

WRK-Plus

„mit uns in eine Co₂ freie Zukunft“

Wärmerückgewinnung
aus Kälte und Wärme

Gigantische Energieverschwendung an die Umwelt



Wir holen Ihnen die Prozesswärme zurück!

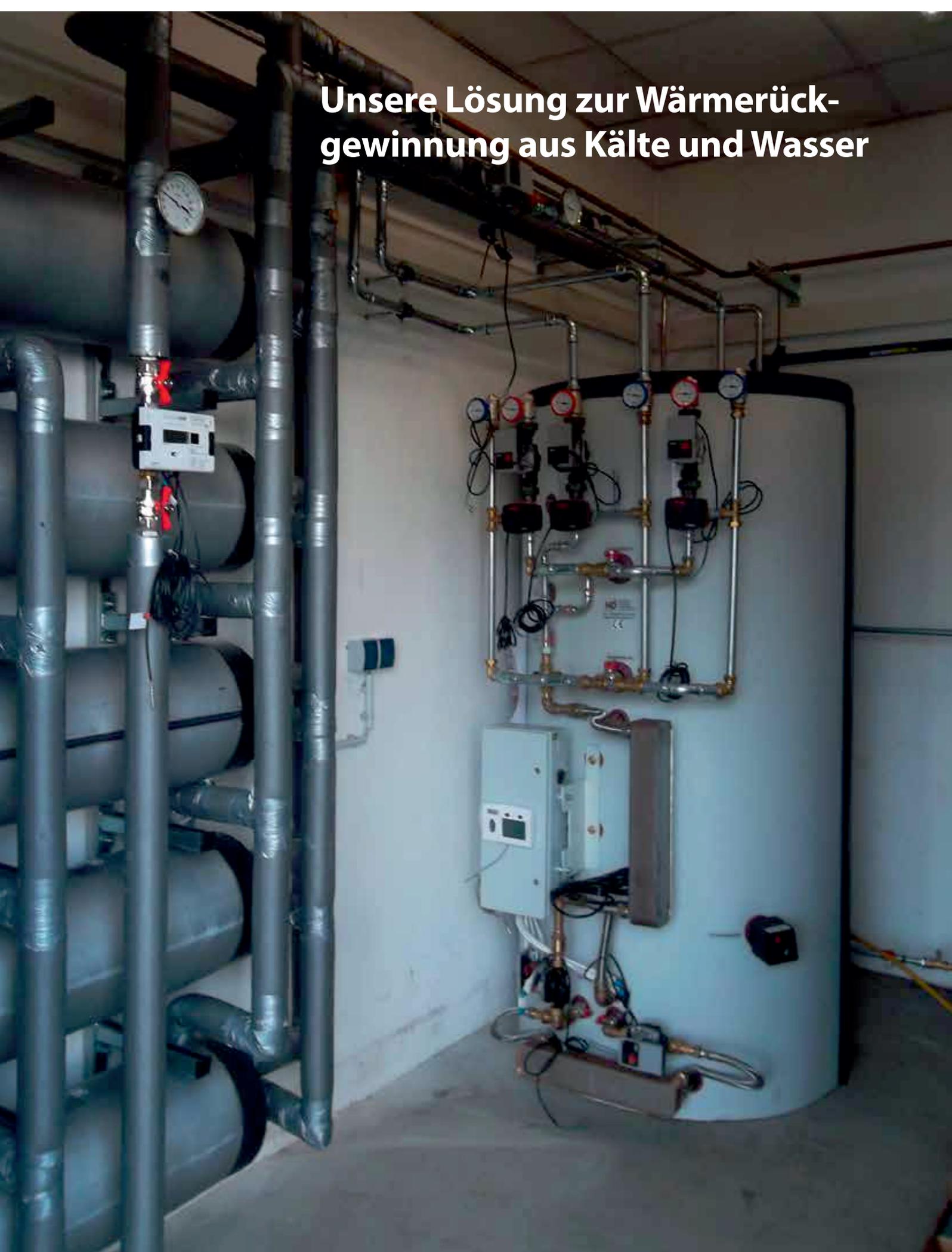
WRK-Plus GmbH
Wärmerückgewinnung
aus KÄLTE+WÄRME



„mit uns in eine Co₂ freie Zukunft“



Unsere Lösung zur Wärmerückgewinnung aus Kälte und Wasser



WRK-Plus Wärmerückgewinnungszentrale

Inhalt

STAND DER TECHNIK

Unser Alleinstellungsmerkmal ist die Erhöhung der Energiewertschöpfung: Die zu erreichende Temperatur liegt bei ca. 65 – 68°C, so dass gegenüber der bestehenden Anlage – hier liegt die Speicher-Temperatur bei ca. 45 – 48°C, um ca. 30% gesteigert wird. Durch die Nutzung der Rücklauf-Temperatur entsteht durch die noch vorhandenen Heißgastemperaturen eine Nutzungswärme von bis zu 75°C, die direkt über den Kondensator im Speicher an das Heizwasser im Speicher übertragen wird und somit eine Nutzungswärme für die Heizungs- und Brauchwasserbereitung von bis 68°C (Pufferspeicher) entstehen lässt.

Die Lebensdauer der Kühlaggregate wird um bis zu 50% erhöht, da nicht mit Hochdruck gearbeitet wird und die Schaltintervalle z.T. um bis zu 40% reduziert werden können.

Die erhebliche Gewichtseinsparung von bis zu 250 kg/Einheit erleichtert die Haus- und Kellereinbringung für die Handwerker („wir tragen nicht das Gewicht, sondern unsere Technik in den Keller“) und reduziert die Materialkosten erheblich. Hintergrund für die Reduzierung des Gewichts ist der von WRK eingesetzte Pufferspeicher ohne Rohrschlangen und Emaillierung. Allein durch die Emaillierung muss die Wandstärke bei herkömmlichen Geräten um mind. 2 mm stärker sein. Darüber hinaus wird keine Rohrschlange im Speicher benötigt, wo z.B. beim bisher verwendeten Standardspeicher Einzelrohre mit bis zu 40 m mit Emaillierung verbaut werden. Auch wird das bisher am Markt erhältliche Produkt durch den Spediteur zwischen Hersteller und Emaillierer bis zum Endkunden bis zu 4mal hin- und hergefahren.

Die Produkterstellungs- und Umweltbilanz ist mit der WRK-Technik um bis zu 50% verbessert.

WRK bewegt sich im Umwelt- und Energietechnikmarkt, insbesondere auch im Bereich der Energieeffizienz und der regenerativen Energieprodukte mit Schwerpunkt „Heizen, Kühlen und Geothermie“ – sowie im Bereich „Biogas“.

Die Umwelt- und Alternativ-Energietechnikbranche entwickelt sich von einem sogenannten Alternativ-Nischen-Produkt zum drittgrößten Arbeitsplatzbeschaffer der letzten 10 Jahre. Zurzeit sind ca. 300.000 Mitarbeiter in dieser Branche tätig mit steigender Tendenz. In den osteuropäischen Ländern entsteht ein gewaltiger Nachholbedarf. In diesen Ländern sind jährliche Steigerungen von bis zu 20% zu erwarten.

Der Umsatz der Branche wird in Europa bei etwa 500 bis 600 Mrd. € jährlich fixiert, incl. Photovoltaik und Windenergie. Der Absatzmarkt entwickelt sich dann weiter stetig nach oben, da die Politik eine Steigerung von derzeit 7-8% regenerativer Energieanteil am Energiemarkt vorgegeben hat. Mit einer zukünftigen Steigerung bis zu 2018 auf über 40%. Dies entspricht einer weiteren Verdoppelung des Energiemarktes; hinzu kommen die bereits vorgenannten EU- Ost-Staaten. Dieses Volumen lässt sich durchaus auf weitere 100 Mrd. und mehr fixieren.

Das Wachstum wird durch die dramatischen Klimaveränderungen wesentlich mit beeinflusst. Des Weiteren durch den daraus entstehenden Zwang die Rahmenbedingungen einmal zu schaffen bzw. zu verbessern; des weiteren durch den auf die Bevölkerung bzw. Hausbesitzer immer weiter steigenden Energiepreisdruck und zum Teil schrumpfender Haushaltseinkünfte. Diese Einfluss- und Kostenschere bildet eine sehr gute zukünftige Basis für leasingfähige Heizanlagen.

Eine evtl. denkbare und bevorstehende Feinstaubverordnung und CO₂-Abgabe, insbesondere auf die primitiven Kaminesselprodukte bewirken ebenfalls einen Trend zu wirtschaftlichen Energie- und Umweltprodukten. Insbesondere zu betrachten ist hier die Nachhaltigkeit und der Gesamtwirkungsgrad einer zukünftigen Anlage.

Die Initiative der Gesetzgeber hat einen wesentlichen Einfluss auf den Energiemarkt. Ferner die überraschend geänderte BIM-Schutzbestimmungen ab 22.März 2010; d.h. nach dem 22.März mussten alle Heizkaminesselhersteller sich einer neuen TÜV-Nachprüfung unterziehen, um einen weiteren Verkauf dieser Produkte zu ermöglichen.

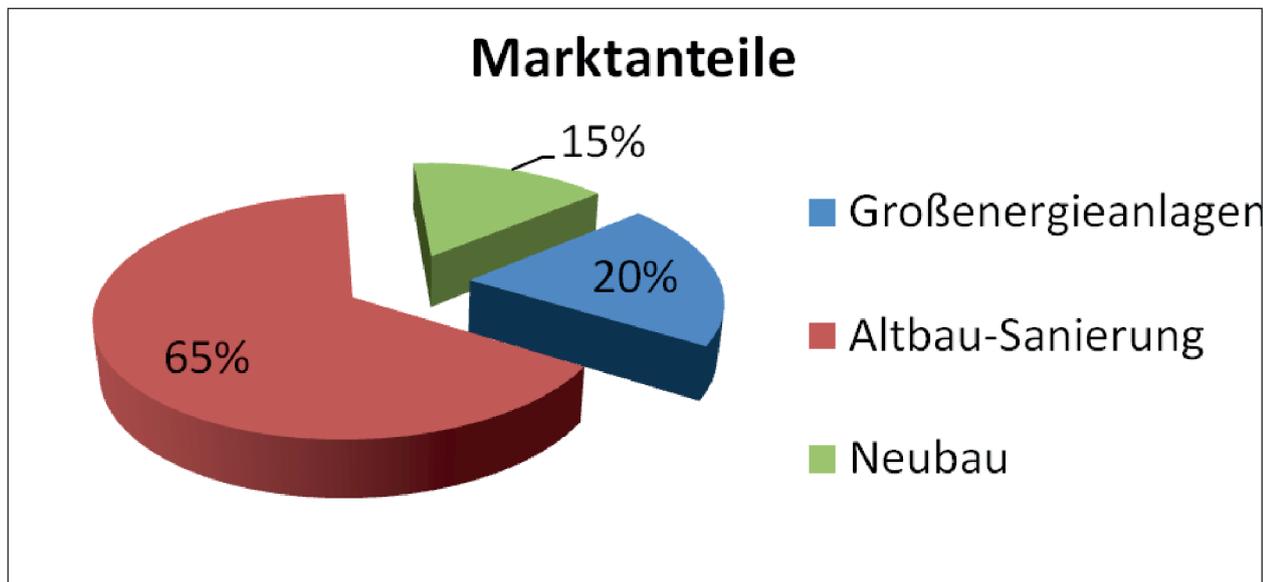
Am Drastischsten war die Streichung der §7b-Abschreibung auf den Ein- und Mehrfamilienbereich; hier brach der Hausbau- und Energieabsatzmarkt erheblich ein. Dies wurde zwischenzeitlich im Bereich der Altbausanierung kompensiert. Einen positiven Trend setzt hier das europäische Parlament durch sehr gute Rahmenbedingungen für den Einsatz und Absatz intelligenter MIX-Energietechnik Fördergrundlagen; insbesondere durch den Ausbau der FuE-Fördergrundlagen im Sinne einer 3-Länger-Zusammenarbeitbasis der Firmen.

Völlig nach unten geschoben werden zukünftig reine Fertigungen von Energieprodukten auf reiner Standardlösung.

Durch die Kürzungen ist der Endkunde nicht bereit neue Investitionen zu tätigen. Es werden nur die notwendigsten Reparaturen ausgeführt, dadurch verliert das Handwerk viele Aufträge.

Deshalb unsere Devise: „Zurück zur Einfachheit der Produkte und damit zur Bezahlbarkeit“

MARKT- UND MARKTAUSSICHTEN

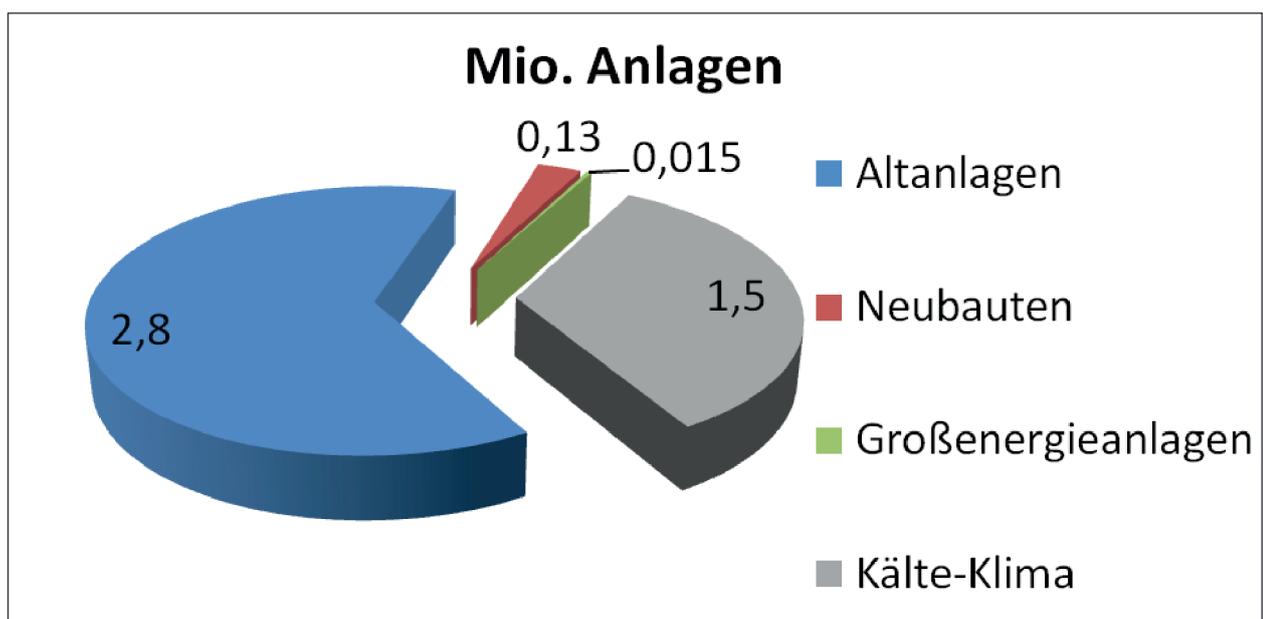


Für die Firma WRK ist in erster Linie die AltbauSanierung das interessanteste Marktsegment, gefolgt von den Neubauten. Ein weiteres interessantes Segment ist der Verkauf von Großanlagen in den Energietechnikmarkt.

Der AltbauSanierungsmarkt wird über das Produkt Direktkondensatoren über das Fachhandwerk angesprochen. Hier sind insbesondere die Kälte- und Klima-Fachhandwerker als „Kunden“ interessant,

da Sie für Ihre Endkunden wie Gaststätten, Pensionen, Lebensmittelmärkte den größten Kundennutzen sehen und bereits nach alternativen Lösungen suchen.

Nach dem Verkauf der Direktkondensatoren ist insbesondere die Wärmerückgewinnung aus bestehenden Kälteanlagen relevant für das Fachhandwerk. Nach Markteintritt in dem Segment AltbauSanierung erfolgt der weitere Eintritt in das Segment Großenergieanlagen.



ENERGIETECHNIKMARKT

Gesamtvolumen	
<ul style="list-style-type: none"> ■ ca. 2,8 Mio Altanlagen ■ im Ein-/Mehrfamilienhaus-Bereich, die älter als 20 Jahre sind 	
Inlandsmarkt	geschätztes Volumen des Inlandsmarktes
<ul style="list-style-type: none"> ■ ca.130.000 Neubauten pro Jahr, einschl. Fertighaushersteller 	<ul style="list-style-type: none"> ■ im Altanlagenbau ca. 420 Mrd. ■ im Einfamilienhausbau/Neubau ca. 2,3 Mrd.
Großenergieanlagen	
<ul style="list-style-type: none"> ■ ca. 15.000 im Bereich der Schulen, Sportstätten und Industriebauten; Langzeitspeicher bis 100.000 l 	<ul style="list-style-type: none"> ■ im Großenergieanlagen-Bereich ca. 650 Mio
Kälte/Klima	
<ul style="list-style-type: none"> ■ ca. 1,5 Mio Anlagen, zum Teil älter als 20 Jahre plus ■ ca. 25.000 Neuanlagen/jährl. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ im Kälteanlagenbau ca. 18 Mrd.
erweiterter EU-Markt	geschätztes Volumen europaweit
<ul style="list-style-type: none"> ■ ca. 5 – 7 Mio bestehende Altanlagen EU-weit, deren Anlagen z.T. weit älter als 20 Jahre sind ■ im Altanlagenbau ca. 630 Mrd. ■ im Neuanlagenbau ca. 33 Mrd. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ bei ca. 5-7 Mio Altanlagen (umfasst auch Energie-und Kälteanlagenbau)

GRUNDSÄTZLICHES ZUR KÜHLUNG UND DER ENTSTEHUNG DER PROZESSWÄRME

**ausführlich dargestellt in einer auch für
Nicht-Fachleute verständlichen Art**

Das WRK – Prinzip zur Wärmerückgewinnung aus

- Kälteanlagen
- Flüssigkeiten und Luft
- Trocknungsanlagen

Es sind fast unvorstellbare Mengen an Kilowatt Energie, die über die vorhandenen Kälteanlagen und Prozesswärme-Anlagen in die Luft geblasen werden. Wir haben uns als Ziel gesetzt, diese verlorene Prozesswärme so optimal und wirtschaftlich wie möglich zurückzugewinnen und somit die Energieverschwendung zum Nutzen des Anwenders einzudämmen.

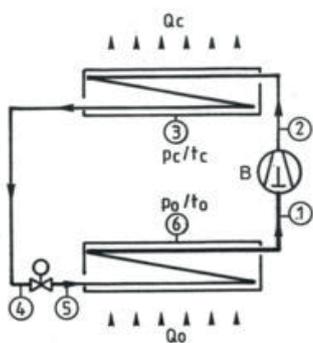
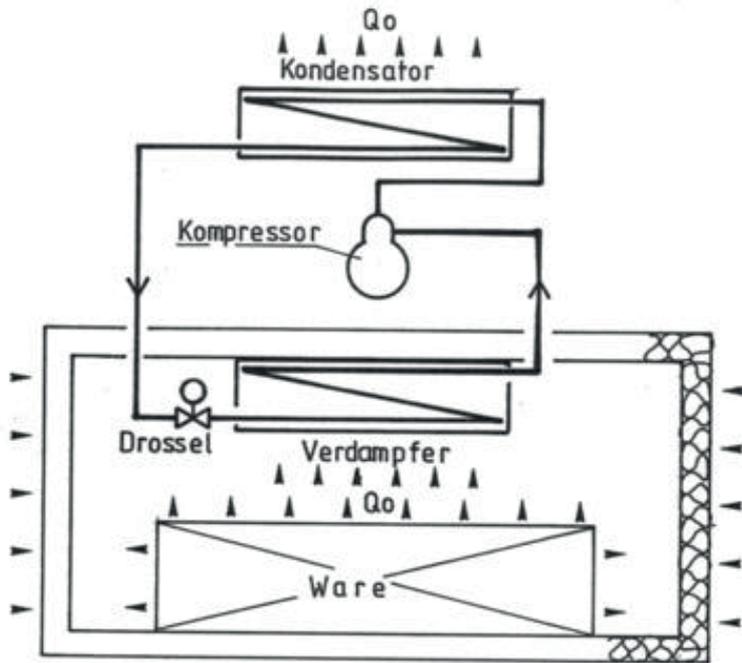
Bilder von bestehenden Anlagen Kompressoren



Verdampfer

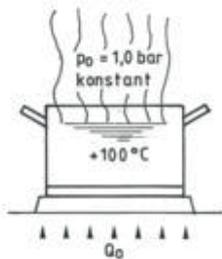


ARBEITSPRINZIP

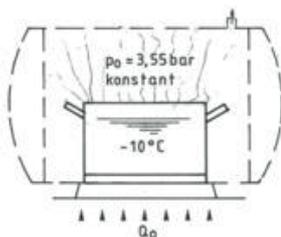


Darstellung im Fließschema Darstellung im Fließschema

1. Dem Verdampfer wird Wärme (Energie) aus dem Kühlgut zugeführt. Das im Verdampfer befindliche Kältemittel wird bei einem bestimmten Druck p_0 und der dazugehörigen Temperatur t_0 verdampft (verköcht).

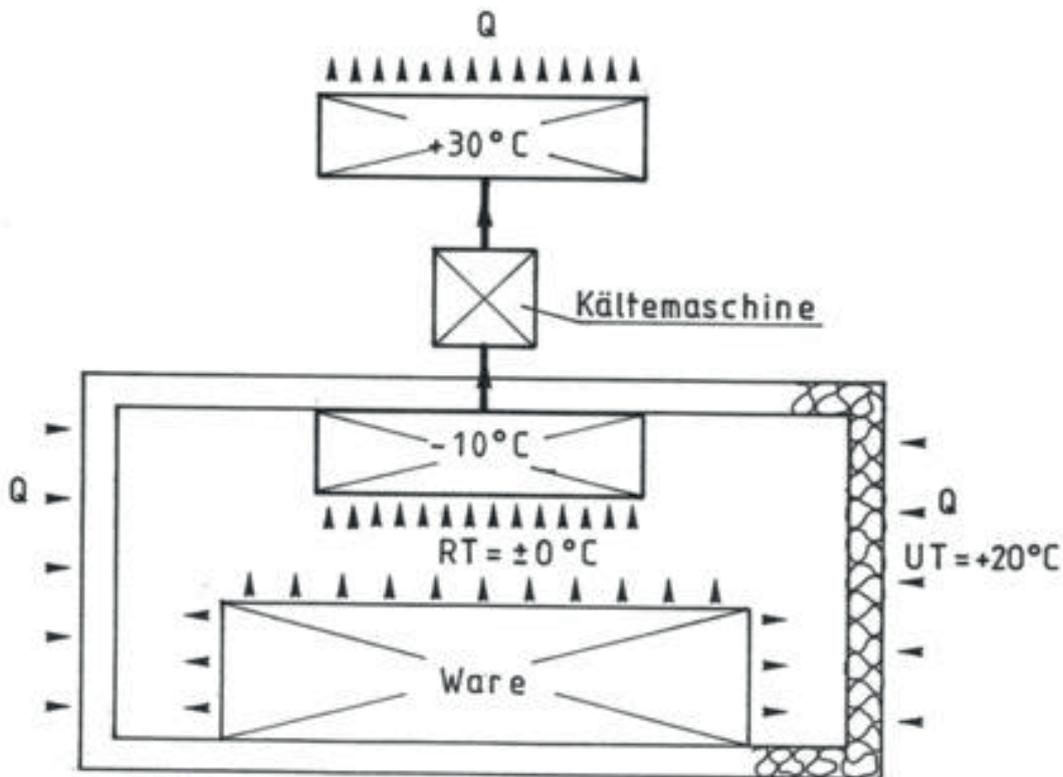


Kochtopf Wasser kocht (verdampft) mit 100°C bei einem Druck von 1 bar.
Für 1 kg Wasser werden zur vollständigen Verdampfung $2\,252,5\text{ kJ} = 538\text{ kcal}$ benötigt.



Kessel R22 kocht (verdampft) mit -10°C bei einem Druck von 3,5 bar.
Für 1 kg R22 werden (bei den genannten Bedingungen) zur vollständigen Verdampfung $213\text{ kJ} = 50,9\text{ kcal}$ benötigt.

AUFGABE DER KÄLTEANLAGE



Um einen Raum oder einen Gegenstand auf eine bestimmte Temperatur halten zu können, muß die überschüssige Wärmemenge abgeführt werden.

Der zweite Hauptsatz der Wärmelehre sagt (vereinfacht):

Wärme fließt von einem höheren auf ein tieferes Temperaturniveau und nicht umgekehrt.

Da in der Natur oft nur höhere Temperaturniveaus nutzbar zur Verfügung stehen, muß künstlich ein tieferes Temperaturniveau geschaffen werden.

Damit wird eine Kälteanlage erforderlich, mit der 2 unterschiedliche Temperaturen künstlich geschaffen werden.

Eine tiefere Temperatur als die des zu kühlenden Raumes (Gegenstandes).

Damit fließt Wärme aus dem Raum an den künstlich erzeugten kälteren Teil der Kältemaschine

Eine höhere Temperatur als das zur Wärmeabfuhr herangezogene Medium.

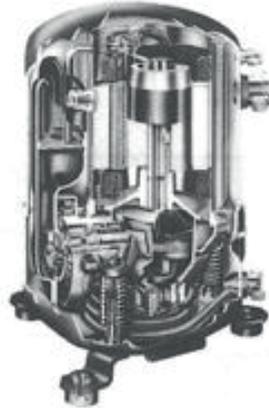
Damit fließt die Wärme von der Kältemaschine an das entsprechende kältere Medium.

Die Aufgabe der Kälteanlage ist damit der Energietransport von einem tieferen auf ein höheres Temperaturniveau.

DIE WICHTIGSTEN ANLAGENKOMPONENTEN EINER KOMPRESSORSKÄLTEANLAGE

Verdichter
Verflüssiger
Entspannungsorgan
Verdampfer

Vollhermetischer Verdichter



Quelle:Fischer KälteKlima

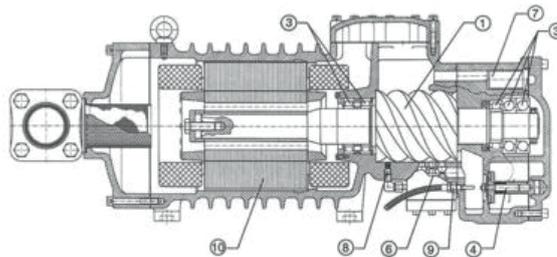
Merkmale

- Antriebsmotor und Verdichter sind in einer druckfesten Kapsel.
- Beide befinden sich im Kältemittelstrom und werden dadurch gekühlt.
- Durch die Kapselung ist ein Öffnen des Verdichters zu Reparaturzwecken nicht möglich.

