 Starkwandiges isolierendes Wärmetauschergehäuse
- 5 Rippenrohrtauscher mit großer Oberfläche



## Speicher-Brauchwasser-Erwärmer



### Ausführung

Spezial-Gegenstrom-Wärmetauscher in doppelwandiger Sicherheits-Ausführung in Lebensmittelqualität für Frigen. Tauscher aus SF-Cu-Rippenrohr, zur Wendel gedreht und galvanisch verzinkt.

Gegenstrom-Verrohrung in geruchs- und geschmacksneutralem, hitzebeständigen Kunststoff. Tauscher mittels Messing-Verschraubung im Behälter eingebaut.

Gegenstrom-Wassermenge durch Drosselstück auf die jeweilige Kondensationswärme abgestimmt. Der Zwischenraum der Sicherheits-Gegenstrom-Wärmetauscher ist mit einem Wärmeträgermedium gefüllt und über ein Kapillarrohr mit einem Überdruck-

ventil versehen, an das optische oder akustische Warnanlagen angeschlossen werden können.

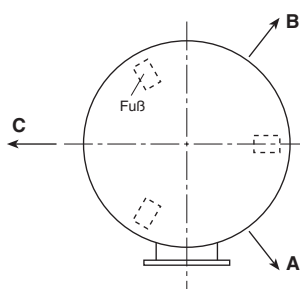
Bei einer eventuellen Undichtigkeit des Außen- oder Innenrohres tritt entweder das Wasser oder das Kältemittel durch den Zwischenraum über das Kapillarrohr aus.

Eine Verunreinigung des zu erheizenden Wassers durch im Kältekreislauf befindliche Schmiermittel ist ausgeschlossen.

### Anordnung der Wärmetauscher

Auf Wunsch können die Wärmetauscheranschlüsse in Richtung A, B oder C herausgeführt werden, z.B. Anlage 500/4 mit 3 Wärmetauschern:

- 1 x 22/16 A
- 1 x 18/12 C
- 1 x 16/10 C



### Technische Daten

Wärmetauscher für Kältemittel in doppelwandiger Ausführung gemäß "EN 1717 Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasserinstallationen" und aus SF-CU-Rippenrohr, galvanisch verzinkt, im Speicher eingebaut

Typ	EDV-Nr.	Außenrohr (berippt) [mm]	Innenrohr [mm]	Oberfläche [m <sup>2</sup> ]	Leistung*) Δt 25K [W]	Leistung*) Δt 15K [W]
16/10	760.6121	16	10	0,8	3000	2750
18/12	760.6122	18	12	1,2	6000	4150
22/16	760.6123	22	16	2,0	12000	7000
28/20	760.6124	28	20	3,0	18000	10350

\*) Übertragungsleistung bei Verwendung als Verflüssiger

Bei ausschließlicher Nutzung der Überhitzungswärmemenge ist oftmals nur eine geringe Oberfläche, aber ein relativ großer Querschnitt erforderlich. Hierfür eignen sich besonders die Wärmetauscher der Ausführung „halb“.

Typ	EDV-Nr.	Außenrohr (berippt) [mm]	Innenrohr [mm]	Oberfläche [m <sup>2</sup> ]	Leistung*) Δt 25K [W]	Leistung*) Δt 15K [W]
16/10 halb	760.6149	16	10	0,4	1500	1380
22/16 halb	760.6150	22	16	1,0	6000	3500
28/20 halb	760.6151	28	20	1,5	9000	5175

\*) Übertragungsleistung bei Verwendung als Verflüssiger

### Einbaumöglichkeiten von Wärmetauschern in Behälter in Normalausführung

Typ 200/1 [mm]	Typ 300/1 [mm]	Typ 300/4 [mm]	Typ 500/4 [mm]	Typ 750/5 [mm]	Typ 1000/5 [mm]
1 WT 16/10 oder 1 WT 18/12 oder 1 WT 22/16	1 WT 16/10 oder 1 WT 18/12 oder 1 WT 22/16	4 WT 16/10 oder 4 WT 18/12 oder 4 WT 22/16	4 WT 16/10 oder 4 WT 18/12 oder 4 WT 22/16	4 WT bis 28/20 und 1 WT bis 22/16	4 WT bis 28/20 und 1 WT bis 22/16

### Einbaumöglichkeiten max. bei Behältern in Sonderausführung

Typ 200/1 [mm]	Typ 300/1 [mm]	Typ 300/4 [mm]	Typ 500/4 [mm]	Typ 750/5 [mm]	Typ 1000/5 [mm]
4 WT 16/10 oder 2 WT 18/12 oder 2 WT 22/16	4 WT 16/10 oder 2 WT 18/12 oder 2 WT 22/16	6 WT 16/10 oder 5 WT 18/12 oder 5 WT 22/16	6 WT 16/10 oder 5 WT 18/12 oder 5 WT 22/16	8 WT bis 16/10 oder 6 WT bis 18/12 oder 6 WT bis 22/16	8 WT bis 16/10 und 6 WT bis 18/12 oder 6 WT bis 22/16

Zusätzlich kann im oberen Drittel des Behälters ein Wärmetauscher zur Entnahme überschüssiger Wärme oder zur Nachheizung eingebaut werden.



## Daten zur Leistungsbestimmung doppelwandiger Sicherheitswärmetauscher



**Wärmetauscherleistung = Oberfläche x k-Wert x  $\Delta t$**

Fall 1: Wärmetauscher als Verflüssiger

Fall 2: Wärmetauscher als Enthitzer

k-Wert = 230 W/m<sup>2</sup>\*K

k-Wert = 100 W/m<sup>2</sup>\*K

$\Delta t$  = Verflüssigungstemp. - mittl. Wassertemperatur im Wärmetauscher

$\Delta t$  = mittl. log. Temperaturdifferenz im Wärmetauscher

Beispiel:  $t_c = 40^\circ\text{C}$ , Wasser Ein  $t_{we} = 15^\circ\text{C}$ , Wasser Aus  $t_{wa} = 35^\circ\text{C}$

Beispiel	Druckgas	Ein $75^\circ\text{C}$	Druckgas	Aus $47^\circ\text{C}$
	Wasser	Aus $56^\circ\text{C}$	Wasser	Ein $15^\circ\text{C}$

$$\Delta t = 40 - \frac{15 + 35}{2} = 15 \text{ K}$$

$\Delta t_1 =$	19 K	$\Delta t_2 =$	32 K
		$\Delta t_m \log =$	25 K

Die Oberfläche des Wärmetauschers 18/12 ist 1,2 m<sup>2</sup>

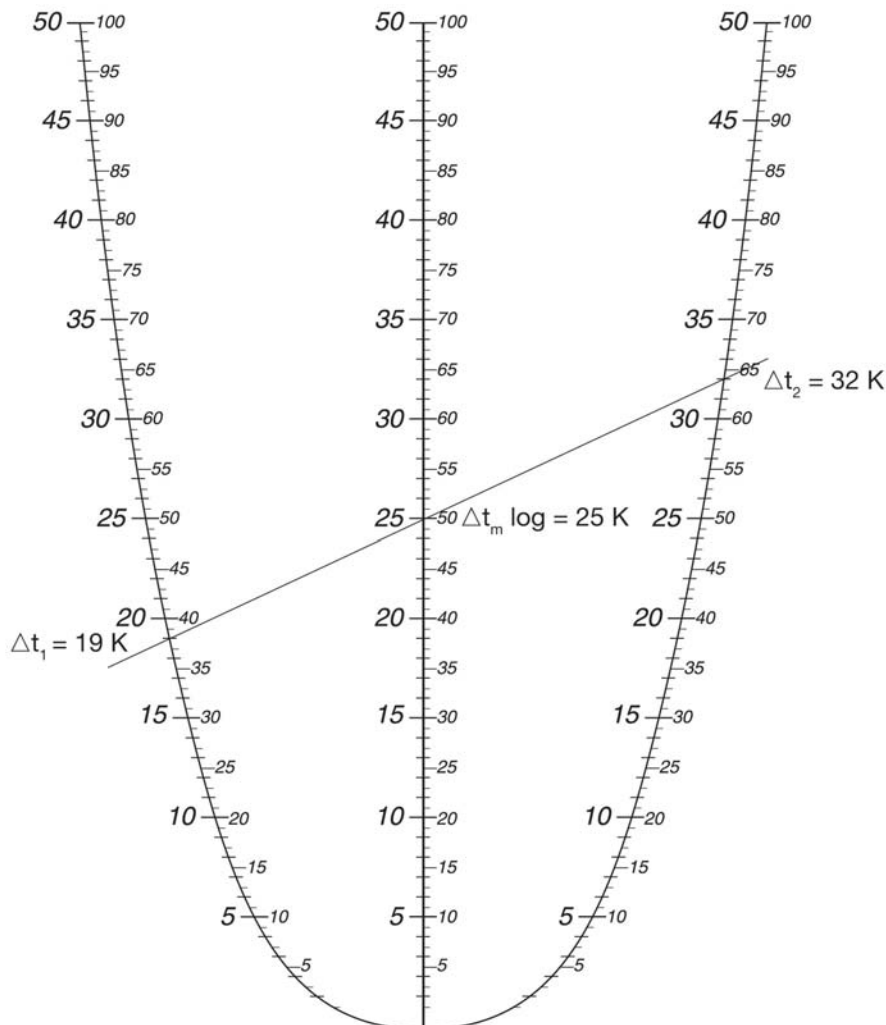
Die Oberfläche des Wärmetauschers 28/20 halb ist 1,5 m<sup>2</sup>

Wärmetauscherleistung = 1,2 x 230 x 15 = 4140 W

Wärmetauscherleistung = 1,5 x 100 x 25 = 3750 W

Bei der Bestimmung eines Wärmetauschers für eine gegebene Verflüssigerleistung ist auch die Anschlussdimension der Druckleitung und der Druckverlust im Wärmetauscher zu beachten. Dies trifft besonders bei den Modellen 16/10 und 18/12 zu, wo die anzuschließende Verflüssigerleistung mit 3000 W bzw. 6000 W begrenzt ist.

### Diagramm zur Ermittlung der mittleren logarithmischen Temperaturdifferenz $\Delta t_m \log$







## Speicher-Brauchwasser-Erwärmer Frionic



### Allgemeines:

Jedem Betreiber einer Kälteanlage bietet sich eine äußerst wirkungsvolle Art der Energieeinsparung. Eine Kälteanlage entzieht dem Kühlgut Wärme. Um diese Wärme zusammen mit der Maschinenwärme nicht nutzlos an die Umgebung zu verlieren ist **FRIONIC** entwickelt worden, welcher diese Wärme physikalisch optimal nutzt.

### Heißes Wasser und Heizen zum Nulltarif

Empfindliche Güter werden in der Regel gekühlt oder tiefgefroren bevorratet. Für die Kühlung muss eine Menge Energie aufgewendet werden. Mit dieser Energie wird dem Kühlgut Wärme entzogen, die fast immer nutzlos in die Umgebung abgegeben wird. Die Wärmerückgewinnung nutzt die bei diesem Kühlprozess freiwerdende Wärme. FRIONIC verwandelt somit diese Abwärme in wertvolle, kostenlose Energie, die direkt zum Aufheizen von Brauchwasser und Heizwasser verwendet werden kann.

### Heizen mit Kälte - Wärme aus Kälteanlagen

Eine auf die jeweilige Verdichterleistung ausgelegte Tauscherwendel ist vertikal im Speicher eingebaut. Im oberen Bereich des Wärmetauschers wird die Überhitzungswärme an das Wasser abgegeben. Dadurch entstehen Wassertemperaturen die weit über der Kondensationstemperatur liegen. Das heißt: Hohe Wassertemperatur - niedriger Verdichterdruck - geringer Energieverbrauch. Im mittleren Bereich des Wärmetauschers wird Kondensationswärme an das Heizungswasser abgegeben. Im unteren Bereich des Tauschers sorgt das kühlere Wasser für eine Unterkühlung des Kältemittels und verbessert somit die Kälteleistung.

### Hygienische Brauchwassererwärmung im Durchlaufprinzip

Überlagernd sorgt ein Edelstahl-Wellrohr für die hygienische Frischwassererwärmung. Das Wellrohr (Brauchwassertauscher / Hygieneboiler) ist wendelförmig physikalischen Grundsätzen folgend ideal im Wärmespeicher eingebaut. Die Brauchwassererwärmung erfolgt linear vom kühlen zum heißen Bereich des Speichers und bewirkt eine sich immer wieder erneuernde maximale Temperatschichtung.

Selbst in nur teil beladenem Zustand haben Sie immer warmes Wasser.

### Höchstmaß an Hygiene

Der im Verhältnis zur großen Austauschfläche kleine Inhalt wird mehrmals täglich umgesetzt. Legionärsbakterien haben keine Chance sich gesundheitsgefährdend zu vermehren. Große Wärmeaustauschflächen bedingen eine sanfte Wärmeübertragung (keine lokal überhitzten Flächen). Im Zusammenspiel mit weiteren Vorteilen, wie spiegelglatte Oberfläche, kurze Verweilzeit und Verwirbelung im Fluid wird die Ausfällung und Akkumulation von Kalk stark minimiert.

### Legionellen - mit FRIONIC keine Gefahr

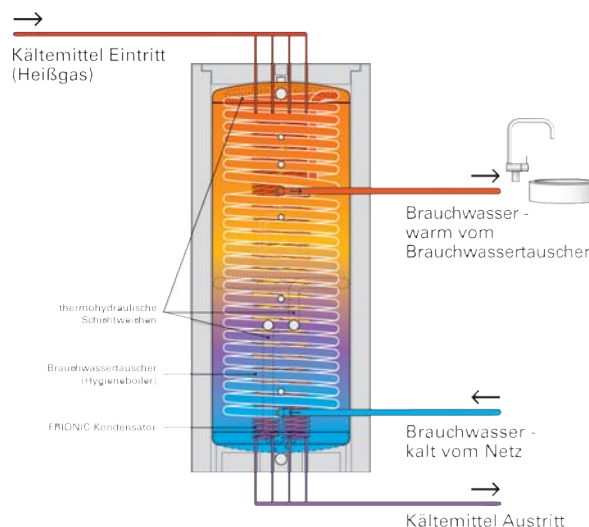
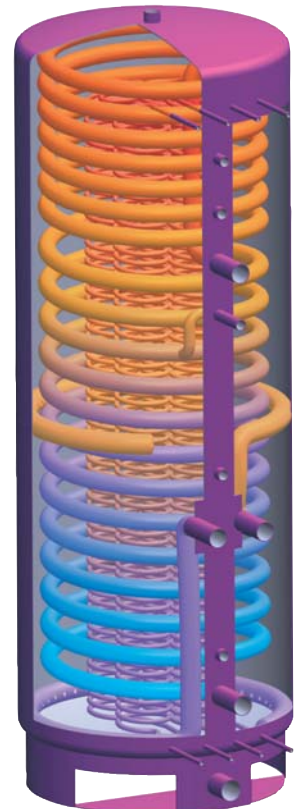
In Trinkwasserinstallationssystemen besteht grundsätzlich die Gefahr der Ansiedlung von wassergängigen Mikroorganismen.

