



# NEWS

Industriekälteanlagen  
Tieftemperaturtechnik  
Steuerungstechnik

Ausgabe 6



DIE BESTE ENERGIE IST GESPARTE ENERGIE • FROSTIGE ZEITEN ERWÜNSCHT  
PERSONALIEN • TOP-GEBRAUCHTE





>> T. Imenkämper

>  
L&R KÄLTETECHNIK, ENERGIEEFFIZIENZ MADE IN GERMANY

Liebe Leser,  
wir freuen uns Ihnen eine neue Ausgabe unserer LR-News präsentieren zu können.

Diese Ausgabe steht unter dem Schwerpunkt energieeffiziente Kühlanlagen für den betriebssicheren Industrieinsatz. Ganz nach dem Motto: „Die beste Energie ist die gesparte Energie“ haben Sie bei uns die Wahl zwischen den unterschiedlichsten Energiespartetechniken, wie Winterentlastung (freie Kühlung), Wärmerückgewinnung, gleitende Kondensations- und Drehzahlregelung von Pumpen und Ventilatoren.

Gerne beraten wir Sie persönlich, auch vor Ort, über mögliche Einsparpotentiale speziell in Ihrem Unternehmen. Bitte sprechen Sie uns an!

Wir wünschen Ihnen viel Spaß bei der Lektüre dieser News und freuen uns über Rückmeldungen und Anregungen zu den angesprochenen Themen.

Für das Team der L&R Kältetechnik grüßt Sie herzlichst

ppa. Thomas Imenkämper



## DIE BESTE ENERGIE IST DIE GESPARTE ENERGIE

ENERGIEEFFIZIENTE UND INNOVATIVE KÄLTEANLAGEN AUS DEM HAUSE L&R KÄLTETECHNIK

<<

> Die Zeiten sind längst vorbei, in denen beim Kauf einer Kältemaschine allein die Anschaffungskosten entscheidend waren. Immer mehr rücken die im Laufe des Betriebslebens verursachten Gesamtkosten in den Blickpunkt. Generell betragen die Folgekosten bis zu 70 % der Investitionskosten. Dabei machen die Ausgaben für Energie je nach Anwendungsfall bis zu 90 % der gesamten Folgekosten einer Anlage aus. Die Wahl der passenden Kälteanlage hilft, den Energieverbrauch zu senken.

Energie sparen ist deutlich komplexer, als es oft dargestellt wird. Verschiedene Maßnahmen ergänzen einander und erlauben so den optimalen Umgang mit der kostbaren Ressource.

### Grob lassen sich diese Maßnahmen auf fünf Punkte herunterbrechen:

- Bedarfsgerecht dimensionieren
- Wärmerückgewinnung „WRG“
- Winterentlastung durch freie Kühlung „FK“
- Gleitende Kondensationsdruckregelung „Vari-Kon“
- Elektronische Drehzahlregelung

### Bedarfsgerecht dimensionieren

Am Anfang steht die Auswahl einer richtig dimensionierten Kälteanlage. In vielen Anlagen finden sich noch heute überdimensionierte Antriebe, falsch dimensionierte Wärmetauscher oder nicht das optimale Kältemittel für den jeweiligen Anwendungsbereich. Entweder als eine Art Leistungspuffer oder einfach, weil keine besser geeignete Kälteanlage gefunden werden konnte, da nur der Anschaffungspreis entscheidend gewesen ist.

Wer effizient mit Energie umgehen will, sollte Kälteanlagen einsetzen, die im Bereich ihres optimalen Wirkungsgrades arbeiten. Ein breites Anlagenspektrum von leistungsregulierten Schraubenverdichtern über elektronische Expansionsventile, frequenzgeregelter Pumpen und Ventilatoren, bis

hin zu kundenspezifischen Ausführungen schafft die wichtigste Basis für eine energiebewusste Anlagenauswahl.

### Wärmerückgewinnung „WRG“

Es bestehen mehrere Möglichkeiten der WRG aus thermischen Prozessen. Die Energieströme sollten hinsichtlich des Nutzungspotentials der anfallenden Abwärme aus der Produktion untersucht werden, z.B. bei der Hydraulikkühlung oder Werkzeugkühlung in der Kunststoffindustrie.