Anwendung

- Für kleine Kälteleistungen (Klimakammern, Kühl- und Gefrierschränke, kleinere Kühlräume)
- Haushaltswärmepumpen

Halbhermetischer Verdichter



Quelle:Bitzer Katalog SP-100-1

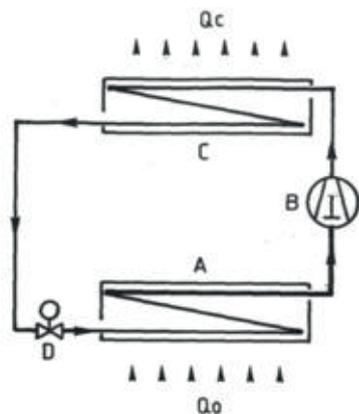
Merkmale

- Der Antriebsmotor befindet sich in einer druckfesten Kapselung, die Wicklung kommt mit Kältemittel in Berührung.
- Die Motorkühlung erfolgt meist über das Kältemittel.
- Der Verdichter und der Motor können zu Reparaturzwecken geöffnet werden.

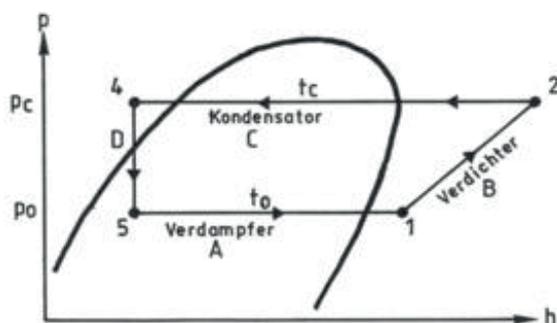
Anwendung

- Für kleinere und mittlere Gewerbekühl- und Gefrieranlagen.
- Im Verbund mehrerer Verdichter, auch für größere Gewerbekühlanlagen geeignet.
- Für Wärmepumpen im kleinen und mittleren Leistungsbereich.

DARSTELLUNG DES KÄLTEPROZESSES



Fließschema im Fließschema



im Log.p.- h Diagramm

Das Log.p - h Diagramm eines Kältekreislaufes ist Grundlage für die Dimensionierung der Anlagenkomponenten wie:

- Verdichter
- Verdampfer
- Verflüssiger
- Drossel / Entspannungsorgan
- Rohrleitungen

Aus dem Diagramm wird u.a. abgelesen:

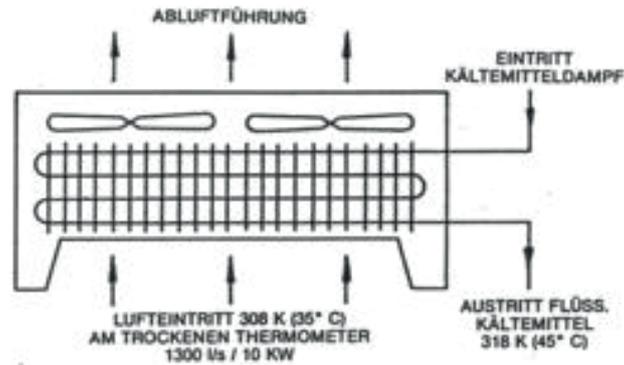
- Wieviel Energie braucht man, um 1 kg des dargestellten Kältemittels bei einer bestimmten Temperatur bzw. Druck zu verdampfen.
- Wieviel Energie wird zur Verdichtung des Kältemitteldampfes benötigt.
- Welche Endtemperatur hat das Kältemittel nach der Verdichtung und
- welche Energie muß über den Verflüssiger abgeführt werden.
- Welchen Drosseldampfanteil hat das Kältemittel nach der Entspannung.

Zustand des Kältemittels in der Kälteanlage:

1. Einsaugung in den Verdichter überhitzter Dampf, niedrige Temperatur, Verdampfungsdruck p_0
2. Austritt aus dem Verdichter überhitzter Dampf, hohe Temperatur, Verflüssigungsdruck p_c .
3. Verflüssiger. Gesättigter Zustand, Verflüssigungstemperatur t_c , Verflüssigungsdruck p_c .
4. Eintritt Expansionsventil. Expandierte Flüssigkeit, Verdampfungstemperatur t_0 und Verdampfungsdruck p_0 .
5. Austritt Expansionsventil. Expandierte Flüssigkeit, Verdampfungstemperatur t_0 und Verdampfungsdruck p_0 . Verdampfer. Gesättigter Zustand, Verdampfungstemperatur t_0 und Verdampfungsdruck p_0 .

Quelle: Kl. Horn / om

Luftgekühlter Verflüssiger



Zur Übertragung der Wärmeleistung an die Raum- oder Umgebungsluft. Der luftgekühlte Verflüssiger ist die am häufigsten vorkommende Art der Wärmeabgabe an die Umgebung. Er hat ein Wärmetauscherpaket aus Cu- bzw. Stahlrohren mit aufgedrehten Alu-Lamellen. Die Aufstellung erfolgt im Freien bzw. in zwangsbelüfteten Räumen. Zur Durchflutung werden Axial- oder Radiallüfter eingesetzt.

Luftgekühlter Verflüssiger

Quelle: Güntner GmbH



Anwendung

- Für Kleinanlagen im Haushalt bis zu großen Industriekühlanlagen.
- Für alle Freon Kältemittel und in Industrieanlagen auch für NH₃.

Vorteile

- umweltfreundlich
- unkomplizierte Handhabung während des Betriebes und wenig Wartungsaufwand.

Nachteile

- hohe Anlagenbetriebskosten während der Sommermonate (hohe Umgebungstemperatur).

Anmerkung

- Der Verflüssiger muß frei ansaugen und frei ausblasen können.
- Eine Aufstellung im geschlossenen Raum ist nur bei sehr kleinen Leistungen möglich (Kühlschrank)
- Die Kondensationstemperatur sollte max. 15°C über der Umgebungstemperatur liegen.
- Große Kondensatorfläche - höhere Anschaffungskosten - geringe Betriebskosten.

KENZEICHNUNG VON KÄLTEMITTELN

Zur Bezeichnung der Kältemittel bedient man sich eines internationalen Systems, dem ISO-Standard R817. Die DIN 8962 „Kältemittel, Begriffe, Kurzzeichen“ ist die deutsche Fassung zum ISO-Standard.

Alle Kältemittel erhalten vor ihrer meist dreistelligen Kennzahl, den Kennbuchstaben R für Refrigerant (engl.: Kältemittel).

Bei den Frigenen setzt sich die Kennzahl aus den Ziffern für die Anzahl der Kohlenstoff- C, Wasserstoff- H und Fluoratome F zusammen.

Nach folgendem Schema kann die Kennzahl errechnet werden:

$$R \text{ CHF} = \begin{array}{l} \text{Anzahl der C-Atome} - 1 \\ \text{Anzahl der H-Atome} + 1 \\ \text{Summe der F-Atome} \end{array} \quad (\text{entfällt, wenn C=0})$$

Beispiel: Chlordifluormethan CHF₂Cl

$$C = 1 - 1 = 0 \quad H = 1 + 1 = 2 \quad F = 2 \quad \text{Ergebnis: R 22}$$

Azeotrope Kältemittel, Kältemittelgemische mit einem konstanten Siedepunkt, erhalten fortlaufende Nummern der Reihe 500.

Für zeotrope Kältemittelgemische beginnen die Kennziffern mit 400.

Organische Verbindungen beginnen mit der Kennziffer 700, gefolgt von der relativen Molmasse.

zum Beispiel:

- H₂O = R 718
- NH₃ = R 717

ERSATZKÄLTEMITTEL

R134a

Dieses Kältemittel wurde als Folgeprodukt für R12 entwickelt. Es besitzt kein Ozonzerstörungspotential und hat nur einen geringen Einfluß auf den Treibhauseffekt.

R134a ist ein Hochdruckkältemittel. Die Erstarrungstemperatur von -117°C liegt weit unter den Betriebstemperaturen. Die kritische Temperatur und der kritische Druck liegen oberhalb der Betriebsbedingungen. Nachteilig ist die geringe volumetrische Kälteleistung. Andererseits ist die Leistungsziffer bei Kolben- und Scrollverdichtern nur unwesentlich geringer und bei Schrauben sogar besser als mit R22.

Gewichtige Gründe für die vorteilhafte Charakteristik von Schrauben mit R134a sind die niedrige Druckdifferenz und das günstige thermische Verhalten.

R134a hat sich als thermisch ausreichend stabile Verbindung erwiesen. Wasser, Metallabrieb, Metalloxide und andere Verunreinigungen können die Stabilität durch direkte Reaktionen oder katalytische Wirkung herabsetzen.

Der Nachweis von Undichtigkeiten erfolgt über speziell für R134a entwickelte Leak-Detektoren. Die bei der Lecksuche übliche Erhöhung des Systemdruckes darf nur mit getrocknetem Stickstoff, aber keinesfalls mit Pressluft, erfolgen. R134a ist bei normalen Bedingungen nicht explosiv und praktisch nicht brennbar.

R134a ist sowohl mit herkömmlichen Mineralölen als auch mit Schmiermitteln auf Alkylbenzolbasis unmischtbar. Als gut mischtbar haben sich synthetische Öle wie Polyglykole oder bestimmte Esteröle erwiesen.

R134a hat keine spezifische Wirkung auf den menschlichen Organismus. Bei starker Anreicherung in der Atemluft treten ab ca. 20Vol% Atembeschwerden durch Sauerstoffmangel auf. R134a-Dämpfe sind schwerer als Luft, so dass in Bodennähe höhere Konzentrationen auftreten können. Eine Raumluftabsaugung in Bodennähe ist angebracht.

R134a ist so gut wie geruchlos und damit als paniksicheres Kältemittel auch für Räume mit hohem Publikumsverkehr geeignet.

Bei Kontakt mit Flammen und heißen Flächen entstehen giftige Spaltprodukte, u.a. gasförmiger HF, der durch seinen stechenden Eigengeruch vor Erreichen gefährlicher Konzentrationen warnt.

R407C

R407C ist ein zeotropes Kältemittelgemisch und wurde für den Klima- und Wärmepumpenbereich entwickelt. Dieses Kältemittel setzt sich aus den nachfolgenden Kältemitteln zusammen.

25 Massen% R 125

23 Massen% R 32

52 Massen% R 134a

Die thermischen Eigenschaften von R407C werden durch die beteiligten Komponenten bestimmt. Die Siedetemperatur von -44°C bedingt, dass die Dampfdrücke etwas höher liegen als bei R22.

Die volumetrische Kälteleistung ist der von R22 sehr ähnlich. Messungen zeigen bei Verdrängerverdichtern auch ähnliche Liefer- und Gütegrade wie bei R22, wodurch aber bei höheren Verflüssigungstemperaturen tendenziell schlechtere Leistungszahlen resultieren.

Der Temperaturgleit liegt mit 7,4K relativ hoch. Bei Wärmepumpenanwendungen dürfte er sich bei konsequenter Anwendung der Temperaturgleiteffektes positiv auswirken.

Das Druckverhältnis liegt höher als bei R22. Die Verdichtungsendtemperatur ist um ca. 6-8K niedriger als bei R22.

Die Erstarrungstemperatur liegt unter -100°C und damit ausreichend niedrig. Die Lage der kritischen Temperatur erlaubt den Einsatz luftgekühlter Verflüssiger. Der kritische Druck von 46bar liegt vergleichsweise hoch.

Die thermische Stabilität der Gemisch-Komponenten ist grundsätzlich höher im Vergleich zu chlorhaltigen Kältemitteln. Wegen des Wasserstoffatoms im Molekül ergeben sich andere Lösungseigenschaften im Vergleich zu den FCKW, insbesondere in bezug auf die Löslichkeit von Wasser.

Wasser, Metallabrieb, Metalloxide und andere Verunreinigungen können die Stabilität durch direkte Reaktionen oder katalytische Wirkung herabsetzen. Zu hohe Feuchtigkeitsgehalte im Kältemittelkreislauf können zur Hydrolyse und damit zur Korrosion an Metallen sowie zur Beeinträchtigung der Eigenschaften organischer Isolier- und Dichtungstoffe führen.

Der Nachweis von Undichtigkeiten erfolgt über speziell für chlorfreie Substanzen entwickelte Leak-Detektoren. Die bei der Lecksuche übliche Erhöhung des Systemdruckes darf nur mit getrocknetem Stickstoff, aber keinesfalls mit Pressluft, erfolgen.

Die Gemischkomponente R32 ist brennbar. R407C dagegen bildet mit Luft unter normalen Bedingungen keine zündfähigen Gemische.

R407C ist mit Mineralölen oder Schmierölen auf Alkylbenzolbasis nicht mischbar. Als gut mischbar haben sich dagegen synthetische Öle auf Esterbasis erwiesen. Allerdings muss auch hier auf einen Feuchtigkeitsgehalt $<100\text{mg/kg}$ Schmiermittel geachtet werden.

Bei den vorgesehenen Verdampfungstemperaturen kann mit vollständiger Mischbarkeit gerechnet werden. Im Bereich höherer Temperaturen, wie sie z.B. im Verdichter auftreten können, kann es jedoch zu Entmischungen kommen.

R407C hat keine spezifische Wirkung auf den menschlichen Organismus. Bei starker Anreicherung in der Atemluft treten ab ca. 20Vol% Atembeschwerden durch Sauerstoffmangel auf. R407C-Dämpfe sind schwerer als Luft, so dass in Bodennähe höhere Konzentrationen auftreten können. Eine Raumluftabsaugung in Bodennähe ist angebracht.

Bei Kontakt mit Flammen und heißen Flächen entstehen giftige Spaltprodukte, u.a. gasförmiger HF, der durch seinen stechenden Eigengeruch vor Erreichen gefährlicher Konzentrationen warnt.

Isceon 59

Isceon59 ist ein zeotropes Kältemittelgemisch und wurde als alternativ Kältemittel für R22 entwickelt. Dieses Kältemittel setzt sich aus den nachfolgenden Kältemitteln zusammen:

46 Massen% R 125

50 Massen% R 134a

4 Massen% R 600a

Dieses Kältemittel hat ein ähnliches Leistungsverhalten wie R407C, jedoch bestehen gravierende Unterschiede in den Stoffwerten und im Öltransportverhalten. Der große R125-Anteil bewirkt einen Anstieg des Massenstromes, deutlich geringere Druckgastemperatur und eine beträchtliche Überhitzungsenthalpie. Mit diesen Eigenschaften ist die beste Wirtschaftlichkeit bei höherer (nutzbarer) Sauggasüberhitzung zu erwarten.

R404A/R507

R404a ist ein zeotropes Kältemittelgemisch und wurde als Ersatzkältemittel für R502 und R22 entwickelt. Dieses Kältemittel setzt sich aus den nachfolgenden Kältemitteln zusammen.

44 Massen% R 125

52 Massen% R 143a

4 Massen% R 134a

Beide Gemische zeigen in den volumetrischen Leistungswerten nur geringe Unterschiede zu R22. Die thermischen Eigenschaften werden durch die beteiligten Komponenten bestimmt. Die Siedetemperatur von -46°C bedingt, dass die Dampfdrücke etwas höher liegen als bei R502.

Der Temperatur-Gleit von ca. $0,7\text{K}$ ist als niedrig anzusehen. Nennenswerte Konzentrationsverschiebungen des Gemisches im Kältemittelkreislauf sind daher nicht zu erwarten. Die Gemische werden dort als Alternative in Erwägung gezogen und auch bereits eingesetzt, wo der Temperaturgleit problematisch ist und R134a aus anderen Erwägungen ausscheidet.

Trotz ähnlicher Leistung weichen die Stoffeigenschaften stark von R22 ab - dies betrifft Massenstrom, Dampfdichte, Verdampfungs- und Überhitzungsenthalpie, kritische Temperatur sowie Druckgastemperatur. Auf Grund der Enthalpie-Verhältnisse profitieren auch diese Kältemittel in der Wirtschaftlichkeit von hoher nutzbarer Sauggasüberhitzung

Diese Charakteristik ist relativ optimal bei Normalkühlung und speziell bei niedrigen Verdampfungstemperaturen, aber nachteilig bei Klimaanlageanwendung und höherer Verflüssigungstemperatur. Bereits bei theoretischer Betrachtung zeigt sich ein um ca. 14% höherer spezifischer Leistungsbedarf gegenüber R22, der durch zusätzliche Druckverluste im Verdichter - infolge höherer Dampfdichte - in der realen Anwendung noch ungünstiger ausfallen kann.

Bedingt durch diesen Sachverhalt sind R404A und R507 für die Klimaanlageanwendung als weniger geeignet einzustufen, wobei andererseits die Voraussetzungen für Normal- und Tiefkühlung sehr günstig sind.

Das Druckverhältnis liegt etwas höher als bei R502 und etwas niedriger als bei R22. Die volumetrische Kälteleistung sinkt mit fallender Verdampfungstemperatur unter die von R502. Bei -40°C beträgt der Unterschied 7%. Die Verdichtungsendtemperatur ist um ca. $4-6\text{K}$ niedriger als bei R502. Die Erstarrungstemperatur liegt unter -100°C und damit ausreichend niedrig. Die Lage der kritischen Temperatur von 72°C erlaubt den Einsatz luftgekühlter Verflüssiger. Der kritische Druck von 37bar liegt vergleichsweise niedrig.

Die thermische Stabilität der Gemisch-Komponenten ist grundsätzlich höher im Vergleich zu chlorhaltigen Kältemitteln. Wegen des Wasserstoffatoms im Molekül ergeben sich andere Lösungseigenschaften im Vergleich zu den FCKW, insbesondere in bezug auf die Löslichkeit von Wasser.

Wasser, Metallabrieb, Metalloxide und andere Verunreinigungen können die Stabilität durch direkte Reaktionen oder katalytische Wirkung herabsetzen. Zu hohe Feuchtigkeitsgehalte im Kältemittelkreislauf können zur Hydrolyse und damit zur Korrosion an Metallen sowie zur Beeinträchtigung der Eigenschaften organischer Isolier- und Dichtungstoffe führen.

Der Nachweis von Undichtigkeiten erfolgt über speziell für chlorfreie Substanzen entwickelte Leak-Detektoren. Die bei der Lecksuche übliche Erhöhung des Systemdruckes darf nur mit getrocknetem Stickstoff, aber keinesfalls mit Pressluft, erfolgen.

Die Gemischkomponente R143a ist brennbar. R404A dagegen bildet mit Luft unter normalen Bedingungen keine zündfähigen Gemische.

R404A ist mit Mineralölen oder Schmierölen auf Alkylbenzolbasis nicht mischbar. Als gut mischbar haben sich dagegen synthetische Öle auf Esterbasis erwiesen. Allerdings muss auch hier auf einen Feuchtigkeitsgehalt $<100\text{mg/kg}$ im Schmiermittel geachtet werden.

Bei den vorgesehenen Verdampfungstemperaturen kann mit vollständiger Mischbarkeit gerechnet werden. Im Bereich höherer Temperaturen, wie sie z.B. im Verdichter auftreten können, kann es jedoch zu Entmischungen kommen.

R404A hat keine spezifische Wirkung auf den menschlichen Organismus. Bei starker Anreicherung in der Atemluft treten ab ca. 20Vol% Atembeschwerden durch Sauerstoffmangel auf. R404A-Dämpfe sind schwerer als Luft, so dass in Bodennähe höhere Konzentrationen auftreten können. Eine Raumluf tabsaugung in Bodennähe ist angebracht.

Bei Kontakt mit Flammen und heißen Flächen entstehen giftige Spaltprodukte, u.a. gasförmiger HF, die durch ihren Eigengeruch vor Erreichen gefährlicher Konzentrationen warnen.

R410A

R410A ist ein zeotropes Kältemittelgemisch und wurde als alternativ Kältemittel für R22 und R502 entwickelt. Dieses Kältemittel setzt sich aus den nachfolgenden Kältemitteln zusammen:

60 Massen% R 32

40 Massen% R 125

Wesentliches Merkmal ist eine gegenüber R22 um bis zu 45% höhere Kälteleistung, allerdings mit der Konsequenz eines ebenso deutlichen Anstiegs der Drucklagen.

Damit können Verdichter mit entsprechend reduziertem Fördervolumen eingesetzt werden, die jedoch an die höheren Drücke, Massenströme und Dampfdichten angepaßt werden müssen.

R290/R1270

R290 (Propan) und R1270 (Propylen) haben weder Ozonabbaupotential noch einen nennenswerten direkten Treibhauseffekt.

Aus thermophysikalischer Sicht sowie hinsichtlich der Vertäglichkeit mit Werkstoffen und Schmiermitteln wären beide Kältemittel als geradezu ideale Alternativen zu R22 zu bewerten. Wesentliches Handicap ist die leichte Entflammbarkeit und die damit einhergehenden Sicherheitsaspekte.

Bei Klima- und Normkühlung liegt die Kälteleistung von R290 etwa 10 bis 12% unterhalb, die von R1270 um eine ähnliche Größenordnung oberhalb der von R22. Selbst die Drucklage von R1270 ist nur unwesentlich höher, in jedem Fall aber noch mit bisher üblichen Verdichterkonstruktionen beherrschbar.

Trotz ähnlicher Leistungswerte wie R22, sind Massenstrom, Dampfdichte und Druckgastemperatur deutlich geringer. Die erstgenannten Eigenschaften wirken sich günstig auf das Gütegradverhalten bei höheren Verdampfungstemperaturen aus und bewirken sogar bessere Leistungszahlen als mit R22.

Wegen hoher Kältemittellöslichkeit im Öl, aber auch aus Sicht der Überhitzungsenthalpie, ist der Betrieb bei höherer Sauggastemperatur vorteilhaft.

Im Prinzip sind bestehende Verdichterkonstruktionen geeignet, sofern die sicherheitsrelevanten Kriterien einzuhalten sind. Anpassungen der Arbeitsventile bei Hubkolbenverdichtern wären jedoch vorteilhaft und mit vertretbarem Aufwand auch realisierbar.

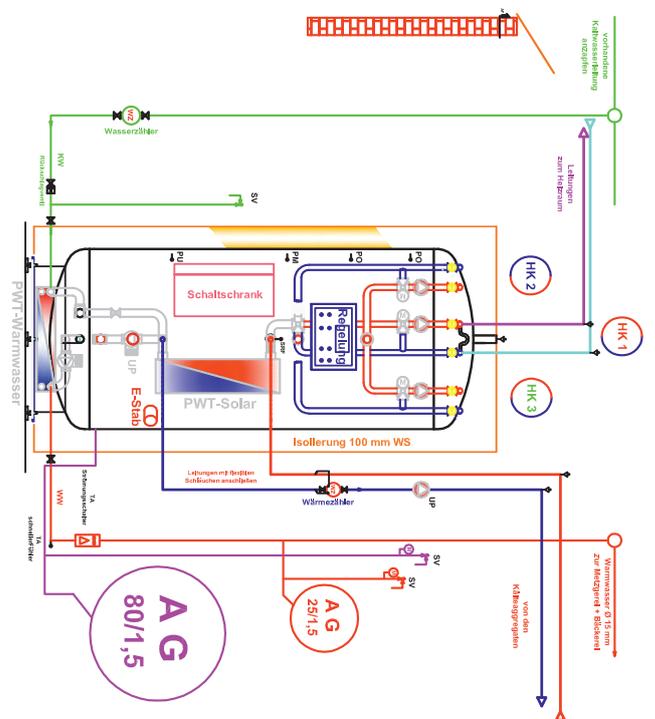
Bei Schraubenverdichtern ergeben sich durch den hochdruckseitig angeordneten Ölvorrat wegen der hohen Löslichkeit besondere Anforderungen, wodurch die Anwendung erschwert ist. Zufriedenstellende konzeptionelle Lösungen sind zumindest für halbhermetische Verdichter relativ aufwendig, da wegen der niedrigen elektrischen Durchschlagfestigkeit keine geringlöslichen PAG-Öle eingesetzt werden sollten.

WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS BESTEHENDEN KÄLTEANLAGEN

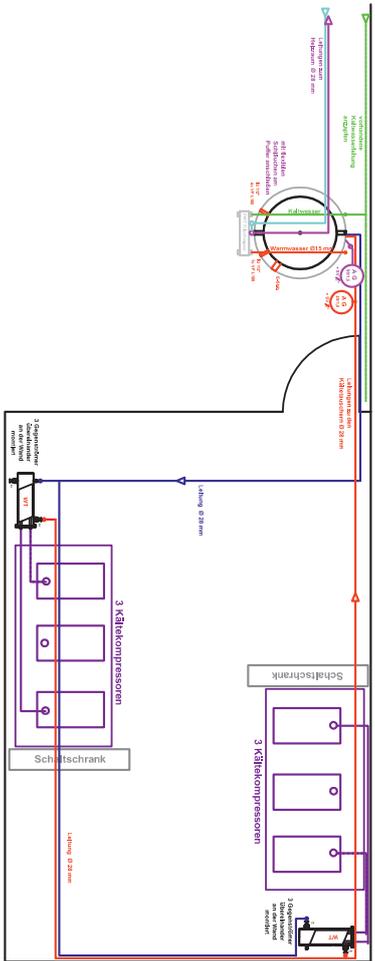


WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS BESTEHENDEN KÄLTEANLAGEN

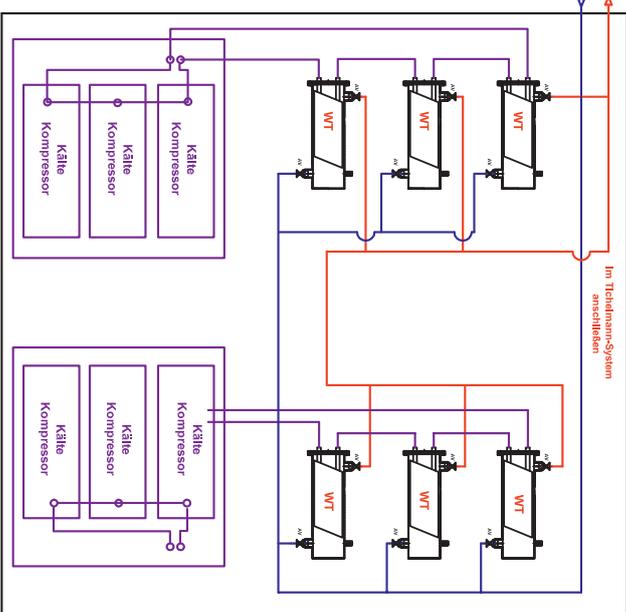
MUSTER-EINBINDUNGSSCHEMA



Schema Kälteanlage

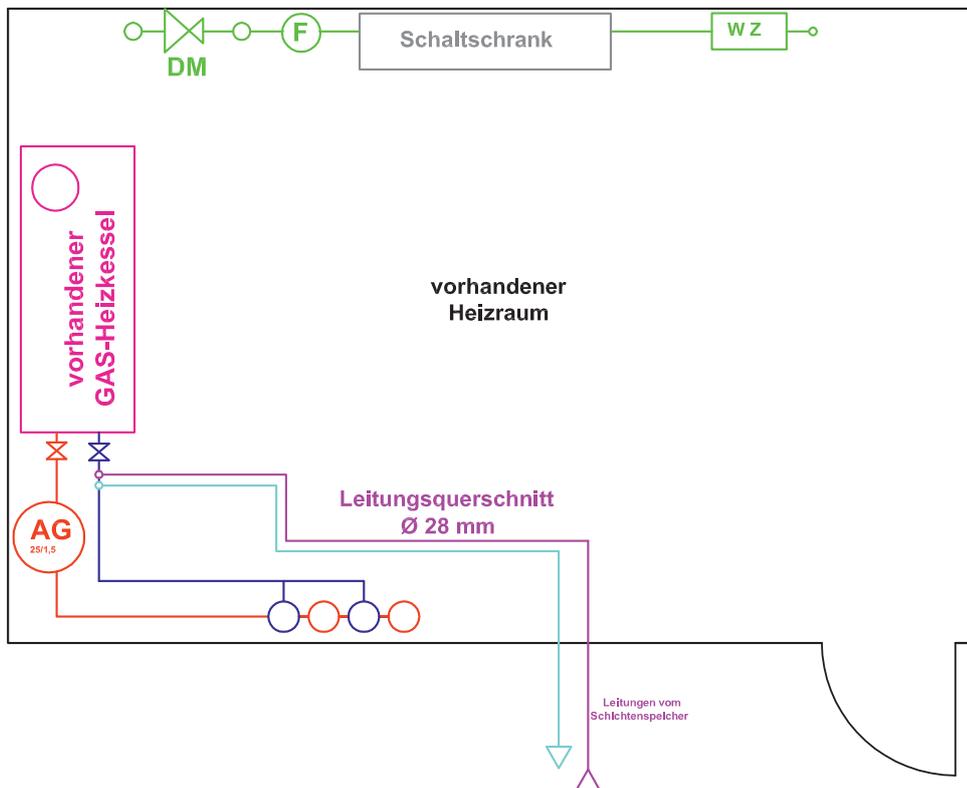
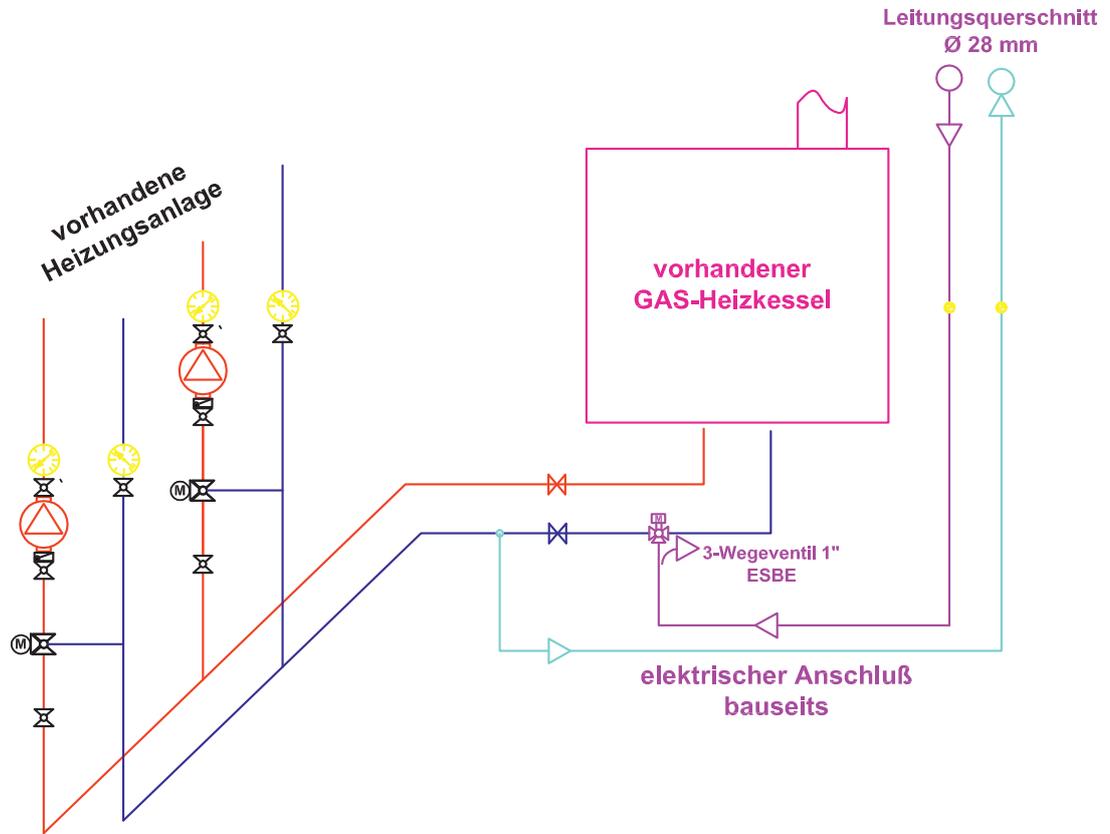


Im Totstrom-System
an den VWT anschließen



WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS BESTEHENDEN KÄLTEANLAGEN

MUSTER-EINBINDUNGSSCHEMA HEIZKESSEL



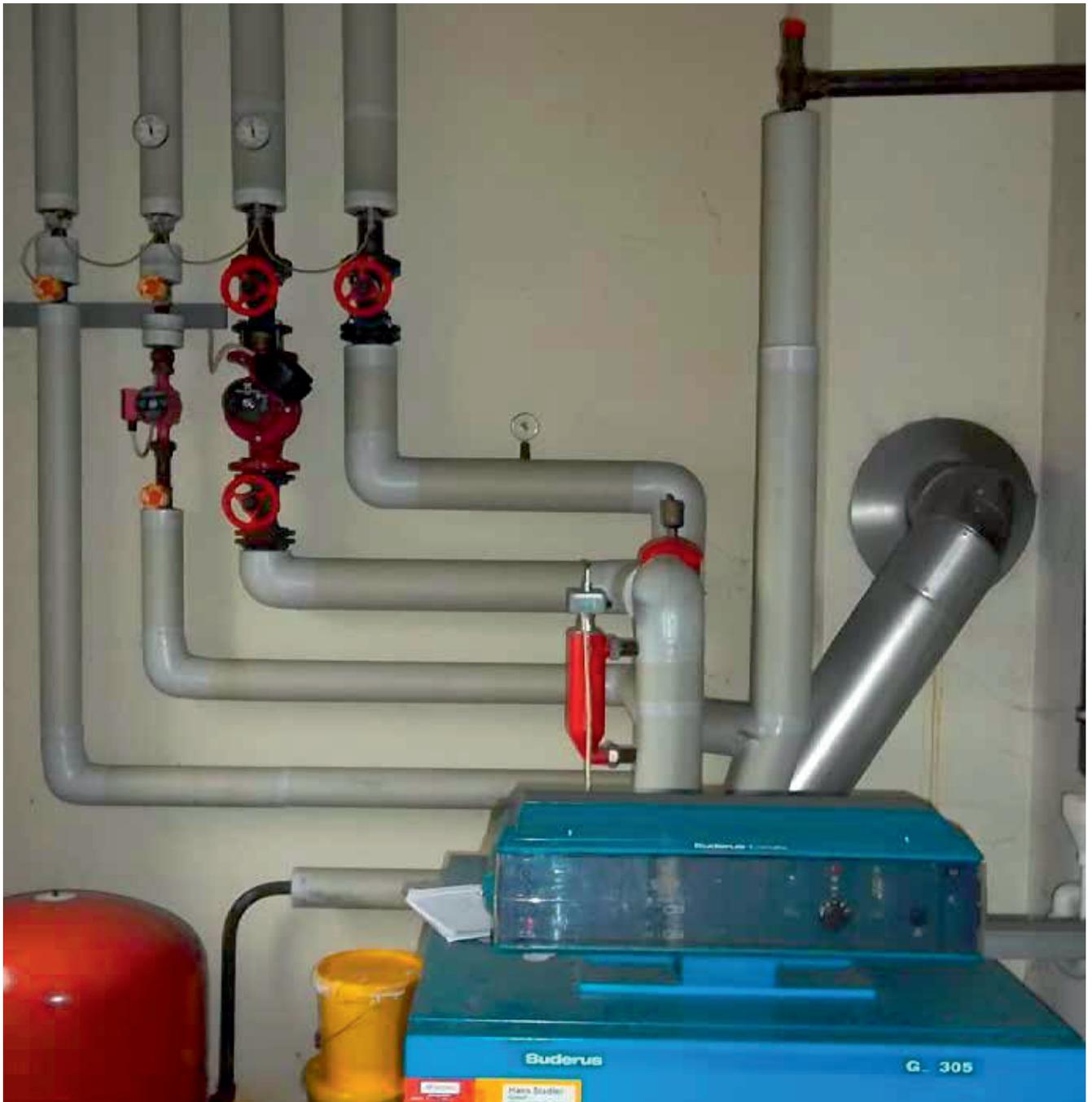
WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS BESTEHENDEN KÄLTEANLAGEN

EINBINDUNG IN EINE ÖLKESSELANLAGE



WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS BESTEHENDEN KÄLTEANLAGEN

EINBINDUNG IN EINE GASKESSELANLAGE



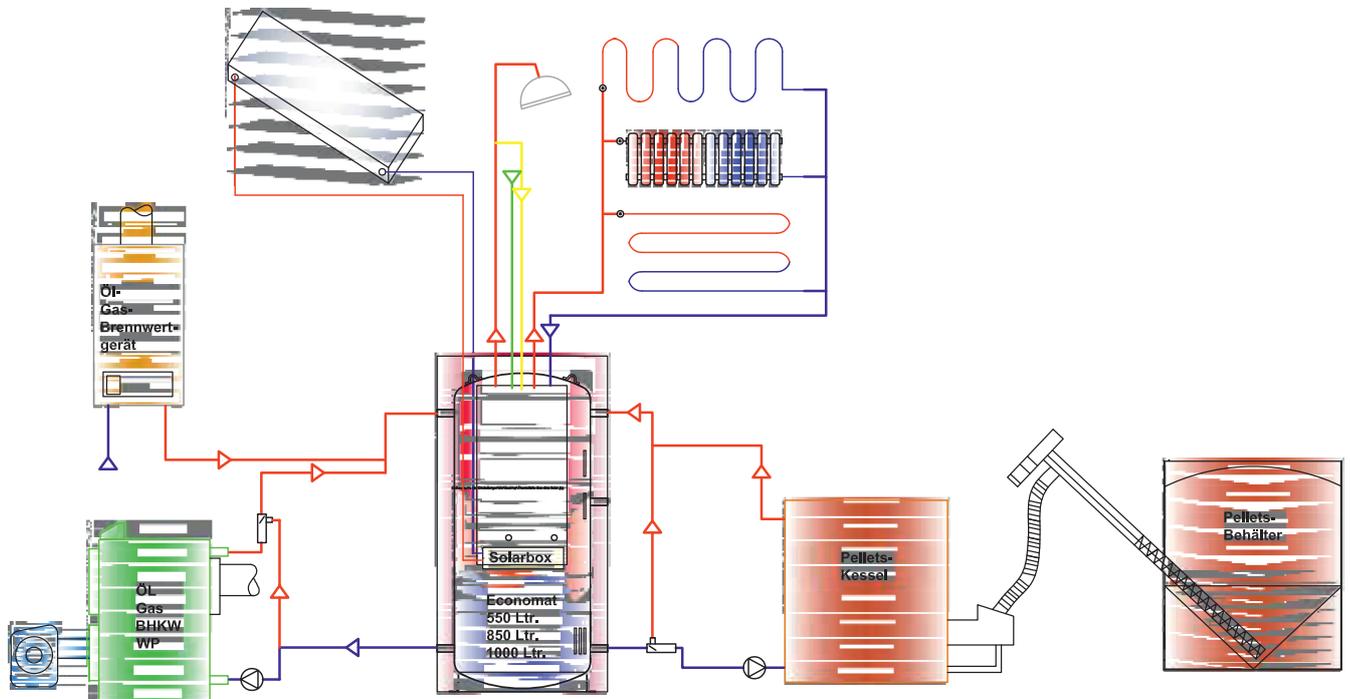
WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS BESTEHENDEN KÄLTEANLAGEN

EINBINDUNG IN EINE PELLETTANLAGE



WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS BESTEHENDEN KÄLTEANLAGEN

SCHALTSCHHEMA OHNE SICHERHEITSEINRICHTUNGEN FÜR Z. B. EINE PELLETTANLAGE



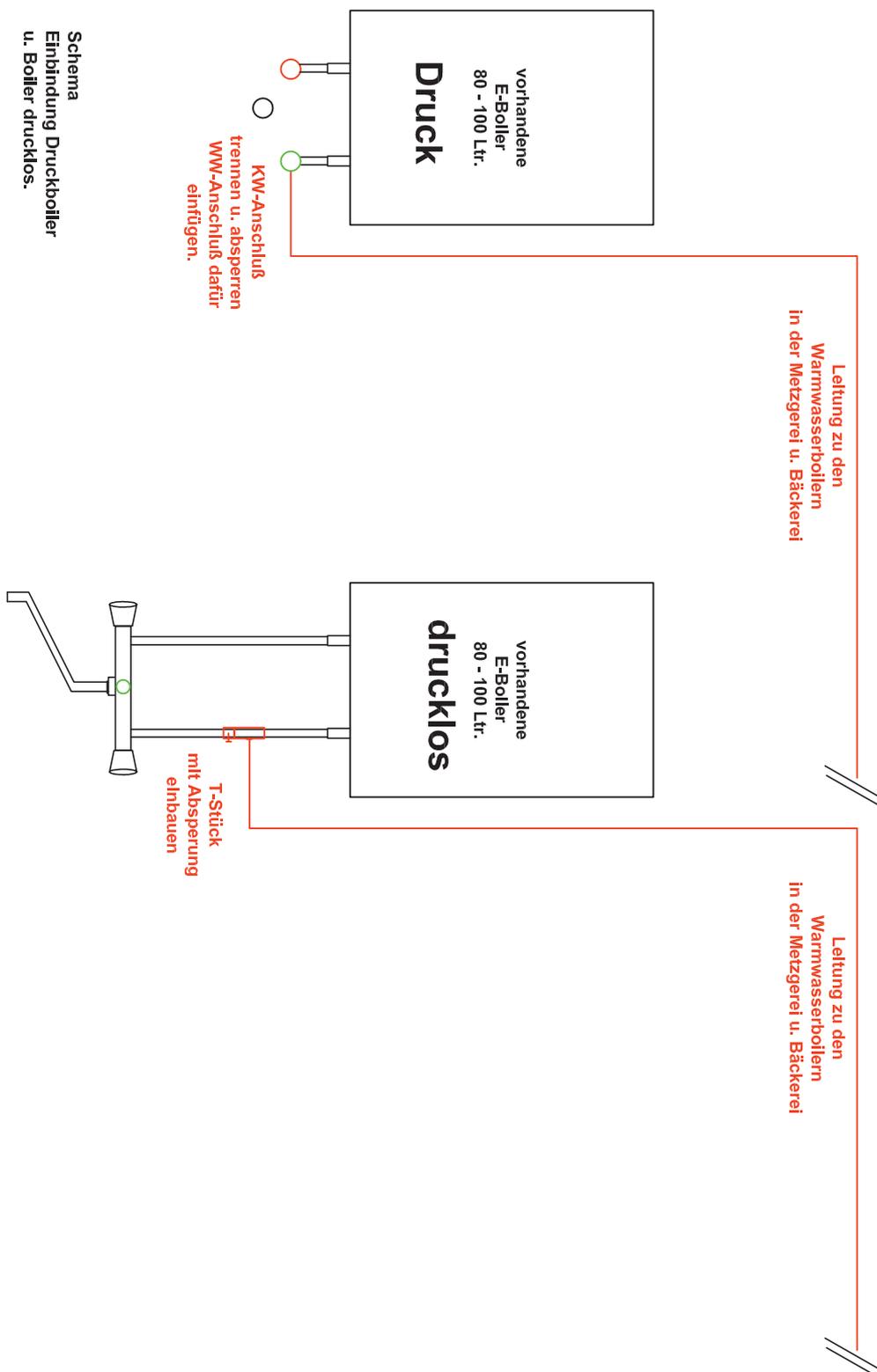
WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS BESTEHENDEN KÄLTEANLAGEN

EINBINDUNG IN EINE FERNWÄRMEANLAGE



WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS BESTEHENDEN KÄLTEANLAGEN

EIN ALLEINSTELLUNGSMERKMAL DER WRK IST DIE EINBINDUNG DER BRAUCHWASSERSPEICHER UND ELEKTRISCHEN BOILER.



Schema
Einbindung Druckboiler
u. Boiler drucklos.

WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS BESTEHENDEN KÄLTEANLAGEN

EINBINDUNG DES BOILERS DER METZGEREI.



WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS BESTEHENDEN KÄLTEANLAGEN

EINBINDUNG DES BOILERS DER BÄCKEREI.



WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS BESTEHENDEN KÄLTEANLAGEN

**EINBINDUNG DES BOILERS
IM AN-/AUSLIEFERUNGSLAGERS (DIESER ANSCHLUSS
WIRD NUR AUF BESONDEREN WUNSCH AUSGEFÜHRT)**



WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS BESTEHENDEN KÄLTEANLAGEN

MONTAGEBEISPIELE EINZELSTRANG-ERFASSUNG (Z. B. 5 AGGREGATE)



WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS BESTEHENDEN KÄLTEANLAGEN

MONTAGEBEISPIELE DOPPELSTRANG-ERFASSUNG (Z. B. 8 AGGREGATE)



WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS BESTEHENDEN KÄLTEANLAGEN

ENERGIE-ERFASSUNG

Jede Anlage wird mit einem Wärmemengenzähler ausgestattet um den Leistungsnachweis für die BAFA und KfW-Förderung zu sichern.



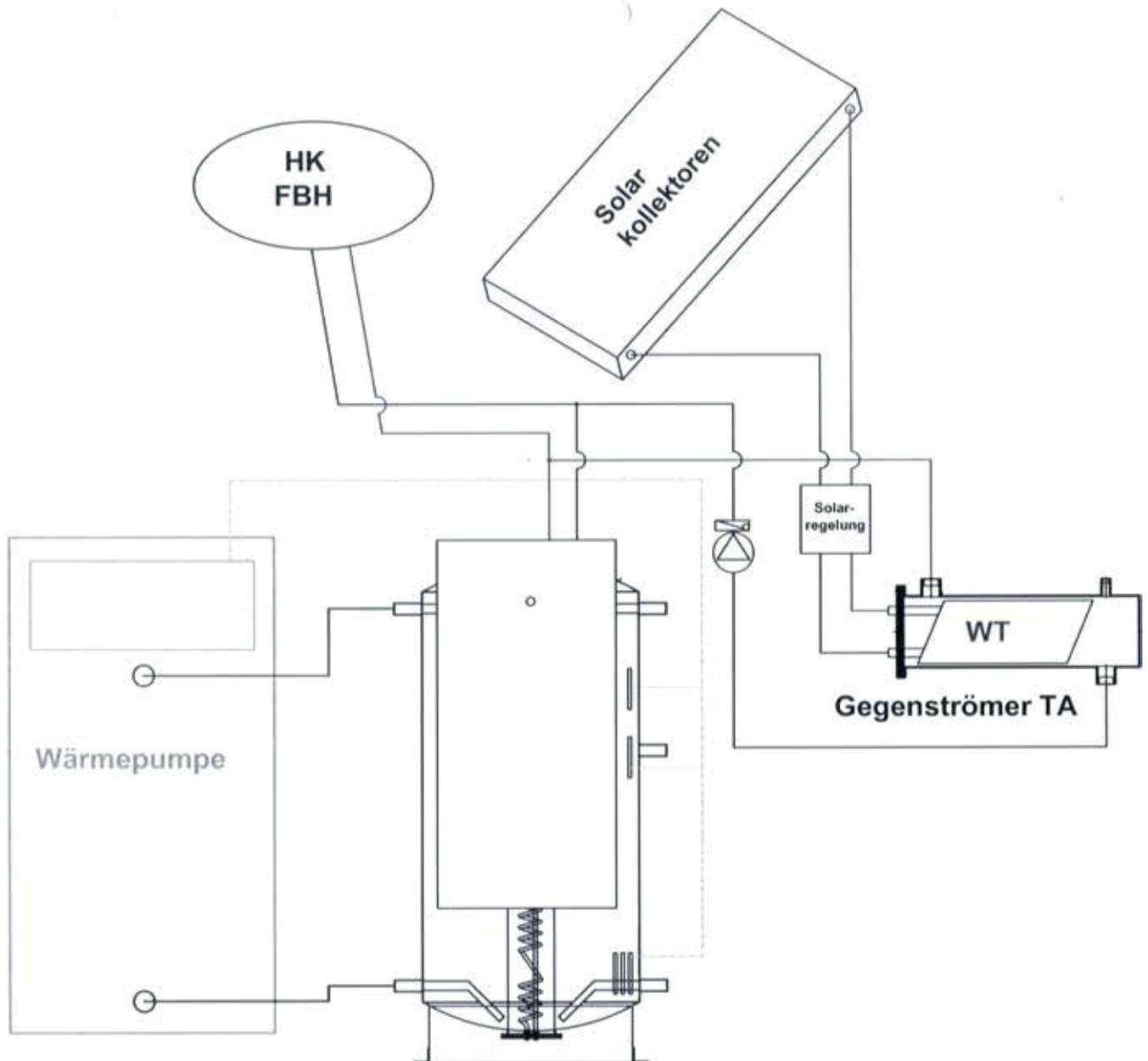
WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS FLÜSSIGKEITEN UND LUFT

Eine weitere hochinteressante Möglichkeit der Wärmerückgewinnung bietet sich aus dem Heißwasser von z.B. Wäschereien, Schlachtereien, Großmetzgereien für Geflügel, Rinder, Schweine, Schafe usw.



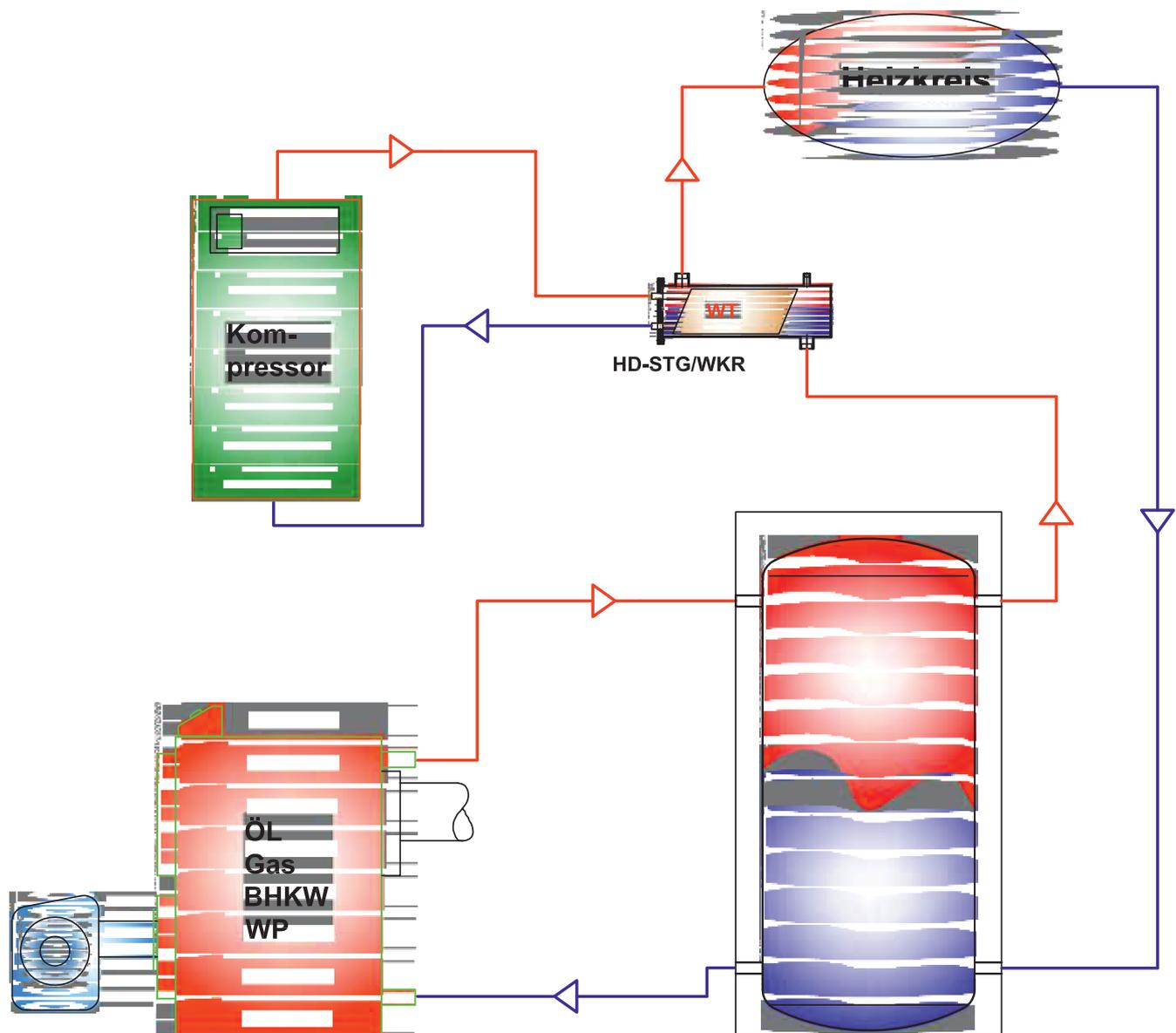
WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS FLÜSSIGKEITEN UND LUFT