Kumulierung von Kalk und Korrosion bieten einen idealen Untergrund für mikrobielle Besiedlung, insbesondere durch Legionellen.

Legionellen sind Bakterien, die in unseren heimischen Gewässern vorkommen. Bei Temperaturen zwischen 25 °C und 50 °C können sie sich unter optimalen Bedingungen sehr stark vermehren.

In schlecht gewarteten oder zeitweilig ungenutzten Warmwassersystemen ist die Gefahr einer raschen Vermehrung besonders groß. Das Einatmen eines bakteriellen Sprühnebels, wie er z. B. beim Duschen entsteht, kann besonders bei älteren und abwegeschwächten Personen zu ernsthaften Erkrankungen führen.

→ Alle bereits genannten Vorteile des im FRIONIC eingebaute Brauchwassertauschers, besonders jedoch das kleine Volumen, welches vielfach täglich umgesetzt wird, lässt Legionärsbakterien keine Chance sich gesundheitsgefährdend zu vermehren.





## Speicher-Brauchwasser-Erwärmer Frionic 056-BEH



### Speicher-Brauchwasser-Erwärmer aus Edelstahl

Die Speicherbehälter eignen sich vorzüglich für Brauchwasserwärmepumpen und Wärmerückgewinnungsanlagen, bei denen die Verflüssigungswärme von Kälteanlagen zur Brauchwassererwärmung ausgenutzt wird.

#### Technische Daten: Speicher

Type:	056-BEH
Speichervolumen:	560 Liter
Ø ohne / mit Dämmung:	650 mm / 890 mm
Höhe ohne / mit Dämmung:	1850 mm / 1980 mm
Kipphöhe:	1940 mm
Leergewicht:	160 kg (mit Dämmung 181 kg)
Max. zul. Betriebstemperatur:	95° C
Betriebsdruck / Prüfdruck:	3,0 bar / 4,5 bar
Werkstoff:	S 235 JR

#### WÄRMEDÄMMUNG

##### Polyurethan Hartschaum

- In Drittelschalen, Stärke 110 mm
- Selbstlöschend nach ISO-3582 (DIN 4102)
- Rohdichte 40 kg/m<sup>3</sup>, ohne CFC und HCFC
- Wärmeleitfähigkeit (Lambda 0,024W/mK) bei 60°C

##### Außenverkleidung:

Polystyrol 1 mm

#### Abmessungen:

- ① IG 5/4" - Vorlauf Heizkreis
- ② IG 5/4" - Rücklauf Heizkreis
- ③ IG 1" - optional automatische Entlüftung
- ④ IG 6/4" - optional Vorlauf Heizkreis
- ⑦ IG 6/4" - Entleerung
- ⑨ AG 5/4" - Brauchwassereintritt - kalt
- ⑩ AG 5/4" - Brauchwasseraustritt - warm
- ⑬ Fix eingeschweißte Tauchhülse (für Kunststoff-Steckmodul) z.B. Thermometer und/oder Fühler
- ⑮ Fix eingeschweißte Tauchhülse (für Kunststoff-Steckmodul) z.B. Thermometer und/oder Fühler
- ⑰ Fix eingeschweißte Tauchhülse (für Kunststoff-Steckmodul) z.B. Thermometer und/oder Fühler
- ⑱ IG 1/2" - Handentlüftung
- ⑲ ① ② ③ ④ Kältemittel-Eintritt Edelstahlrohr Ø 12 x 1 mm
- ⑳ ① ② ③ ④ Kältemittel-Austritt Edelstahlrohr Ø 12 x 1 mm
- ㉑ AG 3/4" - WW-Zirkulationsrückführung

#### Technische Daten: Wärmetauscher

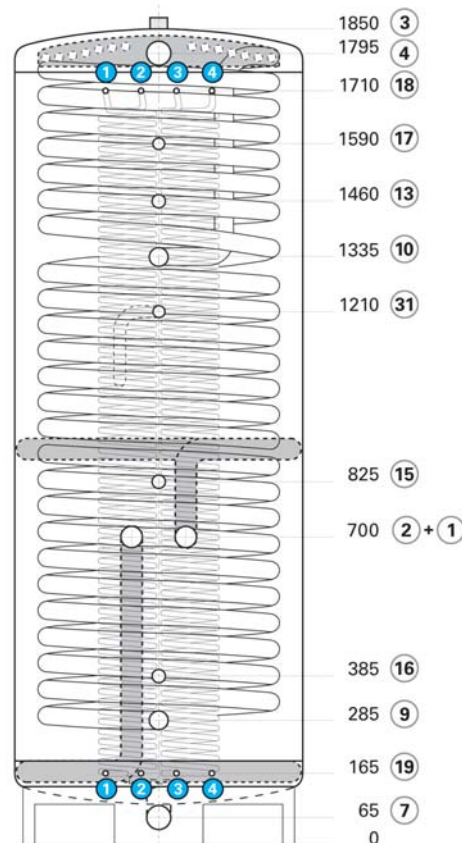
##### FRIONIC - KONDENSATOR

Tauscherfläche:	0,94 m <sup>2</sup> - je Tauscher
Volumen:	1,96 Liter - je Tauscher
Betriebsdruck / Prüfdruck:	30,0 bar / 80,0 bar
Werkstoff:	1.4571 (V4A)
Tauscheranzahl:	4

##### Brauchwasser-Wellrohrwärmetauscher

Tauscherfläche:	8,6 m <sup>2</sup>
Volumen:	46,0 Liter
Betriebsdruck / Prüfdruck:	6,0 bar / 12,0 bar
Werkstoff:	1.4404 (V4A)

4 Tauscher sind einzeln eingebunden und deshalb extern je nach Bedarf separat oder im Verbund anschließbar.



#### Auswahl:

Typ	m. PU-Hartschaumisolierung	Nenninhalt	Q <sub>c</sub> <sup>1)</sup> je WT	Anzahl Wärmetauscher <sup>3)</sup>	Höhe (ohne Isolierung)	Ø (ohne Isolierung)	Kipphöhe (ohne Isolierung)	Gewicht (ohne Isolierung)
	EDV-Nr.		[l]		[W]	[mm]		
FRIONIC 056-BEH	763.6903	560	5500	4	1850	650	1940	160

<sup>1)</sup> Leistung je Wärmetauscher bei Vollkondensation [Δt 10K]

#### Zubehör:

Typ	EDV-Nr.	Bezeichnung
Bypass	763.6921	Bypass-Rückschlagventil V2A inkl. 1 1/4" Verschraubung (40 bis 150 l/min *)

\*) Ab einer Schüttleistung von 40 bis 150 l/min. wird ein Bypass-Ventil empfohlen)







## Speicher-Brauchwasser-Erwärmer Frionic 080-BEH



### Speicher-Brauchwasser-Erwärmer aus Edelstahl

Die Speicherbehälter eignen sich vorzüglich für Brauchwasserwärmepumpen und Wärmerückgewinnungsanlagen, bei denen die Verflüssigungswärme von Kälteanlagen zur Brauchwassererwärmung ausgenutzt wird.

#### Technische Daten: Speicher

Type:	080-BEH
Speichervolumen:	820 Liter
Ø ohne / mit Dämmung:	770 mm / 1010 mm
Höhe ohne / mit Dämmung:	1900 mm / 2020 mm
Kipphöhe:	1990 mm
Leergewicht:	210 kg (mit Dämmung 237 kg)
Max. zul. Betriebstemperatur:	95° C
Betriebsdruck / Prüfdruck:	3,0 bar / 4,5 bar
Werkstoff:	S 235 JR

#### WÄRMEDÄMMUNG

##### Polyurethan Hartschaum

- In Viertelschalen, Stärke 110 mm
- Selbstlöschend nach ISO-3582 (DIN 4102)
- Rohdichte 40 kg/m<sup>3</sup>, ohne CFC und HCFC
- Wärmeleitfähigkeit (Lambda 0,024W/mK) bei 60°C

##### Außenverkleidung:

Polystyrol 1 mm

#### Abmessungen:

- ① IG 5/4" - Vorlauf Heizkreis
- ② IG 5/4" - Rücklauf Heizkreis
- ③ IG 1" - optional automatische Entlüftung
- ④ IG 6/4" - optional Vorlauf Heizkreis
- ⑦ IG 6/4" - Entleerung
- ⑨ AG 5/4" - Brauchwassereintritt - kalt
- ⑩ AG 5/4" - Brauchwasseraustritt - warm
- ⑬ Fix eingeschweißte Tauchhülse (für Kunststoff-Steckmodul z.B. Thermometer und/oder Fühler)
- ⑮ Fix eingeschweißte Tauchhülse (für Kunststoff-Steckmodul z.B. Thermometer und/oder Fühler)
- ⑯ Fix eingeschweißte Tauchhülse (für Kunststoff-Steckmodul z.B. Thermometer und/oder Fühler)
- ⑰ IG 1/2" - Handentlüftung
- ⑱ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ Kältemittel-Eintritt  
Edelstahlrohr Ø 12 x 1 mm
- ⑲ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ Kältemittel-Austritt  
Edelstahlrohr Ø 12 x 1 mm
- ⑳ AG 3/4" - WW-Zirkulationsrückführung

#### Technische Daten: Wärmetauscher

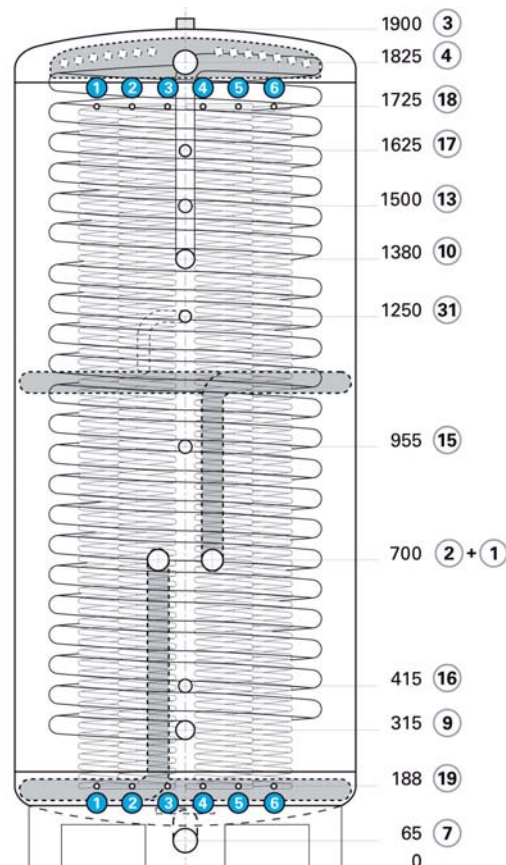
##### FRIONIC - KONDENSATOR

Tauscherfläche:	0,94 m <sup>2</sup> - je Tauscher
Volumen:	1,96 Liter - je Tauscher
Betriebsdruck / Prüfdruck:	30,0 bar / 80,0 bar
Werkstoff:	1.4571 (V4A)
Tauscheranzahl:	6

##### Brauchwasser-Wellrohrwärmetauscher

Tauscherfläche:	8,6 m <sup>2</sup>
Volumen:	46,0 Liter
Betriebsdruck / Prüfdruck:	6,0 bar / 12,0 bar
Werkstoff:	1.4404 (V4A)

6 Tauscher sind einzeln eingebunden und deshalb extern je nach Bedarf separat oder im Verbund anschließbar.



#### Auswahl:

Typ	m. PU-Hartschaumisolierung	Nenninhalt	Q <sub>c</sub> <sup>1)</sup> je WT	Anzahl Wärmetauscher <sup>3)</sup>	Höhe (ohne Isolierung)	Ø (ohne Isolierung)	Kipphöhe (ohne Isolierung)	Gewicht (ohne Isolierung)
	EDV-Nr.				[l]	[W]		
FRIONIC 080-BEH	763.6904	820	5500	6	1900	770	1990	210

<sup>1)</sup> Leistung je Wärmetauscher bei Vollkondensation [Δt 10K]

#### Zubehör:

Typ	EDV-Nr.	Bezeichnung
Bypass	763.6921	Bypass-Rückschlagventil V2A inkl. 1 1/4" Verschraubung (40 bis 150 l/min *)

\*) Ab einer Schüttleistung von 40 bis 150 l/min. wird ein Bypass-Ventil empfohlen)





## Speicher-Brauchwasser-Erwärmer Serie FBU 2



### Speicher-Brauchwasser-Erwärmer aus Edelstahl

für direkten Wärmetausch und Einbaumöglichkeit von mehreren Wärmetauschern (WRK & WRKS)

Die Speicherbehälter eignen sich vorzüglich für Brauchwasserwärmepumpen und Wärmerückgewinnungsanlagen, bei denen die Verflüssigungswärme von Kälteanlagen zur Brauchwassererwärmung ausgenutzt wird.

