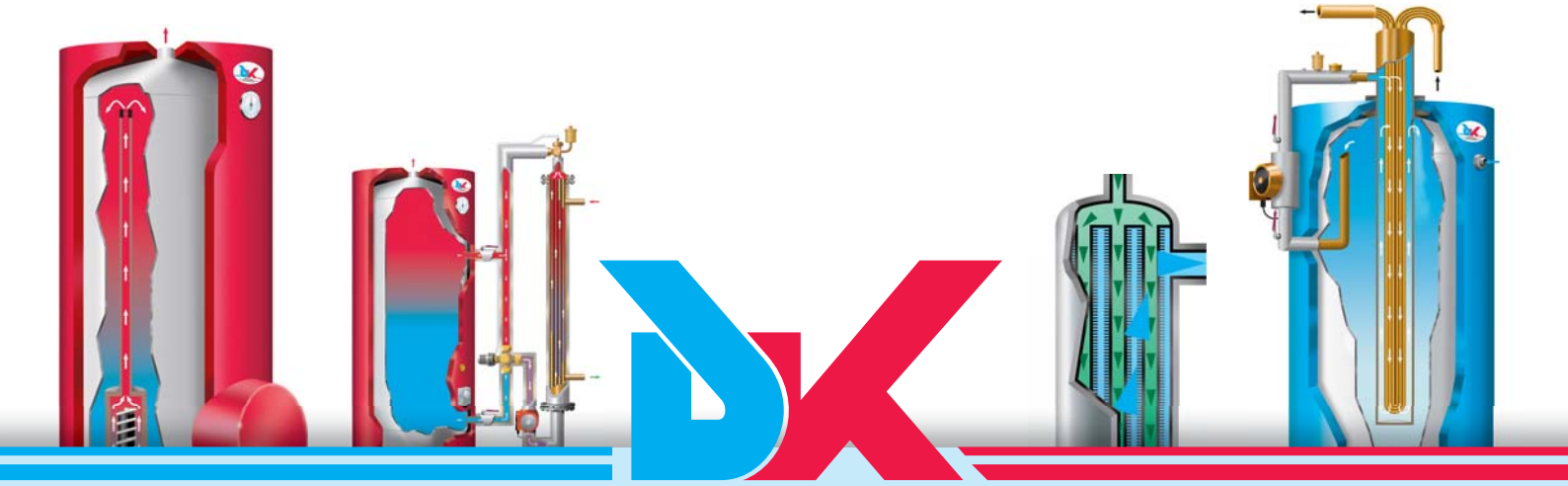


Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Kälteanlagen stellt in einer aktiven Zusammenarbeit mit zahlreichen Kältefirmen Komponenten zur Verbesserung der Leistungsbilanz in Kältekreisläufen her. Durch die DK-Wärmerückgewinnung und den DK-Sauggas-Wärmetauscher kann der Kunde der Kältefirma effektiv Energie sparen. Hierdurch werden Kosten minimiert und die Umwelt entlastet.

Unser Ziel ist es, die unterschiedlichen Wünsche unserer Kunde zu erfüllen.

Als Unternehmen sind wir stolz auf unsere Kundenberatung und auf unsere eigene Produktion. Dadurch garantieren wir seit über dreißig Jahren die Erfüllung von Kundenwünschen durch die Fertigung von maßgeschneiderten Lösungen. Diese Kundenwünsche sind in der Vergangenheit wertvolle Anregungen gewesen, wodurch das eine oder andere neue Produkt entstanden ist.
Diese Flexibilität macht uns zu einem Vorreiter in der Branche. Wir sehen uns verpflichtet, diese Position für Sie beizubehalten. Daher können Sie auch in Zukunft mit permanenten Weiterentwicklungen unserer Produkte und mit der Erstellung neuer Konzepte für all unsere Kundengruppen rechnen.

Der Katalog bietet Ihnen Informationen über diese DK-Produkte an:

DK - Wärmerückgewinnung
DK - Kaltwasserbereiter
DK - Sauggas-Wärmetauscher

DK Kälteanlagen GmbH
Hollefeldstraße 30 · 48282 Emsdetten · Tel.: 0 25 72 / 93 14-0 · Fax: 0 25 72 / 93 14-20
Internet: www.dk-kaelteanlagen.de · E-Mail: info@dk-kaelteanlagen.de
Amstgericht Steinfurt HRB 3729, USt.IdNr. DE 812833295 · Geschäftsführer: Bernd Kappenberg, Michael Kappenberg

WRG allgemein	**Wärmerückgewinnung Allgemeines**
WRG int. WT	**Wärmerückgewinnung mit internen Wärmetauschern**
WRG ext. WT	**Wärmerückgewinnung mit externen Wärmetauschern**
WRG Kombi	**Wärmerückgewinnung Kombi-Behälter**
WRG Abmessungen	**Wärmerückgewinnung Abmessungen**
WRG Beispiele	**Wärmerückgewinnung Anwendungsbeispiele**
SG	**Sauggas-Wärmetauscher**
KW allgemein	**Kaltwasserbereiter Allgemeines**
KW Abmessungen	**Kaltwasserbereiter Abmessungen**
KW Beispiele	**Kaltwasserbereiter Anwendungsbeispiele**
Info	**Datenerfassung für Angebotserstellung** **Ersatzteile** **Zubehör:** CORREX®-Fremdstromanode und Legionellenschutz **Ausschreibungstexte**
Preise	

DK-Wärmerückgewinnung
Allgemeines

Zertifikate

Übersicht

Energieförderprogramme

Anwendungsbeispiele mit Wirtschaftlichkeitsberechnungen

Materialbeschreibung

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Zertifizierung der DK-Produkte in folgenden Ländern

Europa

TÜV CERT

CE 0045
gemäß DGR 97/23 EG

Deutschland

DVGW

Belgien

ANSEAU
NAVEWA

Dänemark

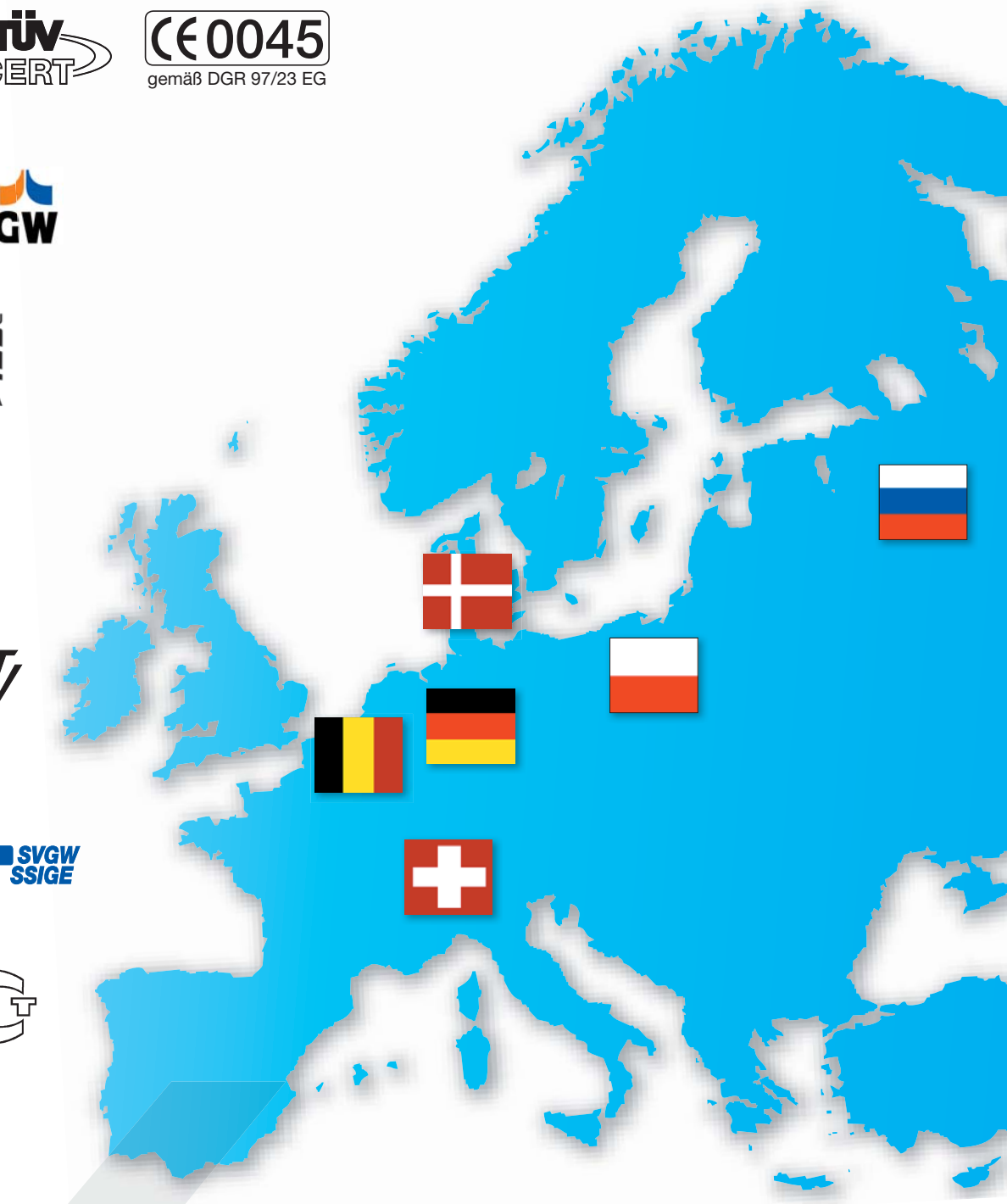
ETA
DANMARK

Polen

Schweiz

SVGW
SSIGE

Russland



01/2011/3

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Energieeffizienz

Jedem Unternehmen machen die beträchtlichen Energiekosten zu schaffen. Nutzen Sie die teure Energie so sinnvoll wie möglich. **Mit der DK-Wärmerückgewinnung können Sie die gezahlte Energie gleich zweimal nutzen!**
1. Für Ihre ablaufenden Kühlprozesse.
2. Zur Trinkwassererwärmung, zur Heizungswassererwärmung oder für eine Kombination aus Trink- und Heizungswassererwärmung (Kombi-Behälter).

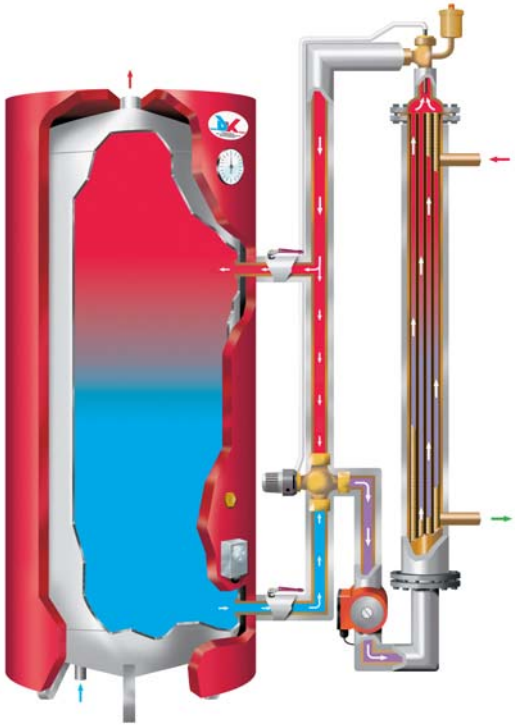
DK empfiehlt die Abwärme der Kälteanlage vorrangig zur Deckung des Warmwasserbedarfs zu nutzen. Dafür gibt es einem einfachen Grund:

Der Bedarf an Warmwasser ist während des Jahres weitestgehend konstant. Zum Beispiel kann in allen Betrieben der Lebensmittelverarbeitung und des Lebensmittelhandels das Warmwasser für Reinigungszwecke verwendet werden. Geheizt wird dahingegen nur im Winter.

Die DK-Wärmerückgewinnung wird in zwei verschiedenen Bauarten angeboten, zum einen mit internem Wärmetauscher und zum anderen mit externen Wärmetauschern.

DK-Wärmerückgewinnung
mit internen Wärmetauschern

Dieser Anlagentyp eignet sich hervorragend für jene Standorte, die über Einzelkühlmaschinen verfügen, wie z.B. Restaurants, Bäckereien und Metzgereien und auch für kleinere Verbund-Kälteanlagen bis 35 mm Druckleitung



DK-Wärmerückgewinnung
mit externen Wärmetauschern

Diese Anlagenart bietet sich an, wenn ein Teil (Überhitzung) oder die gesamte Abwärme einer größeren Kälteanlage genutzt werden soll.
Als typische Einsatzbereiche hierfür gelten Supermärkte mit Plus- und Minus Verbundanlagen sowie lebensmittelverarbeitende Industrie.

01/2011/4

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Energieförderungsprogramme des Bundes und der Länder

Von Seiten des Bundes und der Länder gibt es eine Vielzahl an Förderprogrammen, welche speziell die umweltfreundliche Nutzung der Abwärme aus Kälteanlagen zur Trinkwassererwärmung oder für Heizzwecke unterstützen. Dies geschieht durch verschiedene Programme zum Beispiel mit einem Zuschuss oder einem zinsgünstigen Darlehn für den Betreiber. Grundsätzlich ist zu konstatieren, dass die DK-Produkte nur eine Komponente einer Kälteanlage sind und somit nicht das alleinige Kriterium für die Gewährung von Fördermitteln sein können.

Grundsatzvoraussetzung bei allen Förderprogrammen ist jedoch, dass sich das Projekt noch im Planungsstadium befindet. Bestehende Anlagen werden nicht gefördert.

Die vielen regionalen und nationalen Fördermaßnahmen ändern sich auf Grund von Gesetzesänderungen unregelmäßig. Daher bitten wir Sie, sich über den aktuellen Stand auf der DK-Homepage (www.dk-kaelteanlagen.de) oder auf der Homepage des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (www.foerderdatenbank.de) zu informieren.

Gerne helfen wir Ihnen bei etwaigen Fragen weiter.

01/2011/5

Anwendungsbeispiele

Zwei ausdruckstarke Beispiele zeigen, wie ausgesprochen lohnend bei kleinen (Café in Norddeutschland) sowie bei größeren Kälteanlagen (Klinikum in Duisburg) die DK-Wärmerückgewinnung ist. Auf folgenden beiden Seiten finden Sie zwei Wirtschaftlichkeitsberechnungen, welche übersichtlich die Vorteile der DK-Wärmerückgewinnung präsentieren

Café in Norddeutschland

Durch die Wirtschaftlichkeitsberechnung zum Anwendungsbeispiel „Café in Norddeutschland" wird aufgezeigt, dass Amortisationszeiten um die. 2,5 Jahren auch bei kleineren Kälteanlagen gängig sind.

Klinikum Duisburg

Bei der Auslegung der DK-Wärmerückgewinnung dürfen nicht nur die Kälteanlagen allein in Betracht gezogen werden. Genauso wichtig ist der realistisch einzuschätzende tägliche Warmwasserbedarf. Wird dies vernachlässigt, so besteht durchaus die Gefahr einer Überdimensionierung der DK-Wärmerückgewinnung mit entsprechend hohen Preisen und ungünstigen Amortisationszeiten.
Die Wirtschaftlichkeitsberechnung zum Anwendungsbeispiel „Klinikum Duisburg" verdeutlicht diesen Tatbestand.

Übersichtliche Wirtschaftlichkeitsrechnungen dieser Art können auch Sie jederzeit bei DK bekommen, um Ihrem Kunden zu präsentieren, wie viel Kosten er sparen kann, wann sich die Anlage amortisiert und wie sehr er die Umwelt entlasten kann.

01/2011/6

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Anwendungsbeispiel: Café in Nord-Deutschland

Café in Nord-Deutschland		**Die Daten der installierten DK-Wärmerückgewinnung**
TK-Raum Qc	980 Watt	1 x Typ 500/4 PU-Isolierung
Kühlzelle	1.500 Watt	1 x zus.Nippelpaar für 5. Wärmetauscher
Bierkühlraum	2.800 Watt	1 x CORREX®-Fremdstromanode
Theke	1.000 Watt	4 x Wärmetauscher Typ 16/10
Kühlmöbel Küche	1.760 Watt	1 x Wärmetauscher Typ 18/12
	8.040 Watt	**DK-Lieferumfang: 2.860 Euro**
		Anlagenkosten: ca. 4.500 Euro

Berechnung der Wirtschaftlichkeit für die angebotene DK-Wärmerückgewinnung
Maximale erreichbare Wassermenge bei Eingabe der Kondensationswärme:

$$\frac{8{,}04\ \text{kW} \times 3.600\ \text{s/h} \times 0{,}85\ (\eta\ \text{Wirkungsgrad})}{4{,}19\ \text{kJ/kgK} \times 45\text{K (Aufheizung von 10 °C auf 55 °C)} \times 1.000\ \text{kg/m}^3} = 130{,}5\ \text{(ltr./Std.)}$$

Bei durchschnittlicher Maschinenlaufzeit von 12 Std./Tag
ergibt sich eine Tageswassermenge von 1.566 ltr./Tag maximal möglich
1.500 ltr./Tag täglicher Verbrauch = 1,5 m^3/Tag

Jährliche Wassermenge
300 Tage/Jahr x 1,5 m^3/Tag = 450 m^3/Jahr
Für die Erwärmung von 1 m^3 Wasser um 40K ist eine Energie von 46,5 kWh notwendig

Erforderlicher Energieaufwand pro Jahr
Bei Wassererwärmung von 10 °C auf 55 °C ist folgende jährliche Energiemenge notwendig:

$$\frac{450\ \text{m}^3\text{/Jahr} \times 4{,}19\ \text{kJ/kgK} \times 45\ \text{K} \times 1.000\ \text{kg/m}^3}{3.600\ \text{s/h}} = 23.569\ \text{kWh/Jahr}$$

Einsparung
Bei der Nutzung der DK-Wärmerückgewinnung kann folgende Gasmenge eingespart werden:
Der Brennwert von 1m^3 Edrgas liegt bei: 11,67 kWh/m^3
η Wirkungsgrad der Gasheizung auf Trinkwassererwärmung bezogen: 0,75

$$\frac{23.569\ \text{kWh/Jahr}}{11{,}67\ \text{kWh/ m}^3 \times 0{,}75} = 2.693\ \text{m}^3\ \text{Gas/Jahr Einsparung}$$

Bei einem Gaspreis von 0,06 Euro/kWh ergibt sich eine Einsparung von 1.886,00 Euro/Jahr

Umweltschutz
Mit der DK-Wärmerückgewinnung leisten Sie einen aktiven Beitrag zur Reduzierung der CO_2 -Emission.
Sie entlasten die Umwelt mit **4.714 kg CO_2 pro Jahr**

Anhand dieser Zahlen errechnet sich eine Amortisationszeit von ca. 2,5 Jahren auf die Anlagenkosten und einer CO_2-Einsparung von 4.714 kg.

01/2011/7

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Anwendungsbeispiel: Klinikum Duisburg

Klinikum Duisburg
Installierte Kälteaggregate und eingesetzte DK-Sicherheitswärmetauscher
2 Stück Plus-Verbund R404A to -10°C / tc 45°C
Qo 2 x 90 kW, Druckleitung 42 mm
Enthitzerleistung 2 x 28,3 kW x Einschaltquote 0,55
Effektive Enthitzerleistung 2 x 15,565 kW = 31,35 kW

Installierte DK-Wärmerückgewinnung
2.000 Liter Trinkwasser-Puffer
2 x Rohrenthitzer Typ 89/14 x16/10 (1,6)
1 x Pumpe-3-Wege-Ventil Typ 47
DK-Lieferumfang: ca. 10.500 Euro
Anlagekosten: ca. 21.000 Euro

Auslegung der DK-Wärmerückgewinnung entsprechend des tatsächlichen Warmwasserbedarfes.

Berechnung der Wirtschaftlichkeit für die angebotene DK-Wärmerückgewinnung
Maximale erreichbare Wassermenge bei Eingabe der Kondensationswärme:

$$\frac{31{,}35\,\text{kW} \times 3.600\ \text{s/h} \times 0{,}85\ (\eta\ \text{Wirkungsgrad})}{4{,}19\ \text{kJ/kgK} \times 40\text{K (Aufheizung von 10 °C auf 50 °C)} \times 1.000\,\text{kg/m}^3} = 572{,}4\ \text{(ltr./Std.)}$$

Bei durchschnittlicher Maschinenlaufzeit von 12 Std./Tag
ergibt sich eine Tageswassermenge von 6.869 ltr./Tag maximal möglich
6.000 ltr./Tag täglicher Verbrauch = 6 m^3/Tag

Jährliche Wassermenge
360 Tage/ Jahr x 6 m^3/Tag = 2.160 m^3/ Jahr
Für die Erwärmung von 1 m^3 Wasser um 40K ist eine Energie von 46,5 kWh notwendig.

Erforderlicher Energieaufwand pro Jahr
Bei Wassererwärmung von 10 °C auf 50 °C ist folgende jährliche Energiemenge notwendig:

$$\frac{2.160\ \text{m}^3\text{/Jahr} \times 4{,}19\ \text{kJ/kgK} \times 40\ \text{K} \times 1.000\ \text{kg/m}^3}{3.600\ \text{s/h}} = 100.560\ \text{kWh/Jahr}$$

Einsparung
Bei der Nutzung der DK-Wärmerückgewinnung kann folgende Gasmenge eingespart werden:
Der Brennwert von 1 m^3 Edrgas liegt bei: 11,67 kWh/m^3
Wirkungsgrad der Gasheizung auf Trinkwassererwärmung bezogen: 0,75

$$\frac{100.560\ \text{kWh/Jahr}}{11{,}67\ \text{kWh/m}^3 \times 0{,}75} = 11.489\ \text{m}^3\ \text{Gas/Jahr Einsparung}$$

Bei einem Gaspreis von 0,06 Euro/kWh ergibt sich eine Einsparung von 8.045,00 Euro/Jahr

Umweltschutz
Mit der DK-Wärmerückgewinnung leisten Sie einen aktiven Beitrag zur Reduzierung der CO_2 Emission.
Sie entlasten die Umwelt mit **20.112 kg CO_2 pro Jahr**

Anhand dieser Zahlen errechnet sich eine Amortisationszeit von ca. 2,5 Jahren auf die Anlagenkosten und einer CO_2-Einsparung von 8.579 kg.

01/2011/8

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Materialbeschreibung

Behälter

Trinkwassererwärmung
Behälter Stahl für 6 / 10 bar Betriebsdruck bei max. +95°C
Korrosionsschutz durch Spezialemaillierung mit kathodischem Schutz vorzugsweise CORREX®-Fremdstromanode

Heizungswassererwärmung
Behälter Stahl für 2,5 bar Betriebsdruck bei max. +95°C innen roh

Wärmetauscher

Trinkwassererwärmung
Interne und externe Wärmetauscher aus Cu-DHP, doppelwandige Sicherheitsausführung gemäß EN 1717

Heizungswassererwärmung
Interne und externe Wärmetauscher aus Cu-DHP, einwandige Ausführung

Isolierung

Rohrbündelwärmeaustauscher, Enthitzer, Verflüssiger
Kaiflex KK ®

Baustoffklasse:	DIN 4102 B2, selbstlöschend nach ASTM D635-81
Wärmeleitfähigkeit λ (lamda):	0,04 W/mK bei +40°C
Einsatzbereich:	-57°C bis +125°C

DK-Wärmerückgewinnung Behälter
Vliess- Isolierung mit PVC- Folienmantel

Baustoffklasse:	DIN 4102/B1
Farbton	RAL 2004, orange
Wärmeleitfähigkeit λ (lamda):	0,04 W/mK bei +40°C
Einsatzbereich:	+20°C bis +95°C

DK-Wärmerückgewinnung Behälter
DK- PU- Halbschalen mit GFK- Hartmantel s = 55mm

Baustoffklasse:	DIN 4102/B3
Farbton	RAL 2004, orange
Wärmeleitfähigkeit λ (lamda):	0,036 W/mK bei +0°C
Einsatzbereich:	-20°C bis +105°C

01/2011/9

WRG int. WT

DK-Wärmerückgewinnung mit internen Wärmetauschern

Beschreibung der Wärmetauscher

Technische Daten der Wärmetauscher

Anordnung der Wärmetauscher

Einbaumöglichkeiten in Behälter

Druckverlust

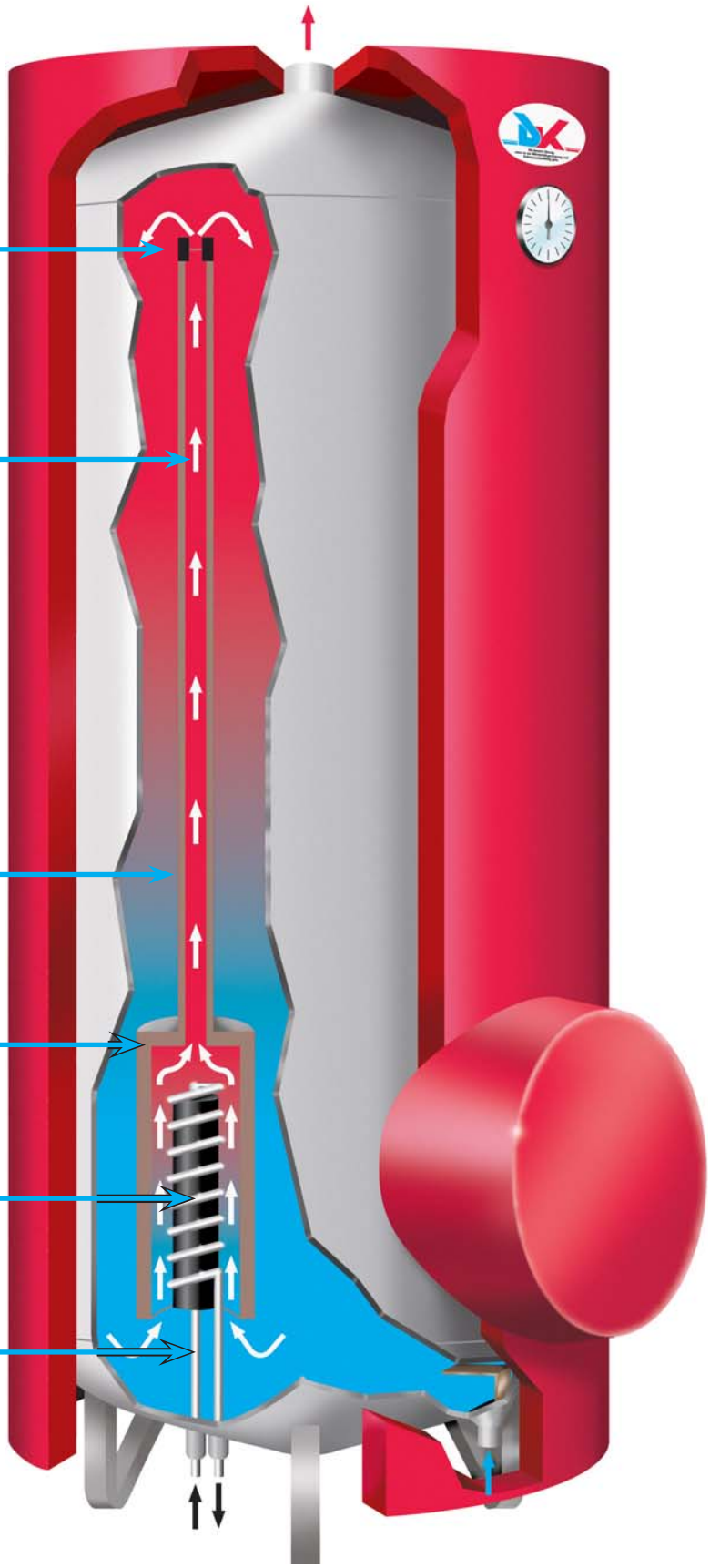
Wärmerückgewinnung für transkritische CO_2-Kälteanlagen

Neue Möglichkeiten durch einen zusätzlichen Edelstahlspiralrohr-Wärmetauscher

Kälte. Wärme. Innovationen.

Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Wärmerückgewinnung
mit internen Wärmetauschern



Drosselstück
für genaue Umlaufmenge entsprechend der zur Verfügung stehenden Kondensationswärme

Permanenter Wasserumlauf
durch Spezial-Gegenstrom-Wärmeaustauscher

Isolierendes Steigrohr
zum Transport des erhitzten Wassers in den oberen Teil des Behälters

Wärmetauschergehäuse
starkwandig und isolierend

Verdrängungszylinder
im Inneren des Wärmetauschers

Rippenrohrtauscher
mit großer Oberfläche

01/2011/10

Kälte. Wärme.
Innovationen.

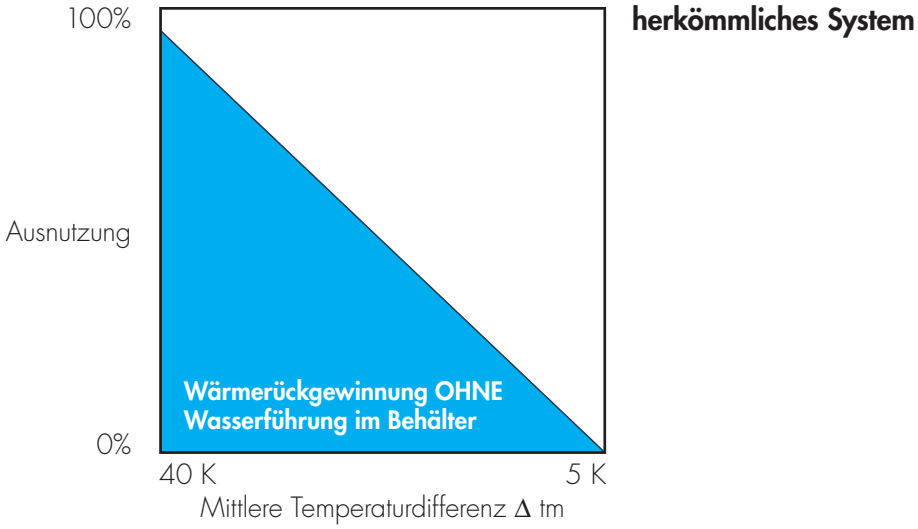
Beschreibung der internen Wärmetauschern

Die DK-Wärmerückgewinnung mit internem Wärmetauscher hat ihr Haupteinsatzgebiet bei Einzelkühlmaschinen oder bei Verbundkälteanlagen mit Druckleitungsdimensionen von max. 35 mm.

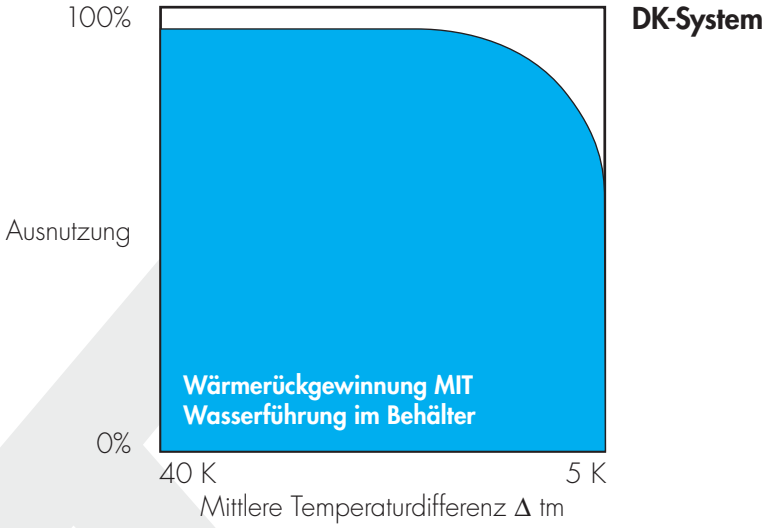
Voraussetzung für den wirtschaftlichen Betrieb einer DK-Wärmerückgewinnung mit internen Wärmetauschern ist die Aufstellung des Behälters mit den Wärmetauschern in unmittelbarer Nähe der Kälteanlagen. Die Entfernung sollte maximal 10 m betragen.

Durch das patentierte Kaminprinzip der Wärmetauscher wird eine sehr exakte Wasserschichtung im Behälter erreicht. Da der Wassereintritt in den Wärmetauscher im Kaltwasserbereich des Behälters liegt, kann über einen langen Betriebszeitraum mit einem gleichbleibend hohen Delta tm gerechnet werden. Durch diese Bauart wird eine wesentlich bessere Wirtschaftlichkeit als bei frei im Kesselraum befindlichen Wärmetauschern erreicht.

Die beiden nachfolgenden Diagramme zeigen Delta tm in Abhängigkeit von der Wassertemperatur im Behälter beim herkömmlichen System und beim DK-System.



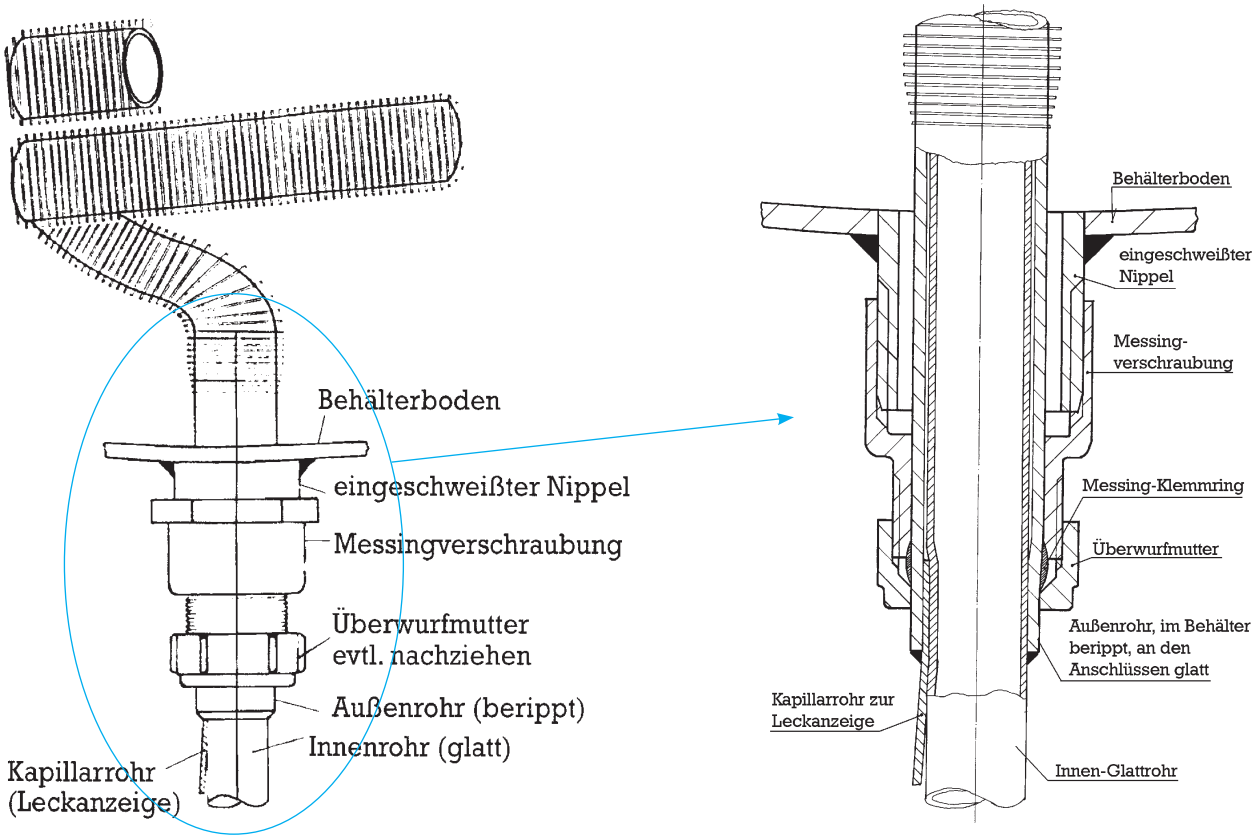
herkömmliches System



DK-System

01/2011/11

Wichtig ist dabei: **Alle DK-Wärmetauscher für die Trinkwassererwärmung werden grundsätzlich in doppelwandiger Sicherheitsausführung geliefert, um die Sicherheit Ihrer Kälteanlage und die Reinheit des Wassers in Erfüllung der Norm EN 1717 zu garantieren.**
Die folgende Zeichnung stellt auf der linken Seite ein Nippelpaar mit eingebautem Wärmetauscher und ein Kapillarrohr dar. Auf der rechten Seite ist die Vergrößerung der entscheidenden Details der Doppelwandigkeit zu sehen.



Das durchgehende Innenrohr ist das kältemittelführende Rohr, das außen von dem Rippenrohr umgeben ist. In dem Freiraum von 0,5 mm zwischen diesen beiden Rohren ist ein Kapillarrohr eingelötet, an dessen Ende sich ein Sicherheitsventil befindet.
Bei einer Leckage im Innen- oder Außenrohr tritt somit über den Zwischenraum des Kapillarrohres und das Sicherheitsventil Wasser oder Kältemittel aus. Über dieses Kapillarrohr wird auch der Zwischenraum zwischen Innen- und Außenrohr mit einer sehr geringen Menge toxikologisch unbedenklicher Wärmeträgerflüssigkeit gefüllt. Hierüber ist ein guter Wärmeübergang sichergestellt. Eine Verunreinigung des Trinkwassers oder ein Wassereinbruch in den Kältekreislauf ist also auch beim defekten Wärmetauscher ausgeschlossen. Die Wärmetauscher werden mit einer Messing-Klemmringverschraubung im entsprechenden Nippel im unteren Behälterboden eingedichtet. Es sind keine Gummi- oder Teflondichtungen vorhanden, die nach einiger Zeit brüchig werden könnten.

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Daten zur Leistungsbestimmung doppelwandiger Sicherheits-Wärmetauscher

Wärmetauscherleistung ist gleich: Oberfläche x K-Wert x Delta tm
Bei der Angabe der max. Leistung wurden folgende Werte zugrundegelegt:

Kondensationstemperatur: (tc)	+55°C	+45°C
Wassereintrittstemperatur am Wärmetauscher:	+10°C	+15°C
Wasseraustrittstemperatur am Wärmetauscher:	+50°C	+45°C
mittlere Wassertemperatur am Wärmetauscher: (tm)	+30°C	+30°C
Delta tm	25 K	15 K

k-Wert = 230 W/m² K

Oberflächen:
Typ 16/10 mm = 0,8 m²
Typ 22/16 mm = 2,0 m²
Typ 18/12 mm = 1,2 m²
Typ 28/20 mm = 3,0 m²

Danach ergeben sich folgende Leistungen für ein Delta tm von 25 K:
Typ 16/10: 0,8m² x 230W/m² K x 25K = 4.600W
Typ 22/16: 2,0m² x 230 W/m² K x 25K = 11.500W
Typ 18/12: 1,2m² x 230W/m² K x 25K = 6.900W
Typ 28/20: 3,0m² x 230W/m² K x 25K = 17.250W

Und für ein Delta tm von 15 K:
Typ 16/10: 0,8m² x 230W/m² K x 15K = 2.750W
Typ 22/16: 2,0m² x 230W/m² K x 15K = 6.900W
Typ 18/12: 1,2m² x 230 W/m² K x 15K = 4.150W
Typ 28/20: 3,0m² x 230 W/m² K x 15K = 10.350W

DK-Sicherheits-Gegenstrom-Wärmetauscher (doppelwandig)

Tauscher Typ	Gewicht kg	Innenrohr Typ	Inhalt Kälte dm³	Oberfläche	Leistung / W*
16/10 0,4m²	2,8	10x0,75	0,164	0,4	1500
16/10	5,2	10x0,75	0,312	0,8	3000
18/12	7,7	12x1	0,495	1,2	6000
22/16 1,0m²	6,6	16x1	0,615	1,0	6000
22/16 2,0m²	12,7	16x1	1,185	2,0	12000
22/16 3,0m²	18,5	16x1	1,815	3,0	18000
28/20 1,5m²	12,2	20x1	1,29	1,5	9000
28/20	22,6	20x1	2,39	3,0	18000

In Anlehnung an die internen Wärmetauscher bietet DK die Rippenrohrwendeln auch im **externen Gehäuse** an. Diese Wärmetauscher bieten sich zur Nachrüstung an, wenn ein Behälter schon vorhanden ist. Des Weiteren überzeugt dieses Konzept durch die Möglichkeit einer einfachen Wartung, da das Gehäuse abnehmbar ist.