ÜBERSICHTSSCHEMA UNTER EINBINDUNG WEITERER VERSCHIEDENER ENERGIEARTEN

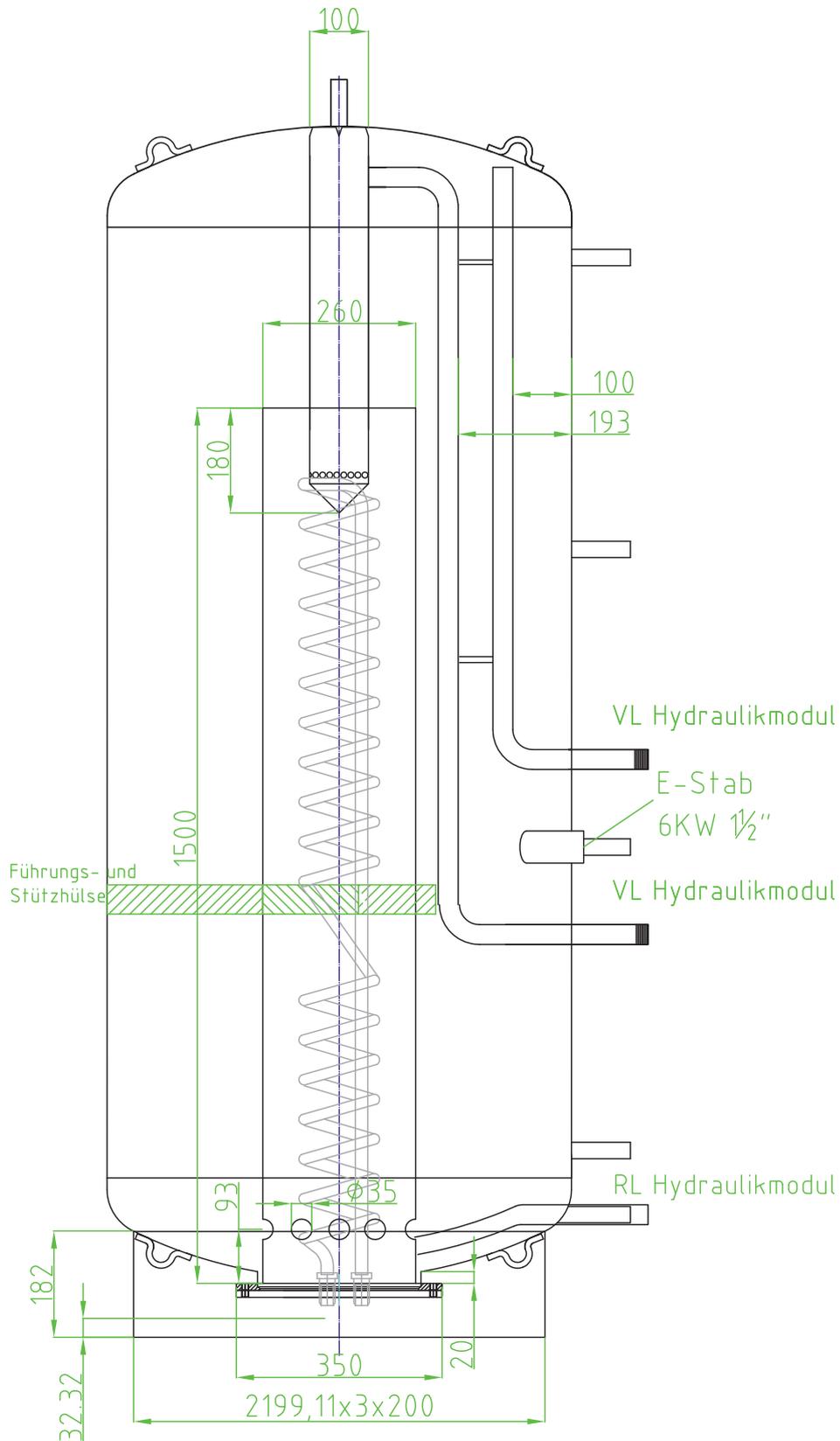


WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS FLÜSSIGKEITEN UND LUFT

WEITERES ANLAGENSHEMA UNTER EINBINDUNG VERSCHIEDENER ENERGIEARTEN



WRK-SPEICHER



WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS FLÜSSIGKEITEN UND LUFT

ANWENDUNGSBEISPIEL GROSSWÄSCHEREI



WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS FLÜSSIGKEITEN UND LUFT

ANWENDUNGSBEISPIEL GROßMETZGEREI



WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS FLÜSSIGKEITEN UND LUFT

ANWENDUNGSBEISPIEL LACKIERANLAGE



WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS FLÜSSIGKEITEN UND LUFT

ANWENDUNGSBEISPIEL HOLZTROCKNUNGSANLAGE



WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS FLÜSSIGKEITEN UND LUFT

EINZEL-KOMPONENTEN:

WRK -Wärmerückgewinnungs-Zentrale – nachgeschaltet, wird über den Kondensationsspeicher geladen

Standard-Ausrüstung:

- 3 Heizkreise
- Lade-Gegenströmer
- Steuer- und Regeleinheit
- Brauchwasseraufbereitungsmodul
- Elektro-Heizstab



WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS FLÜSSIGKEITEN UND LUFT

ÖHZ Brauchwasseraufbereitungsmodul BR 33

Das Brauchwasseraufbereitungsmodul besteht aus einem Plattenwärmetauscher, einem hocheffizienten Regelsensor, zugeordneter Steuer- und Regeleinheit und Isolierung entsprechend der gültigen k-Werte. Die Förderleistung beträgt bis 33 l/min (Sondergrößen bis 80 l/min auf Anfrage). Das Brauchwasseraufbereitungsmodul entspricht der Trinkwasserverordnung von 2012.



Typ	BR 33	BR60	BR 80
Leistung	33 l/min	60 l/min	80 l/min

DAS HERZ DER ANLAGE :

die technisch und wirtschaftlich ausgereifte Steuer- und Regeleinheit



WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS FLÜSSIGKEITEN UND LUFT

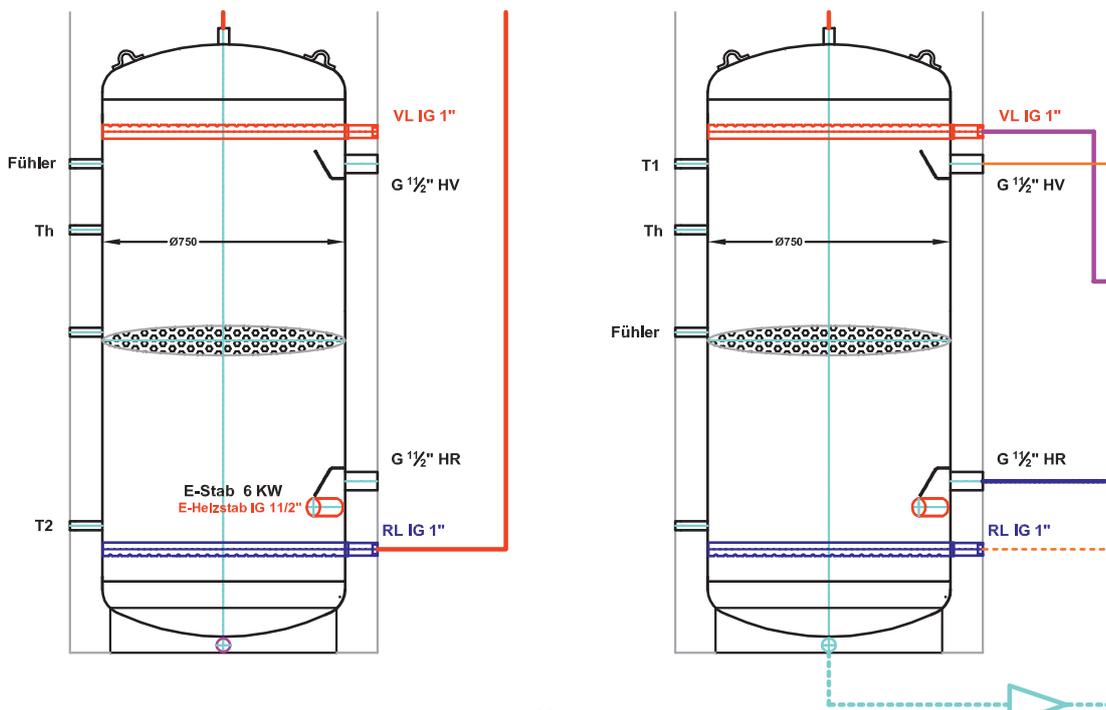
Die optisch sehr ansprechende Verkleidung und Isolierung der WRK - Wärmerückgewinnungs-Zentrale.



LEISTUNGSERHÖHENDE LADE- UND SCHICHTENPUFFERSPEICHER VON 750 L BIS 2.000 L

Systemänderung/-erweiterung 2:

Änderung WRK Energie Lade-Schichten Pufferspeicher Typ E/LSP durch eine gewünschte Einbindung von
Thermischen Solaranlagen
Pellet oder Holzkessel
Kaminheizkessel mit Heizwassertaschen
2 bis 3 Einliegerwohnungen



Für diese Anwendungsfälle haben wir spezielle Energie Lade-Schichten Pufferspeicher entwickelt:

Typ	E/LSP 07	E/LSP 10	E/LPS 15	E/LSP 20
Speicherinhalt ca.	750 l	1.000 l	1.500 l	2.000 l
Ø ohne Isolierung	750 mm	790 mm	900 mm	1100 mm
Ø mit Isolierung	950 mm	990 mm	1100 mm	1300 mm
Höhe ca.	1900 mm	2150 mm	2200 mm	2300 mm
Kippmaß ca.	1950 mm	2200 mm	2300 mm	2400 mm

Die hochwertige bakteriologisch saubere Vliesisolierung ist ca. 100 mm stark und zur besseren Montage zweigeteilt.

WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS FLÜSSIGKEITEN UND LUFT

LEISTUNGSERMITTLUNG FÜR DIE WÄRMERÜCKGEWINNUNGSANLAGEN DURCH DEN BEI BAFA UND KFW ZUGELASSENEN ENERGIEBERATER

Einsparkonzept Lebensmittelmärkte (680 bis 3.500 m² Fläche)

Abschätzung Einsparpotential Abwärmenutzung der Kältemaschinen

Miet-Fläche [m ²]	Gasverbrauch Bestand					HEL-Verbrauch Bestand				
	2012 [kWh/a]	2013 [kWh/a]	2014 [kWh/a]	Mittelwert [kWh/a]	[€/a]	2011 [Liter/a]	2012 [Liter/a]	2013 [Liter/a]	Mittelwert [Liter/a]	[€/a]
1.286	99.333	113.463	111.193	107.996	6.479,78 €					
							9.001	6.001	5.001	3.750,50 €
1.602	135.510	97.518		116.514	6.990,84 €					
1.274										
1.436									15 Tonnen	3.750,00 €
1.253						7.597	3.000	5.033	5.210	3.907,50 €
3.270						19.001	20.001	17.499	18.834	14.125,25 €
1.245						8.004	9.709	10.014	9.242	6.931,75 €
1.367	80.433	79.192		79.813	4.788,75 €					
686						4.000	2.998	4.001	3.666	2.749,75 €
700	99.918	107.905		103.912	6.234,69 €					
1.868	133.910	159.789		146.850	8.810,97 €					
922						10.003	6.008	12.015	9.342	7.006,50 €
1.500										
840							2.499	3.001	1.833	1.375,00 €
3.541										
1.195						7.011		5.501	4.171	3.128,00 €
1.579	118.733	147.369		133.051	7.983,06 €					
3.132						18.343	17.015	5.501	13.620	10.214,75 €
1.093	103.185	110.506		106.846	6.410,73 €					
1.160						4.000	3.002	1.999	3.000	2.250,25 €
1.240						3.001		2.708	1.903	1.427,25 €
961										
1.491						4.003	7.999	9.003	7.002	5.251,25 €
1.657						13.008	8.004	6.020	9.011	6.758,00 €
950						3.000	6.003	7.501	5.501	4.126,00 €
37.248	771.022	815.742	111.193	794.980	47.698,82 €	100.971	95.239	95.797	97.351	76.751,75 €

Wärmepreis: 90 €/MWh
 Pellet-Preis: 250 €/Tonne
 HEL-Preis: 0,75 €/Liter
 Gaspreis: 0,06 €/kWh

WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS FLÜSSIGKEITEN UND LUFT

Ermittlung des Einsparpotentials und Wirtschaftlichkeit

Ermittlung des Einsparpotentials und Wirtschaftlichkeit

Wärmemenge				Abwärmenutzung Kälte					Wirtschaftlichkeit			
Wärmemenge	spez. Wärmemenge	korrigiert Wärmemenge	Wärmemenge	Anteil	Leistung Abwärme	Wärmemenge	Brennstoff	Betrag	Investitionen, netto	Förderung 20%	Amortisation ohne Förderung	Amortisation mit Förderung
[kWh/a]	[kWh/m³/a]	[kWh/m³/a]	[kWh/a]	[%]	[kW]	[kWh/a]	[-]	[€/a]	[€]	[€]	[a]	[a]
167.245	47,23	59,73	211.518	60%	48	126.911	Wärme	11.421,95 €	22.002,49 €	4.400,50 €	1,9	1,5
36.441	30,49	59,73	71.382	60%	48	42.829	HEL	3.676,39 €	18.974,29 €	3.794,86 €	5,2	4,1
61.176	41,03	59,73	89.063	60%	48	53.438	HEL	4.587,03 €	18.974,29 €	5.692,29 €	4,1	2,9
48.067	50,60	59,73	56.747	60%	69	34.048	HEL	2.922,65 €	18.974,29 €	5.692,29 €	6,5	4,5
312.929	59,73		428.710			257.226		22.608,02 €	78.925,36 €	19.579,93 €	3,5	2,6

Ermittlung des Einsparpotentials und Wirtschaftlichkeit

Wärmemenge				Abwärmenutzung Kälte					Wirtschaftlichkeit			
Wärmemenge	spez. Wärmemenge	korrigiert Wärmemenge	Wärmemenge	Anteil	Leistung Abwärme	Wärmemenge	Brennstoff	Betrag	Investitionen, netto	Förderung 20%	Amortisation ohne Förderung	Amortisation mit Förderung
[kWh/a]	[kWh/m³/a]	[kWh/m³/a]	[kWh/a]	[%]	[kW]	[kWh/a]	[-]	[€/a]	[€]	[€]	[a]	[a]
110.660	86,86	86,86	110.660	60%	63	66.396	Wärme	5.975,64 €	18.974,29 €	3.794,86 €	3,2	2,5
45.522	36,33	59,73	74.847	60%	48	44.908	HEL	3.854,83 €	18.974,29 €	2.249,00 €	4,9	4,3
80.753	64,86	64,86	80.753	60%	54	48.452	HEL	4.159,05 €	18.974,29 €	3.794,86 €	4,6	3,6
63.422	46,40	59,73	81.656	60%	32	48.994	Erdgas	3.699,31 €	19.280,69 €	3.856,14 €	5,2	4,2
81.624	88,53	88,53	81.624	60%	42	48.975	HEL	4.203,90 €	18.974,29 €	3.794,86 €	4,5	3,6
16.018	19,07	59,73	50.176	60%	63	30.106	HEL	2.584,24 €	18.974,29 €	3.794,86 €	7,3	5,9
105.728	66,96	66,96	105.728	60%	48	63.437	Erdgas	4.789,84 €	18.974,29 €	2.249,00 €	4,0	3,5
119.000	37,99	59,73	187.086	60%	84	112.252	HEL	9.635,53 €	19.843,49 €	2.249,00 €	2,1	1,8
84.904	77,68	77,68	84.904	60%	52	50.942	Erdgas	3.846,44 €	19.843,49 €	2.249,00 €	5,2	4,6
26.215	22,60	59,73	69.291	60%	33	41.575	HEL	3.568,71 €	18.974,29 €	3.794,86 €	5,3	4,3
733.846	59,73		926.726			556.036		46.317,48 €	191.787,70 €	31.826,43 €	4,1	3,5

Ermittlung des Einsparpotentials und Wirtschaftlichkeit

Wärmemenge				Abwärmenutzung Kälte					Wirtschaftlichkeit			
Wärmemenge	spez. Wärmemenge	korrigiert Wärmemenge	Wärmemenge	Anteil	Leistung Abwärme	Wärmemenge	Brennstoff	Betrag	Investitionen, netto	Förderung 20%	Amortisation ohne Förderung	Amortisation mit Förderung
[kWh/a]	[kWh/m³/a]	[kWh/m³/a]	[kWh/a]	[%]	[kW]	[kWh/a]	[-]	[€/a]	[€]	[€]	[a]	[a]
85.818	66,73	66,73	85.818	60%	58	51.491	Erdgas	3.887,87 €	18.974,29 €	3.794,86 €	4,9	3,9
92.587	57,79	59,73	95.694	60%	28	57.416	Erdgas	4.335,26 €	21.695,49 €	4.339,10 €	5,0	4,0
64.680	45,04	59,73	85.778	60%	57	51.467	Pellet	2.983,92 €	18.974,29 €	3.794,86 €	6,4	5,1
164.556	50,32	59,73	195.330	60%	60	117.198	HEL	10.060,08 €	19.843,49 €	3.968,70 €	2,0	1,6
32.034	46,70	59,73	40.977	60%	30	24.586	HEL	2.110,46 €	18.974,29 €	3.794,86 €	9,0	7,2
116.692	62,47	62,47	116.692	60%	72	70.015	Erdgas	5.286,58 €	18.974,29 €	3.794,86 €	3,6	2,9
86.080	89,57	89,57	86.080	60%	48	51.648	Wärme	4.648,32 €	18.974,29 €	3.794,86 €	4,1	3,3
78.729	47,51	59,73	98.979	60%	47	59.387	HEL	5.097,72 €	18.974,29 €	3.794,86 €	3,7	3,0
721.177	59,73		805.348			483.209		38.410,22 €	155.384,72 €	31.076,94 €	4,0	3,2

WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS FLÜSSIGKEITEN UND LUFT

Wärmemenge			Abwärmenutzung Kälte				
Kesselleistung	Vollbenutzungs- stunden	Wärmemenge	Anteil	Leistung- Abwärme	Wärmemenge	Brennstoff	Betrag
[kW]	[h]	[kWh/a]	[%]	[kW]	[kWh/a]		[€/a]
96	894	85.818	60%	58	51.491	Erdgas	3.887,87 €
50	933	46.660	60%	30	0	HEL	- €
46	2013	92.587	60%	28	55.552	Erdgas	4.194,50 €
105	1054	110.660	60%	63	66.396	Wärme	5.975,64 €
95	681	64.680	60%	57	38.808	Pellet	2.250,00 €
80	584	46.707	60%	48	28.024	HEL	2.405,55 €
ca. 100	860	85.955	60%	60	51.573	HEL	4.426,95 €
90	1030	92.709	60%	54	55.625	HEL	4.774,80 €
54	1174	63.422	60%	32	38.053	Erdgas	2.873,25 €
50	888	44.412	60%	30	26.647	HEL	2.287,35 €
105	786	82.572	60%	63	0	Erdgas	- €
120	972	116.692	60%	72	70.015	Erdgas	5.286,58 €
70	1166	81.624	60%	42	48.975	HEL	4.203,90 €
			60%	0	0		- €
105	153	16.018	60%	63	9.611	HEL	825,00 €
ca. 80	2091	167.245	60%	48	100.347	Wärme	9.031,23 €
80	456	36.441	60%	48	21.864	HEL	1.876,80 €
80	1322	105.728	60%	48	63.437	Erdgas	4.789,84 €
140	850	119.000	60%	84	71.400	HEL	6.128,85 €
87	976	84.904	60%	52	50.942	Erdgas	3.846,44 €
55	477	26.215	60%	33	15.729	HEL	1.350,15 €
80	208	16.627	60%	48	0	HEL	- €
ca. 80	1076	86.080	60%	48	51.648	Wärme	4.648,32 €
80	765	61.176	60%	48	36.706	HEL	3.150,75 €
78	1009	78.729	60%	47	47.238	HEL	4.054,80 €
115	418	48.067	60%	69	28.840	HEL	2.475,60 €
		1.860.729			1.028.921		84.744,17 €

WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS FLÜSSIGKEITEN UND LUFT

WIRTSCHAFTLICHKEITSBETRACHTUNG

Für die Wirtschaftlichkeit kann von folgenden Daten ausgegangen werden:

Wenn alle Anlagen zugleich laufen, geben diese ca. 110 – 130 kW Energie ab. Diese kann zum Heizen und zur Brauchwasserbereitung verwendet werden.

Bei ca. 35-40% Kühllast/Jahr kann hier also ca. 3500 h/a 110 kW an Energie zur Verfügung gestellt werden, das sind ca. 350.000 kWh Energie, die zurückgewonnen werden kann. Diese Zahlen sind eine Schätzung, da die Betriebszeiten der Kühlaggregate und die eingesetzten Geräte für die verschiedenen Temperaturbereiche (Gemüse-/Fleisch-/Tiefkühlkostkühlung), unterschiedlich sind.

Bei 30% Maschinenausnutzung entstehen ca. 300.000 kWh Abwärme, die an die Puffer abgegeben werden. Bei einem Gaspreis von 7 Ct/kWh entspricht dies ca. 21.000 €. Das muss aber in das Verhältnis zum tatsächlichen Energieverbrauch des Marktes gesetzt werden.

Die Arbeiten dauern mindestens 2 Tage, in denen für eine Ersatzkühlung gesorgt werden muss, damit die Kühlkette nicht unterbrochen wird.

Amortisationszeitbetrachtung

Geht man von einer Investition von € 20.000 bis € 25.000 aus, so beträgt die Amortisationszeit 2 – 3 Jahre.

ÖHZ HAUSTECHNIKZENTRALE

Designwärmezentrale von WRK - mehr als nur ein Speicher!



Einsatzbereich:

- Gas / Öl
 - Holz/Holzvergaser/Heizkaminessel
 - Wärmepumpen
- Solar
 - Pellets
 - Geothermie
- BHKW
 - Kälte- u. Wärmerückgewinnung
 - Bio-Gas

NACH ANFORDERUNG DER TRINKWASSERVERORDNUNG VOM 14.12.2012

legionellenfrei

„DAS EFFIZIENTE BRAUCHWASSER- UND HEIZUNGSSYSTEM“

Vorteile:

- Keine Kalkbildung in der Brauchwasserbereitung durch Montage im Fussbereich des Speichers
- Kein zusätzlicher Boiler oder Pufferspeicher notwendig
- Leichte Einbringung durch geringes Gewicht
- Einfache Montage durch Baukastensystem
- Effektive Brennerlaufzeiten mit Schadstoffreduzierung
- Kompakte vormontierte Wärmespeichereinheit mit 3 gemischten Heizkreisen
- hygienische Brauchwasserbereitung mittels Frischwasserstation
- elektronische Pumpendrehzahlregelung der Frischwasserstation mit ultraschnellem Sensor
- steckerfertige und vorprogrammierte Regelung
- Visualisierung der Anlage und Fernparametrierung
- jederzeit mit Zusatzmodulen auf die Maximalausstattung nachrüstbar
- Verschleißteile sind außerhalb des Speichers und damit für Reparaturen leicht zugänglich

Ersetzt folgende Speicher:

- alle Solarspeichertypen
- Rohrschlängenspeicher
- Pufferspeicher
- Wärmepumpenspeicher
- Hydro-Hygiene-Speicher

Erweiterbar für Kälte-/Wärmerückgewinnun

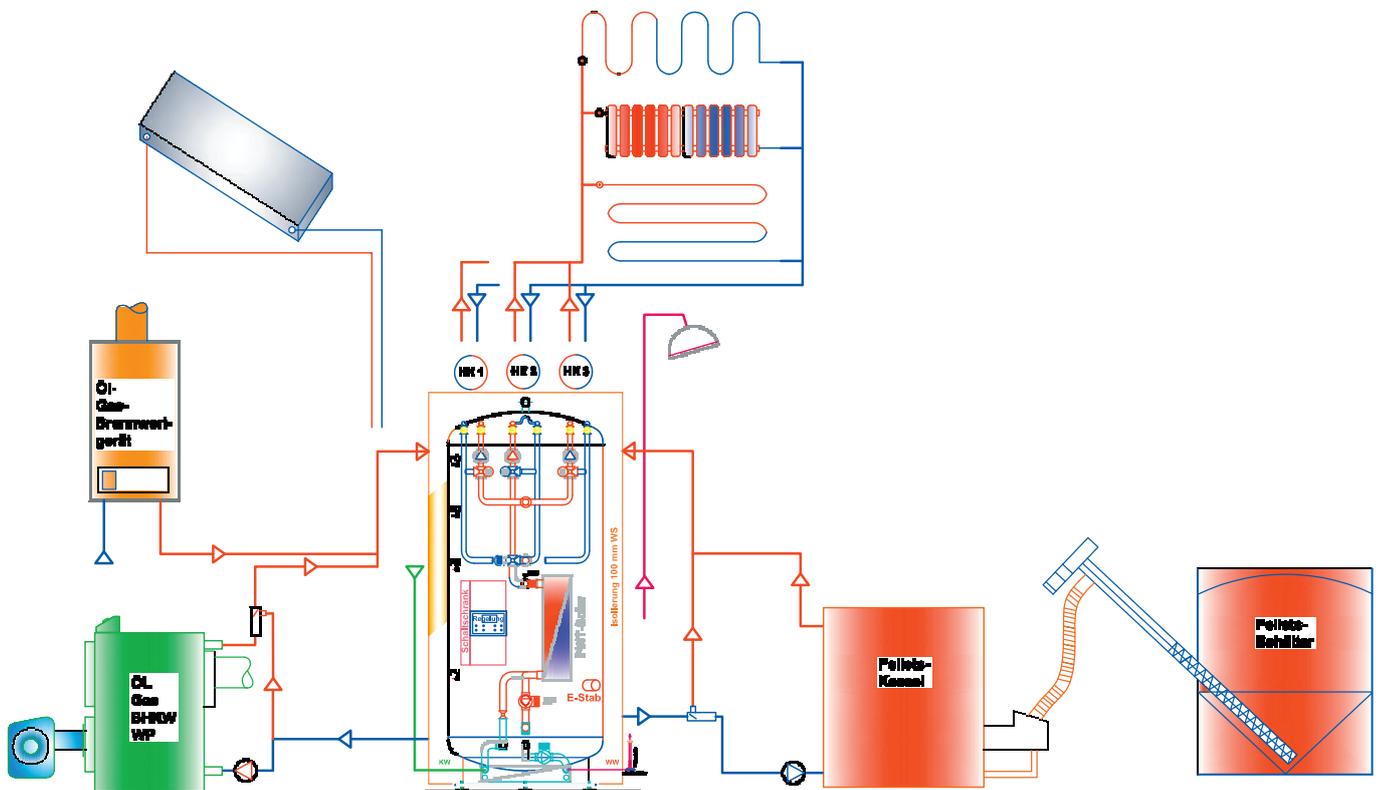
- zur Brauchwasserbereitung
- mit Solareinbindung
- mit Heizungsunterstützung
- Regelung für 3 Heizkreise
- Einbindung der Kälteaggregate von 1,0kW bis 10kW

ÖHZ HAUSTECHNIKZENTRALE

Abgestimmt und optimiert auf Ihre wirtschaftlichen Bedürfnisse für das sparsame und ökologische Heizen im Alt- und Neubau.

EINFACH GENIAL!

...so können sie mit Holz, Sonne, Öl, Gas, Wärmepumpe, BHKW usw. heizen:



Schaltschema ohne Sicherheitsmaßnahmen

TECHNISCHE AUSSTATTUNG UND DATEN

„Das effiziente Haustechnik - Brauchwasser- und Heizungssystem“

Dieses komplette System kann auf Ihre wirtschaftlichen Bedürfnisse im Alt- oder Neubau in den Größen 825 bis 2000 Liter abgestimmt und geliefert werden.

Im Lieferumfang der Serie ÖHZ Haustechnik Zentrale sind je nach Version enthalten:

- Speicher mit kompletter innerer System-Verrohrung
- sämtliche flachdichtende Verschraubungen zur Aufnahme der Zusatzausstattungen
- optische Isolierung
- Muffe 1½" für Aufnahme des Edelstahl-Elektroheizstabes mit 3 KW für die zusätzlich erzeugte BHKW-Strommehrleistung (Winterbetrieb)
- Umwälzpumpen
- Stellmotoren
- Steuerventile
- Fühlerelemente und Fühlersensoren
- Plattenwärmetauscher
- Regelung

Ausführende Abmessungen und Typenübersicht.