Das Temperaturniveau bei der Hydraulikkühlung liegt bei 30 – 35 °C und kann daher direkt zur WRG genutzt werden. Einspeisung in eine Fußbodenheizung oder zur Hallenbeheizung über speziell ausgelegte Luftheritzer mit einer großen Wärmetauscherfläche, die bei einer geringen Vorlauftemperatur noch annehmbare Luftausblasttemperaturen gewährleisten. Das Temperaturniveau bei der Werkzeugkühlung liegt bei 10 – 15 °C und wird durch elektrisch betriebene Kälteanlagen oder Wärmepumpen erzeugt. Bei diesen Kälteanlagen bzw. Wärmepumpen wird durch den Einbau von zusätzlichen Wärmetauschern auf der Heißgasseite eine WRG zur direkten Nutzung in Heizungsanlagen und Warmwasserspeichern verwendet.

Bei der Auswahl der Anlagenkomponenten muss auf die Energieeffizienz des Gesamtsystems geachtet werden. Die Leistungszahl einzelner Bausteine an sich ist nicht repräsentativ.

### Winterentlastung durch freie Kühlung „FK“

Die freie Kühlung oder auch Winterentlastung genannt, bedeutet eine Ausnutzung der Umgebungstemperatur zur direkten Kühlung des Kühlwassers. Wann immer möglich, sollte die freie Kühlung für die Kaltwassererzeugung genutzt werden, da sie von allen Verfahren den niedrigsten Energieverbrauch hat.

Es wird ein zusätzlicher, luftgekühlter Wärmetauscher in den Anlagenkreislauf integriert, der bei einer Lufttempe-





>> L&R-Kältemaschine mit Bitzer Schraubenverdichtern und „Vari-Kon“-Regelung

ratur, die ca. 2 K unterhalb der Rücklauf-temperatur des Kühlmediums liegt, der Kälteanlage vorgeschaltet. Bei einer Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf-temperatur von 5 K werden schon bei einer Abkühlung von nur 1 K durch die freie Kühlung 20 % Energie eingespart. Bei einer Außentemperatur von ca. 4 – 5 K unterhalb der Vorlauf-temperatur des Kühlmediums kann die gesamte Kühlung mit der freien Kühlung erzeugt werden. Je höher die Vorlauf-temperatur gewählt werden kann, desto mehr Stunden steht für die Entlastung der Kompressionskältemaschine zur Verfügung. Somit können die Betriebskosten im Vergleich zu konventionellen Kältemaschinen enorm gesenkt werden (ca. bis zu 70 – 80 % je nach Anlagenart).

**Gleitende Kondensationsdruckregelung „Vari-Kon“**

Das Verhältnis von aufgenommener zu abgegebener Wärmemenge und aufzuwendender elektrischer Arbeit sind sowohl vom verwendeten Kältemittel, als auch von den vorliegenden Temperaturniveaus abhängig. Bei einer Absenkung der Verflüssigungstemperatur steigt die Kälteleistung und gleichzeitig sinkt die aufzuwendende Verdichterleistung. Beide Mechanismen tragen zu einer Steigerung des COP (Coefficient of Performance) bei. Der Wirkungsgrad beschreibt das Verhältnis aus Nutzen zu Aufwand. Im Normalfall beträgt die Verflüssigungstemperatur 47 °C bei 35 °C Lufttemperatur. Die Lage der Verflüssigungstemperatur bestimmt entscheidend den Energieverbrauch ei-

ner Kälteanlage. Man sollte deshalb größten Wert darauf legen, die Verflüssigungstemperatur so niedrig wie möglich zu halten. Der Wärmedurchgangskoeffizient im Wärmetauscher sollte so hoch wie möglich sein (gerätespezifisch). Je größer die Wärmetauscherfläche ist, desto niedriger kann die Verflüssigungstemperatur gewählt werden. Fast trivial ist die Tatsache, dass die Verflüssigungstemperatur direkt mit der Lufttemperatur (Umgebungstemperatur) verknüpft ist. Das verlangt natürlich, dass der Wärmetauscher mit möglichst viel Frischluft beaufschlagt wird. In wie weit man die Verflüssigungstemperatur absenken kann ist abhängig von der Art und Bauweise des Verdichters und der Expansionsorgane. Beide haben auf die Festlegung einer minimal möglichen Verflüssigungstemperatur hohen Einfluss.

Die Kombination von entsprechenden Schraubenverdichtern, optimal ausgelegten Verflüssigern, dem Kältemittel R 134a, elektronischen Expansionsventilen und unserer intelligenten L&R – Frigocontrol Steuerung gewährleistet, dass die theoretisch notwendige Verflüssigungstemperatur der Lufttemperatur über den gesamten Zeitraum mit derselben Differenz folgt.

