We make sustainable food production possible

Milchkühlung und Energieeffizienz

Bernd Krüger

Solution Manager Cooling

Mattsee, den 19.10.2018

Agenda

Milchkühlung und Energieeffizienz

- DeLaval
- Produkte
- Milchkühlungsvarianten
- Kälteaggregate
- Kühlungsvarianten
- Brunnenwasservorkühlung
- Wärmerückgewinnung
- Energieeffizienz

Milchproduktion
DeLaval

DeLaval

Nachhaltige Milchproduktion
DeLaval

Sustainable Dairy Farming

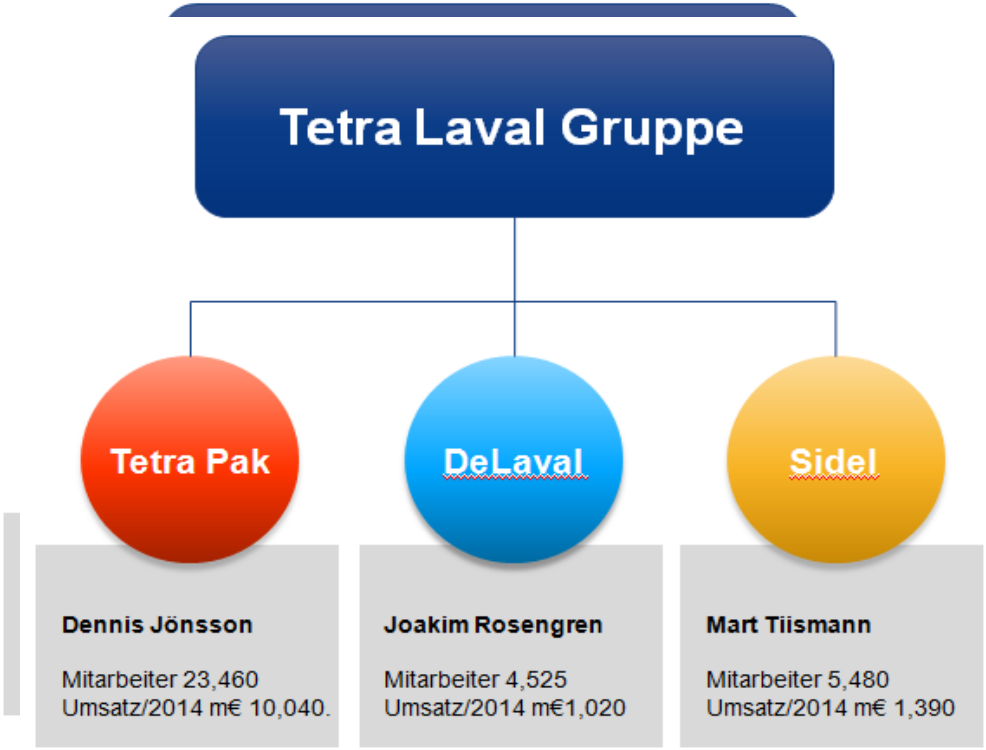
DeLaval

Marktführer

DeLaval

DeLaval

- Mehr als eine Million Kunden
- 1.500+ Patente
- 4.500 Mitarbeiter
- 220 Kühe
- Eigene Versuchsfarm
- Wir leben Milch seit 1883
- Teil einer “starken Familie”



Von der Kuh auf den Tisch
DeLaval

DeLaval Produktprogramm

DXO Milchkühlwannen von 200-1.850 Liter

- Für kleinere Milchbetriebe
- Großes Rührwerkspaddel mit geringer Umlaufgeschwindigkeit
- Komplett aus hochwertigem Edelstahl zum manuellen Reinigen
- DXO Wanne mit separat montiertem Kälteaggregat oder auch eine kompakte Wanne mit hinten aufgesatteltem Aggregat möglich

DeLaval offener Tank DXO

Professionelle Milchkühlung

- Vollständiges Sortiment von 200 bis 1.850 l

Reduzierter Platzbedarf

- Schmaler Kondensator

Niedriger Energieverbrauch

- Optimale Verdampferfläche
- Scroll-Kompressor-Technologie
- Hochleistungsfähige Dämmung

Sichere Milchqualität und Hygiene

- Hochwertiges Material AISI 304
- Sanftes Umrühren der Milch 21 Upm
- Glatte Oberfläche (Rauigkeit Ra < 1µm)

Automatische Steuerung des Kühlprozesses durch T3

DeLaval offener Tank DXO

Professionelle Milchkühlung

Kühlsteuerung T3, individuell kalibriert

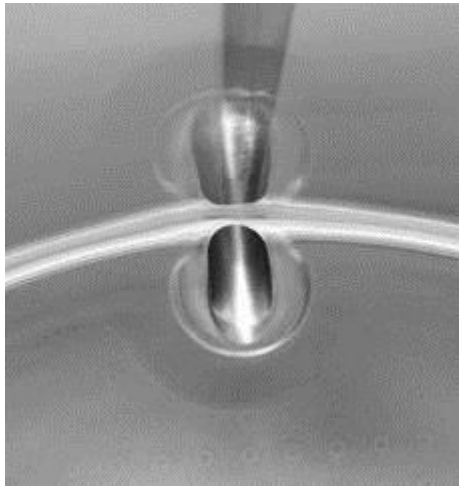
Schmaler Kondensator benötigt weniger Platz.
Scroll-Technologie reduziert Stromverbrauch um 10-15% im Vergleich zu Kolbenaggregaten

Optimale Oberfläche des Laser-Verdampfers gewährleistet maximalen Wärmeaustausch

DeLaval offener Tank DXO

Professionelle Milchkühlung

Sanftes Umrühren der Milch 21Upm gewährleistet hohe Milchqualität mit neuer Konstruktion des Rührwerks



Spezialsumpf am Milchauslass

Gas Feder verbessert Ergonomie

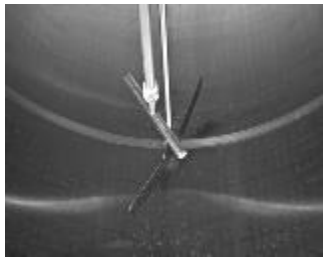
DeLaval Produktprogramm

DXCR Milchkühltanks von 1.100 – 12.000 l

- Der DXCR Milchkühltank passt mit seiner zylindrischen Form gut in kleinere Milchkammern und ist wegen seiner glatten Oberfläche außen einfach zu reinigen.
- Der Innentank wird mit dem T-Sprühkopf hygienisch sauber.
- Alle diese Vorteile machen den DXCR Tank rundum ideal für kleine und mittlere Milchbetriebe.

CLOSED TANKS DX/CR	SERIES
1100	1250
1400	
1650	
2000	
2500	
3000	1450
3500	
4000	
4001	1650
5000	
6000	
8000	1850
10000	
12000	

T-Sprühkopf



Zwei Mannlochdeckel zur Wahl

DeLaval Produktprogramm

DXCE Milchkühltanks von 1.150 – 12.000 l

- Die elliptischen DXCE Milchkühltanks haben das optimale Verhältnis von Milchinhalt und Verdampferoberfläche für mittlere bis große Milchmengen. Das ergibt kurze Kühlzeiten bei optimaler Energienutzung und niedrigen Kühlkosten. Optimale Reinigung: DeLaval erfand das Prinzip der Reinigung durch die zentrale hohle Rührwelle. Beste Reinigungswirkung mit zentralem Rührpaddel.

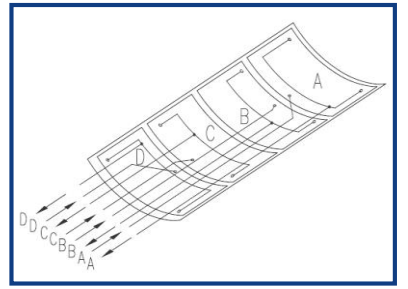
DeLaval Produktprogramm

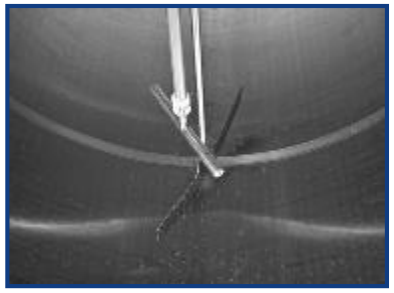
DXCEM Milchkühltanks von 14.000 – 32.000 L

- Größere Milchmengen zu kühlen ist Sache unserer DXCEM Tanks. Sie sind das Optimum für Profi-Milchbetriebe, die mehr verlangen. DXCEM Tanks haben besonders große Verdampferflächen im Innentank eingebaut. Sie ermöglichen eine schnelle Kühlung, kurze Maschinenlaufzeiten und damit gesenkte Milch-Kühlkosten und Schonung der Umwelt.

DeLaval geschlossene Kühltanks DXCR, DXCE, DXCEM

- Alle Milchkühltanks sind nach Einhaltung der weltweit höchsten Standards konstruiert und hergestellt (EN 13732, ISO 5708)
- Verdampfer sind sehr sorgfältig getestet – Berstprüfung, Testdurchlauf, Dichtheitsprüfung
- Kühlleistung ist im Labor getestet
- Scroll-Technologie spart Energieverbrauch um ca.10-15%, verglichen zu Kolbenaggregaten
- Isolationssystem ist per Infrarotkamera getestet
- Effiziente Reinigungssysteme basierend auf Reinigungseinheiten der T-Serien und Sprüh- Einrichtungen

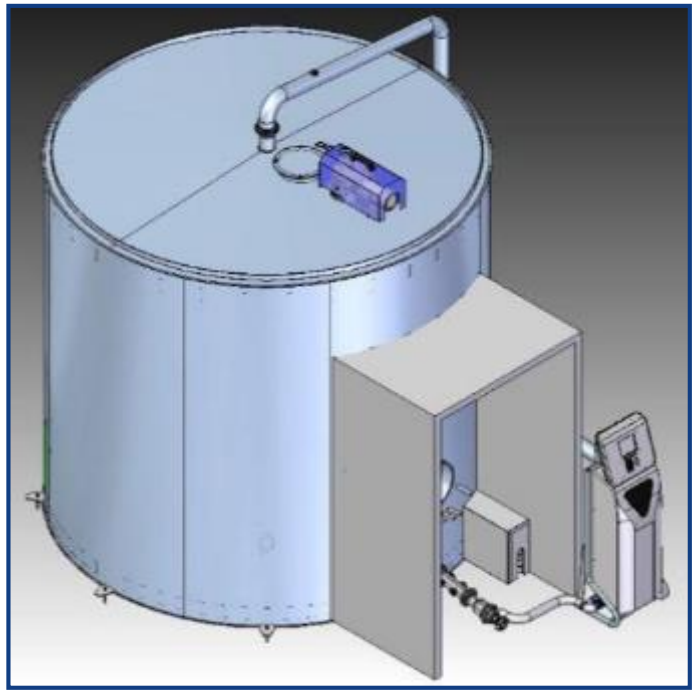




DeLaval Produktprogramm

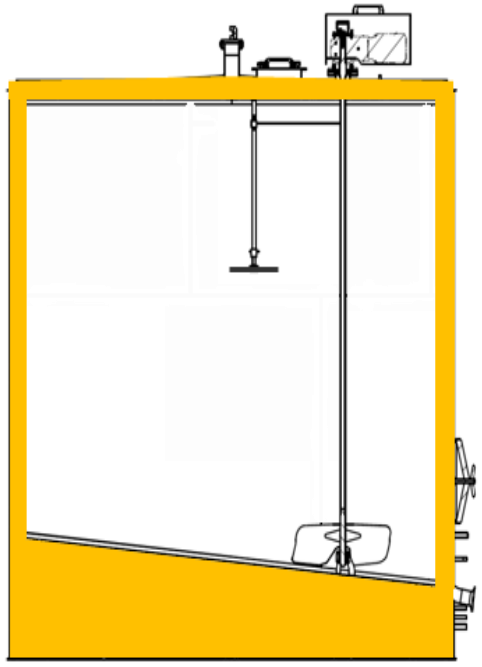
Silotanks DX3S von 11.000 – 40.000 L

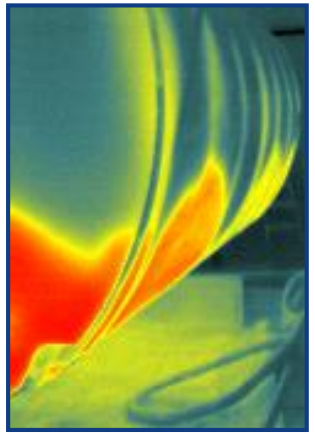
- Spezielle Reinigungs- und Steuereinheit T200/ T300 für DX3S Silotank
- Schnelles und leichtes Ablesen der Milchmenge mit einer Milchmengenanzeige
- Alle Größen werden mit Boden- und Seitenverdampfer geliefert
- Hohe Milchqualität: Sanftes Rührsystem mit zwei Geschwindigkeiten
- Silotanks DX3S mit Leiter und Geländer zur leichten Inspektion von oben
- Mit Alcove- Verbindung zum Melkhaus