#### Legende

- 1 = WW-Ablauf R 1"
- 2 = Muffe R 3/4" mit PVC-Tauchrohr 300 mm
- 3 = Muffe R 1" mit PVC-Tauchrohr 900 mm
- 4 = Muffe R 1"
- 6 = Muffe R 1/2" für Thermometer oder Regelung
- 7 = Wärmetauscher Kältemittel EIN
- 8 = Wärmetauscher Kältemittel AUS
- 9 = Muffe R 1 1/2" für elektrische Zusatzheizung
- 10 = KW-Zulauf R 1"

T = Typenschild

V = Verschlussdeckel „abschraubbar“

WA = Wärmeaustauscher

#### Technische Daten

Typ			FBU-2 300	FBU-2 500
Größe (Inhalt)		[l]	300	500
Höhe ±5mm	H	[mm]	1710	1750
Durchmesser	Ø D	[mm]	500	635
Abstand	h	[mm]	330	370
Abstand		[mm]	210	245
Winkel	e	[°]	45°	45°
Betr. Druck		[bar]	10	6
Gewicht <sup>*)</sup>		[kg]	ca. 49	ca. 66

\*) Gewichtsangabe ohne Wärmetauscher

In den Behältern können nachfolgend angeführten WIELAND Rippenrohr-wärmetauscher eingebaut werden:

WRK 4, WRK 9, WRK 13, WRK 18, WRK 23 (nur für Heizungswasser) & WRKS 9, WRKS 13, WRKS 18, WRKS 23 (für Trinkwasser)

#### Genauere Bestückungsmöglichkeiten für FBU 2 siehe Seite 18!

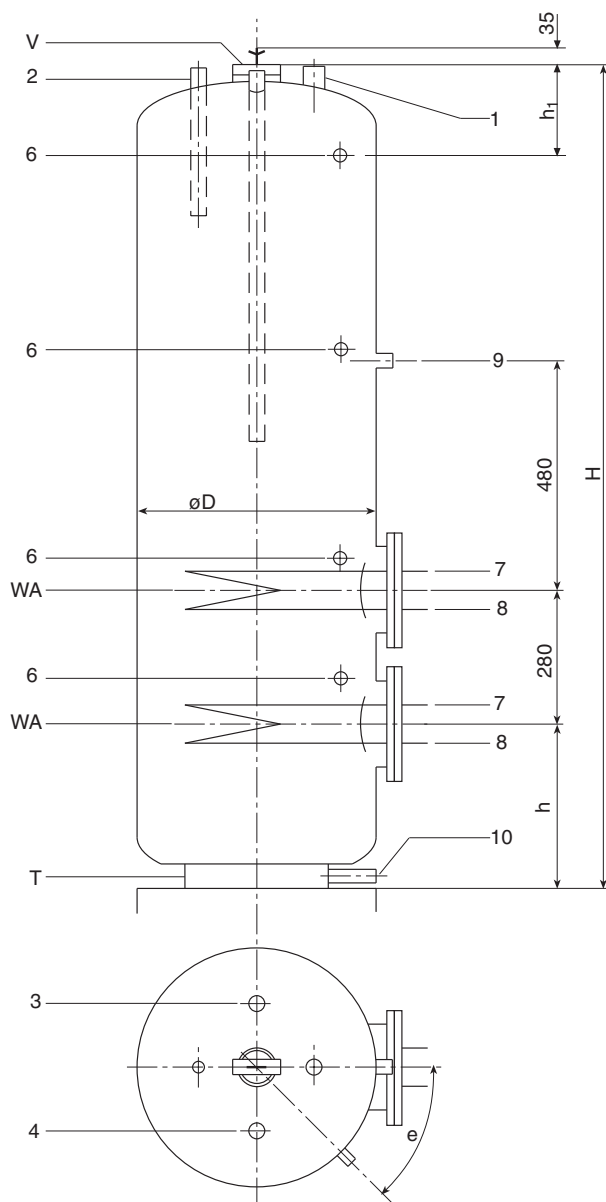
Zur Vermeidung von Beschädigungen müssen WRKS- und WRK-Wärmetauscher - ausgenommen die Größe WRK4 - an einer Abstützung befestigt werden. Abstützungen müssen bei der Bestellung der Flanschdeckel mitbestellt werden, ebenso die Bohrungen für die einzubauenden Wärmetauscher.

Zu beachten ist auch, dass die Bohrungen in den Flanschdeckel, für die Verwendung von Isoliersets ausgeführt sind und diese auch verwendet werden müssen. Zum Verschließen von nicht benötigten Anschlussmuffen sollten nur Blindstopfen aus Edelstahl verwendet werden. Bei Stopfen aus anderen Metallen besteht Korrosionsgefahr.

Isolierung: Schaumstoff 60mm dick in einer Weich-PVC-Hülle mit Reißverschluss; Ausstanzungen für Anschlüsse sind eingestanzt. Isolierschalen für Halsstützen

Typ	EDV-Nr.	Bezeichnung
FBU-2-300	763.6114	Brauchwassererwärmer 1.4521, 300 l, mit 2 Halsstützen
FBU-2-500	763.6116	Brauchwassererwärmer 1.4521, 500 l, mit 2 Halsstützen
Isolierung	763.6125	Isoliermantel für FBU-2-300
Isolierung	763.6126	Isoliermantel für FBU-2-500

Allgemeine Zusatzausrüstung - siehe Seite BW / 19!



## Speicher-Brauchwasser-Erwärmer Serie FBU 3

### Speicher-Brauchwasser-Erwärmer aus Edelstahl

für direkten Wärmetausch und Einbaumöglichkeit von mehreren Wärmetauschern (WRK & WRKS)

Die Speicherbehälter eignen sich vorzüglich für Brauchwasserwärmepumpen und Wärmerückgewinnungsanlagen, bei denen die Verflüssigungswärme von Kälteanlagen zur Brauchwassererwärmung ausgenutzt wird.

#### Legende

- 1 = WW-Ablauf R 1"
- 2 = Muffe R 3/4" mit PVC-Tauchrohr 300 mm
- 3 = Muffe R 1" mit PVC-Tauchrohr 900 mm
- 4 = Muffe R 1"
- 6 = Muffe R 1/2" für Thermometer oder Regelung
- 7 = Edelstahl-Wärmetauscher Kältemittel EIN
- 8 = Edelstahl-Wärmetauscher Kältemittel AUS
- 9 = Muffe R 1 1/2" für elektrische Zusatzheizung
- 10 = KW-Zulauf R 1"

T = Typenschild

V = Verschlussdeckel „abschraubbar“

WA = Wärmeaustauscher

#### Technische Daten

Typ			FBU-3 300	FBU-3 500
Größe (Inhalt)		[l]	300	500
Höhe ±5mm	H	[mm]	1710	1750
Durchmesser	Ø D	[mm]	500	635
Abstand	h	[mm]	330	370
Abstand		[mm]	210	245
Winkel	e	[°]	45°	45°
Betr. Druck		[bar]	10	6
Gewicht <sup>*)</sup>		[kg]	58	72

\*) Gewichtsangabe ohne Wärmetauscher

In den Behältern können nachfolgend angeführten WIELAND Rippenrohr-wärmetauscher eingebaut werden:

WRK 4, WRK 9, WRK 13, WRK 18, WRK 23 (nur für Heizungswasser) & WRKS 9, WRKS 13, WRKS 18, WRKS 23 (Trinkwasser)

#### Genauere Bestückungsmöglichkeiten für FBU 3 siehe Seite 18!

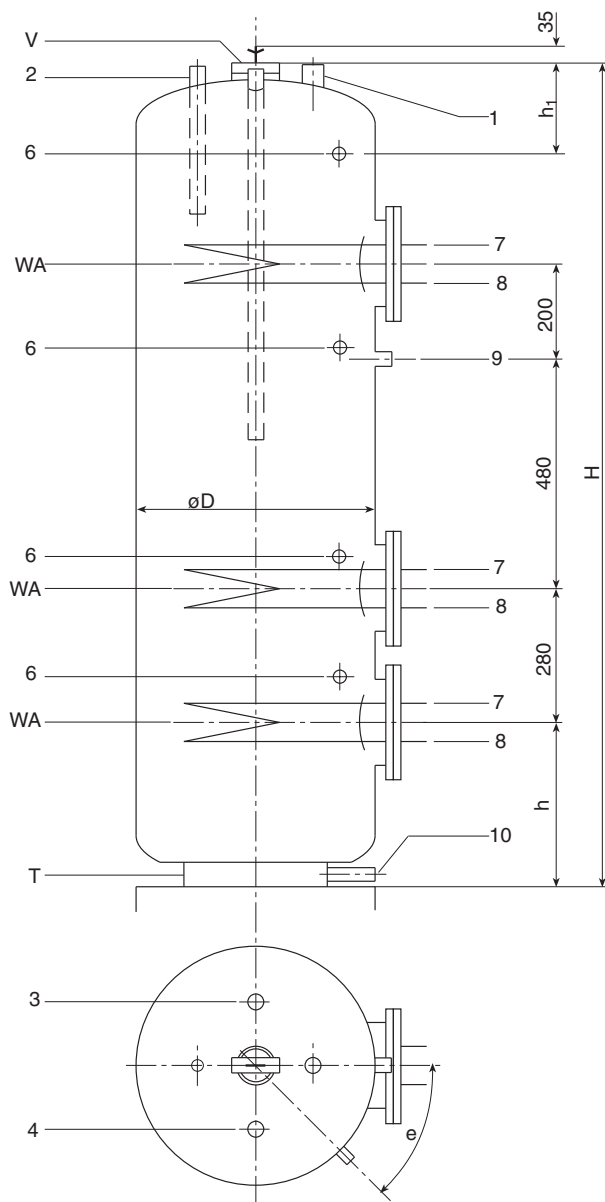
Zur Vermeidung von Beschädigungen müssen WRKS- und WRK-Wärmetauscher - ausgenommen die Größe WRK4 - an einer Abstützung befestigt werden. Abstützungen müssen bei der Bestellung der Flanschdeckel mitbestellt werden, ebenso die Bohrungen für die einzubauenden Wärmetauscher.

Zu beachten ist auch, dass die Bohrungen in den Flanschdeckel, für die Verwendung von Isoliersets ausgeführt sind und diese auch verwendet werden müssen. Zum Verschließen von nicht benötigten Anschlussmuffen sollten nur Blindstopfen aus Edelstahl verwendet werden. Bei Stopfen aus anderen Metallen besteht Korrosionsgefahr.

Isolierung: Schaumstoff 60mm dick in einer Weich-PVC-Hülle mit Reißverschluss; Ausstattungen für Anschlüsse sind eingestanz. Isolierschalen für Halsstützen

Typ	EDV-Nr.	Bezeichnung
FBU-3-300	<b>763.6115</b>	Brauchwassererwärmer 1.4521, 300 l, mit 3 Halsstützen
FBU-3-500	<b>763.6117</b>	Brauchwassererwärmer 1.4521, 500 l, mit 3 Halsstützen
Isolierung	<b>763.6127</b>	Isoliermantel für FBU-3-300
Isolierung	<b>763.6128</b>	Isoliermantel für FBU-3-500

Allgemeine Zusatzausrüstung - siehe Seite 19!





## Speicher-Brauchwasser-Erwärmer Serie FBU 2 & Serie FBU 3

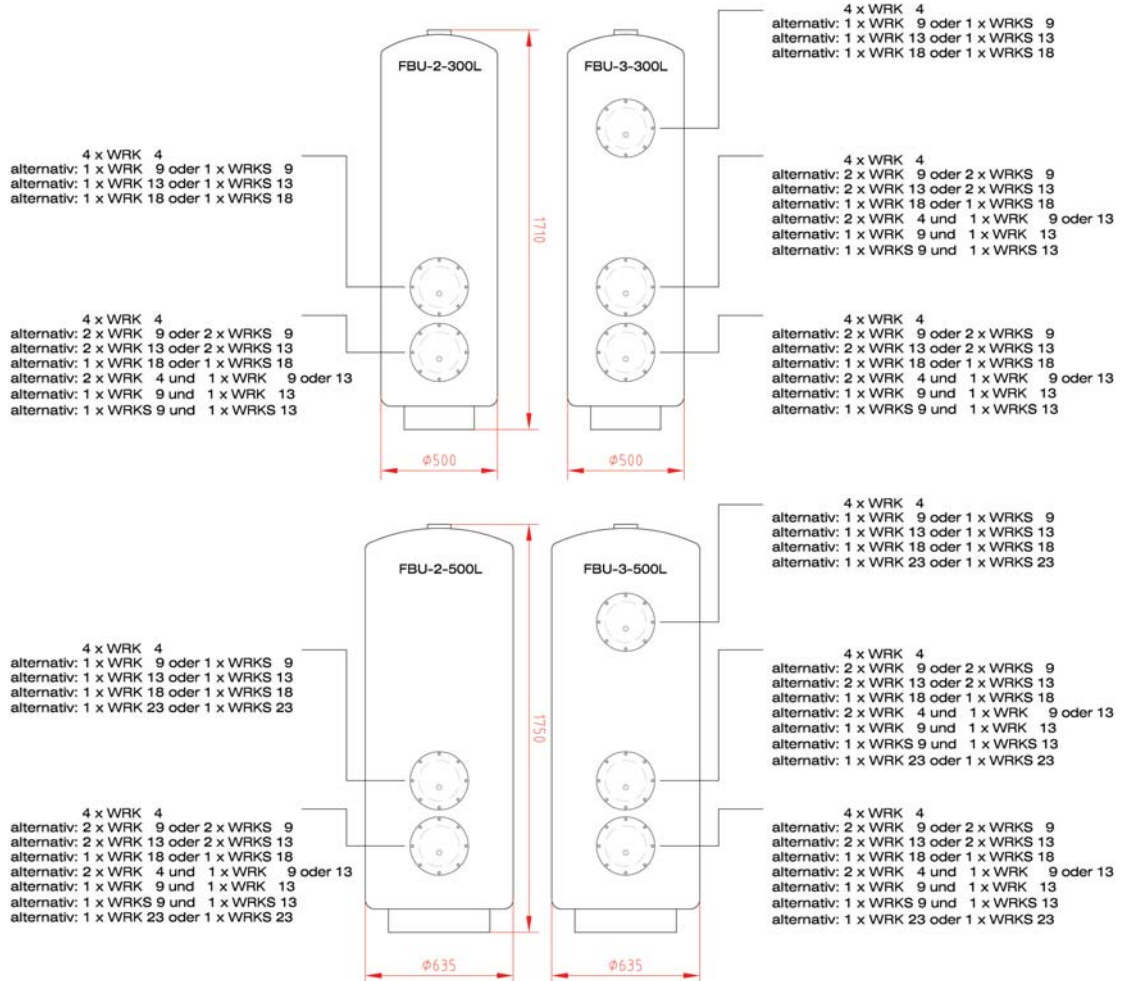


### Bestückungsvarianten mit Rippenrohrverflüssiger, Baureihe WRK und WRKS

Hinweis: Pro Flanschdeckel ist 1 Abstützung erforderlich - nicht bei WRK4 !

WRK / WRKS müssen, um Transportschäden zu vermeiden, bauseits montiert werden !