Typ		ÖHZ 875	ÖHZ 1000	ÖHZ 1500	ÖHZ 2000
Speicherinhalt ca.	l	875	960	1460	1960
Ø ohne Isolierung ca.	mm	790	790	1100	1100
Ø mit Isolierung ca.	mm	990	1050	1200	1350
Höhe ca.	mm	1966	1996	2064	2112
Kippmaß ca.	mm	1930	2030	2070	2150
Art der Isolierung		Weichschaum			
Dicke der Isolierung	mm	100	100	100	100
max. Betriebsdruck	bar	3	3	3	3
Entlüftung	"IG	1	1	1	1
Anschlüsse	"IG	1	1	1	1
Fühlerhülsen	Stck	5	5	5	5
Elektroheizstab	"IG	1½	1½	1½	1½
Leistungsdaten Frischwasser		max. Warmwasser-Zapfmenge 33 l/min. bei 60°C/10°C			
Aufstellung		Standing	Standing	Standing	Standing
Gewicht ohne Isolierung ca.	kg	244	260	302	348

BESCHREIBUNG UND AUSFÜHRUNG

ÖHZ HAUSTECHNIK ZENTRALE

Designwärmezentrale von WRK - mehr als nur ein Speicher!

Die Designwärmezentrale von WRK - 3 Heizkreise und mit Frischwasserstation

Beispiele für Verwendungsmöglichkeiten:

- Erster Heizkreis mittig für Heizkörperbetrieb von 65°C - 70°C.
- Zweiter Heizkreis links ggf. für Fußbodenheizung bis 42°C.
- Dritter Heizkreis rechts für Wand- und Deckenheizung von 23°C - 28°C.

Beispiele für Einsatzmöglichkeiten:

- 1. Heizkreis mittig für z. B. Erdgeschoss oder Kellerwohnung.
- 2. Heizkreis links für z. B. Einliegerwohnung.
- 3. Heizkreis rechts für z. B. Dachgeschosswohnung

Einprägsame Vorteile:

- schnelle und einfache Montage innerhalb von 4 - 6 Stunden
- preiswert im Einbau
- hoher Vorfertigungsgrad
- äußerst platzsparend
- ersetzt alle Speicher

Kompakte vormontierte Wärmespeichereinheit mit 3 Heizkreisen.

Sämtliche Zubehörteile wie z.B. Regelung, Stellmotoren, Mischventile, Temperaturfühler, Thermometer, Absperrventile, Anschlusssets sind für die drei Heizkreise enthalten. Verkabelung werkseitig und steckerfertig. Heizkreisverrohrung serienmäßig für drei Heizkreise.

Lieferumfang	Typ ECO	Bestellnummer	Preis in €
Ladesystemspeicher, Behälter aus Stahl S235JRG2 bestehend aus der o. g. beschriebenen Grundausstattung:	ECO 875	0875ECO	6.605,00
	ECO 1000	1000ECO	6.857,00
3x Heizkreise	ECO 1500	1500ECO	7.497,00
1x Frischwasserstation			
1x Solar-Wärmeplattentauscher	ECO 2000	2000ECO	7.954,00
1x Regelung			

BESCHREIBUNG UND AUSFÜHRUNG

ÖHZ HAUSTECHNIK ZENTRALE in der Ausstattung mit drei Heizkreisen und Brauchwassermodul

3 Heizkreise.

Vor- und Rückläufe mit nach oben gezogenen Absperrventilen und Temperaturanzeigern in den Farben rot und blau.

Im Vorlauf ist jeweils ein Hocheffizienz-Mischer (3-Wege) mit neuester Stellmotorabsicherung zur bedarfsgerechten Heizkreiseinregelung montiert.

Betrieben werden die Heizkreise jeweils mit einer elektronisch geregelten hocheffizienten Premiumpumpe (25/1-6), die bis zu 90 % Energieeinsparung gegenüber bisherigen Pumpen aufweist.

Eigenschaften der Premium-Pumpe:

- automatischer Absenkbetrieb
- integrierter Motorschutz
- Betriebs- und Störanzeige
- Anzeige des aktuellen Verbrauchs
- Minimalverbrauch 3 Watt
- kompakte Bauform
- TÜV-geprüfte Hocheffizienz

Brauchwasseraufbereitungsmodul:

Das Brauchwassermodul, auf Grundlage der neuen Trinkwasserverordnung vom 14.12.2012, besteht aus einer hoch- und energieeffizienten, elektronisch geregelten Brauchwasser-Umwälzpumpe.

Eigenschaften der Brauchwasser-Umwälzpumpe:

- konstante Brauchwasser-Temperaturregelung
- Kontrolle für den Leistungsdruck
- variable Mengenregelung
- ausgelegt für ca. 33 l/min. Förderleistung

Standard-Plattenwärmetauscher zur Brauchwasserbereitung:

Optimal ausgelegter Plattenwärmetauscher auf Basis der neusten gesetzlichen Grundlage.

Die machbare Leistungsbasis beträgt 33l/min.. Elektronisch durchgesteuert durch die Hocheffizienz-Ladepumpe.

Im Plattenwärmetauscher-Ausstattungspaket sind zwei Brauchwasser-Führungsrohre (ca. 1000 mm Länge) enthalten. Diese sind durch den Speicherstandring geführt, und mit Absperrventilen versehen in den Farben rot und blau.

gegen Aufpreis:

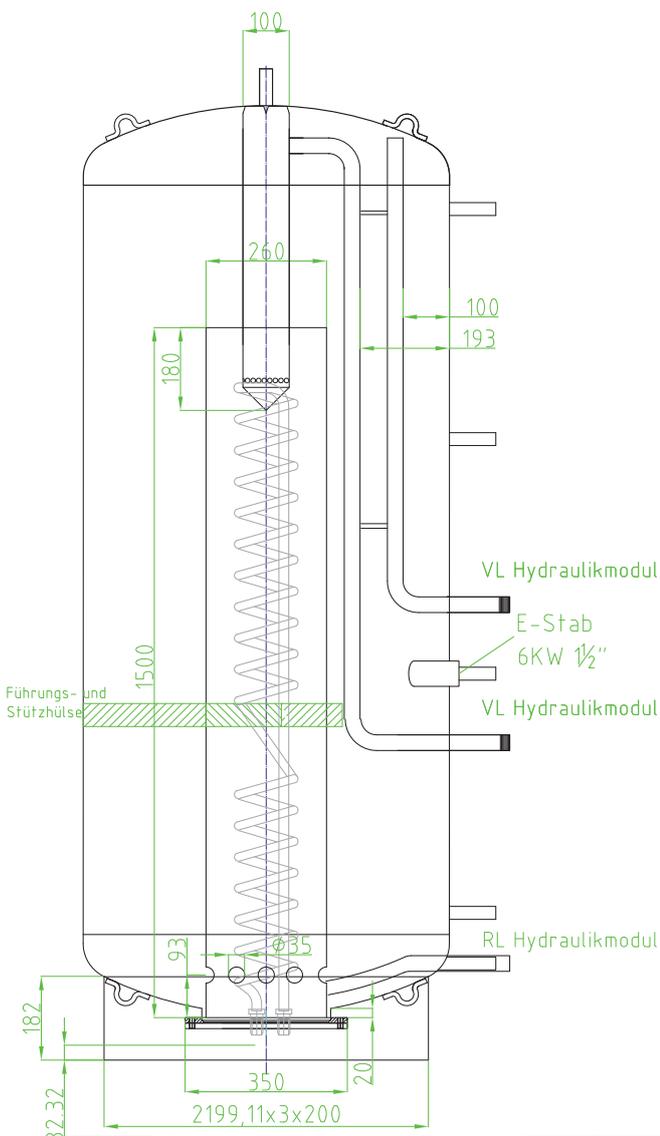
- Höhere Leistung vom Plattenwärmetauscher bis 80 l/min
- stärkere Umwälzpumpen passend auf das System abgestimmt

Preise:

auf Anfrage (ausstattungsbedingt)

WÄRMERÜCKGEWINNUNG – VARIANTEN

Wärmerückgewinnung WRF-L aus Flüssigkeiten u. Luft



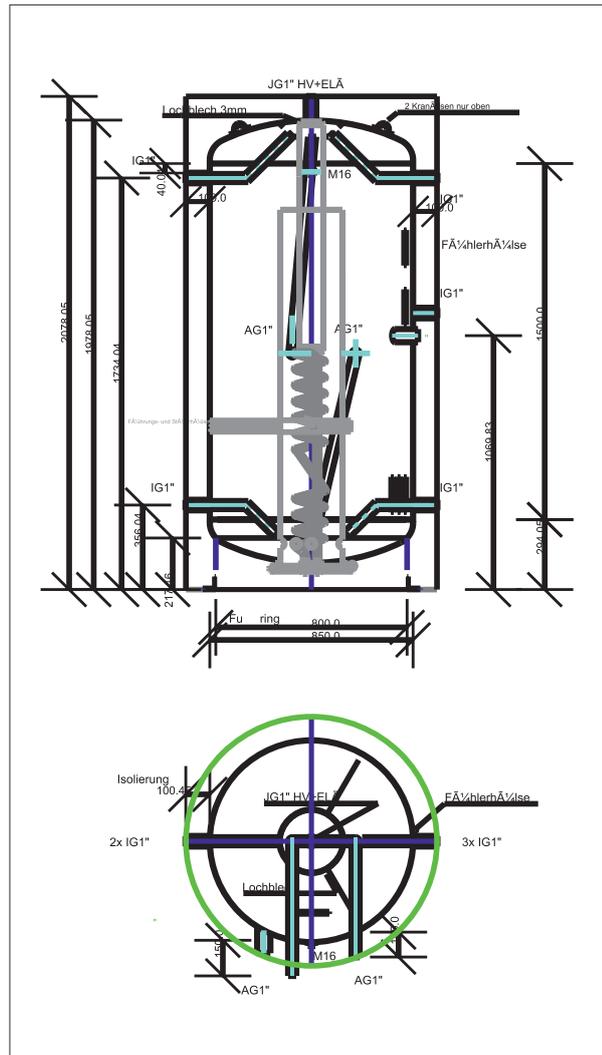
WÄRMERÜCKGEWINNUNG – VARIANTEN

TECHNISCHE DATEN WRK -WPK 550

DER WRK-WP-DIREKT-KONDENSATIONSSPEICHER SPEZIELL FÜR WÄRMEPUMPEN MIT 2 ANSCHLÜSSEN VORBEREITET FÜR EINE LADESTATION

TECHNISCHE DATEN

Typ		WRK-WPK 550
Anwendung für Kälteanlagen		2-8 kW
max. Temperaturen		50-60°C
Anwendung für Wärmepumpe		2-8 kW
max. Temperaturen		90°C
Durchmesser ohne Isolierung		650 mm
Durchmesser mit Isolierung		850 mm
Isolierung		100 mm WS
Höhe gesamt		1926 mm
Anschlüsse IG	1/2"	5
	1"	2
	1 1/2"	4
E-Stab 1 1/2"		1
Wärmetauscher		1 Stück
Oberfläche in m ²		7,8

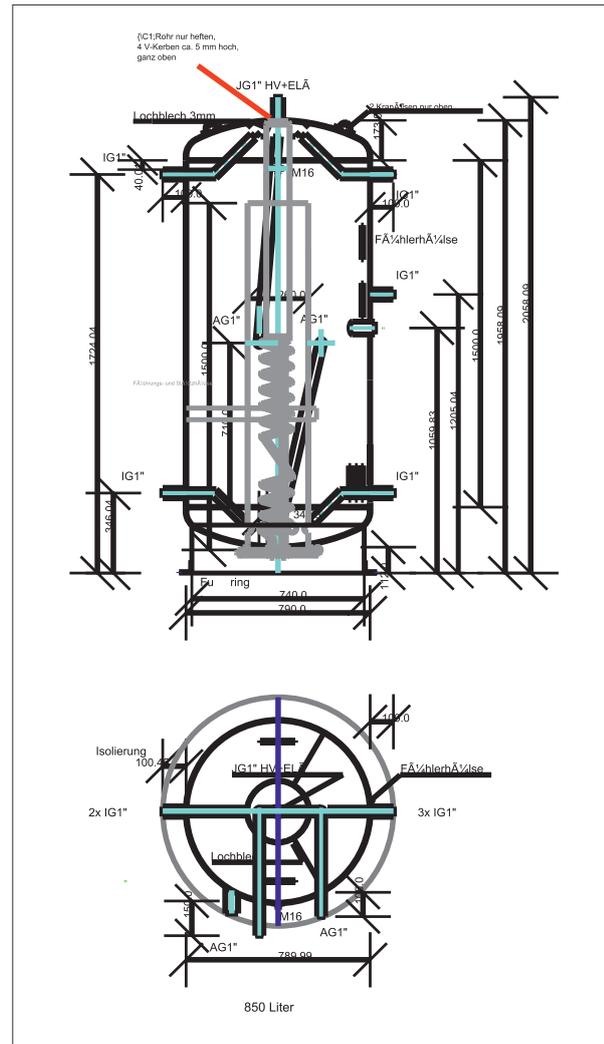


TECHNISCHE DATEN WRK -WPK 825

DER WRK-WP-DIREKT-KONDENSATIONSSPEICHER SPEZIELL FÜR WÄRMEPUMPEN MIT WT-2 ANSCHLUSS VORBEREITET FÜR EINE LADESTATION

TECHNISCHE DATEN

Typ	WRK-WPK 825	
Anwendung für Kälteanlagen	6-14 kW	
max. Temperaturen	50-60°C	
Anwendung für Wärmepumpe	6-14 kW	
max. Temperaturen	90°C	
Durchmesser ohne Isolierung	790 mm	
Durchmesser mit Isolierung	990 mm	
Isolierung	100 mm WS	
Höhe gesamt	2006 mm	
Anschlüsse IG	1/2"	5
	1"	2
	1 1/2"	4
E-Stab 1 1/2"	1	
Wärmetauscher	1 Stück	
Oberfläche in m ²	7,8	



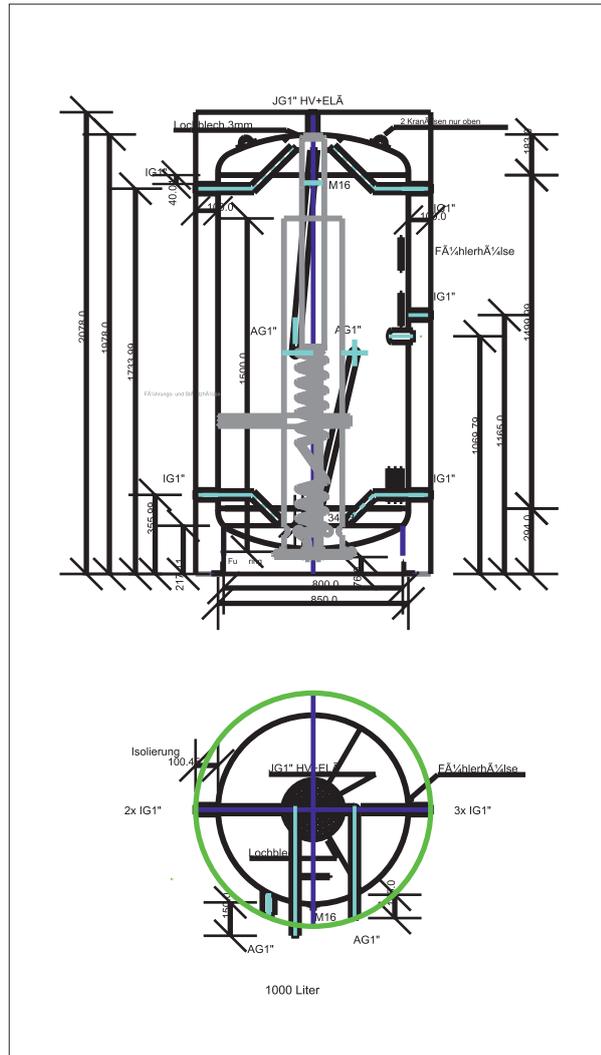
WÄRMERÜCKGEWINNUNG – VARIANTEN

TECHNISCHE DATEN WRK -WPK / 1000-78

DER WRK-WP-DIREKT-KONDENSATIONSSPEICHER MIT ANSCHLUSSVORBEREITUNG FÜR EINE LADESTATION

TECHNISCHE DATEN

Typ	WRK-WPK 1000	
Anwendung für Kälteanlagen		15-20 kW
max. Temperaturen		50-60°C
Anwendung für Wärmepumpe		15-20 kW
max. Temperaturen		90°C
Durchmesser ohne Isolierung		790 mm
Durchmesser mit Isolierung		990 mm
Isolierung		100 mm WS
Höhe gesamt		2267 mm
Anschlüsse IG	1/2"	5
	1"	2
	1 1/2"	4
E-Stab 1 1/2"		1
Wärmetauscher		2x Ø 18 mm
Oberfläche in m ²		7,8



WÄRMERÜCKGEWINNUNG – VARIANTEN

STANDARD AUSFÜHRUNG MIT 1 KONDENSATOR

Typ WRK KAL/550- 1000-1	Beschriftung: Speicher inklusiv 1 Kondensator für Kälte					
	es kann 1 Kälteanlage aufgeschlossen werden					
	Speicher- länge	WT / m ²	Anwendung vorh. Käl- teanl. kW	gesamte Leistung	durch- schnittl. Mm Isol.	durch- schnittl. Mm ohne Isol
WRK-KAL/550-1	550	2,6	2-8	2-8	850	650
WRK-KAL/825-1	810	2,6	2-8	2-8	990	790
WRK-KAL/1000-1	930	2,6	2-8	2-8	990	790

OPTION MIT 2 KONDENSATOREN

Typ WRK KAL/550- 1000-2	Beschriftung: Speicher inklusiv 1 Kondensator für Kälte					
	es kann 1 Kälteanlage aufgeschlossen werden					
	Speicher- länge	WT / m ²	Anwendung vorh. Käl- teanl. kW	gesamte Leistung	durch- schnittl. Mm Isol.	durch- schnittl. Mm ohne Isol
WRK-KAL/550-2	550	2,6	2-7	4-16	850	650
WRK-KAL/825-2	810	2,6	2-7	4-16	990	790
WRK-KAL/1000-2	930	2,6	2-7	4-16	990	790

SOPTION MIT 3 KONDENSATOREN

Typ WRK KAL/550- 1000-3	Beschriftung: Speicher inklusiv 1 Kondensator für Kälte					
	es kann 1 Kälteanlage aufgeschlossen werden					
	Speicher- länge	WT / m ²	Anwendung vorh. Käl- teanl. kW	gesamte Leistung	durch- schnittl. Mm Isol.	durch- schnittl. Mm ohne Isol
WRK-KAL/550-3	550	2,6	2-6	4-24	850	650
WRK-KAL/825-3	810	2,6	2-6	4-24	990	790
WRK-KAL/1000-3	930	2,6	2-6	4-24	990	790

NETTO-PREISE AUF ANFRAGE per E-Mail: info@wez-co2-frei.de

KALTWASSER PUFFERSPEICHER

300 L - 2 000 L, INDIVIDUELL PLANBAR



KALTWASSER PUFFERSPEICHER

Serienmäßig mit 4 Flanschen und 5 Muffen

Einsatzbereich:

Kälteanlagen

Isolierung:

Standard ohne Isolierung,

Behälter:

Typ WRK-KPS – Stahl S235JRG2

Einbauteile:

Flansche in PN 6 und PN 10 als

DN 32 / 40 / 50 / 65 / 80 / 100 / 125 / 150 / 200 / 250

Muffen in Zoll : 1/2" / 3/4" / 1" / 1 1/4" / 1 1/2" / 2"

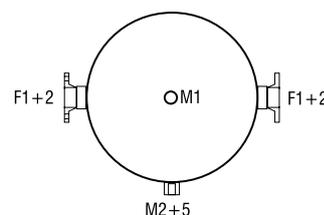
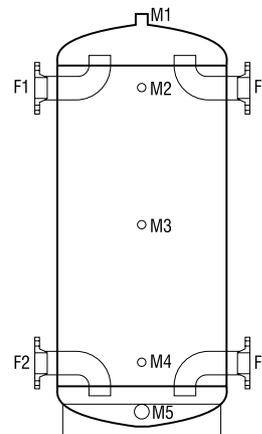
Korrosionsschutz:

Innen roh, außen Schutzlack Beklebsresistent

Temperaturen und Betriebsdrücke:

max. untere Betriebstemperatur: 10 °C

max. Betriebsdruck: 3 bar Standard, bis 10 bar auf Wunsch



TECHNISCHE DATEN

Typ		WRK-KPS 300	WRK-KPS 500	WRK-KPS 825	WRK-KPS 1000	WRK-KPS 1350	WRK-KPS 1500	WRK-KPS 1650	WRK-KPS 2000
Nennvolumen	l	300	500	825	1000	1350	1500	1650	2000
Durchmesser	mm	550	650	790	790	950	1000	1150	1150
Höhe	mm	1450	1725	1895	1995	2005	2015	1920	2070
Kippmaß	mm	1480	1750	1930	2030	2060	2070	2000	2150
max. Betriebsdruck	bar	6/10	6/10	6/10	6/10	6/10	6/10	6/10	6/10
max. Betriebstemperatur	°C	10	10	10	10	10	10	10	10
Gewicht	kg	67	91	130	167	175	223	235	265
Aufstellung		Füße	Füße	Standring	Standring	Standring	Standring	Standring	Standring
Ist-Volumen	l	302	497	800	875	1280	1405	1690	1900

NETTO-PREISE AUF ANFRAGE per E-Mail: info@wez-co2-frei.de

KALTWASSER PUFFERSPEICHER

2 000 L - 10 000 L, INDIVIDUELL PLANBAR

GROSSSPEICHER:

2.500 L	6.000 L
3.000 L	7.000 L
4.000 L	10.000L
5.000 L	

Einsatzbereich:

geeignet für Zentralheizungen sowie Solar, Wärmepumpen-, Festbrennstoffanlagen und Kälteanlagen

Korrosionsschutz:

Ausführungen aus Qualitätsstahl S235JRG innen roh-schwarz, außen rostschutzgrundiert

Temperaturen und Anschlußdruck:

Betriebsdruck 3 bzw. 6 bar
Betriebstemperatur bis 95°C

Speicher mit Fußkonstruktion für eine Bodenfreiheit von bis zu 300 mm

passende Kälte­dämmung s. Rubrik 5



KALTWASSER PUFFERSPEICHER

2 000 L - 10 000 L, INDIVIDUELL PLANBAR

Standard: Anschlüsse in Flanschausführung
auf Wunsch: Anschlüsse in Gewindeausführung

ausgerüstet mit 5 Fühlermuffen $\frac{3}{4}$ ", Entleerung und Entlüftung.
Einbaubare DN Flansche siehe Zubehörliste
Preis Flansch + Speicher siehe Zubehörliste

Ausrüstung und Anschlüsse nach Kundenwunsch frei wählbar.
Pufferspeicher bis einschließlich 7000 l ohne Mannloch
Pufferspeicher 10000 l mit Mannloch \varnothing 480 mm

Planbauteile:

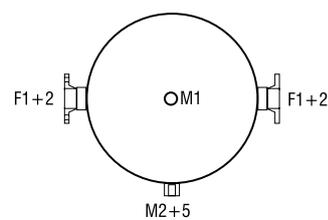
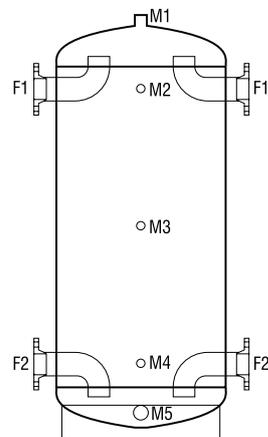
Flansch PN 6 und 10 als Muffen in Zoll:
DN 32 / 40 / 50 / 65 / 80 / 100 / 125 / 150 / 200 / 250
Muffen in Zoll: $\frac{1}{2}$ " / $\frac{3}{4}$ " / 1" / $1\frac{1}{4}$ " / $1\frac{1}{2}$ " / 2

Isolierung:

Armaflex oder alternativ bauseits
oder Angebot über Werksfertigung

Lieferumfang:

Pufferspeicher aus Qualitätsstahl S235JRG2



TECHNISCHE DATEN

Typ		WRK-GKPS 2000	WRK-GKPS 2500	WRK-GKPS 3000	WRK-GKPS 3000	WRK-GKPS 3500	WRK-GKPS 4000
WRK-GKPS Standard	Inhalt	2.000 l	2.500 l	3.000 l	3.000 l	3.500 l	4.000 l
Höhe H	mm	2080	2460	2855	2100	2330	2600
Durchmesser D	mm	1300	1300	1300	1600	1600	1600
Kippmaß	ca. mm	2170	2530	2910	2240	2450	2690
Gewicht	ca. kg	370	440	520	540	560	620

Typ		WRK-GKPS 4500	WRK-GKPS 5000	WRK-GKPS 6000	WRK-GKPS 7000	WRK-GKPS 10000	
WRK-GKPS Standard	Inhalt	4.500 l	5.000 l	6.000 l	7.000 l	10.000 l	
Höhe H	mm	2840	3015	3675	4175	5755	
Durchmesser D	mm	1600	1600	1600	1600	1600	
Kippmaß	ca. mm	2920	3090	3770	4240	5790	
Gewicht	ca. kg	680	725	860	980	1430	

WÄRMERÜCKGEWINNUNG – VARIANTEN

	Typ		Inhalt	max. Druck	max. Temp.	Anz.WWB
	WRK-GPS1	Standard 2500	2.500 l	3 bar	95°C	1
	WRK-GPS2	Ø 1300	2.500 l	3 bar	95°C	2
	WRK-GPS1		2.500 l	6 bar	95°C	1
	WRK-GPS2		2.500 l	6 bar	95°C	2
	WRK-GPS1	Standard 3000	3.000 l	3 bar	95°C	1
	WRK-GPS2	Ø 1300	3.000 l	3 bar	95°C	2
	WRK-GPS1		3.000 l	6 bar	95°C	1
	WRK-GPS2		3.000 l	6 bar	95°C	2
	WRK-GPS1	Standard 3000	3.000 l	3 bar	95°C	1
	WRK-GPS2	Ø 1600	3.000 l	3 bar	95°C	2
	WRK-GPS1		3.000 l	6 bar	95°C	1
	WRK-GPS2		3.000 l	6 bar	95°C	2
	WRK-GPS1	Standard 3500	3.500 l	3 bar	95°C	1
	WRK-GPS2	Ø 1600	3.500 l	3 bar	95°C	2
	WRK-GPS1		3.500 l	6 bar	95°C	1
	WRK-GPS2		3.500 l	6 bar	95°C	2
	WRK-GPS1	Standard 4000	4.000 l	3 bar	95°C	1
	WRK-GPS2	Ø 1600	4.000 l	3 bar	95°C	2
	WRK-GPS1		4.000 l	6 bar	95°C	1
	WRK-GPS2		4.000 l	6 bar	95°C	2
WRK-GPS1	Standard 4500	4.500 l	3 bar	95°C	1	
WRK-GPS2	Ø 1600	4.500 l	3 bar	95°C	2	
WRK-GPS1		4.500 l	6 bar	95°C	1	
WRK-GPS2		4.500 l	6 bar	95°C	2	
WRK-GPS1	Standard 5000	5.000 l	3 bar	95°C	1	
WRK-GPS2	Ø 1600	5.000 l	3 bar	95°C	2	
WRK-GPS1		5.000 l	6 bar	95°C	1	
WRK-GPS2		5.000 l	6 bar	95°C	2	

Andere Maßausfertigungen auf Wunsch, siehe Werksnorm.

