

Küba's NH₃-Lösung für die Obst-Import-Lagerung in Sheerness

Wer macht sich verbraucherseits schon größere Gedanken darüber, welche Kühl- und Lagerlogistik notwendig ist, um Obst täglich knackig frisch auf den Speisezimmertisch zu bekommen. Wer weiß schon, daß nicht nur exotische Früchte, sondern auch jede aus der Kap-Region importierte Banane, Orange oder Apfel eine äußerst sensible Kühlkette durchlaufen, um keine Qualitätseinbußen zu erleiden. 54 Ventilatorluftkühler von Küba tragen im Tiefwasserhafen von Sheerness in der Nähe von London hierzu bei.



29 000 m² Kühlterminal für Kap-Früchte aus Südafrika. Größtes Kühlhaus in Großbritannien. Anlandung von 2000 Tonnen Weintrauben und Rosinen durch die „Snow Land“ im Tiefwasserhafen von Sheerness

Mit NH₃-Innovationen von GEA Grasso umweltfreundlich kühlen

Mit der zum Jahreswechsel 1998/1999 erfolgten Inbetriebnahme eines Großkühlagers für Kap-Früchte in Sheerness, einem Tiefwasserhafen in der Nähe von London, hat sich die bisher dort verfügbare Kühlager-Kapazität mehr als verdoppelt. Der Hafen von Sheerness ist Großbritanniens Hauptanlandehafen für frisches Obst, hier wurden schon im Jahr 1997 408 000 Tonnen Obst zwischengelagert, ehe sie von dort über eine weitere Kühlkette auf die Transport-Verteilerschienen gelangen.

Bei dem jetzt durch die Lagergesellschaft Fresh Fruit Terminal (Sheerness) Ltd. in Funktion genommenen neuen Importlager für Kapfrüchte aus Südafrika handelt es sich um das größte jemals als Einzelgebäude erstellte und durchgängig isolierte Kühlager Großbritanniens, möglicherweise sogar ganz Europas: 200 m ×

145 m betragen die Längen- und Breitenabmessungen, dies entspricht einer Lagerfläche (einschließlich der Transportgänge) von 29 000 m². In 10 Kühlkammern, davon 8 Kühllager mit 13,5 m Innenhöhe und 2 Speziallager mit 6,00 m Raumhöhe, können jetzt 21 000 Europaletten mit frischem Obst kühlgelagert werden. Insgesamt stehen damit in diesem riesig dimensionierten Kühlhaus 220 000 m³ Lagerkapazität für Kap-Früchte und für die Direktanlandung vom Schiff im Tiefwasserhafen von Sheerness zur Verfügung. Dazu fahren die Kühlschiffe einfach längsseits, siehe Abbildung. Das hierfür erforderliche Investitionsvolumen betrug 35 Mio. GBP (ca. 105 Mio. DM). Das Obst-Lager- und Verteilerkühlhaus ist wie folgt untergliedert:

- 5546 m² Anlande-Kühlzone für die Paletten-Einbringung direkt vom Schiff mit einem Raumvolumen von 30 504 m³ (lichte Raumhöhe 5,50 m) und einer Raumtemperatur von 7/9 °C.
- 13 604 m² Kaltlagerräume (6 Stück) mit einem Gesamtraumvolumen von ca. 184 000 m³ (lichte Raumhöhe 13,50 m) und einer Raumtemperatur von durchschnittlich +5 °/6 °C.
- 488 m² Bananen-Reiferaum mit einem Raumvolumen von 2930 m³ (lichte Raumhöhe 6,00 m) und einer Raumtemperatur von 15 °C.
- 359 m² Kühllager für Exotik-Früchte mit einem Raumvolumen von 2156 m³ (lichte Raumhöhe 6,00 m) und einer Raumtemperatur von 6/7 °C.
- 4190 m² Ausliefer-Kühlzone mit einem Raumvolumen von 23 048 m³ (lichte Raumhöhe 5,50 m) und einer Raumtemperatur von 7/10 °C.



Hier geht's rein. Bei der Schiffsentladung jedoch direkt ins Kühlhaus. Über 5546 m² erstreckt sich die Anlande-Kühlzone. . . .