DeLaval Milchkühltanks
Konstruktion Tankisolierung

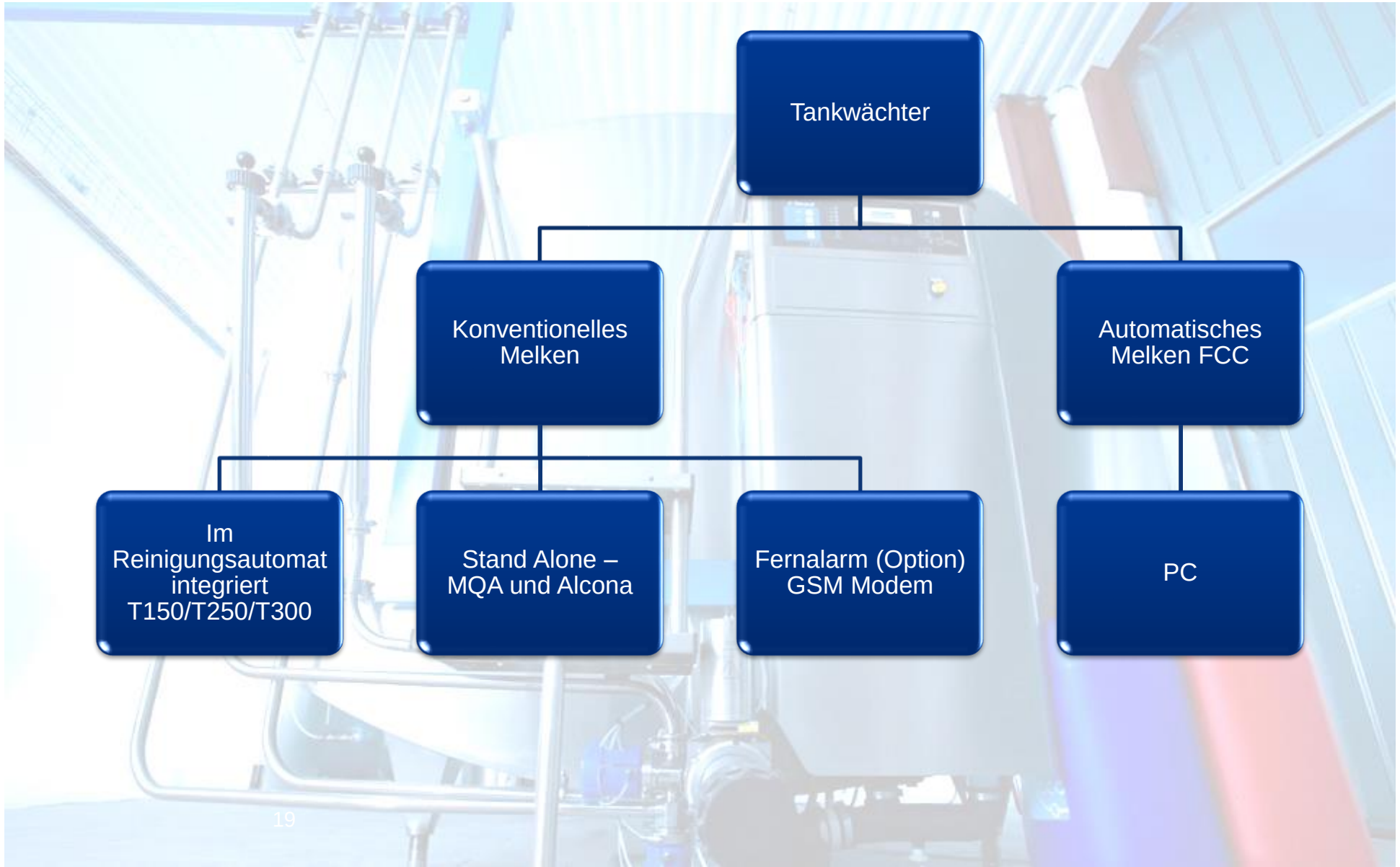
Der DeLaval Silo-Milchkühltank besteht aus einem inneren und einem äußeren Behälter aus Edelstahl. In dem Zwischenraum zwischen innerem und äußerem Behälter befindet sich die Polyurethan-Hartschaumisolierung.





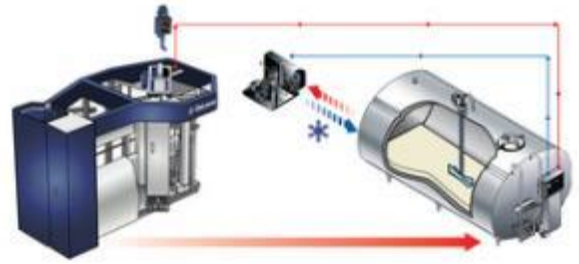
- Effizient Polyurethane Hartschaum Technology.
  ≥ 50 mm Wandstärke

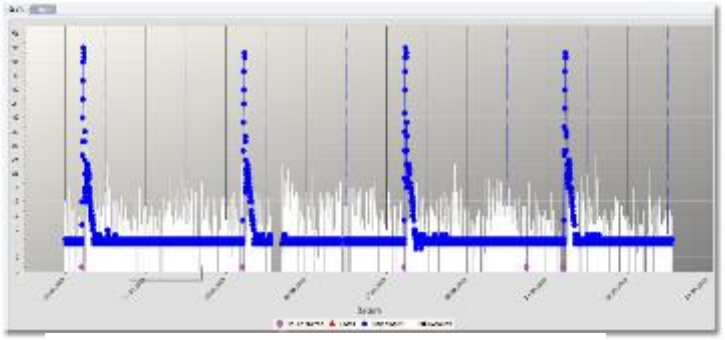
DeLaval Tankwächter



Tankwächter bei automatischen Melksystemen VMS

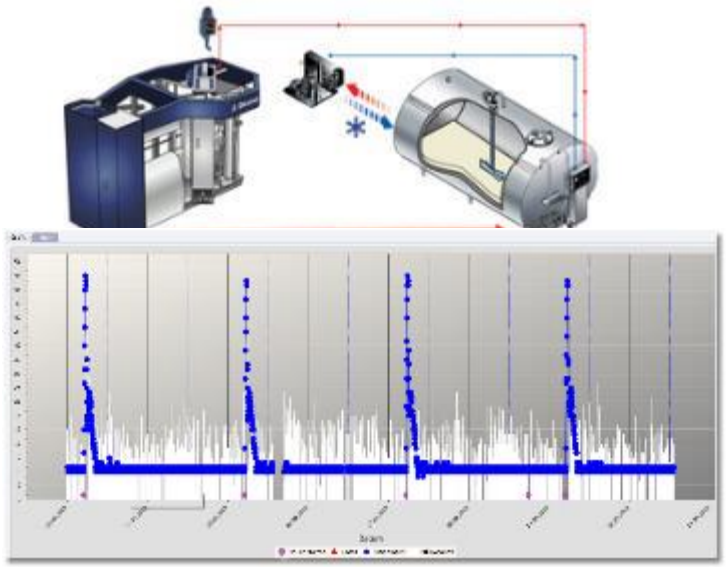
- FCC Kühlung Profilösung mit DeLaval – Patent
- In Verbindung mit Tankreinigung T100 , T200 + T300 volle Busverbindung zum Tank
- VMS meldet laufend die ermolkene Milchmenge zum Tank – hierdurch dynamische Steuerung der Kühlkurve
- sehr exakte Steuerung der Milchtemperatur im Tank = für niedrigste Keimgehalte in der Sammelmilch
- Aufzeichnung aller Kühl- und Reinigungskurven durch DelPro Herdenmanagementsystem
- Automatisches Weiterleiten von Kühlalarmen direkt aufs Handy als SMS oder Sprachnachricht
- sehr hohe Energieeffizienz





Überwachung (Aufzeichnung) beim automatischen Melksystemen

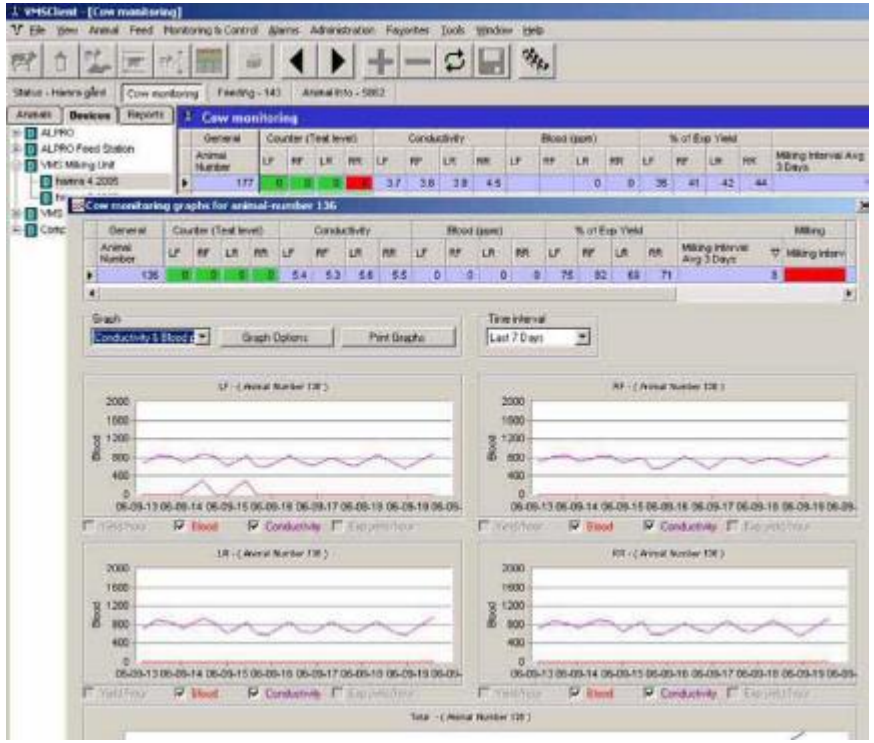
- Automatisches Melken VMS
- Beim VMS werden alle relevanten Zeiten, Temperaturen und Alarme gespeichert
- Kühltanküberwachung 60 Tage, Aufzeichnung auf dem PC
- Damit lassen sich Rückschlüsse ziehen auf alle technologische Abläufe beim Füttern, Melken und Kühlen

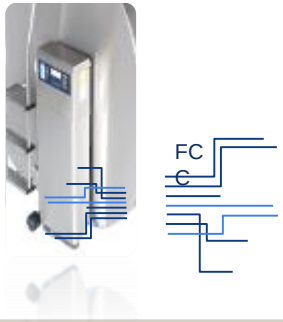


Object	Tage speichern	Automatische Bereinigung
Systemereignis	180	Checked
Alarm	180	Checked
Rationsprotokoll	30	Checked
Melken	400	Checked
Geräte Ereignis	60	Checked
Reinigungsschritte	60	Checked
Reinigung	60	Checked
Melkstation-Tier Aktion	400	Checked
Tanküberwachungsdaten	60	Checked
Aktivitätsdaten	180	Checked
Aktivitätsniveau	400	Checked
Futterbestand	365	Checked
Melkvorgang Ereignisse	400	Checked
Milchkontrolle	365	Checked
Fütterung	365	Checked
Tier täglicher Futterverbrauch	365	Checked
Tierort	30	Checked

Benachrichtigung beim automatischen Melken

- Automatisches Weiterleiten von Kühlalarmen
  direkt aufs Handy als SMS oder Sprachnachricht
- Beim VMS wird alles gespeichert über DelPro Herdenmanagementsystem





Object	Tage speichern	Automatische Bereinigung
Systemereignis	180	Checked
Alarm	180	Checked
Rationsprotokoll	30	Checked
Melken	400	Checked
Geräte Ereignis	60	Checked
Reinigungsschritte	60	Checked
Reinigung	60	Checked
Melkstation-Tier Aktion	400	Checked
Tanküberwachungsdaten	60	Checked
Aktivitätsdaten	180	Checked
Aktivitätsniveau	400	Checked
Futterbestand	365	Checked
Melkvorgang Ereignisse	400	Checked
Milchkontrolle	365	Checked
Fütterung	365	Checked
Tier täglicher Futterverbrauch	365	Checked
Tierort	30	Checked