Untenstehende Angaben entsprechen der maximal möglichen Bestückung pro Flanschdeckel !



Max. Verflüssigerleistung [W]:

Wärmetauscher	WRK 4	3000W
Wärmetauscher	WRK/WRKS 9	6000 / 3000 W *)
Wärmetauscher	WRK/WRKS 13	8500 / 5500 W *)
Wärmetauscher	WRK/WRKS 18	12500 / 7500 W *)
Wärmetauscher	WRK/WRKS 23	16000 / 10000 W *)

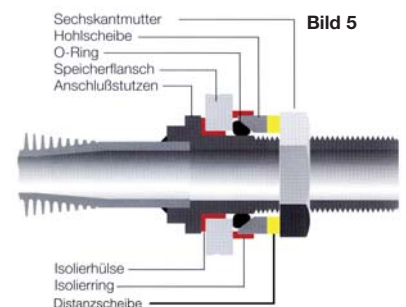
\*) Max. Verflüssigerleistung bei 25K Temperaturdifferenz zwischen Wasser- und Verflüssigungstemperatur.

### Einbauhinweise

Bei Flanschdicken unter 8 mm ist zwischen Hohl-scheibe und Sechskantmutter eine Distanzscheibe (nicht im Lieferumfang enthalten) vorzusehen (Bild 5). Beim Festziehen der Sechskantmutter sollte an der Schlüssel-fläche des Anschlussstutzens gegengehalten werden. Zur Vermeidung von Schwingungsbrüchen muss der Rippenrohr-Verflüssiger während des Transports des Speichers und während des Kältekreislaufbetriebs gegen Pendel- und Drehschwingungen abgestützt sein. Die weiterführenden Kältemittelleitungen sind schwingungs- und vibrationsfrei zu verlegen. In der Zuleitung (Heißdampfleitung) wird der Einbau eines Geräuschkämpfers (Muffler) entsprechend den Herstellerangaben empfohlen.

Zur Vermeidung von Beschädigungen muss der Rippenrohr-Verflüssiger - ausgenommen WRK 4 - an einer Abstützung befestigt werden. Abstützungen müssen bei der Bestellung der Flanschdeckel mitbestellt werden, ebenso die Bohrungen für die einzubauenden Wärmetauscher.

Zu beachten ist auch, dass die Bohrungen in den Flanschdeckeln für die Verwendung von **Isoliersets** (Ring und Hülse) ausgeführt sind und diese auch verwendet werden müssen. Isoliersets sind im Lieferumfang enthalten.





## Speicher-Brauchwasser-Erwärmer Zubehör für Serie FBU 2 & Serie FBU 3



### Heizpatrone

Elektrische Heizpatrone aus Chrom-Nickel-Stahl Type 29.51130.000; 3000W / 230V R 1½" 1-6 Bar einkreisig, mit eingebautem Temperaturregler mit EIN / AUS Schalter und Sicherheitstemperaturbegrenzer

### Zeigerthermometer

Bimetall-Zeigerthermometer ±0 bis +120°C, Type A 5207 Ø 63mm, mit Tauchschaft 10mm, Gewinde R½" aus Edelstahl 1.4571

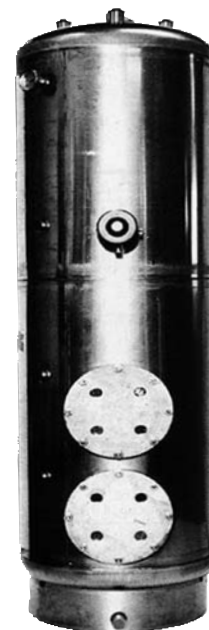
### Blindflanschdeckel

Durchmesser: 250mm  
Lochkreisdurchmesser: 230mm  
Lochabstand: 90mm  
Lochdurchmesser: 12,2mm

### Blindstopfen

Zum Verschließen von nicht benötigten Anschlussmuffen sollten nur Blindstopfen aus Edelstahl verwendet werden. Bei Stopfen aus anderen Metallen besteht Korrosionsgefahr.

Muffen aus Edelstahl R ½", R ¾", R 1", R 1¼", R 1½"



Typ	EDV-Nr.	Bezeichnung
Muffe R ½"	<b>763.6131</b>	Edelstahl-Blindstopfen R ½"
Muffe R ¾"	<b>763.6132</b>	Edelstahl-Blindstopfen R ¾"
Muffe R 1"	<b>763.6133</b>	Edelstahl-Blindstopfen R 1"
Muffe R 1¼"	<b>763.6144</b>	Edelstahl-Blindstopfen R 1¼"
Muffe R 1½"	<b>763.6134</b>	Edelstahl-Blindstopfen R 1½"
Deckel	<b>763.6135</b>	Flanschdeckel für FBU 2 / 3 mit Muffe R 1½"
Abstützung	<b>763.6143</b>	Abstützung gegen Schwingungsbrüche für WRK mit Flansch "gebohrt"
Deckel	<b>763.6136</b>	Blindflanschdeckel für FBU 2 / 3
O-Ring	<b>763.6137</b>	O-Ring für FBU 2 / 3
29.60930.000	<b>763.6150</b>	Heizpatrone 3 kW / 230V R 1½" bis 6 Bar
A 5207	<b>763.6141</b>	Zeigerthermometer Edelstahl, d = 63mm, l = 100mm
Tauchhülse	<b>763.6142</b>	Tauchhülse R ½" 100mm Edelstahl



<b>Wieland</b>	<b>Rippenrohr-Verflüssiger Baureihe WRK &amp; WRKS</b>	<b>Wieland</b>
----------------	--	----------------

### Beschreibung

Wieland-WRK und Wieland-WRKS sind Wärmetauscher, die in der Heizungstechnik speziell für die Erwärmung von Heizungswasser und Brauchwasser mittels Kältemittel eingesetzt werden. Diese werden beispielsweise als Verflüssiger in Warmwasser-Wärmepumpen bzw. Wärmepumpenspeichern oder zur Nutzung der Verflüssigerwärme (Wärmerückgewinnung) in gewerblichen oder landwirtschaftlichen Kühlanlagen zur Erwärmung von Brauch- und Heizwasser eingesetzt. Alle unsere Standardgrößen in WRK und WRKS sind ab Lager mit verzinneter Außenoberfläche lieferbar.

### Eigenschaften

#### Baureihe WRK-Verflüssiger

Bei der Baureihe WRK besteht der wendelförmige Wickelkörper aus einem GEWA-D Rippenrohr mit Innenwellung, um den Wärmeübergang zu verbessern.

#### Baureihe WRKS-Sicherheitsverflüssiger

Die Baureihe WRKS ist ein Doppelrohrverbund:

Die Wärmetauscher sind wasserseitig (außen) mit einem mittelhochberippten GEWA-D-Rohr ausgeführt. Kältemittelseitig (innen) ist ein zweites Kupferrohr mit pyramidenförmiger Außenstruktur eingesetzt. Durch die Doppelwandigkeit der Konstruktion wird eine Vermischung von

Für WRK und WRKS-Wärmetauscher gilt die Druckgeräterichtlinie 97/23/EC. Die Standard-Rippenrohr-Verflüssiger sind mit einem Überdruck von 50 bar auf Festigkeit und Dichtheit geprüft. Wasserseitig sind sie galvanisch verzinkt, Kältemittelseitig werden sie entsprechend DIN 8964 gereinigt, getrocknet, mit Stickstoff gefüllt und mit Kunststoffkappen verschlossen.

Trinkwasser und Kältemittel im Falle einer Undichtigkeit vermieden. Aufgrund der freibleibenden Kanäle zwischen Innen- und Außenrohr ist eine Überwachung des Leckspaltes möglich.

Die WRKS-Rippenrohrverflüssiger erfüllen mit dieser Doppelwandigkeit und Leckanzeigefunktion die Sicherheitsvorschriften vieler europäischer Länder für die Erwärmung von Trinkwasser durch Kältemittel. Die glatten Rippenrohrenden sind durch die Anschlussstutzen durchgeführt. Die Verbindungsstellen zu den weiterführenden Kältemittelleitungen liegen außerhalb des Bereichs des Wärmetauschers.

### Werkstoff

Die Rippenrohre der WRK- und WRKS-Verflüssiger werden aus Cu-DHP hergestellt. Kupferwerkstoffe haben generell eine bewährte Korrosionsbeständigkeit gegenüber Trinkwässern, besonders bei chloridhaltigen Wässern. Sie sind ein hygienisch einwandfreier Werkstoff beim Einsatz in Trinkwasserspeichern (antimikrobiell). Korrosionsschäden an nachgeschalteten verzinkten Stahlrohren (Mischinstallation) wird durch die galvanische Verzinnung der Außenoberfläche des Rippenrohr-Verflüssigers vorgebeugt.

- Rippenrohr: Cu-DHP (EN 12451)
- Anschlussstutzen: CuZn36Pb2As (EN 12 164)
- Harlot: AG 106 (DIN EN 1044)
- Dichtelement: EPDM \* (DIN ISO 1629)
- Hohlscheibe: CuZn36Pb2As (EN 12 164)
- Sechskantmutter: CuZn36Pb2As (EN 12 164)

\* Keine mineralöhlhaltigen Fette verwenden.

### Einsatzbereich

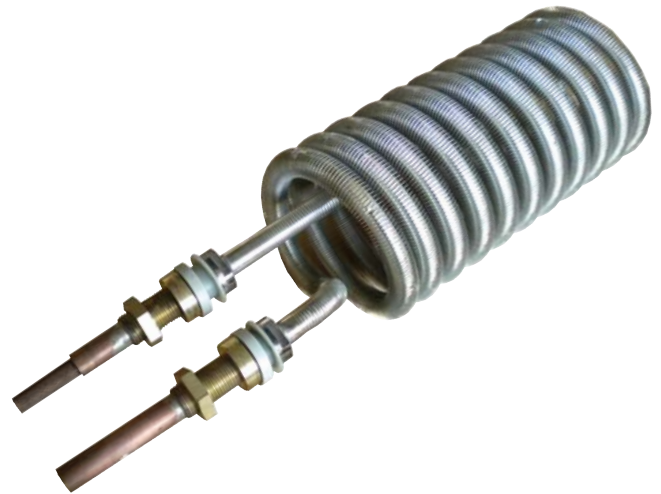
Kältemittel: R134a,  
R407C,  
R410A  
und andere Sicherheitskältemittel

zul. Betriebsdruck: max. 35 bar  
zul. Betriebstemperatur für EPDM-O-Ring-\* : bis +130 °C, kurzzeitig bis +170 °C

\* Keine mineralöhlhaltigen Fette verwenden.

### Anschlussstechnik

Die Befestigung des Rippenrohr-Verflüssigers am Speicherflansch erfolgt mittels EPDM-Dichtelement, Hohlscheibe und Sechskantmutter. Die weiterführenden Kältemittelleitungen werden eingelötet (Innenlötenden d). Am Anschluss mit den bündig gesägten Rohrenden darf auch der Spalt zugelötet sein. Am zweiten Anschluss kann an den offenen Spalt eine Anzeigeeinrichtung (optische oder akustische Warneinrichtung) angeschlossen werden. Das Ende mit dem zurückgesetzten Außenrohr (Kältemittelleintritt) kann bei Bedarf aufgeweitet werden.



### Auswahl

Typ	EDV-Nr.	max. Verflüssigerleistung [kW]	Außenoberfläche [m²]	Volumen Kältemittel [l]	Abmessungen										Anschluß [G]	Gewicht ca. [kg]
					Rohrlänge [mm]	D <sub>max</sub> [mm]	a <sub>max</sub> [mm]	b [mm]	d [mm]	e [mm]	m [mm]	D [mm]	SW [mm]			
WRK 4	767.6601	3,0	0,4	0,2	2450	63	410	-	15	62	8	30	24	R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	2,0	
WRK 9	767.6602	6,0	0,9	0,4	4800	140	350	295	15	62	8	30	24	R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	3,5	
WRK 13	767.6603	8,5	1,3	0,7	6000	147	410	330	18	62	10	36	27	R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	5,3	
WRK 18	767.6607	12,5	1,8	1,5	6950	170	440	360	22	65	11	45	35	R <sup>1</sup> "	7,5	
WRK 23	767.6606	16,0	2,3	1,9	8750	170	540	460	22	65	11	45	35	R <sup>1</sup> "	9,3	
WRKS 9	767.6609	3,0	0,84	0,3	4800	140	350	295	9,0	62	34	8	24	R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	4,7	
WRKS 13	767.6610	5,5	1,25	0,7	6100	147	410	360	12,0	62	34	10	27	R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	7,5	
WRKS 18	767.6611	7,5	1,82	1,1	7100	170	440	390	14,3	65	31	11	35	R <sup>1</sup> "	10,4	
WRKS 23	767.6612	10,0	2,32	1,4	8900	170	540	490	14,3	65	31	11	35	R <sup>1</sup> "	12,9	

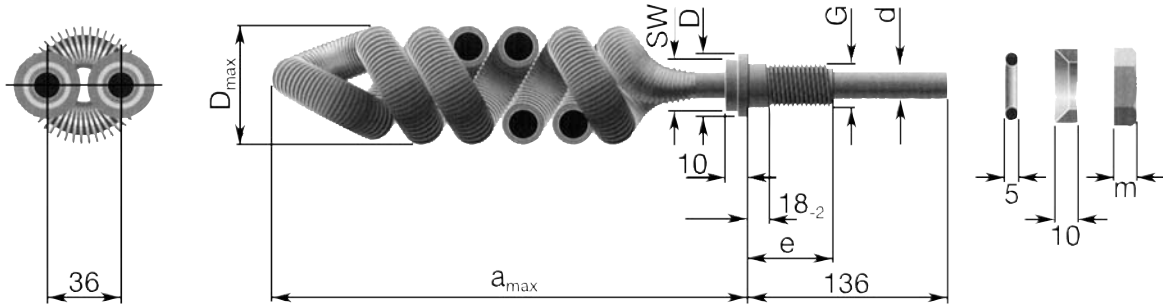
Die in der Tabelle angegebene Nennleistung ist für die Auswahl eines Verflüssigers in der Regel ausreichend. Es ist zu beachten, dass sich die Verflüssigerleistung während der Aufheizung des Speicherinhalts ständig verändert, d. h. mit abnehmendem Δt (Differenz aus

Verflüssigertemperatur und Wassertemperatur am Verflüssiger) nimmt auch die Verflüssigerleistung ab, mit zunehmendem Δt nimmt die Verflüssigerleistung zu. In der Tabelle angeführten Leistungen beziehen sich auf R134a und Δt = 25K.