. . . Das sind 145 m × 38,25 m Bodenfläche bzw. 30 504 m³ bei 5,50 m lichter Raumhöhe. Alles blitzblank und sauber



Hauptverantwortlich für das Obstkühlager Sheerness (v. rechts): James Farquhar, Sales Engineer bei Grenco UK, Geoff Stockwell, General Sales Manager von Grenco UK, Richard Stapley, Product Manager Küba bei Grasso Products UK, und Axel Kähn, Verkaufsleiter Industriekälte bei der Küba Kältetechnik

Mit Entwurf und Ausführung der kälte-technischen Logistik wurde die Industrial Refrigeration Division der GEA Refrigeration Division Grenco UK Ltd. in Biggin Hill in der Grafschaft Kent (Teil des Unternehmensbereichs Kältetechnik der GEA) beauftragt. Auftragswert etwa 2 Mio. GBP, dies entspricht ca. 6 Mio. DM. Grenco, eine Ingenieur-, Planungs- und industrielle Anlagenbaugesellschaft von GEA Grasso ist seit 30 Jahren auch in Großbritannien im Großkälteanlagenbau aktiv, verfügt dort flächenverteilt über 5 Niederlassungen und erzielte mit etwa 90 Mitarbeitern 1998 einen Jahresumsatz von 12,5 GBP, das entspricht etwa 36 Mio. DM. Hiervon entfallen etwa 8 GBP (~24 Mio. DM) auf den industriellen Kälteanlagenbau, 2 Mio. GBP (~6 Mio. DM) auf „kleinere“ Kälteanlagen, weitere 1,25 Mio. GBP (~3,75 Mio. DM) auf das Service- und Reparaturgeschäft sowie 0,75 Mio. GBP (~2,25 Mio. DM) auf den Ersatzteilverkauf.

Nicht nur aus englischer Sicht, sondern auch aus einer internationalen bzw. europäischen Betrachtung ist die Situation der Kältemittelnutzung im industriellen Kälteanlagenbau von Interesse. Geoff Stockwell, General Sales Manager von Grenco UK Ltd., führt hierzu aus: „Etwa 50 Prozent unseres Umsatzes entfallen auf den Lebensmittel-Kühlbereich, hierbei wird eigentlich ausschließlich Ammoniak (R 717) als Kältemittel verwendet, die übrigen 50 Prozent Umsatzanteil beziehen sich auf Anlagen der Prozeßkälte für die Petrochemie, dort kommt überwiegend Propan (R 290) oder Propylen (R 1270) als Kältemittel zur Verwendung.“

Ergänzend hierzu: Ammoniak-Kälteanlagen werden fast generell als überflutete Systeme für den Pumpenbetrieb ausgelegt, indirekte Systeme mit Kälteüberträger sind jedoch auch in Großbritannien auf dem Vormarsch. Hierzu Stockwell von Grenco UK: „1996 haben wir nur etwas weniger als 10 % indirekte NH₃-Systeme mit Glykol-Sekundärkreislauf verkauft und installiert, 1999 erwarten wir schon einen Anteil von bis zu 30 Prozent. Zu dieser Entwicklung trägt die Bewußtseinsbildung einer verstärkten Umweltsensibilität, ein anwachsendes Gegensteuern beim Primärenergieverbrauch, aber auch der Si-

cherheitsgedanke im industriellen Kälteanwendungsbereich maßgeblich bei.“

Im Seehafen-Kühlager für Kap-Früchte aus Südafrika in Sheerness wurden jedoch keine indirekten, sondern nach dem Überflutungsprinzip direkt wirkende Ammoniak-Kälteanlagen mit Pumpenumwälzung installiert, hierbei finden 3 Grasso-Schraubenverdichter-Aggregate der Type V mit einem NH₃-Fördervolumen von jeweils 1648 m³/h Verwendung. Die erzeugte Gesamtkälteleistung beträgt 3665 kW, gemessen bei einer Verdampfungstemperatur von -8 °C und einer Verflüssigungstemperatur von 30 °C.



Drei Schraubenverdichter-Aggregate von Grasso GmbH Refrigeration Technology mit dem Kältemittel NH_3 (R 717) sorgen für die einwandfreie Kühlung des Fresh-Fruit-Terminals im Hafen von Sheerness. Gesamtkälteleistung 3665 kW

Vier Pumpenkreisläufe stehen für die Ammoniakverteilung (insgesamt 7500 kg NH_3) zur Verfügung, abgetaut wird mittels Heißgas. Insgesamt sorgen 750 Liter Kälteöl (Icematic 299) für die einwandfreie Funktion der Grasso-Schraubenverdichter. Auf dem Dach eines abgesenkten Gebäudeteils, in dem sich die Technik- und

NH_3 -Pumpenstation, darüber liegend der Behälter für flüssiges Ammoniak. Fassungsvermögen 7500 kg; zur Zeit der Aufnahme zu 39 Prozent gefüllt



Teilansicht der Maschinenanlage mit dem Grasso-Schraubenverdichter Typ V, Förder­volumen 1648 m³/h



Logistikzentrale befindet, findet der Verdunstungskühler von Baltimore Air Coil (Typ VXC1124) seine Aufstellung.