DeLaval Tanksteuerung T300

- Voll programmierbar für jede Farm
- Benutzerfreundliche Anzeige
- Hilft Kosten zu minimieren (Wassereinsparung)
- Kommunikationsanbindung zwischen VMS und dem DelPro System
- Sichere Reinigung und Kühlung (Alarmsignal-Kommunikation via SMS Mitteilung an den Landwirt)
- Sicherung der Milchqualität (Warnlicht für den Tankwagenfahrer bei verdächtiger Milch. Daten Monitoring und Datentrasfer via Bluetooth)

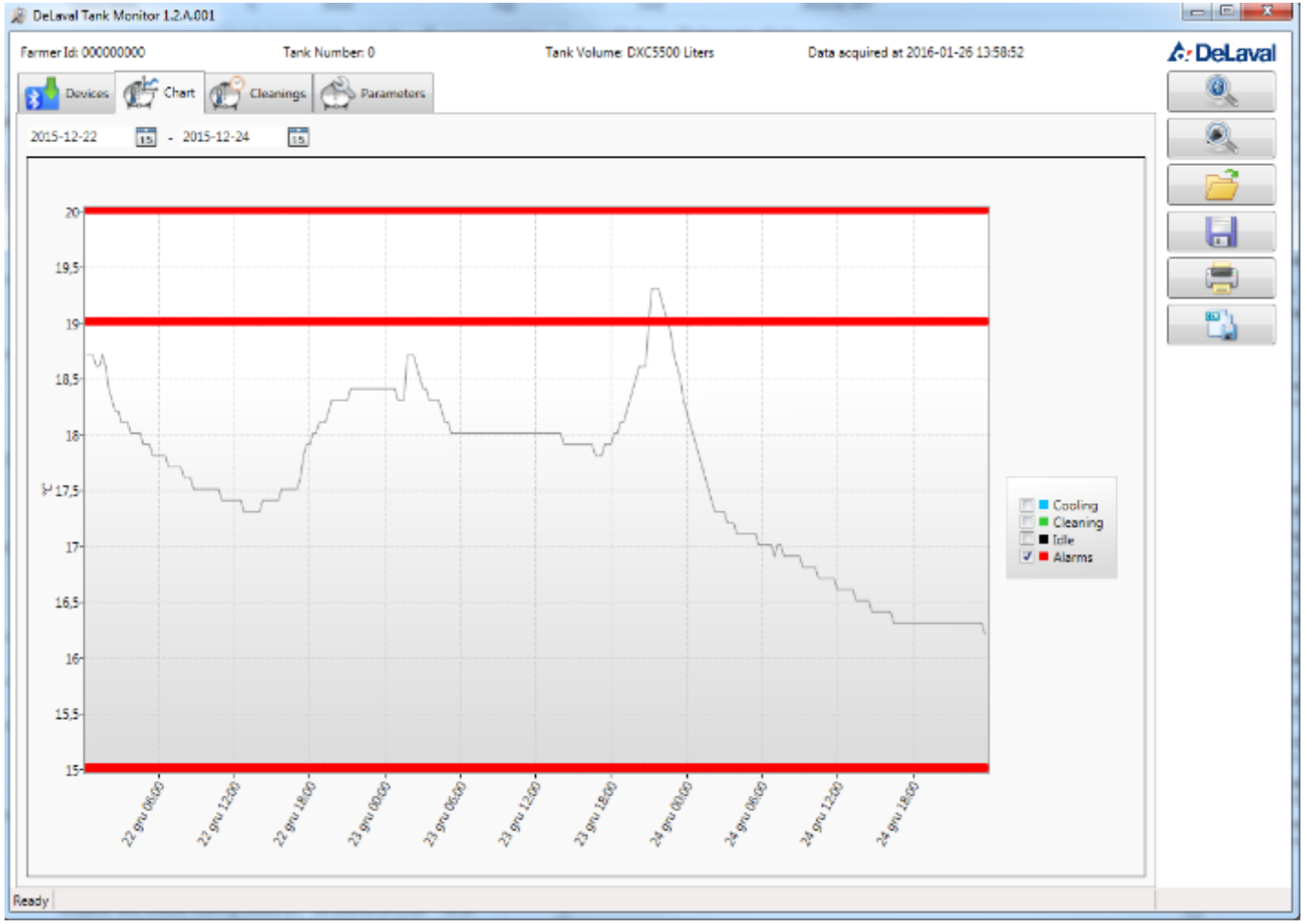
DeLaval Reinigungsautomat T300

Volle Kontrolle der Kühlung und des Reinigungsprozesses
Integration VMS mit DelPro 4.5+.
Erfüllt alle Anforderungen der Molkereien für die Tanküberwachung und Alarmkommunikation (Arla, Dmk…)

Sehr gute Reinigung mit 20 Liter Puffer

Tank Monitor auf dem PC

Reinigungsautomat T300



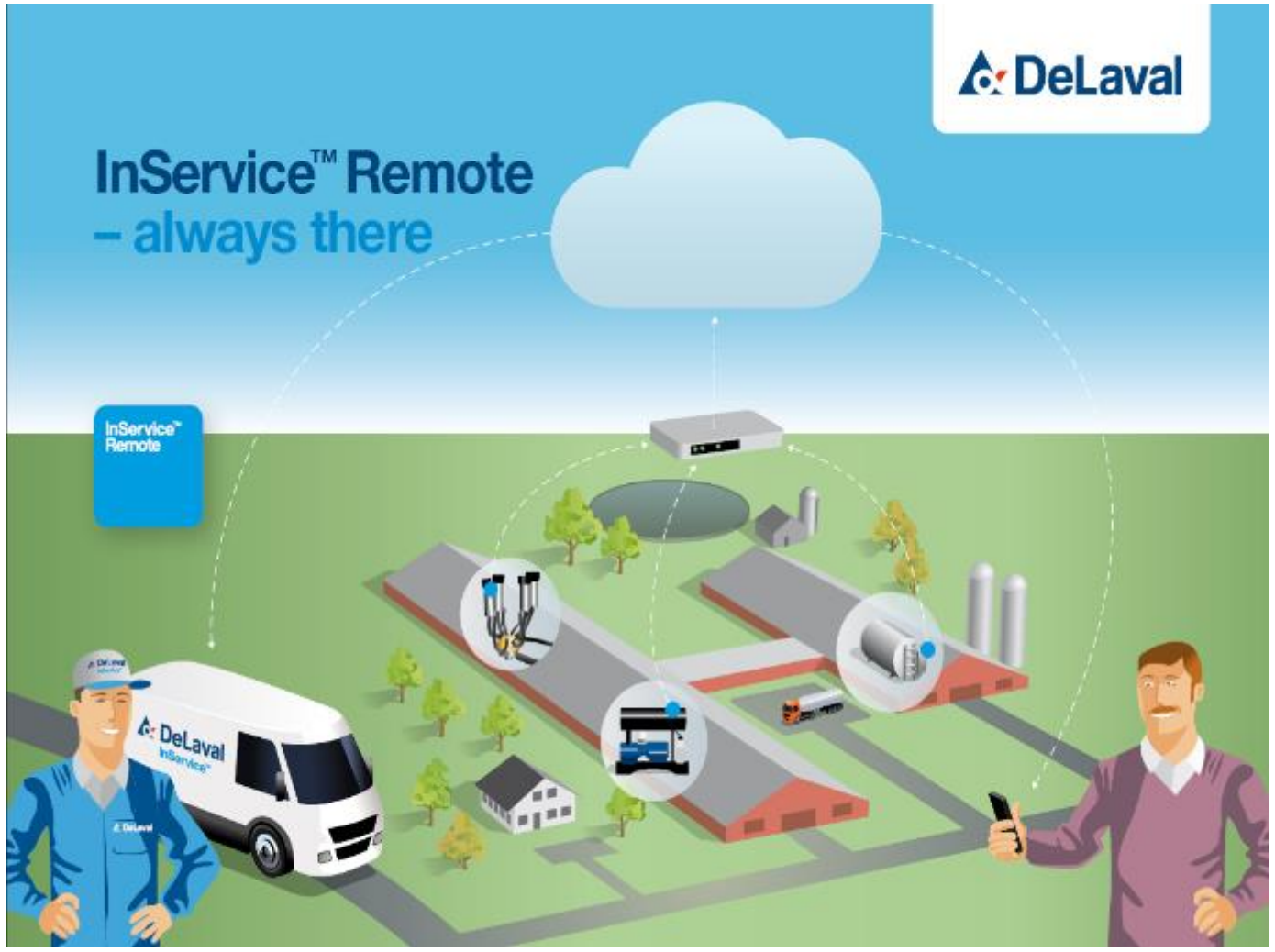
Tank Monitor:

- Version 1.2.A.001
- Neue intuitive Benutzeroberfläche

Vorteile eines Tankwächters (MQA)

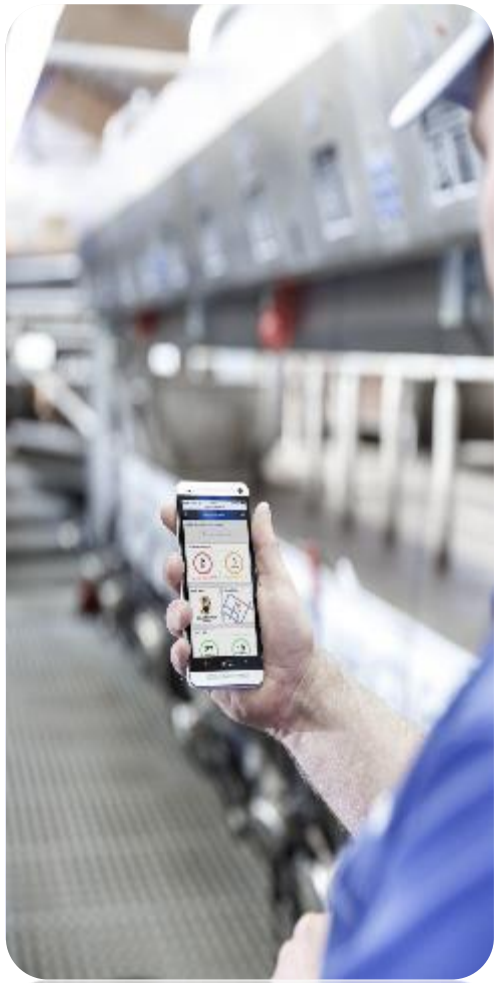
- Durch den Tankwächter (MQA) werden technische Ausfälle von der Milchkühlung, dem Rührwerksmotor und der Tankreinigung rechtzeitig aufgedeckt und der Milchviehhalter wird alarmiert (Optisch und akustisches Signal bei einer Tankstörung).
- Absicherung der Milchqualität und Vermeidung wirtschaftlicher Schäden für den Landwirt.
- Der Molkereifahrer läuft nicht Gefahr verdorbene (z.B. saure Milch) abzuholen.
- Der Tankwächter ist eine Eingangskontrolle bei der Milchabholung für die Molkerei.
- Ein Tankwächter wird von einigen Molkereien schon gefördert oder belohnt mit einem Punkt im Punktesystem des QM Milchsystems.
- Es ist ein sehr gutes System für die Überwachung des Milchkühltanks, um die geforderte Milchqualität zu sichern.