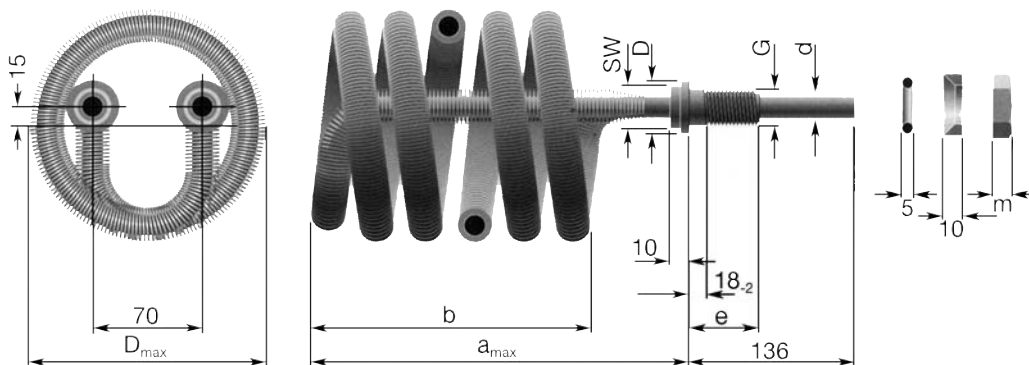
<b>Wieland</b>	<b>Rippenrohr-Verflüssiger Baureihe WRK &amp; WRKS</b>	<b>Wieland</b>
----------------	--	----------------

## Abmessungen

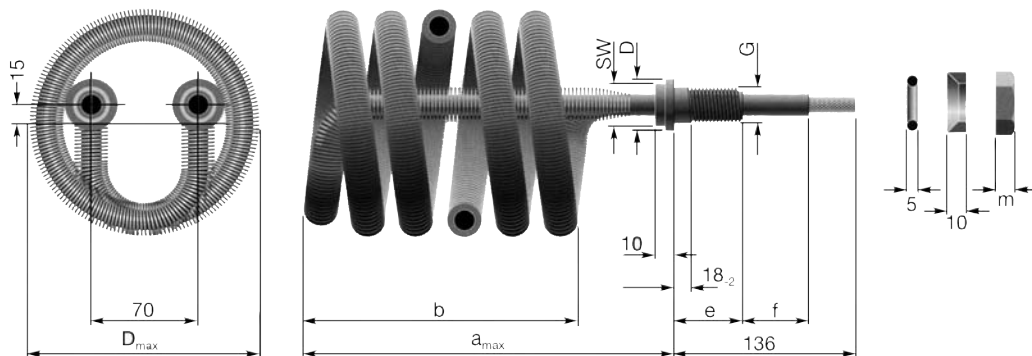
### WRK 4



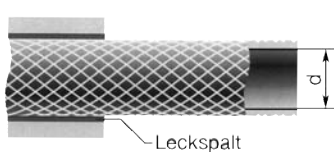
### WRK 9...23



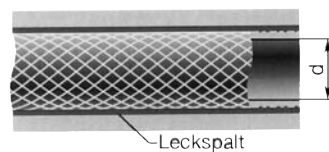
### WRKS 9...23



Anschlussende für den Kältemittelintritt



Anschlussende für den Kältemittelaustritt

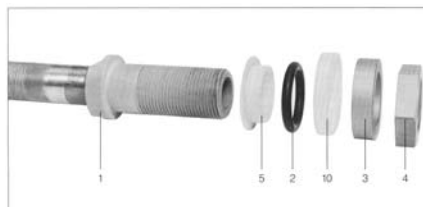


## Montagehinweis



Beim Anziehen der Mutter an der Schlüsselfläche des Anschlußstutzens gegenhalten

## Einzelteile



- 1 Anschlußstutzen
- 2 O-Ring
- 3 Hohlscheibe
- 4 Sechskantmutter
- 5 Isolierhülse
- 10 Isolierring



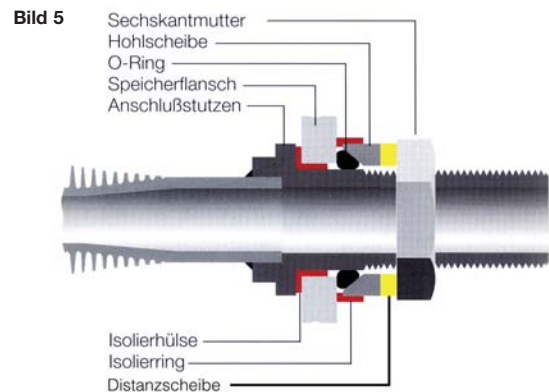
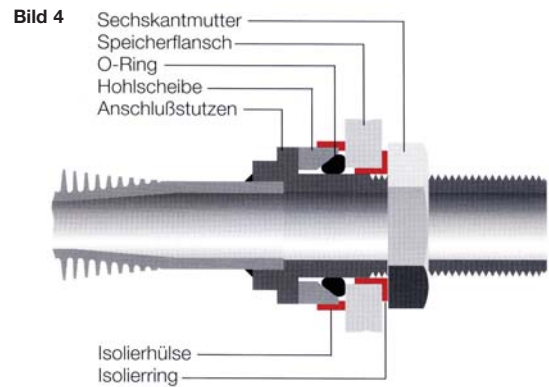
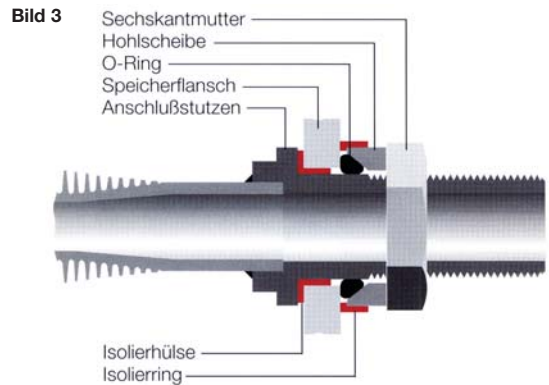
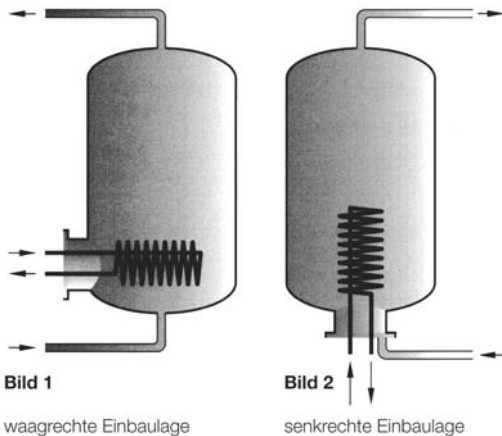
<b>Wieland</b>	<b>Rippenrohr-Verflüssiger Baureihe WRK &amp; WRKS</b>	<b>Wieland</b>
----------------	--	----------------

**Einbauhinweise**

In der Regel wird der Rippenrohr-Verflüssiger in den unteren Teil des Warmwasserspeichers eingebaut. Die Einbaulage kann waagrecht (Bild 1) oder senkrecht (Bild 2) sein. Die Abdichtung gegen den Speicherflansch erfolgt üblicherweise von außen (Bild 3), seltener von innen (Bild 4). Bei Flanschdicken unter 8 mm ist zwischen Hohlzscheibe und Sechskantmutter eine Distanzscheibe (nicht im Lieferumfang enthalten) vorzusehen (Bild 5). Beim Festziehen der Sechskantmutter sollte an der Schlüsselfläche des Anschlussstutzens gehalten werden. Zur Vermeidung von Schwingungsbrüchen muss der Rippenrohr-Verflüssiger während des Transports des Speichers und während des Kältekreislaufbetriebs gegen Pendel und Drehschwingungen abgestützt sein. Die weiterführenden Kältemittelleitungen sind schwingungs- und vibrationsfrei zu verlegen. In der Zuleitung (Heißdampfleitung) wird der Einbau eines Geräuschdämpfers (Muffler) entsprechend den Herstellerangaben empfohlen.

Zur Vermeidung von Beschädigungen muss der Rippenrohr-Verflüssiger - ausgenommen WRK 4 - an einer Abstützung befestigt werden.

Zu beachten ist auch, dass die Bohrungen in den Flanschdeckeln für die Verwendung von **Isoliersets** (Ring und Hülse) ausgeführt sind und diese auch verwendet werden müssen. Isoliersets sind im Lieferumfang enthalten.



**Isolier-Sets**

Für die Brauchwassererwärmung in Speichern aus hochlegiertem oder beschichtetem Stahl (z. B. emailliert) empfehlen wir die elektrische Trennung des Wärmetauschers vom Speicher und den Anschlussleitungen. Das Korrosionsrisiko wegen möglicher Fehlstellen am beschichteten Speicher wird dadurch erheblich vermindert und die Gefahr der Verkalkung durch mangelnde elektrische Trennung wird vermieden. Zur elektrischen Trennung empfehlen wir die Wieland-Isolier-Sets, im Lieferumfang enthalten. Sie sind in einer separaten Produktinformation ausführlich beschrieben. Die elektrische Trennung des Rippenrohr-Verflüssigers zu den weiterführenden Kältemittelleitungen ist, soweit erforderlich, vom Gerätehersteller bzw. vom Kältefachmann durchzuführen.

**Ersatzteil**

Typ	EDV-Nr.	Bezeichnung
FR 1/2"	767.6604	Isolierset 1/2" für WRK & WRKS, Ring und Hülse
FR 3/4"	767.6605	Isolierset 3/4" für WRK & WRKS, Ring und Hülse
FR 1"	767.6608	Isolierset 1" für WRK & WRKS, Ring und Hülse

(Isoliersets sind im Lieferumfang enthalten)

Bestückungsvarianten für Speicher-Brauchwasser-Erwärmer Serie FBU mit Rippenrohrverflüssiger, Baureihe WRK und WRKS siehe Seite 18

Hinweis: Pro Flanschdeckel ist 1 Abstützung erforderlich - nicht bei WRK4 !  
WRK / WRKS müssen, um Transportschäden zu vermeiden, bauseits montiert werden !



## Anwendung

Gelötete Plattenwärmetauscher werden hauptsächlich als Verdampfer, Verflüssiger und Ölkühler eingesetzt. In mehrstufigen Anlagen oder in komplexen Kältekreisläufen stellen sie ihre Vorteile auch als Enthitzer, Unterkühler oder Economizer unter Beweis. Plattenwärmeübertrager können auch in reversiblen Kältekreisläufen sowie in indirekten Systemen verwendet werden. Dieses breite Anwendungsspektrum erfordert unterschiedliche Wärmeübertragerausführungen.

## Bauweise

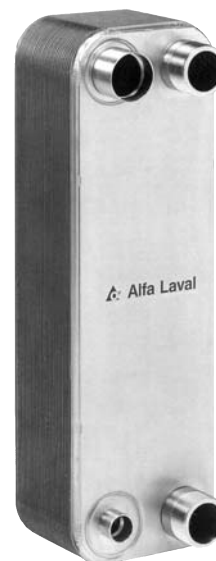
Durch das Löten der Edelstahlplatten entfallen die Dichtungen und ein großer Rahmen. Das Lot schafft eine Verbindung der Platten an den Kontaktstellen und eine Abdichtung des Pakets. Gelötete Alfa Laval Plattenübertrager werden an allen Kontaktstellen gelötet, um einen optimalen Wärmeübergang und hohe Druckfestigkeit zu gewährleisten. Die Wärmeübertrager sind für eine langes Leben konstruiert. Durch die Verwendung fast des gesamten Materials zur Wärmeübertragung ist der gelötete Plattenwärmeübertrager sehr kompakt, leicht und hat einen geringen Kältemittelinhalt. Alfa Laval ist in der Lage, die Kundenanforderungen durch einen kundenspezifisch gestalteten Apparat zu erfüllen.

## Werkstoff

Die Wärmeübertrager werden gem. der europäischen Druckgeräterichtlinie 97/23/EG gefertigt. Der gelötete Plattenwärmeübertrager besteht aus einem Plattenpaket in Kupfer und Edelstahl 1.4401 und die Anschlüsse aus 1.4404. Das Paket wird mit Kupferlot (99,9%) unter Vakuum verlötet.

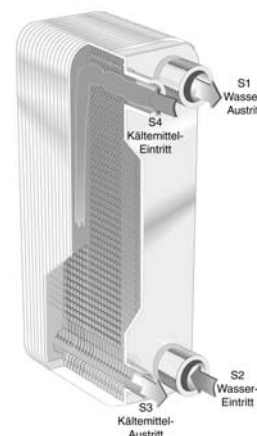
## Arbeitsweise

Grundsätzlich arbeiten gelötete Plattenwärmeübertrager für Kälteanwendungen im Gegenstrom, um einen möglichst guten Wärmeübergang zu erzielen. Ohne besondere Schaltung sind alle Anschlüsse des Apparates auf einer Seite, damit ist eine einfache Installation möglich.



## Arbeitsweise des Verflüssigers

Der Aufbau ist der gleiche wie beim Verdampfer. Das Heißgas tritt oben links in den Apparat ein. Es kondensiert an der Oberfläche der Kanäle bis zur vollen Kondensation und wird dann leicht unterkühlt. Der Vorgang wird „Freie Kondensation“ genannt. In der Abbildung sind die Kältemittelsanschlüsse mit S3/S4 gekennzeichnet. Das Wasser (die Sole) fließt entgegengesetzt im gegenüberliegenden Kanal. Die Wasser- (Sole-) Anschlüsse sind mit S1/S2 gekennzeichnet.



## X-Verteiler und Equalancer-System™

Die von Alfa Laval und im Labor geprüften Verteilersysteme sorgen für ausgezeichnete Kälteleistungszahlen, stabiles Regelverhalten und gute Ölrückführung.

Das Zweiphasengemisch wird beim Eintritt in den Verdampfer durch das patentierte Verteilersystem „X“ gemischt, das den Durchfluss stabilisiert und die Leistung erhöht.

Die Leistungsfähigkeit der Apparate der Serie AC 120 wurde ständig verbessert. Durch die Verwendung des patentierten (Equalancer-EQ), ist eine Durchmischung des Kältemittels möglich. Dies stellt eine bessere Kältemittelverteilung über das gesamte Plattenpaket sicher. Die Überhitzung ist dadurch sehr gleichmäßig. Das Verteilersystem behindert den Einsatz als Verflüssiger nicht.