Alle bisherigen Angaben zum COP einer Kälteanlage berücksichtigen als Aufwand nur die Antriebsenergie am Verdichter, jedoch die Verwendung von Ventilatoren mit hohem Energieverbrauch kann dazu führen, dass der gesamte COP

deutlich verschlechtert wird. Wenn man energiesparende Kälteanlagen konstruiert, sollten auch energiesparende Ventilatoren verwendet werden.

**Elektronische Drehzahlregelung**

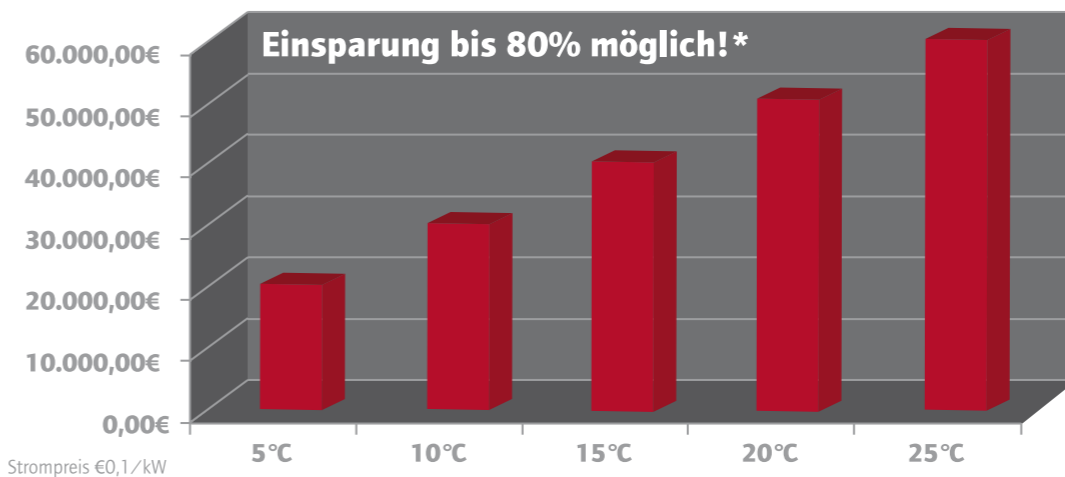
Die Bereitstellung von Wärme und Kälte während der verschiedenen thermischen Verfahren erfordert heute ein ausgeklügeltes Energiemanagement. Durch die intelligente L&R – Frigocontrol Steuerung werden Verdichter, Pumpen und Ventilatoren bedarfsgerecht und energetisch optimal geregelt. Gerade Pumpen und Ventilatoren sind sehr gut geeignet um Einsparungen zu erzielen. Sie gehören neben den Verdichtern zu den größten Verbrauchern elektrischer Energie bei den Kälteanlagen. Idealerweise geht ihr Energieverbrauch in der dritten Potenz mit der Drehzahl zurück.

Eine einfache, aber sehr effektive Methode ist daher die Drehzahlregelung. Die benötigte Kühlwassermenge ist je nach Produktionsauslastung, Jahreszeit, tageszeitlichem Bedarf und der Differenz von Ist- zu Solltemperatur stark unterschiedlich. Um die Versorgung mit Kühlwasser optimal und energieeffizient zu gewährleisten, werden die Pumpen abhängig vom Anlagendruck über den Frequenzumformer geregelt und zusätzlich je nach Bedarf zu und abgeschaltet. Die Betriebsstundenzahl der einzelnen Pumpen regelt die L&R – Frigocontrol Steuerung, so dass eine gleichmäßige Auslastung aller Pumpen gewährleistet ist.