InService™ Remote for Cooling



DeLaval InService™ Remote heute

Verfügbar 24/7 über Desktop, Tablet oder Smartphone



Controlling & Monitoring development strategy

Parameters, software, alarms

Remote control and data transfer

Milk truck

Depend on the volume and milk temperature

Data transfer

Data transfer

Milk

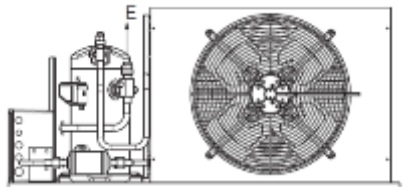
$ / €

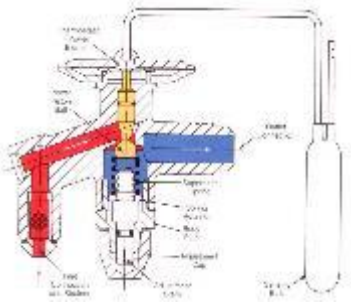
Milchkühlung

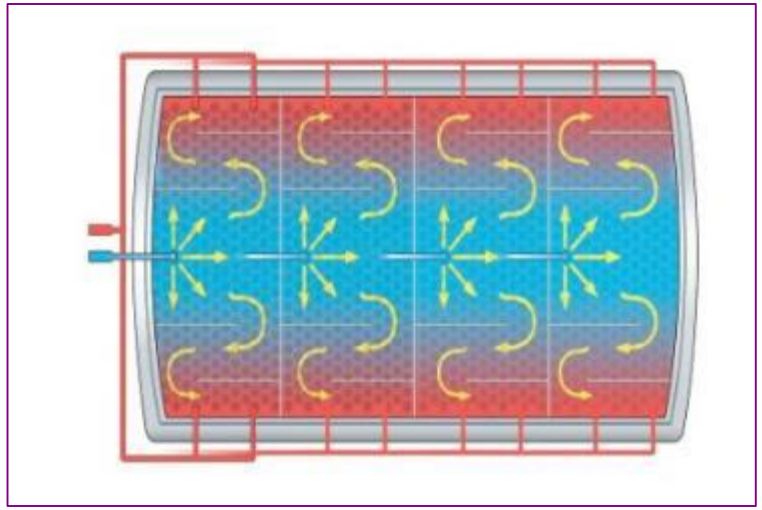
Die Kälteanlage umfasst alle zur Kälteerzeugung und Verteilung notwendigen Maschinen, Apparate, Regeleinrichtungen und Rohrleitungssysteme betriebsfertig zusammengebaut.

Eine Milchkühlanlage besteht aus folgenden Hauptbauteilen:

1. Kältemittelverdichter
2. Verflüssiger / CB -Wärmerückgewinnung
3. Expansionsventil
4. Verdampfer (Milchkühltank)



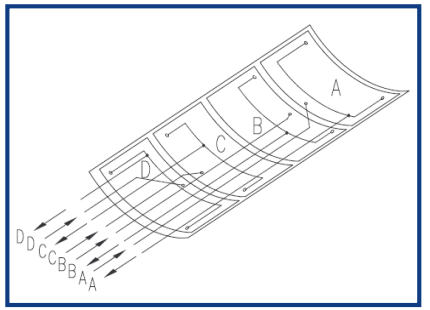




Milchkühlung

Schnelle Kühlung spart bares Geld

- große Verdampferflächen bedeuten schnelle Milchkühlung
- Optimale Verdampfung des Kältemittels im Steppverdampfer bedeutet Energie - und kostensparendes Abkühlen der Milch



Zeit ist Geld

- Großer Auslaufstutzen an allen DeLaval Milchkühltanks

  Doppelauslauf DN 50, DN 65, DN 80 und DN 100

- Schnelle Tankentleerung (Milchpumpen im Tankwagen bis zu 1.000 l / min)
- Sie können schneller mit dem Melken beginnen nach Abholung und Reinigung
- Alles passt

  Standardisierter Anschluss für Wasser und Strom

  an allen Tanks (Prebox), schnelle Verbindung

  spart Installationskosten

Kälteaggregate

DeLaval verwendet Scroll-Verdichter in den Größen von 1,5 KW – 11,4 KW

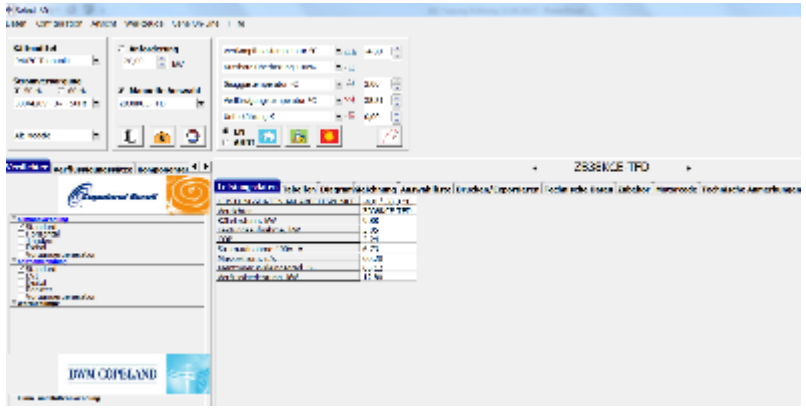
- Geringerer Stromverbrauch als bei Kolbenverdichtern (ca.10 -15 %)

- Weniger bewegte Teile und damit weniger Verschleiß als bei Kolbenverdichtern

Rotierende spiralförmige Scheiben fördern das Kältemittel leiser, effizienter und verschleißfreier als bei Kolbenverdichtern

Kältemittel z. Beispiel R 407 C

Kälteleistung Kälteaggregate



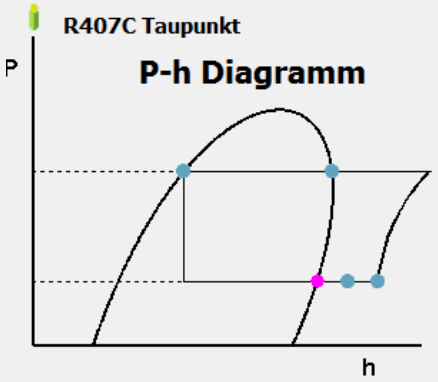
Die Kälteleistung ist abhängig vom Kältemittel, von der Verdampfungstemperatur und Verflüssigungstemperatur.
Je tiefer die Verdampfungstemperatur ist, um so kleiner wird die Kälteleistung.
*Es sind eine möglichst **tiefe Verflüssigungstemperatur** und eine*
*möglichst **hohe Verdampfungstemperatur** anzustreben!*

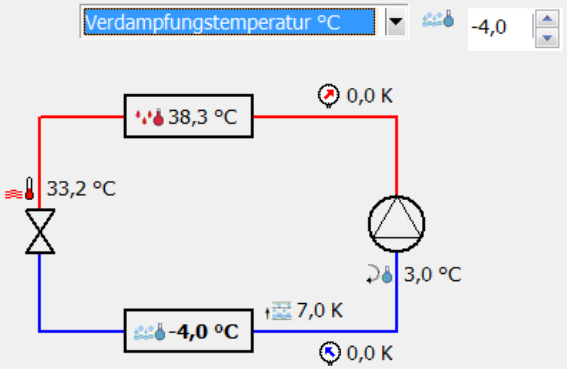
ZB38KCE-TFD

Leistungsdaten | Tabellen | Diagramm | Zeichnung | Auswahlliste | Drucken/Exportieren | Technische Daten | Zubehör | Motorcode | Technische Anmerkungen

Kälteleistung, kW

Tc \ Te	-25.0	-20.0	-15.0	-10.0	-5.0	0.0	5.0	7.0	10.0	12.5
15.0	4.35	5.66	7.28	9.23	11.50	14.15				
20.0	4.17	5.48	7.09	9.01	11.25	13.90				
25.0		5.22	6.80	8.68	10.90	13.45				
30.0		4.92	6.44	8.26	10.40	12.90				
35.0			6.04	7.78	9.85	12.25				
40.0				7.27	9.23	11.50				
45.0					8.57	10.70				
50.0					7.91	9.91				
55.0					7.26	9.09				
60.0					6.65	8.29				
65.0						7.54				

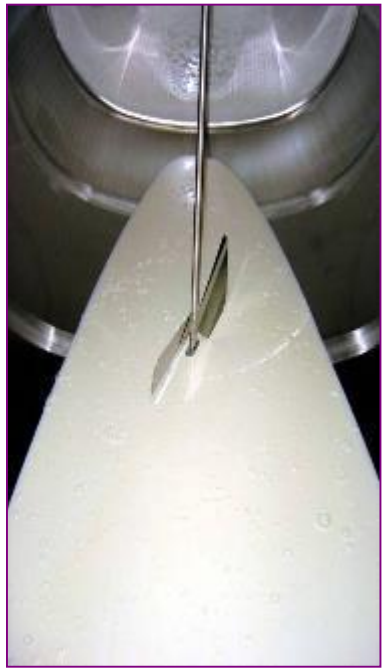




Milchkühlung

Konstruktion

- Der luftgekühlte Verflüssiger des Verflüssigungssatzes gibt die Wärme der Milch an die Umgebung ab.
- Ein schonendes Rührwerk hält die Milch in Bewegung. Damit werden gleichmäßige Temperaturen im gesamten Tank erreicht. Das führt zur schnelleren Abkühlung der Milch und soll verhindern, dass die Milch am Verdampferboden des Tanks gefriert.



Milchkühlung

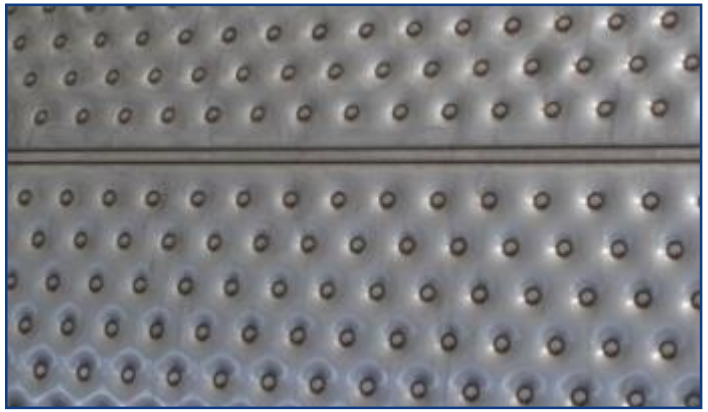
Konstruktion

Die meisten Milchkühltanks arbeiten mit direkter Expansion.

Es kommen auch andere Techniken wie z.B.: Indirekte Kühlung mit Wasser-Glykol oder Eisbankkühlung zum Einsatz. Am effizientesten sind jedoch Direktexpansions-Systeme. Der Prozess der Milchkühlung findet im Inneren des Tanks statt. Dabei wird der Boden des Tanks als Verdampfer genutzt. Die Wärme der Milch wird durch die Bodenwandung des Tanks auf das Kältemittel übertragen. Das Kältemittel nimmt die Wärme der Milch auf.

Tankreinigung T 300

Expansionsventilsatz

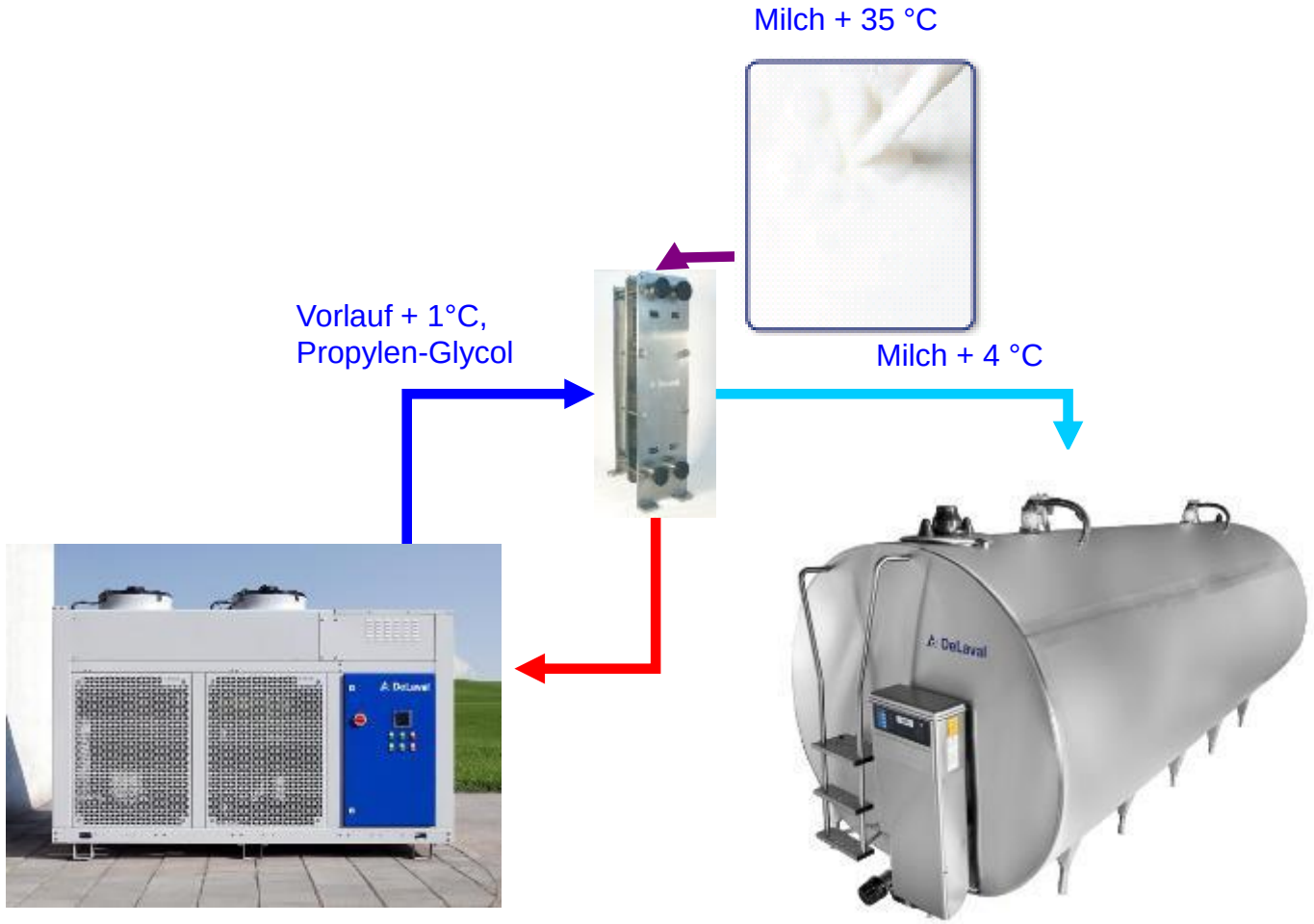


Steppverdampfer

Milchkühlung Kühlungsvarianten

Indirekte Milchkühlung (über einen Sekundärkreislauf)