Küba's Ventilatorluftkühler für NH_3

Grundsätzlich werden Wärmeaustauscher-Batterien in Ventilatorluftkühlern für industrielle Anwendungen und für die Nutzung des Kältemittels Ammoniak (R 717) nur noch aus den Materialien Chromnickelstahl und Aluminium gefertigt. Dies geschieht auch aus Umweltschutzgründen. Vorbei die Zeit, daß Stahlrohre und verzinkte Lamellen bei NH_3 -Verdampfern Verwendung finden. Der Umweltgedanke spielt bei der Materialwahl auch insofern eine Rolle, als Aluminium und Chromnickelstahl ohne Verbleib von Rückständen recyclingfähig sind.

Im Obstkühlager für Importfrüchte aus Südafrika im Hafen von Sheerness kamen Ventilatorluftkühler der Type SGA für NH_3 Pumpenbetrieb zur Verwendung. Allerdings in einer Sonderausführung, da in ihnen für Zwecke der Nachheizung PWW-Heizregister (für den Winterbetrieb) integriert sind. Küba-Ventilatorluftkühler bestehen aus einem parallel fluchtenden Rohrsystem 15 × 50 × 50 mm und Aluminium-Lamellen (Lamellen-



Verdunstungskühler von Baltimore Aircoil Typ VXC1124 auf dem abgesenkten Dach der Technikzentrale



Frisches Obst verlangt eine gesunde Kühlkette. Andoggen der Kühltrailer an die gekühlte Auslieferungzone



abstand 4,5 mm), die Rohre selbst wurden für das Projekt Sheerness aus V4A (316 Ti) gefertigt, besitzen für den NH₃ Pumpenbetrieb einen Durchmesser von 15 mm und eine Wandstärke von 0,5 mm. Allerdings eignet sich für den gleichen Fertigungszweck auch V2A (321). Die Ventilatorluftkühler-Gehäuse bestehen bei der gelieferten Ausführung aus galvanisiertem Stahl. Sind jedoch auch in einer weiß pulverbeschichteten Aluminiumausführung lieferbar.

V4A mit der Material-Nummer 1.4571 ist in direkter Verbindung mit Ammoniak besonders korrosionsresistent (allerdings nicht bei chlorhaltigen Wärmeträgern) und findet daher im Bereich der Lebensmittelindustrie, im speziellen auch bei der Verarbeitung von Fleisch und in der Wurstherstellung, eine vielseitige Verwendung; so eben auch bei NH₃-Luftkühlern.

Die Vorteile einer derartigen Luftkühlerkonstruktion liegen auf der Hand. Gegenüber der Komplettstahlausführung reduziert sich die Größe eines NH₃-Luftkühlers bei der Verwendung von V4A-Rohren um 55 %, auch nimmt das kältemittelführende Rohrvolumen infolge der besseren Wärmeübertragungswerte in Verbindung mit Aluminiumlamellen um 38 % ab.



Küba's Ventilatorluftkühler für NH₃ bestehen aus einem Wärmetauscher-Paket mit V4A-Rohrsystem, Aluminium-Lamellen, das Gehäuse aus galvanisiertem Stahlblech. Hier die Type SGA 154 für den NH₃-Pumpenbetrieb

Daß überhaupt die Verwendung von Ammoniak als Kältemittel den Umweltschutzaspekt unterstreicht, ist bekannt und braucht für Zwecke der industriellen Anwendung hier nicht besonders erläutert zu werden.

Küba-Verdampfer für das Kältemittel NH₃ eignen sich sowohl für den Pumpen-

betrieb als auch für die Direktexpansion. Im letzteren Fall empfiehlt sich der Küba „CAL®“ für die Kältemittelverteilung. Sollen die Verdampfer für den NH₃-Pumpenbetrieb zur Verwendung gelangen, dann kann man bei einer überschlägigen Kalkulation davon ausgehen, daß sich die Katalogleistungen um ca. 15 % erhöhen gegenüber den Leistungsangaben bei Direktexpansion. Genaueres errechnet ein Küba-internes Computer-Auslegungsprogramm „Küba-Select“.