## Technische Daten

		Typ			
		ACH 10	CB 30 H	CB 60 H	CB 76 H
Betriebsdruck S1-S2/S3-S4	[bar]	45/45	32/32	36/36	32/32
Betriebstemperatur Min./Max.	[° C]	-50/+75	-160/+175	-196/+150	-160/+125

## Einsatzbereich

Plattenwärmetauscher eignen sich zur Erwärmung von Trinkwasser in indirekten Systemen und für die Erwärmung von Heizungswasser.

## Berechnungsgrundlage

Nennleistung  $Q_N$  [kW]

bei Wärmerückgewinnung, Kältemittel R507,

Verflüssigungstemperatur  $t_c = +45^\circ\text{C}$ ,

Wassereintrittstemperatur  $t_w = +35^\circ\text{C}$ ,

Wasseraustrittstemperatur  $t_w = +42^\circ\text{C}$ .

## Leistungsberechnung

Plattenwärmetauscher für andere Einsatzbedingungen berechnen wir gerne nach Ihren Angaben. Bitte geben Sie folgende Werte an: Kältemittel

Verflüssigungsleistung  $Q_c$

Eintrittstemperatur  $t_{we}$

Austrittstemperatur  $t_{wa}$

Anstatt einer der beiden Temperaturen,  $t_{we}$  oder  $t_{wa}$ , können Sie auch die Durchflussmenge für Wasser angeben

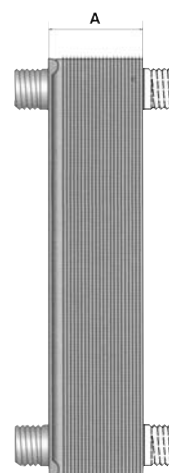
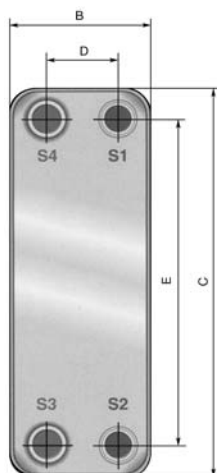


## Plattenwärmetauscher



### Leistungsdaten

Typ	EDV-Nr.	Anzahl der Platten	Anschlüsse	Q <sub>N</sub> [kW]	V Wasser [l/h]	Anschlussmaße			Volumen		Oberfläche [m <sup>2</sup> ]	Abmessungen und Gewicht					
						Kühlmedium		Kältemedium S3 / S4 löt [mm]	Kühlmedium [l]	Kältemedium [l]		A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	ca. [kg]
						S1/S2	T1/T2										
ACH 10-14	156.4233	14	4	1,1	135	R 3/4"	-	18i / 18i	0,14	0,12	0,196	58	74	210	42	172	0,7
ACH 10-28	156.4234	28	4	2,4	296	R 3/4"	-	18i / 18i	0,28	0,26	0,392	58	74	210	42	172	1,3
CB 30-10H	156.4331	10	4	1,6	197	R 1"	-	28i / 28i	0,25	0,20	0,26	33,0	113	313	50	250	2,5
CB 30-14H	156.4332	14	4	2,4	296	R 1"	-	28i / 28i	0,35	0,30	0,364	42,6	113	313	50	250	3,02
CB 30-20H	156.4333	20	4	3,7	456	R 1"	-	28i / 28i	0,50	0,45	0,52	57,0	113	313	50	250	3,8
CB 30-20H	156.4334	20	6	3,7	456	R 1"	R 1"	28i / 28i	0,50	0,45	0,52	57,0	113	313	50	250	3,8
CB 30-24H	156.4335	24	4	4,5	554	R 1"	-	28i / 28i	0,60	0,55	0,62	66,6	113	313	50	250	4,32
CB 30-24H	156.4336	24	6	4,5	554	R 1"	R 1"	28i / 28i	0,60	0,55	0,62	66,6	113	313	50	250	4,32
CB 30-30H	156.4337	30	4	5,6	690	R 1"	-	28i / 28i	0,75	0,70	0,78	81,0	113	313	50	250	5,1
CB 30-30H	156.4338	30	6	5,6	690	R 1"	R 1"	28i / 28i	0,75	0,70	0,78	81,0	113	313	50	250	5,1
CB 30-34H	156.4339	34	4	6,4	788	R 1"	-	28i / 28i	0,85	0,80	0,884	90,6	113	313	50	250	5,62
CB 30-34H	156.4340	34	6	6,4	788	R 1"	R 1"	28i / 28i	0,85	0,80	0,884	90,6	113	313	50	250	5,62
CB 30-40H	156.4341	40	4	7,6	936	R 1"	-	28i / 28i	1,00	0,95	1,04	105,0	113	313	50	250	6,4
CB 30-40H	156.4342	40	6	7,6	936	R 1"	R 1"	28i / 28i	1,00	0,95	1,04	105,0	113	313	50	250	6,4
CB 30-50H	156.4343	50	4	9,5	1170	R 1"	-	28i / 28i	1,25	1,20	1,30	129,0	113	313	50	250	7,7
CB 30-50H	156.4344	50	6	9,5	1170	R 1"	R 1"	28i / 28i	1,25	1,20	1,30	129,0	113	313	50	250	7,7
CB 30-60H	156.4345	60	4	11,5	1416	R 1"	-	28i / 28i	1,50	1,45	1,56	153,0	113	313	50	250	9,0
CB 30-70H	156.4346	70	4	13,5	1662	R 1"	-	28i / 28i	1,75	1,70	1,82	177,0	113	313	50	250	10,3
CB 30-100H	156.4347	100	4	19,3	2376	R 1"	-	28i / 28i	2,50	2,45	2,60	249,0	113	313	50	250	14,2
CB 60-10H	156.4348	10	4	4,0	493	R 1"		28,5i / 28,5i	0,515	0,412	0,464	61	113	527	50	466	4,5
CB 60-14H	156.4349	14	4	5,9	726	R 1"		28,5i / 28,5i	0,721	0,618	0,696	70	113	527	50	466	5,2
CB 60-20H	156.4350	20	4	8,9	1029	R 1"		28,5i / 28,5i	1,030	0,927	1,044	84	113	527	50	466	6,3
CB 60-20H	156.4360	20	6	8,9	1029	R 1"	R 1"	28,5i / 28,5i	1,030	0,927	1,044	84	113	527	50	466	6,4
CB 60-26H	156.4351	26	4	11,7	1441	R 1"		28,5i / 28,5i	1,339	1,236	1,392	98	113	527	50	466	7,4
CB 60-30H	156.4352	30	4	13,6	1674	R 1"		28,5i / 28,5i	1,545	1,442	1,624	108	113	527	50	466	8,1
CB 60-30H	156.4361	30	6	13,6	1674	R 1"	R 1"	28,5i / 28,5i	1,545	1,442	1,624	108	113	527	50	466	8,2
CB 60-40H	156.4353	40	4	18,0	2216	R 1"		28,5i / 28,5i	2,060	1,957	2,204	131	113	527	50	466	9,8
CB 60-40H	156.4362	40	6	18,0	2216	R 1"	R 1"	28,5i / 28,5i	2,060	1,957	2,204	131	113	527	50	466	10
CB 60-50H	156.4354	50	4	22,1	2721	R 1"		28,5i / 28,5i	2,575	2,472	2,784	155	113	527	50	466	11,6
CB 60-50H	156.4363	50	6	22,1	2721	R 1"	R 1"	28,5i / 28,5i	2,575	2,472	2,784	155	113	527	50	466	11,7
CB 60-60H	156.4355	60	4	25,8	3177	R 1"		28,5i / 28,5i	3,090	2,987	3,364	178	113	527	50	466	13,5
CB 60-60H	156.4364	60	6	25,8	3177	R 1"	R 1"	28,5i / 28,5i	3,090	2,987	3,364	174	113	527	50	466	13,5
CB 60-70H	156.4356	70	4	29,0	3571	R 1"		28,5i / 28,5i	3,605	3,502	3,944	202	113	527	50	466	15,1
CB 60-80H	156.4357	80	4	32,0	3940	R 1"		28,5i / 28,5i	4,120	4,017	4,524	225	113	527	50	466	16,9
CB 60-90H	156.4358	90	4	34,8	4285	R 1"		28,5i / 28,5i	4,635	4,532	5,104	249	113	527	50	466	18,6
CB 60-100H	156.4359	100	4	37,0	4556	R 1"		28,5i / 28,5i	5,150	5,047	5,800	272	113	527	50	466	20,4
CB 76-20H	156.4136	20	4	14,6	1798	R 2"	-	54i / 54i	2,50	2,25	1,71	65	192	617	92	519	16,4
CB 76-30H	156.4137	30	4	22,6	2783	R 2"	-	54i / 54i	3,75	3,50	2,66	93,0	192	617	92	519	20,8
CB 76-40H	156.4138	40	4	30,2	3718	R 2"	-	54i / 54i	5,00	4,75	3,61	121,0	192	617	92	519	25,2
CB 76-50H	156.4139	50	4	37,8	4654	R 2"	-	54i / 54i	6,25	6,00	4,56	149,0	192	617	92	519	29,6
CB 76-60H	156.4140	60	4	45,2	5565	R 2"	-	54i / 54i	7,50	7,25	5,51	177,0	192	617	92	519	34,0
CB 76-70H	156.4141	70	4	52,5	6464	R 2"	-	54i / 54i	8,75	8,50	6,46	205,0	192	617	92	519	38,4
CB 76-80H	156.4142	80	4	60,0	7387	R 2"	-	54i / 54i	10,00	9,75	7,41	233,0	192	617	92	519	42,8
CB 76-90H	156.4143	90	4	67,5	8311	R 2"	-	54i / 54i	11,25	11,00	8,36	261,0	192	617	92	519	47,2
CB 76-100H	156.4144	100	4	75,0	9234	R 2"	-	54i / 54i	12,50	12,25	9,31	289,0	192	617	92	519	51,6





## Isolierungsausführung P

Alfa Laval Isolierung Typ P, Armaflex 19 mm plastifiziert, vorgeschritten und selbstklebend. max./min Temperatur: +100 °C / -45 °C

Typ	Isolierung		Typ	Isolierung	
	EDV-Nr.	Bezeichnung		EDV-Nr.	Bezeichnung
CB30-10H	156.4866	Alfa Laval Armaflex Isolierung	CB60-70H	156.4896	Alfa Laval Armaflex Isolierung
CB30-14H	156.4866	Alfa Laval Armaflex Isolierung	CB60-80H	156.4886	Alfa Laval Armaflex Isolierung
CB30-20H	156.4867	Alfa Laval Armaflex Isolierung	CB60-90H	156.4887	Alfa Laval Armaflex Isolierung
CB30-24H	156.4867	Alfa Laval Armaflex Isolierung	CB60-100H	156.4897	Alfa Laval Armaflex Isolierung
CB30-30H	156.4868	Alfa Laval Armaflex Isolierung	CB76-20H	156.4889	Alfa Laval Armaflex Isolierung
CB30-30H	156.4868	Alfa Laval Armaflex Isolierung	CB76-30H	156.4890	Alfa Laval Armaflex Isolierung
CB30-40H	156.4869	Alfa Laval Armaflex Isolierung	CB76-40H	156.4891	Alfa Laval Armaflex Isolierung
CB30-50H	156.4870	Alfa Laval Armaflex Isolierung	CB76-50H	156.4892	Alfa Laval Armaflex Isolierung
CB30-60H	156.4871	Alfa Laval Armaflex Isolierung	CB76-60H	156.4893	Alfa Laval Armaflex Isolierung
CB30-70H	156.4872	Alfa Laval Armaflex Isolierung	CB76-70H	156.4894	Alfa Laval Armaflex Isolierung
CB30-100H	156.4873	Alfa Laval Armaflex Isolierung	CB76-80H	156.4901	Alfa Laval Armaflex Isolierung
CB60-10H		Alfa Laval Armaflex Isolierung	CB76-90H	156.4901	Alfa Laval Armaflex Isolierung
CB60-14H		Alfa Laval Armaflex Isolierung	CB76-100H	156.4902	Alfa Laval Armaflex Isolierung
CB60-20H	156.4881	Alfa Laval Armaflex Isolierung			
CB60-26H		Alfa Laval Armaflex Isolierung			
CB60-30H	156.4882	Alfa Laval Armaflex Isolierung			
CB60-40H	156.4883	Alfa Laval Armaflex Isolierung			
CB60-50H	156.4884	Alfa Laval Armaflex Isolierung			
CB60-60H	156.4885	Alfa Laval Armaflex Isolierung			

## Isolierung Ausführung Halbschalen

Alfa Laval Wärmedämmungen werden in zwei Halbschalen geliefert, die durch Spannverschlüsse leicht montier- bzw. demontierbar sind

### Material

Die Dämmung besteht aus 30mm Polyurethan-Hartschaum, FCKW-frei.

Wärmeleitfähigkeit:  $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$

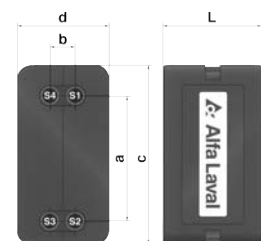
max. zul. Betriebstemperatur:  $t_{\text{max}} = 130^\circ\text{C}$

### Lieferbarkeit

Die Wärmedämmungen sind für alle Baureihen mit Standardplattenanzahl erhältlich, auch wenn diese in folgender Tabelle nicht enthalten sind. Fragen Sie einfach an!

## Abmessungen

PWÜ-Typ für	EDV-Nr.	d [mm]	b [mm]	a [mm]	c [mm]	L [mm]
CB 30/10-20	156.4805	185	50	250	360	112
CB 30/20-40	156.4806	185	50	250	360	160
CB 30/40-60	156.4807	185	50	250	360	209
CB 30/60/80	156.4808	185	50	250	360	257
CB 30/80-100	156.4809	185	50	250	360	304
CB 30/100-120	156.4810	185	50	250	360	352
CB 60/10-40	156.4811	185	50	466	576	160
CB 60/41-80	156.4812	185	50	466	576	260
CB 60/81-100	156.4804	185	50	466	576	310
CB 76/10-30	156.4813	246	92	519	670	160
CB 76/30-60	156.4814	246	92	519	670	247
CB 76/60-90	156.4815	246	92	519	670	334
CB 76/90-120	156.4816	246	92	519	670	421





## Allgemeines

Die Alfa Nova 27 Plattenwärmeübertrager sind qualitätsgesichert gemäß DIN ISO9001. Sämtliche Komponenten sind aus Edelstahl 1.4401 gefertigt und mit AlfaFusion™-Technologie verbunden. Die Wärmeübertrager werden gemäß der europäischen Druckgeräterichtlinie 97/23/EG gefertigt. Druckprüfung mit Luft und Dichtheitsprüfung mit Helium.