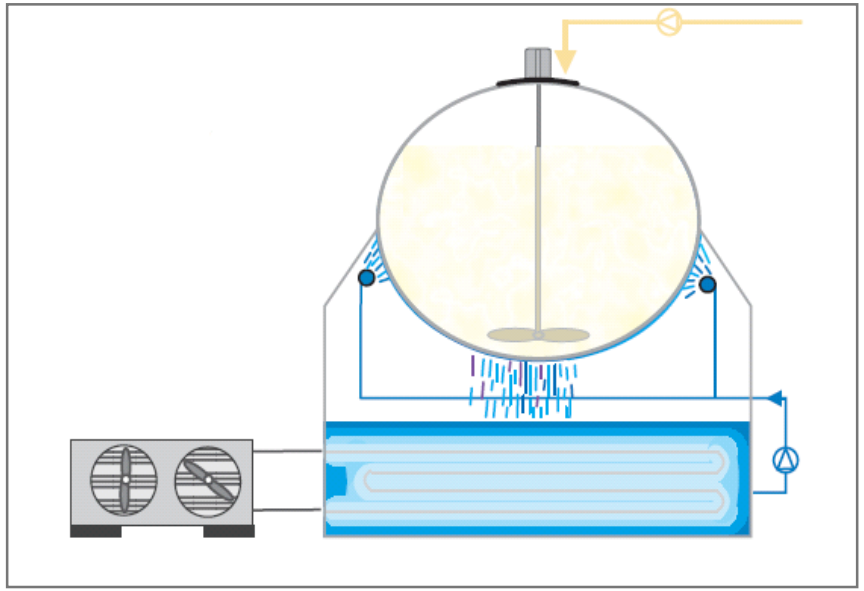
Sturzkühlung : CWC Kühlblöcke



DeLaval Kühlblöcke sind kompakte, werkseitig fertig montierte Kühlanlagen. Die Anlage besteht im Wesentlichen aus Komponenten des Kältemittel- und Wasserkreislaufs. Der Kältekreislauf wird automatisch über Thermostate gesteuert. Zum Betrieb des Kühlblocks sind lediglich Stromanschluss sowie Wasservor- und Rücklaufleitungen herzustellen. Die Milchkühlung erfolgt über einen für Eiswasser geeigneten Plattenwärmetauscher. Die Eiswasserpumpe ist im PC werkseitig eingebaut.
Alle PC-Typen sind auch vorbereitet für die Wärmerückgewinnung.

Milchkühlung Eiswasserkühlungen

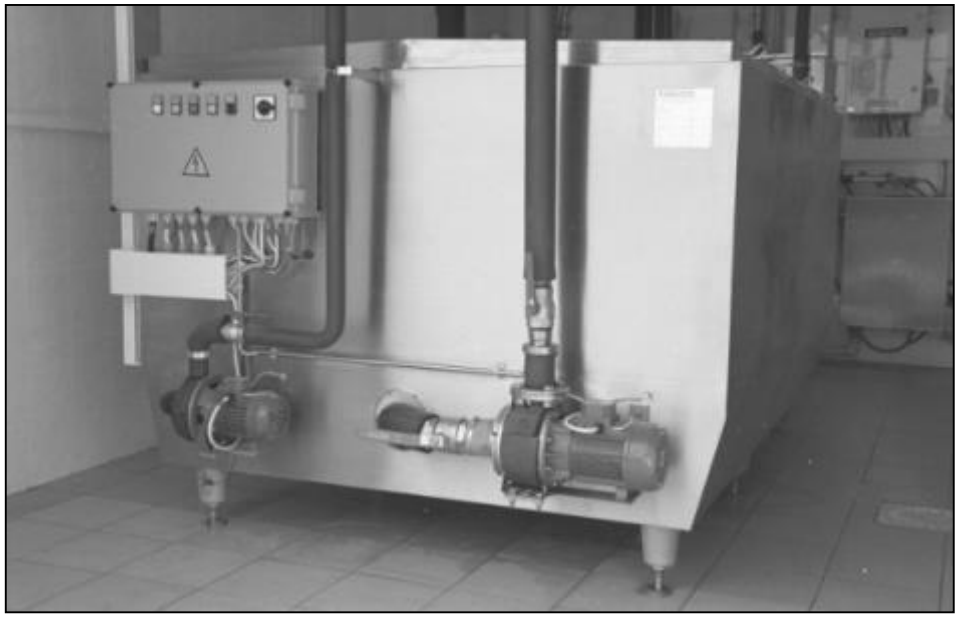
- Beim Einsatz von Eiswasserkühlungen kann die Eiswasserbereitung zeitlich von der Kühlung getrennt werden.
- Aufbau einer Eisbank im Speicher in ca. 7-8 Stunden.
- Zu beachten ist jedoch, dass Eiswasserkühlanlagen einen um rund ca. 20 Prozent höheren Energiebedarf aufweisen als Direktkühlverfahren.
- Eiswasser + alternative Energie ist eine preiswerte Art und Weise, um die Milch zu kühlen.
- Mit Eiswasserkühlung kann eventuell selbsterzeugte Energie (z.B. mit Sonnen und Windräder) optimal genutzt und gespeichert werden. Dadurch ist eine Kosteneinsparung für den Landwirt möglich.



Milchkühlung Kühlungsvarianten

Indirekte Kühlung Sturzkühlung : Blockeisspeicher

- Eisspeicheranlagen sind besonders dort von Vorteil, wo die geringen Anschlusswerte sowie die Nutzung von Nachtstrom im Vordergrund stehen.
- Prinzip: Aufbau einer Eisbank im Speicher in 7 - 8 h, die so groß bemessen ist, dass damit die anfallende Milch jeweils eines Gemelks gekühlt wird. Während des Kühlvorgangs mitlaufende Kälteaggregate erhöhen darüber hinaus die Kühlleistung.

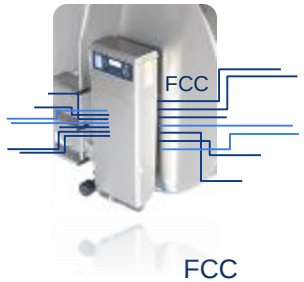


334 kJ/kg,
Schmelzwärme

Sturzkühlung für Automatische Melksysteme

VMS Kühlungsvarianten für die beste Milchqualität

VMS Adaptive Kühlung



FCC

PHE PR 37

AFCC

VMS Sturzkühlung

FCC

CWC15/30

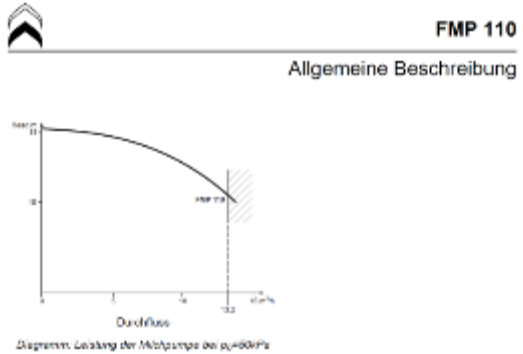
PHE EC104

Plattenwärmeaustauscher zur Vor- und Tiefkühlung

Für das richtige spezifizieren des Plattenkühlers ist die maximale Leistung der Milchpumpe zu ermitteln. Diese ist abhängig von der Milchpumpe und der Milchrohrleitung (Druckverlust).
Bei der Milchpumpe FMP 55 beträgt der maximale Volumenstrom 5,2 m3/h.
Bei der Milchpumpe FMP 110 beträgt der maximale Volumenstrom 13,2 m3/h.
Bei der Milchpumpe FMP 220 beträgt der maximale Volumenstrom 32 m3/h

Diese Pumpen sind hauptsächlich bei unseren Anlagen im Einsatz.
Zu prüfen ist, welche und wie viele Pumpen in Betrieb sind.

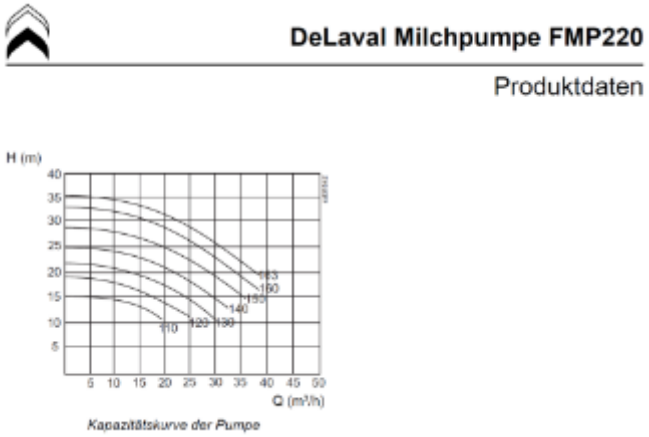
Bei Melkständen mit 2 Endeinheiten sollte möglichst ein Plattenwärmeaustauscher je Endeinheit spezifiziert werden.
Das Verhältnis Wasser zu Milch beträgt beim : BM PWT 3 : 1 und M 6 2 : 1



Für die Steuerung des Milchflusses wird ein Smooth Operator benötigt

Der Milchfluss ist ein wichtiger Faktor für die Lösung, die für die Instantkühlung verwendet wird. Die erforderliche Kapazität des Kühlblocks für das Kühlen der Milch ist direkt mit dem Milchfluss verbunden. Der Fluss vom Kühlblock ist nicht einstellbar. Daher ist es wichtig, den Milchfluss so einzustellen, dass er zur Kapazität der installierten Kühlblöcke passt oder darunter liegt. Zur Steuerung des Flusses von der Melkanlage durch den Plattenkühler muss daher die Milchpumpensteuerung (Smooth Operator) eingesetzt werden.

Weitere Informationen hierüber finden Sie im Smooth Operator Systembuch 928053.



Kapazitätskurve der Pumpe

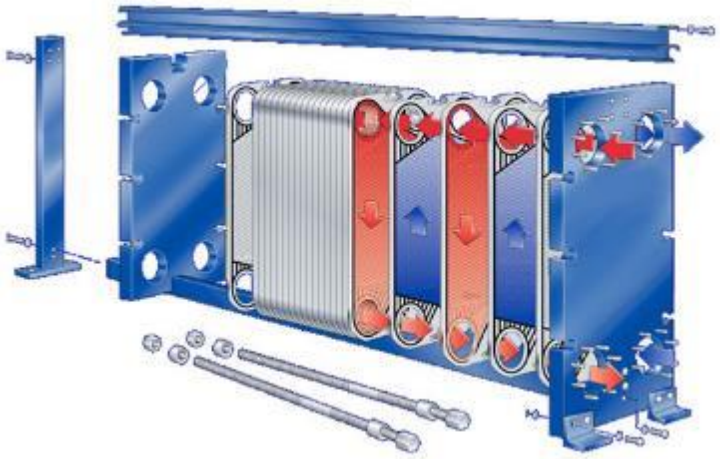
Internal

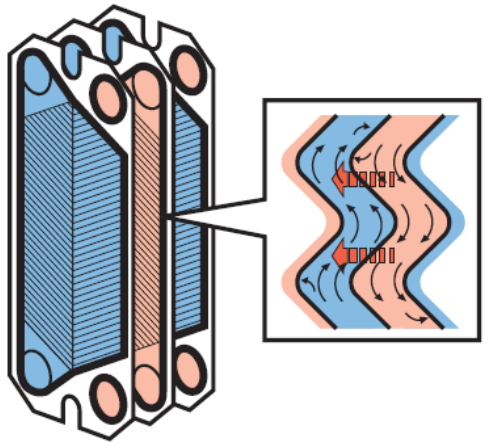
Plattenwärmetauscher

Der Plattenwärmeübertrager besteht aus einem Stapel gewellter Metallplatten mit Durchlassöffnungen für die beiden Medien, zwischen denen die Wärmeübertragung stattfindet.