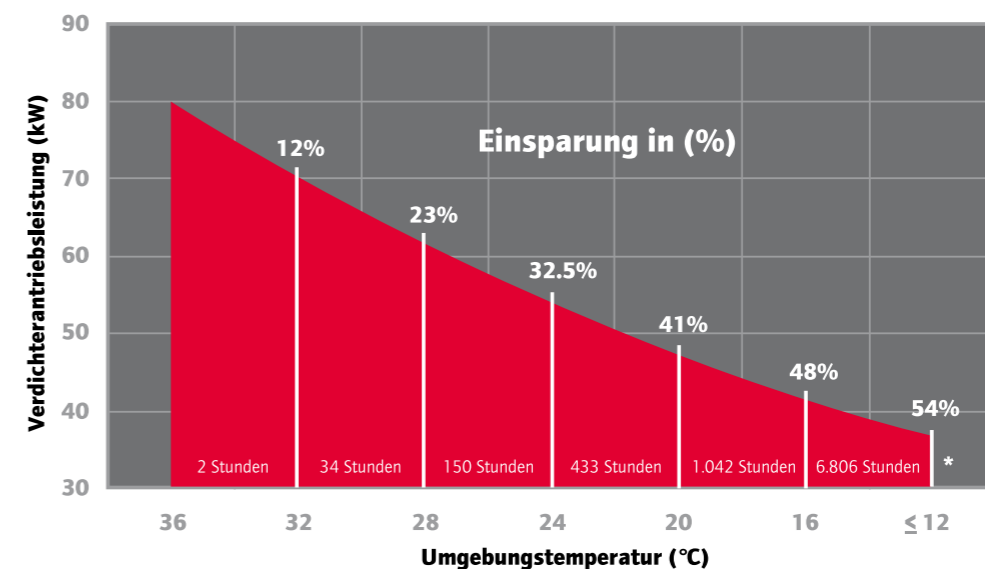
Burkhard Rüssmann, Geschäftsführer

**Einsparpotential durch freie Kühlung bei verschiedenen Wasservorlauf-temperaturen (Kälteleistung 300 kW)**



\* Bezogen auf die Verdichterantriebsenergie einer herkömmlichen Kältemaschine ohne Winterentlastung

**Einsparpotential durch gleitende Kondensationstemperaturregelung**



**„Vari-Kon“**

Reduzierung der elektrischen Antriebsleistung

Kälteleistung: 300 kW  
Vorlauf-temperatur: 10 °C

Einsparpotential bei 8.640 Betriebsstunden  
**€ 28.000,-\* pro Jahr**

\* Strompreis € 0,1 / kWh

\* nach DIN 4710:2003-01/Essen



# Frostige Zeiten erwünscht

REDUNDANT AUSGELEGTE KÄLTEMASCHINE STELLT GMP-GERECHTE LAGERUNG VON BLUTPLASMAPRODUKTEN SICHER <<



Dipl.-Ing. Christoph Wiemer

> UM SEINE BLUTPLASMAPRODUKTE STERIL UND GMP-GERECHT ZU LAGERN, HAT OCTAPharma IN EINE NEUE TIEF-TEMPERATURKÜHLKAMMER INVESTIERT. EIN ÜBERWACHUNGSSYSTEM FÜR DIE TÜREN UND EINE REDUNDANT AUSGELEGTE KÄLTEMASCHINE MIT ETHERNET-ANSCHLUSS STELLEN JETZT SICHER, DASS DIE RAUMTEMPERATUR MINUS 75 GRAD CELSIUS NICHT ÜBERSCHREITET.

Das Ziel von Octapharma, einem der führenden Unternehmen in den Bereichen Immunologie, Hämophilie und Intensivmedizin, ist es, Patienten mit lebensbedrohlichen Erkrankungen zu helfen beziehungsweise ihnen ein – weitestgehend – normales Leben zu ermöglichen. Daher hat sich Octapharma auf die Entwicklung und Herstellung von Präparaten aus menschlichem Plasma spezialisiert. Schwerpunkte sind hochreine, virusinaktivierte Arzneimittel. Der Einsatz neuester Technologien führt zu einer stetigen Weiterentwicklung der Produkte in ihrer Handhabung, Sicherheit und Wirksamkeit. So hat Octapharma beispielsweise als weltweit erstes Unternehmen das Solvent/Detergent-Verfahren (S/D-Verfahren) zur Virusinaktivierung im industriellen Maßstab eingeführt. Das stellt heute noch einen Meilenstein in der Herstellung von virusinaktivierten Plasmaprodukten dar. Vier moderne Fraktionierungsanlagen in Springe (Deutschland), Wien (Österreich), Lingolsheim (Frankreich) und Stockholm (Schweden) sichern weltweit die Versorgung der Patienten.