Küba's Leistungen in Sheerness

In Anspielung auf den Werbespot eines Molkereiprodukte-Unternehmens – in Großbritannien übrigens Küba-Kunde – könnte man sagen „Alles GEA, oder was?“ Ganz so einfach und wie selbstverständlich lassen sich Küba-Verflüssiger und -Wärmetauscher auch innerhalb der Grasso-Unternehmens-Gliederungen nicht an den Mann bringen. Auch bei Gresco wird knallhart gerechnet, schließlich steht man auch in Großbritannien in hartem Wettbewerb mit renommierten Firmen einer global tätigen Kältebranche. Nein, eher spielt wohl bei der konzerninternen Entscheidung pro Küba das Prinzip „quality first“ eine Rolle. Die Qualitätsvorteile aber auch im gleichen Konzern tätigen Kollegen zu vermitteln, ist im ersten Anlauf oft nicht ganz einfach. Für derartige Zwecke ver-

fügt aber Küba in Großbritannien über einen guten Mann – und der hat dort ein gutes Standbein. Seit mehr als 30 Jahren ist ASHRAE member Richard Stapley in Kälte und Klima tätig, brachte er früher die japanische Klimagerätemarke Daikin von Malta aus in den angelsächsischen Markt, so ist es seit einigen Jahren die Marke Küba, die Stapley als Product Manager Küba bei Grasso Products Ltd. von Whitchurch Ross-on-Wye (Herefordshire) aus sehr erfolgreich vertritt. Wer eine gute Ingenieurberatung bei der Luftkühler- und Wärme-



Größenverhältnisse; Obst braucht Raum. Jeder der 6 Obstlagerräume (RT = 7/9°C) mit 2267 m² ist 13,5 m hoch und wird durch 6 Ventilatorluftkühler Typ SGA 154 (an jeder Stirnwand 3) gekühlt

tauscher-Auslegung benötigt, der sollte nach Richard Stapley fragen.

In Sheerness hatte Stapley bei der Umsetzung des Grenco/Grasso-Projektes Erfolg:

36 Ventilatorluftkühler der Type SGA 154 für NH₃-Pumpenbetrieb und mit integriertem PWW-Heizregister kühlen die Kaltlagerräume; Kälteleistung jeweils 145 kW bei t₁₁ = -0,5 °C und t₀ = -7 °C. Die Heizregister dienen bei Bedarf als Gegenheizung, um eine exakte Temperatureinhaltung in den Großlagerräumen zu erreichen.

12 Ventilatorluftkühler der Type SGA 132 in vorbeschriebener Ausführung und Ausstattung kühlen die großflächigen An- und Ausliefer-Zonen; Kälteleistung jeweils 70 kW bei t₁₁ = 6 °C und t₀ -3 °C.



Hinter dieser Wand ist das Kühlager für Exotik-Früchte (6/7 °C), zeigt Barry Lyons. . . .



. . . Er ist Grenco UK's National Service Manager und für die Durchführung des Projektes Sheerness verantwortlich

4 Ventilatorluftkühler der Type SGA 113 sind in der Mitte des Bananen-Reiferaumes an der Decke montiert, jeweils zwei von ihnen Rücken an Rücken mit Luftansaugabstand. Die Luftführung erfolgt über den Zwischendeckenbereich bei einer externen Pressung von 120 Pa, der Luftausblas über Gitter liegt in etwa 1,50 Meter Höhe an den beiden Stirnwänden. Die Luftansaugung zu den Kühlern erfolgt frei aus dem Raum; Kälteleistung jeweils 37 kW bei t₁₁ = 15 °C und t₀ = 9 °C. Der Bananenreife-raum verfügt über ein Etylenkontrollsystem mit automatischer Entlüftung.

2 Ventilatorluftkühler der Type SGA 134 in der beschriebenen Ausführung und Sonderausstattung kühlen den Lagerraum für sogenannte Exotik-Früchte, die Kälteleistung beträgt jeweils 57 kW bei t₁₁ = 2 °C und t₀ = -5 °C.