Das Plattenpaket ist zwischen einer festen Rahmenplatte und einer beweglichen Druckplatte eingebaut und wird mittels Spannbolzen zusammengedrückt. Die Platten sind mit einer Dichtung versehen, die den Kanal zwischen den Platten abdichtet und die Medien in wechselnde Kanäle leitet. Durchflussrate physikalische Eigenschaften der Medien, Druckabfall und Temperatur-Verhältnisse bestimmen die Anzahl der einzusetzenden Platten. Die Plattenprägung fördert die Flüssigkeitsturbulenz und schützt die Platten vor Druckunterschiede.

Die Platte und die Druckplatte sind an einer oberen und einer unteren Tragstange angebracht, wobei beide Stangen an der Stützsäule montiert sind



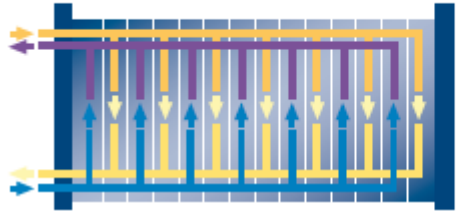


Plattenwärmetauscher

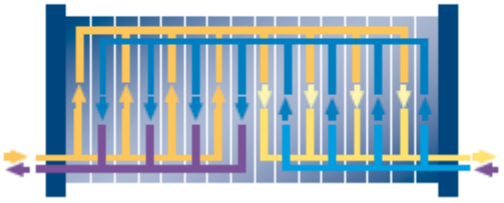
Funktionsprinzip:

Zwischen den Platten werden Kanäle gebildet; die Durchgangsöffnungen an den Plattenecken sind so angeordnet, dass die beiden Medien (Milch und Wasser) durch wechselnde Kanäle fließen. Die Wärme wird durch die Platte zwischen den Kanälen übertragen. Um den höchstmöglichen Wirkungsgrad zu erreichen, wird ein vollständiger Gegenstrom erzeugt. Die Prägung der Platten, stützt benachbarte Platten gegeneinander ab und verbessert die Turbulenz, so dass ein wirkungsvoller Wärmeaustausch entsteht.

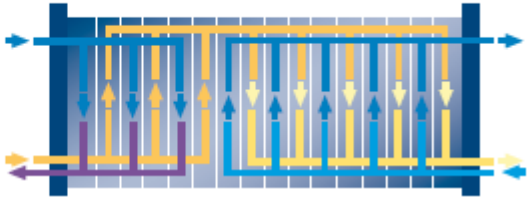
Unterschiedliche Kühlverfahren



Vorkühler
In der Vorkühler-Konfiguration arbeitet der Plattenkühler als Gegenstromsystem, bei dem die Milch einmal die Platten passiert.



Tiefkühler
In der Tiefkühler-Konfiguration passiert die Milch die Kühlplatten zweimal. Das erhöht die Effizienz des Kühlprozesses.



E-combi
In der E-combi-Version wird die Milch in zwei Stufen auf etwa +4°C heruntergekühlt. In Stufe 1 (Vorkühlung) kommt Leitungswasser und in Stufe 2 (Endkühlung) Eiswasser zum Einsatz. Die e-combi-Version ist für den Einsatz in einer Instantkühlanlage vorgesehen.

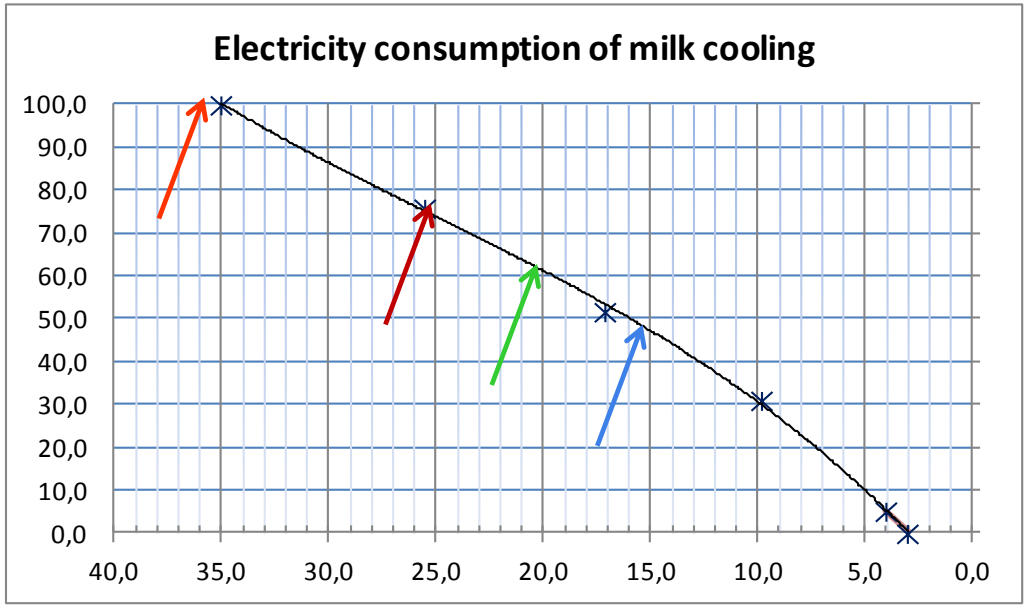
DeLaval Plattenkühler BM & BMSS

Plattenwärmetauscher

Verringerung des elektrischen Energieverbrauchs

- Stromverbrauch von 35˚C bis 3˚C => 100%
- Stromverbrauch von 25˚C bis 3˚C => 74% (-26%)
- Stromverbrauch von 20˚C bis 3˚C => 60% (-40%)
- Stromverbrauch von 15˚C bis 3˚C => 47% (-53%)

Milchkühlung Energieverbrauch



- Mit der Vorkühlung der Milch verringern wir den elektrischen Energieverbrauch.
- Dadurch können kleinere Kälteaggregate ausgewählt werden

DeLaval Wassertank WTM

Warmes Trinkwasser für Kühe nach der Vorkühlung

Leitungswasser, genutzt für die Milchkühlung

Automatisches Wasserventil

Leitungswasser, direkte Versorgung, wenn nicht gemolken wird. Steuerung durch Kugelhahn

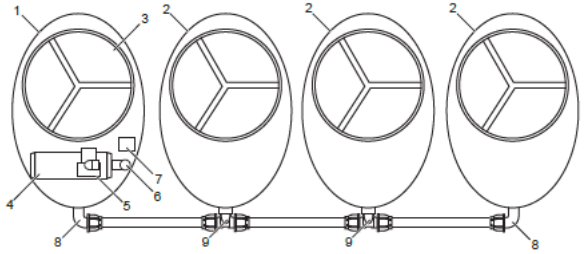
Milchfluss

Plattenwärmetauscher

Milchfluss

Master-Tank WTM1000
Falls notwendig, verbunden mit Slave-Tank WTS1000, um Leistung zu steigern

Wassertränken



Erhöhung der Milchmenge
Untersuchungen haben gezeigt, dass Kühe mehr Wasser trinken, wenn es ihnen mit einer Temperatur von 17 °C angeboten wird. Bei Wasser, das kälter als 10 °C ist, sinkt die Aufnahme. Wenn Sie Wasser mit der optimalen Temperatur bereitstellen, können Sie die Milchmenge um bis zu 0,9 Liter pro Tag steigern. Im Vorkühlprozess erwärmtes Wasser ist das ideale Trinkwasser für Ihre Kühe.

Energieeffizienz

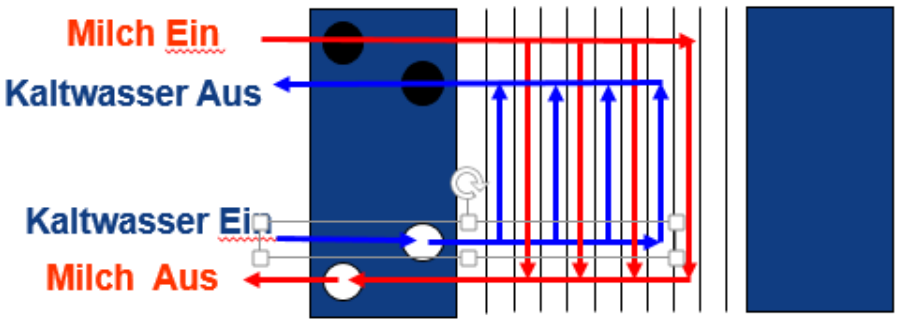
Es ist sinnvoll in regelmäßigen Abständen den Brunnenwasservorkühler mit einem geeichten Thermometer durchzumessen.

Die Milchaustrittstemperatur sollte, wenn möglich, 4 - 6 K über Wasser Eintrittstemperatur liegen.

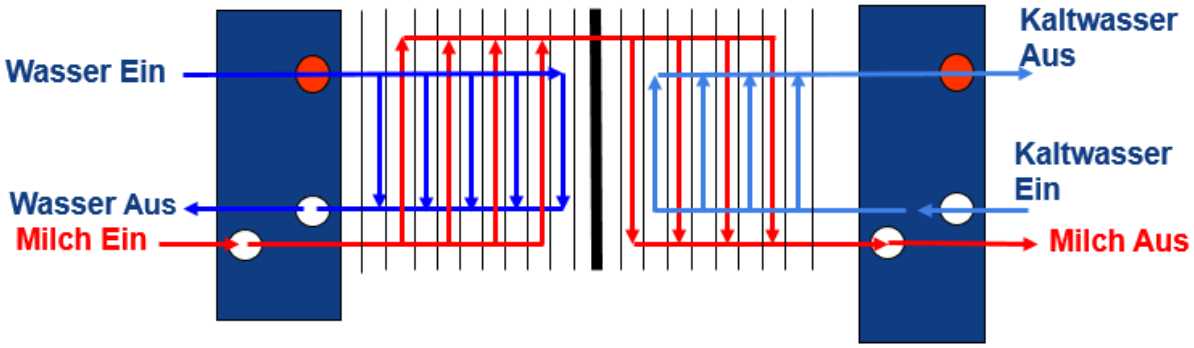
Zudem besteht die Gefahr, dass bei Milchkühltanks bei denen die erforderliche Verdichtergröße unter der Berücksichtigung des Vorkühlers berechnet wurde, die vorhandene Kühlleistung nicht ausreicht.

Es kann auch zu wenig Vorkühlwasser über den Vorkühler gehen.