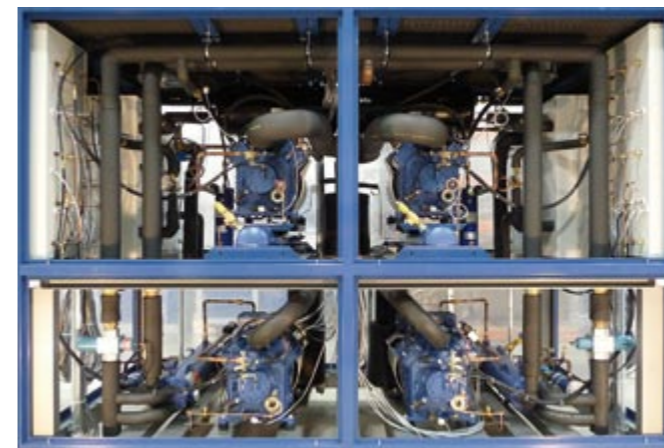
Um die Qualität dieser hochentwickelten Produkte auch bei der Lagerung sicherzustellen, wurden bisher in Springe und in Wien die ersten Tieftemperaturkühlkammern mit einer Lufttemperatur von  $-75^{\circ}\text{C}$  gemäß GMP-Regularien aufgebaut. Da das Team von der L&R Kältetechnik aus Sundern und der Teledoor Isoliertechnik aus Melle als Partnerunternehmen entsprechende Erfahrung auf diesem Gebiet vorweisen kann, wurde es mit der Projektierung und Ausführung der Tiefkühlkammern beauftragt. Die Vorgabe des Kunden bestand darin, ein über mehrere Einzelkammern verfügendes Tief-

>> Tiefkühlraum  $-75^{\circ}\text{C}$  mit Vorraum  $-20^{\circ}\text{C}$



>> Dreistufige Kältekaskade  $-120^{\circ}\text{C}$

kühlager bei einer konstanten Raumtemperatur von  $-75^{\circ}\text{C}$  zu bauen. Jede Kammer verfügt über mehrere Edelstahl-Schubladen, in denen die Produkte einlagern. Über ein Beschilderungssystem mit Strichcode können die Produkte leicht identifiziert und ein- beziehungsweise ausgelagert werden.



>> Die zweistufige Kaskadenkältemaschine in redundanter Ausführung arbeitet mit umweltfreundlichen Kältemitteln.

## Doppelt hält besser

Das neue Tiefkühlager wurde in einem vorhandenen  $-30^{\circ}\text{C}$ -Kühlager aufgestellt. L&R hat die Kältemaschine zur Erhöhung der Betriebssicherheit vollständig redundant ausgeführt, wobei die Betriebsdaten über eine Visualisierung der Steuerung am Maschinenteil abgelesen werden können. Um eine externe Kontrolle zu gewährleisten, ist die Steuerung über eine Ethernet-Schnittstelle mit dem betriebsinternen Prozessleitsystem verbunden. Über ein eingebautes Modem kann der Service von L&R jederzeit die anlagenspezifischen Parameter auslesen und gegebenenfalls auszuführende Schritte einleiten.

Die Sicherheitsaspekte genügen höchsten Anforderungen. So überwacht das System zum Beispiel alle Türen auf korrekte Schließung und Beheizung. Weiterhin wird die Produktkerntemperatur kontinuierlich über einen separaten Temperaturfühler in einer mit Probenflüssigkeit gefüllten

Flasche überprüft. Bei Ausfall einer Kältemaschine wird sofort auf die Standby-Maschine umgeschaltet. Um eine gleichbleibende Betriebslaufzeit beider Maschinen und eine sichere Anlagenfunktionalität sicherzustellen, wird diese Umschaltung zusätzlich einmal täglich durchgeführt. Während des Abtauens eines Luftwärmetauschers wird der Wärmeeintrag durch das Zuschalten der zweiten Maschine kompensiert.

## Energiesparend und umweltfreundlich

L&R plante und fertigte die wassergekühlten, zweistufigen Kaskaden-Kältemaschinen zur Aufstellung in einem Technikraum unterhalb der Zellen. Die gesamte Installation der Luftwärmetauscher, der Versorgungsleitungen und Kabel, sowie die Inbetriebnahme wurde von L&R durchgeführt. Um den heutigen ökologischen und ökonomischen Anforderungen Rechnung zu tragen, ist die Anlage auf Energieeffizienz getrimmt. Auch der Volumenstrom des zur Verfügung stehenden Kühlwassers wird in Zeiten ansteigender Energiekosten auf ein Minimum reduziert. Die eingesetzten Kältemittel sind umweltfreundlich und besitzen kein Ozonabbaupotenzial. Das Unternehmen Octapharma steht für höchste Qualität bei pharmazeutischen Produkten. Im Bereich der Kältetechnik hat sie durch die Firmen L&R und Teledoor verlässliche Partner, um auch weiterhin auf diesem hohen Niveau produzieren zu können. <<