Das Gerät ist äußerst kompakt und überzeugt durch starke Belastbarkeit, auch bei robusten Anforderungen. Der Wärmeübertrager zeichnet sich durch eine hohe Korrosionsbeständigkeit sowie durch hygienische Reinheit aus und ist letztendlich als Einstoffapparat voll recycelbar.

## Technische Daten

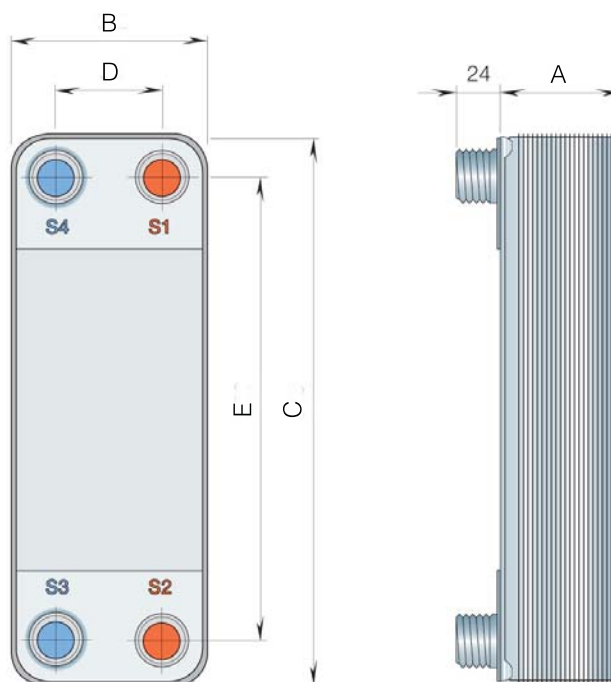
		Typ CB 27 H
Betriebsdruck S1-S2/S3-S4	[bar]	22/27
Betriebstemperatur Min./Max.	[° C]	-196/+175

## Standardwerkstoffe:

Endplatten:	Edelstahl
Anschlüsse:	Edelstahl
Platten:	Edelstahl
AlfaFusion Werkstoff:	Edelstahl

## Leistungsdaten

Typ	EDV-Nr.	Anzahl der Platten	Anschlüsse	Q <sub>N</sub> [kW]	V Wasser [l/h]	Anschlussmaße		Volumen		Oberfläche [m <sup>2</sup> ]	Abmessungen und Gewicht						
						Kühlmedium		Kältemedium S3 / S4 lötl [mm]	Kühlmedium [l]		Kältemedium [l]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	ca. [kg]
						S1/S2	T1/T2										
AlfaNova 27 H	156.4320	20	4	3,7	456	R 1"	-	28i / 28i	0,50	0,45	0,52	59,0	111	310	50	250	3,9
	156.4321	24	4	4,5	554	R 1"	-	28i / 28i	0,60	0,55	0,62	68,6	111	310	50	250	4,4
	156.4322	30	4	5,6	690	R 1"	-	28i / 28i	0,75	0,70	0,78	83,0	111	310	50	250	5,2
	156.4323	34	4	6,4	788	R 1"	-	28i / 28i	0,85	0,80	0,884	92,6	111	310	50	250	5,7
	156.4324	40	4	7,6	936	R 1"	-	28i / 28i	1,00	0,95	1,04	107,0	111	310	50	250	6,5
	156.4325	50	4	9,5	1170	R 1"	-	28i / 28i	1,25	1,20	1,30	131,0	111	310	50	250	7,8



## Isolierung Ausführung P

Alfa Laval Isolierung Typ P, Armflex 19 mm plastifiziert, vorgeschritten und selbstklebend. max./min Temperatur: +100 °C / -45 °C  
siehe Seite 25 unter CB30\_





## Plattenwärmetauscher



### Allgemeines

Edelstahlplattenwärmetauscher der Modellreihe B werden zum Erwärmen oder Kühlen von flüssigen oder gasförmigen Medien verwendet. Durch die technische Charakteristik werden hohe Leistungsübertragungswerte bei sehr kleinen Bauvolumen erreicht.

Das Modell B zeichnet sich durch extrem hohe Druckfestigkeit aus. Der Berstdruck liegt bei ca. mind. 5x max. Betriebsdruck. Der Betriebsdruck dieser Plattenwärmetauscher liegt bei der S-class bei 31 bar bei einer max. Temperatur von 155°C. Bei der M-class bei 45 bar bei einer max. Temperatur von 135°C.

### Aufstellung

Der Wärmetauscher soll stehend montiert werden, um eine vollständige Entleerung zu gewährleisten. Der auf der Frontplatte aufgebrachte Pfeil soll nach oben weisen. Die Medien müssen den Wärmetauscher im Gegenstromverfahren durchfließen.

Die Rohrleitungen sind so anzubringen, daß die Anschlüsse spannungsfrei gehalten werden.

Die grösseren Plattenwärmetauschermodelle (ab B35, B120TH) sind auf der Frontplatte mit Sehbolzen bestückt, die zur Anbringung an eine Halterung bzw. an ein Gestell dienen.

Bei Gewindeanschlüssen ist zu beachten, daß keine großen Kräfte (Drehmomente) auftreten dürfen. Bei Lötanschlüssen soll Silberlot mit mindestens 45% Silberanteil und einer Schmelztemperatur von 620°C bis 635°C verwendet werden.

### Werkstoffe

Der Plattenapparat besteht aus einer Anzahl von geprägten Edelstahlplatten mit einem Fischgrätmuster. Diese Platten werden durch ein Spezialverfahren in einem Vakuumlötofen bei 1200°C mit 99,9% SF Kupfer verlötet.

Plattenmaterial: EN 10028/7-1.4401

Lötmaterial: Reinstkupfer

Anschlussmaterial: EN 10272-1.4401

### Einsatzbereich

Die Einsatzgebiete sind:

- Haustechn. Installationen
- Wärmerückgewinnung
- Kälteanlagen / Verdampfer / Kondensator / Enthitzer /
- Chemische Industrie
- Sonderanlagen

### Betriebsbedingungen

S-class: (B10T, B12MT, B25T, B80, B35, V25T, V80, V35)

Max. Betriebsdruck bei +155°C: 31 bar

Max. Betriebsdruck bei + 225°C: 27 bar

Min. Betriebstemperatur: -196 °C

Prüfdruck: 50 bar

M-class: (B5H, B8H, B15H, B120TH, V120TH)

Max. Betriebsdruck bei +135°C: 45 bar

Max. Betriebsdruck bei + 225°C: 36 bar

Min. Betriebstemperatur: -196 °C

Prüfdruck: 75 bar

### Leistungsberechnung

Plattenwärmetauscher für andere Einsatzbedingungen berechnen wir gerne nach Ihren Angaben. Bitte geben Sie folgende Werte an:

Kältemittel

Verflüssigungsleistung  $Q_c$

Eintrittstemperatur  $t_{we}$

Austrittstemperatur  $t_{wa}$

Anstatt einer der beiden Temperaturen,  $t_{we}$  oder  $t_{wa}$ , können Sie auch die Durchflussmenge für Wasser angeben

### Berechnungsgrundlage

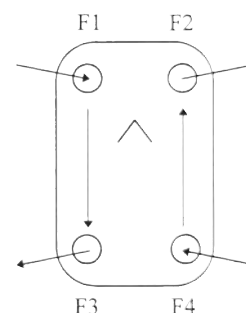
Nennleistung  $Q_N$  in kW

bei Wärmerückgewinnung, Kältemittel R507,

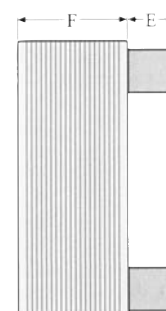
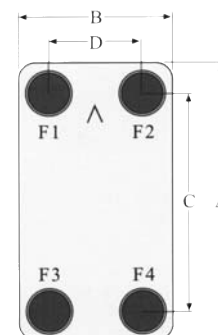
Verflüssigungstemperatur  $t_c = +45 \text{ °C}$ ,

Wassereintrittstemperatur  $t_w = +35 \text{ °C}$ ,

Wasseraustrittstemperatur  $t_{wa} = +42 \text{ °C}$ .



F1 Eintritt Kältemittel  
F3 Austritt Kältemittel  
F2 Austritt Sekundärmedium  
F4 Eintritt Sekundärmedium





## Plattenwärmetauscher



### Leistungsdaten

Typ	EDV-Nr.	Anzahl der Platten	Anschlüsse	Q <sub>N</sub> [kW]	V Wasser [l/h]	Anschlussmaße		Volumen		Übertragungsfläche [m <sup>2</sup> ]	Abmessungen und Gewicht						
						Kühlmedium F2/ F4 schraub	Kältemedium F1 / F3 lötlöt [mm]	Kühlmedium [ltr.]	Kältemedium [ltr.]		A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	ca. [kg]
B 5H	152.4402	10	4	0,53	66	3/4"×16	3/4"×16	0,12	0,1	0,12	187	72	154	40	20	34	1,00
	152.4404	16	4	0,93	115	3/4"×16	3/4"×16	0,19	0,17	0,19	187	72	154	40	20	47	1,30
	152.4405	20	4	1,21	150	3/4"×16	3/4"×16	0,24	0,22	0,24	187	72	154	40	20	56	1,50
	152.4406	30	4	1,9	236	3/4"×16	3/4"×16	0,36	0,34	0,36	187	72	154	40	20	79	1,90
B 8H	152.4409	10	4	1,05	130	3/4"×16	3/4"×16	0,21	0,16	0,21	310	72	278	40	20	34	1,60
	152.4413	16	4	1,8	223	3/4"×16	3/4"×16	0,33	0,29	0,34	310	72	278	40	20	47	2,00
	152.4414	20	4	2,36	293	3/4"×16	3/4"×16	0,41	0,37	0,42	310	72	278	40	20	56	2,30
	152.4416	30	4	3,7	459	3/4"×16	3/4"×16	0,62	0,57	0,63	310	72	278	40	20	79	3,00
152.4417	40	4	5	632	3/4"×16	3/4"×16	0,82	0,78	0,84	310	72	278	40	20	101	3,70	
B 10T	152.4202	10	4	1,5	186	1"×22U	28U	0,31	0,24	0,25	289	119	243	72	20	32	2,80
	152.4203	14	4	2,3	285	1"×22U	28U	0,43	0,37	0,35	289	119	243	72	20	41	3,30
	152.4204	20	4	3,5	434	1"×22U	28U	0,61	0,55	0,5	289	119	243	72	20	55	4,00
	152.4206	30	4	5,4	669	1"×22U	28U	0,92	0,85	0,74	289	119	243	72	20	77	5,30
	152.4207	40	4	7,4	917	1"×22U	28U	1,22	1,16	0,99	289	119	243	72	20	100	6,50
	152.4208	50	4	9,4	1165	1"×22U	28U	1,53	1,46	1,24	289	119	243	72	20	122	7,80
	152.4209	60	4	11,3	1401	1"×22U	28U	1,83	1,77	1,49	289	119	243	72	20	144	9,10
	152.4210	70	4	13,3	1649	1"×22U	28U	2,14	2,07	1,74	289	119	243	72	20	167	10,30
B 12MT	152.4445	20	4	2,5	308	1 1/4"×28U	1 1/4"×28U	0,63	0,57	0,52	287	117	234	63	27	57	3,80
	152.4447	30	4	4	492	1 1/4"×28U	1 1/4"×28U	0,95	0,88	0,81	287	117	234	63	27	81	5,00
	152.4449	40	4	5,3	652	1 1/4"×28U	1 1/4"×28U	1,26	1,2	1,1	287	117	234	63	27	104	6,30
B 15H	152.4418	10	4	2,6	322	3/4"×16	22U	0,31	0,25	0,36	465	72	432	40	20	24	2,40
	152.4419	16	4	4,2	521	3/4"×16	22U	0,5	0,43	0,58	465	72	432	40	20	37	3,00
	152.4420	20	4	5,9	731	3/4"×16	22U	0,62	0,56	0,72	465	72	432	40	20	46	3,40
	152.4422	30	4	8,4	1041	3/4"×16	22U	0,93	0,87	1,08	465	72	432	40	20	69	4,50
B 25TH	152.4243	10	4	6,5	806	1"×22U	22U	0,56	0,44	0,5	526	119	479	72	20	32	4,50
	152.4245	16	4	11,4	1413	1"×22U	22U	0,89	0,78	0,79	526	119	479	72	20	46	5,90
	152.4246	20	4	14,6	1810	1"×22U	22U	1,11	1	0,99	526	119	479	72	20	55	6,90
	152.4186	30	4	21,9	2715	1"×22U	22U	1,67	1,55	1,49	526	119	479	72	20	77	9,20
	152.4187	40	4	29,7	3682	1"×22U	22U	2,22	2,11	1,98	526	119	479	72	20	100	11,60
	152.4188	50	4	37,6	4661	1"×22U	28U	2,78	2,66	2,48	526	119	479	72	20	122	13,90
	152.4232	60	4	47,2	5851	1"×22U	28U	3,33	3,22	2,98	526	119	479	72	20	144	16,20
	152.4252	70	4	55,5	6880	1"×22U	28U	3,89	3,77	3,47	526	119	479	72	20	167	18,60
152.4251	80	4	61,5	7624	1"×22U	28U	4,44	4,33	3,97	526	119	479	72	20	189	20,90	
B 80H	152.4435	20	4	9,6	1190	1 1/4"	35,1/16U	1,11	1	1,2	526	119	470	63	27	55	5,50
	152.4436	30	4	14,9	1847	1 1/4"	35,1/16U	1,67	1,55	1,8	526	119	470	63	27	77	7,20
	152.4437	40	4	20,2	2504	1 1/4"	35,1/16U	2,22	2,11	2,4	526	119	470	63	27	100	8,90
	152.4438	50	4	25,5	3161	1 1/4"	35,1/16U	2,78	2,66	3	526	119	470	63	27	122	10,60
	152.4439	60	4	30,8	3818	1 1/4"	35,1/16U	3,33	3,22	3,6	526	119	470	63	27	144	12,30
	152.4440	70	4	36,1	4475	1 1/4"	35,1/16U	3,89	3,77	4,2	526	119	470	63	27	167	14,00
B 35	152.4122	20	4	8,5	1054	1 1/2"	42U	1,75	1,58	1,86	393	243	324	174	27	58	13,40
	152.4124	30	4	13,3	1649	1 1/2"	42U	2,63	2,45	2,79	393	243	324	174	27	81	16,80
	152.4125	40	4	18	2231	1 1/2"	42U	3,5	3,33	3,72	393	243	324	174	27	105	20,10
	152.4126	50	4	22,8	2826	1 1/2"	42U	4,38	4,2	4,65	393	243	324	174	27	128	23,50
B 120TH	152.4253	30	4	40	4960	1 1/2"×35,1	42U	3,62	3,37	3,7	525	243	456	174	27	83	21,20
	152.4254	40	4	54	6694	1 1/2"×35,1	42U	4,82	4,58	5,02	525	243	456	174	27	106	25,00
	152.4255	50	4	69	8553	1 1/2"×35,1	42U	6,025	5,78	6,34	525	243	456	174	27	129	28,70
	152.4256	60	4	83	10290	1 1/2"×35,1	42U	7,23	6,99	7,66	525	243	456	174	27	151	32,40
	152.4257	70	4	98	12150	1 1/2"×35,1	42U	8,44	8,19	8,98	525	243	456	174	27	174	36,18
	152.4258	80	4	112	13880	1 1/2"×35,1	42U	9,64	9,4	10,3	525	243	456	174	27	197	39,90

