

Erste Anwendung steht bevor

AquaTurbo mit Wasser als Kältemittel

Vortrag beim DKV-Bezirksverein Hannover am 13. Oktober 1998

Zu einer sehr gut besuchten Vortragsveranstaltung hatte der DKV-Bezirksverein Hannover in den Hörsaal des Instituts für Kältetechnik und Angewandte Wärmetechnik der Universität Hannover eingeladen. Das Thema „Kompressionskälteanlage mit Wasser als Kältemittel“ wurde nicht nur theoretisch sondern auch hinsichtlich möglicher Einsatzfelder umfassend durch Dr.-Ing. P. Albring vom ILK Dresden behandelt.

R 718 = Wasser

Man wird sich in der (Kälte)Klimatechnik daran gewöhnen müssen: „Wasser“ dient in Zukunft nicht mehr nur als Sekundärfluid für „Kälte“ in der Klimatechnik, sondern demnächst auch als R 718 zur Direkt-Kondensation und Direktverdampfung von Wasser in einem eigenen besonderen Kreislauf über ein zweistufiges Verdichtungsprinzip. Dies ist das Ergebnis einer etwa 7jährigen Entwicklungsarbeit am ILK in Dresden (1991 erste Laborversuchsanlage, 1993 Vorstellung einer Demonstrationsanlage, 1994 Erstellung einer Großversuchsanlage, 1996 Fertigstellung einer Dauerlaufanlage und schließlich 1997 Bau einer 2stufigen Großversuchsanlage), die jetzt mit dem Bau eines AquaTurbo-Kalt-

wassersatzes, des ersten kompakten, vollhermetischen Kaltwassersatzes der Welt, durch die Firma AquaTurbo-Kältetechnik GmbH in Sonneberg (Thüringen) ihren vorläufigen Abschluß gefunden hat. Die erste Maschine ist verkauft und wird demnächst in der Universität Essen zum Einsatz gelangen.

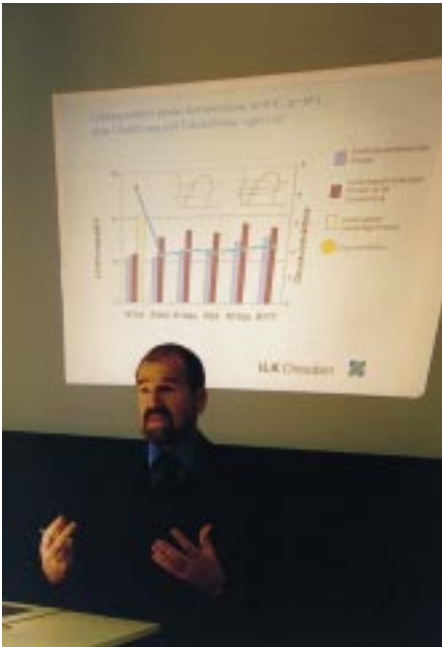
Die Funktion

Wasser siedet unter einem Druck von 6 mbar bereits bei einer Temperatur von 0 °C. Im Verdampfer eines R 718-Aqua



Dr.-Ing. Jürgen Süß (mit dem Rücken zur Kamera) verabschiedete sich aus beruflichen Gründen als DKV-Bezirksvorsitzender mit der Organisation einer Vortragsveranstaltung „Kompressionskälteanlage mit Wasser als Kältemittel“ in Hannover

Turbo-Kaltwassersatzes wird eintretendes Kaltwasser auf einen geringen Druck entspannt. Dabei verdampft ein Teil des Wassers und wird so zu „Kältemittel“. Das verbleibende Wasser wird abgekühlt und verläßt den Verdampfer mit der gewünschten Kaltwassertemperatur. Durch den nachge-



Dr.-Ing. P. Albring, ILK Dresden, ging ausführlich auf die thermodynamischen Eigenschaften und Gestaltungsmerkmale von R 718-Turbo-Verdichter-Kaltwassersätze ein



det. Um ein Druckverhältnis von 4 bis 5 aufzubauen, bedarf es zweier hintereinander geschalteter Verdichterstufen radialer Bauart. Dies ist beim ersten kompakten, vollhermetischen Kaltwassersatz des Herstellers Aqua Turbo Kältetechnik GmbH der Fall. Dieser wird ab sofort in drei unterschiedlichen Leistungsgrößen angebo-