DK-Wärmetauscher (einwandig)

Tauscher Typ	Gewicht kg	Rippenrohr innen mm	Inhalt Kälte dm³	Oberfläche	Leistung / W*
16	3,6	10,5	0,389	0,8	2400
18	4,4	12,0	0,678	1,2	3600
22	9,0	16,0	1,909	2,5	7500
22/1	11,0	16,0	2,311	3,0	9000

* Delta tm 25K; k-Wert 230 W/m² x K

01/2011/13

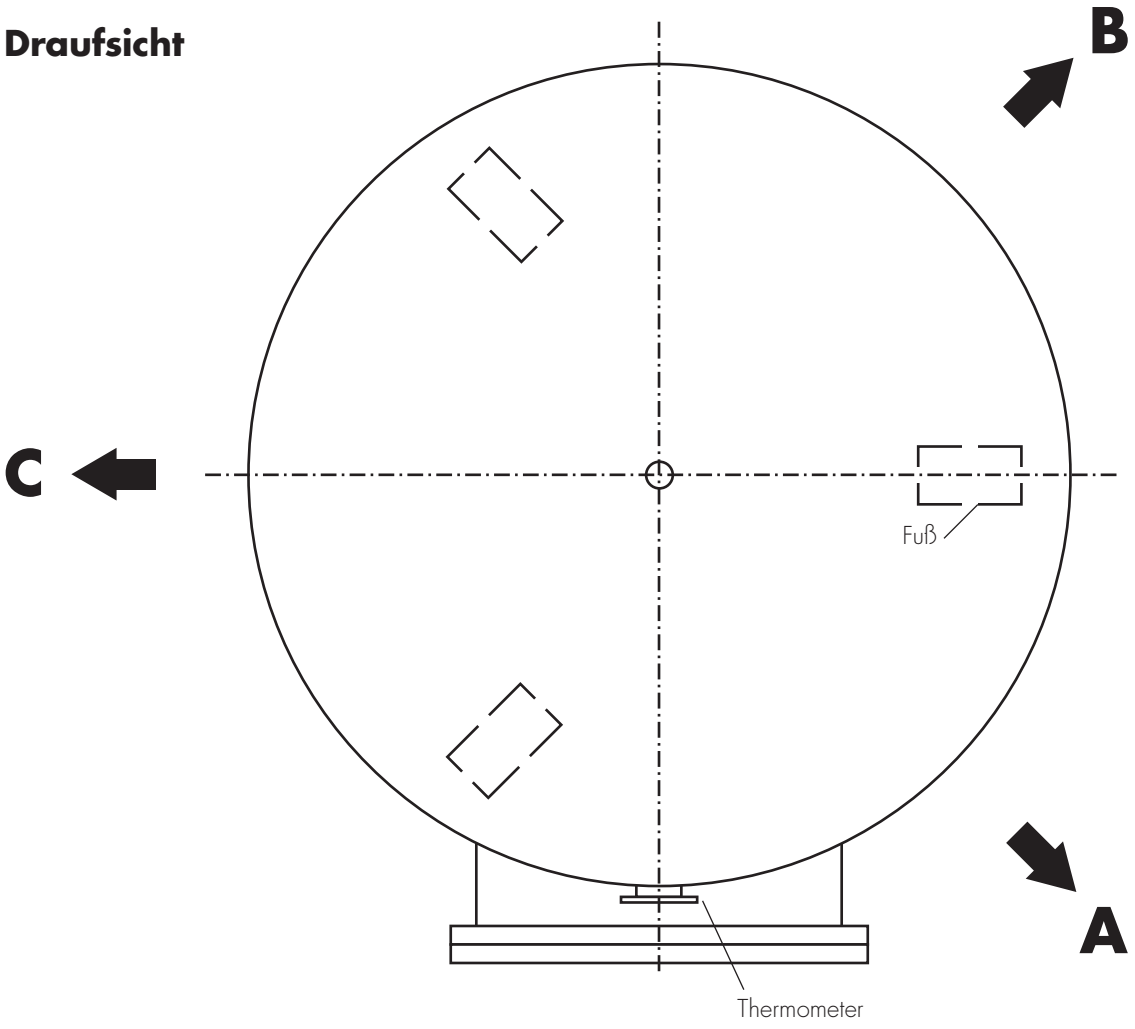
Kälte. Wärme.
Innovationen.

Anordnung der Wärmeaustauscher

Auf Wunsch können die Wärmeaustauscher-Anschlüsse zu bestimmten Seiten herausgeführt werden.

Beispiel
1 x 22/16 Richtung A
1 x 18/12 Richtung B
1 x 16/10 Richtung C

Draufsicht



Einbaumöglichkeiten

Standardbehälter

Typ 200/1

Serienausführung	Sonderanfertigung
1 Wärmetauscher 16/10 mm oder 1 Wärmetauscher 18/12 mm oder 1 Wärmetauscher 22/16 mm oder 1 Wärmetauscher 28/20 mm	4 Wärmetauscher 16/10 mm oder 2 Wärmetauscher 18/12 mm oder 2 Wärmetauscher 22/16 mm

Typ 300/1 und 500/1

Serienausführung	Sonderanfertigung
1 Wärmetauscher 16/10 mm oder 1 Wärmetauscher 18/12 mm oder 1 Wärmetauscher 22/16 mm oder 1 Wärmetauscher 28/20 mm	4 Wärmetauscher 16/10 mm oder 2 Wärmetauscher 18/12 mm oder 2 Wärmetauscher 22/16 mm

Typ 300/4

Serienausführung	Sonderanfertigung
4 Wärmetauscher 16/10 mm oder 4 Wärmetauscher 18/12 mm oder 4 Wärmetauscher 22/16 mm	6 Wärmetauscher 16/10 mm oder 5 Wärmetauscher 18/12 mm oder 5 Wärmetauscher 22/16 mm

Typ 500/4

Serienausführung	Sonderanfertigung
4 Wärmetauscher 16/10 mm oder 4 Wärmetauscher 18/12 mm oder 4 Wärmetauscher 22/16 mm	6 Wärmetauscher 16/10 mm oder 5 Wärmetauscher 18/12 mm oder 5 Wärmetauscher 22/16 mm

01/2011/15

Einbaumöglichkeiten

Standardbehälter

Typ 750/5

Serienausführung	Sonderanfertigung
2 Wärmetauscher bis Größe 28/20 mm 3 Wärmetauscher bis Größe 22/16 mm	8 Wärmetauscher 16/10 mm oder 6 Wärmetauscher 18/12 mm oder 6 Wärmetauscher 22/16 mm

Typ 1000/5

Serienausführung	Sonderanfertigung
2 Wärmetauscher bis Größe 28/20 mm 3 Wärmetauscher bis Größe 22/16 mm	8 Wärmetauscher 16/10 mm oder 6 Wärmetauscher 18/12 mm oder 6 Wärmetauscher 22/16 mm

Bei den vorgenannten Einbaumöglichkeiten handelt es sich um Kälte-Wärmetauscher, die im unteren Behälterboden eingebaut werden.

Der Einbau eines Heizungs-Wärmetauschers ist noch zusätzlich möglich, da dieser im oberen Drittel des Behältermantels eingebaut wird.
(Ausnahme Behälter 200 und 300 ltr.)

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Maßbeispiele von Großbehältern (Standspeichern)

Inhalt	Durchmesser	Gesamtbauhöhe	max. Anzahl der einzubauenden Wärmetauscher
1.500 ltr.	1.000 mm	2.200 mm	12 Stck.
1.500 ltr.	900 mm	2.500 mm	10 Stck.
2.000 ltr.	1.100 mm	2.400 mm	12 Stck.
2.000 ltr.	1.200 mm	2.000 mm	12 Stck.
3.000 ltr.	1.400 mm	2.350 mm	14 Stck.
3.000 ltr.	1.300 mm	3.550 mm	14 Stck.
3.000 ltr.	1.200 mm	2.800 mm	12 Stck.
5.000 ltr.	1.500 mm	3.200 mm	16 Stck.
5.000 ltr.	1.600 mm	2.850 mm	20 Stck.
5.000 ltr.	1.800 mm	2.300 mm	24 Stck.
7.000 ltr.	2.000 mm	2.600 mm	30 Stck.
8.000 ltr.	1.800 mm	3.400 mm	24 Stck.
9.000 ltr.	2.000 mm	3.300 mm	30 Stck.
9.000 ltr.	2.200 mm	3.000 mm	35 Stck.

Weitere Typen auf Anfrage

01/2011/17

Druckverlust

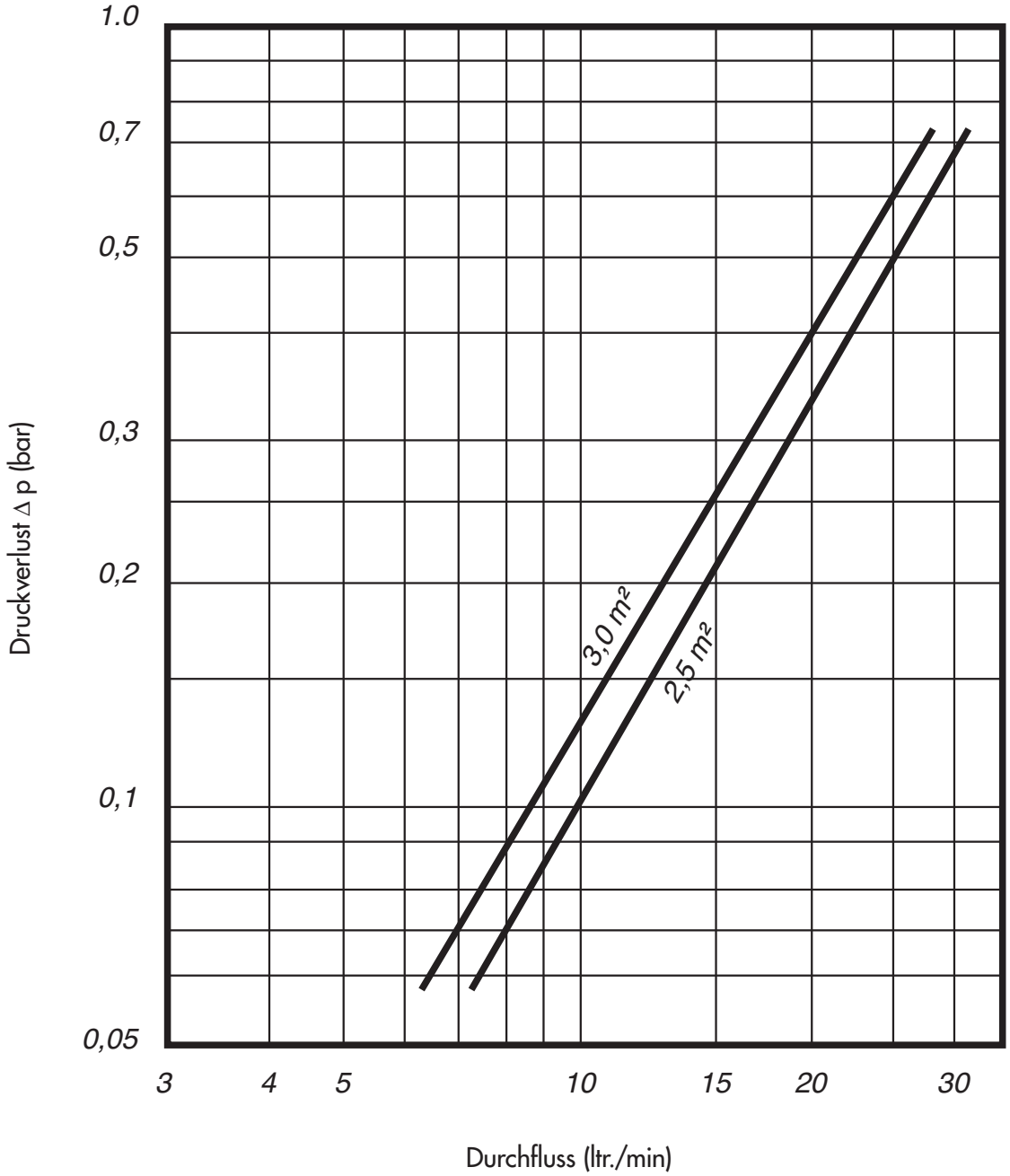
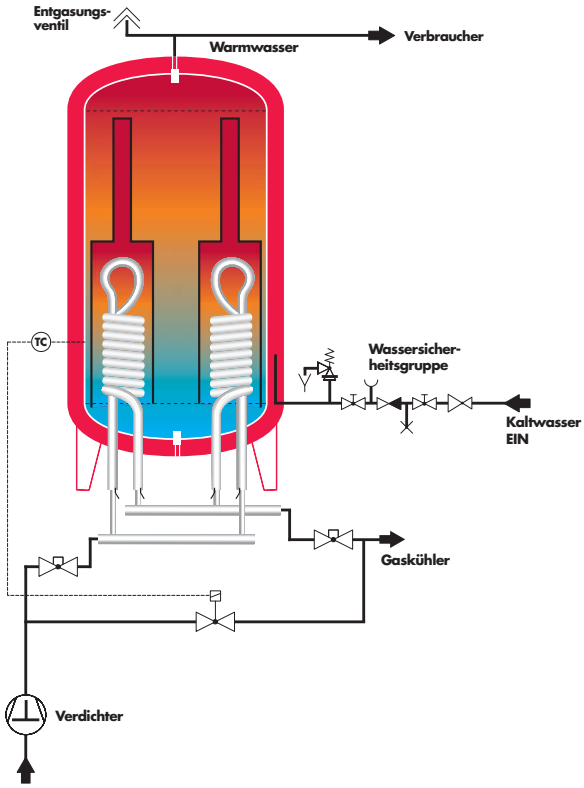


Diagramm für Druckverlust im Wärmetauscher 22 mm, 2,5 m² und 3,0 m²

Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Wärmerückgewinnung
für CO_2-Kälteanlagen im transkritischen Bereich, max. 130 bar bei max. +150°C

DK-Wärmerückgewinnung mit internen Sicherheitstauschern



Wärmetauscher-Anordnung in DK Behältern

CO_2	Vergleichswerte R404A, t0 -10/tc +42°C Q0/kW bei 8 m/sec.	
2 WT Typ 22/16 = 226 mm² = Ø i 17,0 mm = DN 20	35 mm	60 kW
3 WT Typ 22/16 = 339 mm² = Ø i 20,8 mm = DN 25	42 mm	85 kW
4 WT Typ 22/16 = 452 mm² = Ø i 24,0 mm = DN 30	42-54 mm	110 kW
5 WT Typ 22/16 = 565 mm² = Ø i 26,8 mm = DN 35	54 mm	140 kW

einbaubar in die DK-Behälter für interne Wärmetauscher

Installationshinweise

Durch die hohen Heißgastemperaturen von über +100°C kann es bei nicht ausreichendem Speicherinhalt und geringer Wasserabnahme zur Wasserdampfbildung im Trinkwasserspeicher kommen. Dies muss vermieden werden, da der Trinkwasserspeicher nicht als Dampfbehälter ausgelegt ist. Die einfachste Lösung ist eine Umschaltung des CO_2-Kältemittelstroms direkt zum Kondensator bei ausreichender Temperatur im Trinkwasserspeicher. Zusätzlich wird auf den Trinkwasserspeichern oder **den externen Wärmetauschern der DK-WÄRMERÜCKGEWINNUNG** für CO_2-Betrieb ein Entgasungsventil aufgebaut, welches Wasserdampf ablässt, aber bei Flüssigkeit geschlossen bleibt. Bauseits ist eine entsprechende Abflussleitung für Wasserdampf bzw. Kondensat zu schaffen. Die beste Möglichkeit, diese Zwangsmaßnahme zu verhindern, ist die optimale Auslegung der Wärmerückgewinnung

01/2011/19

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Konzepte für die Gastronomie

Zwei heiße Wasser gratis

Seit vielen Jahren ist die DK-WÄRMERÜCKGEWINNUNG in den Kälteanlagen zahlreicher Gastronomen ein fester Bestandteil. Die Abwärme der Kälteanalgen wird genutzt, um einen Großteil des täglichen Trinkwasserbedarfs zu erwärmen.

Diesem bewährtem Konzept wurde eine zusätzliche Komponente hinzugefügt:

Bei der DK-WÄRMERÜCKGEWINNUNG wird seit Jahren ein emaillierter Behälter (Thermo-Glasur) eingesetzt, der chemisch neutral ist und bestmögliche hygienische Voraussetzungen hat. Die Wärmetauscher bestehen aus Kupfer, welches das übliche Material in Kälteanlagen ist und einen sehr guten Wärmeübergang hat. Um Weich bzw. VE-Wasser zur Verfügung stellen zu können, sind andere Materialien erforderlich.

Für den neuen Einsatz im Spülmaschinenbereich wird ein zusätzlicher Edelstahlspiralrohr-Wärmetauscher in den Wärmerückgewinnungsbehälter eingebaut. Die Wärmeübertragungsleistung eines solchen Wärmetauschers beträgt ca. 20 kW. Durch die Zusammenschaltung mehrerer Wärmetauscher kann eine noch höhere Leistung erreicht werden.

01/2011/20

WRG
ext. WT

DK-Wärmerückgewinnung mit externen Wärmetauschern

Beschreibung der Wärmetauscher

Technische Daten der Wärmetauscher

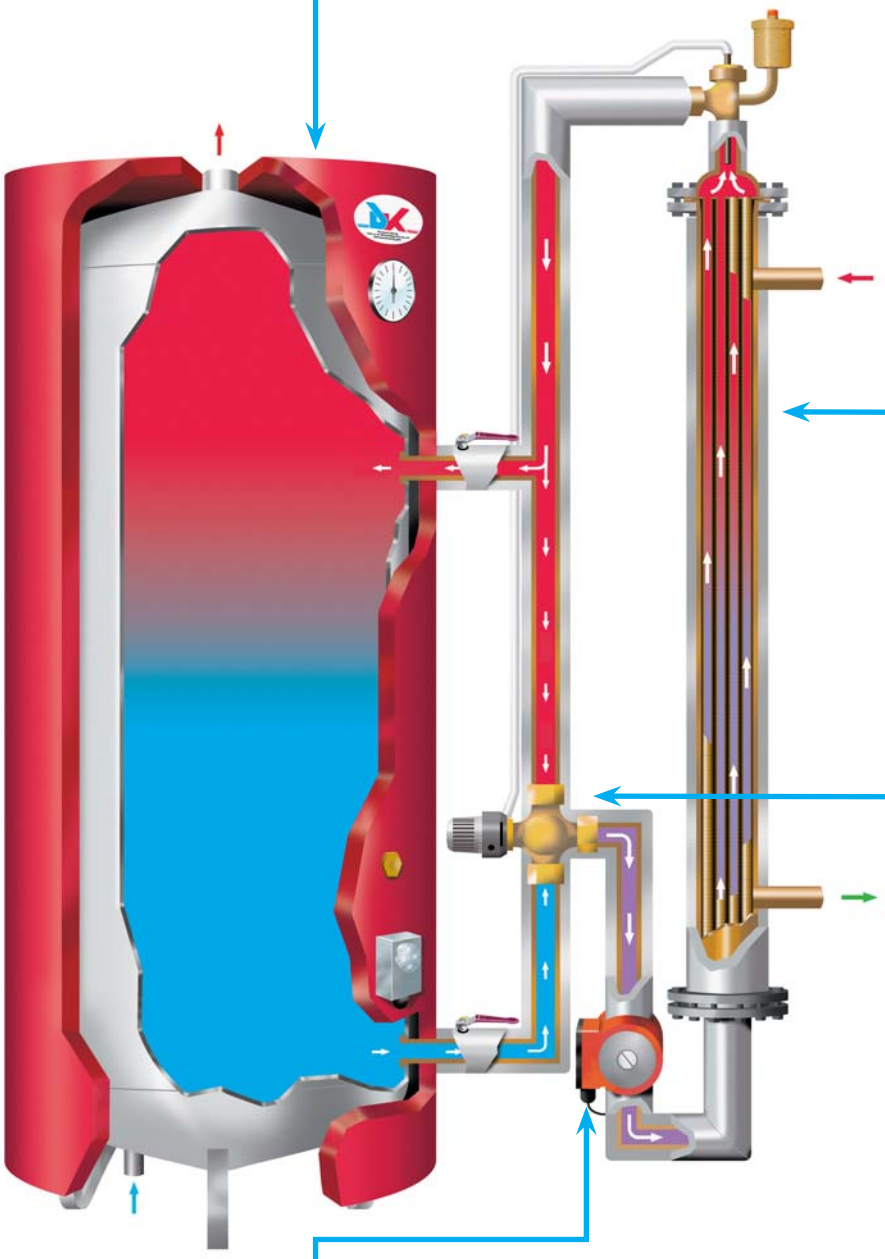
Kälte. Wärme.
Innovationen.

Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Wärmerückgewinnung
mit externen Wärmetauschern / Rohrbündel

Pufferspeicher
Behälter für Trinkwasser – Spezialemaillierung
Behälter für Heizzwecke – Innen roh-schwarz
Isolierung aus PU, Weichschaum oder PSV

Rohrenthitzer
Doppelwandige Ausführung für Trinkwasser
Einwandige Ausführung für Heizzwecke



Ladepumpe
Zur ständigen Überströmung
des Rohrbündel-Wärmetauschers

Drei-Wege-Ventil
Zur effizienten Ladung des Speichers mit der
voreingestellten Wassertemperatur

01/2011/21

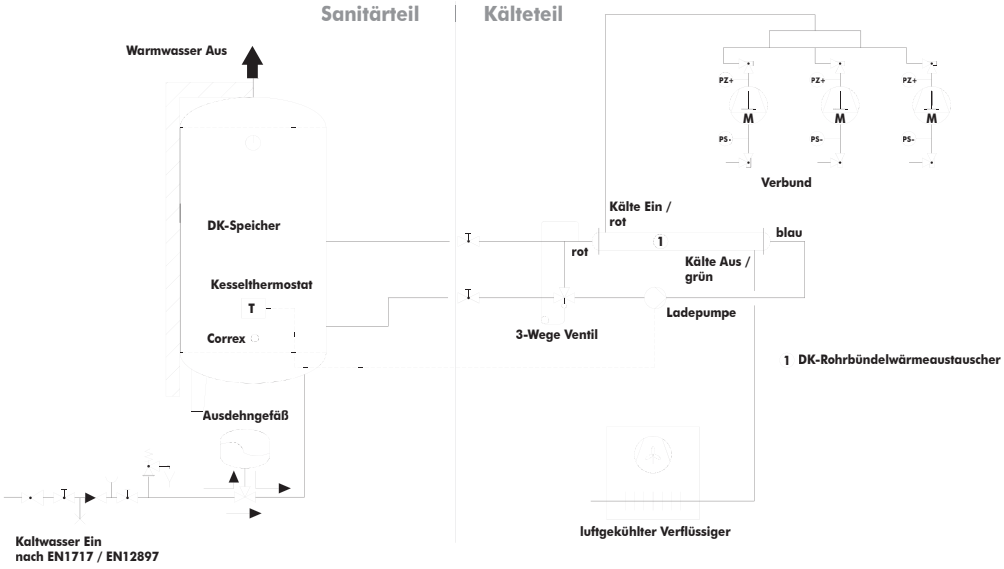
Kälte. Wärme.
Innovationen.

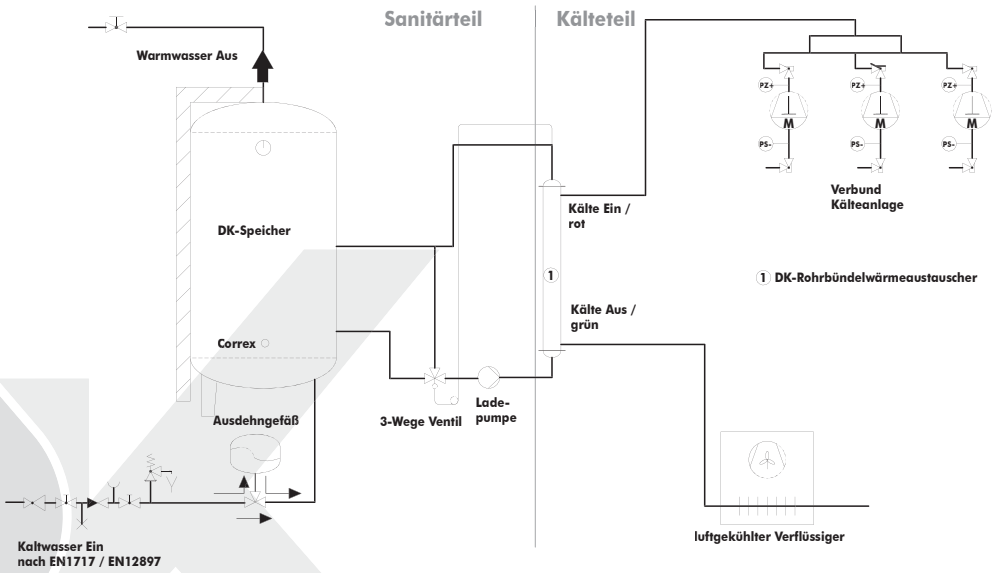
Beschreibung der externen Wärmetauscher

Das Haupteinsatzgebiet der DK-Wärmerückgewinnung mit externen Wärmetauschern sind größere Verbundanlagen mit Druckleitungsdimensionen bis 108 mm. Die Wärmetauscher können direkt am Behälter angebaut werden, wie durch die Illustration auf der vorherigen Seite gezeigt, oder auch einzeln geliefert werden zum Aufbau auf die Verbundanlagen, wenn die Behälter weiter entfernt aufgestellt werden. Außerdem können mit den externen Wärmetauschern auch bereits vorhandene Behälter mit entsprechenden Speiseleitungsanschlüssen genutzt werden.

Des Weiteren ist auch eine Trennung der Gewerke zwischen Kälte und Sanitär problemlos möglich. – Dies wird bei Supermarktobjekten sehr häufig gefordert.

In vielen Fällen wird der Behälter mit Pumpe und wasserseitiger Regelung dem Gebäude und damit dem Bauherrn zugeschlagen und dem Betreiber des Marktes nur der Wärmetauscher (Bauteil der Kälteanlage) zugerechnet. Folgende Schaltungsvorschläge illustrieren dies.



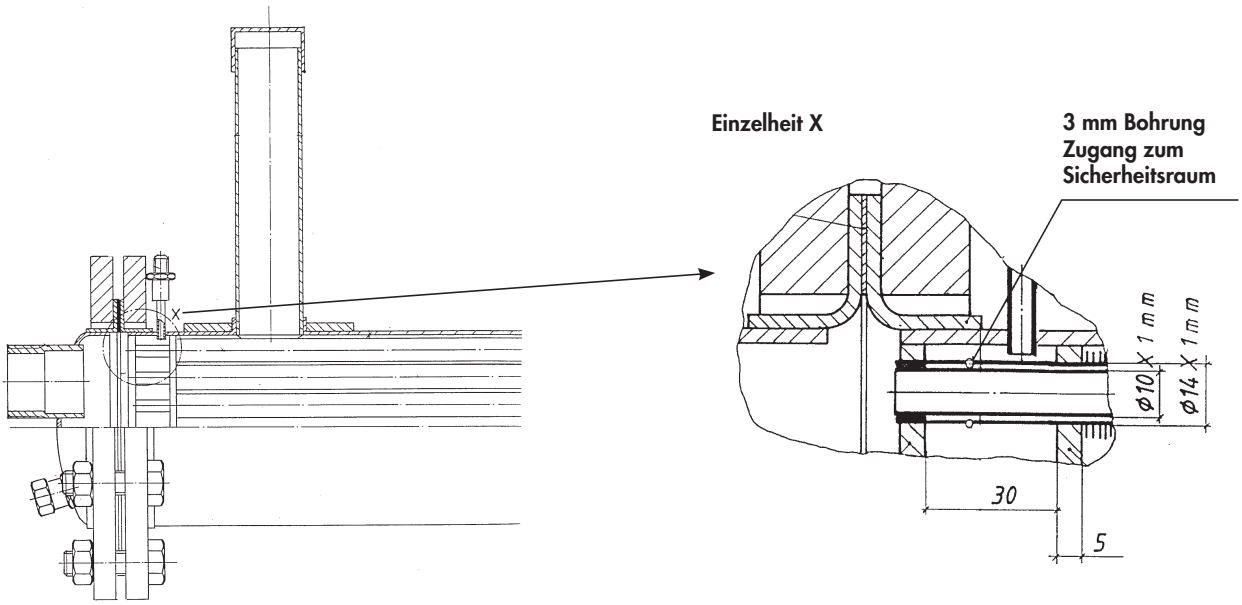


01/2011/22

Die doppelwandigen externen Wärmetauscher der DK-Wärmerückgewinnung werden in 9 verschiedenen Grundtypen und mit Längenabstufungen von 0,1 m gefertigt, so dass für jeden Einsatzbereich der geeignete Wärmetauscher berechnet werden kann.
Die doppelwandigen Wärmetauscher der DK-Wärmerückgewinnung können als Rohrenthitzer oder auch als Rohrkondensator berechnet werden. Im Supermarktbereich ist die Nutzung ausschließlich als Enthitzer ausreichend, während in der Fleischindustrie auch die Kondensationswärmemenge genutzt werden sollte. In der Fleischindustire hat sich die sogenannte Rohrenthitzer-Kondensator-Einheit als ideal heraus kristallisiert, wobei die gesamt Enthitzerleistung (Qü) und die gleiche Menge Teil Qc genutzt wird. Es kann direkt eine höhere Wassertemperatur und eine ausreichende Warmwassermenge erreicht werden, z.B. Aufheizung des Wassers von +10 auf +60°C:

a) Vorerwärmung von +10 auf +35°C mit Teil Qc
b) Nachheizung von +35 auf +60°C mit Qü

Auch die DK-Rohrenthitzer und DK-Rohrkondensatoren werden für die Trinkwassererwärmung grundsätzlich in doppelwandiger Sicherheitsausführung hergestellt. Die Doppelwandigkeit wird in der folgenden Zeichnung dargestellt: Kältemittel im Mantelraum / Wasser in den Innenrohren. Sicherheitssammelraum an beiden Seiten des Behälters mit Sicherheitsüberdruckventilen.



Die **DK-Rohrenthitzer/Rohrkondensatoren** werden in der Regel auf die gesamte Qü oder gesamte Qc einer Verbundanlage berechnet. Im Teillastbereich ist der Wärmetauscher folglich überdimensioniert. Bei gleichbleibender Fördermenge der Ladepumpe wird somit beim Teillastbetrieb der Kälteanlage zwar die gesamte Energiemenge genutzt, aber mit einer geringeren Wasseraustrittstemperatur, so dass ein bereits aufgebautes Warmwasserpolster im Behälter mit kälterem Wasser durchmischt werden könnte. Um dies auszuschließen, bieten wir für externe Wärmetauscher an Verbundanlagen grundsätzlich mit thermisch gesteuerten 3-Wege-Ventilen an. **Mit der DK-Technik ist also sichergestellt, dass auch im Teillastbetrieb eine gleichbleibend hohe Wassertemperatur in den Pufferspeicher eingespeist wird.**
Ein weiterer Vorteil des 3-Wege-Ventils besteht darin, dass bei der ausschließlichen Nutzung der Überhitzungswärme eine Verflüssigung bei Teillastbetrieb verhindert wird.

Die gleiche Bauart der doppelwandigen Rohrenthitzer/Rohrkondensatoren wird auch für das Kältemittel NH_3 geliefert, wobei alle wasserberührten Teile aus Edelstahl und die kälteberührten Teile aus Stahl ST 35 hergestellt werden.

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Rohrenthitzer und Rohrkondensatoren, doppelwandig

aus Cu-Rohr mit eingezogenen, doppelwandigen Rippenrohren,
einschließlich Halterungen und Isolierung

Typ	Außenrohr (mm)	Anzahl der Innenrohre	freie Fläche Wasser (mm^2)	Anschluss Wasser max. (")	freie Fläche Kälte (mm^2)	Anschluss Kälte max. (mm)	Oberfläche Kälte m^2/m	Gewicht kg je m	Gewicht kg je 0,1 m	Zzgl. errechnete Rohrlänge = Gesamtbaulänge (m)
42/2 x 16/10	42	2 x 16/10	113	½	536	28	0,38	17	1	0,2
54/4 x 16/10	54	4 x 16/10	226	¾	768	35	0,76	22	1	0,2
64/7 x 16/10	64	7 x 16/10	397	1	733	35	1,33	30	2	0,2
76/10 x 16/10	76	10 x 16/10	567	1	1.089	42	1,90	35	2	0,3
89/14 x 16/10	89	14 x 16/10	794	1¼	1.360	42	2,66	45	3	0,3
108/21 x 16/10	108	21 x 16/10	1.190	1½	2.526	54	3,99	60	4	0,3
133/28 x 16/10	133	28 x 16/10	1.588	1½	4.105	76	5,32	80	5	0,3
159/38 x 16/10	159	38 x 16/10	2.153	2	6.796	76	7,22	95	7	0,4
219/64 x 16/10	219	64 x 16/10	3.584	2½	15.191	108	12,16	170	10	0,4

Rohrenthitzer und Rohrkondensatoren, einwandig

Typ	Außenrohr (mm)	Anzahl der Innenrohre	freie Fläche Wasser (mm^2)	Anschluss Wasser max. (")	freie Fläche Kälte (mm^2)	Anschluss Kälte max. (mm)	Oberfläche Kälte m^2/m	Gewicht kg je m	Gewicht kg je 0,1 m	Zzgl. errechnete Rohrlänge = Gesamtbaulänge (m)
42/4 x 13	42	4 x 13	177	½	278	22	0,64	17	0,5	0,2
54/7 x 13	54	7 x 13	309	1	466	28	1,12	22	1	0,2
64/10 x 13	64	10 x 13	441	1	689	35	1,6	30	2	0,3
76/15 x 13	76	15 x 13	662	1¼	864	35	2,40	35	3	0,3
89/20 x 13	89	20 x 13	883	1½	1.398	42	3,2	45	3	0,3
108/30 x 13	108	30 x 13	1.324	1½	1.950	54	4,8	60	4	0,3
133/37 x 13	133	37 x 13	1.634	1½	4.555	76	5,92	80	5	0,3
159/50 x 13	159	50 x 13	2.200	2	7.691	76	8,0	95	6	0,4
219/85 x 13	219	85 x 13	3.740	3	16.130	108	13,6	170	7	0,4

01/2011/24

DK-Wärmerückgewinnung Kombibehälter

WRG Kombi

Kombinationsmöglichkeiten zur
Heizungs- UND/ODER Trinkwassererwärmung.

durch einen zusätzlichen Edelstahlspiralrohr-Wärmetauscher

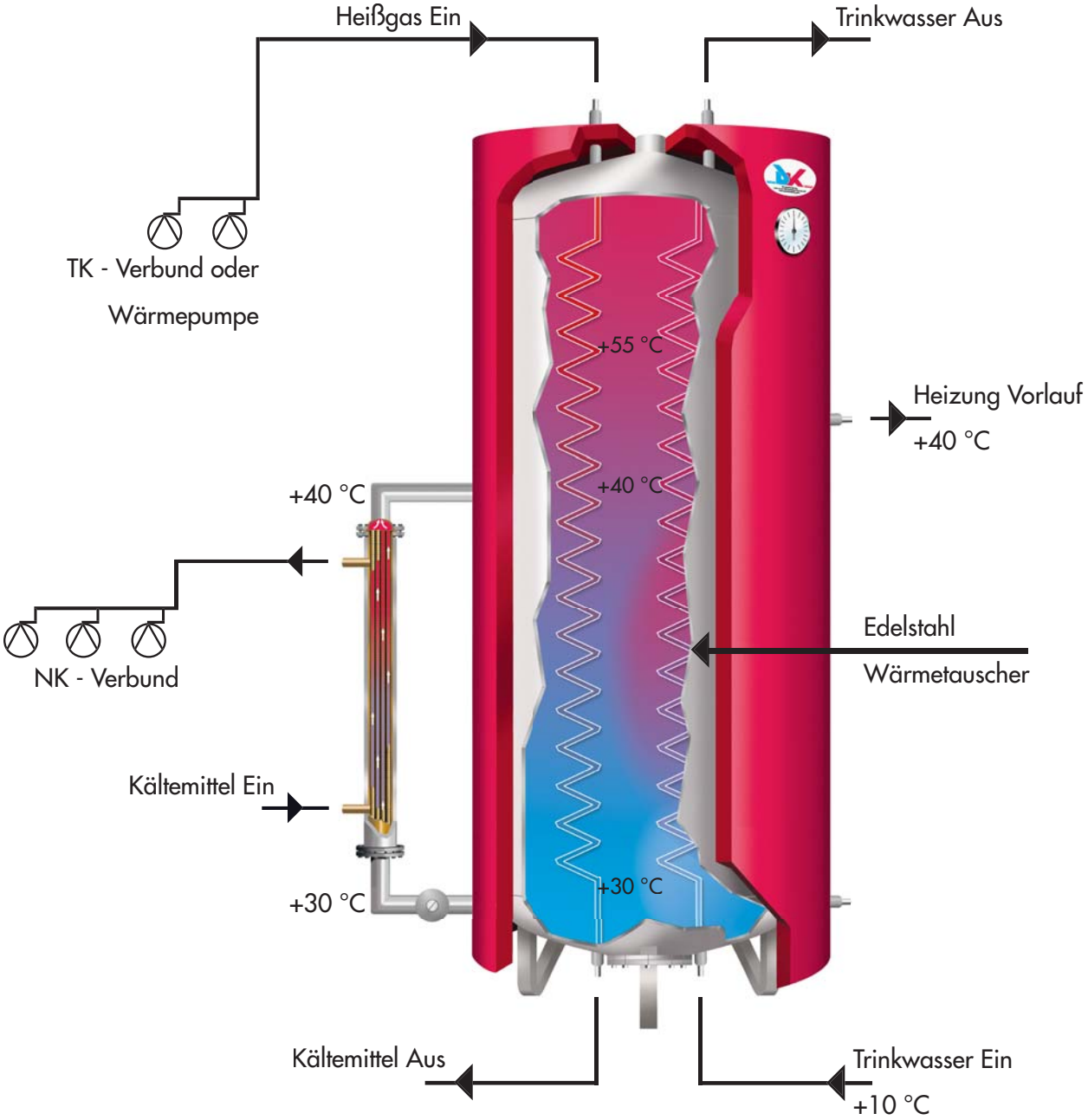
durch ein Behälter-im-Behälter-System

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Wärmerückgewinnung Kombi Behälter

**mit internen und/oder externen Kupfer-Wärmetauschern
und Edelstahlspiralrohr-Wärmetauscher**



01/2011/25

Kombi-Behälter

Traditionell wird die DK-Wärmerückgewinnung vorrangig für die Trinkwassererwärmung eingesetzt, denn bei den meisten Endkunden wird tagtäglich eine große Menge Warmwasser zum Beispiel für Reinigungszwecke benötigt. Dieses Warmwasser wird das ganze Jahr in gleich bleibender Menge abgenommen, so dass sich hieraus die beste Wirtschaftlichkeit für die Wärmerückgewinnung ableitet. Dies ist der entscheidende Unterschied zur Wärmerückgewinnung für Heizzwecke, die maximal ein halbes Jahr genutzt wird.