Typ	Artikelnummer	Beschreibung
WRK-GPS 2500	0253WSPR	Weichschaumisolierung
WRK-GPS 3000 (D=1300mm)	0313WSPR	Weichschaumisolierung
WRK-GPS 3000 (D=1600mm)	0316WSPR	Weichschaumisolierung
WRK-GPS 3500	0356WSPR	Weichschaumisolierung
WRK-GPS 4000	0416WSPR	Weichschaumisolierung
WRK-GPS 4500	0456WSPR	Weichschaumisolierung
WRK-GPS 5000	0516WSPR	Weichschaumisolierung

Dammstärke = 100 mm

Standardfarbe: weißaluminium, bei Wunsch nach anderer Farbe bitte bei der Bestellung die RAL-Nummer angeben (z.B. 0253WSPR9006)

WRK-E1 - EDELSTAHL 1.4571

BESCHREIBUNG

Warmwasser-Standspeicher mit Rohrschlange aus Edelstahl Indirekte Warmwassererwärmung vorzugsweise durch Heizkessel für Öl und Gas, Niedertemperatur-Heizkessel, Feststoff-Heizkessel, Wärmepumpe (bei kleinen Leistungen). Standardgrößen von 150 bis 2000 Liter, Preis und Lieferzeit auf Anfrage, Farben nach RAL-Farbpalette auf Anfrage

MERKMALE

Isolierung:

150 l bis 500 ltr.: 100 mm Weichschaumisolierung, RAL 9002
750 bis 2000 ltr.: 100 mm Weichschaumisolierung, RAL 9002

Behälter:

Typ WRK-E1 - Edelstahl 1.4571

Reinigungsflansch D:

180 mm zur Aufnahme eines zusätzlichen Wärmetauschers oder Elektroheizstabes

Heizfläche:

fest eingeschweißte Heizschlange mit hoher Übertragungsleistung

Korrosionsschutz:

In Gebieten mit chlorid-kritischem Wasser zur Vermeidung von Korrosionsschäden auf Wunsch: wartungsfreie Correx-Fremdstromanode für Edelstahlspeicher FA-E gegen Aufpreis.

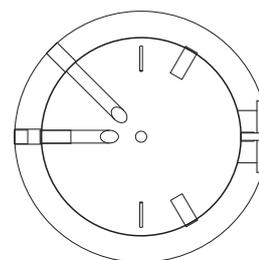
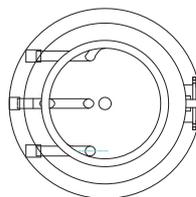
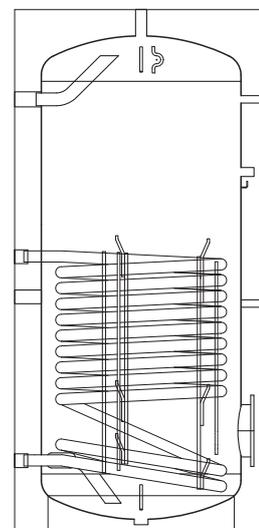
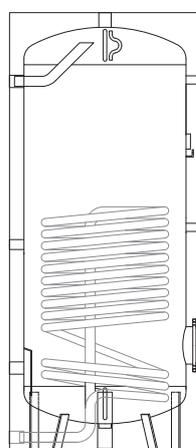
Anschlussdrücke und Temperaturen:

Primär: Heizwasser 160°C, 16 bar oder Sattdampf bis 1 bar Überdruck

Sekundär: Brauchwasser 95°C, 10 bar

120l bis 500l

750l bis 2000l



Zubehör	Beschreibung
Flanschplatte 180 mm	Ø 180 mm 1 x 1½" Muffe
Flanschplatte 270 mm	Ø 270 mm 1 x bis 3 x 1½" Muffe
Wärmetauscher WT	CU-Rippenrohrtauscher außen galvanisch verzinkt auf Flanschplatte montiert (2-5m²)
Elektroheizstab EHS	Einschraubheizkörper Edelstahl Werkstoff 1.4876 (2kW-9kW)

WÄRMERÜCKGEWINNUNG – VARIANTEN

Tauchhülse ETH	Tauchhülse Edelstahl, Anschluss ½", BL 150 mm
Fremdstromanode Typ FA-E	wartungsfreie Correx-Fremdstromanode
Temperaturregler Typ TR / TRS	TR mit Tauchhülse ½" TRS mit Sicherheitsbegrenzer
Temperaturanzeiger Typ A	Bimetall-Zeigerthermometer mit Tauchhülse ½", Ø 63 mm, Eintauchtiefe 63 mm
Stellfüße bis 500 l	1 Satz (3 Stck.) verstellbare Füße für Standspeicher

TECHNISCHE DATEN

Speicher Typ		WRK-E1 120	WRK-E1 150	WRK-E1 200	WRK-E1 300	WRK-E1 400	WRK-E1 500	WRK-E1 750	WRK-E1 1000	WRK-E1 1500	WRK-E1 2000	
Speicherinhalt	Liter	120	150	200	300	400	500	750	1000	1500	2000	
Ømit Isolierung	mm	700	700	700	750	850	850	950	1050	1200	1350	
Øohne Isolierung	mm	500	500	500	550	650	650	750	850	1000	1150	
Höhe	mm	886	983	1288	1506	1546	1746	1980	2050	2176	2140	
Art der Isolierung		Weichschaum						Weichschaum				
Dicke d. Isolierung	mm	50	50	50	50	50	50	100	100	100	100	
Heizfläche	m ²	0,6	1	1,2	1,4	1,6	2,4	2,8	3,1	3,5	5	
NL-Zahl* 80/10/60		1,1	2,1	3,3	10	13,5	20	35	46	68	123	
Dauerleistung **80/10/60	kw/ m ³ /h	7,1 /3,0	24,7 /3,0	34,9 /3,0	40,7 /3,5	55 /3,5	78 /4,0	74 /4,5	108 /4,5	133 /5,0	191 /7,0	
Dauerleistung 80/10/60	ltr./h	141	320	479	569	735	1135	1278	2170	2290	3290	
Dauerleistung **80/10/45	kw/ m ³ /h	8,5 /3,0	24,7 /3,0	34,9 /3,0	40,7 /3,5	55 /3,5	78 /4,0	98 /4,5	130 /4,5	159 /5,0	228 /7,0	
Dauerleistung 80/10/45	ltr./h	235	606	857	1000	1357	1915	2597	3183	3920	5637	
max. Betriebsdruck	bar	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
max. Betriebstemp.	°C	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	
Heizungsvorlauf	"IG	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	1"	1"	
Heizungsrücklauf	"IG	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	1"	1"	
Kaltwasser	"IG	1"	1"	1"		1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2"	2"	
Warmwasser	"IG	1"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2"	2"	
Zirkulation	"IG	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	
Thermometer, Regler	"IG	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	
Anode	"IG	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	
Ø Reinigungsflansch	mm	180	180	180	180	180	180	270	270	270	270	
Wasserinhalt der Rohrschlange	ltr.	3	4,8	7,3	8,4	9,6	14,5	22,8	25,3	28,6	40,8	
Druckverlust der Rohrschlange	mbar/ m ³ /h	60 /3,0	100 /3,0	110 /3,0	190 /3,5	200 /3,5	250 /4,0	165 /4,5	195 /4,5	220 /5,0	350 /7,0	
Gewicht	kg	69	80	95	125	145	197	225	247	285	325	
Aufstellung		3 Füße	3 Füße	3 Füße	3 Füße	3 Füße	3 Füße	Stand- ring	Stand- ring	Stand- ring	Stand- ring	

WRK-E0 - EDELSTAHL 1.4571

BESCHREIBUNG

Warmwasser-Standspeicher ohne Rohrschlange aus Edelstahl 1.4571. Reinigungsflansch zur Aufnahme eines zusätzlichen Wärmetauschers oder Elektro-Heizstabes.

Für Fernheizung, Elektro, Solar über Gegenströmer (Plattenwärmetauscher) oder Brauchwasserpufferspeicher.

Standardausführung mit Muffen für Gegenströmeranschluss, Fernwärme über Plattenwärmetauscher

Standardgrößen von 150 bis 2000 Liter, Preis und Lieferzeit auf Anfrage, Farben nach RAL-Farbpalette auf Anfrage.

MERKMALE

Einsatzbereich:

Brauchwasserpuffer, WW-Heizung, E-Heizung, Wärmepumpe, Solar, Fernwärme, Kachelofen

Isolierung:

150 l bis 500 ltr: 100 mm Weichschaumisolierung, RAL 9002

750 l bis 2000 ltr.:100 mm Weichschaumisolierung, RAL 9002

Behälter:

Typ WRK-E0 - Edelstahl 1.4571

Betriebsdruck 20 bar, Betriebstemperatur 110°C auf Anfrage auch Plattenwärmetauscher möglich

Heizfläche:

externe Heizflächen: CU-Rippenrohr Wärmetauscher 1,0 bis 5,0 m² mit Gewindeanschlüssen

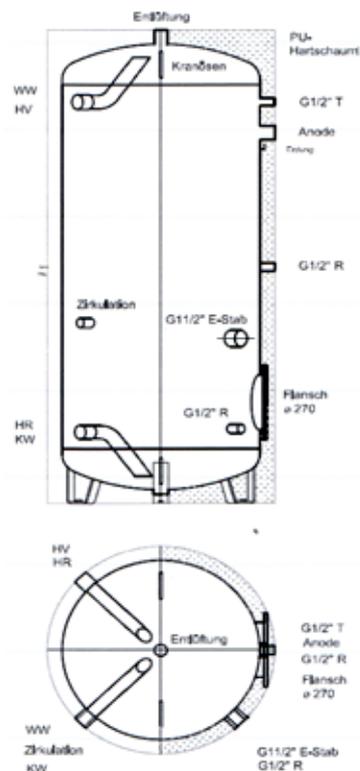
Korrosionsschutz:

In Gebieten mit chlorid-kritischem Wasser (ab 100 mg/l) zur Vermeidung von Korrosionsschäden auf Wunsch: wartungsfreie Correx-Fremdstromanode für Edelstahlspeicher FA-E gegen Aufpreis.

Anschlussdrücke und Temperaturen:

Sekundär-Brauchwasser 95°C, 10 bar

150l bis 2000l



Zubehör	Beschreibung
Flanschplatte 180 mm	Ø 180 mm 1 x 1½" Muffe
Flanschplatte 270 mm	Ø 270 mm 1 x bis 3 x 1½" Muffe
Wärmetauscher WT	CU-Rippenrohrtauscher außen galvanisch verzinkt auf Flanschplatte montiert (2-5m ²)
Elektroheizstab EHS	Einschraubheizkörper Edelstahl Werkstoff 1.4876 (2kW-9kW)

WÄRMERÜCKGEWINNUNG – VARIANTEN

Tauchhülse ETH	Tauchhülse Edelstahl, Anschluss ½", BL 150 mm
Fremdstromanode Typ FA-E	wartungsfreie Correx-Fremdstromanode
Temperaturregler Typ TR / TRS	TR mit Tauchhülse ½" TRS mit Sicherheitsbegrenzer
Temperaturanzeiger Typ A	Bimetall-Zeigerthermometer mit Tauchhülse ½", Ø 63 mm, Eintauchtiefe 63 mm
Stellfüße bis 500 l	1 Satz (3 Stck.) verstellbare Füße für Standspeicher

TECHNISCHE DATEN

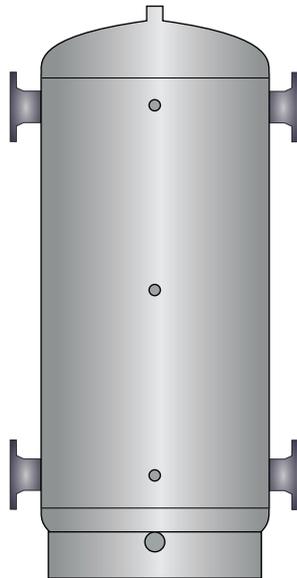
Typ		WRK-E0	WRK-E0	WRK-E0	WRK-E0	WRK-E0	WRK-E0	WRK-E0	WRK-E0	WRK-E0	
		150	200	300	400	500	750	1000	1500	2000	
Speicherinhalt	l	150	200	300	400	500	750	1.000	1.500	2.000	
Ø ohne Isolierung	mm	500	500	550	650	650	750	850	1000	1150	
Ø mit Isolierung	mm	700	700	750	850	850	950	1050	1200	1350	
Höhe	mm	1390	1460								
Art der Isolierung		PU-Weichschaum					PU-Weichschaum				
Dicke der Isolierung	mm	50	50	50	50	50	100	100	100	100	
Heizfläche	m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NL-Zahl* 80/10/60 und 80/10/45		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dauerleistung** 80/10/60	kW/ l/h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dauerleistung** 80/10/45	kW/ l/h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
max. Betriebsdruck	bar	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
max. Betriebstemp.	°C	95	95	95	95	95	95	95	95	95	
Ladestützenvorlauf	"IG	1	1	1¼	1¼	1½	2	2	2	2	
Ladestützentrücklauf	"IG	1	1	1¼	1¼	1½	2	2	2	2	
Kaltwasser	"IG	1	1	1¼	1¼	1½	2	2	2	2	
Warmwasser	"IG	1	1	1¼	1¼	1½	2	2	2	2	
Zirkulation	"IG	¾	¾	¾	¾	1	1	1¼	1¼	1¼	
Thermometer, Regler	"IG	½	½	½	½	½	½	½	½	½	
Anode (FAE gegen Aufpreis)	"IG	¾	¾	¾	¾	¾	¾	¾	¾	¾	
Elektroheizstab		1½	1½	1½	1½	1½	1½	1½	1½	1½	
Ø Flansch	mm	270	270	270	270	270	350	350	350	350	
Wasserinhalt der Rohrschlange	l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Druckverlust der Rohrschlange**	mbar/ m³/h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gewicht	kg	75	85	98	115	125	250	295	450	650	
Aufstellung		3 Füße	3 Füße	3 Füße	3 Füße	3 Füße	Standring	Standring	Standring	Standring	
Entlüftung	"IG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

EDELSTAHL - GROSSSPEICHER

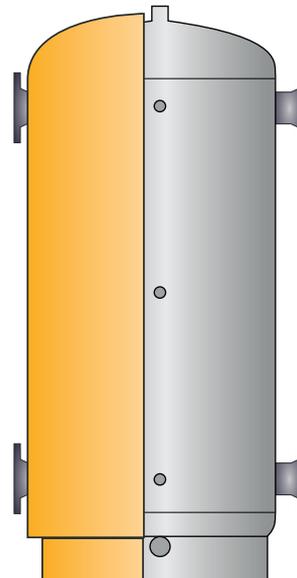
2 500 L - 10 000 L, INDIVIDUELL PLANBAR

- WRK - GE0 - Standardausführung
- WRK - GE1 mit 1 Rohrschlange - Sonderausführung, Preis auf Anfrage
- WRK - GE2 mit 2 Rohrschlangen - Sonderausführung, Preis auf Anfrage

- WRK - GE-K als Brauchwasserspeicher und Kältebrauchwasserspeicher



WRK - GE - 0
WRK - GE - 1
WRK - GE - 2

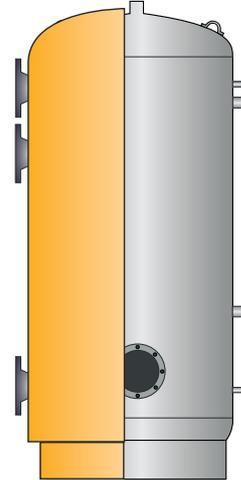


WRK - GE - K

EDELSTAHL - GROSSSPEICHER

2 500 L - 10 000 L

- Typ: 2.500 ltr. bis 10.000 ltr.
als Standardlösung
- Typ: bis 30.000 ltr.
als Sonderausfertigung
- als Brauchwasserspeicher und
Kältebrauchwasserspeicher
- auch für Beheizung durch
Nadel-Wärmetauscher geeignet
- Ausführung und Preis auf Anfrage.



EDELSTAHL INDUSTRIESPEICHER

WRK - GE - S

WRK - GE - F3



EDELSTAHL - GROSSSPEICHER

2 500 L - 10 000 L

- WRK - GE0 - Standardausführung
- WRK - GE1 mit 1 Rohrschlange
- WRK - GE2 mit 2 Rohrschlangen
- WRK - GE-K als Brauchwasserspeicher und Kältebrauchwasserspeicher
- auch für Beheizung durch Nadel-Wärmetauscher geeignet

TECHNISCHE DATEN

Typ		WRK-GE0 2500	WRK-GE0 3000	WRK-GE0 3000
WRK-GE Standard	Inhalt	2.500 l	3.000 l	3.000 l
Höhe H	mm	2460	2855	2100
Durchmesser D	mm	1300	1300	1600
Kippmaß	ca. mm	2530	2910	2240
Gewicht	ca. kg	440	520	540

Typ		WRK-GE1 3500	WRK-GE1 4000	WRK-GE1 4500	WRK-GE1 5000
WRK-GE Standard	Inhalt	3.500 l	4.000 l	4.500 l	5.000 l
Höhe H	mm	2330	2600	2840	3015
Durchmesser D	mm	1600	1600	1600	1600
Kippmaß	ca. mm	2450	2690	2920	3090
Gewicht	ca. kg	560	620	680	725

Typ		WRK-GE2 6000	WRK-GE2 7000	WRK-GE2 10000
WRK-GE Standard	Inhalt	6.000 l	7.000 l	10.000 l
Höhe H	mm	3675	4175	5755
Durchmesser D	mm	1600	1600	1600
Kippmaß	ca. mm	3770	4240	5790
Gewicht	ca. kg	860	980	1430

WÄRMERÜCKGEWINNUNG – VARIANTEN

WRK-BRAUCHWASSERSPEICHER IN EDELSTAHL

GROSSSPEICHER AUS EDELSTAHL WRK-GEO 2500 BIS 10000L, UNSERE OPTIMALE LÖSUNG FÜR WÄRMERÜCKGEWINNUNG UND KALTWASSERBEREITUNG.

für Beheizung durch Wärmetauscher-Cu-Rippenrohr, Nadel -Wärmetauscher, Typ WRK-GEO

Typ	Artikel-nr.	Inhalt	max. Druck	max. Temp.	preis netto/€
WRK-GEO Sonder 2500		2.500 l	6 bar	95°C	4.501,00 €
WRK-GEO Ø 1300		2.500 l	10 bar	95°C	5.194,00 €
WRK-GEO Standard 3000		3.000 l	6 bar	95°C	5.525,00 €
WRK-GEO Ø 1300		3.000 l	10 bar	95°C	6.394,00 €
WRK-GEO Standard 3000		3.000 l	6 bar	95°C	6.549,00 €
WRK-GEO Ø 1600		3.000 l	10 bar	95°C	7.594,00 €
WRK-GEO Standard 3500		3.500 l	6 bar	95°C	7.573,00 €
WRK-GEO Ø 1600		3.500 l	10 bar	95°C	8.794,00 €
WRK-GEO Standard 4000		4.000 l	6 bar	95°C	8.621,00 €
WRK-GEO Ø 1600		4.000 l	10 bar	95°C	9.994,00 €
WRK-GEO Standard 4500		4.500 l	6 bar	95°C	9.621,00 €
WRK-GEO Ø 1600		4.500 l	10 bar	95°C	11.194,00 €
WRK-GEO Standard 5000		5.000 l	6 bar	95°C	10.649,00 €
WRK-GEO Ø 1600		5.000 l	10 bar	95°C	12.394,00 €
WRK-GEO Standard 6000		6.000 l	6 bar	95°C	11.669,00 €
WRK-GEO Ø 1600		6.000 l	10 bar	95°C	13.594,00 €
WRK-GEO Standard 7000		7.000 l	6 bar	95°C	12.693,00 €
WRK-GEO Ø 1600		7.000 l	10 bar	95°C	14.794,00 €
WRK-GEO Standard 10000		10.000 l	6 bar	95°C	17.436,00 €
WRK-GEO Ø 1600		10.000 l	10 bar	95°C	19.538,00 €

Bzgl. Preisen für WRK-GE1 mit einer und WRK-GE2 mit zwei Rohrschlangen erbitten wir Ihre Anfrage.

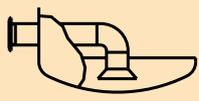
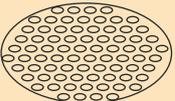
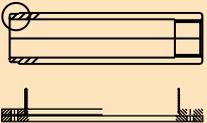
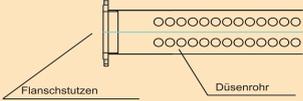
WEICHSCHAUMISOLIERUNG FÜR WRK - GEO

Typ	Artikelnummer	Beschreibung	preis netto/€
WRK-GEO 2500		Weichschaumisolierung	766,00 €
WRK-GEO 3000		Weichschaumisolierung (D = 1300 mm)	989,00 €
WRK-GEO 3000		Weichschaumisolierung (D = 1600 mm)	1.038,00 €
WRK-GEO 3500		Weichschaumisolierung	1.130,00 €
WRK-GEO 4000		Weichschaumisolierung	1.335,00 €
WRK-GEO 4500		Weichschaumisolierung	1.414,00 €
WRK-GEO 5000		Weichschaumisolierung	1.492,00 €
WRK-GEO 6000		Weichschaumisolierung	1.570,00 €
WRK-GEO 7000		Weichschaumisolierung	1.649,00 €
WRK-GEO 10000		Weichschaumisolierung	1.757,00 €

Standardfarbe: RAL 9002, Auf Wunsch auch andere Farben lieferbar (dazu bitte RAL Farbe angeben)!

ZUBEHÖR ZU EDELSTAHLSPEICHER-PROGRAMM

150 L BIS 10 000 L

Sonderzubehör	Typ	Beschreibung
	Flanschstutzen DN 10	PN 6 DIN
	Flanschstutzen DN 15	PN 6 DIN
	Flanschstutzen DN 20	PN 6 DIN
	Flanschstutzen DN 25	PN 6 DIN
	Flanschstutzen DN 32	PN 6 DIN
	Flanschstutzen DN 40	PN 6 DIN
	Flanschstutzen DN 50	PN 6 DIN
	Flanschstutzen DN 65	PN 6 DIN
	Flanschstutzen DN 80	PN 6 DIN
	Flanschstutzen DN 100	PN 6 DIN
	Flanschstutzen DN 125	PN 6 DIN
	Flanschstutzen DN 150	PN 6 DIN
	Flanschstutzen DN 200	PN 6 DIN
	Flanschstutzen DN 250	PN 6 DIN
	Einspeisung und Entnahme DN 40	mit AN-Flansch PN 6 DIN
	Einspeisung und Entnahme DN 50	mit AN-Flansch PN 6 DIN
	Einspeisung und Entnahme DN 65	mit AN-Flansch PN 6 DIN
	Einspeisung und Entnahme DN 80	mit AN-Flansch PN 6 DIN
	Einspeisung und Entnahme DN 100	mit AN-Flansch PN 6 DIN
	Einspeisung und Entnahme DN 125	mit AN-Flansch PN 6 DIN
	Einspeisung und Entnahme DN 150	mit AN-Flansch PN 6 DIN
	Einspeisung und Entnahme DN 200	mit AN-Flansch PN 6 DIN
	Einspeisung und Entnahme DN 250	mit AN-Flansch PN 6 DIN
	Lochblech rund im Behälter eingeschweißt	D = 1300
	Lochblech rund im Behälter eingeschweißt	D = 1600
	zusätzliche Anschlußmuffe	1/2" bis 3"
	Mannloch DN 560	mit Blinddeckel PN 6
	Düsenrohr	Abmessung nach Bedarf

WÄRMERÜCKGEWINNUNG – VARIANTEN

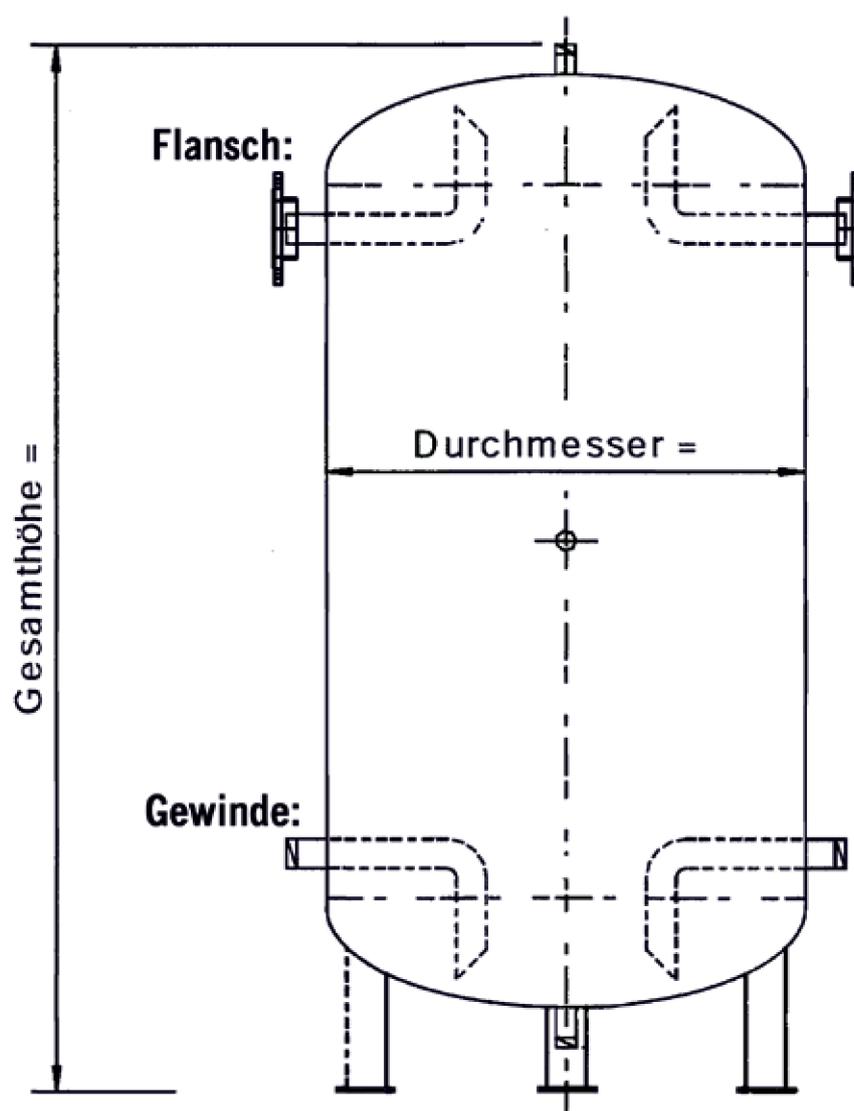


WÄRMERÜCKGEWINNUNG – VARIANTEN



KALTWASSER PUFFERSPEICHER

2 000 L - 30 000 L - ANSCHLÜSSE IN FLANSCH- ODER GEWINDEAUSFÜHRUNG



AUSSCHREIBUNGSTEXT WRK-GKPS 2 000 - 30 000 L

KALTWASSER-PUFFER OHNE ROHRSCHLANGE NACH DIN 4753, ZUR SPEICHERUNG VON KALTWASSER

Betriebsdruck / Temperatur: _____ bar, 10°C

Material: Stahl S235 JRG2

Beschreibung: Innen roh, außen Schutzlack

Isolierung: _____

Technische Daten:

Speicherinhalt ca. _____ ltr.