## Hintergrund

Die Firma L&R Kältetechnik legt besonderen Wert auf den umwelt- und energiebewussten Einsatz von leistungsstarken und qualitativ hochwertigen Kühlanlagen. Die innovativen Konzepte werden an die Kundenanforderung angepasst und umgesetzt. Das Lieferprogramm der L&R erstreckt sich von Flüssigkeitskühlern jeglicher Größe über Lösemittelkondensationsanlagen bis hin zu Kühlräumen; alle Anwendungen sind bei Temperaturen bis  $-120^{\circ}\text{C}$  auch gemäß EG-Richtlinie 94/9/EG (Atex) erhältlich.

Die Teledoor Melle Isoliertechnik ist seit 1986 als produzierendes Unternehmen für Isolierungen tätig. Zum Leistungsspektrum des Unternehmens zählt die Herstellung von Kühl- und Tiefkühlräumen und Betriebsräumen, sowie von Trennwänden, Isolierelementen, Sondertüren, kompletten Kühl- und Tiefkühlzellen oder auch kompletten Reinräumen mit Lüftungs- und Filtertechnik. Teledoor deckt mit seinen Isolierungen einen Temperaturbereich von  $-120^{\circ}\text{C}$  bis  $+200^{\circ}\text{C}$  in allen Größen und Ausführungen ab.

# Personalien

JÜRGEN CYBA



> Für Service und Wartungen steht Ihnen unser Serviceleiter Herr Jürgen Cyba zur Verfügung. Auch in Fragen für Kältemittelumstellung, Chemikalien-, Klimaschutzverordnung und Dichtigkeitsprüfungen ist er der richtige Ansprechpartner.

Die L&R Kältetechnik bietet einen 24-Stunden-Service an 365 Tagen im Jahr. Mittels Fernüberwachung ist es dem L&R-Service möglich, jederzeit die anlagenspezifischen Parameter auszulesen und gegebenenfalls auszuführende Schritte einzuleiten.

Cool-Line +49 2935 96614-44

<<

*top-gebrauchte + top-gebrauchte + top-gebrauchte + top-gebrauchte + top-gebrauchte + top-gebraucht*

L&R Container-Kühlanlage für Zwei-Kreissystem ( Werkzeug- / Hydraulikkreis ) mit Split-Kältemaschine und Freikühleranlage

#### Werkzeugkreis:

Split-Kältemaschine mit zwei getrennten Kältekreisen

Kälteleistung	130 kW
Wassertemperaturen	15 / 10° C
Tankanlage	4.000 l
Verbraucherpumpe	26 m <sup>3</sup> / h ; 4,5 bar

#### Hydraulikkreis:

Selbstentleerender Freikühler	
Kälteleistung	325 kW
Wassertemperaturen	35 / 30° C
Tankanlage	6.000 l
Verbraucherpumpe	26 m <sup>3</sup> / h ; 4,5 bar
Container	12 x 2,5 x 2,8 m

Inkl. Zubehör:

Schaltschrank mit Siemens SPS zur kompletten Steuerung, Spitzenlastkühlung, Zwei Filtergruppen mit Bypass.



Tiefemperatur-Kälteanlage im Container zur flexiblen Aufstellung.

#### TTK-50/-30-W

Kälteleistung bei -30° C	100 kW
Elektrische Leistung	85 kW
Länge	10.000 mm
Breite	3.000 mm
Höhe	2.800 mm
Gewicht	4.200 kg



Wassergekühlte Kältemaschinen mit halbhermetischen Hubkolbenverdichtern, Rohrbündelverflüssigern und elektronischen Expansionsventilen. Kühlwasserversorgung über separaten Kühlturm mit Puffertank, SiebkorbfILTER, Absalz- und Dosierstation.

Siemens S7 SPS-Steuerung zur Regelung der gesamten Anlage. Der Container ist belüftet und über einen Thermostat beheizbar.

Zwischenverkauf vorbehalten. Weitere Gebrauchtmachines auch mietweise am Lager. Sprechen Sie uns an!

L&R Kältetechnik GmbH & Co. KG  
Hachener Straße 90a  
D - 59846 Sundern Hachen

Tel.: +49 2935 96614-0  
Fax: +49 2935 96614-50  
www.lr-kaelte.de  
info@lr-kaelte.de

**L&R KÄLTETECHNIK**  
INNOVATIVE KÄLTETECHNIK