Aber es gibt durchaus Kunden, bei denen nur die Überhitzung für die Trinkwassererwärmung genutzt wird, sodass die Kondensationswärme für Heizzwecke zum Beispiel im Supermarkt zur Verfügung steht.
Für diesen Einsatzbereich bietet DK verschiedene Kombi-Systeme an. Hierbei wird in ein und demselben Speicher Heizungswasser erwärmt und mit einer zusätzlich Edelstahlspiralrohr-Wendeln Trinkwasser in Durchlaufverfahren aufgeheizt. Die EN 1717 zum „Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen…" wird auf Grund der zwei Wandungen zwischen Kältemittel und Trinkwasser erfüllt.

Für diese Kombi-Systeme werden rohe Heizungsspeicher mit einwandigen Wärmetauschern verwendet. Vorzugsweise wird der Heizungswasservorlauf in zwei Drittel der Behälterhöhe angeordnet, sodass sich oben im Behälter ein Polster mit heißem Wasser befindet, welches nicht vom Heizungskreislauf abgekühlt wird. Der obere Teil des Behälters wird durch die Enthitzungswärme des Kältemittels auf Temperaturen oberhalb der Kondensationstemperatur erwärmt. Somit kann das Trinkwasser höher als die Kondensationstemperatur aufgeheizt werden.
Die Aufheizung des Behälters kann mit internen oder externen Wärmetauschern erfolgen. Um die vorher beschriebenen zwei verschiedenen Wassertemperaturen im Speicher sicherzustellen, ist die besondere Nutzung der Überhitzungswärme erforderlich. Interne Wärmetauscher werden über die gesamte Behälterhöhe geführt, bei externen Wärmetauschern ist eine Trennung zwischen Enthitzer und Kondensator erforderlich.

Dieses System ist auch für Großbehälter möglich, sodass zum Beispiel in einem 5000 l Behälter ausreichend Energie für eine große Warmwassermenge gesichert werden kann. Bei größerem Warmwasserbedarf können mehrere Edelstahlspiralrohr-Wendeln parallel geschaltet werden. Die Wärmeleistung eines Edelstahlspiralrohres beträgt ca. 20 kW.

Neue Konzepte für den Supermarkt und den Discounter

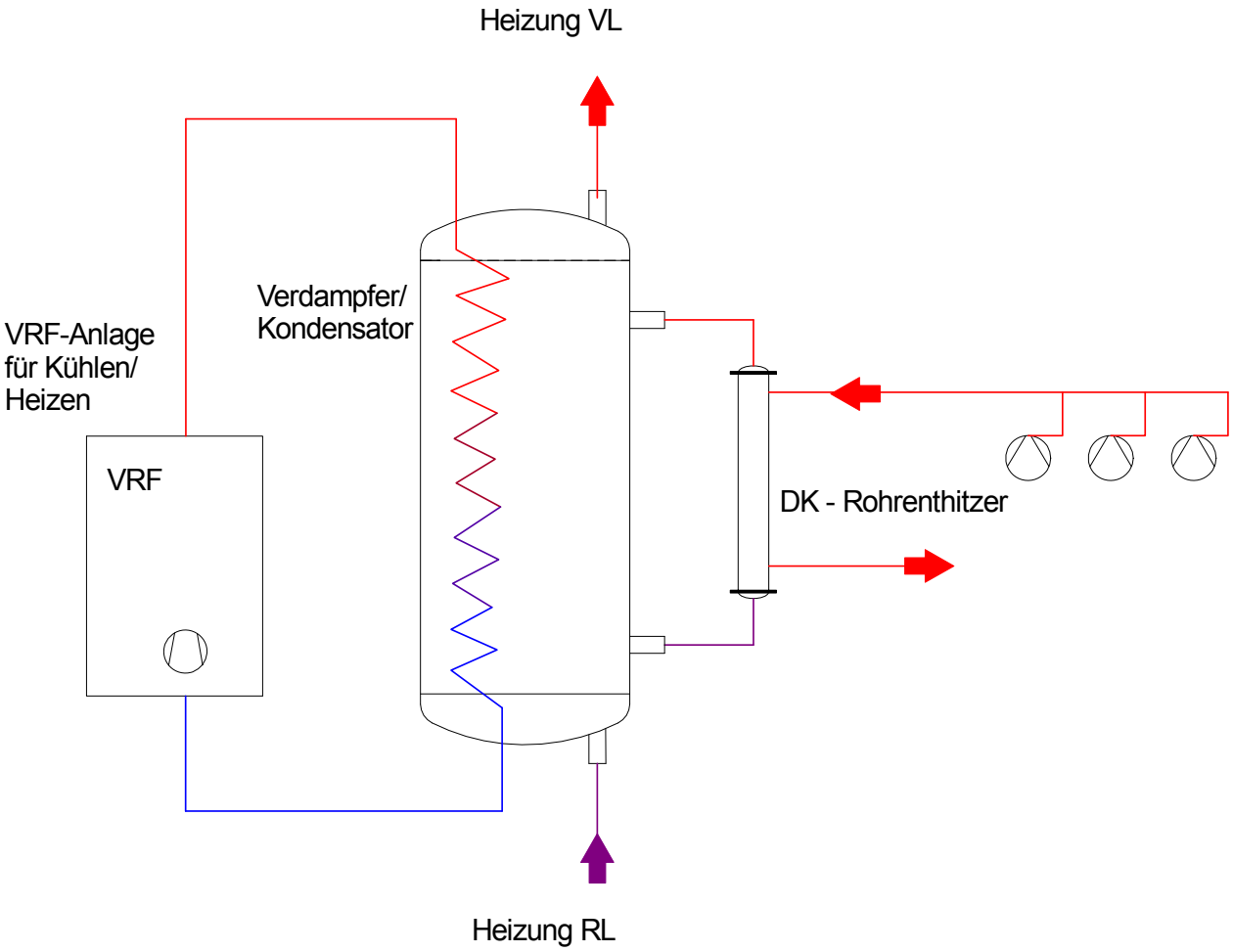
Drei DK-Konzepte sollen hier mit Hilfe von technischen Schemata vorgestellt werden.
Diese Zeichnungen sollen bitte als Inspiration verstanden werden. Viele weitere Systeme sind denkbar und natürlich ebenfalls effizient. DK ist immer bereit, mit Ihnen das für Sie passende System zu finden.

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Konzepte für den Supermarkt
Heizung aus Gewerbekälte

➜ Option Wärmepumpe zur Komplettheizung und/oder Kühlung

In der Zeichnung ist eine DK-Wärmerückgewinnung für die Beheizung eines Discountmarktes mit der Abwärme der Gewerbekälte ohne Warmwasserbereitung dargestellt. Mit der zusätzlichen Luft-Wasser-Wärmepumpe kann in diesem Fall ausreichend Heizungswasser für die Beheizung im Winter und Kaltwasser für die Klimatisierung im Sommer bereitgestellt werden.

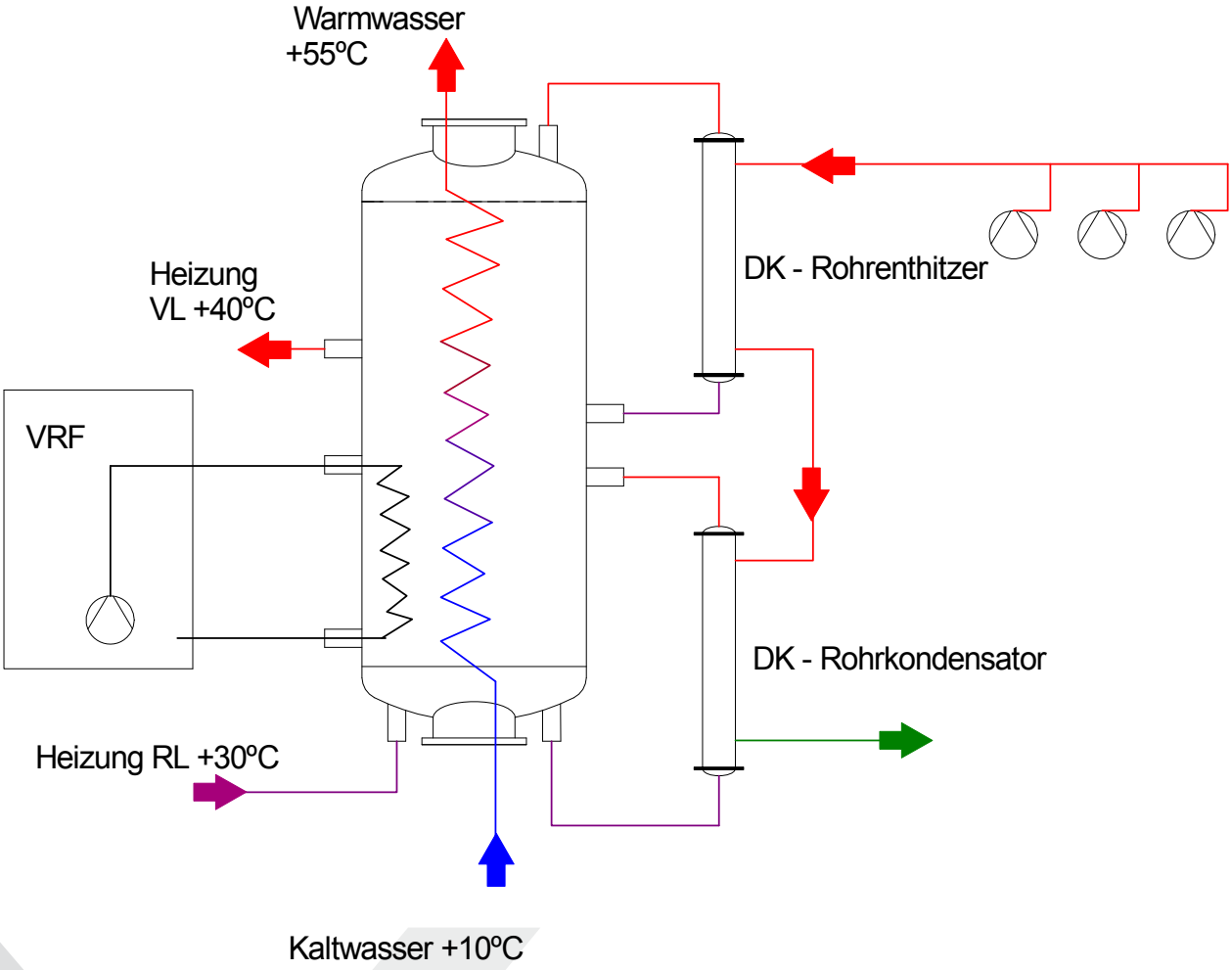


Kälte. Wärme.
Innovationen.

Konzepte für den Supermarkt
Heizung aus Gewerbekälte

- ➜ **Option Brauchwasser Wärmetauscher**
- ➜ **Option Wärmepumpe zur Komplettheizung**

In diesem Schaltungsschema wird dargestellt, wie die Abwärme der Verbundanlage mit einem einwandigen Rohrkondensator in einem Heizungsspeicher genutzt wird. Mit einem zusätzlichen Rohrenthitzer wird der obere Teil des Speichers mit Qü auf ein höheres Temperaturniveau als tc gebracht.
Zusätzlich kann ein Kondensator für eine Luft-Wasser-Wärmepumpe eingebaut werden, um den Supermarkt komplett zu beheizen. In diesem Heizungsspeicher wird ein Edelstahlspiralrohr-Wärmetauscher einbaut, mit dem die erforderliche Warmwassermenge des Marktes bereitgestellt werden kann.

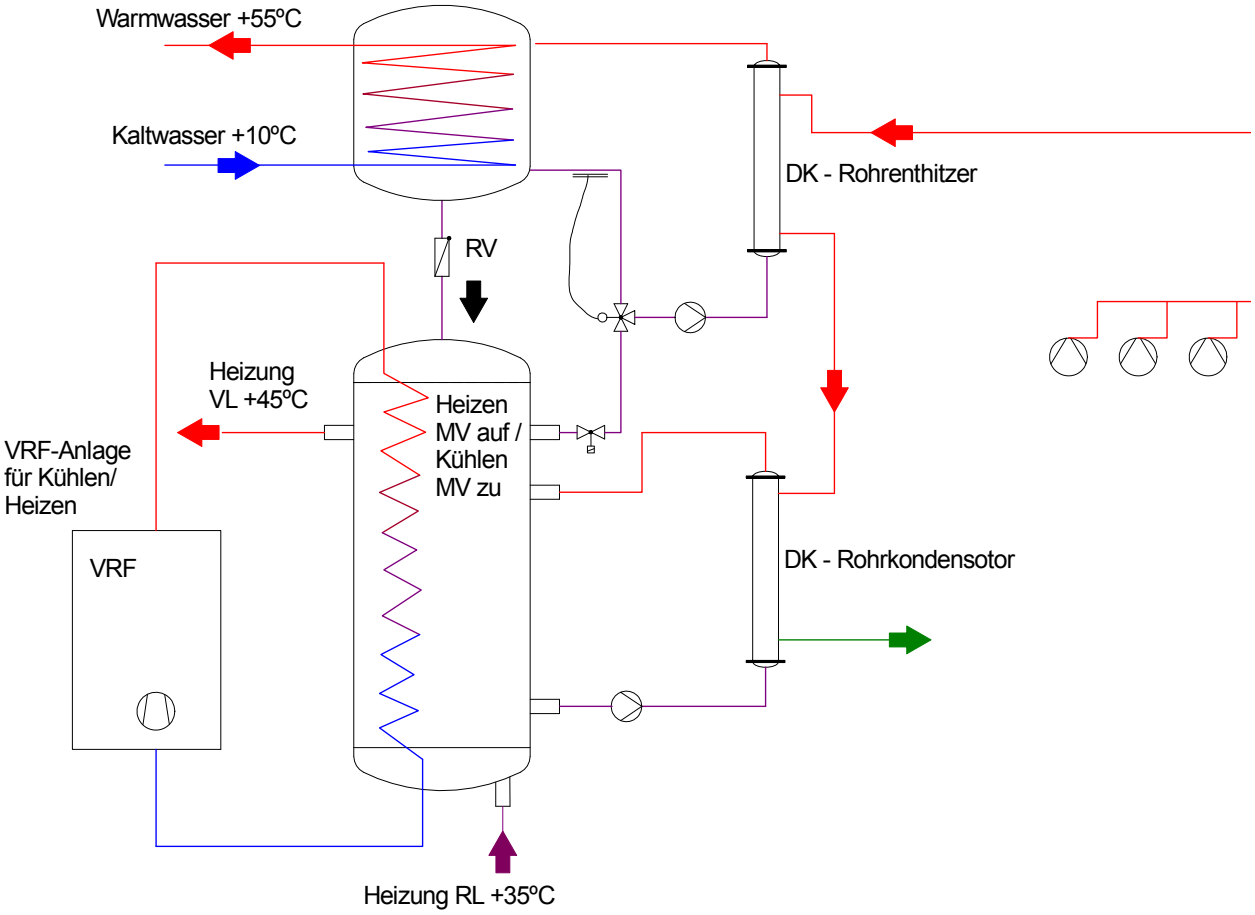


Kälte. Wärme.
Innovationen.

Konzepte für den Supermarkt
Heizung aus Gewerbekälte

➜ **Option Brauchwasser Wärmetauscher**
➜ **Option Wärmepumpe zur Komplettheizung und/oder Kühlung**

In dieser Zeichnung wird eine Anlage dargestellt, bei der zusätzlich mit der Überhitzungswärme der Verbundanlage Warmwasser bereitet wird. Heizungs- und Warmwasserspeicher können übereinander unter einer Isolierung aufgebaut werden.



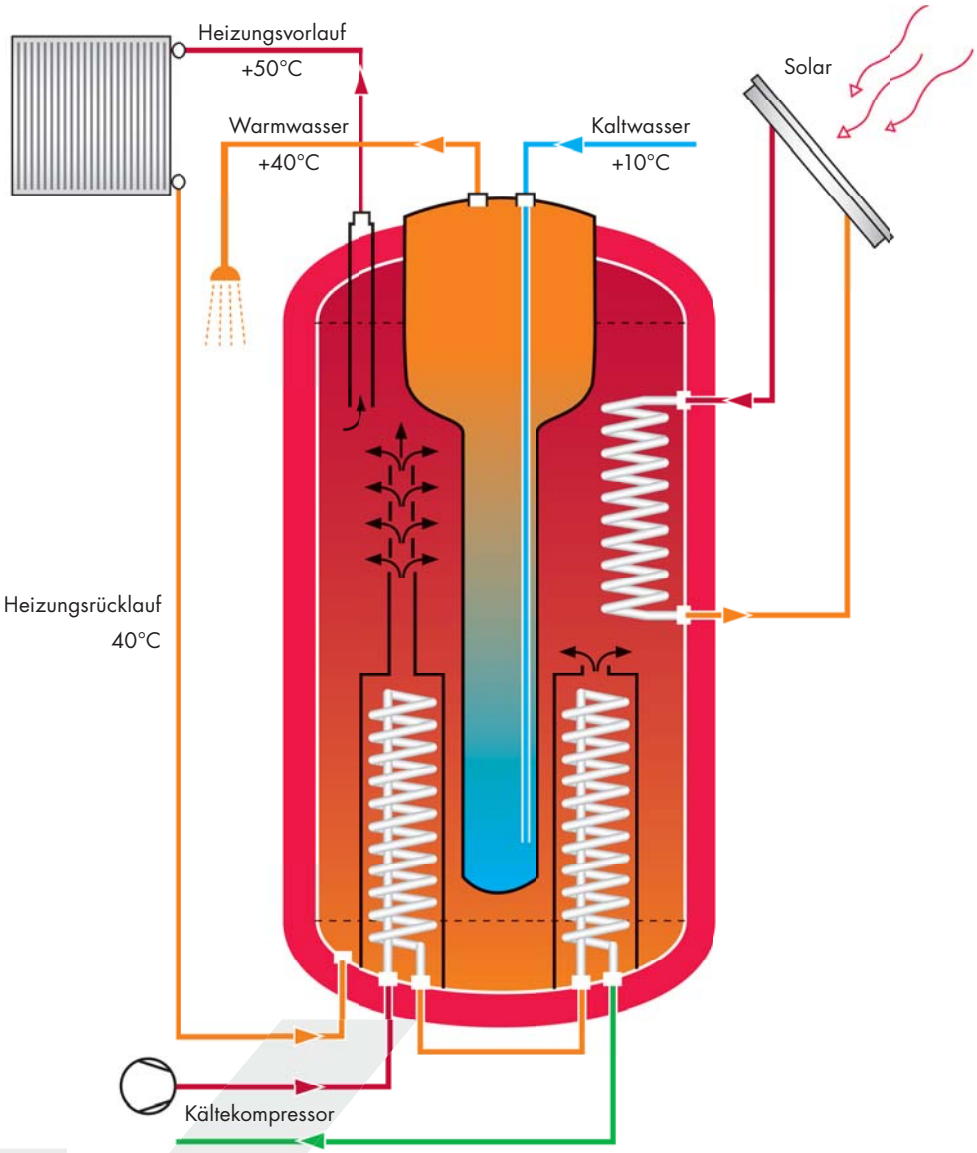
Kälte. Wärme.
Innovationen.

Konzepte für den Wohnungsbau

Der DK-Wärmepumpenspeicher bedient die stark gewachsene Nachfrage nach Wärmepumpen für die Erwärmung von Heizung- und Trinkwasser.

Genutzt wird die Abwärme der Kälteanlage zur Erwärmung von Heizungswasser durch die Wärmetauscher (Kondensator). Der Anschluss von weiteren Wärmetauschern wie Solarwärmetauscher und anderen Heizquellen sind ebenfalls möglich.

Durch eine Trinkwasserblase lässt sich im gleichen Behälter, wie der Name schon sagt, Trinkwasser erwärmen. Dieses lässt sich beispielsweise zur Füllung einer Badewanne sinnvoll nutzen.



01/2011/30

DK-Wärmerückgewinnung Abmessungen

Technische Zeichnungen
der DK-Wärmerückgewinnungsspeicher
der DK-Trinkwasser-Puffer
mit Daten der Standardbehälter

Standardhalterung der Wärmetauscher

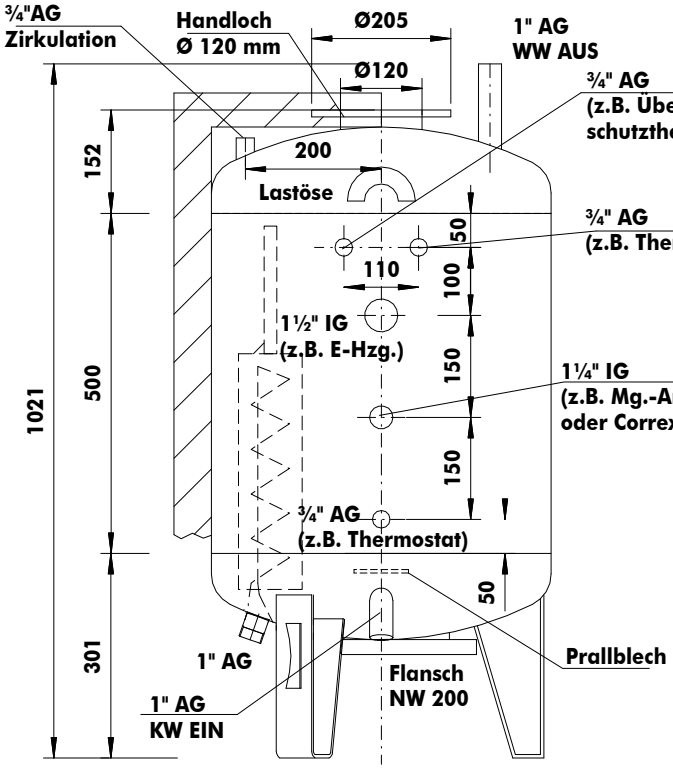
WRG
Abmessungen

Kälte. Wärme.
Innovationen.

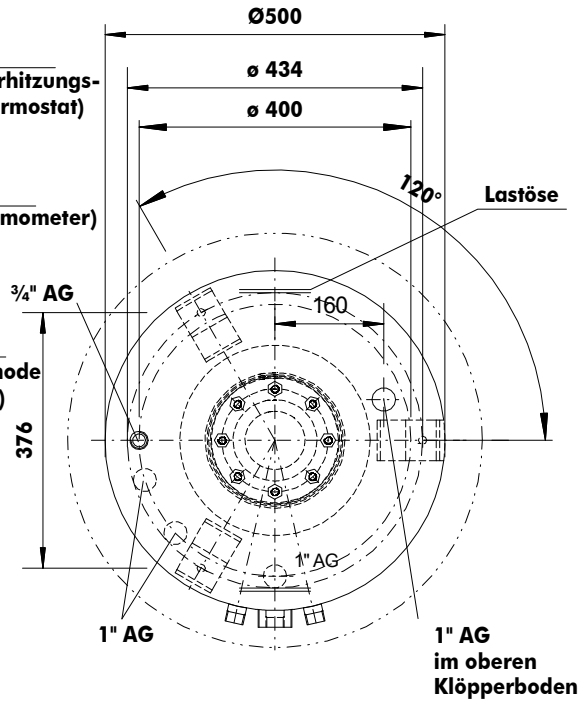
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Wärmerückgewinnung
Typ 120/1

Vorderansicht



Draufsicht



Technische Daten

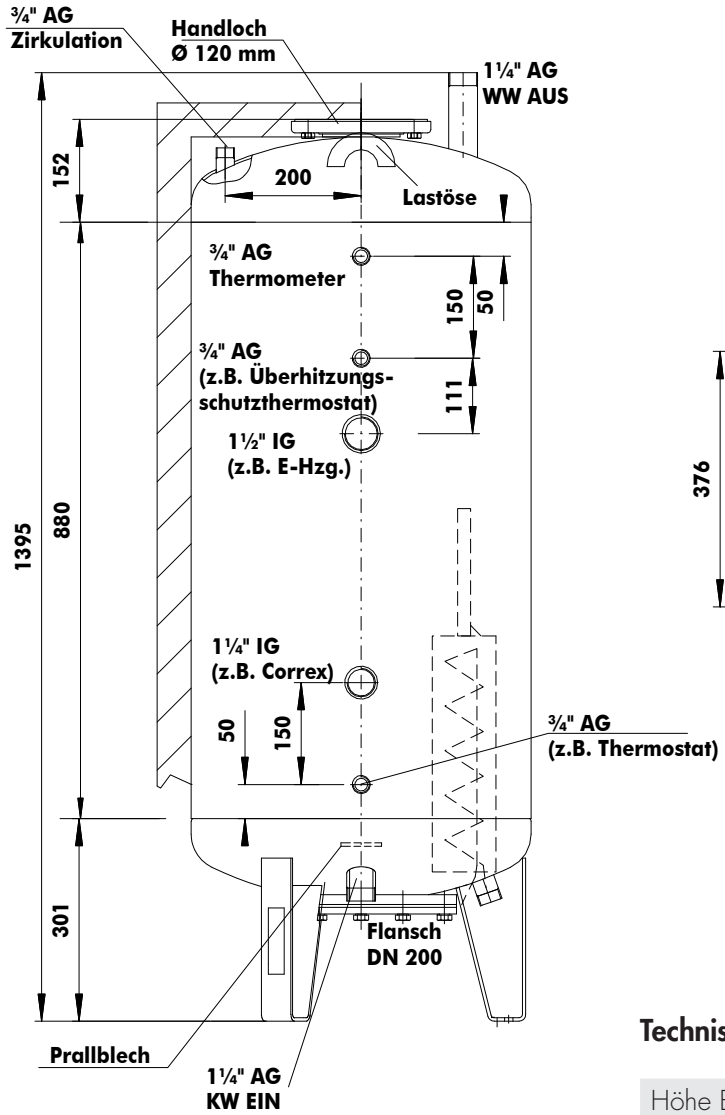
Höhe Behälter	1021 mm
ø ohne Isolierung	500 mm
ø mit PU-Isolierung	-
ø mit PVC-Isolierung	620 mm / 80 mm Vlies mit PVC-Folienmantel
Nenninhalt	120 l
Gewicht	50 kg
Korrosionsschutz Außen	Emaille angenebelt
Korrosionsschutz Innen	Spezialbehälter-Emaillierung
Betriebsdruck	6 bar

01/2011/31

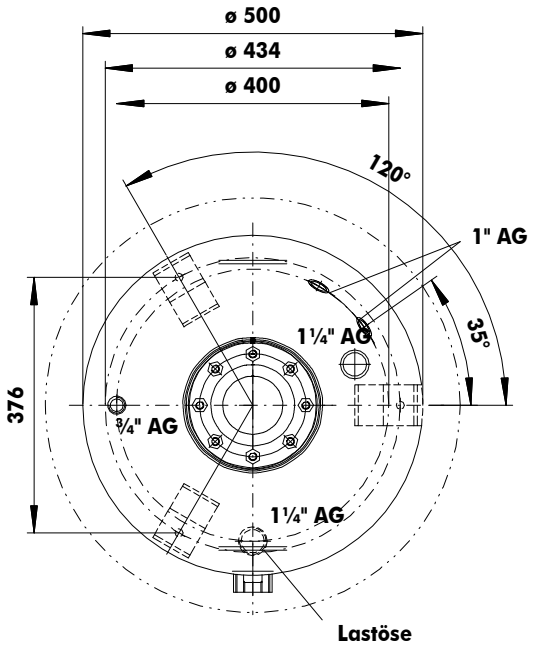
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Wärmerückgewinnung Typ 200/1

Vorderansicht



Draufsicht



Technische Daten

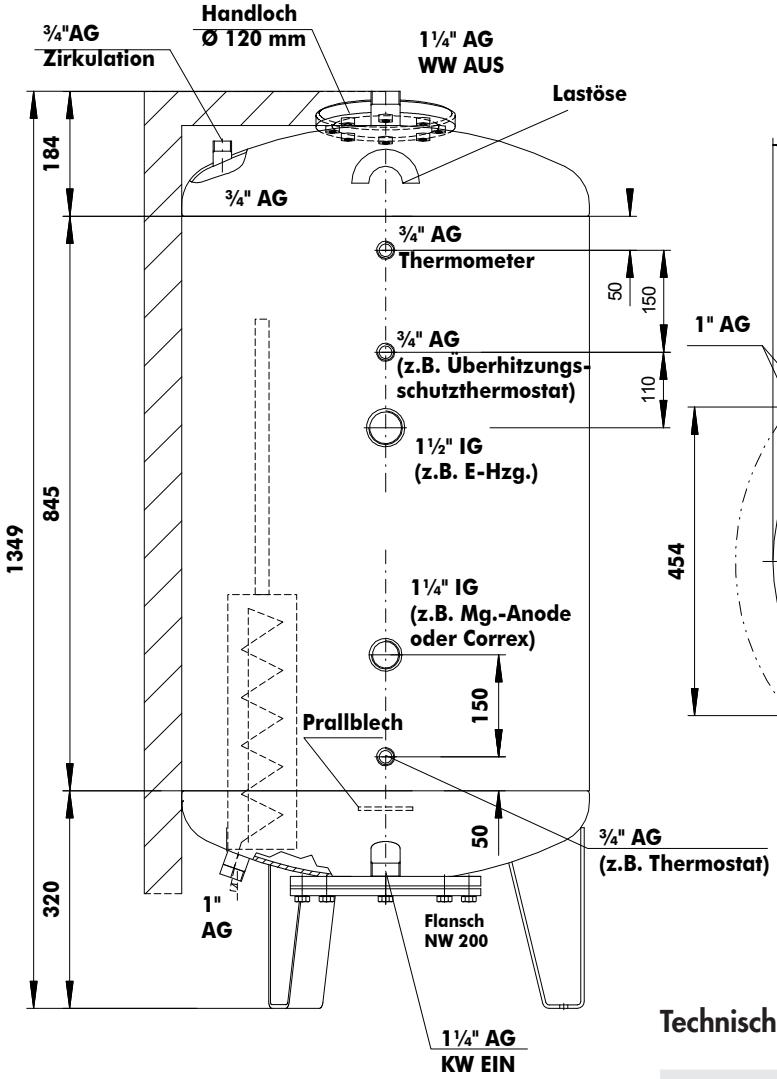
Höhe Behälter	1395 mm
ø ohne Isolierung	500 mm
ø mit PU-Isolierung	610 mm / PU-Schaum 55mm mit GfK Hartmantel
ø mit PVC-Isolierung	620 mm / 80 mm Vlies mit PVC-Folienmantel
Nenninhalt	200 l
Gewicht des Behälters	95 kg
Korrosionsschutz Außen	Emaille angenebelt
Korrosionsschutz Innen	Spezialbehälter-Emaillierung
Betriebsdruck	6 bar

01/2011/32

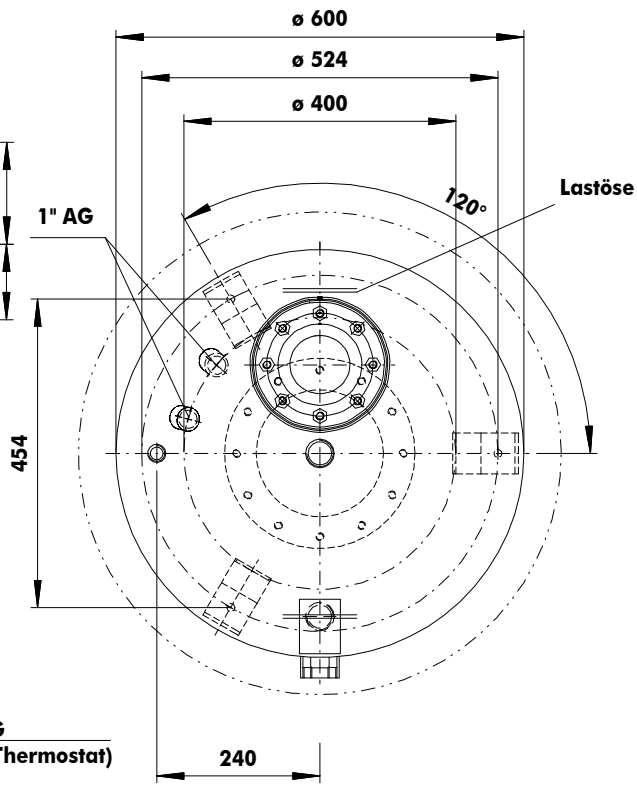
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Wärmerückgewinnung Typ 300/1

Vorderansicht



Draufsicht



Technische Daten

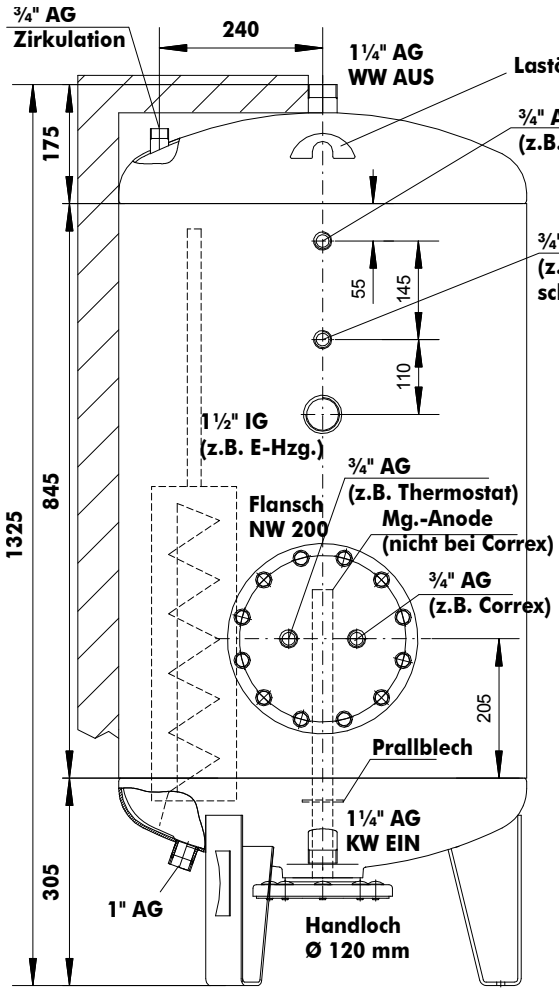
Höhe Behälter	1349 mm
ø ohne Isolierung	600 mm
ø mit PU-Isolierung	710 mm / PU-Schaum 55mm mit GfK Hartmantel
ø mit PVC-Isolierung	720 mm / 80 mm Vlies mit PVC-Folienmantel
Nenninhalt	300 l
Gewicht des Behälters	110 kg
Korrosionsschutz Außen	Emaille angenebelt
Korrosionsschutz Innen	Spezialbehälter-Emaillierung
Betriebsdruck	6 bar

01/2011/33

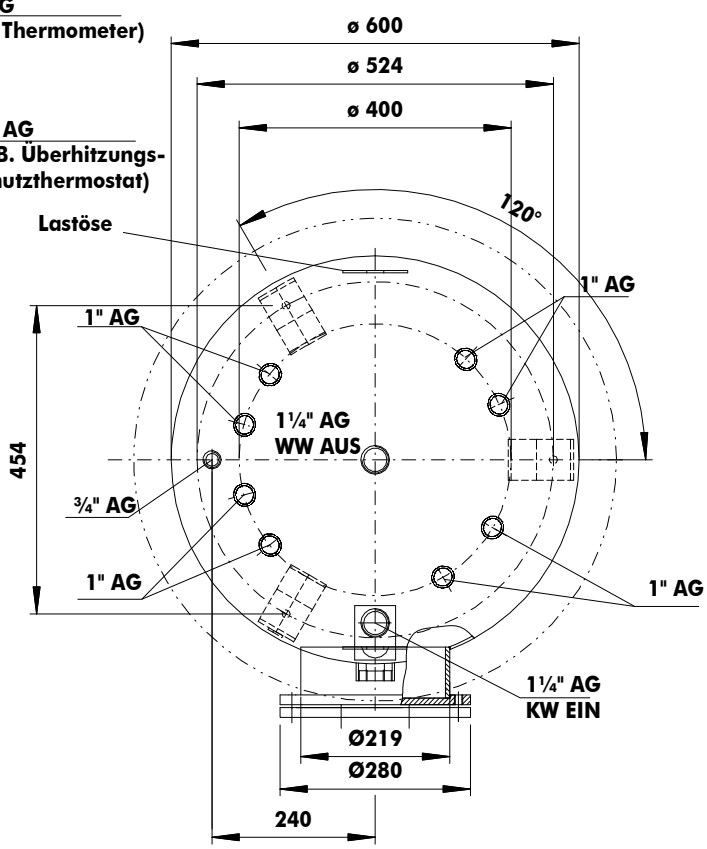
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Wärmerückgewinnung Typ 300/4

Vorderansicht



Draufsicht



Technische Daten

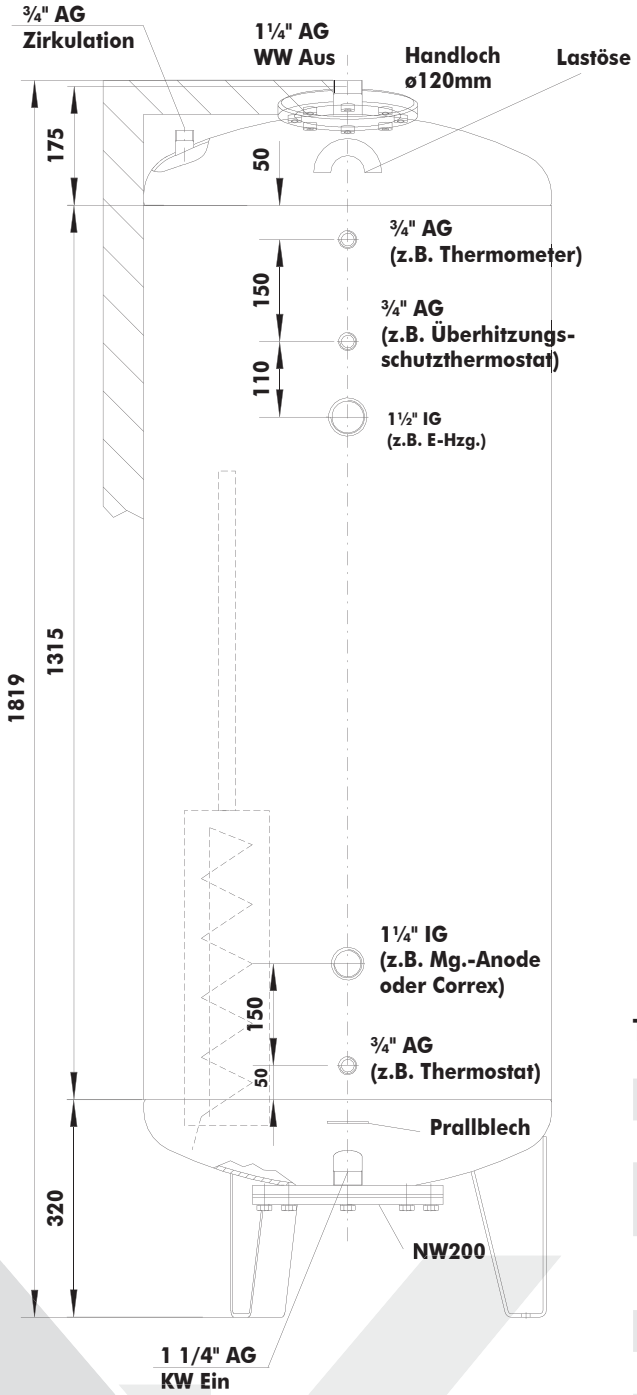
Höhe Behälter	1325 mm
ø ohne Isolierung	600 mm
ø mit PU-Isolierung	710 mm / PU-Schaum 55mm mit GfK Hartmantel
ø mit PVC-Isolierung	720 mm / 80 mm Vlies mit PVC-Folienmantel
Nenninhalt	300 l
Gewicht des Behälters	112 kg
Korrosionsschutz Außen	Emaille angenebelt
Korrosionsschutz Innen	Spezialbehälter-Emaillierung
Betriebsdruck	6 bar