Speicher Ø _____ mm

Speicher Höhe ca. _____ mm

Gesamtgewicht _____ kg

Anschlüsse:

Thermometer, Regler _____ Zoll IG

Heizung VL/RL _____ Zoll IG

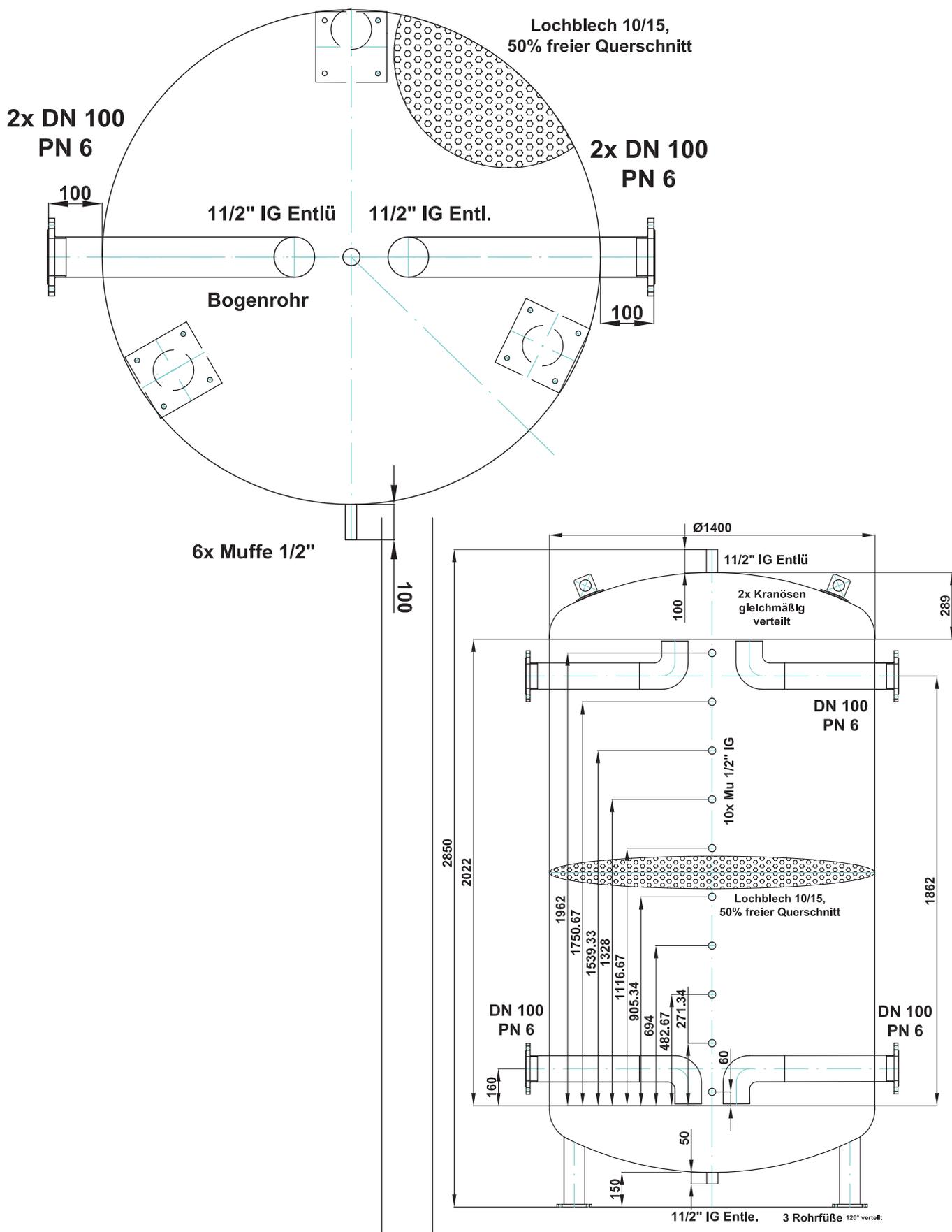
Kessel VL/RL _____ Zoll IG

Elektroheizstab _____ Zoll IG

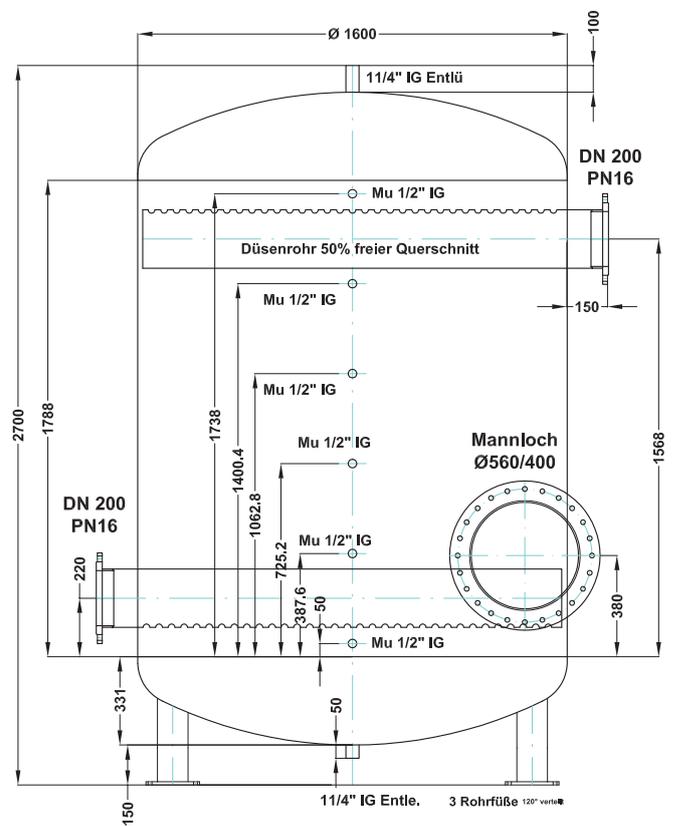
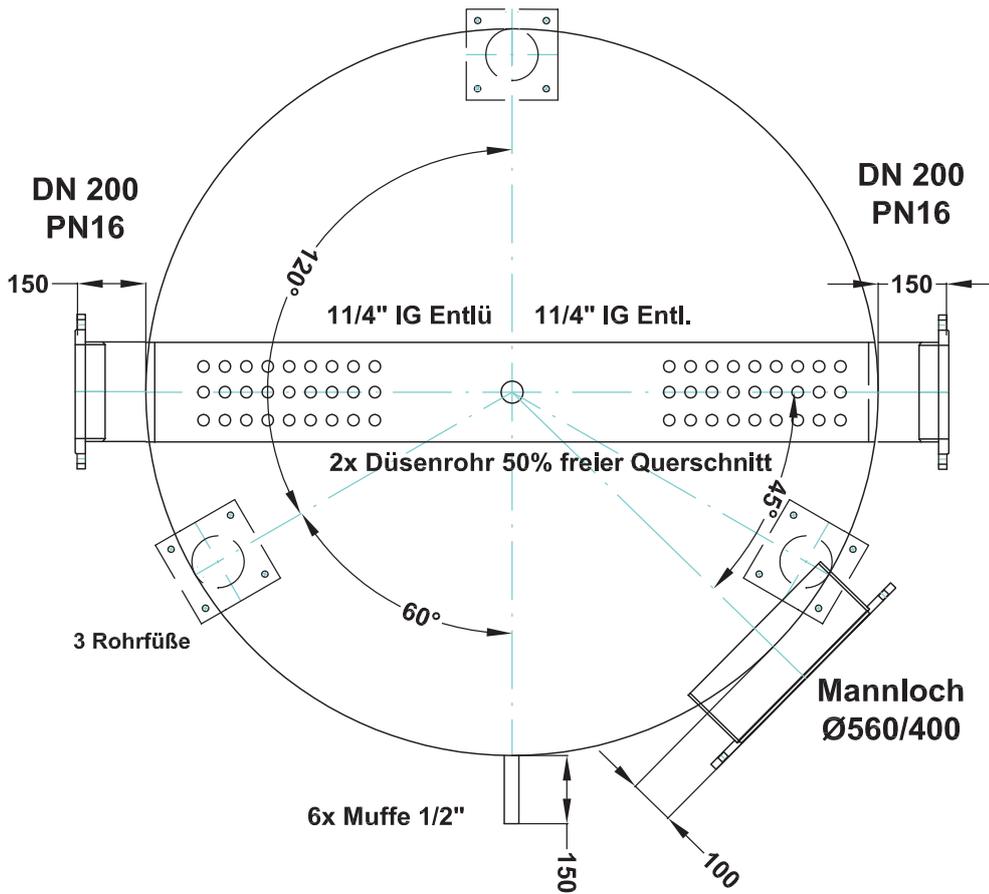
Reinigungsflansch Ø _____ mm

Isolierung (Arma-Flex) _____

WÄRMERÜCKGEWINNUNG – VARIANTEN



WÄRMERÜCKGEWINNUNG – VARIANTEN





Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle



Optimierung technischer Systeme

Merkblatt für Anträge nach 3.1.2 der Richtlinie für
Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter
Querschnittstechnologien vom 29. April 2016

Inhalt

1. Antragsberechtigung	1
2. Fördergegenstand und Voraussetzungen	1
3. Art und Höhe der Förderung.....	3
4. Antragstellung.....	5
5. Verwendungsnachweisverfahren	6
6. Energieberatung, Energieeinsparkonzept/Abwärmenutzungskonzept und Förderung der Energieberatung	7

1. Antragsberechtigung

Antragsberechtigt sind Unternehmen, die eine Gewerbeanmeldung, einen Handelsregisterauszug oder einen Auszug aus der Handwerksrolle vorweisen können.

Darüber hinaus sind Energiedienstleister (Contractoren gemäß DIN 8930-5) antragsberechtigt, sofern sie Energieeffizienzmaßnahmen oder andere Energiedienstleistungen bei einem antragsberechtigten Unternehmen durchführen.

Nicht antragsberechtigt sind:

- Unternehmen, die in den letzten drei Steuerjahren einschließlich der Förderung nach dieser Richtlinie „De-minimis“-Beihilfen in einem Gesamtvolumen von mindestens 200.000 Euro (im Falle von Unternehmen des Straßentransportsektors: EUR 100.000 Euro) erhalten haben, es sei denn es wird eine Förderung nach Artikel 38 der Verordnung (EU) Nr. 651/2014 der Kommission vom 17. Juni 2014 zur Feststellung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Binnenmarkt in Anwendung der Artikel 107 und 108 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AGVO) beantragt,
- Unternehmen der Fischerei oder der Aquakultur,
- Unternehmen der Land- und Forstwirtschaft,
- Unternehmen des Steinkohlenbergbaus,
- freiberuflich Tätige,
- Hersteller der jeweils geförderten Querschnittstechnologien,
- Unternehmen, an denen juristische Personen des öffentlichen Rechts oder Eigenbetriebe einer solchen mit 25 % oder mehr beteiligt sind,
- Kirchen sowie Unternehmen, an denen eine Kirche mit mindestens 25 % beteiligt ist,
- Unternehmen der Kreditwirtschaft und des Versicherungsgewerbes oder eine vergleichbare Finanzinstitution,
- Vereine, sofern es sich nicht um einen wirtschaftlichen Verein nach § 22 des Bürgerlichen Gesetzbuches handelt, Stiftungen und gemeinnützige Körperschaften.
- Unternehmen, die einer Rückforderungsanordnung aufgrund eines früheren Beschlusses der EU-Kommission zur Feststellung der Unzulässigkeit einer Beihilfe und ihrer Unvereinbarkeit mit dem Binnenmarkt nicht nachgekommen sind,
- Unternehmen, über deren Vermögen ein Insolvenzverfahren beantragt oder eröffnet worden ist. Dies gilt auch für Antragsteller und, sofern der Antragsteller eine juristische Person ist, für den Inhaber der juristischen Person, die eine Vermögensauskunft gemäß § 802c der Zivilprozessordnung oder § 284 der Abgabeordnung abgegeben haben oder zu deren Abgabe verpflichtet sind.

2. Fördergegenstand und Voraussetzungen

Im Rahmen der **Optimierung von technischen Systemen** werden auf der Grundlage eines unternehmensindividuellen Konzepts der Ersatz und die Erneuerung von Querschnittstechnologien sowie die Neuinstallation der in Nummer 3.1.1 der Richtlinie genannten Querschnittstechnologien, einschließlich der technischen Systeme, in die sie eingebunden sind, gefördert. Die Optimierung technischer Systeme umfasst dabei innerhalb der Systemgrenzen alle stationären Anlagen- bzw. Anlagenteile, die dazu beitragen, die Energieeffizienz einer Querschnittstechnologie unter Berücksichtigung ihrer Systemanbindung zu verbessern. Grundsätzlich nicht förderfähig ist die Erneuerung und Neuanschaffung einer kompletten Produktionsanlage. Gleichfalls nicht Fördergegenstand im Rahmen dieser Richtlinie sind Wärmeerzeuger, wie auch BHKW.

Im Rahmen einer Optimierung technischer Systeme sind Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen unter den genannten Voraussetzungen in folgenden **Querschnittstechnologien** förderfähig: Elektrische Motoren und Antriebe, Pumpen, Raumlufttechnische Anlagen, Druckluftsysteme, Wärmerückgewinnungs- bzw. Abwärmenutzungsanlagen und die Dämmung von industriellen Anlagen bzw. Anlagenteilen. Darüber hinaus wird die Neuinstallation der oben genannten Querschnittstechnologien einschließlich der für die Einbindung in ein technisches System erforderlichen Anlagenteile gefördert.

Bei **elektrischen Motoren und Antrieben** umfassen zuwendungsfähige Maßnahmen Investitionen in hocheffiziente fabrikneue Elektromotoren sowie Elektroantriebe für den stationären Einsatz sowie die Steuerungs- und Regelungstechnik (Frequenzumrichter, etc.). Investitionen in komplette Produktionsanlagen sind nicht förderfähig, allerdings kann der Austausch von entsprechenden Elektromotoren in einer bestehenden Anlage unter Berücksichtigung der Systemanbindung gefördert werden.

Bei **Pumpen** umfassen zuwendungsfähige Maßnahmen Investitionen in hocheffiziente Pumpen für den stationären Einsatz sowie die Steuerungs- und Regelungstechnik (Frequenzumrichter, etc.). Weitergehende förderfähige Maßnahmen betreffen die Anpassung und Optimierung der Anlagenperipherie sowie den hydraulischen Abgleich. Investitionen, die sich auf Pumpen in Heizkreisen von gewerblichen bzw. industriellen Gebäuden beziehen, sind nur dann förderfähig, wenn diese in Zusammenhang mit Maßnahmen zur Abwärmenutzung stehen.

Bei **raumluftechnischen Anlagen** umfassen zuwendungsfähige Maßnahmen Investitionen in Ventilatoren, die Steuerungs- und Regelungstechnik sowie den Einbau von Wärmerückgewinnungseinrichtungen in raumluftechnischen Anlagen. Weitergehende förderfähige Maßnahmen betreffen die Anpassung und Optimierung der Anlagenperipherie (Lüftungskanäle, Lüftungsklappen, Filter, etc.).

Bei **Druckluftsystemen** umfassen zuwendungsfähige Maßnahmen Investitionen in Kompressoren, die Steuerungs- und Regelungstechnik sowie den Einbau von Wärmerückgewinnungsanlagen. Weitergehende förderfähige Maßnahmen betreffen die Anpassung und Optimierung der Anlagenperipherie (Druckluftnetz, Druckluftspeicher, Be- und Entlüftung der Kompressorräume, etc.).

Bei Anlagen zur **Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung** umfassen zuwendungsfähige Maßnahmen den Einbau einer Wärmerückgewinnungseinrichtung sowie die Errichtung der notwendigen Anlagenperipherie (Leitungen inklusive Wärmespeicher). Ergänzende Hinweise zur Berechnung und Darstellung der Endenergieeinsparung bei Anlagen zur Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung finden Sie im Kapitel 6.3.

Zuwendungsfähige Maßnahmen im Bereich der **Dämmung** von Rohrleitungen, Pumpen und Armaturen umfassen insbesondere die Nachisolierung unzureichender Dämmung, das Isolieren von ungedämmten Bauteilen und die Reduzierung von Wärmebrücken.

Darüber hinaus sind auch Leistungen für die zur Erstellung eines Energieeinspar- bzw. Abwärmekonzeptes erforderliche Energieberatung sowie die Anschaffung von Messtechnik zur Ermittlung des Energieverbrauchs förderfähig.

Förderfähig sind zudem **Planungs- und Installationskosten** (=Nebenkosten). Die Installationskosten beinhalten insbesondere die Kosten für Aufstellung, Montage und den Anschluss an vorhandene Systeme zur Herstellung einer betriebsbereiten Anlage. Die Ausgaben müssen in unmittelbarem Zusammenhang mit der Energieeffizienzmaßnahme stehen. Planungs- und Installationsleistungen müssen jedoch von externen Dritten durchgeführt werden, um förderfähig zu sein. Eigenleistungen des Antragstellers sind nicht förderfähig; eine Ausnahme von dieser Regelung besteht für Energiedienstleistungsunternehmen.

Vor Beginn der Investition ist durch einen **externen Energieberater** nach Nr. 3.4 dieser Richtlinie ein Energieeinsparkonzept¹/Abwärmenutzungskonzept zu erstellen, in dem die Verwendung von hocheffizienten Querschnittstechnologien zur Optimierung von Teil- oder Gesamtsystemen des Antragstellers geprüft und bewertet wurde. Verfügt der Antragsteller über ein zertifiziertes Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001, kann das Konzept durch unternehmensinterne Experten erstellt werden.

Ersatz- und Erweiterungsmaßnahmen sind nur förderfähig, wenn mit dem Einsatz von hocheffizienten Querschnittstechnologien eine **Endenergieeinsparung von mindestens 25 %** gegenüber dem „Ist“-Zustand des technischen (Teil)-Systems erzielt und nachgewiesen wird. Bei Neuanschaffungen erfolgt der Effizienznachweis der neuen Anlagen bzw. Anlagenteile über die Effizienzkriterien der Einzelmaßnahmen nach 3.1.1 der Richtlinie. Diese sind dem Merkblatt für Einzelmaßnahmen zu entnehmen. Die Voraussetzungen gelten für jede beantragte Optimierung des jeweiligen technischen Systems.

¹ Weitere Informationen zum Energieeinsparkonzept/Abwärmenutzungskonzept und zur Energieberatung finden sich in Kapitel 6.

Merkblatt Energieeffizienz im Unternehmen



KfW-Energieeffizienzprogramm – Abwärme

Gefördert durch das BMWi

Finanzierung von Vorhaben zur Abwärmevermeidung bzw. -nutzung gewerblicher Unternehmen im Rahmen der "Offensive Abwärmennutzung" des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE).

Förderziel

Das KfW-Energieeffizienzprogramm- Abwärme unterstützt Maßnahmen zur Abwärmevermeidung bzw. -nutzung durch zinsgünstige Darlehen der KfW und durch Tilgungszuschüsse, die vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) finanziert werden.

Mit dem Programm sollen deutliche Beiträge zur Energieeinsparung und Reduzierung von CO₂-Emissionen erreicht werden.

One Stop Prinzip

Vorhaben von Unternehmen im Bereich Abwärmevermeidung bzw. -nutzung können neben diesem Programm bei Vorliegen der jeweiligen Förderbedingungen auch aus dem KfW-Energieeffizienzprogramm - Produktionsanlagen / -prozesse (292/293), dem KfW-Energieeffizienzprogramm - Energieeffizient Bauen und Sanieren (276, 277, 278) und dem KfW Programm Erneuerbare Energien Premium (271/281) gefördert werden. Die Antragstellung für diese Programme kann mit diesem Kreditantrag zusammen erfolgen.

Wer kann Anträge stellen?

- Das Programm wendet sich an in- und ausländische Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft (produzierendes Gewerbe, Handwerk, Handel und sonstiges Dienstleistungsgewerbe), die sich mehrheitlich in Privatbesitz befinden.
- Unternehmen, an denen Kommunen beteiligt sind.
- Freiberuflich Tätige.

Antragsberechtigte Unternehmen, die Contractingdienstleistungen gemäß DIN 8930-5 anbieten und im eigenen Namen und auf eigene Rechnung tätig sind.

Was wird gefördert?

Gefördert werden technologieoffen Investitionen in die Modernisierung, die Erweiterung oder den Neubau von Anlagen oder von Verbindungsleitungen zur Vermeidung oder Nutzung von Abwärme (geförderte Investitionsmaßnahmen).

Fördertatbestände sind

a) Innerbetriebliche Vermeidung und Nutzung von Abwärme, z. B.:

- Prozessoptimierung;
- Umstellung von Produktionsverfahren auf energieeffiziente Technologien zur Vermeidung bzw. Nutzung von Abwärme;
- Dämmung/Isolierung von Anlagen, Rohrleitungen und Armaturen;
- Rückführung von Abwärme in den Produktionsprozess;
- Vorwärmung von anderen Medien;

294

Kredit

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Partner von:



Förderung

Inhalt, Voraussetzungen,
Kombinationsmöglichkeiten

Merkblatt Energieeffizienz im Unternehmen



KfW-Energieeffizienzprogramm – Abwärme

Gefördert durch das BMWi

- Stromeffizienzmaßnahmen nur soweit sie in unmittelbarem Zusammenhang mit der Durchführung der Abwärmemaßnahme stehen.
- b) Außerbetriebliche Nutzung von Abwärme
 - Maßnahmen zur Auskopplung der Abwärme;
 - Verbindungsleitungen zur Weitergabe von Wärme. Bei Einspeisung der Wärme in Wärmenetze werden die Verbindungsleitungen bis zum Anschlusspunkt an die Wärmenetze gefördert.
- c) Verstromung von Abwärme, z. B. ORC-Technologie
- d) Abwärmekonzept sowie Umsetzungsbegleitung und Controlling

Förderfähig sind Aufwendungen für die Erstellung des Abwärmekonzepts einschließlich Umsetzungsbegleitung und Controlling der geförderten Investitionsmaßnahme durch externe Sachverständige.

Von einer Förderung ausgeschlossen sind:

- Eigenbausysteme und Prototypen. Als Prototypen gelten Anlagen, die in weniger als vier Exemplaren betrieben werden oder betrieben worden sind.
- Maßnahmen, die nach den Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (BAnz AT 25.03.2015 B1) förderfähig sind.
- Maßnahmen, die nach dem Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung förderfähig sind und für die ein Antrag auf Förderung nach dem KWKG gestellt werden soll oder gestellt worden ist.
- die Vermietung und Verpachtung von Anlagen zur wohnwirtschaftlichen, gemeinnützigen oder kommunalen Nutzung sowie zur Nutzung in der landwirtschaftlichen Primärproduktion.
- Treuhandkonstruktionen.
- Sogenannte In-Sich-Geschäfte, wie zum Beispiel der Erwerb aus dem Eigentum des Ehegatten beziehungsweise Lebenspartners, Vermögensübertragungen/-verschiebungen zwischen Unternehmen einer Unternehmensgruppe oder im Rahmen von Betriebsaufspaltungen oder zwischen Kapitalgesellschaften und deren Gesellschaftern.

Fördervoraussetzung:

Bei Antragstellung ist der Hausbank ein von einem Sachverständigen erstelltes Abwärmekonzept vorzulegen. Zugelassene Sachverständige im Sinne dieses Förderprogramms sind externe Energieberater. Der Energieberater muss in der Energieeffizienz-Experten-Liste für Förderprogramme des Bundes geführt sein und für die Kategorie "Energieberatung im Mittelstand (BAFA)" freigeschaltet sein. Sofern das Unternehmen über ein nach DIN EN ISO 50001 oder EMAS zertifiziertes Energiemanagementsystem verfügt, kann das Konzept unternehmensintern erstellt werden.

- Die qualitativen Anforderungen an das Abwärmekonzept werden in einer Anlage "Technische Mindestanforderungen" zum Merkblatt der KfW beschrieben (Bestellnummer 600 000 3693).

Merkblatt Energieeffizienz im Unternehmen



KfW-Energieeffizienzprogramm – Abwärme

Gefördert durch das BMWi

Die geförderten Investitionsmaßnahmen müssen auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt werden. Sie sind mindestens 5 Jahre zweckentsprechend zu betreiben. Innerhalb dieses Zeitraums darf eine geförderte Investition unter Maßgabe der Verhältnismäßigkeit nicht stillgelegt werden. Eine Veräußerung ist möglich, wenn der entsprechende Weiterbetrieb des Systems nachgewiesen wird.

Um ein Monitoring der geförderten Investitionsmaßnahmen zu ermöglichen, muss sich der Antragsteller bewusst sein, dass das Abwärmekonzept dem BMWi oder einer von ihm benannten Institution ausschließlich zum Zweck der anonymisierten wissenschaftlichen Analyse bereitgestellt wird. Die KfW gibt dem BMWi den Namen und die Anschrift des Antragstellers sowie Höhe und Zweck des Tilgungszuschusses bekannt.

Darüber hinaus kann das BMWi dem Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages und auf Verlangen auch anderen Ausschüssen des Deutschen Bundestages im Einzelfall Informationen zur Förderung in anonymisierter Weise bekannt geben, sofern der Haushaltsausschuss dies beantragt.

Dem BMWi oder einem vom BMWi beauftragten Dritten wird die Möglichkeit eingeräumt, eine Vorort-Besichtigung der geförderten Investitionsmaßnahme im Unternehmen durchzuführen.

Es ist bekannt, dass die im Antrag angegebenen Daten und die Höhe der gewährten Tilgungszuschüsse zur Feststellung der Steuerpflicht und Steuererhebung auf Grundlage der bestehenden gesetzlichen Auskunftsregelungen ausschließlich auf Antrag der zuständigen Finanzbehörden an diese übermittelt werden können.

Ist eine Kombination mit anderen Förderprogrammen möglich?