### Befestigungskonsolen / FüÙe

Typ	EDV-Nr.	Bezeichnung
B/V	152.4881	Bodenkonsole f. B8, B/V10, B12 bis 40 Platten
B/V	152.4882	Bodenkonsole f. B8, B/V10, B12 41 bis 80 Platten
B/V	152.4883	Bodenkonsole f. B8, B/V10, B12 81 bis 120 Platten
B/V	152.4884	Bodenkonsole f. B15, B/V25, B/V80 bis 40 Platten
B/V	152.4885	Bodenkonsole f. B15, B/V25, B/V80 41 bis 80 Platten
B/V	152.4886	Bodenkonsole f. B15, B/V25, B/V80 81 bis 140 Platten
B/V	152.4887	Bodenkonsole f. B/V 35 bis 40 Platten
B/V	152.4890	Bodenkonsole f. B/V120/50/56/57/200 81 bis 140 Platten
B/V	152.4891	Bodenkonsole f. B/V120/50/56/57/200 141 bis 200 Platten

### Wärmedämmungen auf Anfrage





## Plattenwärmetauscher Doppelwand



Die Doppelwandbauweise wurde für Anwendungen entwickelt, für die ein hoher Wärmewirkungsgrad erforderlich ist, und bei denen die Erkennung interner Leckagen zwischen den beiden Flüssigkeiten von kritischer Bedeutung ist. Die Doppelwandtechnik wird erfolgreich in Anwendungen mit besonders strengen Sicherheitsauflagen, z.B. in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie, eingesetzt. Im unwahrscheinlichen Fall einer Leckage sickert Wasser zwischen die belüfteten Doppelwände nach außen und ermöglicht so eine sichtbare Erkennung des Defekts.

### Betriebsbedingungen

B16DW: (M-Druck)

Max. Betriebsdruck bei +135 °C:	45 bar
Max. Betriebsdruck bei + 225 °C:	36 bar
Min. Betriebstemperatur:	-196 °C
Max. Betriebstemperatur:	225 °C
Prüfdruck:	69 bar
Max. Anzahl der Platten:	140
Plattenmaterial:	AISI 316

### Berechnungsgrundlage

Nennleistung  $Q_N$  in kW

bei Wärmerückgewinnung, Kältemittel R507,

Verflüssigungstemperatur  $t_c = +45\text{ °C}$ ,

Wassereintrittstemperatur  $t_w = +35\text{ °C}$ ,

Wasseraustrittstemperatur  $t_{wa} = +42\text{ °C}$ .

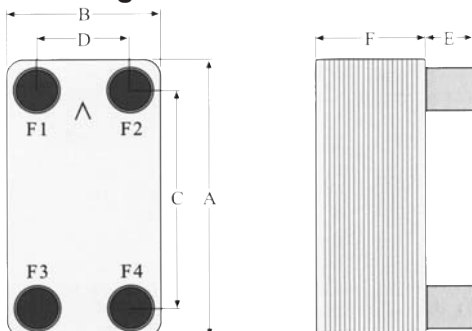


### Leistungsdaten

Typ	EDV-Nr.	Anzahl der Platten	Anschlüsse	$Q_N$ [kW]	V Wasser [l/h]	Anschlussmaße		Volumen		Übertragungsfläche [m <sup>2</sup> ]	Abmessungen und Gewicht						
						Kühlmedium F2/ F4 schraub	Kältemedium F1 / F3 lötlöt [mm]	Kühlmedium [ltr.]	Kältemedium [ltr.]		A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	ca. [kg]
B 16DW	152.4501	10	4	2,0	247,8	1"	10,2 U	0,31	0,24	0,328	377	119,5	329	72	20	30	3,95
	152.4502	20	4	5,0	619,8	1"	10,2 U	0,61	0,55	0,738	377	119,5	329	72	20	50	6,15
	152.4503	30	4	9,0	1107,6	1"	22 U	0,92	0,85	1,15	377	119,5	329	72	20	70	8,35
	152.4504	40	4	12,0	1477,2	1"	22 U	1,22	1,16	1,56	377	119,5	329	72	20	90	10,6
	152.4505	50	4	16,0	1969,2	1"	22 U	1,53	1,46	1,97	377	119,5	329	72	20	110	12,8
	152.4506	60	4	19,0	2338,8	1"	22 U	1,83	1,77	2,38	377	119,5	329	72	20	130	15
	152.4507	70	4	22,0	2707,8	1"	22 U	2,14	2,07	2,79	377	119,5	329	72	20	150	17,2
	152.4508	80	4	26,0	3200,4	1"	22 U	2,44	2,38	3,2	377	119,5	329	72	20	170	19,4
	152.4509	90	4	29,0	3389,4	1"	22 U	2,75	2,68	3,61	377	119,5	329	72	20	190	21,6
	152.4510	100	4	31,0	3816	1"	28 U	3,05	2,99	4,02	377	119,5	329	72	20	210	23,8
	152.4511	110	4	35,0	4309,2	1"	28 U	3,36	3,29	4,43	377	119,5	329	72	20	230	26
	152.4512	120	4	40,0	4968	1"	28 U	3,66	3,6	4,84	377	119,5	329	72	20	250	28,2
	152.4513 *)	130	4	42,0	5169,6	1"	28 U	3,97	3,9	5,25	377	119,5	329	72	20	270	30,4
152.4514 *)	140	4	49,0	6152,4	1"	28 U	4,27	4,21	5,66	377	119,5	329	72	20	290	32,6	

\*) Wahlweise mit Bolzen erhältlich

### Abmessungen



F1 Eintritt Kältemittel  
F3 Austritt Kältemittel  
F2 Austritt Sekundärmedium  
F4 Eintritt Sekundärmedium

	<h2>Plattenwärmetauscher Doppelwand</h2>	
---	--	---

Die SWEP Isolierbox wurde für den Einsatz in Heizungsanwendungen entwickelt. Der Zusammenbau ist schnell und einfach gemacht und die Box ist für die meisten SWEP Modelle verfügbar. Die hochwertigen Materialien werden sorgfältig auf Kompatibilität geprüft und durch die akkuraten Maße sparen Sie Zeit und Geld bei der Installation. Mit Zubehör von SWEP können Sie sich darauf verlassen, dass alles wie geplant passt und funktioniert.

### Technische Daten

#### Hartschaum-Isolierung

Max. Betriebsdruck: +130 °C  
 Material: Hartschaum Polyurethan, FCKW-frei  
 Farbe: Burgundy rot (ähnlich RAL 3009)  
 Wärmeleitfähigkeit:  $\lambda=0,025 \text{ W/(mK)}$   
 Brandschutzklasse B2 nach DIN 4102: schwer entflammbar

#### PU-Isolierung

Max. Betriebsdruck: +150 °C  
 Material: PU-Schaum-Module mit zweiseitiger Alu-Folie, FCKW-frei  
 Farbe: Alu-kaschiert  
 Wärmeleitfähigkeit:  $\lambda=0,018 \text{ W/(mK)}$  nach DIN 52612  
 Brandschutzklasse B1 nach DIN 4102: schwer entflammbar



Hartschaum-Isolierung

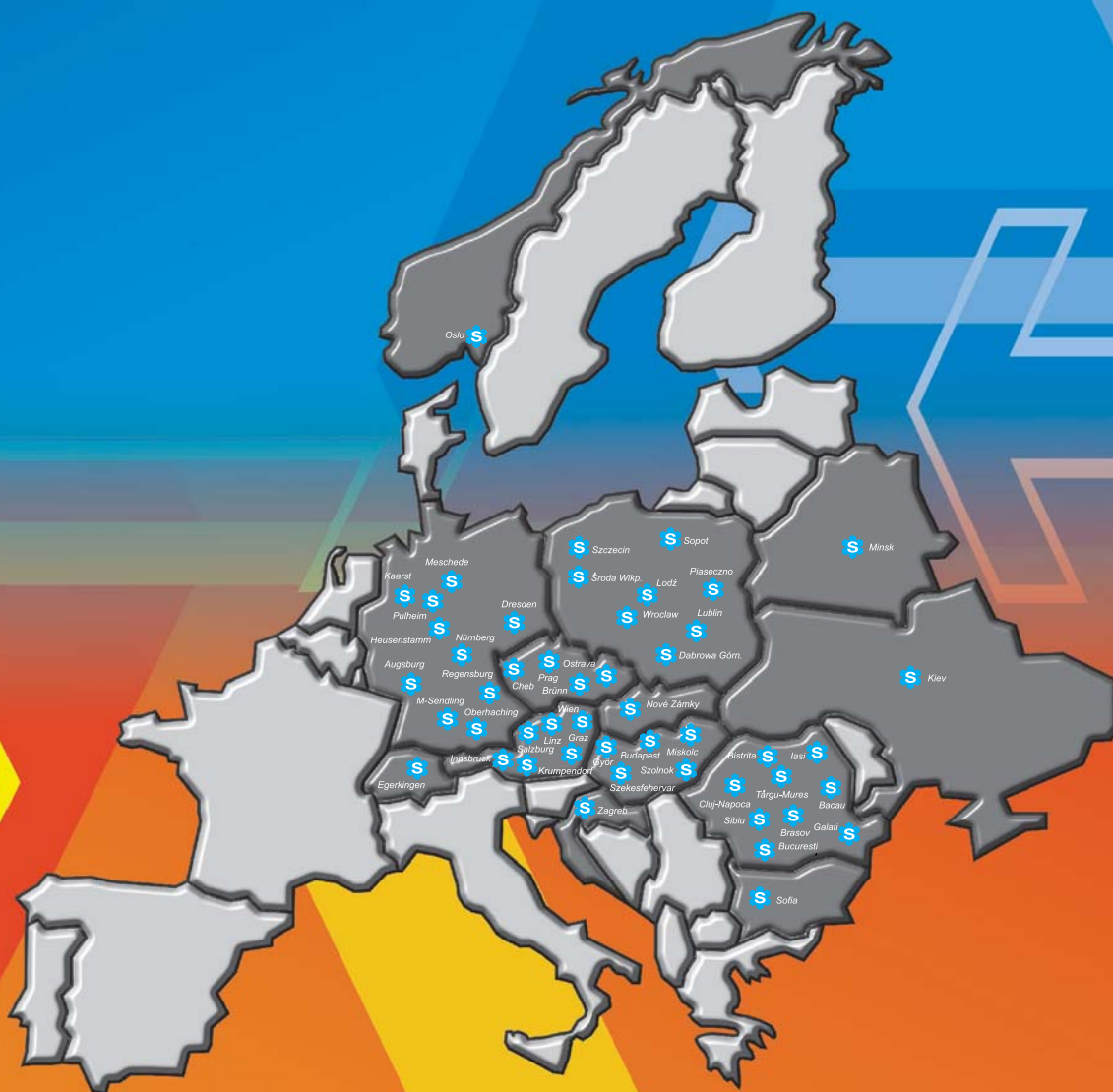


PU-Isolierung

### Auswahl

für	EDV-Nr.	Bezeichnung	EDV-Nr.	Bezeichnung
B 16DWx10				
B 16DWx20			<b>152.4907</b>	PU-Isolierung 20 mm
B 16DWx30	<b>152.4901</b>	Hartschaum Isolierung 25 mm		
B 16DWx40	<b>152.4901</b>	Hartschaum Isolierung 25 mm	<b>152.4908</b>	PU-Isolierung 20 mm
B 16DWx50	<b>152.4902</b>	Hartschaum Isolierung 25 mm		
B 16DWx60	<b>152.4902</b>	Hartschaum Isolierung 25 mm	<b>152.4909</b>	PU-Isolierung 20 mm
B 16DWx70	<b>152.4903</b>	Hartschaum Isolierung 25 mm		
B 16DWx80	<b>152.4903</b>	Hartschaum Isolierung 25 mm	<b>152.4910</b>	PU-Isolierung 20 mm
B 16DWx90	<b>152.4904</b>	Hartschaum Isolierung 25 mm		
B 16DWx100	<b>152.4904</b>	Hartschaum Isolierung 25 mm	<b>152.4911</b>	PU-Isolierung 20 mm
B 16DWx110	<b>152.4905</b>	Hartschaum Isolierung 25 mm		
B 16DWx120	<b>152.4905</b>	Hartschaum Isolierung 25 mm	<b>152.4912</b>	PU-Isolierung 20 mm
B 16DWx130	<b>152.4906</b>	Hartschaum Isolierung 25 mm		
B 16DWx140	<b>152.4906</b>	Hartschaum Isolierung 25 mm	<b>152.4913</b>	PU-Isolierung 20 mm

**Immer in Ihrer Nähe!**



**Informationen und Produkte  
auch unter:**

**[www.schiessl.at](http://www.schiessl.at)**