01/2011/34

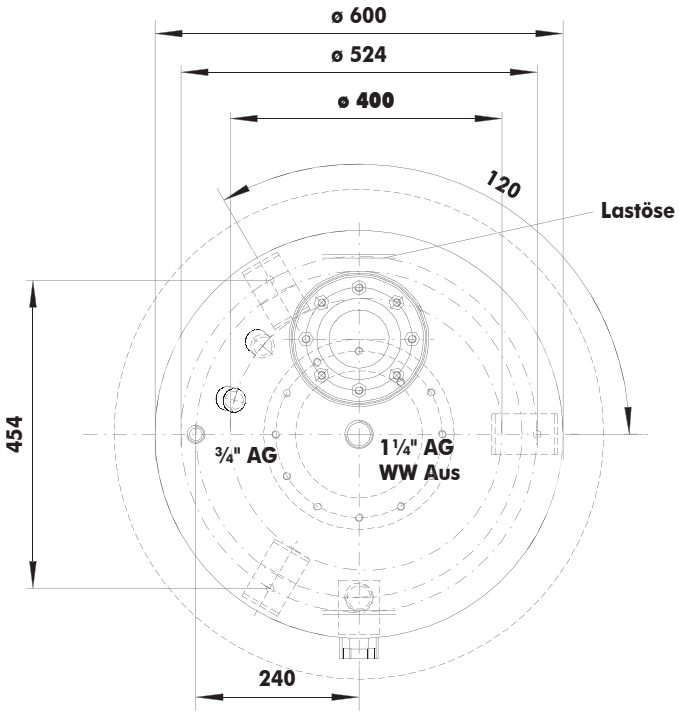
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Wärmerückgewinnung
Typ 500/1

Vorderansicht



Draufsicht



Technische Daten

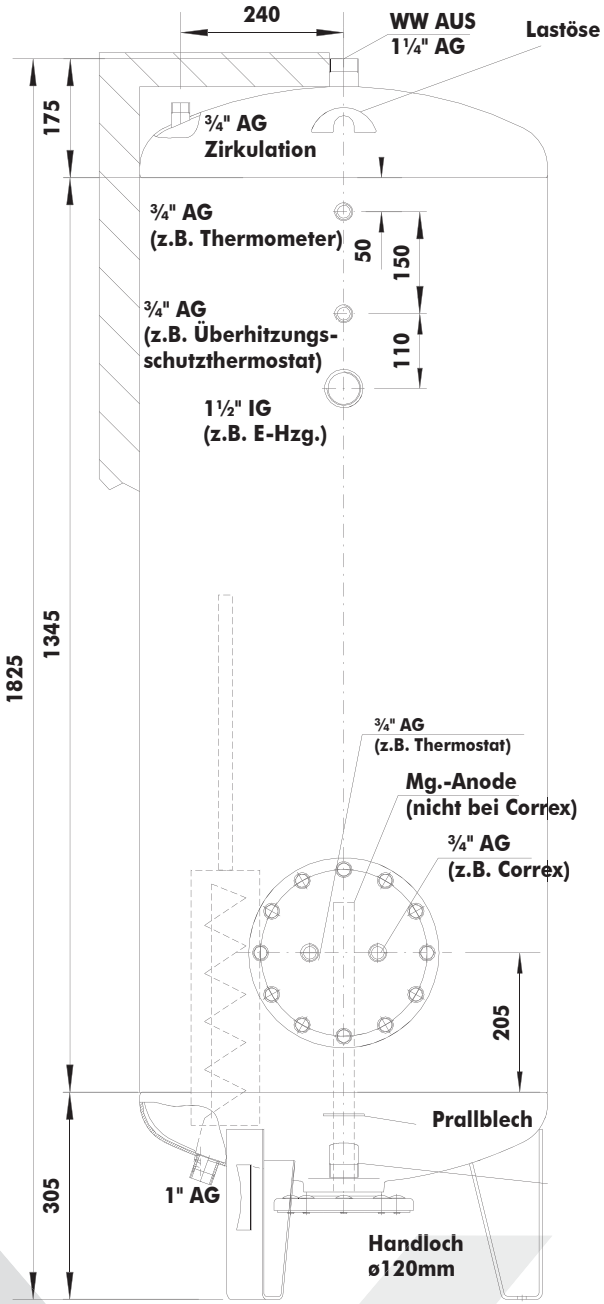
Höhe Behälter	1825 mm
ø ohne Isolierung	600 mm
ø mit PU-Isolierung	710 mm / PU-Schaum 55mm mit GfK Hartmantel
ø mit PVC-Isolierung	720 mm / 80 mm Vlies mit PVC-Folienmantel
Nenninhalt	450 l
Gewicht des Behälters	138 kg
Korrosionsschutz Außen	Emaille angenebelt
Korrosionsschutz Innen	Spezialbehälter-Emaillierung
Betriebsdruck	6 bar

01/2011/35

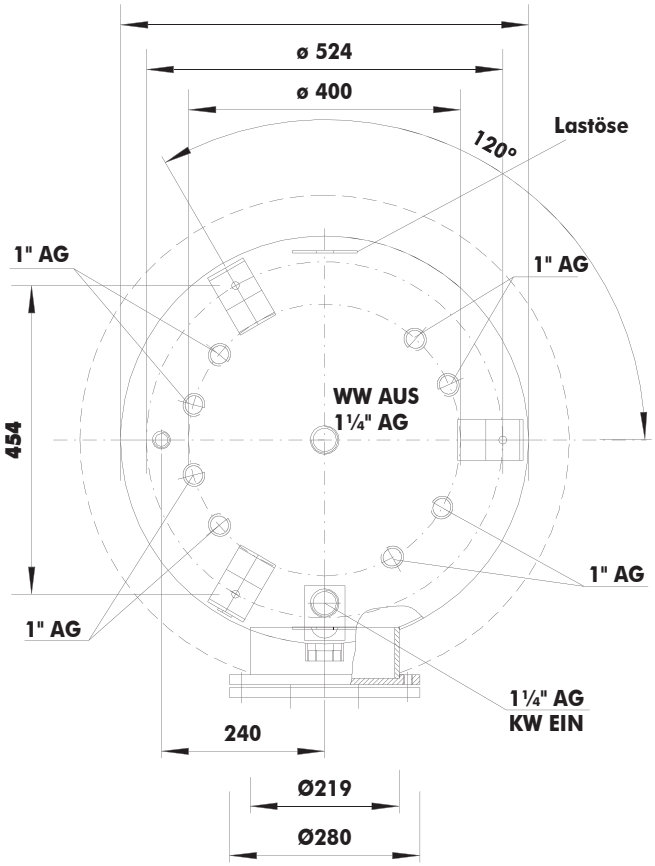
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Wärmerückgewinnung
Typ 500/4

Vorderansicht



Draufsicht



Technische Daten

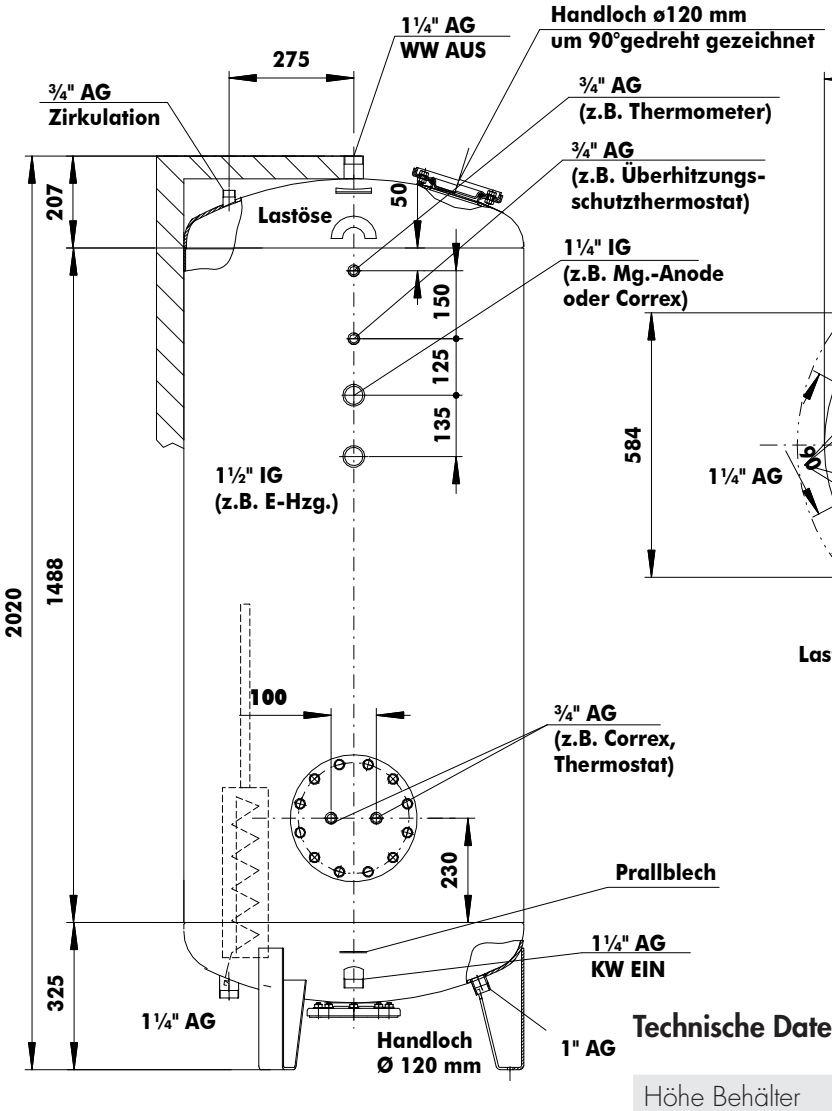
Höhe Behälter	1825 mm
ø ohne Isolierung	600 mm
ø mit PU-Isolierung	710 mm / PU-Schaum 55mm mit GfK Hartmantel
ø mit PVC-Isolierung	720 mm / 80 mm Vlies mit PVC-Folienmantel
Nenninhalt	450 l
Gewicht des Behälters	143 kg
Korrosionsschutz Außen	Emaille angenebelt
Korrosionsschutz Innen	Spezialbehälter-Emaillierung
Betriebsdruck	6 bar

01/2011/36

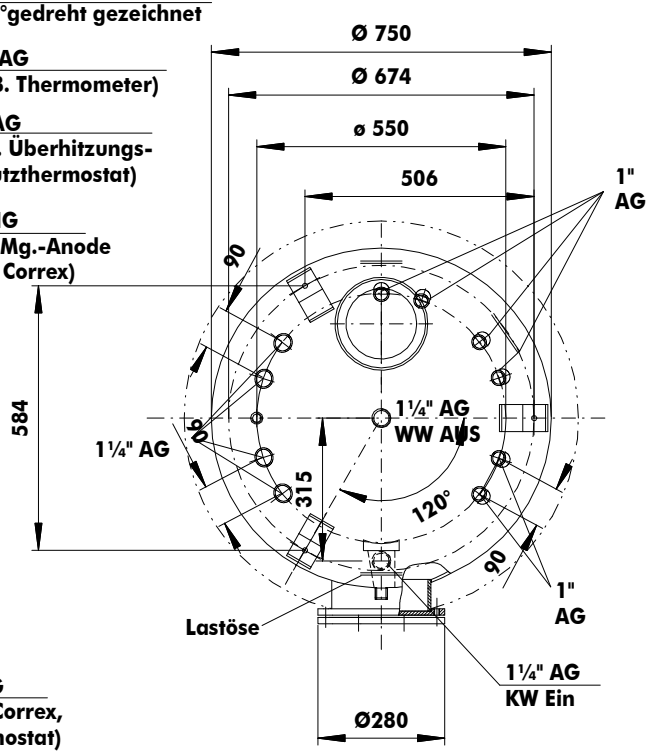
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Wärmerückgewinnung
Typ 750/5

Vorderansicht



Draufsicht



Technische Daten

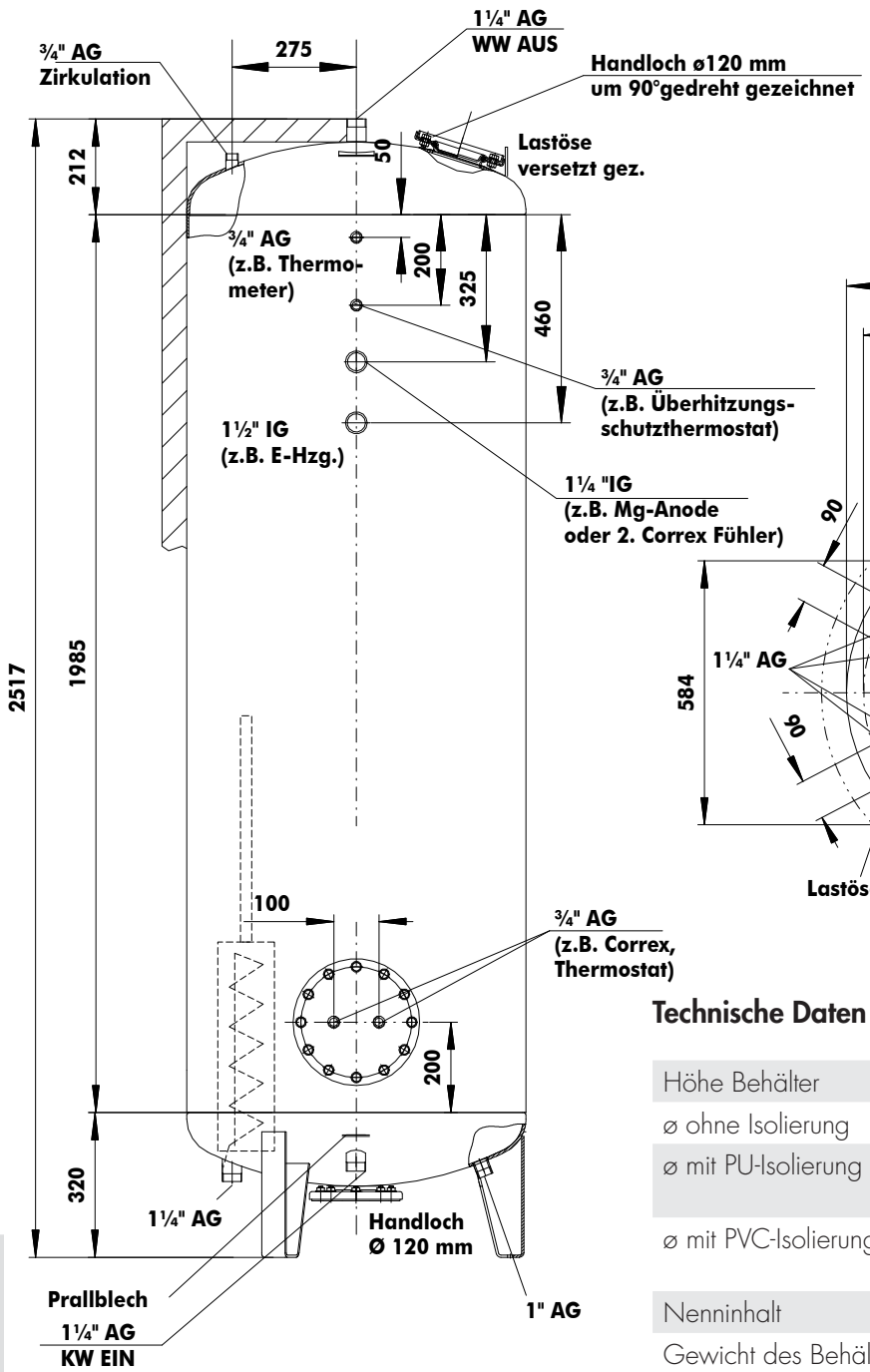
Höhe Behälter	2011 mm
ø ohne Isolierung	750 mm
ø mit PU-Isolierung	860 mm / PU-Schaum 55 mm mit GfK Hartmantel
ø mit PVC-Isolierung	870 mm / 80 mm Vlies mit PVC-Folienmantel
Nenninhalt	750 l
Gewicht des Behälters	222 kg
Korrosionsschutz Außen	Emaille angenebelt
Korrosionsschutz Innen	Spezialbehälter-Emaillierung
Betriebsdruck	6 bar

01/2011/37

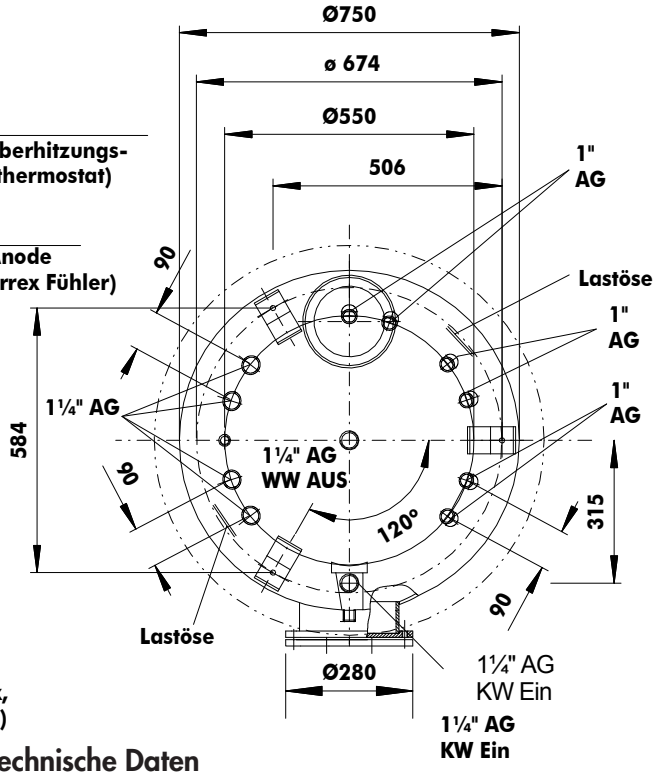
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Wärmerückgewinnung
Typ 1000/5 - Ø 750

Vorderansicht



Draufsicht



Technische Daten

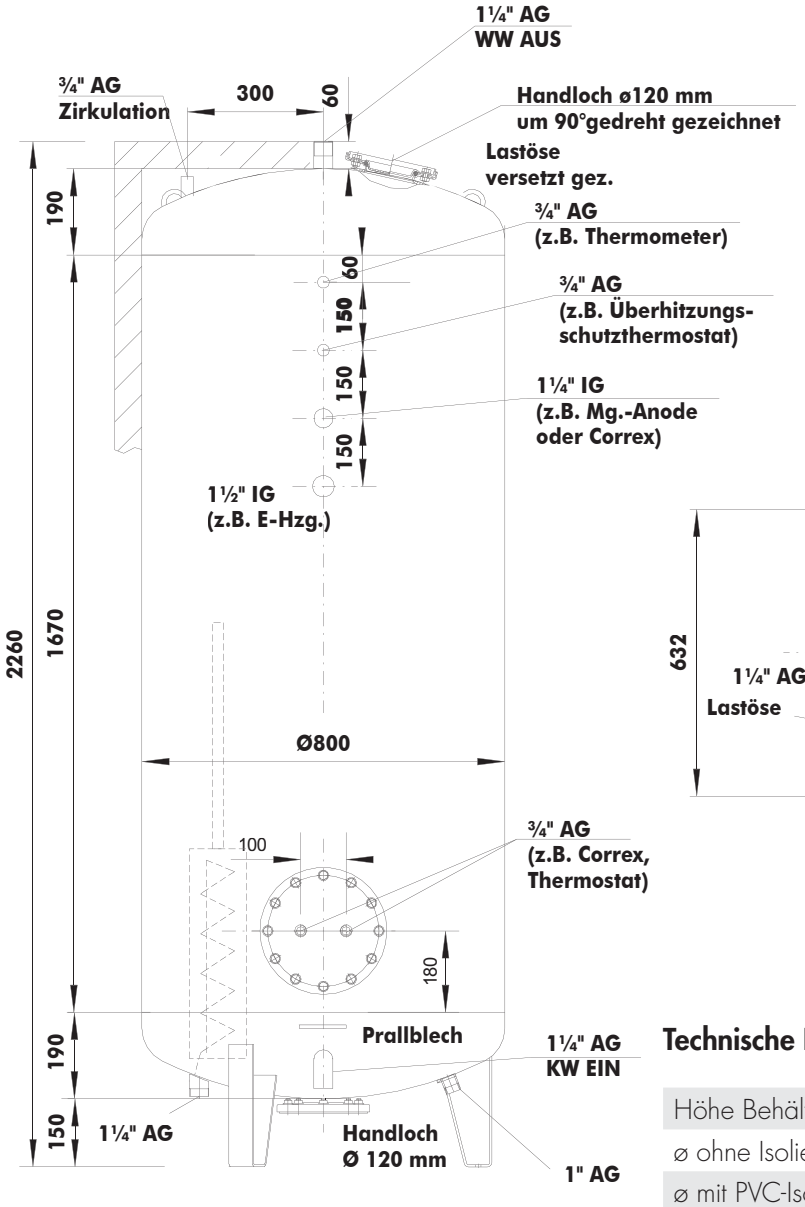
Höhe Behälter	2517 mm
ø ohne Isolierung	750 mm
ø mit PU-Isolierung	860 mm / PU-Schaum 55 mm mit GfK Hartmantel
ø mit PVC-Isolierung	870 mm / 80 mm Vlies mit PVC-Folienmantel
Nenninhalt	1000 l
Gewicht des Behälters	278 kg
Korrosionsschutz Außen	Emaille angenebelt
Korrosionsschutz Innen	Spezialbehälter-Emaillierung
Betriebsdruck	6 bar

01/2011/38

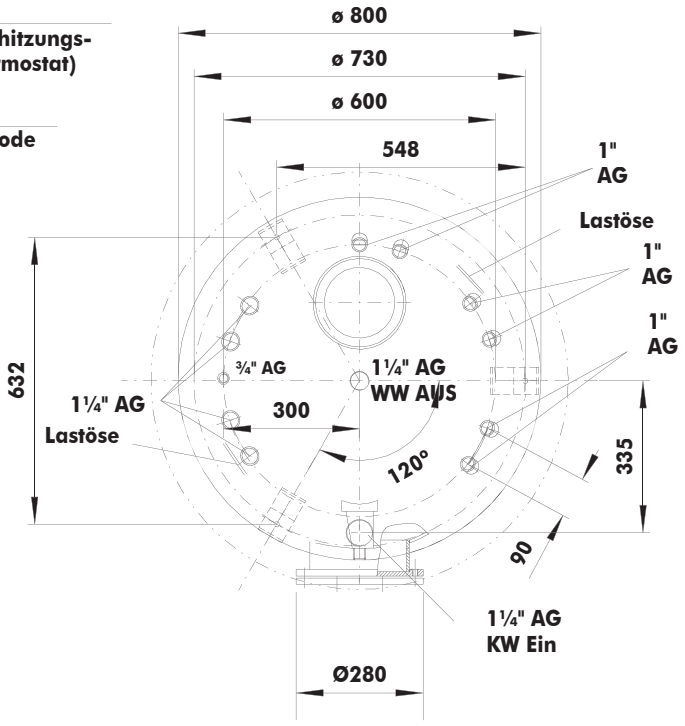
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Wärmerückgewinnung
Typ 1000/5 - Ø 800

Vorderansicht



Draufsicht



Technische Daten

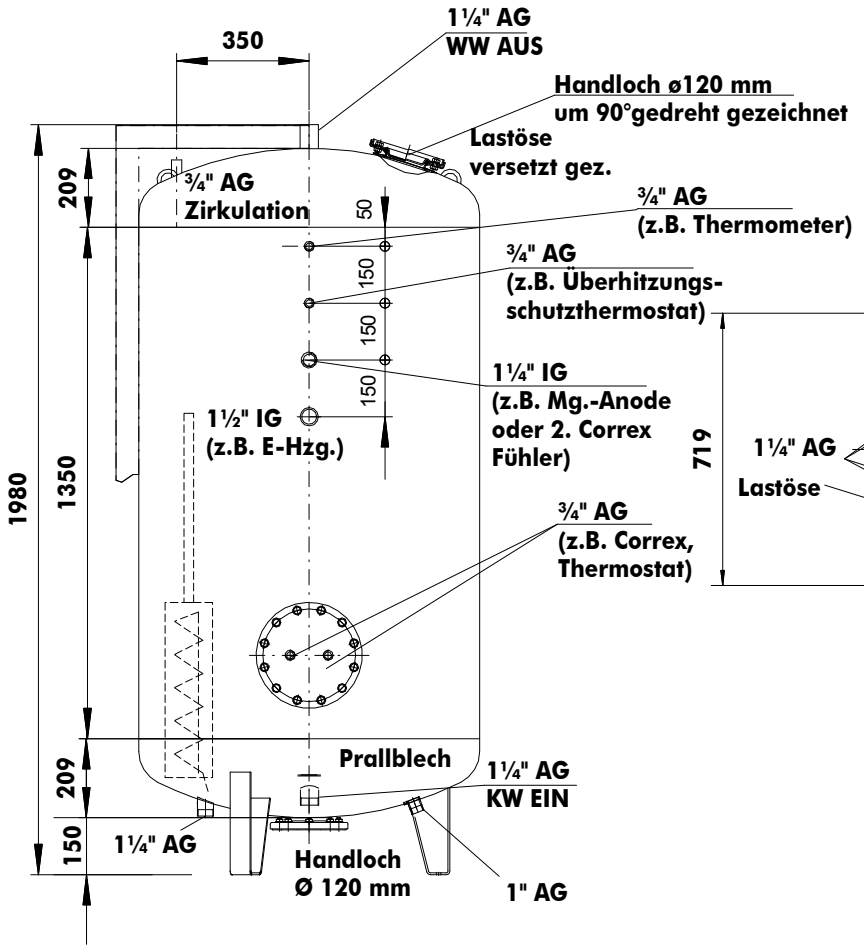
Höhe Behälter	2260 mm
ø ohne Isolierung	800 mm
ø mit PVC-Isolierung	920 mm / 80 mm Vlies mit PVC-Folienmantel
Nenninhalt	1000 l
Gewicht des Behälters	300 kg
Korrosionsschutz Außen	Emaille angenebelt
Korrosionsschutz Innen	Spezialbehälter-Emaillierung
Betriebsdruck	6 bar

01/2011/39

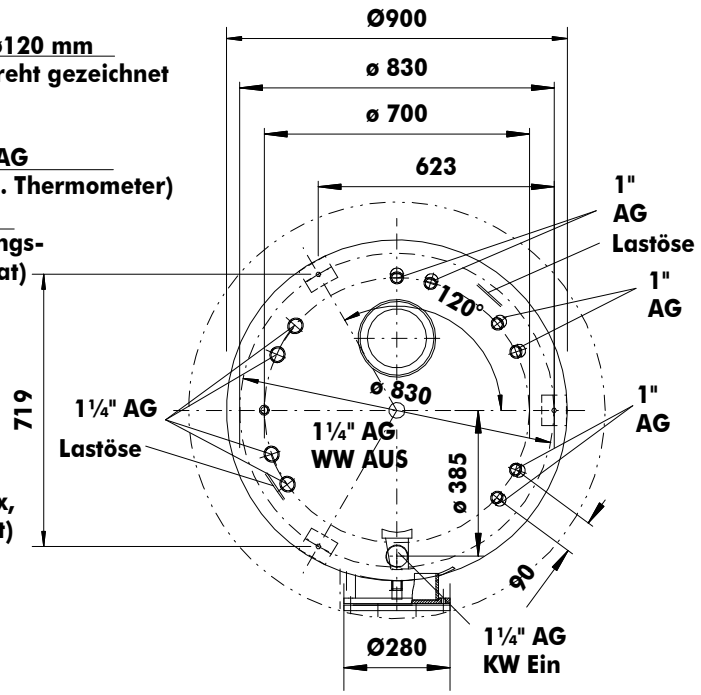
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Wärmerückgewinnung
Typ 1000/5 - Ø 900

Vorderansicht



Draufsicht



Technische Daten

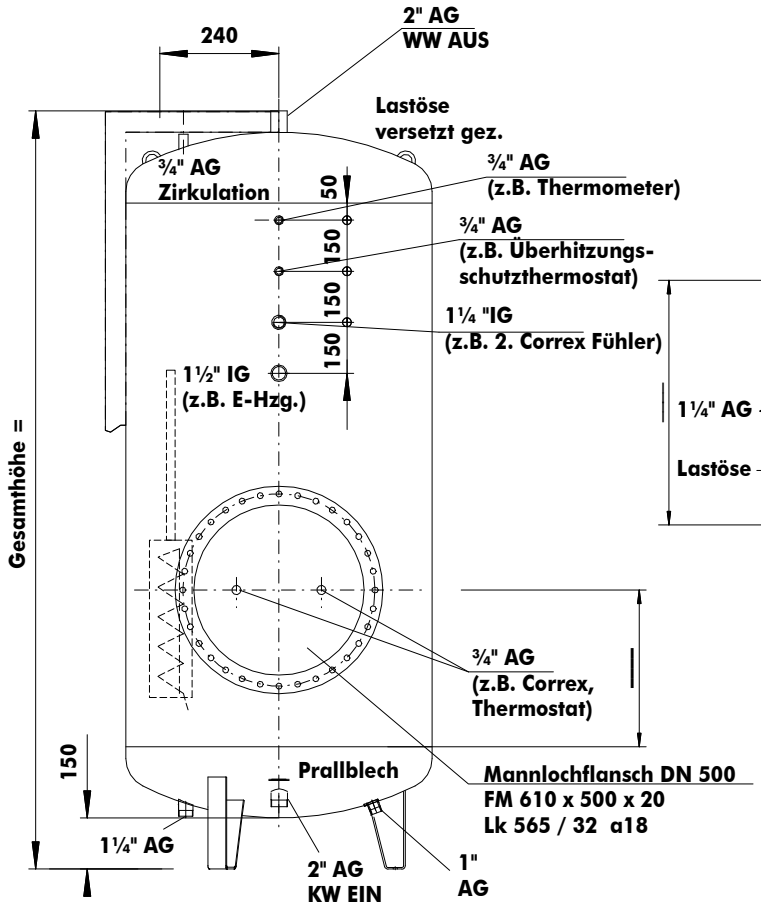
Höhe Behälter	1980 mm
ø ohne Isolierung	900 mm
ø mit PVC-Isolierung	1020 mm / 80 mm Vlies mit PVC-Folienmantel
Nenninhalt	1000 l
Gewicht des Behälters	340 kg
Korrosionsschutz Außen	Emaille angenebelt
Korrosionsschutz Innen	Spezialbehälter-Emaillierung
Betriebsdruck	6 bar

01/2011/40

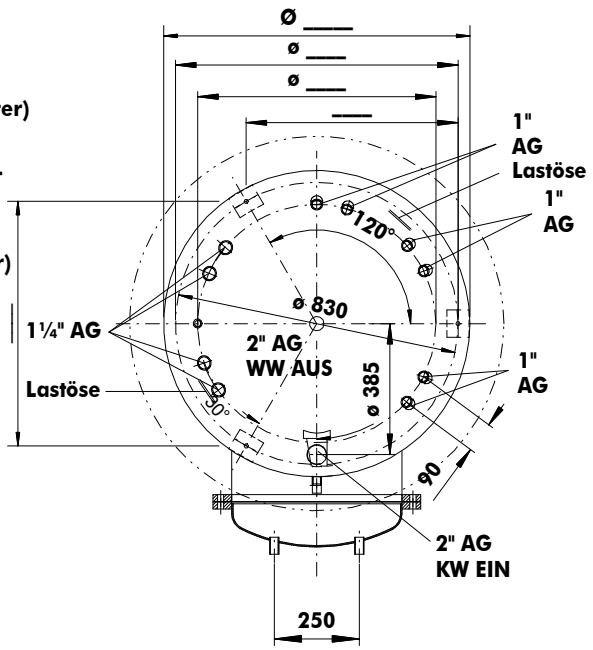
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Wärmerückgewinnung
Typ 1500 bis 7000

Vorderansicht



Draufsicht



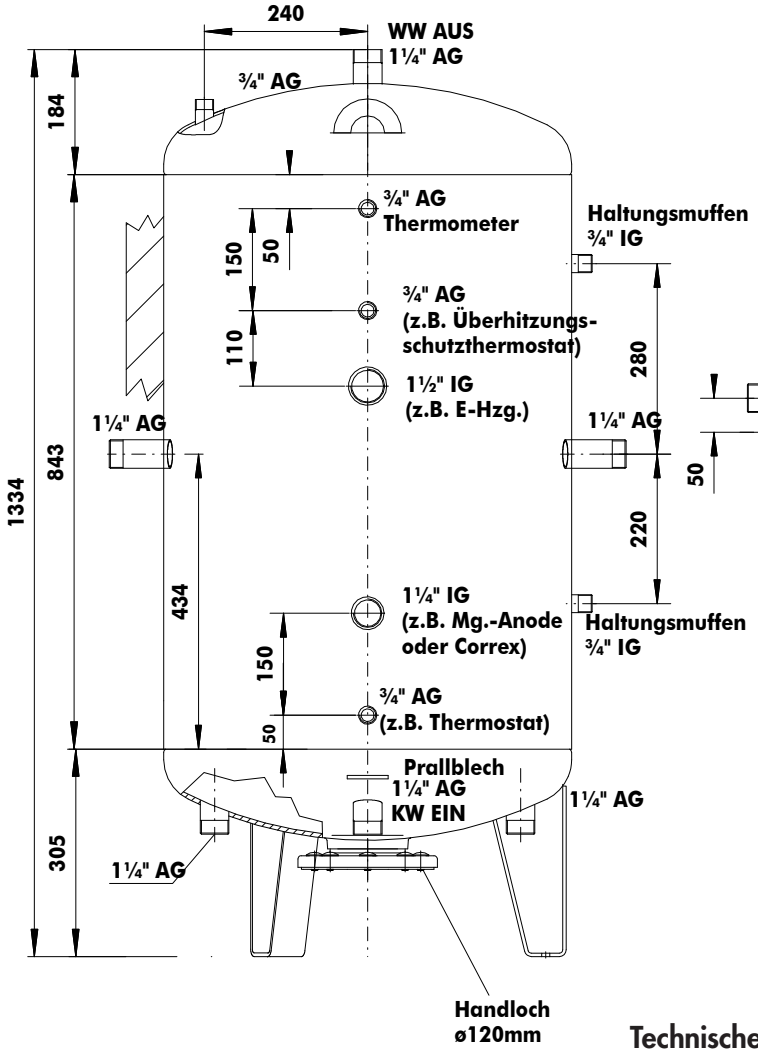
Inhalt	Durchmesser	Gesamtbauhöhe	max. Anzahl der einzubauenden Wärmetauscher
1.500 ltr.	1.000 mm	2.200 mm	12 Stck.
1.500 ltr.	900 mm	2.500 mm	10 Stck.
2.000 ltr.	1.100 mm	2.400 mm	12 Stck.
2.000 ltr.	1.200 mm	2.000 mm	12 Stck.
3.000 ltr.	1.400 mm	2.350 mm	14 Stck.
3.000 ltr.	1.300 mm	3.550 mm	14 Stck.
3.000 ltr.	1.200 mm	2.800 mm	12 Stck.
5.000 ltr.	1.500 mm	3.200 mm	16 Stck.
5.000 ltr.	1.600 mm	2.850 mm	20 Stck.
5.000 ltr.	1.800 mm	2.300 mm	24 Stck.
7.000 ltr.	2.000 mm	2.600 mm	30 Stck.