Einstufiges Modell zum Vorkühlen



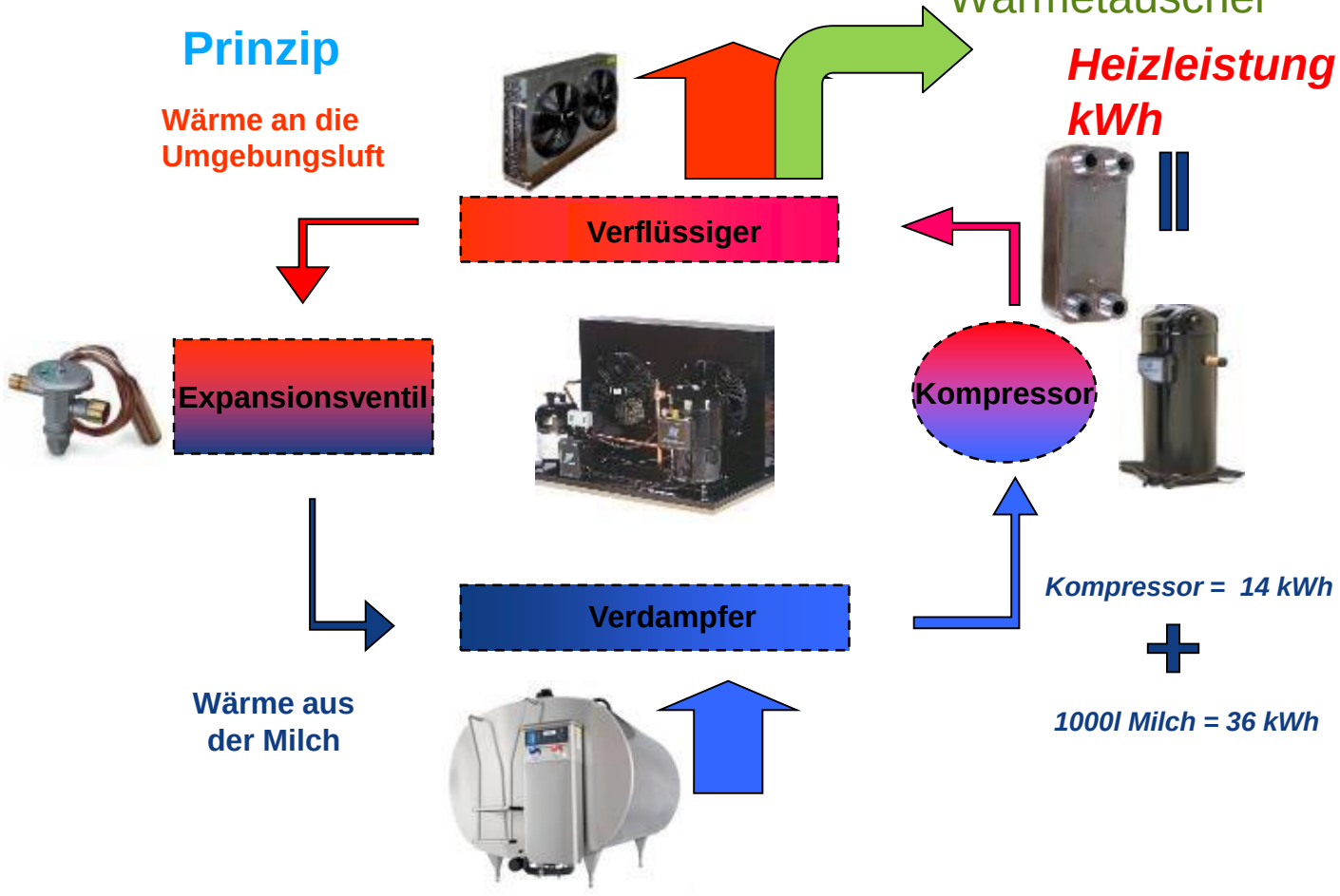
Zweistufiges Modell zur Sturzkühlung



Wärmerückgewinnungssystem

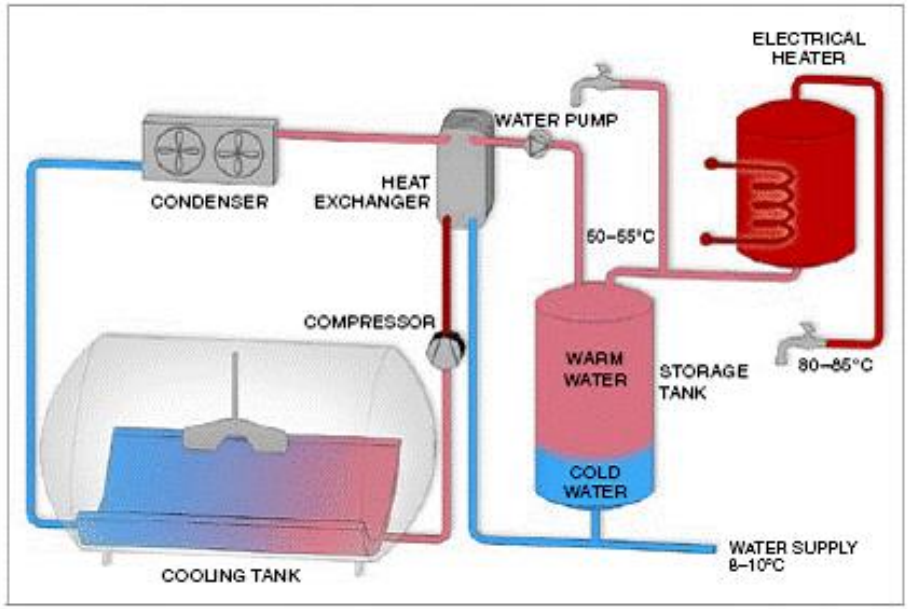
Anteil der nutzbaren Wärme für die Wassererwärmung im CB Wärmetauscher

Prinzip



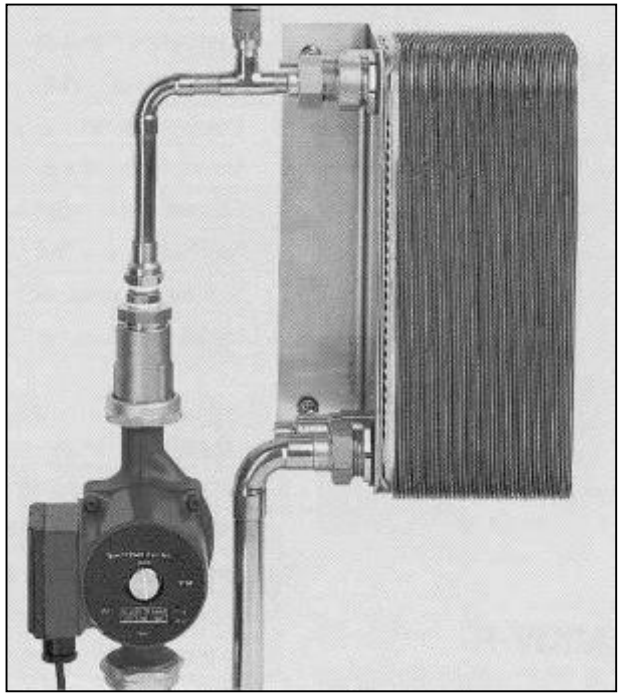
Wärmerückgewinnung (WRG)

Compact heat exchange system



- Hinweise zur Einrichtung einer WRG-Anlage:
- 1. Wärmetauscher CB immer dicht an das Aggregat setzen.
- 2. Wärmetauscher CB gleich oder höher als den luftgekühlten Verflüssiger installieren.
- 3. Nur in frostfreien Räumen aufstellen.
- 4. Warmwasserspeicher dort installieren, wo ganztägig Wasser entnommen wird (Wohnhaus).
- 5. Max. Entfernung CB/Speicher = 20 m einfache Länge, wärmegedämmt.

WRG-Bausätze mit druckgesteuertem Warmwasserregler



Wärmerückgewinnung (WRG)

Ermolkene Milch verlässt das Kuheuter mit einer Temperatur von ca. + 35 °C.

Üblicherweise wird sie dann schnellstmöglich (in max. 3 h) auf eine Temperatur von + 4 °C abgekühlt.

Die Energie, die aus 1 Liter Milch bei den obigen Temperaturen gewonnen werden kann, beträgt: (35-4) x 1.16 = 36 Wh.

1 l Milch von + 35 °C auf + 4°C, ergeben etwa 0,7 l Warmwasser mit ca. + 50 °C

Weniger Warmwasser wird erzeugt, wenn die Milch über einen Vorkühler vorgekühlt wird.

DeLaval Wärmerückgewinnung ERS

Vergeuden Sie keine Energie aus der Milch

- Erfüllt die Vorschriften der Trinkwasserverordnung (Doppelte Trennwand)
- Edelstahl Mantel
- System arbeitet ohne Zirkulationspumpe
- Kältemittel ist direkt im Doppelten Mantel

Ein komplettes Energierückgewinnungssystem (ERS) besteht aus folgenden Komponenten:

- Doppelwandiger Wärmetauscher
- Lagertank mit korrosionsgeschützter Anode

Das ERS ist für Expansionsventil-Kühlsysteme mit Flüssigkeitssammlern geeignet.

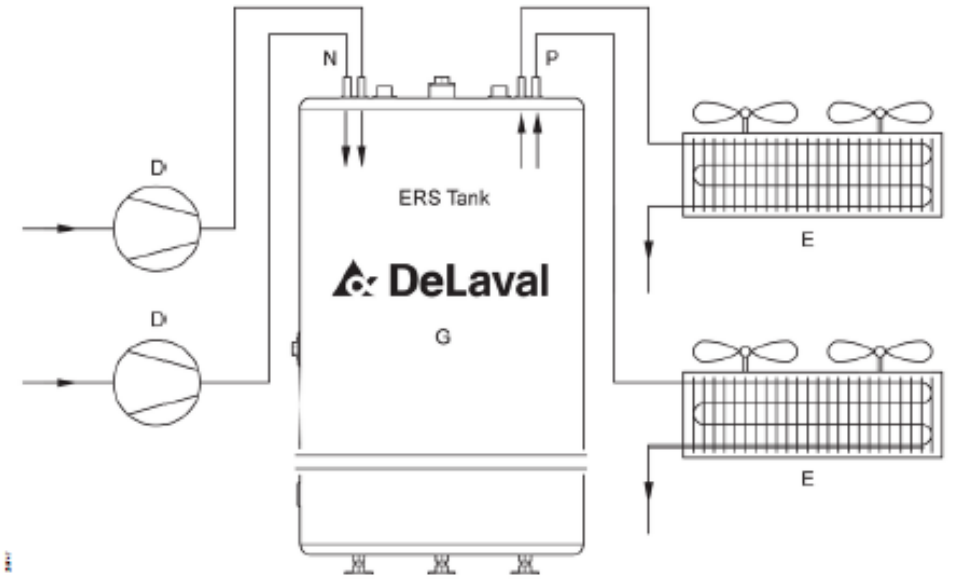


Abb. 12

D: Verdichter
E: Verflüssiger
G: ERS-Tank
N: Kälteeinlass
P: Kälteauslass

ERS-Modell	Kühlleistung	
	Minimum	Maximum
ERS 300	2 x 3,5 kW (ZB15)	2 x 17,6 kW (ZB58)
ERS 500	2 x 9,0 kW (ZB29)	2 x 37,0 kW (ZB114)

Was ist Energieeffizienz ?

- **Die Energieeffizienz ist das Maß für den Aufwand (Verbrauch) von Energie zur Erreichung eines bestimmten Nutzens.**
- Eine Michkühlanlage, sagen wir ein Milchkühltank, ist dann energieeffizient, wenn er den Nutzen, also die Kühlung von einer bestimmten Menge Milch auf ca. + 4°C, mit wenig Energieaufwand erreicht.
  Je weniger Strom die Milchkühlung zur Erreichung der Milchtemperatur von ca. + 4 °C verbraucht, desto höher ist seine Energieeffizienz, und je mehr Strom die Anlage verbraucht, desto schlechter ist diese.
- **Bedeutung der Energieeffizienz beim Energiesparen**
- Die Energieeffizienz spielt heute und insbesondere in der Zukunft eine wichtige Rolle beim Energiesparen.

Energieeffizienz

- Die Nachfrage nach Energie steigt weltweit.
- Die Ressourcen sind aber nur begrenzt vorhanden. Werden weiterhin fossile Energieträger verbrannt, beschleunigt dies den Klimawandel. Im schlimmsten Fall kommt es zu Energieverteilungskonflikten.
- Es ist also höchste Zeit, die Landwirte für das Thema Energieeffizienz zu sensibilisieren. Ein Schwerpunktthema ist bei der Firma DeLaval die Energieeinsparung.
- Die Hälfte des Stromverbrauchs bei der Milchgewinnung entsteht durch die Milchkühlung.
- Erfahrungsgemäß werden für das Herunterkühlen der Milch (100 Liter) von + 35 °C auf + 4 °C ca. 1,5 - 2,2 kWh benötigt.
- Diese Energiekosten können bis zu **50 % gesenkt** werden durch Vorkühlung der Milch mit Brunnenwasser !
- Es gibt viele Betriebe, die noch ohne eine Brunnenwasservorkühlung arbeiten.
- Diese Landwirte müssen wir ansprechen.

Energieeffizienz

- Auch angesichts des wachsenden Energiehungers auf der Welt und steigender Energiepreise gilt: Energie ist zu kostbar, um sie zu verschwenden. Energieeffizienz bildet den Grundstein, auf dem der Ausbau der Erneuerbaren Energien erfolgt. Auch die Erneuerbaren Energien sind mit Umwelteinwirkungen verbunden.