Ständige Temperaturüberwachung stützt das Vertrauen

In der Leitzentrale des Großkühlagers für Obstimporte aus Südafrika im Tiefwasserhafen von Sheerness dient eine elektronische Datenfernübertragung dazu, die Funktionsabläufe der Kälteanlagen zentral zu erfassen und die Temperatureinhaltung

zu überwachen. Hierzu ist eine IBM Hardware installiert, das Programm für die Software des Kontrollsystems wurde von Grenco selbst geschrieben. Über den Monitor-Bildschirm kann jede Phase der Funktions- und Temperaturabläufe per Mouse-Klick visualisiert werden. Selbstverständlich wird alles auch automatisch protokolliert, im Störfall erreichen die Alarmmeldungen sowohl die Aufsichtsinstanz im Hafen als auch den mit der Kontrolle und Wartung zusätzlich beauftragten industriellen Anlagenbauer, die Firma GEA Grenco UK Ltd. im Biggin Hill Business Park, kurz hinter der Grenze der Grafschaft Kent, aber dennoch in der Nähe von London gelegen, der politischen und wirtschaftlichen Metropole von Großbritannien.



Bananenreiferaum 15 °C. 4 Küba Ventilatorluftkühler Typ SGA 113 in Sonderausführung für Luftführung über Zwischendecke. Luftaustritt über Gitter an den Stirnwänden. Automatische Entlüftung nach Ansprechen des Ethylenkontrollsystems

Umweltdialog von EU-Parlament und Ministerrat beschränkt.

Ausgangs des 20. Jahrhunderts erhalten Kälteanwendungen von überall her aus Europa immer mehr auch für die Kältetechnik in Deutschland eine bestimmende Bedeutung und wer die Themenbehandlung in der KK über Monate rückwärts verfolgt hat, der kann bestätigen, daß der sogenannte Blick über den (kältetechnischen) Tellerrand für die KK, wenn es um zukunftsweisende Kälteanwendungen geht, keineswegs nur eine rhetorische Floskel ist. Dies meint auch *P. W.*

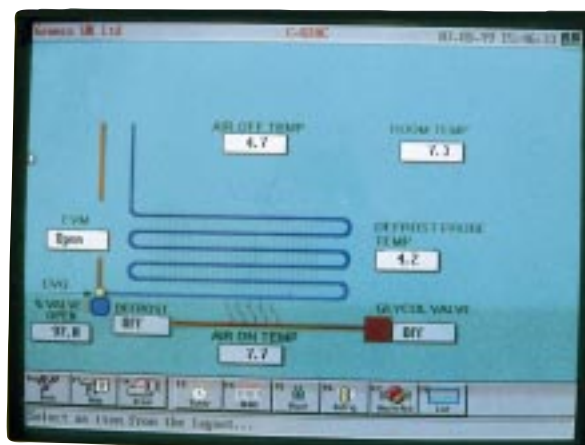
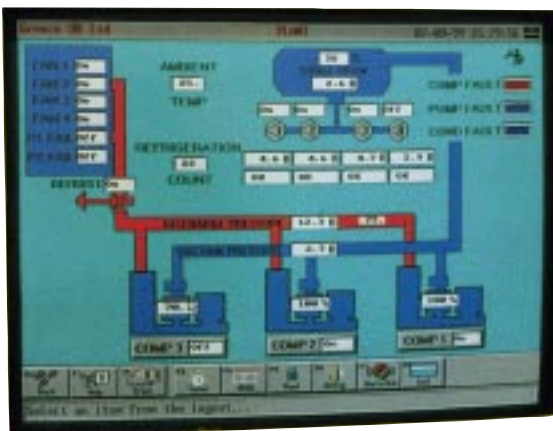


Internationale Kältetechnik

Wieso führte KK der Weg gerade nach Großbritannien? Ganz einfach deshalb, weil KK nicht nur in seiner Mediadarstellung ein internationales Fachmagazin für die betriebliche Praxis der Kälte-Erzeugung, Tiefkühlung, Klimatisierung und Wärmepumpentechnik ist und sich Europa im fachlichen Bereich keineswegs auf die anwendungstechnischen Richtlinien der EU-Kommission in Brüssel und den



Temperatur- und Prozeßvisualisierung. Abfotografiert vom IBM-Bildschirm: Oben links ist der Temperatur-Grundriß aller Lager Räume zu erkennen, oben rechts die verschiedenen Meßfühlerpositionen.



Unten links werden Funktionsabläufe der Kälteanlage sichtbar, das Bild unten rechts zeigt die Lufttemperaturabläufe im/am Verdampfer für den NH₃-Pumpenbetrieb