01/2011/41

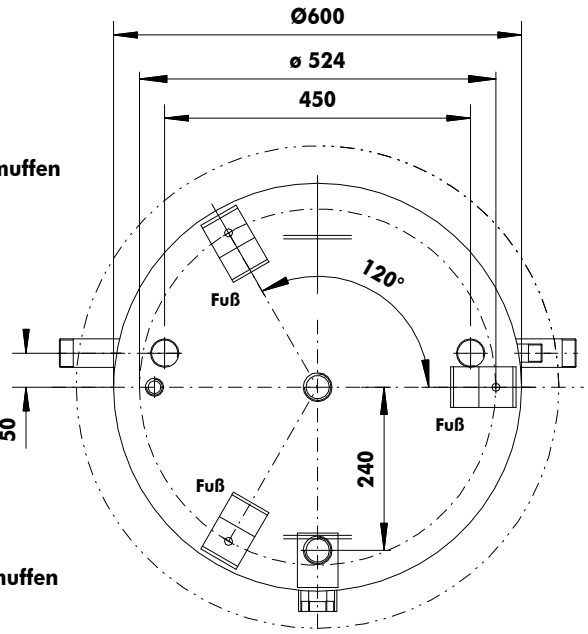
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Pufferspeicher
Typ 300

Vorderansicht



Draufsicht



Technische Daten

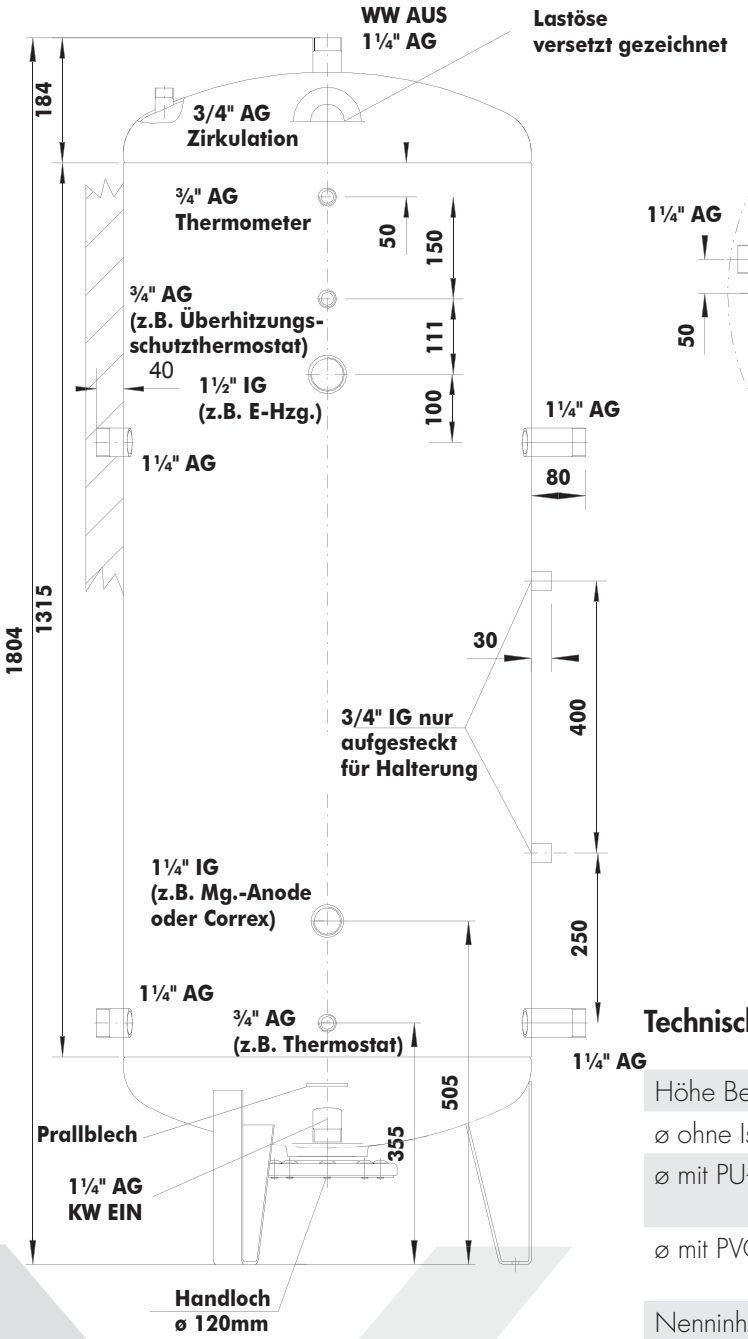
Höhe Behälter	1334 mm
ø ohne Isolierung	600 mm
ø mit PU-Isolierung	710 mm / PU-Schaum 55mm mit GfK Hartmantel
ø mit PVC-Isolierung	720 mm / 80 mm Vlies mit PVC-Folienmantel
Nenninhalt	300 l
Gewicht des Behälters	102 kg
Korrosionsschutz Außen	Emaille angenebelt
Korrosionsschutz Innen	Spezialbehälter-Emaillierung
Betriebsdruck	6 bar

01/2011/42

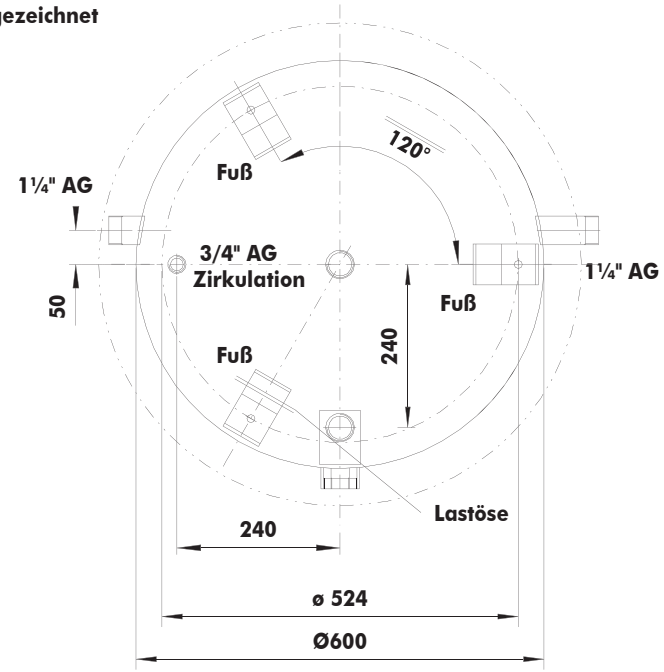
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Pufferspeicher
Typ 450

Vorderansicht



Draufsicht



Technische Daten

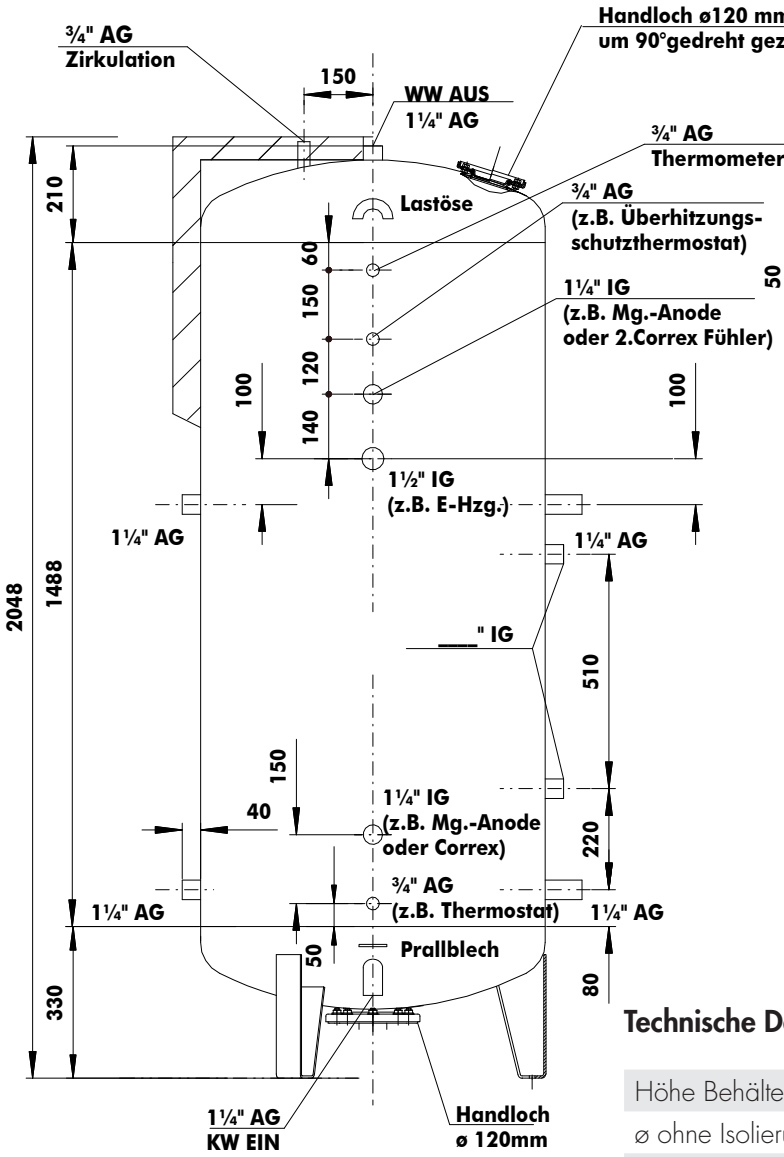
Höhe Behälter	1804 mm
ø ohne Isolierung	600 mm
ø mit PU-Isolierung	710 mm / PU-Schaum 55mm mit GfK Hartmantel
ø mit PVC-Isolierung	720 mm / 80 mm Vlies mit PVC-Folienmantel
Nenninhalt	450 l
Gewicht des Behälters	133 kg
Korrosionsschutz Außen	Emaille angenebelt
Korrosionsschutz Innen	Spezialbehälter-Emaillierung
Betriebsdruck	6 bar

01/2011/43

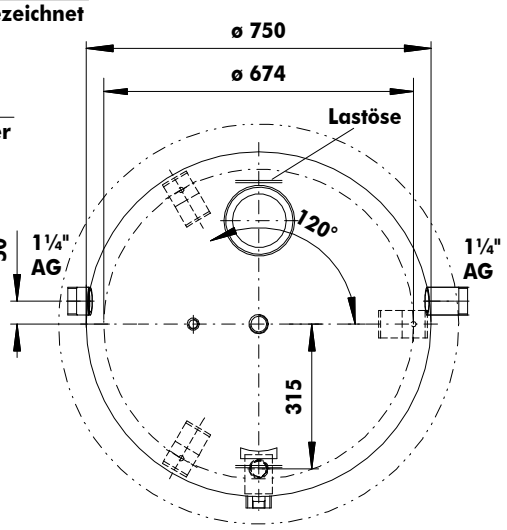
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Pufferspeicher
Typ 750

Vorderansicht



Draufsicht



Technische Daten

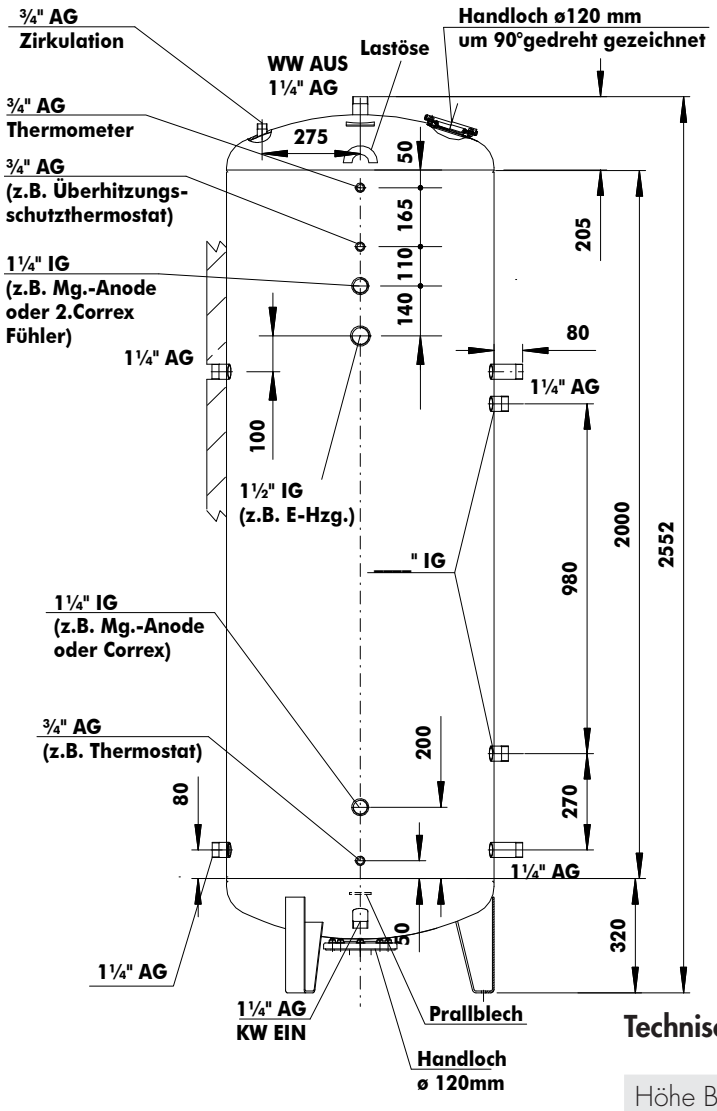
Höhe Behälter	2048 mm
ø ohne Isolierung	750 mm
ø mit PU-Isolierung	860 mm / PU-Schaum 55mm mit GfK Hartmantel
ø mit PVC-Isolierung	870 mm / 80 mm Vlies mit PVC-Folienmantel
Nenninhalt	750 l
Gewicht des Behälters	213 kg
Korrosionsschutz Außen	Emaille angenebelt
Korrosionsschutz Innen	Spezialbehälter-Emaillierung
Betriebsdruck	6 bar

01/2011/44

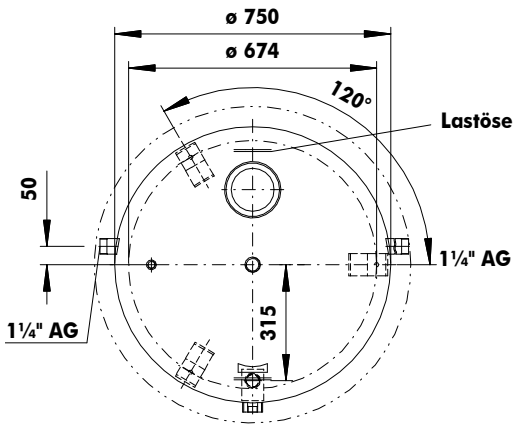
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Pufferspeicher
Typ 1000

Vorderansicht



Draufsicht



Technische Daten

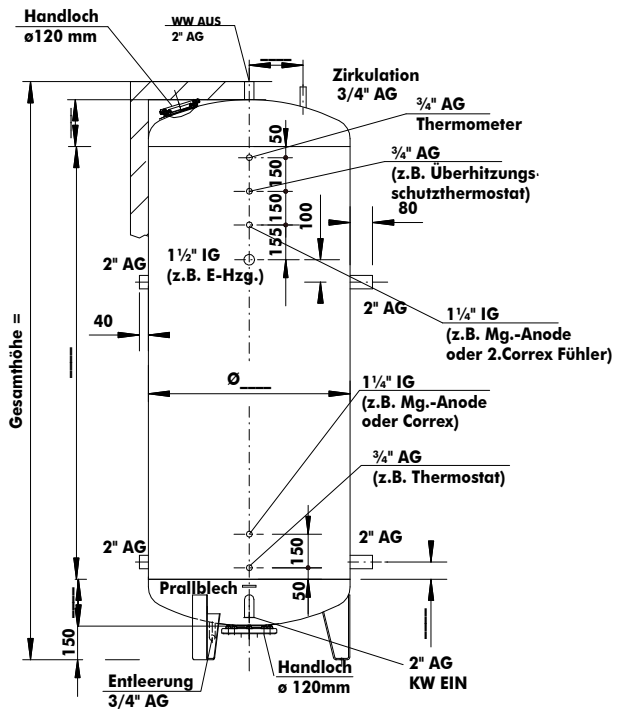
Höhe Behälter	2552 mm
ø ohne Isolierung	750 mm
ø mit PU-Isolierung	860 mm / PU-Schaum 55mm mit GfK Hartmantel
ø mit PVC-Isolierung	870 mm / 80 mm Vlies mit PVC-Folienmantel
Nenninhalt	1000 l
Gewicht des Behälters	267 kg
Korrosionsschutz Außen	Emaille angenebelt
Korrosionsschutz Innen	Spezialbehälter-Emaillierung
Betriebsdruck	6 bar

01/2011/45

Kälte. Wärme.
Innovationen.

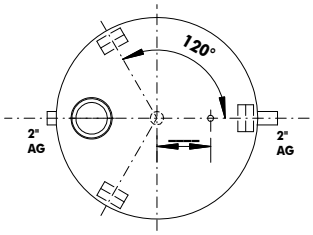
DK-Pufferspeicher Typ 1500 bis 7000

Vorderansicht

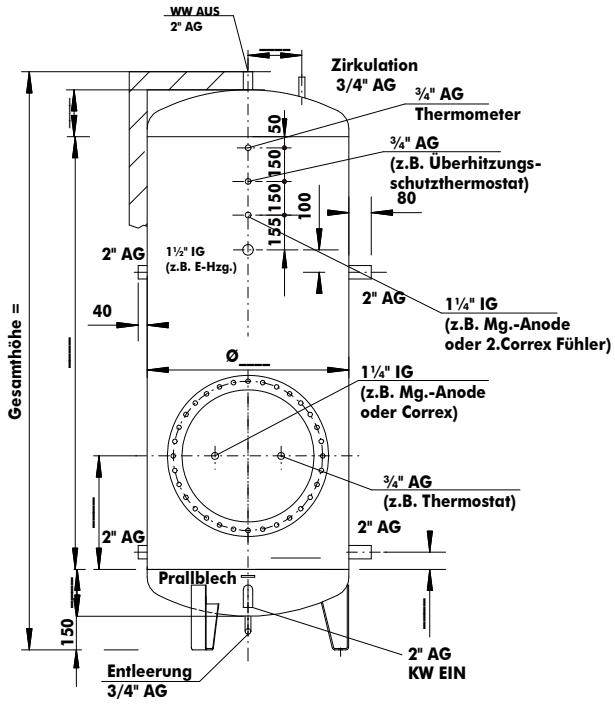


bis max ø 1200mm
MS-Länge max. 2000mm

Draufsicht

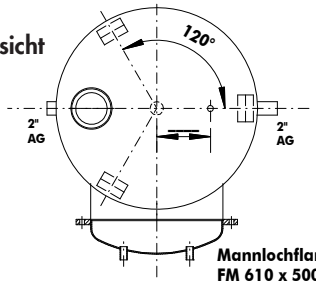


Vorderansicht



ab ø 1300mm
MS-Länge ab 2000mm

Draufsicht



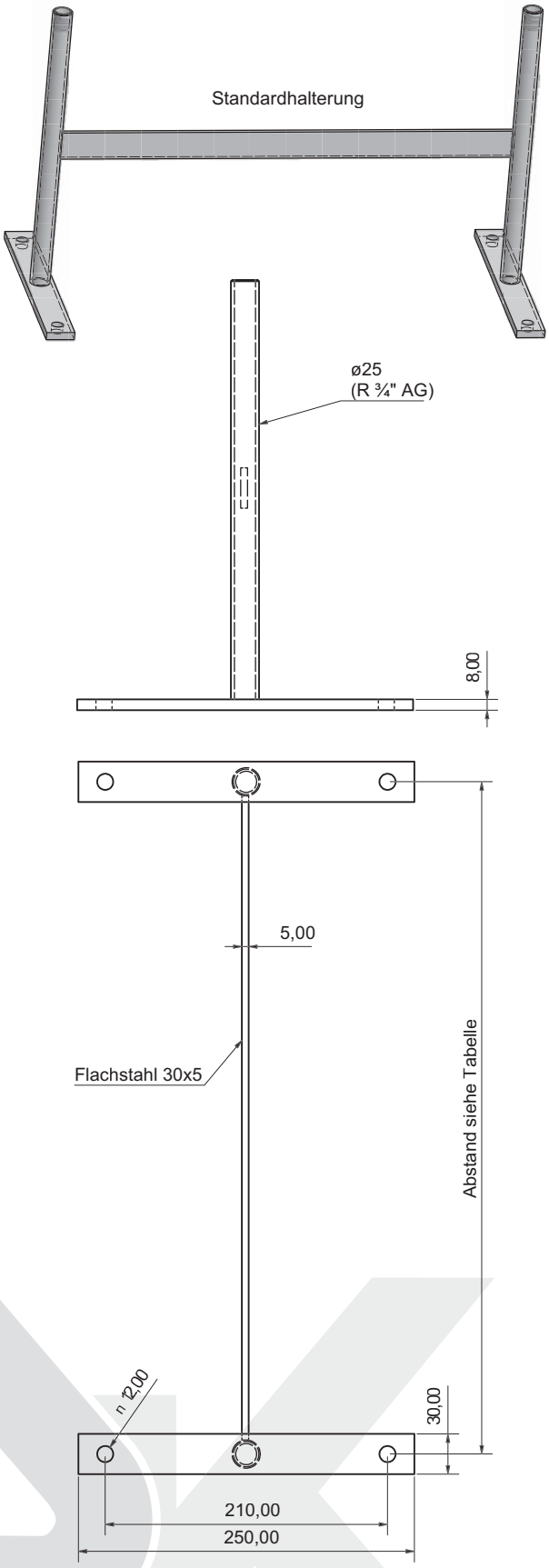
Mannlochflansch DN 500
FM 610 x 500 x 20
Lk 565 / 32 a18

Inhalt	Durchmesser	Gesamtbauhöhe
1.500 ltr.	1.000 mm	2.200 mm
1.500 ltr.	900 mm	2.500 mm
2.000 ltr.	1.100 mm	2.400 mm
2.000 ltr.	1.200 mm	2.000 mm
3.000 ltr.	1.400 mm	2.350 mm
3.000 ltr.	1.300 mm	3.550 mm
3.000 ltr.	1.200 mm	2.800 mm
5.000 ltr.	1.500 mm	3.200 mm
5.000 ltr.	1.600 mm	2.850 mm
5.000 ltr.	1.800 mm	2.300 mm
7.000 ltr.	2.000 mm	2.600 mm

01/2011/46

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Standardhalterung für externe Wärmetauscher



Bei 3 Füßen eine Halterung in der Mitte des Wärmetauschers!

Rippenrohrlänge	Abstand der Halterung	Anzahl Füße
400 mm	200 mm	2 Füße
500 mm	200 mm	2 Füße
600 mm	200 mm	2 Füße
700 mm	200 mm	2 Füße
800 mm	400 mm	2 Füße
900 mm	400 mm	2 Füße
1000 mm	500 mm	2 Füße
1100 mm	500 mm	2 Füße
1200 mm	700 mm	2 Füße
1300 mm	700 mm	2 Füße
1400 mm	900 mm	2 Füße
1500 mm	900 mm	2 Füße
1600 mm	1100 mm	2 Füße
1700 mm	1100 mm	2 Füße
1800 mm	1300 mm	2 Füße
1900 mm	1300 mm	2 Füße
2000 mm	1500 mm	2 Füße
2100 mm	1500 mm	2 Füße
2200 mm	1700 mm	2 Füße
2300 mm	1700 mm	2 Füße
2400 mm	1900 mm	2 Füße
2500 mm	1900 mm	2 Füße
2600 mm	2100 mm	2 Füße
2700 mm	2100 mm	2 Füße
2800 mm	2400 mm	2 Füße
2900 mm	2400 mm	2 Füße
3000 mm	2400 mm	2 Füße
3100 mm	2600 mm	3 Füße
3200 mm	2700 mm	3 Füße
3300 mm	2800 mm	3 Füße
3400 mm	2900 mm	3 Füße
3500 mm	3000 mm	3 Füße
3600 mm	3100 mm	3 Füße
3700 mm	3200 mm	3 Füße
3800 mm	3300 mm	3 Füße
3900 mm	3400 mm	3 Füße
4000 mm	3500 mm	3 Füße
4100 mm	3600 mm	3 Füße
4200 mm	3700 mm	3 Füße
4300 mm	3800 mm	3 Füße
4400 mm	3900 mm	3 Füße
4500 mm	4000 mm	3 Füße
4600 mm	4100 mm	3 Füße
4700 mm	4200 mm	3 Füße
4800 mm	4300 mm	3 Füße
4900 mm	4400 mm	3 Füße
5000 mm	4500 mm	3 Füße

01/2011/47

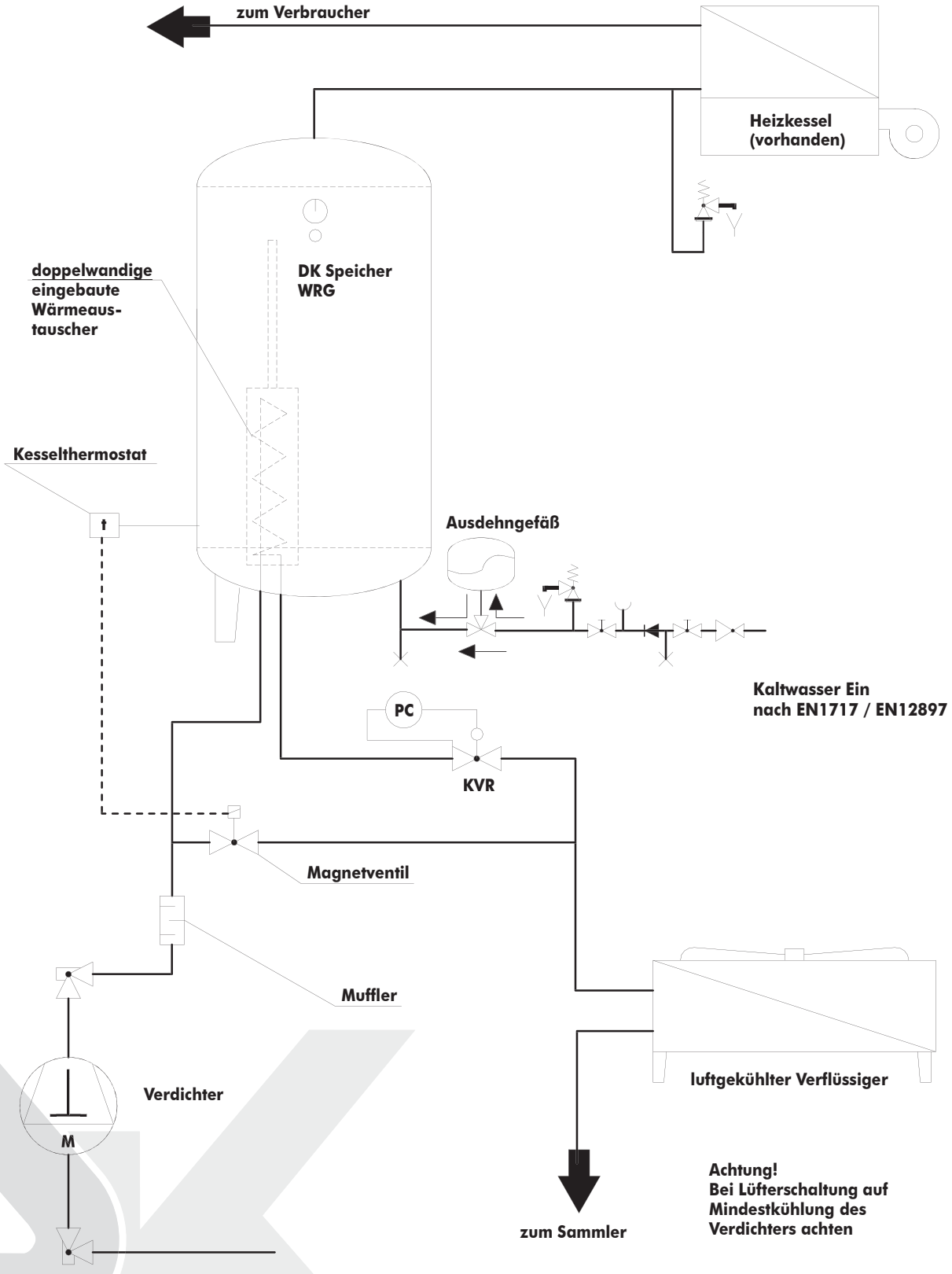
DK-Wärmerückgewinnung
Anwendungsbeispiele

WRG
Beispiele

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Kälte. Wärme.
Innovationen.

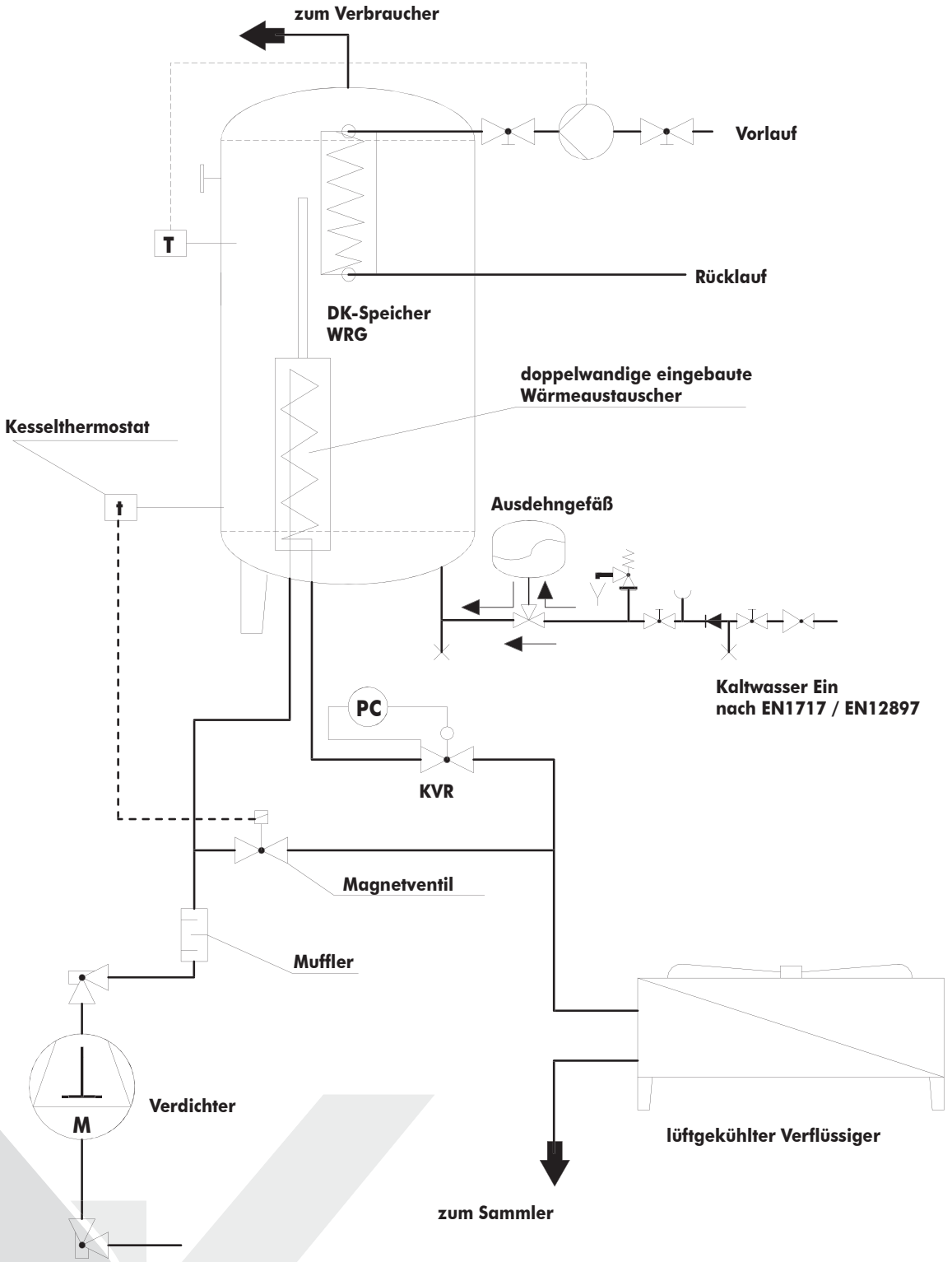
DK-Wärmerückgewinnung – Brauchwasser mit Nachheizung



01/2011/48

Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Wärmerückgewinnung – Brauchwasser mit Nachheizung durch einen separaten Heizkreis

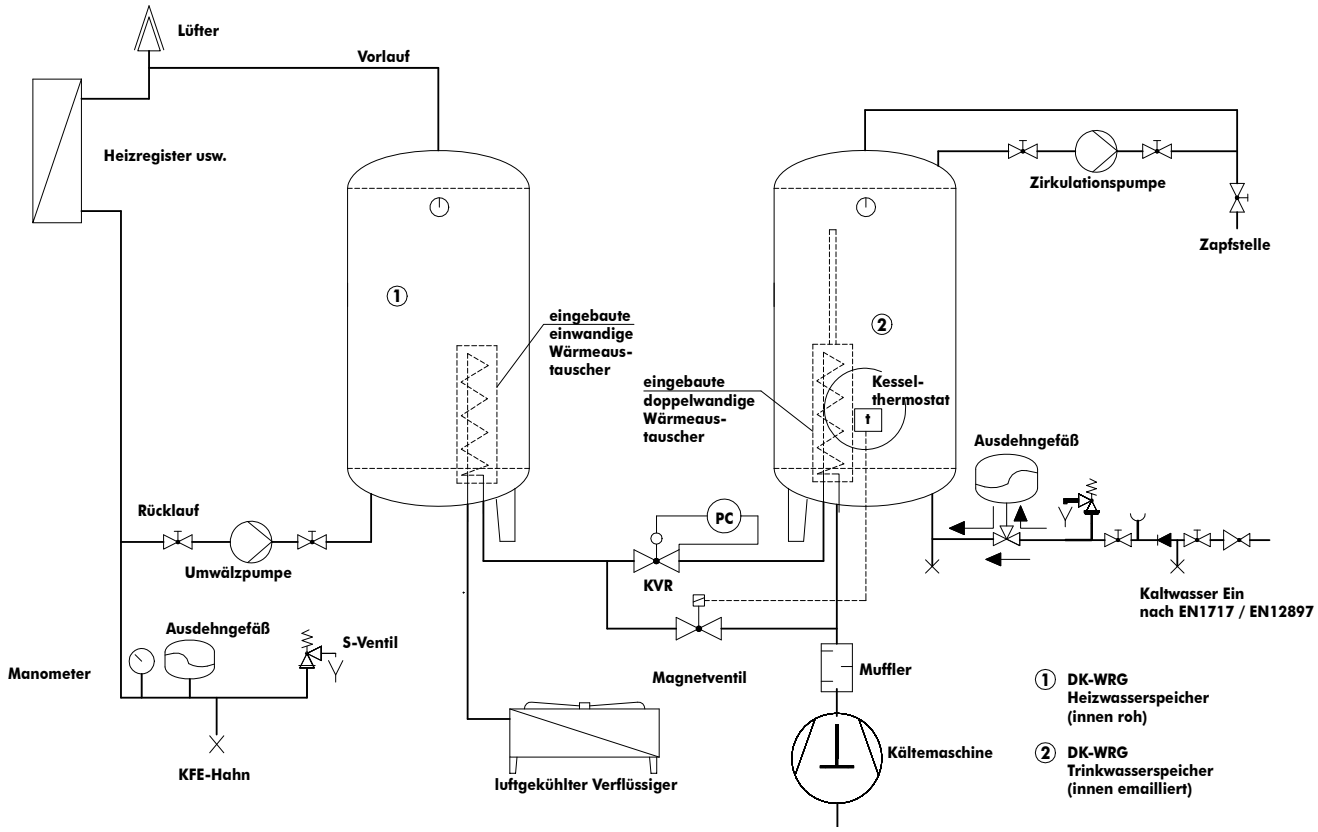


Achtung!
Bei Lüfterschaltung auf Mindestkühlung des Verdichters achten

01/2011/49

Kälte. Wärme.
Innovationen.

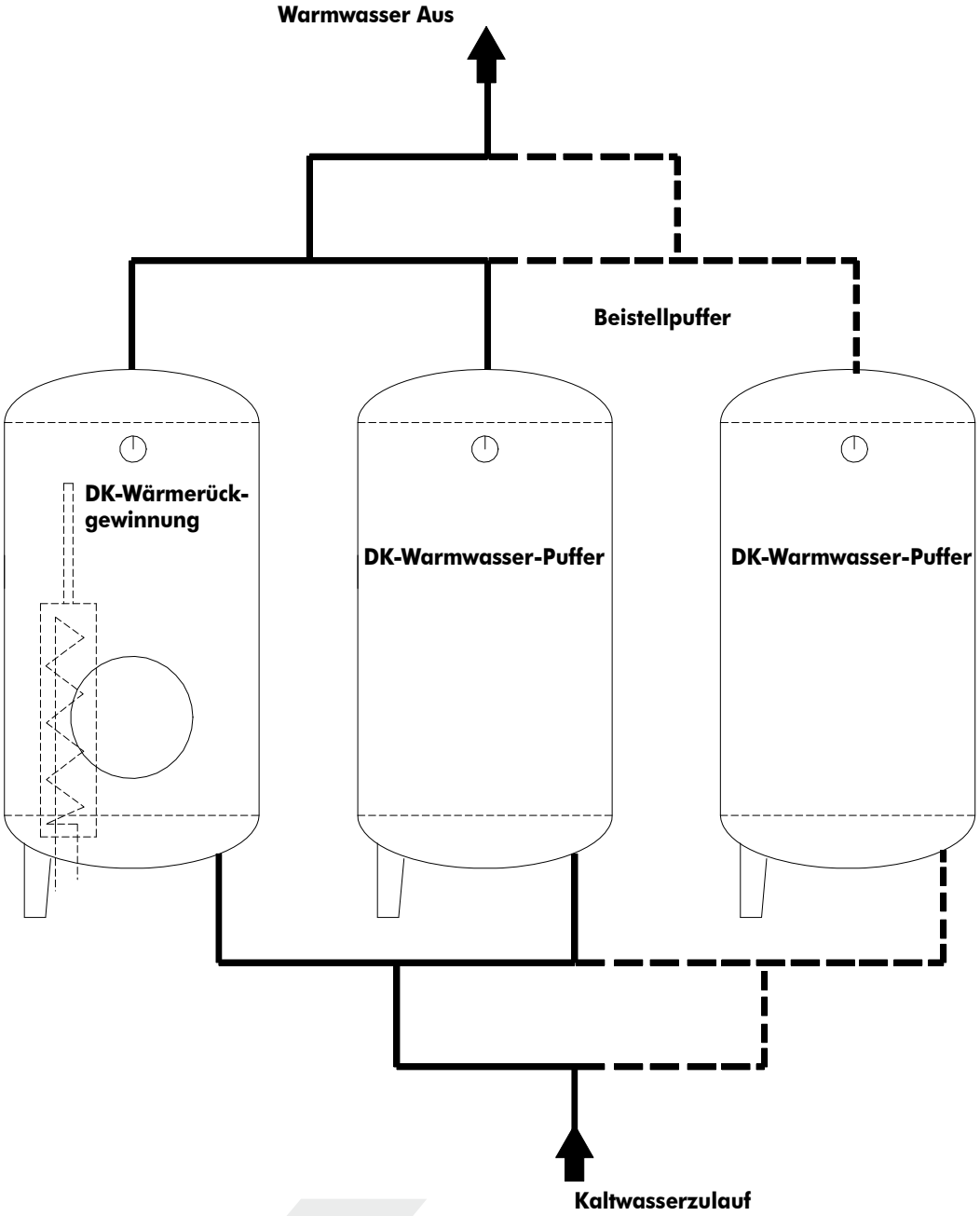
kombinierte DK-Wärmerückgewinnung mit einem Heizwasser- und einem Trinkwasserspeicher



01/2011/50

Kälte. Wärme.
Innovationen.

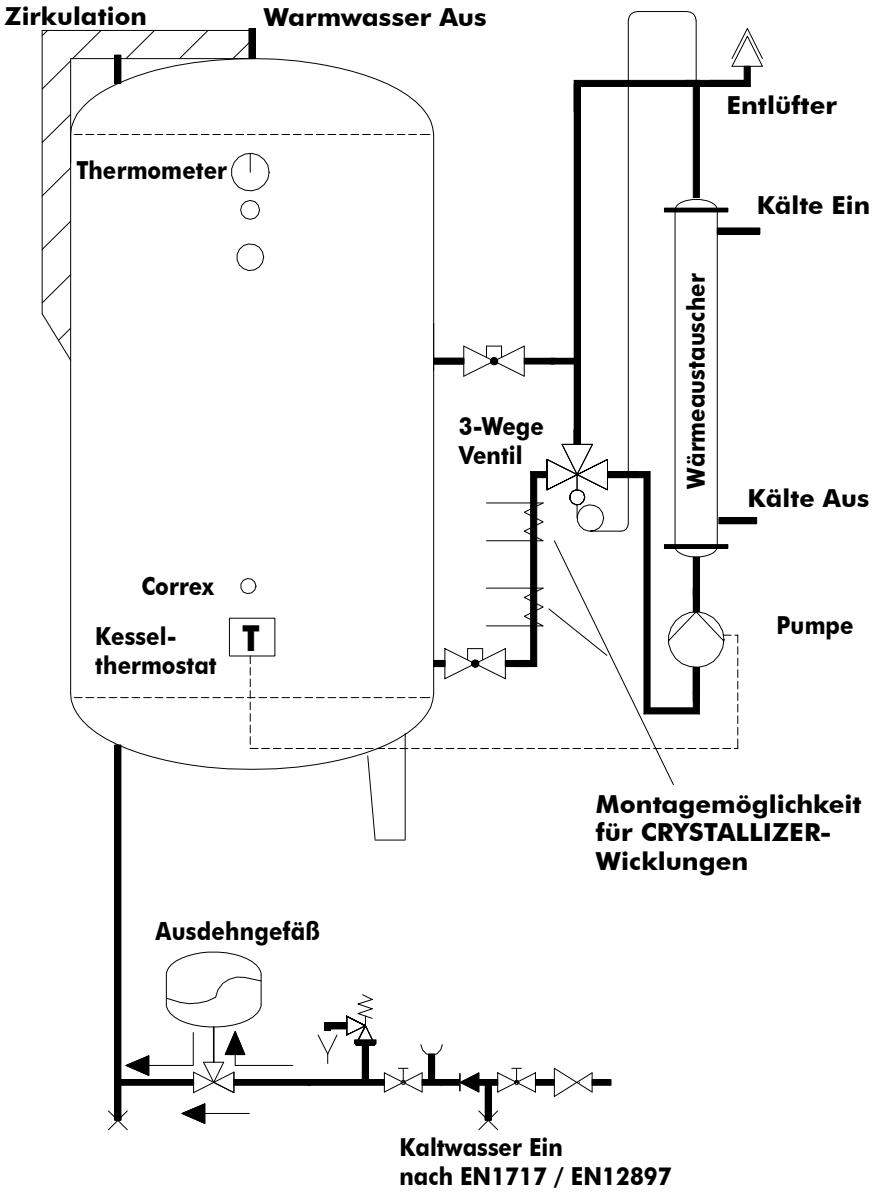
wasserseitige Parallelschaltung der DK-Wärmerückgewinnung



01/2011/51

Kälte. Wärme.
Innovationen.