  Deshalb ist die umweltschonendste Energie die, die man gar nicht erst verbraucht,

  weil diese nicht erzeugt und auch nicht transportiert werden muss !

- Doch es gibt immer noch zahlreiche Hemmnisse, die einer Steigerung der Energieeffizienz entgegenstehen.

- So wissen beispielsweise viele Landwirte nicht, dass sie über Möglichkeiten zur Verbesserung ihrer Energieeffizienz verfügen und sich das in vielen Fällen auch finanziell rechnet.

Der Haken am Energieeffizienz steigern ist, dass die Erschließung von Energieeffizienzpotenzialen und die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen Investitionen erfordern. Zwar lässt sich über den Zeitraum hinweg, dank der Maßnahmen, Kosten sparen, doch zu Beginn sind sie kapitalaufwendig und dieses muss zunächst durch den Landwirt aufgebracht werden.

Energieeffizienz

Was ist bei neuen Milchkühlanlagen zu beachten

- **Welcher Milchkühltank Bauform und Größe (muss zur Betriebsgröße und zur Melkanlage passen)**
- **Welches Kältemittel eingesetzt wird**
- **Welche Kälteaggregate eingesetzt werden (Sicherheit Redundanz)**
- **Aufstellsort der Milchkühlung ist sehr wichtig**
- **Möglichst kurze Rohrleitungsführung**
- **Aufstellungsort vom Verflüssiger und Verdichter richtig wählen**
- **Verdampfungs- und Kondensationstemperatur haben großen Einfluss**

  (So bewirkt eine Absenkung der Kondensationstemperatur um 1°C eine Reduzierung des Verdichter-Energiebedarfs um ca. 3 Prozent. Werden Verflüssiger ohne Leistungsreserven auf die genormte Außentemperatur von + 32°C ausgelegt, kann es bei höheren Außentemperaturen - wie sie in der letzten Jahren oft aufgetreten sind - zu einer Verminderung der Kälteleistung kommen.)
- **Richtige Auswahl der Komponenten und fachgerechte Montage der Milchkühlanlage**

- **Eine professionelle Beratung, Planung und Montage wird immer wichtiger !**

Energieeffizienz

Betriebswirtschaftliche Gründe und auch die zunehmende Sensibilität für den Klimaschutz führen dazu, dass Landwirte den Energieeinsatz und die Energiekosten im Betrieb verstärkt unter die Lupe nehmen. Politisch wird das Ansinnen durch entsprechende Förder- und Investitionsprogramme unterstützt. Angebote zur Energieberatung werden finanziell von Bund und Ländern gefördert. Anreize für Investitionen in energieeffiziente Technologien schafft unter anderem das Bundesprogramm Energieeffizienz. (Deutschland).

Wer Energiepotenziale richtig identifizieren möchte, muss sich zunächst einen Überblick über den Gesamtenergieverbrauch des Betriebs verschaffen.

Dabei geht es um die Ermittlung vergleichbarer spezifischer Energieverbrauchsdaten. Ziel ist es dabei immer, den Energieverbrauch auf spezifische Einheiten z. B. in kWh je kg Milch herunter zu brechen. Erst auf dieser Basis ist der Vergleich mit anderen gleichgelagerten Betrieben möglich. Zeigt dieser Vergleich einen höheren Wert, sollte die differenzierte Analyse des Milchviebetriebes erfolgen.

Energieeffizienz

Vorhandene Milchkühlanlagen

- **Kühlung und Energieeffizienz**
- Es nicht ganz einfach, dem technisch komplexen System „Milchkühlanlage“ seinen Stromhunger abzugewöhnen. Noch weniger einfach ist es, dies mit geringer Investition und schneller Amortisationszeit zu erreichen.
- Die Installation von Energiemesszählern ist der rechnerischeren Erhebung des Energieverbrauches vorzuziehen.
- Generell ist, das eine Abschätzung des Energieverbrauches, falls nicht getrennt gemessen wird, nicht so einfach. Jede Milchkühlanlage ist anders aufgebaut und montiert. Der Energieverbrauch hängt insbesondere von der Milchmenge, von der Regelung und von den äußeren Bedingungen ab (Außentemperatur).

Energieeffizienz

- Energiebedarf der Milchkühlung

Allgemeine Empfehlungen für die Praxis:

- Überdimensionierungen vermeiden
- Aufstellung der Kälteaggregate optimieren
- Kühllamellen am Kondensator planmäßig reinigen
- Regelmäßiger Service der Milchkühlanlage
- Zieltemperatur der Milch richtig einstellen
- Brunnenwasservorkühler mit milchflussgesteuerter Pumpe kann die Milchtemperatur bereits halbieren.
- Einsatz von Wärmerückgewinnungsanlagen, Dimensionierung am Warmwasserbedarf orientieren

Energieeffizienz

Das Thema Energieeffizienz von Kälteanlagen gewinnt heute immer mehr an Bedeutung. In der Milchkühlung werden die meisten Kälteanlagen erst vor Ort beim Landwirt individuell kombiniert und fertig gestellt. Verschiedene Einzelkomponenten werden zusammen gebaut. Einen gewichtigen Einfluss auf den Energieverbrauch der Milchkühlanlage haben die Mitarbeiter die die Milchkühlanlage vor Ort aufbauen und Montieren wie z.B.Kältefachfirmen und Agrardienste/ Händler. Für sie gibt es Informationsblätter mit praxisbewährten Tipps für die richtige Auslegung und Montage.

Energieeffizienz

Nur wenige Milchkühlanlagen arbeiten mit der erwarteten Performanz, da es viele Einflussfaktoren gibt, die die Energie Effizienz negativ beeinflussen können.
Die Erfahrungen zeigen, dass Energieeinsparungen von 10 – 30 % möglich sind.

Hinweise für die Kältetechniker gibt es beim-

Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA)

- Die Fachabteilung Kälte- und Wärmepumpentechnik hat VDMA-Einheitsblätter mit Normcharakter erarbeitet.
- Energieeffizienz von Kälteanlagen VDMA Einheitsblätter und Informationsblätter **VDMA 24247-1….8**

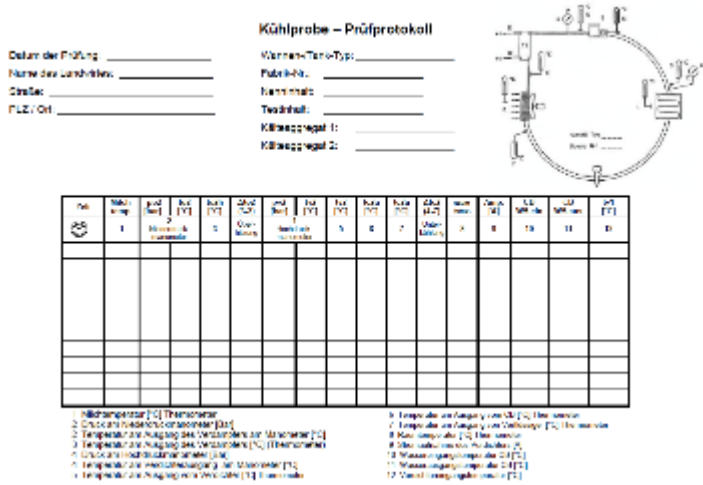
Energieeffizienz

Effizienz der Milchkühlung prüfen:

- Eine Kühlprobe durchführen und die entsprechenden Daten aufnehmen und auswerten
- Zu hohe Überhitzung, diese konkret einstellen am TEV auf ca. 7 K
- Richtige Kältemittel mit optimaler Kältemittelfüllung
- Verflüssigungstemperatur ist zu Hoch-

  Lufttemperatur in der Milchkammer ist zu Hoch

  Verflüssiger verschmutzt?

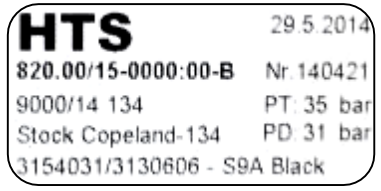


Kältemittel- Verflüssiger

Im Verflüssiger (Kondensator) wird die anfallende Wärmeenergie an ein Kühlmedium (Luft oder beim CB-Wasser) abgegeben.

DeLaval Verflüssiger haben eine extra große Verflüssigerfläche, um auch bei hoher Umgebungstemperatur (+ 43°C) das Kältemittel zu verflüssigen.

Verflüssiger müssen sauber sein ! Der Verflüssiger muss frei ansaugen und frei ausblasen können.



Aufstellung von Kälteaggregaten

- Entscheidend ist schon der Aufstellungsort. Die Umgebungstemperatur soll im Winter min. + 5 °C und im Sommer max. 32 °C betragen.

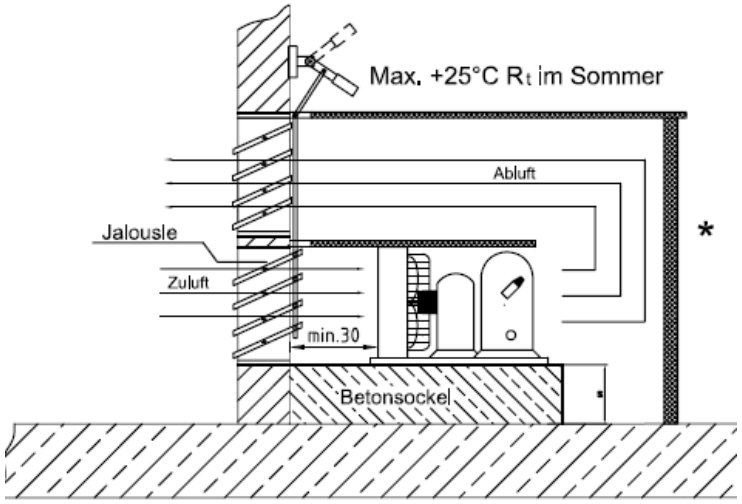
  Es ist entsprechend unser Montagerichtlinien für eine ausreichende Be- und Entlüftung zu sorgen.

  Nur eine ausreichende Außenluftmenge kann im Sommer die anfallende Wärmemenge aufnehmen. Wichtig ist auch die räumliche Trennung von anderen Wärmequellen wie zum Beispiel die Vakuummaschine. Wenn für eine ausreichende Be- und Entlüftung gesorgt ist, arbeitet die Kälteanlage sicher und auch noch wirtschaftlich.

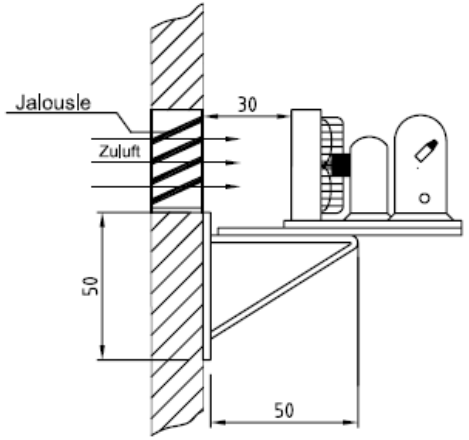
  Grundsätzlich gilt bei der Planung von Melkanlagen: Effektives Kühlen und Umgebungswärme gehören nicht zusammen. Das Kälteaggregat muss die Luft ausschließlich von außen ansaugen und die warme Luft unverzüglich wieder abführen. Die Zu- und Fortluft kann durch Klappen reguliert werden, so dass das Aggregat im Sommer frische Luft bekommt und im Winter kann ein Teil der Fortluft durch Änderung der Klappen als Umluft benutzt werden, so dass der Maschinenraum im Winter temperiert werden kann.

  Der Wandabstand zum Kondensator sollte mindestens 300 mm betragen. Nur bei dieser Art der Aufstellung ist es möglich, den von innen aus dem Maschinenraum zugänglichen Kondensator leicht zu reinigen.

Aufstellung von Kälteaggregaten



* Diese Wand ist im Winter evtl. herauszunehmen.



- Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung auf der Zuluftseite
- Richten Sie die Zuluftseite nach Norden oder Osten aus
- Wählen Sie eine räumliche Trennung vom Vakuummaschinensatz
- Sorgen Sie dafür, dass die Abluftöffnung ebenfalls den Verflüssigermaßen entspricht.
- Bei Neubauten den Maschinenraum möglichst direkt hinter der Tankrückseite planen. (Kurze Kälteleitungen zwischen Tank und Kälteaggregat)

DeLaval

Vielen Dank !