Die Kombination eines Kredites aus dem KfW-Energieeffizienzprogramm - Abwärme mit anderen Fördermitteln (Kredite oder Zulagen/Zuschüsse) ist grundsätzlich im Rahmen der jeweils relevanten EU-Beihilfegrenzen möglich, sofern die Summe aus Krediten, Zuschüssen oder Zulagen die Summe der förderfähigen Kosten nicht übersteigt. Die beihilferechtlichen Kumulierungsbestimmungen sind hierbei zu beachten (siehe hierzu "Allgemeines Merkblatt zu Beihilfen", Bestellnummer 600 000 0065).

Die Inanspruchnahme von öffentlichen Mitteln anderer Förderprogramme des Bundes und der Bundesländer für dieselbe Maßnahme ist nicht zulässig.

Die Inanspruchnahme einer Energieberatung nach der Richtlinie über die Förderung von Energieberatungen im Mittelstand 01. Dezember 2015 (BAnz AT 16.12.2015 B1) ist möglich, sofern in den letzten zwei Jahren kein Abwärmekonzept gefördert wurde. Eine Doppelförderung ist ausgeschlossen.

Kreditbetrag

Mit dem Förderprogramm können bis zu 100 % der förderfähigen Investitionskosten finanziert werden. Der Kredithöchstbetrag beträgt

- in der Regel bis zu 25 Mio. Euro pro Vorhaben.

Konditionen

Kreditbetrag, Laufzeit, Zinssatz, Bereitstellung, Tilgung

Merkblatt Energieeffizienz im Unternehmen



KfW-Energieeffizienzprogramm – Abwärme

Gefördert durch das BMWi

Laufzeit

Folgende Laufzeitvarianten stehen Ihnen bei einer Mindestlaufzeit von 2 Jahren zur Verfügung:

- Bis zu 5 Jahre bei höchstens 1 tilgungsfreien Anlaufjahr (5/1),
- Bis zu 10 Jahre bei höchstens 2 tilgungsfreien Anlaufjahren (10/2),
- Bis zu 20 Jahre bei höchstens 3 tilgungsfreien Anlaufjahren (20/3).

Zinssatz

- Bei Krediten mit bis zu 10 Jahren Laufzeit wird der Zinssatz für die gesamte Kreditlaufzeit festgeschrieben.
- Bei Krediten mit mehr als 10 Jahren Laufzeit wird der Zinssatz entweder nur für die ersten 10 Jahre oder die gesamte Kreditlaufzeit festgeschrieben.
- Sofern erforderlich, unterbreitet die KfW Ihrer Hausbank vor Ende der Zinsbindungsfrist ein Prolongationsangebot.
- Die Programmzinssätze orientieren sich an der Entwicklung des Kapitalmarktes und der Bonität des Kreditnehmers.
- Der Kredit wird mit einem kundenindividuellen Zinssatz im Rahmen des am Tag der Zusage geltenden Maximalzinssatzes der jeweiligen Preisklasse zugesagt.
- Der Zinssatz wird unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Verhältnisse des Kreditnehmers (Bonität) und der Werthaltigkeit der für den Kredit gestellten Sicherheiten von der Hausbank festgelegt.

Hierbei erfolgt eine Einordnung in von der KfW vorgegebenen Bonitäts- und Besicherungsklassen. Durch die Kombination von Bonitäts- und Besicherungsklasse ordnet die Hausbank den Förderkredit einer von der KfW vorgegebenen Preisklasse zu.

Jede Preisklasse deckt eine Bandbreite ab, die durch eine feste Zinsobergrenze (Maximalzinssatz) abgeschlossen wird. Der zwischen Ihnen und der Hausbank vereinbarte kundenindividuelle Zinssatz kann unter dem Maximalzinssatz der jeweiligen Preisklasse liegen. Einzelheiten zur Ermittlung des kundenindividuellen Zinssatzes entnehmen Sie bitte dem KfW-Merkblatt "Risikogerechtes Zinssystem", Bestellnummer 600 000 0038.

Die jeweils geltenden Maximalzinssätze (Soll- und Effektivzinssätze gemäß den gesetzlichen Bestimmungen) finden Sie in der Konditionenübersicht für KfW-Förderprogramme im Internet unter www.kfw.de/konditionen oder per Faxabruf, Nummer 069 7431-4214.

Bereitstellung/Bereitstellungsprovision

- Die Auszahlung des Kredites erfolgt zu 100 % des Zusagebetrages.
- Der Kredit ist in einer Summe oder in Teilbeträgen abrufbar.
- Die Abruffrist beträgt 12 Monate nach Kreditzusage. In begründeten Fällen kann diese Frist verlängert werden.

ALLGEMEINE GESCHÄFTSBEDINGUNGEN

1. Allgemeine Bedingungen

1.1. Verkäufe und Lieferungen erfolgen nur zu den nachstehenden Bedingungen. Diese Bedingungen gelten auch für alle in Zukunft mit uns getätigten Abschlüsse. Diese Vereinbarungen zu Lieferungen und Leistungen gelten auch dann, wenn bei anderen Abschlüssen nicht mehr gesondert darauf hingewiesen wird. Geschäftsbedingungen unserer Vertragspartner sind auch ohne ausdrückliche Ablehnung nicht gültig.

1.2. Unsere Angebote sind freibleibend und unverbindlich. Alle Vereinbarungen - insbesondere soweit sie diese Bedingungen abändern - werden erst mit unserer schriftlichen Bestätigung rechtswirksam.

1.3. Alle unsere Waren und Leistungen betreffenden Abbildungen, Zeichnungen, Prospekte, Werbeschriften, Verzeichnisse etc. und die darin enthaltenen Daten, wie z. B. über Abmessungen, Gewichte und Beschaffenheit, sind nur annähernd maßgeblich, wenn nicht DIN-Vorschriften anderes besagen. Konstruktionsänderungen sowie Änderungen der Form, Ausführung und Farbe behalten wir uns vor. An unseren Unterlagen behalten wir uns Alleineigentum und Urheberrecht vor.

2. Preise

2.1. Für die Preisberechnung sind die am Tage des Auftragseingangs geltenden Preise unserer Preisliste maßgeblich. Diese Preise sind Festpreise für die Dauer von 4 Monaten ab Vertragsunterzeichnung. Lieferungen und Leistungen, die im Angebot nicht enthalten sind, werden besonders berechnet.

2.2. Diese Preise verstehen sich ab Werk, sofern keine anderen Vereinbarungen getroffen wurden. Einzelbestellungen von Zubehör liefern wir grundsätzlich ab Werk. Anfallende Steuern und sonstige Abgaben gehen zu Lasten des Bestellers.

3. Lieferzeit

3.1. Die von uns genannten Lieferzeiten und -fristen gelten nur annähernd und sind für uns nicht verbindlich. Eine Haftung bei Überschreitung der Lieferzeit wird hiermit ausdrücklich ausgeschlossen.

3.2. Die Lieferfrist beginnt in der Regel mit dem Datum der Auftragsbestätigung. Lieferfristen und -termine beziehen sich auf den Zeitpunkt der Lieferung, d. h. ab Werk oder Lager; sie gelten auch mit Meldung der Versandbereitschaft als eingehalten, wenn die Ware ohne unser Verschulden nicht rechtzeitig abgesendet werden kann.

3.3. Die vereinbarte Lieferfrist verlängert sich - unbeschadet unserer Rechnung aus Verzug des Käufers - um den Zeitraum, währenddessen der Käufer mit seinen Verpflichtungen aus diesem oder einem anderen Abschluss in Verzug ist, zuzüglich einer angemessenen Anlaufzeit. Teillieferungen sind zulässig.

3.4. Die vorstehenden Ziffern 2 und 3 gelten auch, falls feste Lieferfristen oder -termine vereinbart wurden.

3.5. Bei Verzug, verschuldet durch uns, ist der Käufer berechtigt, uns eine angemessene Nachfrist zu setzen. Nach Ablauf dieser Nachfrist kann auch der Käufer den Rücktritt per Einschreibebrief nur insoweit erklären (oder Schadensersatzansprüche wegen Nichterfüllung fordern), als Lieferung innerhalb dieser Nachfrist noch nicht ausgeführt ist. Wenn dem Käufer wegen einer Verzögerung, die infolge eines durch uns zu vertretenden groben Verschuldens entstanden ist, Schaden erwächst, so beschränkt sich der Schadensanspruch auf den nachweislich entstandenen, im Zeitpunkt des Vertragsabschlusses voraussehbar gewesenen Schaden, jedoch auf höchstens 5 % vom Nettowarenwert der Lieferung.

4. Versand und Gefahrenübergang

4.1. Für den Fall, dass über die Art des Versandweges und der Beförderungsmittel keine Vereinbarungen getroffen werden, treffen wir die Wahl unter Ausschluß jeglicher Haftung.

4.2. Versandfertig gemeldete Geräte müssen sofort abgerufen werden. Andernfalls behalten wir uns vor, diese auf Kosten und Gefahr des Auftraggebers zu lagern und als geliefert zu berechnen.

5. Zahlungsbedingungen

5.1. Falls nicht anders vereinbart, hat die Bezahlung unserer Rechnungen per Abbuchung bzw. als Vorauskassenzahlung zu erfolgen.

5.2. Ein vereinbarter Skontoabzug setzt die fristgerechte Erfüllung aller Verpflichtungen des Käufers, auch aus anderen Verträgen, uns gegenüber voraus.

5.3. Kommt der Auftraggeber in Zahlungsverzug, so sind wir berechtigt, Verzugszinsen in Höhe des von den Geschäftsbanken berechneten Zinssatzes für offene Kontokorrentkredite, jedoch mindestens in Höhe von 8 % über dem jeweiligen Basiszinssatz (§288 Abs.2 BGB) der Deutschen Bundesbank, in Anrechnung zu bringen.

5.4. Wenn der Auftraggeber seinen Zahlungsverpflichtungen nicht nachkommt, insbesondere oder seine Zahlung einstellt oder wenn uns nach Vertragsabschluß Tatsachen und Umstände bekannt werden, die seine Kreditwürdigkeit in Frage stellen, so werden alle unsere

Forderungen, fällig. Wir sind außerdem berechtigt, Vorauszahlungen oder Sicherheitsleistungen zu fordern und können von allen laufenden Verträgen ohne Fristsetzung zurücktreten oder Schadenersatz wegen Nichterfüllung verlangen. Schadensersatzansprüche des Auftraggebers, auch für Folgeschäden, sind ausgeschlossen.

6. Eigentumsvorbehalt

6.1. Bis zur vollständigen Bezahlung des Kaufpreises einschließlich sämtlicher Nebenforderungen bleibt gemäß § 455 BGB die gelieferte Ware unser Eigentum, auch wenn Zahlungen für besonders bezeichnete Forderungen geleistet werden (Vorbehaltsware). Bei laufender Rechnung gilt das vorbehaltene Eigentum zur Sicherung unserer Saldo-Forderung.

6.2. Die Be- und Verarbeitung der Vorbehaltsware erfolgt für uns als Hersteller im Sinne des § 905 BGB, ohne uns zu verpflichten. Bei Verarbeitung mit anderen, uns nicht gehörenden Waren durch den Auftraggeber steht uns das Miteigentum an der hergestellten Sache im Verhältnis des Rechnungswertes unserer verarbeiteten Vorbehaltsware zur Summe des Rechnungswertes aller anderen bei Herstellung verwendeten Waren zu. Wird unsere Ware mit anderen Gegenständen vermischt oder verbunden und erlischt dadurch unser Eigentum an der Vorbehaltsware (§ 947 und § 948 BGB), so wird hiermit vereinbart, dass das Eigentum des Auftraggebers an dem vermischten Bestand oder der einheitlichen Sache im Umfang des Rechnungswertes unserer Vorbehaltsware an uns übergeht und außerdem der Auftraggeber diese Güter für uns unentgeltlich verwahrt. Die aus Verarbeitung oder durch die Verbindung oder Vermischung entstandenen Sachen sind Vorbehaltswaren im Sinne dieser Bedingungen.

6.3. Die Forderung des Auftraggebers aus der Weiterveräußerung der Vorbehaltsware einschließlich aller Nebenrechte werden bereits jetzt an uns abgetreten und zwar gleich, ob die Vorbehaltsware ohne oder nach Verarbeitung, Vermischung oder Verbindung oder ob sie an einen oder mehrere Abnehmer veräußert wird. Für den Fall, dass die Vorbehaltsware vom Auftraggeber zusammen mit anderen, nicht uns gehörenden Waren veräußert wird, wird die Forderung nur in Höhe unseres Rechnungsbetrages abgetreten. Den Rang eines abgetretenen Teilbetrages im Rahmen der dem

Auftraggeber erwachsenden Gesamtforderungen zu bestimmen, bleibt uns vorbehalten. Besonders gelten etwaige Zahlungen der Drittschuldner als auf den nicht an uns im voraus abgetretenen Teil geleistet.

6.4. Die von uns gelieferte Vorbehaltsware darf der Auftraggeber nur im gewöhnlichen Geschäftsgang und solange er nicht in Verzug ist, veräußern oder bearbeiten. Hiermit tritt er alle ihm aus der Veräußerung einschließlich aller Nebenrechte zustehenden Forderungen in der Höhe, die dem Wert der von uns gelieferten Ware entspricht, ab.

6.5. Verwendet der Auftraggeber die Vorbehaltsware zur Erfüllung eines Werk- oder Werklieferungsvertrages, so wird die Forderung aus diesem Vertrag in gleichem Umfang im voraus an uns abgetreten.

6.6. Der Auftraggeber ist verpflichtet, Drittschuldner für die Abtretung zu unterrichten und uns die zur Geltendmachung unserer Rechte gegen die Unterbesteller erforderlichen Auskünfte zu geben und uns die hierzu erforderlichen Unterlagen auszuhandigen. Wir sind hiermit durch den Käufer ermächtigt, ggf. die Schuldner von uns aus im Namen des Käufers zu benachrichtigen.

6.7. Der Auftraggeber ist verpflichtet, uns von Pfändungen oder anderen Beeinträchtigungen unserer Vorbehaltsware oder der an uns abgetretenen Ansprüche unverzüglich zu benachrichtigen. Kosten einer Abwehr der Eingriffe Dritter gehen zu Lasten des Käufers.

6.8. Wenn wir den Eigentumsvorbehalt geltend machen, so gilt es nur dann als Rücktritt vom Vertrag, wenn wir dies ausdrücklich schriftlich erklären. Das Recht des Käufers, die Vorbehaltsware zu besitzen, erlischt, wenn er seine Verpflichtungen aus diesem oder anderem Vertrag nicht erfüllt. Wir sind dann ohne Nachfristsetzung oder Rücktrittserklärung berechtigt, die Vorbehaltsware selbst in Besitz zu nehmen und sie unbeschadet der Zahlungs- und sonstigen Verpflichtungen des Käufers ihm gegenüber durch freihändigen Verkauf oder im Wege einer Versteigerung bestmöglich zu verwerten. Der Verwertungserlös wird dem Käufer nach Abzug der Kosten auf seine Verbindlichkeiten angerechnet. Ein etwaiger Überschuss wird ausgezahlt.

6.9. Die Rechte aus dem Eigentum und allen in diesen Bedingungen festgelegten Sonderformen davon werden wir bis zur vollständigen Freistellung auch aus Eventualverbindlichkeiten, die wir im Interesse des Käufers eingegangen sind, vorbehalten.

6.10. Verfügungen, die den vorstehenden Bedingungen nicht entsprechen, darf der Käufer über die Vorbehaltsware nicht treffen oder zulassen.

6.11. Wir sind auf Anforderung des Käufers verpflichtet, die uns nach vorstehenden Bestimmungen zustehenden Sicherheiten nach unse-

rer Wahl freizugeben, wenn ihr Wert die zu sichernden Forderungen um 20 % übersteigt.

7. Mängel und Gewährleistung – Garantiebedingungen

7.1. Entscheidend für den vertragsgemäßen Zustand der Waren ist der Zeitpunkt des Verlassens unseres Werkes. Wird die Ware unmittelbar an Dritte oder in das Ausland versandt, muss eine Abnahme in unserem Werk erfolgen; andernfalls gilt die Ware als bedingungsge-
mäß geliefert.

7.2. Die Gewährleistungsfrist beginnt mit dem Rechnungsdatum, frühestens jedoch mit dem Tage des Gefahrenübergangs auf den Käufer, unabhängig von einer späteren Inbetriebnahme oder Nutzung.

7.3. Gewährleistungsansprüche des Bestellers setzen voraus, dass Mängelrügen unverzüglich, spätestens jedoch vierzehn Tage nach Anlieferung der Ware am Bestimmungsort erhoben werden. Für Transportschäden gilt Punkt 7.4.1.

7.3.1. Etwaige Mängelrügen haben in jedem Falle vor Beginn der Montage, der Weiterverarbeitung oder der Weitergabe an Dritte zu erfolgen.

7.3.2 Bei Veränderungen an der gelieferten Ware durch den Besteller oder Dritten entfällt jegliche Garantie und Haftung unsererseits. Dies gilt im besonderen Maße für Ansprüche und/oder Forderungen, welche sich aus dem Produkthaftungsgesetz begründen.

7.4. Durch Verhandlungen über Beanstandungen verzichten wir nicht auf den Einwand, dass die Mängelrüge nicht rechtzeitig oder nicht ausreichend gewesen sei.

7.4.1 Transportschäden sind unverzüglich zu melden. Maßgeblich für die Anerkennung von Transportschäden ist die schriftliche Bestätigung des Transportschadens durch den anliefernden Spediteur. Insbesondere findet die besondere Sorgfaltspflicht gem. § 277 (1) HGB Anwendung.

7.5. Für Mängel an der Ware einschließlich des Fehlens zugesicherter Eigenschaften leisten wir wie folgt Gewähr:

7.5.1. Auf emailierte und Edelstahlwassererwärmer übernehmen wir eine Garantie von fünf Jahren;

7.5.2. Auf kunststoffbeschichtete Wassererwärmer übernehmen wir eine Garantie von sechs Monaten;

7.5.3. Auf Dichtungen gewähren wir eine Garantie von zwei Jahren. Ausgenommen hiervon sind Isolierschraubungen sowie elektrische Trennungen für alle Arten von Wärmetauschern;

7.5.4. Für Fremderzeugnisse, welche wesentlicher Bestandteil des Liefergegenstandes sind, beschränkt sich unsere Haftung auf die Abtretung der

Haftansprüche, die uns gegen den Vorlieferanten des Fremderzeugnisses zustehen. Dies gilt insbesondere für Solaranlagen und entsprechendes Zubehör.

7.5.5 Für Ersatzstücke, Reparaturen sowie Nachbesserungen wird im gleichen Umfang Gewähr geleistet, wie für den ursprünglichen Liefergegenstand, jedoch zeitlich begrenzt bis zum Ende der Gewährleistungszeit für den ursprünglichen Liefergegenstand.

7.6. Zur Garantieleistung verpflichtet sind wir nur, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

7.6.1. Die WE werden für die Erwärmung von Brauchwasser verwendet.

7.6.2. Zweischichtemaillierte und kunststoffbeschichtete WE werden entsprechend unseren Bedienungs- und Wartungsanlagen gewartet und insbesondere die Schutzanode geprüft und ggf. ausgetauscht. Für zurückgegebene Geräte, bei denen die Schutzanode fehlt, wird keine Garantie geleistet.

7.6.3. Bei WE mit Schutzanode ist die Mindestleitfähigkeit des Wassers zur Aufrechterhaltung der Anodenfunktion (150 Mikrosiemens).

7.6.4. Die aus dem Typenschild ersichtlichen Anschlussdrücke und Temperaturen sind eingehalten werden.

7.6.5. Bei Schäden, insbesondere Wasserschäden, welche aus einem Defekt an der gelieferten Sache entstanden sind, ist unser Kundendienst umgehend, spätestens jedoch nach bekannt werden des Schadens zu benachrichtigen. Wir behalten uns ausdrücklich eine Besichtigung des Schadens durch Werksmitarbeiter bzw. -beauftragte Personen vor. Eine Schadenbeseitigung ohne ausdrückliche Genehmigung von uns führt zum Erlöschen jeglicher Garantieansprüche. Sofern Gefahr im Verzug ist, bleibt diese hiervon unberührt.

7.6.6. Wir behalten uns ausdrücklich die eingehende Werkprüfung beanstandeter Ware vor. Eine Entfernung von wesentlichen Bestandteilen der defekten Ware führt zum Erlöschen jeglicher Garantieansprüche. Dies gilt insbesondere für die Entfernung bzw. die Unkenntlichmachung des Typenschildes sowie die Entfernung der dem Korrosionsschutz dienenden Magnesiumopfer- bzw. Fremdstromanode.

7.7. Von der Garantie ausgeschlossen sind Schäden mit folgenden Ursachen:

7.7.1. Nichterfüllung einer oder mehrerer Voraussetzungen gemäß Ziffer 7 dieser Bedingungen.

7.7.2. Ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung, fehlerhafte Montage bzw. Inbetriebsetzung durch den Käufer oder Dritte, natür-

liche Abnutzung, fehlerhafte oder nachlässige Behandlung, chemische, elektrochemische oder elektrische Einflüsse außerhalb unserer Verschuldens.

7.7.3. Fehler, die auf mechanische Einflüsse (z. B. durch Schlag oder Stoß bei unvorsichtigem Transport, auf der Baustelle oder der Montage) zurückzuführen sind.

7.7.4. Fremdeinspülung irgendwelcher Partikel, Montagerückstände innerhalb des Behälters.

7.7.5. Schäden im ursächlichen Zusammenhang durch Einbau von fremder Seite oder von Teilen fremder Herkunft.

7.7.6. Schäden, die durch Weiterbenutzung trotz Auftretens eines Mangels entstanden sind.

7.7.7. Schäden, welche bei vereinbarter und durchgeführter Abnahme der Waren feststellbar gewesen wären.

7.7.8. Schäden an Dichtungen durch nicht überprüfte bzw. nachgezogene Schrauben der Flansche.

7.7.9. Schäden, welche im ursächlichen Zusammenhang mit der Verkalkung, Fremdeinspülung von Partikeln, Schwebstoffen und/oder Ablagerungen aus dem Rohrleitungssystem, insbesondere auf Grund mangelhafter bzw. fehlender Wartung, entstanden sind.

7.7.10. Die Installation von Brauchwasserspeicher hat in Anlehnung an DIN 1988 nach dem aktuellen Stand der Technik durch zugelassene Fachbetriebe zu erfolgen. Bei Neuinstallation ist ein Spülprotokoll zu erstellen, welches zur Überprüfung eventueller Garantieansprüche durch uns auf Anforderung vorgelegt werden muss.

7.8. Der Käufer verpflichtet sich, uns Gelegenheit zur Vornahme notwendiger Überprüfungen, Nachbesserungen und ggf. Ersatzlieferungen zu geben. Im Falle von Korrosions- sowie offensichtlichen Druckschäden dürfen Veränderungen an der Heizungsanlage sowie der Installation vor der fachlichen Begutachtung durch unseren Kundendienst oder deren Beauftragte nicht vorgenommen werden. Punkt 7.6.5. findet Anwendung.

7.9. Zur Mängelprüfung beauftragte Personen sind nicht zur Anerkennung von Schadenersatzansprüchen mit Wirkung gegen uns berechtigt.

7.10. Wir übernehmen keine Gewährleistung für die vom Käufer gegebenen Zusicherungen oder von diesem verursachten mittelbaren oder unmittelbaren Schäden beim Endabnehmer.

7.11. Bei berechtigten Beanstandungen werden wir nach unserer Wahl kostenlos nachbessern oder frachtfrei ursprünglicher Empfangsstation Ersatz liefern gegen Rückgabe der mangelhaften Ware oder die Ware unter Rückerstattung bereits geleisteter Zahlung zurücknehmen. Bei Fehlschlägen der Nachbesserung oder Ersatzlieferung hat der Besteller das Recht auf die Wandlung oder Minderung. Ein- und Ausbaukosten werden nicht übernommen.

7.12. Mängelrügen berechtigen nicht zur Zurückhaltung des Kaufpreises oder eines Teils davon oder zur Aufrechnung mit Gegenansprüchen. Wir können die Beseitigung von Mängeln verweigern, solange der Käufer seine Verpflichtungen uns gegenüber nicht erfüllt hat.

7.13. Aus mangelhaften Teillieferungen kann der Besteller keine Rechte hinsichtlich der übrigen Teillieferungen herleiten.

8. Rücktritt und Rückgabe

8.1. Aufträge können nur mit unserer schriftlichen Genehmigung storniert werden. Der Auftraggeber ist verpflichtet, bereits angefallene Kosten, die durch den Auftrag selbst oder dadurch entstanden sind, dass Vorbereitungsarbeiten für die Ausführung des Auftrages erforderlich waren, zu übernehmen.

8.2. Von uns geliefertes Material wird im Einzelfall nur nach vorheriger Rücksprache zu unseren Rücknahmebedingungen zurückgenommen.

8.2.1. Die Rücklieferung hat „frei Haus“ zu erfolgen. Grundsätzlich wird eine Bearbeitungspauschale von 20 % des Nettowarenwertes in Abzug gebracht. Eine Erstattung eventueller Transportpauschalen ist ausgeschlossen. Es ist nur eine Verrechnung mit Folgeaufträgen möglich.

9. Abrufaufträge

9.1. Für Aufträge, die auf Abruf erteilt werden oder bei denen die Versandanschrift fehlt und die innerhalb einer von uns gesetzten, angemessenen Frist nicht abgerufen worden sind, steht uns der Rücktritt frei. Wir behalten uns vor, Schadenersatz zu verlangen.

10. Erfüllungsort und Gerichtsstand

Erfüllungsort aus diesem Vertrag ist für beide Vertragsteile Tiefenbach Gerichtsstand für das Mahnverfahren ist Tiefenbach. Ist der Käufer/Auftraggeber Kaufmann, so wird Tiefenbach verbindlich als Gerichtsstand vereinbart. Sollten eine oder mehrere der vorstehenden Bestimmungen unwirksam sein oder werden, so wird davon die Wirksamkeit der übrigen nicht betroffen. Die unwirksame Bestimmung ist durch eine wirksame zu ersetzen, die den mit ihr verfolgten wirtschaftlichen Zweck soweit wie möglich verwirklicht.

11. Geltungsdauer

Mit Erscheinen dieser Verkaufs- und Lieferungsbedingungen verlieren alle bisher erschienenen Verkaufs- und Lieferbedingungen ihre Gültigkeit.

WRK-Plus GmbH

Wärmerückgewinnung
aus KÄLTE+WÄRME



„mit uns in eine Co₂-freie Zukunft“



WRK-Plus GmbH
Katzelsried 11
93464 Tiefenbach

Tel.: +49 (0) 9673 914 03 09
Fax: +49 (0) 9673 914 03 79

E-Mail: info@wrk-plus-co2-frei.de
www.wrk-plus.de

Preisliste gültig ab 01.01.2020

Für Maßänderungen, Maßfehler und technische Irrtümer, sowie für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung
Technische und farbliche Änderungen vorbehalten