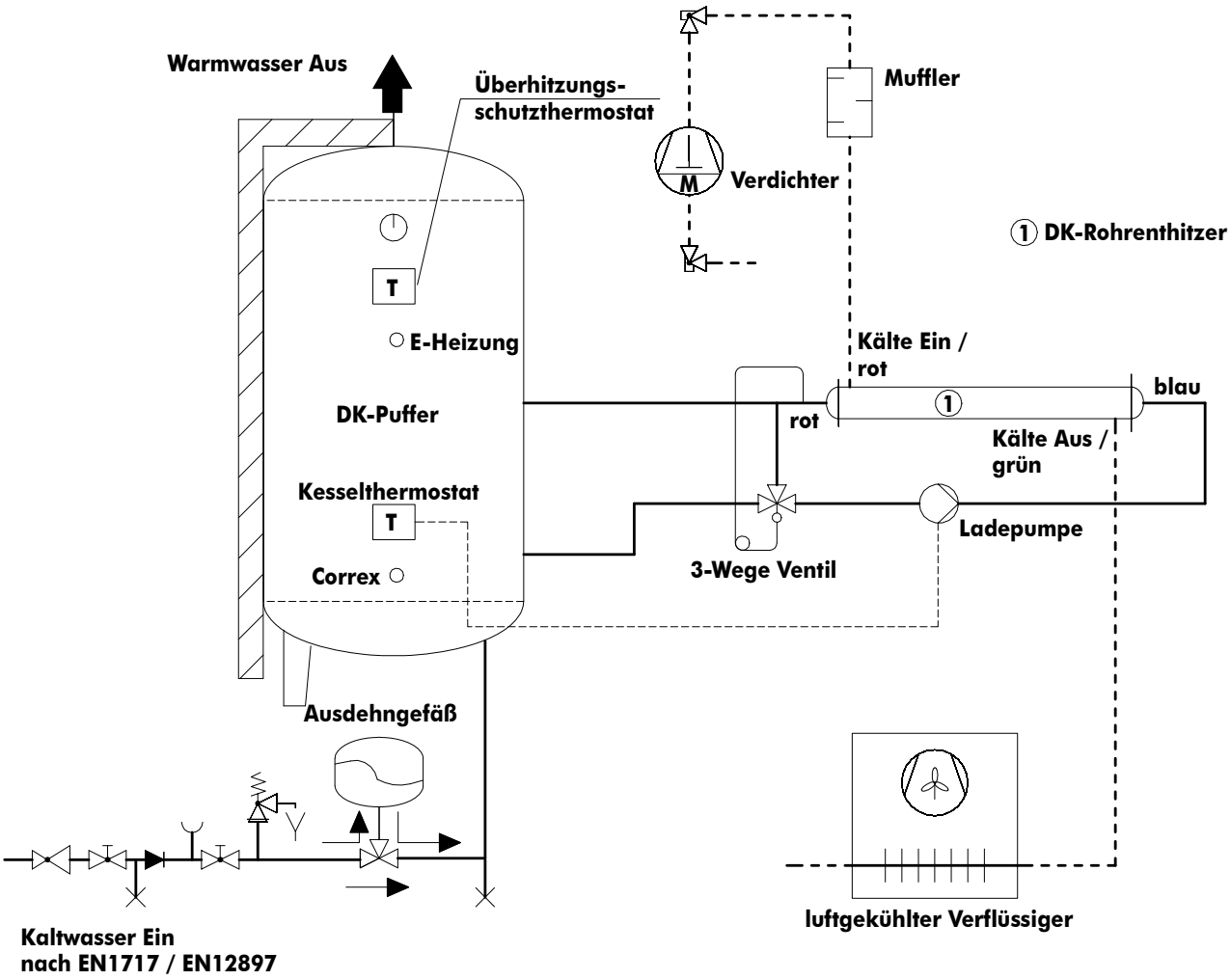
DK -Pufferspeicher mit angebautem Rohrenthitzer



01/2011/52

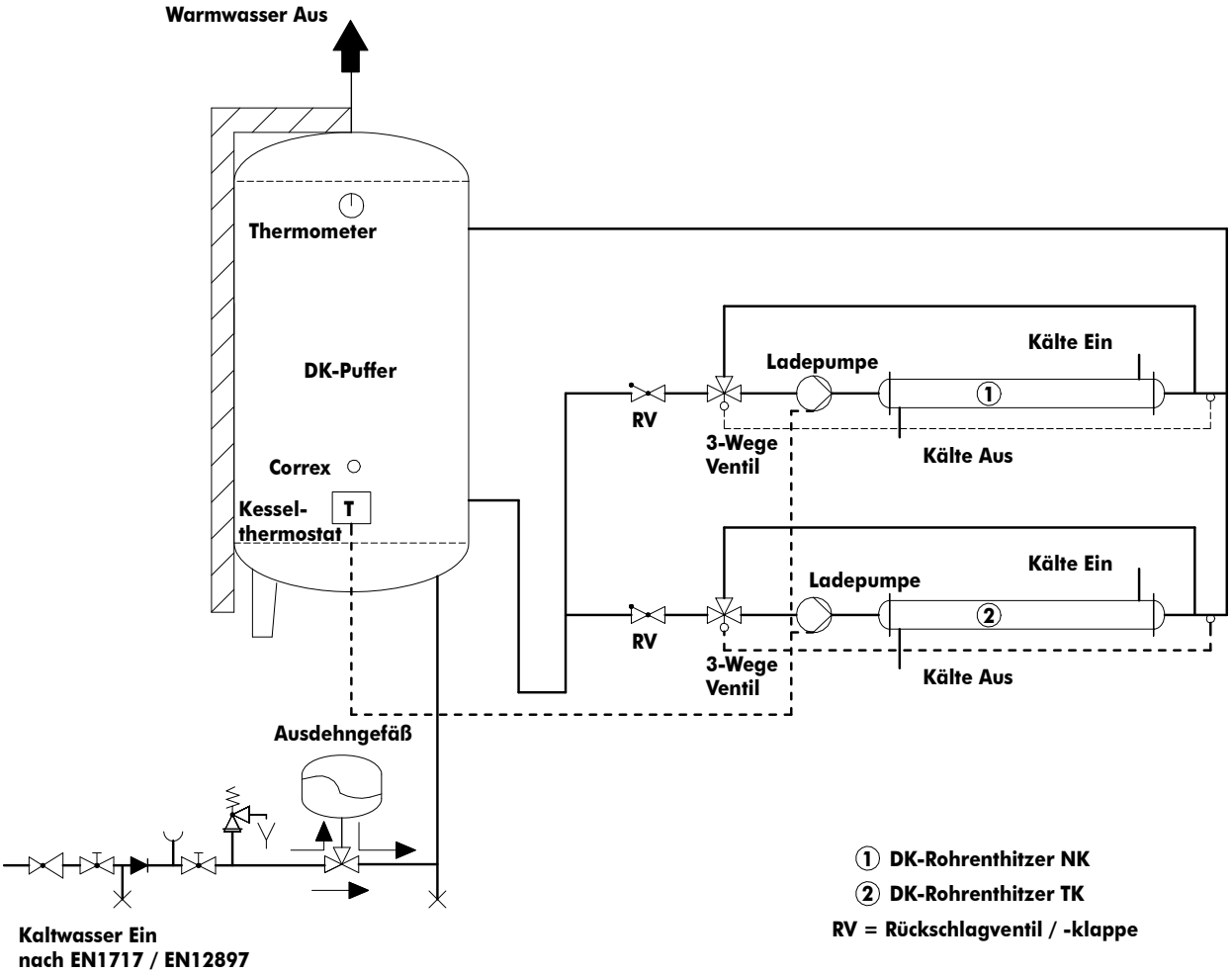
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Pufferspeicher mit einem separat aufgestellten Rohrenthitzer



Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Pufferspeicher mit zwei separat aufgestellten Rohrenthitzern

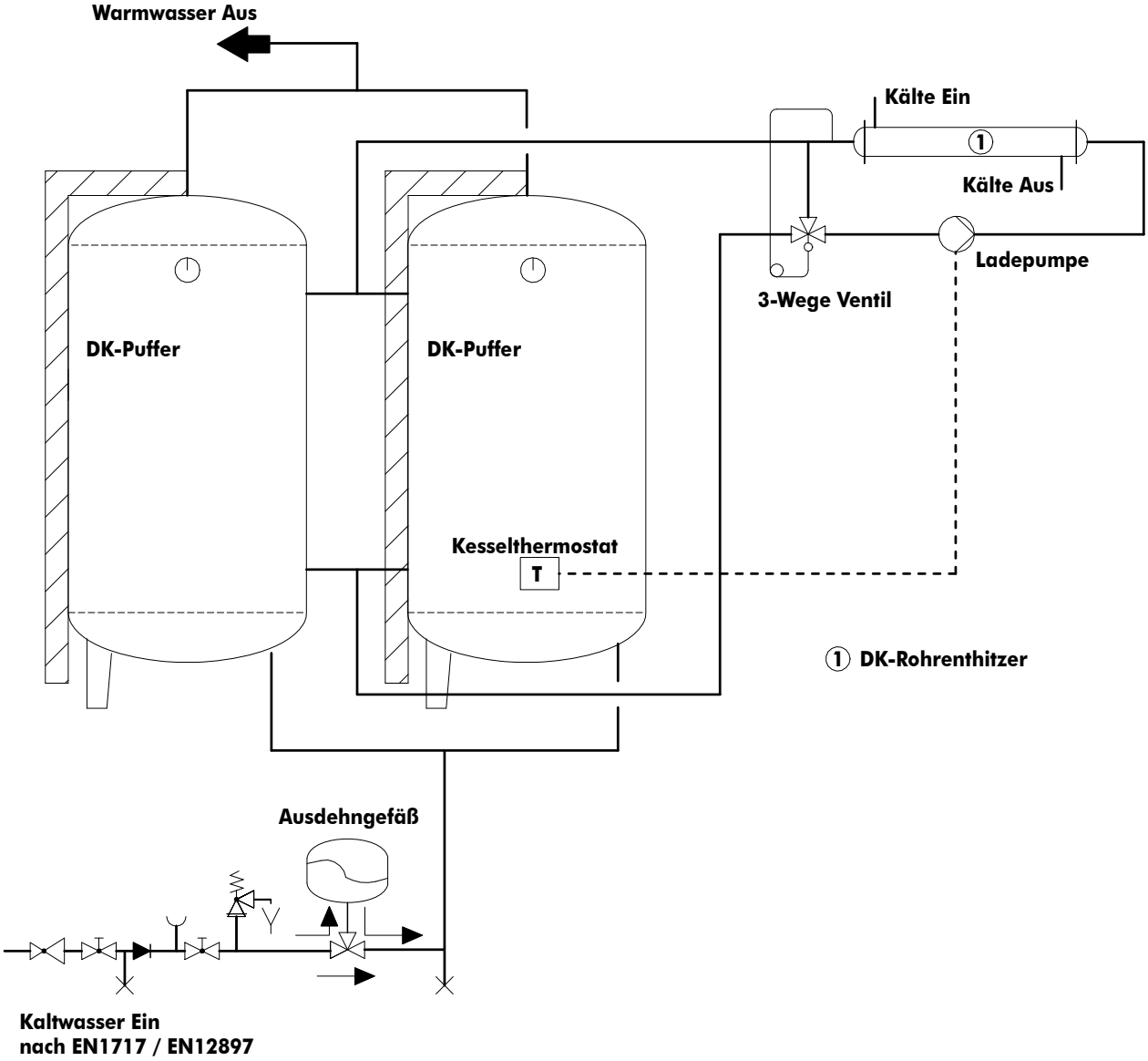


① DK-Rohrenthitzer NK
② DK-Rohrenthitzer TK
RV = Rückschlagventil / -klappe

01/2011/54

Kälte. Wärme.
Innovationen.

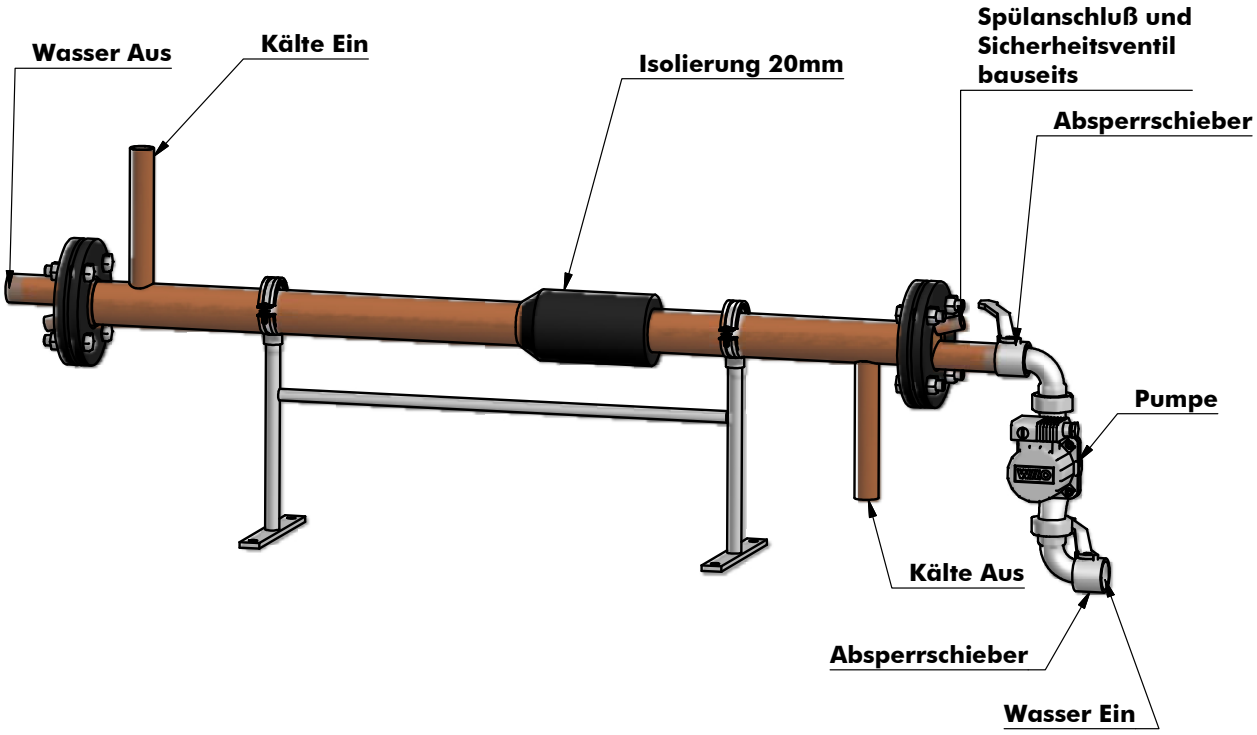
Parallelschaltung von zwei DK-Pufferspeichern mit separat aufgestelltem Rohrenthitzer



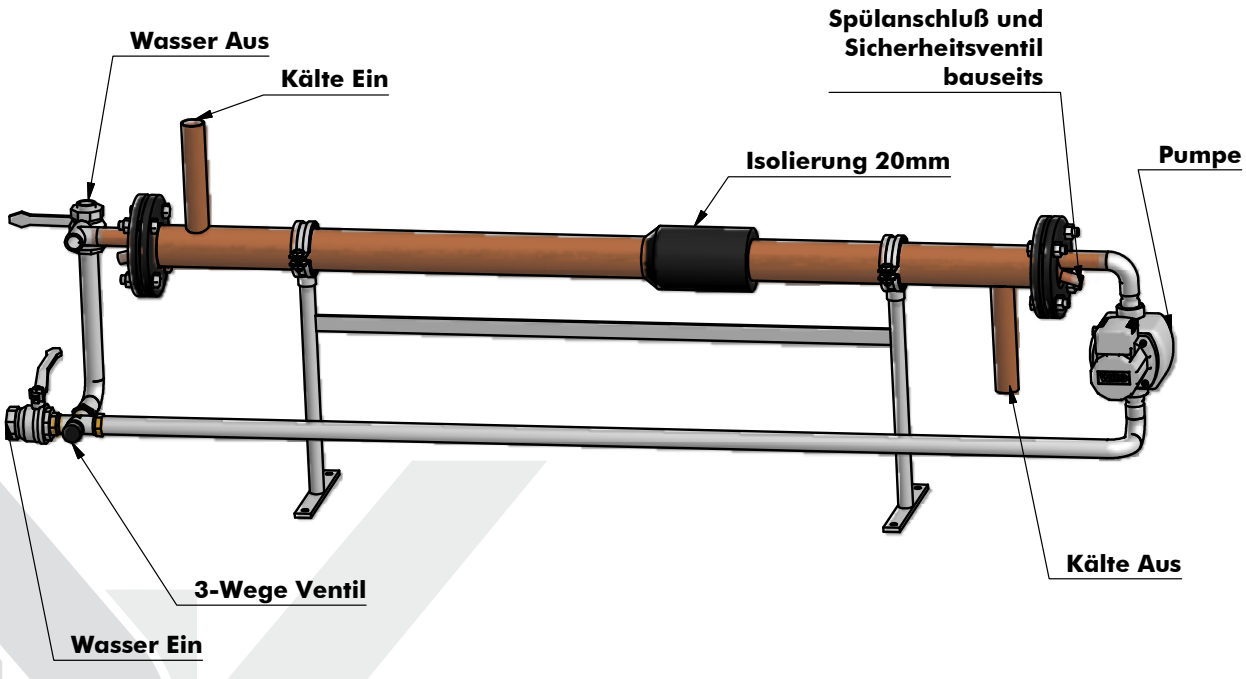
01/2011/55

Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Rohrenthitzer mit angebauter Pumpe



DK-Rohrenthitzer mit angebauter Pumpe und Dreiwegeventil



DK-Sauggas-Wärmetauscher

Beschreibung des Sauggas-Wärmetauschers

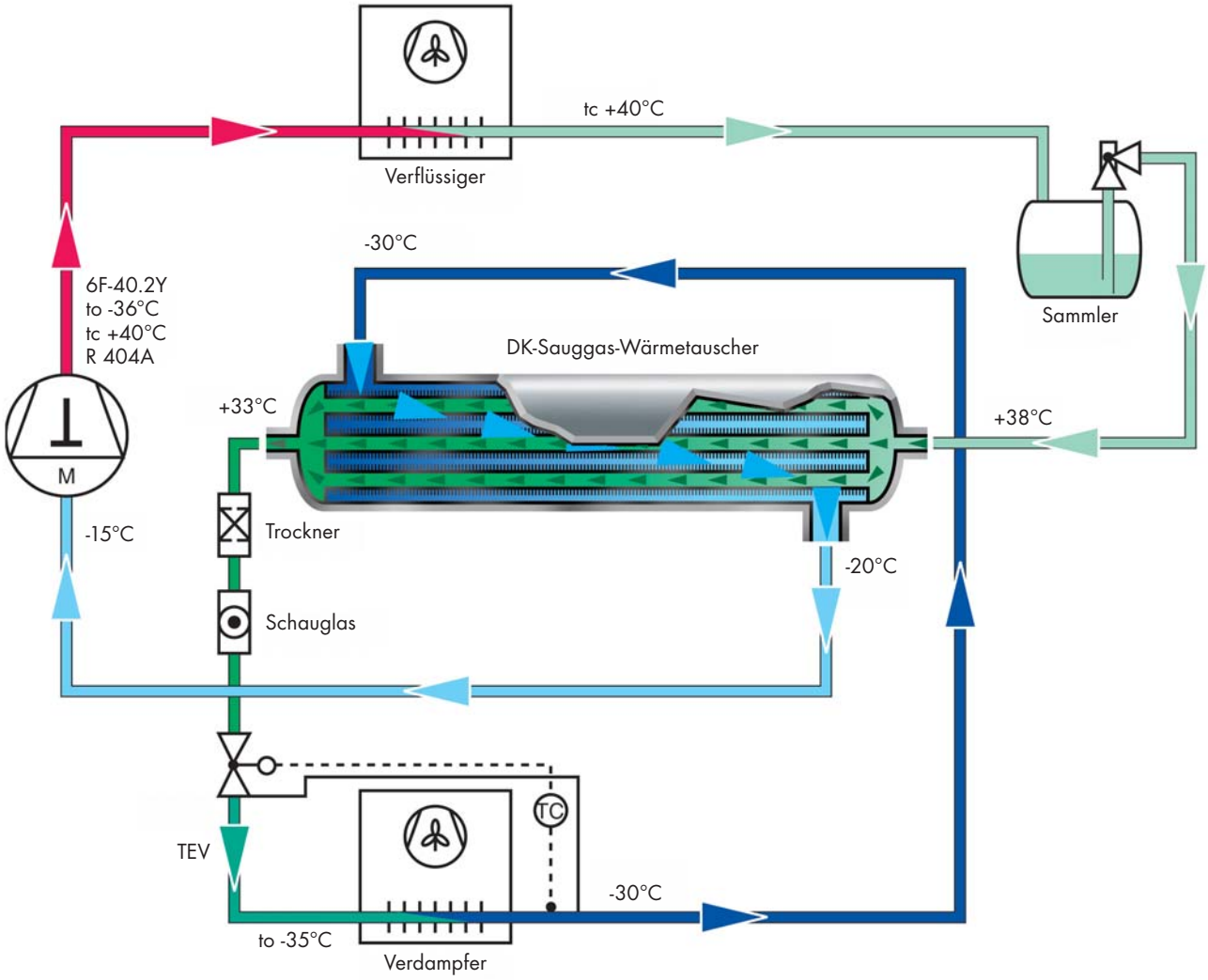
Technische Daten des Sauggas-Wärmetauschers

SG

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Sauggas Wärmetauscher



Kälte. Wärme.
Innovationen.

Beschreibung des Sauggas-Wärmetauschers

DK-Sauggas-Wärmetauscher sorgt für die Sicherheit des Verdichters und optimiert die Leistung der Kälteanlagen mit einer gradgenauen Bewertung der Flüssigkeitsunterkühlung und Sauggasüberhitzung in den Kälteanlagen.

Leistungsverbesserung der Kälteanlage

Bei DK stehen im Mittelpunkt aller Aktivitäten die Planung und Herstellung von Komponenten zur Verbesserung der Leistungsbilanz von Kälteanlagen. Bei einigen Kältemitteln – insbesondere R404A – ist der Leistungsgewinn durch die Unterkühlung der Flüssigkeit größer als der Leistungsverlust durch die Überhitzung des Sauggases, bedingt durch ein großeres Volumen. Bei einer Flüssigkeitsunterkühlung von 10 K in einer Kälteanlage mit to -10°C stellt sich ein Leistungsgewinn von ca. 10 % ein. Bei anderen Kältemitteln - beispielsweise bei R134a – muss von einem geringeren Leistungsgewinn ausgegangen werden. *Folgende BITZER-Tabelle mit dem Verdichtertyp 4DC-5.2Y (bzw. 4DC-7.2Y) verdeutlicht diese wichtigen Zusammenhänge. In dieser Tabelle sind die Leistungsveränderungen bei einer Unterkühlung von 5, 10 und 15 K aufgeführt. Bei einer Unterkühlung von 10 K, to -10/tc +45°C ist eine Mehrleistung des Verdampfers von 9,2 % gegeben. Ganz wichtig hierbei ist jedoch, dass der Anstieg der Druckgastemperatur berücksichtigt wird.*

	Sauggastemperatur am Verdichtereintritt	Kälteleistung Verdichter (nach EN12900)	Kälteleistung Verdichter („real")	Kälteleistung Verdampfer (7K nutzbare Überhitzung)	Leistungszahl am Verdampfer	Prozent Mehrleistung Verdampfer	Druckgastemperatur
Kältemittel R404A/R507A, Normalkühlung -10°C/45°C							
Ohne WT	2 °C	13,12 kW	12,06 kW	11,54 kW	1,85	-	78 °C
5K Unterkühlung	11,22 °C	13,12 kW	13,57 kW	12,08 kW	1,93	4,7	86,9 °C
10K Unterkühlung	20,07 °C	13,12 kW	14,93 kW	12,60 kW	2,02	9,2	95,5 °C
15K Unterkühlung	28,61 °C	13,12 kW	16,21 kW	13,09 kW	2,09	13,4	103,8 °C
Kältemittel R404A/R507A, Tiefkühlung -35°C/40°C							
Ohne WT	-15 °C	4,25 kW	3,65 kW	3,27 kW	1,01	-	100,5 °C
5K Unterkühlung	-5,22 °C	4,25 kW	4,10 kW	3,45 kW	1,07	5,5	110,5 °C
10K Unterkühlung	4,12 °C	4,25 kW	4,51 kW	3,62 kW	1,12	10,7	120 °C
15K Unterkühlung	13,09 °C	4,25 kW	4,90 kW	3,78 kW	1,17	15,6	129 °C
Kältemittel R134a, Klimakühlung 5°C/50°C							
Ohne WT	15 °C	14,11 kW	13,97 kW	13,69 kW	3	-	77,1 °C
5K Unterkühlung	23,48 °C	14,11 kW	14,95 kW	13,92 kW	3,05	1,7	85,6 °C
10K Unterkühlung	31,78 °C	14,11 kW	15,87 kW	14,16 kW	3,1	3,4	94,1 °C
Kältemittel R134a, Normalkühlung -10°C/45°C							
Ohne WT	2 °C	7,86 kW	7,59 kW	7,35 kW	2,16	-	82,8 °C
5K Unterkühlung	10,81 °C	7,86 kW	8,12 kW	7,49 kW	2,2	1,9	92 °C
10K Unterkühlung	19,41 °C	7,86 kW	8,62 kW	7,62 kW	2,24	3,7	101 °C
15K Unterkühlung	27,8 °C	7,86 kW	9,09 kW	7,75 kW	2,28	5,4	109.7 °C
Kältemittel R407C, Verdichtertyp 4DC-7.2Y, Klimakühlung 5°C/50°C Taupunkte							
Ohne WT ($t_{Flüssigkeit}$ = 45,4°C)	15 °C	20,2 kW	19,95 kW	19,58 kW	2,94	-	86,8 °C
5K ($t_{Flüssigkeit}$ = 40,4°C)	23,83 °C	20,2 kW	21,4 kW	19,98 kW	3	2	95,7 °C
10K ($t_{Flüssigkeit}$ = 35,4°C)	32,43 °C	20,2 kW	22,8 kW	20,4 kW	3,06	4,2	104,2 °C

Nov. 2002; Daten auf Basis der Bitzer Software

Beim Betrieb einer Kälteanlage mit thermisch gesteuertem Expansionsventil ist eine Überhitzungseinstellung von 6 K im Verdampfer vorgegeben, um eine vollständige Verdampfung sicherzustellen. Dies bedingt, dass nicht die gesamte Verdampferfläche sondern nur 85 % des Verdampfers für die eigentliche Verdampfung des Kältemittels genutzt werden kann; während 15% der Verdampferfläche für die Überhitzung benötigt werden.
Mit einem DK-Sauggas-Wärmetauscher kann die Überhitzung im Verdampfer an einem elektronischen Expansionsventil so gering wie möglich eingestellt und der Fühler des Expansionsventils wie gewohnt am Ende des Verdampfers platziert werden. Auch beim Betrieb mit einem thermostatisch gesteuerten Expansionsventil kann ohne Überhitzung im Verdampfer gearbeitet werden. Der Sauggaswärmetauscher ist dann direkt am Ausgang des Verdampfers und der Fühler des Expansionsventils am Ausgang des Sauggaswärmetauschers zu montieren.
Es kann somit der Verdampfer zu 100 % ausgenutzt werden und bei der Verwendung eines gleich großen Verdampfers kann demzufolge mit einer höheren Verdampfungstemperatur die gleiche Kälteleistung erbracht werden. Hierin ist ein energetischer Hauptvorteil des DK-Sauggas-Wärmetauschers zu sehen.

Sicherheit des Verdichters
Ein wesentlicher Vorteil des Sauggaswärmetauschers ist in der optimalen Sicherheit des Verdichters zu sehen. Alle Verdichterhersteller begrüßen eine Anhebung der Sauggastemperatur. Durch die höhere Temperatur wird das Öl im Verdichter nicht so stark abgekühlt, was für die Schmierung des Verdichters von Vorteil ist. Ebenfalls kann durch den DK-Sauggaswärmetauschers sogenannte Flüssigkeitsschläge ausgeschlossen werden. Diese zusätzliche Sicherheit für den Verdichter wird dadurch erreicht, dass alle noch flüssigen Partikel im Sauggaswärmetauscher vollständig verdampft werden.

Weitere Vorteile
Eine Besonderheit des DK-Sauggas-Wärmetauschers ist die gradgenaue Berechnung der Flüssigkeitsunterkühlung und Sauggasüberhitzung. Dies erscheint uns sehr wichtig, denn bei zu großer Unterkühlung steigt zwar der energetische Vorteil aber auch die Verdichtungsendtemperatur und dies kann bei zu hoher Temperatur bekannterweise zum Ausfall des Verdichters führen.
Ein weiterer Vorteil des DK-Sauggas-Wärmetauschers ist darin zu sehen, dass durch eine exakt berechnete Anzahl der Innenrohre im Mantelrohr ein ausgewogenes Verhältnis der freien Fläche für die Sauggas- und Flüssigkeitsseite gegeben ist. Dies und spezielle Halterungen der inneren Rohre sind Gründe für den Betrieb des DK-Sauggas-Wärmetauschers ohne nennenswerte Druckverluste sowohl auf der Gas- als auch auf der Flüssigkeitsseite.
Mit einem lückenlosen Programm werden DK-Sauggas-Wärmetauscher mit Saugleitungsanschlüssen von 28 bis 133 mm und Flüssigkeitsanschlüssen von 16 bis 64 mm geliefert.

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Auslegung eines Kompressors ohne und mit DK-Sauggas-Wärmetauscher

Auslegung erfolgte mit Hilfe der BITZER-Software.

ohne DK-Sauggas-Wäermetauscher

Vorgabewerte	
Verdichtertyp	**4DC -5.2Y -40S**
Kältemittel	R404A
Bezugstemperatur	Taupunkt
Verdampfung	-10° C
Verflüssigung	45° C
Flüssigkeitsunterkühlung	0K
Sauggastemperatur	2° C
Netzversorgung	400V -3 -50Hz
Nutzbare Überhitzung	7,00K
Leistungsregler	100%

Ergebnis	
Verdichtertyp	**4DC -5.2Y -40S**
Kälteleistung	12,08 kW
Kälteleistung*	13,12 kW
Verdampferleistung	11,54 kW
Leist. aufnahme	6,25 kW
Strom (400V)	10,89 A
Spannungsbereich	380 -420V
Verflüssigungsleistung (mit WA)	18,02 kW
Leistungszahl	1,93
Leistungszahl*	2,10
Massenstrom	421 kg/h
Betriebsart	Standard

mit DK-Sauggas-Wärmetauscher

Vorgabewerte	
Verdichtertyp	**4DC -5.2Y -40S**
Kältemittel	R404A
Bezugstemperatur	Taupunkt
Verdampfung	-10° C
Verflüssigung	45° C
Flüssigkeitsunterkühlung	10K
Sauggastemperatur	20° C
Netzversorgung	400V -3 -50Hz
Nutzbare Überhitzung	7,00K
Leistungsregler	100%

Ergebnis	
Verdichtertyp	**4DC -5.2Y -40S**
Kälteleistung	14,93 kW
Kälteleistung*	13,12 kW
Verdampferleistung	12,60 kW
Leist. aufnahme	6,25 kW
Strom (400V)	10,89 A
Spannungsbereich	380 -420V
Verflüssigungsleistung (mit WA)	19,06 kW
Leistungszahl	2,39
Leistungszahl*	2,10
Massenstrom	393 kg/h
Betriebsart	Standard

Schnell ist zu erkennen, dass bei gleicher Leistungsaufnahme eine Verbesserung der Kälteleistung am Verdampfer von 11,54 kW auf 12,6 kW = 1,04 kW = 9,2% erreicht wird.

* nach EN 12900
(20° C Sauggastemperatur / 0 K Flüssigkeitsunterkühlung)

01/2011/60

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Übersicht über die DK-Sauggas-Wärmetauscher (1,0 mtr.)

In der nachfolgenden Tabelle sind die standardmäßigen DK-Sauggas-Wärmetauscher aufgeführt: (1,0 m Austauschlänge) vom Typ 42/3x13 bis zum Typ 219/64x13 = 9 Typen mit Flüssigkeitsanschlüssen von 12 bis 64 mm und Saugleitungsanschlüssen von 28 bis 133 mm.

Typ	Mantelrohr (mm)	Anzahl der Innenrohre	Länge Innenrohr (mm)	Abstand Halterung (mm)	Gesamtbaulänge (mm)	Gesamtbauhöhe (mm)	Saugleitung (mm)	Flüssigkeitsleitung (mm)	Oberfläche ND-Seite (m)	Leistung des Austauschers in Watt [1]	Inhalt Mantelraum (ND-Seite) in dm^2	Inhalt Rohrraum (HD-Seite) in dm^2	Gewicht kg/m	Gewicht kg je 0,1 m
42/3x13	42	3x13	1.000	500	1.500	360	28	16	0,48	1.550	0,8	0,26	5	0,5
54/5x13	54	5x13	1.000	500	1.500	370	35	18	0,8	2.590	1,3	0,35	9	0,5
64/7x13	64	7x13	1.000	500	1.500	380	42	22	1,12	3.620	1,9	0,5	13	1
76/9x13	76	9x13	1.000	500	1.500	400	54	22	1,44	4.665	2,8	0,6	17	1
89/12x13	89	12x13	1.000	500	1.500	420	64	28	1,92	6.220	4,0	0,8	22	2
108/20x13	108	20x13	1.000	500	1.550	450	76	35	3,2	10.360	5,5	1,3	33	3
133/30x13	133	30x13	1.000	500	1.550	480	89	42	4,8	15.550	8,3	2,0	41	4
159/40x13	159	40x13	1.000	500	1.550	500	108	54	6,4	20.700	12,4	2,8	52	5
219/64x13	219	64x13	1.000	500	1.600	560	133	64	10,24	33.100	26,1	4,8	87	6

Wer das DK-Lieferprogramm genauer kennt, der wird beim DK-Sauggas-Wärmetauscher Parallelen zu den einwandigen Rohrkondensatoren feststellen und es wird ihm auffallen, dass bei den Rohrkondensatoren wesentlich mehr Rohre gleichen Typs im Mantelrohr untergebracht sind.

Beispiele:
- **DK-Rohrkondensator Typ 159/50x13 = 50 Rohre**
- **DK-Sauggas-Wärmetauscher Typ 159/40x13 = 40 Rohre**

Die Anzahl der Rohre bei den Sauggas-Wärmetauschern in Verbindung mit den vorgenannten Rohrstücken zur Halterung ist so berechnet, dass sich ein freier Querschnitt analog zum Saugleitungsanschluss (in diesem Fall 108 mm) und zu den Flüssigkeitsanschlüssen von 54 mm ergibt.

Nicht das Maximum an Rohren und das Maximum an Oberfläche ist maßgebend, sondern die Rohrzahl, die zum problemlosen Betrieb der Kälteanlagen ohne nennenswerte Druckverluste erforderlich ist.

Max. Betriebsdruck: Mantelraum (MR) 16 bar • Rohrraum (RR) 28 bar

1) angegebene Leistung bei Auslegungsbedingungen R404A:
NK-Kälteanlagen: Unterkühlung der Flüssigkeit von +40°C auf +35°C – Überhitzung des Sauggases von +–0°C auf +10°C
TK-Kälteanlagen: Unterkühlung der Flüssigkeit von +40°C auf +30°C – Überhitzung des Sauggases von –25°C auf –5°C

01/2011/61

DK-Kaltwasserbereitung
Allgemeines

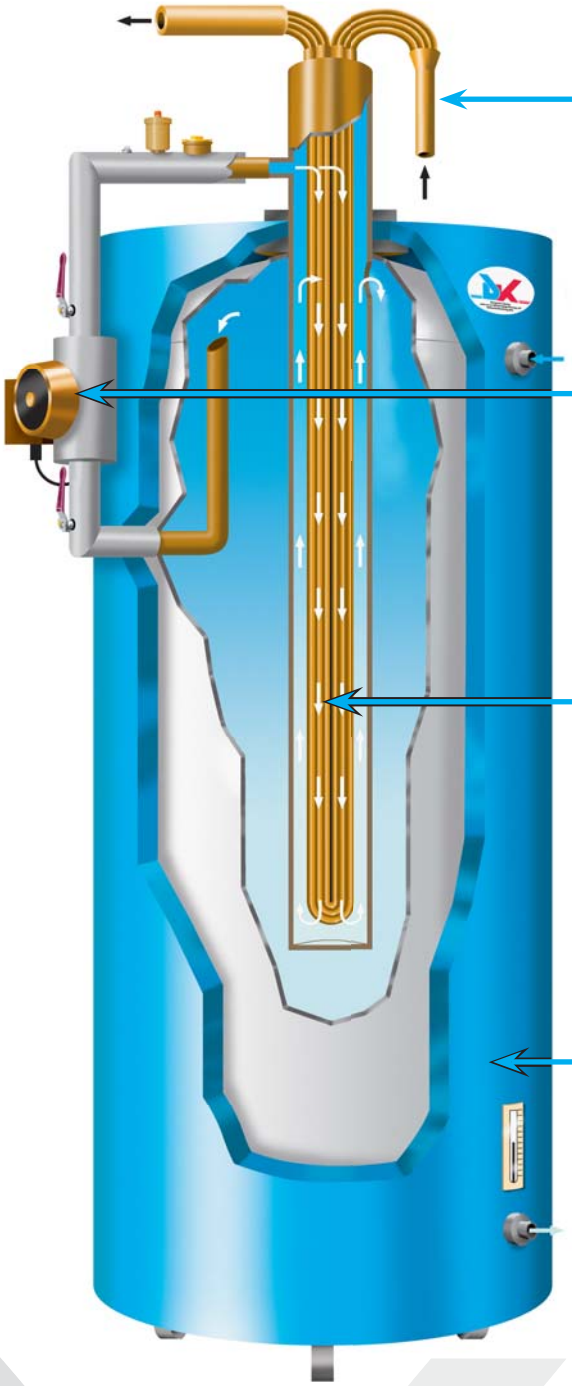
Beschreibung des Kaltwasserbereiters

Technische Daten des Kaltwasserbereiters

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Kaltwasserbereiter
mit Bündelrohrverdampfer



Venturi-Verteiler
Zur optimalen Ausnutzung des Verdampfers

Ladepumpe
Zur Ladung des Speichers

Verdampfer
Doppelwandig für Trinkwasserkühlung,
einwandig für Kühlwasser, im Speicher eingebaut

Speicher
Speicher für Trinkwasser:
innen mit Behälter-Spezialemaillierung
Speicher für Kühlzwecke:
Innen roh-schwarz

Isolierung aus hochwertigem PU

01/2011/62

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Information

Erklärung des Kaltwasserbereiters

In Anlehnung an die Bauart der DK-Wärmerückgewinnung (Behälter mit Wärmetauschern) besteht der typische DK-Kaltwasserbereiter aus einem Behälter mit eingebautem Verdampfer. Somit ist eine Kombination aus Pufferspeicher und Verdampfer gegeben.
Abstrahlungsverluste sind auf ein Minimum reduziert und kommen durch den eingebauten Verdampfer dem Kaltwasser im Speicher zugute. An diesen DK-Kaltwasserbereiter sind lediglich die Flüssigkeits- und die Saugleitung der Kälteanlage sowie die Wasseranschlüsse zum Verbraucher anzuschließen.
Die DK-Behälter werden für offene Wassersysteme (mit Sauerstoffzufuhr) emailliert, wohingegen für geschlossene Wassersysteme innen „rohe" Speicher hergestellt werden. Kaltwasserbehälter von 180, 280, 400, 700 und 950 l werden von DK dampfdiffusionsdicht isoliert geliefert. Bei größeren Behältern besteht die Gefahr, dass eine vorgefertigte Isolierung beim Transport, bei der Einbringung und bei der Montage Schaden nimmt und dann die Dampfdiffusionsdichtheit nicht mehr gewährleistet wäre. Somit werden größere Behälter ohne Isolierung zugestellt und sind nach der Aufstellung bauseits zu isolieren.

Erklärung des DK-KS-Verdampfers

Bei dem DK-Kaltwasserbereiter werden die KS-Verdampfer mit einer sehr aufwendigen Flüssigkeitsverteilung und saugseitiger Zusammenschaltung ausgerüstet. Außerdem wird mit Umlenkbögen an der gegenüberliegenden Seite eine exakte Führung des Kältemittels erreicht. Das Ergebnis ist eine nahezu 100% gleichmäßige Kältemittelverteilung auf die einzelnen Rohre, so dass auch von gleichen Temperaturen in allen Rohren auszugehen ist. Dies ist eine Voraussetzung für einen problemlosen Betrieb mit Verdampfungstemperaturen im Minusbereich und Wassertemperaturen nahe dem Gefrierpunkt.
Der DK-KS-Verdampfer ist auch mit einem zusätzlichen Flansch erhältlich, so dass es problemlos möglich ist, das Gehäuse abzunehmen, um den Verdampfer zu reinigen. Somit steht einem Einsatz des DK-Kaltwasserbereiters bei unsauberen Medien nichts im Wege.

Isolierung

DK Kaltwasserbehälter

DK PU-Halbschalen mit GfK-Hartmantel s=55mm	
Baustoffklasse:	DIN 4102/B3
Farbton:	RAL 5017 blau
Wärmeleitfähigkeit λ(lamda):	0,036W/mK bei +0°C
Einsatzbereich:	-20°C bis +105°C

Kaltwasserbereiter Wärmedämmung der Cu-Rohre, Bündelrohrverdampfer und Flüssigkeitskühler Kaiflex KK ®

Baustoffklasse:	DIN 4102 B2, selbstlöschend nach ASTM D 635-81
Wärmeleitfähigkeit λ(lamda):	0,04 W/mK bei +40°C
Einsatzbereich:	-57°C bis +125°C
Dampfdiffusionswiderst.:	> 4000μ (DIN 52615)

Anwendungsbeispiele

Typische Einsatzbereiche für den DK-Kaltwasserbereiter

- Klimaanlagen mit Temperatur +12/+6°C
- allgemeine Prozesskühlanlagen +8/+4°C oder +15/+10°C
- Spargelkühlung +6/+1°C
- indirekte Kühlung mit Glykol-Systemen, z. B. -8/-4°C
- Tiefkühlanlagen -32/-28°C
- Sonderlagen z. B. Ölkühlung -50°C

01/2011/63

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Indirekte Kühlung mit Glykol-System -8/-4°C

Bei Reifeprozessen zum Beispiel von Schinken wird heute schon häufig die indirekte Kühlung eingesetzt, da hierbei ein festgelegter Wechsel zwischen warm und kalt erforderlich ist. In nur einem Wärmeübertragungssystem wird mit Warm- oder Kaltsole gearbeitet. Konsequenz: Hier ist eine ideale Kombination auch für die DK-Wärmerückgewinnung gegeben, denn wenn einige Reifezellen mit Kaltsole beschickt werden, können andere Reifezellen mit der Warmsole, aufgeheizt durch die DK-Wärmerückgewinnung, beschickt werden.
Für Catering-Gesellschaften auf Flughäfen wurden in den vergangenen Jahren die größten indirekten Kühlanlagen montiert, die von DK gefertigt worden sind, so zum Beispiel eine Anlage mit einer Kälteleistung von 1.800 kW, -8/-4°C für die Normalkühlung mit 4 Verdampfern in einem 12.000 l Behälter. Auch die Tiefkühlanlagen werden hier mit Kaltsole (Qo ca. 250kW, -32/-28°C) betrieben. Bei großen verzweigten Kältesystemen bietet der DK-Kaltwasserbereiter den Vorteil, dass die Kälteverteilung mit einem Hydrauliksystem vorgenommen werden kann. Die nachfolgenden Bilder zeigen diese Anlagen.

Bäckerei / Kaltwasser für Teigherstellung

Einen sehr guten Namen hat sich der DK-Kaltwasserbereiter auch im Bäckereihandwerk und in der Backwarenindustrie gemacht. Hier werden emaillierte Behälter – dampfdicht isoliert bis 950 l Inhalt – mit doppelwandigen Verdampfern eingesetzt.
Insbesondere bei der Weißbrotteigherstellung mit heute üblichen Schnellknetern und warmen Zuschlagstoffen im Sommer erwärmt sich der Teig sehr schnell und es tritt ein Gärprozess ein, der zu diesem Zeitpunkt unerwünscht ist. Aus diesem Grund werden sogenannte Teigkühlanlagen mit Wassertemperaturen von +2°C eingesetzt. Da dieses Wasser direkt in den Teig gelangt, ist die Doppelwandigkeit des Verdampfers ein großes Sicherheitsplus und ein gutes Verkaufsargument. Im Laufe der Jahre hat sich bei DK eine Anlagenpalette herauskristallisiert, die von 100 bis 1.000 l Kaltwasser pro Stunde liefert - mit Abkühlungen von +18 auf +2°C.

Nach dem gleichem Vorbild werden auch Salatwaschanlagen mit DK Kaltwasserbereitern ausgestattet, da Salat bei Waschtemperaturen von unter +4°C wesentlich länger frisch bleibt.

01/2011/64

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Technische Daten

Typ	Außenrohr (mm)	Anzahl der Innenrohre	freie Fläche Wasser (mm²)	Anschluss Wasser max.	freie Fläche Kälte bei 1-facher Umlenkung (mm²)	Saugleitungsanschluss max. (mm)	Oberfläche m² / m	zzgl. errechnete Rohrlänge Gesamtbaulänge (m)
DK-KS-Bündelrohrverdampfer - eingebaut in Cu-Gehäuse bei offenen Systemen mit Sauerstoffzufuhr - eingebaut in Cu-Gehäuse bei geschlossenen Systemen ohne Sauerstoffzufuhr - eingebaut im Behälter								
54/4 x 15 KS	54	4 x 15	1.189	¾ "	218	18	0,288	0,2
64/6 x 15 KS	64	6 x 15	1.665	1 "	327	22	0,432	0,2
76/8 x 15 KS	76	8 x 15	2.299	1 "	436	28	0,576	0,2
89/14 x 15 KS	89	14 x 15	2.700	1¼ "	763	35	1,008	0,2
108/20 x 15 KS	108	20 x 15	4.299	1½ "	1.090	42	1,44	0,3
133/32 x 15 KS	133	32 x 15	6.273	2 "	1.744	54	2,304	0,3
159/48 x 15 KS	159	48 x 15	8.615	2½ "	2.616	64	3,456	0,3
219/92 x 15 KS	219	92 x 15	16.496	80 DN	5.014	89	6,624	0,36
267/128 x 15 KS	267	128 x 15	35.047	100 DN	6.976	108	9,216	0,45
DK-KS-Bündelrohrverdampfer für geschlossene Wassersysteme - eingebaut in Stahlgehäuse, dampfdicht isoliert, einschließlich Halterungen - eingebaut im Behälter								
219/92 x 15 KS	219	92 x 15	16.496	80 DN	5.014	89	6,624	0,36
273/128 x 15 KS	273	128 x 15	35.047	100 DN	6.976	108	9,216	0,45
400/216 x 15 KS	400	216 x 15	91.499	150 DN	11.772	133	15,552	0,66
400/256 x 15 KS	400	256 x 15	83.755	150 DN	13.952	133	18,432	0,66
DK-Bündelrohrverdampfer in doppelwandiger Sicherheitsausführung Verdampfer eingebaut in emaillierte KW-Speicher, welche für die Wasserkühlung zur direkten Lebensmittelherstellung gefertigt werden.								
64/4 x 16/10	64	4 x 16/10	1.627	1¼ "	100	12	0,76	0,2
76/6 x 16/10	76	6 x 16/10	2.281	1¼ "	150	16	1,14	0,2
89/10 x 16/10	89	10 x 16/10	2.552	1¼ "	251	18	1,90	0,2
108/14 x 16/10	108	14 x 16/10	4.612	1¼ "	352	22	2,66	0,3
133/20 x 16/10	133	20 x 16/10	6.489	1½ "	502	28	3,80	0,3
159/28 x 16/10	159	28 x 16/10	16.256	1½ "	703	35	5,32	0,4
219/48 x 16/10	219	48 x 16/10	19.959	2 "	1.206	42	9,12	0,4
267/72 x 16/10	267	72 x 16/10	35.126	3 "	1.809	54	13,68	0,5

01/2011/65

Kältemittel-Einspritzung/Belastung pro Rohr

Bei der Berechnung der Verdampfer ist nicht nur die Oberfläche maßgebend. Ganz wichtig sind auch die Kältemittelmengen pro Rohr. Dabei spielt die Kältemitteleinspritzung eine besondere Rolle. Je nach verwendetem Kältemittel können verschiedene Leistungen pro Rohr erreicht werden.

Kältemittel	Einspritzung 6 x 0,8 mm	Einspritzung 7 x 0,9 mm
R404A / R507A	1,9 kW/Rohr	2,9 kW/Rohr
R134a	2,4 kW/Rohr	3,6 kW/Rohr
R407C / R22	3,0 kW/Rohr	4,2 kW/Rohr

Beispiele:
Der größte Verdampfer ist der Typ 400/256x15KS
Mantelrohr: 400 mm Durchmesser
Innenrohre: 256 Stück
Bei einer 1-fach Umlenkung ergibt sich eine 128-fach Einspritzung (256 / 2 = 128).
Bei Verwendung von R404A und Einspritzleitungen 7 x 0,9 mm beträgt die max. Leistung pro Rohr 2,9 kW.
max. Leistung des Wärmetauschers:
128 (Rohre) x 2,9 (kW/Rohr) = 371,2 kW
Beim Kältemittel R407C oder R22 beträgt die max. Belastung pro Rohr 4,2 kW, so dass eine max. Kälteleistung von 537,6 kW erreicht werden kann.

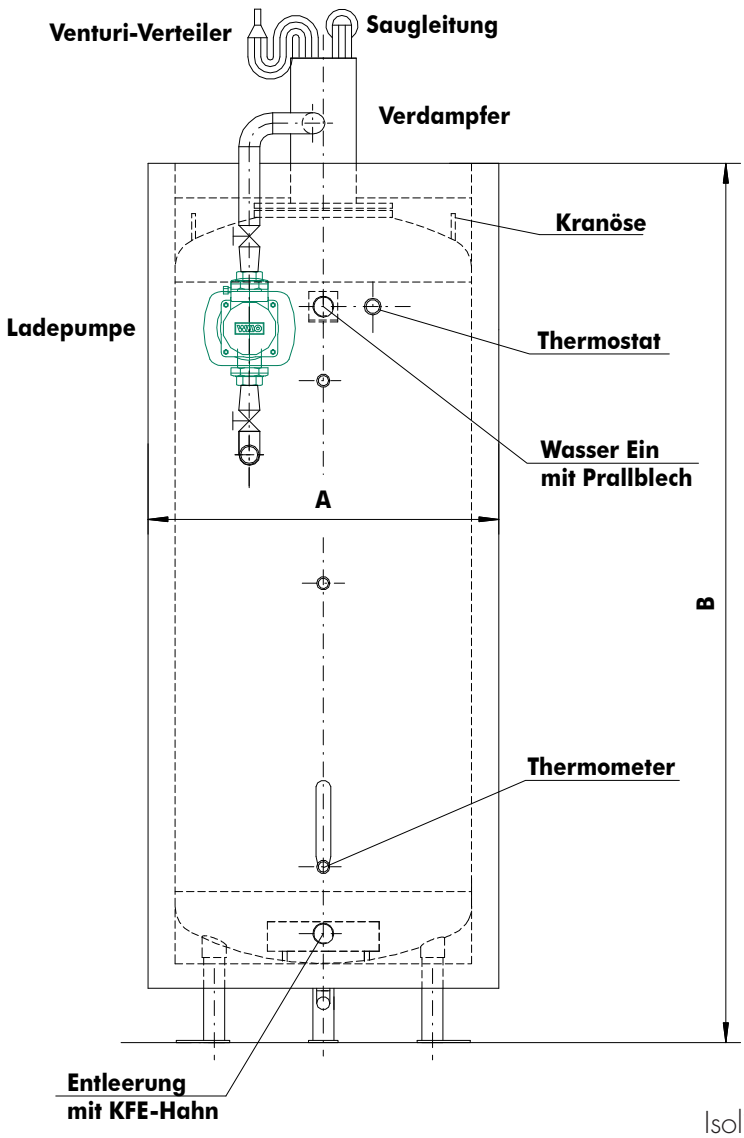
DK-Kaltwasserbereitung
Abmessungen

Kälte. Wärme.
Innovationen.

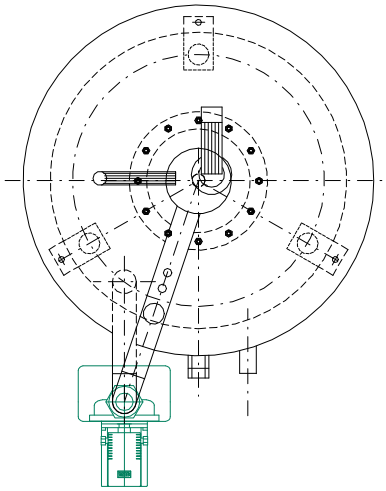
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Kaltwasserbereiter
Typ 180 bis 950, stehende Ausführung

Vorderansicht



Draufsicht



Isolierung:
55 mm PU-Schaum
dampfdiffusionsdicht

Maßtabelle

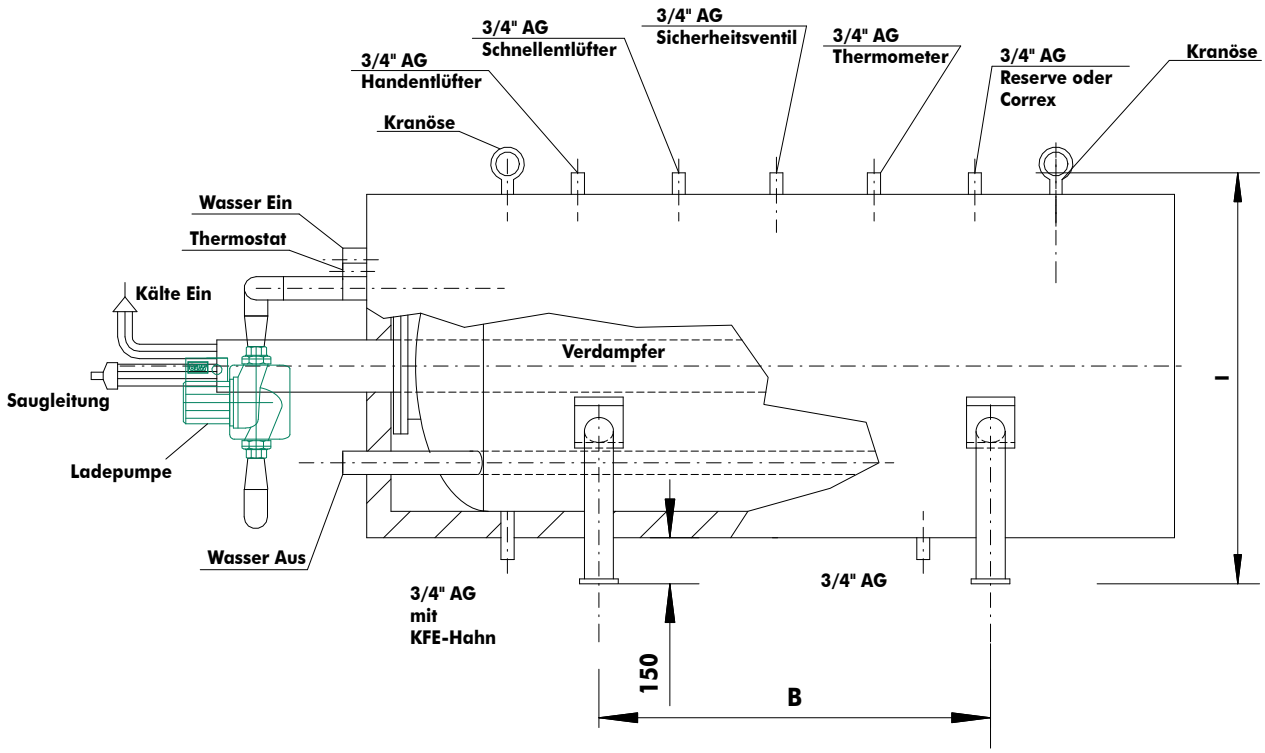
	180	280	400	700	950
A	610	710	710	860	860
B	1320	1270	1760	1970	2490

01/2011/67

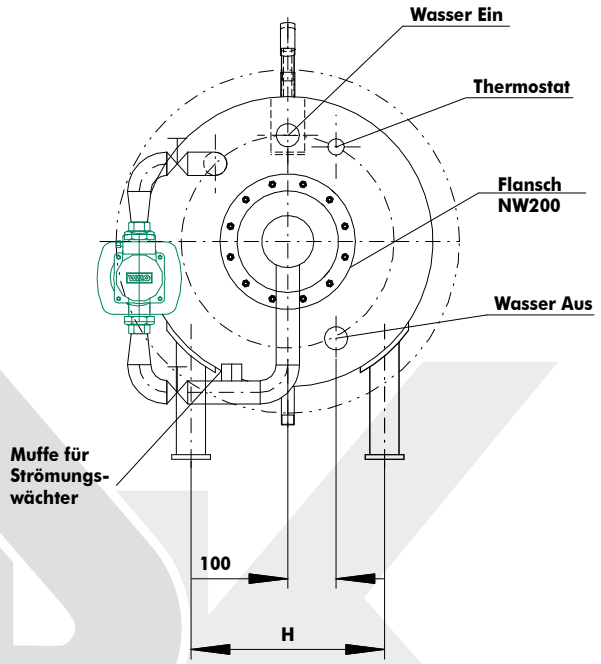
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Kaltwasserbereiter
Typ 180 bis 950, liegende Ausführung

Vorderansicht



Seitenansicht von links



Maßtabelle

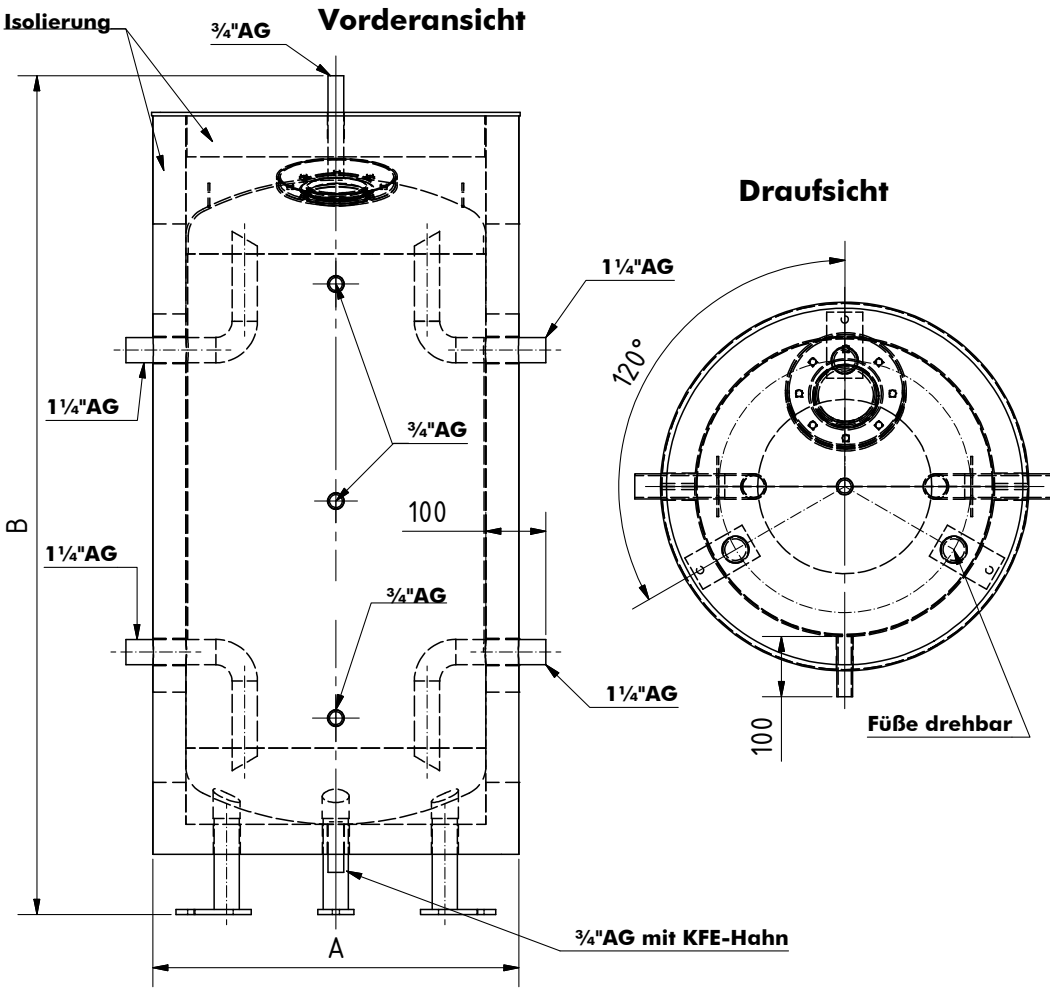
	180	280	400	700	950
⌀	610	710	710	860	860
B	430	480	810	1090	1500
G	1230	1180	1670	1890	2400
H	350	400	400	500	500
I	810	910	910	1060	1060

I = Höhe zzgl. Einbauteile

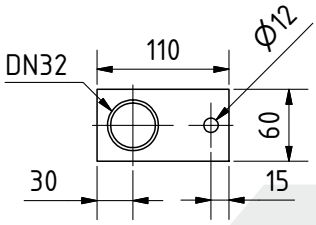
01/2011/68

Kälte. Wärme.
Innovationen.

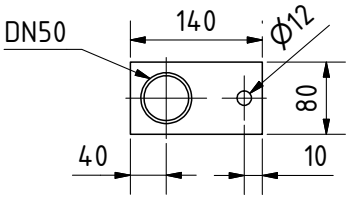
DK-Kaltwasser-Pufferspeicher
Typ 180 bis 950, stehende Ausführung



Befestigungslaschen 60x110 (180-400l)



Befestigungslaschen 80x140 (700+950l)



Maßtabelle

	180	280	400	700	950
A	610	710	710	860	860
B	1410	1350	1850	2100	2580

01/2011/69

Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Kaltwasser-Pufferspeicher 1000 – 10.000 Liter

Kaltwasser-Pufferspeicher (Einsatzbereich bis -20C°) **ohne Isolierung**
für 6 bar Betriebsdruck, innen roh, außen mit 2-Komponenten-Grundierung, mit 4 Anschlüssen für Primär- und Sekundärkreis je 2" sowie 3 x 3/4" im Behältermantel (oben/mittig/unten) und Entleerung/Entlüftung je 1", einschl. KW-Thermometer, ohne TÜV-Abnahme, jedoch mit Herstellerbescheinigung.

Lieferbare Abmessungen

S-Nummer	Inhalt	Durchmesser	Höhe
10170	1.000 l	900 mm	2.000 mm
10171	1.500 l	900 mm	2.580 mm
10172	1.500 l	1.000 mm	2.250 mm
10173	2.000 l	1.100 mm	2.450 mm
10174	2.000 l	1.200 mm	2.050 mm
10175	2.500 l	1.200 mm	2.450 mm
10176	3.000 l	1.200 mm	2.800 mm
10177	3.000 l	1.300 mm	2.680 mm
10028	4.000 l	1.300 mm	3.450 mm
10028	4.000 l	1.500 mm	2.700 mm
10028	5.000 l	1.500 mm	3.200 mm
10028	5.000 l	1.600 mm	2.950 mm
10028	5.000 l	1.800 mm	2.430 mm
10028	6.000 l	1.800 mm	2.840 mm
10028	7.000 l	1.800 mm	3.250 mm
10028	7.000 l	2.000 mm	2.750 mm
10028	8.000 l	2.000 mm	3.070 mm
10028	8.000 l	2.200 mm	2.650 mm
10028	9.000 l	2.000 mm	3.390 mm
10028	9.000 l	2.200 mm	2.910 mm
10028	10.000 l	2.000 mm	3.710 mm
10028	10.000 l	2.200 mm	3.180 mm

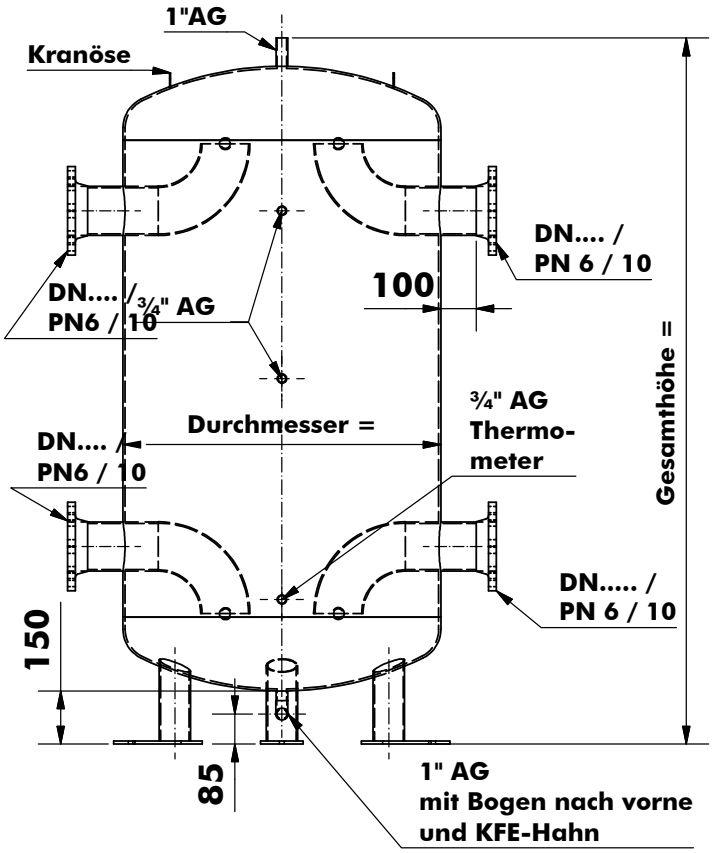
Liegende Ausführung möglich
Speicher für Einsatzbereiche bis -50°C auf Anfrage

01/2011/70

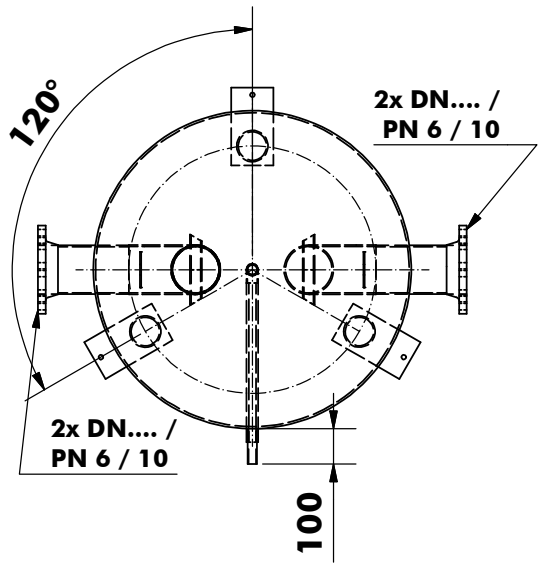
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Kaltwasser-Pufferspeicher Typ 1000 bis 5000, Anschlüsse in Flanschausführung

Vorderansicht



Draufsicht



Eine dampfdiffusionsdichte Isolierung z. B. aus Armaflex-Platten bieten wir Ihnen nicht an, da die dampfdichte Außenhaut beim Transport und bei der Einbringung beschädigt werden könnte. Wir schlagen daher vor, diese Isolierung nach Aufstellung und Fertigstellung der Anschlüsse bauseits vorzunehmen.

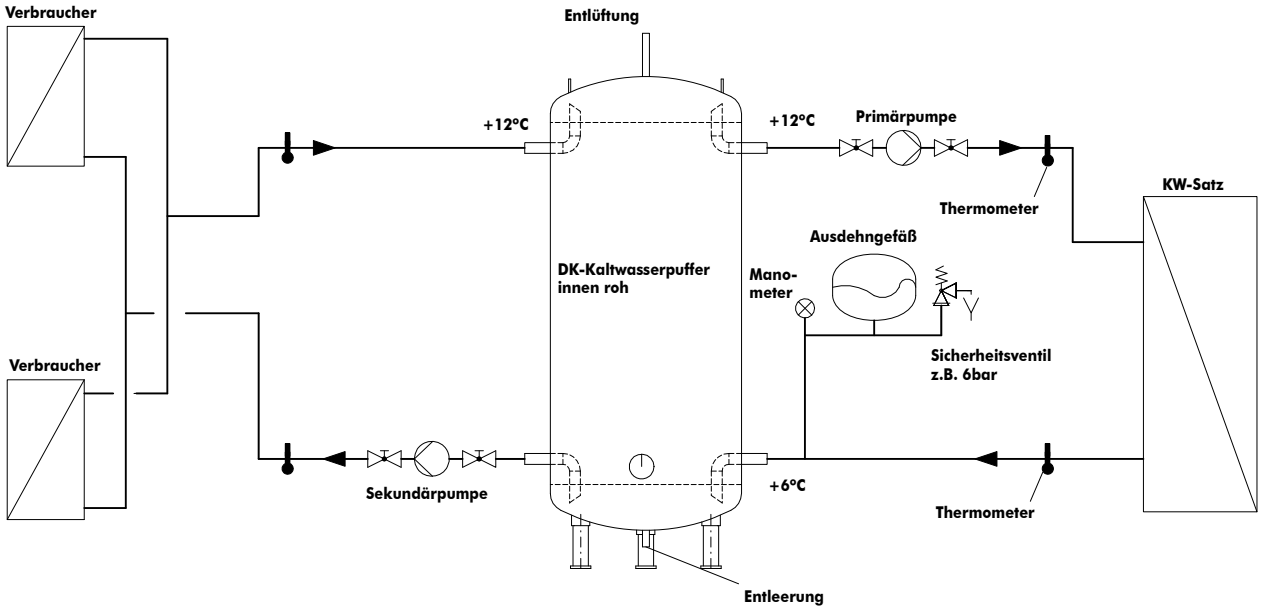
01/2011/71

DK-Kaltwasserbereitung
Anwendungsbeispiele

Kälte. Wärme.
Innovationen.

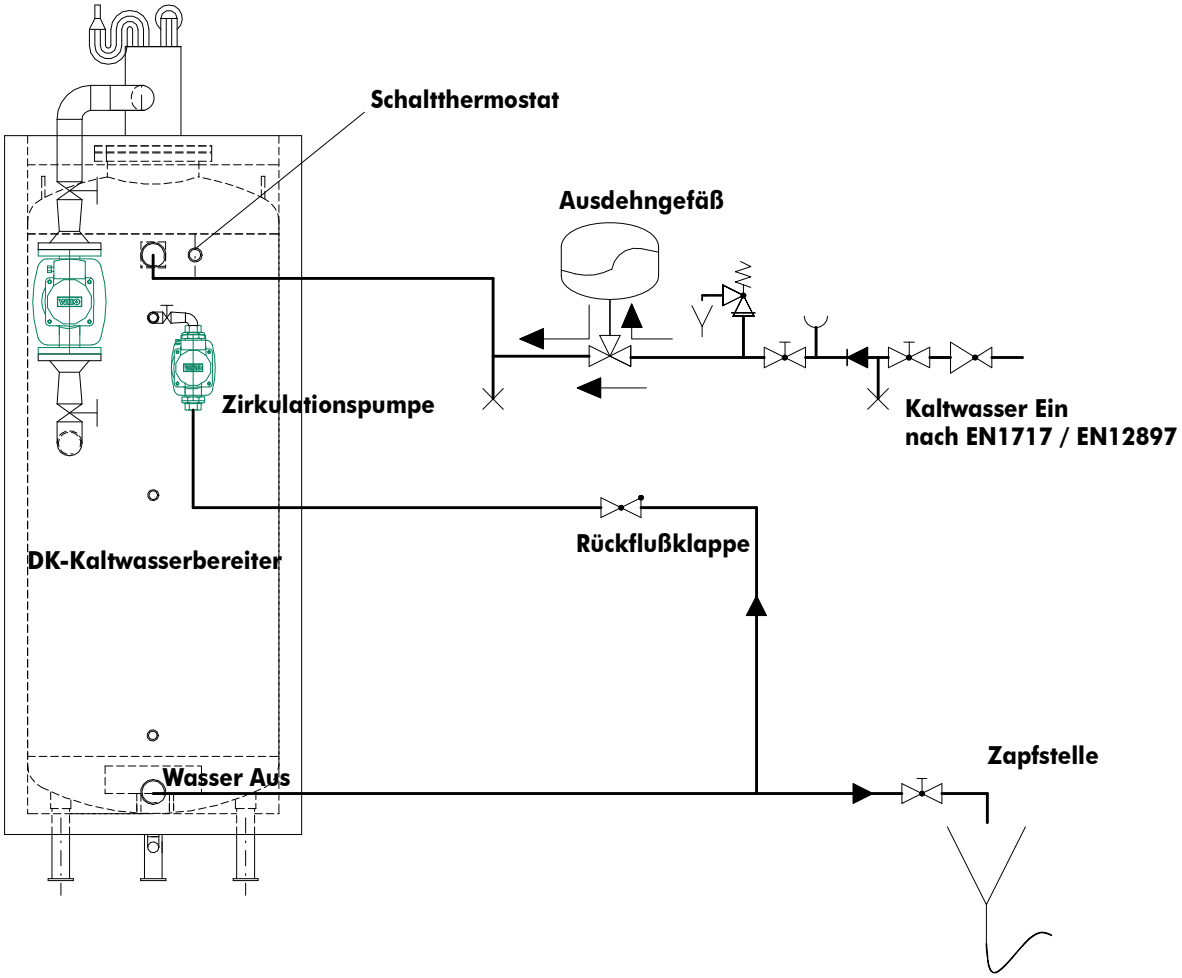
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Kaltwasser-Pufferspeicher als hydraulische Weiche



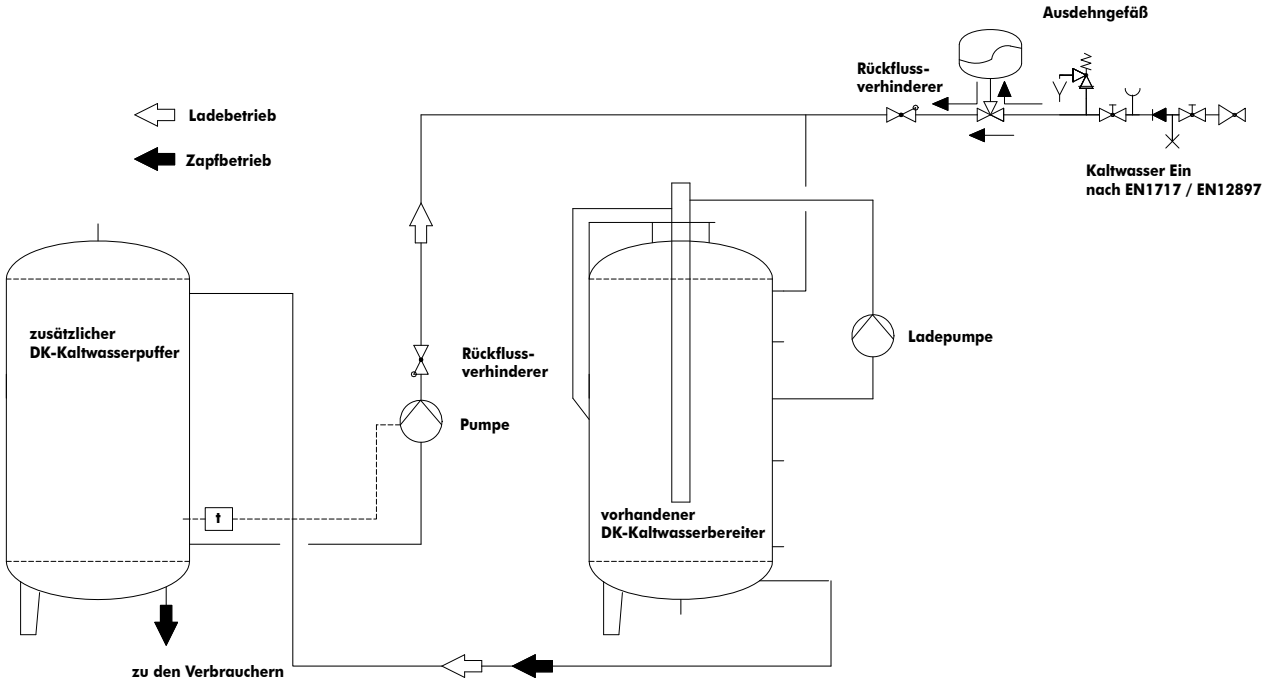
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Kaltwasserbereiter für Trinkwasser mit Zirkulationspumpe



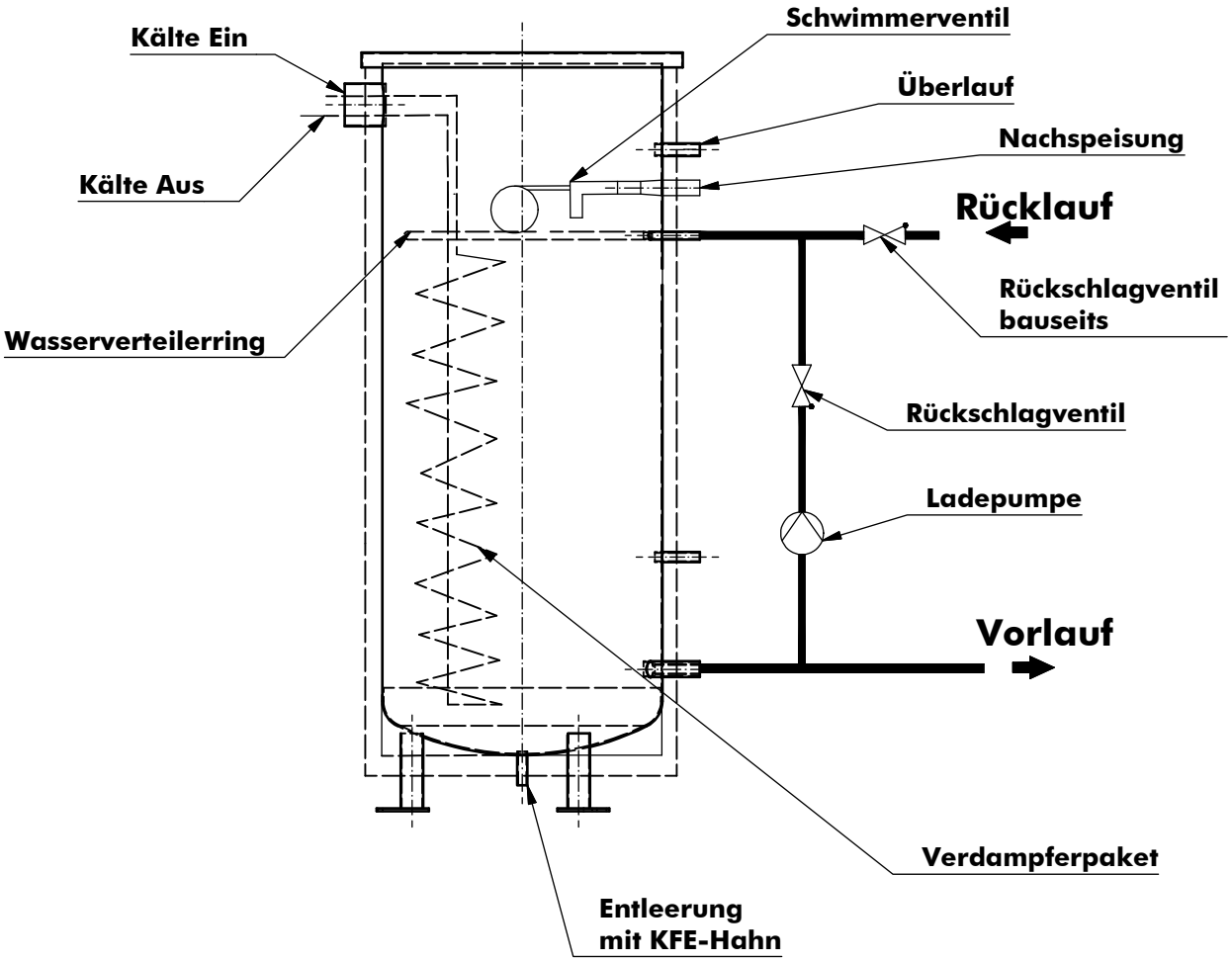
Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Kaltwasserbereiter mit Beistell-Pufferspeicher



Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Kaltwasserbereiter Edelstahl offenes System mit Niveauregelung



01/2011/75

DK-Preise

Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK bittet Sie folgendes zu beachten:

Zum 1. April 2011 bringt DK-Kälteanlagen eine neue Preisliste heraus, in welcher sich die Preise um ca. 4% erhöhen werden.

Die überarbeitete Preisliste erhalten sie auf der DK-Homepage (www.dk-kaelteanlagen.de) oder in ausgedruckter Form nach Bestellung.

DK-Wärmerückgewinnung
DK-Kaltwasserbereitung
Sonstige Informationen

Datenerfassung für Angebotserstellung
- DK-Wärmerückgewinnung
- DK-Kaltwasserbereitung

Ersatzteile

Zubehör: Kathodischer Schutz und Umgang mit Legionellen

Ausschreibungstexte

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Info

Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-WÄRMERÜCKGEWINNUNG

Kältefirma

☐ Anfrage ☐ Angebot ☐ Auftrag

Komm.-Nr. _____

Name _____

Straße _____

Ort _____

Stempel der Kältefachfirma

Branche

☐ Bäckerei ☐ Metzgerei ☐ Gastronomie

☐ Supermarkt ☐ Landwirtschaft ☐ _____

Allgemeine technische Daten:

Höhe des Aufstellungsraumes _____ mm

Breite der engsten Tür _____ mm

Anschluss an vorhandene Wasserleitung a) Kaltwasser _____"; b) Warmwasser _____" / _____ mm

Warmwasserverbrauch pro Tag ca. _____ l

Größter kurzfristiger Warmwasserverbrauch ca. _____ l (z. B. Füllen eines Brühkessels in einer Metzgerei)

Sonstige Besonderheiten: _____

Vorhandene technische Daten:

Anzuschließende Kälteaggregate:

Einsatzbereich (z.B: Tiefkühlraum)	Maschinengröße		Bauart			Kältemittel	Verdampf.-Temperatur	Kondensat.-temperatur	Kälte-leistung Watt	Kondensator-leistung Watt
	PS	KW	offen	halbherm.	vollherm.					
1.)										
2.)										
3.)										
4.)										
5.)										
6.)										
									Summe:	

Hinweise zur Ermittlung der Kondensatorleistung:

Kondensatorleistung ist gleich: Verdampfungstemp. –30°C VT –10°C VT ±0°C

I offene Kälteaggregate: Kälteleistung x 1,2 x 1,15 x 1,1

II halbherm. Kälteaggregate Kälteleistung x 1.35 x 1,25 x 1,2

III vollherm. Kälteaggregate: Kälteleistung + Motorleistung

IV sauggasgekühlte Kälteaggregate: Kälteleistung + Motorleistung

Berechnung der erzielbaren Warmwassermenge:

$$\frac{\text{Summe der Kondensationswärmemenge x Wirkungsgrad x Umrechnung W/kcal x Maschinenlaufzeit pro Tag}}{\text{Temp.-Differenz zwischen Kaltwasserzu- und Warmwasserablauf}}$$

$$\frac{_____ \text{ (Watt) x 0,85 x 0,86 x } _____ \text{ Std.}}{} = _____ \text{ l/Tag}$$

Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-KALTWASSERBEREITUNG

Kältefirma

☐ Anfrage ☐ Angebot ☐ Auftrag

Komm.-Nr. _____

Name _____

Straße _____

Ort _____

Stempel der Kältefachfirma

Branche

☐ Kunststoffverarbeitung ☐ Bäckerei ☐ Klimatisierung

☐ Maschinenkühlung ☐ Landwirtschaft ☐ _____

Allgemeine technische Daten:

gefordert: nur Verdampfer (Speicher vorhanden)

gefordert: Speicher incl. eingebautem Verdampfer

☐ geschlossenes Wassersystem (ohne Sauerstoffzufuhr)

☐ offenes Wassersystem (z.B. Kunstoffverrohrung nicht diffusionsdicht)

Höhe des Aufstellungsraumes _____ mm

Breite der engsten Tür _____ mm

Anschlussdimension des KW-Verbraucherkreislaufes _____“.

Vorhandene technische Daten:

Abkühlung von _____ ltr. von _____ °C auf _____ °C = _____ K

Kälteleistung Qo: _____ kW Verd.-Temp. to _____ °C Kältemittel _____

Kälteträger: Wasser/Sole

Sole mit _____ % Glykcol-Anteil z.B.

☐ Antifrogen N ☐ Antifrogen L

☐ Pekasol ☐ Tyfoxit

Frostsicherheit bis _____ °C

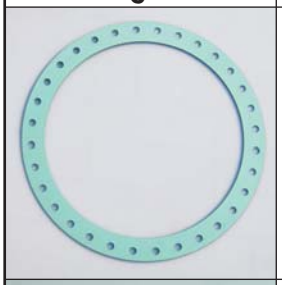
Wasser/Sole-Volumenstrom: _____ m^3/h bzws. _____ ltr./min.

Expansionsventil: therm./elektronisch

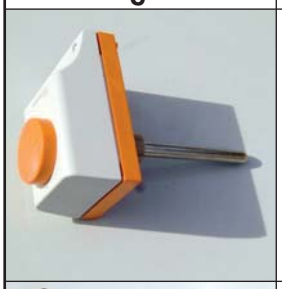
Ersatzteile

Abbildung	Beschreibung	Bestell-Nr.
	Handlochdeckel und **Dichtung** 110 mm rund 120 mm rund *bei eventuell defekter Emaille an der Dichtfläche kann auch eine ganzflächige Dichtung geliefert werden, inkl. neuer Schrauben 8x25*	 S31906 & S31907 S31908 & S31909
	Handlochdeckel mit Muffe 12 mm und **Dichtung** 110 mm rund 120 mm rund (wenn Mg.-Anode vorhanden)	 S31906 & S31907 S31908 & S31909
	Handlochdeckel und **Dichtung** 100/150 mm **Handlochdeckel** und **Dichtung** 80/120 mm bei Speicher mit Magnesium-Anode mit 12 mm Muffe	S31902 & S31900 S31903 & S31901
	Flanschdeckel und **Dichtung** NW 200 für WRG-Speicher mit **Seitenflansch** Lochkreis: 245/12x16 mm	S31650 & S31600
	Flanschdichtung NW 200 für WRG-Speicher mit **Bodenflansch** Lochkreis: 245/12x14 mm	S31602
	Flanschdichtung NW 200 für KW-Speicher Lochkreis: 245/12x16 mm	S31601

Ersatzteile

Abbildung	Beschreibung	Bestell-Nr.
	**Mannlochdichtung** NW 500 610 x 500 x 3 / Lk 565/32x18 mm *bei älteren Baureihen können auch Dichtungen NW450 (570 x 450 x 3 / Lk 520/28 x 23 mm) geliefert werden* ***- unbedingt Maße vor Ort nehmen!***	S31700 S31701
	CORREX®-Fremdstromanode mit Steckerpotentiostat für WRG- Behälter für KW-Behälter **CORREX®-Fremdstromanode** mit 2 Fühlerelementen einschließlich Doppelkabel für WRG	 S30000 S33000 S31000
	Magnesium-Anoden mit Außengewinde für Behälter mit Bodenflansch für Behälter 120/1 für Behälter 200/1 für Behälter 300/1 und 500/1	 S31100 S31200 S31300
	Magnesium-Anoden mit Gewindestift M 12 für Behälter mit Seitenflansch für Behälter 300/4 **(eine Anode)** für Behälter 500/4 **(eine Anode)** für Behälter 750/5 **(zwei Anoden)** für Behälter 1000/5 **(zwei Anoden)**	 S31400 S31500 S31400 & S31200 S31500 & S31300
	Thermometer 0-120°C für WRG-Behälter	S33500
	Winkel-Thermometer -30/+50°C für KW-Behälter	S33600

Ersatzteile

Abbildung	Beschreibung	Bestell-Nr.
	**Kesselthermostat** Schaltbereich +25° bis +90°C	S30001
	E-Heizung für **emailierte Behälter** einschließlich eingebautem Thermostat Typ 2,0 kW Typ 3,0 kW Typ 4,5 kW Typ 6,0 kW **Thermostat** lose	 S30004 S30005 S30006 S30007 S33004
	Überhitzungsschutzthermostat beim Einbau einer E-Heizung erforderlich	S30008
	E-Heizung für **rohe Behälter** einschließlich Thermostat und Sicherheitsbegrenzer Typ 2,0 kW Typ 3,0 kW Typ 4,5 kW Typ 6,0 kW Typ 9,0 kW	 S37035 S37046 S37037 S37038 S37039
	Ranco-Frostschutztermostat (2,0) für KW-Behälter	S30221
	3-Wege-Ventil 3-Wege-Mischventil 3/4" 3-Wege-Mischventil 1" 3-Wege-Mischventil 1 1/2" Temperaturfühler für 3-Wege-Ventil	 S55803 S55805 S55804 S60084

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Kathodischer Schutz

Eine Behälteremaillierung ist aus technologischen Gründen nicht ohne Fehlstellen herstellbar. Diese Fehlstellen in der Emaillierung werden kathodisch mit einer **CORREX®-Fremdstromanode** oder einer **Magnesium-Opferanode** geschützt.

Bei einem bestimmten Schutzstrom an der Fehlstelle (an der nicht geschützten Stahlstelle) wird die Korrosion ausgeschlossen. Man bedient sich der unterschiedlichen Wertigkeit von Metallen in der elektrochemischen Spannungsreihe, wodurch der erforderliche Schutzstrom aufgebaut wird. Metallische Einbauten, z.B. Wärmetauscher, Elektroheizungen, Fühler von Thermometer und Thermostaten beeinträchtigen diese Funktion.

Die Folge ist:
Das größte Spannungspotential ist nicht mehr zwischen der Magnesium-Anode und der zu schützenden kleinen Stahlfläche, sondern zwischen der Magnesium-Anode und den metallischen Einbauten. Oftmals sind auch die Flächen der Einbauten wesentlich größer als die Fehlstellen in der Emaille, so dass ein großer Stromfluss zwischen der Anode und den Einbauten besteht und somit der blanke Stahl nicht mehr geschützt wird. Magnesium-Anoden opfern sich in einem solchen Fall wesentlich schneller auf und wenn dann nach relativ kurzer Zeit kein Magnesium mehr vorhanden ist, wird der ungeschützte Stahl an der Fehlstelle der Emaillierung zur Anode und opfert sich dann auf die höherwertigen metallischen Einbauten auf. Die Folge ist die sogenannte Lochfraß-Korrosion, ein rein galvanischer Vorgang und nur wer diese Zusammenhänge kennt, kann Gegenmaßnahmen vornehmen.
Galvanische Ströme verlaufen nur geradlinig. Die Wärmetauscher in der DK-Wärmerückgewinnung sind in Kunststoffhüllen eingebaut (Kaminprinzip) und die Anschlussenden sind innerhalb des Behälters mit Silikonschlauch überzogen. Somit liegen die Wärmetauscher galvanisch „im Schatten" und werden nicht wirksam. Oben eingebaute PWW-Wärmetauscher und auch Elektro- Heizeinsätze werden elektrisch nicht leitend in den Behälter eingebaut.

Grundsätzlich sollte versucht werden, die Fehlstellen in der Emaille so gering wie möglich zu halten. Hierzu werden bei DK alle Anschlussnippel mit Außengewinde ausgerüstet, so dass bis zur vorderen Kante emailliert werden kann; lediglich für die Magnesium-Anode und E-Heizeinsätze werden Muffen 1 1/4" bzw. 1 1/2" eingeschweißt. Hierbei handelt es sich aber um „ausgedrehte" Muffen mit nur 1 cm Gewindelänge und diese Gewindelänge wird von den Einbauten vollständig abgedeckt. Derartige Muffen sind nicht handelsüblich zu beziehen und müssen in Kleinserien angefertigt werden. All dies ist sehr aufwändig und bedingt einen relativ hohen Preis, aber es ist die Grundvoraussetzung für eine jahrelang problemlos arbeitende Anlage.

Hersteller, welche emaillierte Behälter in Großserien fertigen, verzichten auf diese aufwändigen Schritte und sind somit wesentlich preiswerter, aber für unseren Zweck nicht einsetzbar.

Die **CORREX®-Fremdstromanode** garantiert einen zuverlässigen Dauerschutz des Behälters. Daher müssen Sie keinerlei Wartung der Anode wie bei der Magnesium-Opferanode vornehmen. Die CORREX®-Fremdstromanode sichert eine lange Sicherheitslebensdauer.
Weiter bietet die CORREX®-Fremdstromanode eine exakte Schutzstromregulierung, eine optische Funktionskontrolle, keinen Überschutz (Knallgas-Risiko) und keine Anodenschlammbildung.
Eine 230 V-Steckdose mit Dauerspannung sollte in unmittelbarer Nähe des Behälters der DK-Wärmerückgewinnung installiert werden, denn das mitgelieferte Anschlusskabel der CORREX®-Fremdstromanode darf auf keinen Fall durchtrennt und verlängert werden. Andernfalls besteht die Gefahr der Polaritätsumkehr. Statt Korrosionsschutz ist dann eine verstärkte Korrosion gegeben.

01/2011/79

DK-Kälteanlagen bietet zwei unterschiedliche Typen an:
CORREX®-Fremdstromanode 230 V / 4W
&
CORREX®-Fremdstromanode 230 V/4 W mit 2 Fühlerelementen
(bei Speicher 1000 ltr. und bei Speicher 750 ltr. ab 8 m² WT-Oberfläche erforderlich)

Magnesium-Opferanoden müssen nach 2 Jahren erstmals kontrolliert werden.
Bei Aufzehrung von mehr als 50% ist die Anode durch eine neue Anode zu ersetzen.

für Behälter Typ	MG-Anode S-Nr.	Ø mm	Länge mm	Anschluss	Einbau
50/1	31100	22	400	¾"	von vorn
120/1	31100	22	400	¾"	von vorn
200/1	31200	33	400	1¼"	von vorn
300/1	31300	33	600	1¼"	von vorn
500/1	31300	33	600	1¼"	von vorn
300/4	31400	33	550	M 12	von unten
500/4	31500	33	735	M 12	von unten
750/5	31400	33	550	M 12	von unten
	31200	33	400	1¼"	von vorn
1000/5	31500	33	735	M12	von unten
	31300	33	600	1¼"	von vorn

01/2011/80

Umgang mit Legionellen

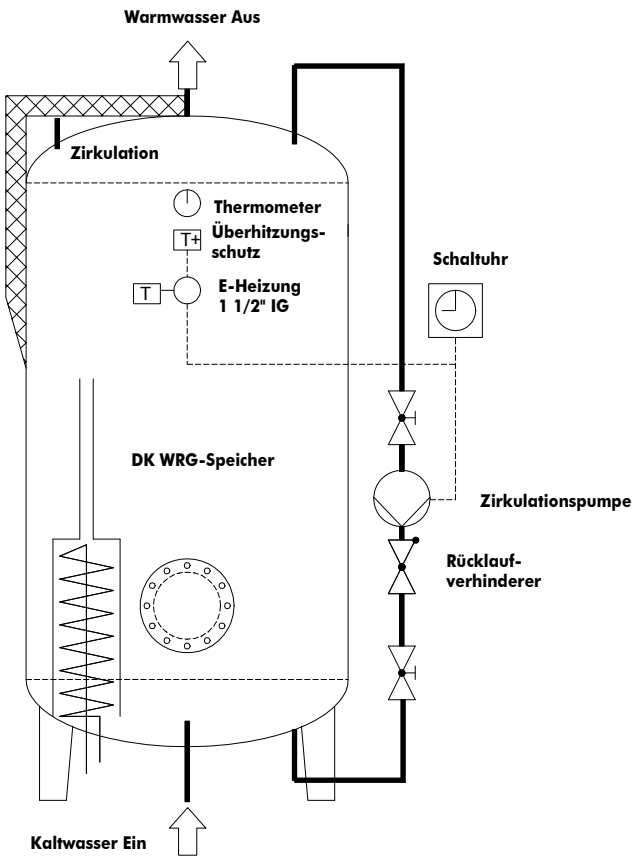
Oftmals fällt bei dem Thema Wärmerückgewinnung auch das Stichwort Legionellen, das oft falsch eingeschätzt wird. Bei Legionellen handelt es sich um Bakterien, die im Trinkwasser vorhanden sind. Es ist aber darauf zu achten, dass ein übermäßig starkes Legionellenwachstum verhindert wird. Allein die Verwendung des Materials Kupfer in den Wärmetauschern der DK-Wärmerückgewinnung reduziert das Legionellen-Wachstum, da Kupfer für Bakterien wachstumsfeindlich ist. Wie Warmwasserbereitungsanlagen in Bezug auf Legionellen auszuführen sind, ist im DVGW-Arbeitsblatt W 511 geregelt. Hier wird grundsätzlich zwischen so genannten Klein- oder Großanlagen unterschieden. Kleinanlagen sind Behälter bis 400 l Inhalt, bei denen keine Maßnahmen erforderlich sind.
Alle größeren Behälter gelten als Großanlagen, in denen der Gesamtwasserinhalt einmal täglich auf +60°C aufzuheizen ist.

Trinkwassererwärmer	Inhalt (l)	Betrieb / Temperatur
Kleinanlagen	≤ 400	Betriebstemperatur ≤ 60° C ist möglich
Großanlagen	> 400	Temperaturen von 60°C *) am Wasseraustritt des Trinkwassererwärmers muß eingehalten werden. Der gesamte Wasserinhalt von Vorwärmstufen ist mindestens 1x am Tag auf 60°C zu erwärmen.

*)Unter Berücksichtigung der Schaltdifferenz des Reglers darf eine Temperatur von 55°C nicht unterschritten werden.

DK bietet hierzu eine sogenannte Legionellenschaltung an. Zwischen Warmwasseraustritt und Kaltwassereintritt wird eine Verbindungsleitung mit Pumpe und Rückschlagventil installiert. Im oberen Teil des Behälters kann eine E-Heizung oder ein PWW-Heizregister eingebaut werden. Über ein Thermostat im unteren Teil des Behälters wird gefühlt, ob einmal täglich die Wassertemperatur von +60°C erreicht worden ist. Dann ist keine weitere Maßnahme erforderlich. Sollte +60°C nicht erreicht worden sein, kann vorzugsweise zur Nichtabnahmezeit von Warmwasser, z.B. nachts um 02.00 Uhr, die E-Heizung oder das PWW-Heizregister einschließlich der Pumpe in der Bypassleitung eingeschaltet werden, so dass dann der gesamte Behälterinhalt auf +60°C nachgeheizt wird. Wenn der Behälter als Vorheizbehälter einer anderen Warmwasserbereitung vorgeschaltet wird, dann sollte durch Schaltung der Sanitärfirma mit dem Nachheizbehälter das gesamte Warmwassersystem auf +60°C aufgeheizt werden. An der DK-Wärmerückgewinnung ist in diesem Fall keine weitere Maßnahme erforderlich.

Legionellenschaltung



Kälte. Wärme.
Innovationen.

Ausschreibungstext Seite 1

Standardprogramm WRG

Pos.	Stck.		EP
	.....	Stck. DK-WÄRMERÜCKGEWINNUNG bestehend aus: Trinkwasserspeicher Typ _____ mm Durchmesser ohne Isolierung _____ mm Durchmesser mit Isolierung _____ mm Gesamtbauhöhe _____ ltr. Nenninhalt Wandungen 3 - 4,5 mm aus USt 37-2. Im unteren Boden ein ovaler Handlochverschluß 100/150 mm, ferner die erforderlichen Nippelanschlüsse für den Einbau von Wärmetauschern. Im unteren Teil des Behältermantels ein Flanschstutzen 200/280 mm Durchm. nach DIN 4805 als Revisionsöffnung. KW und WW je 1 1/4", Thermometeranschluß 3/4" einschl. Thermometer, Zikulations- und Thermometeranschluß je 3/4" sowie Anschluß 1 1/2" für bauseitige E-Heizung. Behälter gebaut und berechnet nach DIN 44899 Bl. 5 und Arbeitsblatt W 511. Behälter geeignet für 6 bar Betriebsdruck bei +95°C Betriebstemperatur auf 8 bar wasserdruckgeprüft mit Bescheinigung. Korrosionsschutz: außen emailangenebelt, innen mit Spezial-Behälteremaillierung einschließlich Magnesium-Opferanode alternativ:_____ Stck. CORREX®-Fremdstromanode Isolierung mit glasfaserverstärktem Polyester-Hartmantel mit PU-Schaum ausgeschäumt. Isolierung wird in 2 Halbschalen geliefert, die mittels 2 eingeschäumter Schnellverschlüsse an jeder Seite des Behälters befestigt werden.	.....

Ausschreibungstext Seite 2

Standardprogramm WRG

Pos.	Stck.		EP
	.....	Spezial-Gegenstrom-Wärmetauscher in doppelwandiger Sicherheitsausführung in Lebensmittelqualität für Frigen. Tauscher aus SF-Cu-Rippenrohr, zur Wendel gedreht und galvanisch verzinnt. Gegenstrom-Verrohrung in geruchs- und geschmacksneutralem, hitzebeständigem Kunststoff. Tauscher mittels Messing-Verschraubung im Behälter eingebaut. Gegenstrom-Wassermenge durch Drosselstück auf die jeweilige Kondensationswärme abgestimmt. **Typ:** 16/10 mm, 0,4 m² Rohranschluß 10 mm (Löt) **Leistung:** max. 1.500 Watt (Delta tm 25 K)	.....
	.....	Spezial-Gegenstrom-Wärmetauscher wie vor beschrieben, jedoch **Typ:** 16/10 mm 0,8 m² Rohranschluß 10 mm (Löt) **Leistung:** max. 3.000 Watt (Delta tm 25 K)	.....
	.....	Spezial-Gegenstrom-Wärmetauscher wie vor beschrieben, jedoch **Typ:** 18/12 mm 1,2 m² Rohranschluß 12 mm (Löt) **Leistung:** max. 6.000 Watt (Delta tm 25 K)	.....
	.....	Spezial-Gegenstrom-Wärmetauscher wie vor beschrieben, jedoch **Typ:** 22/16 mm 1,0 m² Rohranschluß 16 mm (Löt) **Leistung:** max. 6.000 Watt (Delta tm 25 K)	.....
	.....	Spezial-Gegenstrom-Wärmetauscher wie vor beschrieben, jedoch **Typ:** 22/16 mm 2,0 m² Rohranschluß 16 mm (Löt) **Leistung:** max. 12.000 Watt (Delta tm 25 K)	.....
	.....	Spezial-Gegenstrom-Wärmetauscher wie vor beschrieben, jedoch **Typ:** 22/16 mm 3,0 m² Rohranschluß 16 mm (Löt) **Leistung:** max. 18.000 Watt (Delta tm 25 K)	.....

Ausschreibungstext Seite 3

Standardprogramm WRG

Pos.	Stck.		EP
	.....	Spezial-Gegenstrom-Wärmetauscher wie vor beschrieben, jedoch **Typ:** 28/20 mm 1,5 m² Rohranschluß 22 mm (Löt) **Leistung:** max. 9.000 Watt (Delta tm 25 K)	.....
	.....	Spezial-Gegenstrom-Wärmetauscher wie vor beschrieben, jedoch **Typ:** 28/20 mm 3,0 m² Rohranschluß 22 mm (Löt) **Leistung:** max. 18.000 Watt (Delta tm 25 K)	.....
	.....	Wärmetauscher für PWW Tauscher aus SF-Cu, zur Wendel gedreht und galvanisch verzinnt. Tauscher galvanisch nicht wirksam im oberen Teil des Behältermantels eingebaut. **Oberfläche:** 2,5 m² **Anschlußmaß:** 22 mm (Verschraubung)	.....

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Ausschreibungstext Seite 1

Trinkwasser-Pufferspeicher emailliert mit Anschlüssen für Rohrenthitzer

Pos.	Stck.		EP
	.....	Trinkwasser-Pufferpeicher _____ mm Durchmesser ohne Isolierung _____ mm Durchmesser incl. Isolierung _____ mm Gesamtbauhöhe _____ ltr. Inhalt Wandungen aus 3-4,5 mm ST 37-2, emaillierfähig im unteren Boden ein ovaler Handlochverschluß 100/150 mm, KW und WW je 1 1/4", Thermometeranschluß 3/4" einschl. Thermometer, Thermostat- und Zirkulationsanschluß je 3/4", E-Heizungsanschluß 1 1/2", sowie Speiseleitungen und Halterungen zum Anbau eines externen Rohrenthitzers/Rohrkondensators. Behälter gebaut und berechnet nach DIN 44899, Bl 5 und Arbeitsblatt W 511, geeignet für 6 bar Betriebsdruck bei +95°C Betriebstemperatur, auf 8 bar wasserdruckgeprüft mit Bescheinigung. Korrosionsschutz außen emailangenebelt, innen mit Spezial-Behälteremaillierung mit Magnesium-Opferanode Isolierung aus glasfaserverstärktem Polyester-Hartmantel mit PU-Schaum ausgeschäumt. Isolierung wird in 2 Halbschalen geliefert, die mittels 2 eingeschäumter Schnellverschlüsse an jeder Seite des Behälters befestigt werden.	.....
	.....	CORREX®-Fremdstromanode -wartungsfrei- (alternativ zur serienmäß eingebauten Magnesium-Opferanode)	.....
	.....	E-Heizung _____ kW incl. eingebautem Thermostaten	.....
	.....	Überhitzungsschutzthermostat (werksseitig auf +95°C eingestellt)	.....
	.....	Kesselthermostat (Schaltbereich +25/+95°C) zur Schaltung eines Magnetventils in Heißgas-Bypassleitung	.....

Ausschreibungstext Seite 2

Trinkwasser-Pufferspeicher emailliert mit Anschlüssen für Rohrenthitzer

Pos.	Stck.		EP
	.....	Rohrenthitzer/Rohrkondensator in doppelwandiger Sicherheitsausführung bestehend aus: Cu-Rohr _____ mm mit _____ eingezogenen doppelwandigen Cu-Rippenrohren 16/10 mm Länge je Rippenrohr: _____ m Gesamtbaulänge: _____ m Anschluß kälteseitig max. _____ mm Anschluß wasserseitig max. _____ mm Oberfläche kälteseitig: _____ m^2 Wasserumlaufmenge: _____ m^3/h Delta p Wasser: _____ bar einschl. Halterungen einschl. Isolierung Typ Rohrenthitzer/Rohrkondensator als Tertiär-Wärmetauscher nach Ausführungsart D gebaut, gem. DIN 1988, Teil 4, Abs. 5.2	.....
	.....	temp.-abhängig gesteuertes Wasserventil Typ Trinkwasser-Ladepumpe Typ einschl. Verschraubungen, Absperrschiebern und Rohrenthitzer/ Rohrkondensator senkrecht am Behälter montiert Sollten dem Rohrenthitzer/Rohrkondensator verzinkte Wasserleitungen nachgeschaltet werden, ist es erforderlich, den Wärmetauscher wasserseitig zu vernickeln. Der Mehrpreis hierfür beträgt 25 %.	.....

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Ausschreibungstext

für Sonderanfertigungen emailliert bzw. REXIT-beschichtet

Pos.	Stck.		EP
	.....	**DK-Wärmerückgewinnung bestehend aus:** Standspeicher _____ mm Durchmesser **ohne** Isolierung _____ mm Durchmesser **incl.** Isolierung _____ mm Gesamtbauhöhe Wandungen aus ST-37-2, im unteren Boden eine Entleerungsöffnung 1 sowie die erforderlichen Nippelanschlüsse für den Einbau von Wärmetauschern. Im unteren Teil des Behältermantels ein Mannloch 450 bzw. 500 mm Durchmesser nach DIN 4805 als Revisions- und Montageflansch. Kaltwassereintritt- und Warmwasseraustritt je 2″ Thermometer-, Thermostat- und Zirkulationsanschluß je 3/4″, E-Heizungsanschluß 2″. Behälter gebaut und berechnet nach DIN 44899, BI 5 und Arbeitsblatt W 511. Behälter geeignet für 6 bar Betriebsdruck bei +95°C Betriebstemperatur, auf das 1,3-fache des zulässigen Betriebsdruckes wasserdruckgeprüft mit Bescheinigung. **Korrosionsschutz** **(bei Speichern bis 1200 mm Durchmesser)** außen grundiert innen mit Spezial-Behälteremaillierung, einschl. CORREX®-Fremdstromanode/2 Fühler **Korrosionsschutz** **(bei Speichern nicht mehr als 1200 mm Durchmesser** außen grundiert innen 5-fach kunststoffbeschichtet (REXIT K 59 T-M), baumustergeprüft durch TÜV Essen, Prüf-Nr. 5/25 134, 133/2 Isolierung aus 80 mm starkem geschlossenporigem Schaumstoff, bestehend aus Mantel und Kopfplatte, Abdeckung aus PVC-Gewebehülle mit Schnürr- oder Klettenverschluß	.....

01/2011/87

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Ausschreibungstext Seite 1

Kaltwasserbereiter mit eingebautem KS-Verdampfer

Pos.	Stck.		EP
	.....	**Kaltwasser-Pufferspeicher** **für geschlossene Wassersysteme** **(ohne Sauerstoffzufuhr)** innen roh, außen dickschichtgrundiert _____ mm Durchmesser incl. Isolierung _____ mm Gesamtbauhöhe _____ ltr. Inhalt mit Anschlüssen für Kaltwasserein- und –austritt 1 1/4" bzw 2" Pumpenanschluß, 3 Anschlüsse 3/4" verteilt auf dem Behältermantel incl. Maschinenthermometer –30/+50°C, Schaltlänge 160 mm eingebaut im unteren der 3 Anschlüsse **Entleerung 3/4" mit KFE-Hahn 3/4"**, einschl. S-Ventil 1"-2,5 bar, **Thermometeranschluß 1"**, einschl. Flansch im oberen Behälterboden zur Aufnahme eines Bündelrohrverdampfers. Behälter gebaut und berechnet nach DIN 44899, Bl. 5 und Arbeitsblatt W 511, geeignet für 6 bar Betriebsdruck bei +95°C Betriebstemperatur, auf 8 bar wasserdruckgeprüft mit Bescheinigung (Einsatzbereich bis –20°C) incl. Isolierung in druckgeschäumter Ausführung mit dampfdiffusionsdichtem GfK-Hartmantel. Isolierung an den Stoßstellen und Anschlüssen dampfdiffusionsdicht verklebt.	.....
	.....	**KS-Bündelrohrverdampfer** bestehend aus: Cu-Mantelrohr _____ mm Durchmesser mit _____ eingezogenen einwandigen Cu-KS-Verdampfer- rohren 15 mm Länge je Verdampferrohr: _____ m Gesamtbaulänge: _____ m einschl. _____-fach-Umlenkung, so dass sich eine Verdampfungs- länge von _____ x _____ = _____ mtr. ergibt, einschl. _____-fach-Einspritzung mit Verteiler	.....

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Ausschreibungstext Seite 2

Kaltwasserbereiter mit eingebautem KS-Verdampfer

Pos.	Stck.		EP
	.....	einschl. _____-fach-Einspritzung mit Verteiler Kap.-Rohr 5, 6 oder 7 mm, Flüssigkeitsanschluß: _____ mm einschl. saugseitige Zusammenschaltung auf _____ mm Anschlüsse Wasser im Mantel: _____ Zoll Oberfläche: _____ m^2 Typ	.....
	.....	**Kaltwasser-Ladepumpe** Typ Netzspannung: 230/400 V Anschlußdimension: zur Zwangsüberströmung des Verdampfers incl. Absperrschieber und isolierten Rohren außen am Behälter montiert einschl. Hand- und Schnellentlüfter an der höchsten Stelle der Verrohrung	.....
	.....	**Ranco-Schaltthermostat 016-H6989** Schaltbereich -5/+25 in 1"-Stutzen eingebaut incl. Tauchhülse 18 x 1 mm Schaltbereich: -5°C bis +25°C	.....
	.....	**Ranco-Frostschutzthermostat (2,0) D9040** K22-L2564 Kap.-Rohr-Länge 2,0 mtr. in Tauchhülse im Verdampfer eingebaut PS Für den Lebensmittelbereich sind emaillierte Behälter mit doppelwandigen Sicherheits-Verdampfern lieferbar.	.....

01/2011/89

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Ausschreibungstext

Kaltwasser-Puffer Standard

Pos.	Stck.		EP
	.....	**Kaltwasser-Pufferspeicher** **für geschlossene Wassersysteme** **(ohne Sauerstoffzufuhr)** innen roh, außen grundiert _____ mm Durchmesser incl. Isolierung _____ mm Gesamtbauhöhe _____ ltr. Inhalt Kaltwasserein- und –austritt 1 1/4" (2 Anschlüssen primär, 2 Anschlüsse sekundär) Anschlüsse im Behälter mit 90°-Bögen in den Klöpperboden geleitet, so daß eine effektive Ladung und Entladung des Speichers gegeben ist. 3 Anschlüsse 3/4" verteilt auf dem Behältermantel Anschluß 3/4" für Entleerung im unteren Boden, Anschluß 3/4" für Entlüftung im oberen Boden, incl. Maschinenthermometer –30/+50°C, Schaftlänge 160 mm, eingebaut im unteren der 3 Anschlüsse Behälter gebaut und berechnet nach DIN 44899, Bl. 5 und Arbeitsblatt W 511, geeignet für 6 bar Betriebsdruck bei +95°C Betriebstemperatur, auf 8 bar wasserdruckgeprüft mit Bescheinigung incl. Isolierung in druckgeschäumter Ausführung mit dampfdiffusionsdichtem GfK-Hartmantel. Isolierung an den Stoßstellen und Anschlüssen dampfdiffusionsdicht verklebt.	.....
	.....	Mehrpreis für größere Wasseranschlüsse in Flanschausführung DN ___ /___ PN (Ein- und Austritt)	.....
	.....	Mehrpreis für zusätzliche Wasseranschlüsse in Flanschausführung DN ___ /___ PN (Ein- und Austritt)	.....

01/2011/90

Kälte. Wärme.
Innovationen.

Ausschreibungstext

Kaltwasser-Puffer in Sonderanfertigung

Pos.	Stck.		EP
	.....	**Kaltwasser-Pufferspeicher in Sonderanfertigung -roh-(ohne Isolierung)** Kaltwasser-Pufferspeicher für geschlossene Wassersysteme (ohne Sauerstoffzufuhr) innen roh, außen dickschichtgrundiert _____ mm Durchmesser _____ mm Gesamtbauhöhe _____ ltr. Inhalt Kaltwasserein- und austritt je 2" Thermometeranschluß 3/4" einschl. Thermometer, 3 Anschlüsse 3/4" (z.B. für Thermostate) im Behältermantel, Anschluß 3/4" für Entleerung im unteren Boden mit KFE-Hahn, Anschluß 3/4" für Entlüftung im oberen Boden, Behälter gebaut und berechnet nach DIN 44899, Bl. 5 und Arbeitsblatt W 511, geeignet für 6 bar Betriebsdruck bei +95°C Betriebstemperatur, auf 8 bar wasserdruckgeprüft mit Bescheinigung Eine dampfdiffusionsdichte Isolierung z.B. aus Armaflexplatten bieten wir Ihnen nicht an, da die dampfdichte Außenhaut beim Transport und bei der Einbringung beschädigt werden könnte. Wir schlagen daher vor, diese Isolierung nach Aufstellung und Fertigstellung der Anschlüsse bauseits vorzunehmen.	.....
	.....	Mehrpreis für größere Wasseranschlüsse in Flanschausführung DN _____ (Ein- und Austritt)	.....
	.....	Mehrpreis für größere Wasseranschlüsse in Flanschausführung DN _____ (Ein- und Austritt)	.....

01/2011/91