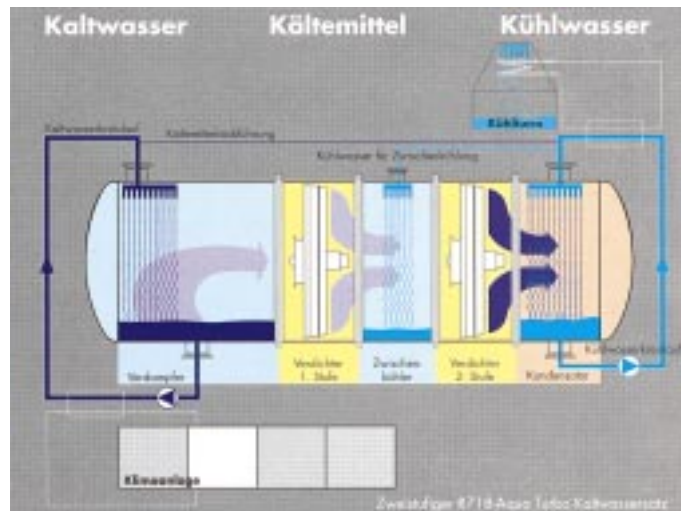
ten, der Leistungsbereich liegt zwischen 500 kW und 800 kW bei einer Kaltwassertemperatur von 8 °C.

Es handelt sich um eine raum- und massensparende Konstruktion. Serienmäßig wird dieser AquaTurbo-Kaltwassersatz mit einem drehzahlgeregelten Mittelfrequenzmotor ausgestattet. Die stufenlos geregelten Drehzahlen liegen zwischen 0 und 10 000 U/min. Die relativ kompakten Abmessungen betragen 8,50 m Länge, 2,50 m Höhe und 2,50 m Breite. Das Gesamtgewicht beträgt etwa 10 000 kg.

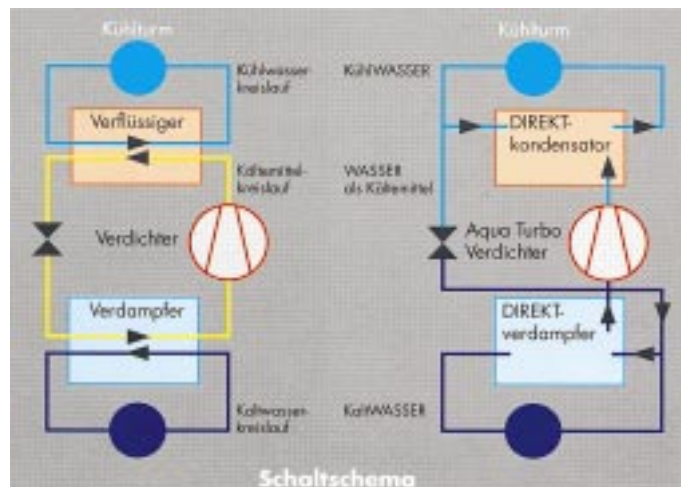
Eine entscheidende Rolle spielt natürlich die Frage der Wirtschaftlichkeit. Diese soll mit der einer Ammoniak-Kälteanlage mit Sekundärkreislauf vergleichbar sein. Erster Anwendungsbereich ist natürlich „wasserbedingt“ die Klimatisierung von Gebäuden, angestrebter Einsatz ist weiterhin die industrielle Anwendung, wie in Kunststoffindustrie, Chemische Industrie, Lebensmittelindustrie, Kraftwerke, Bergwerke und Rechenzentren. Das Geheimnis der Wirtschaftlichkeit liegt in der flexiblen und jahreszeitlich unterschiedli-

schalteten Turboverdichter (Volumenstrom 170 000 m³/h, Laufrad 1 Meter Ø aus Kohlefaserverbundwerkstoff, Umfangsgeschwindigkeit bis zu 600 m/sec) wird der entstandene Kältemitteldampf abgesaugt, auf einen höheren Druck komprimiert und im Kondensator durch den direkten Kontakt mit dem Kühlwasser verflüssigt. Die freiwerdende Kondensationswärme wird an das Kühlwasser abgegeben (siehe Funktions- und Schaltschema). Im Vergleich mit einer Kompressionskälteanlage: Beim Kälteverfahren mit Wasser als Kältemittel gibt es also keinen Unterschied zwischen Kaltwasser, Kühlwasser und Kältemittel. In jedem Fall ist es „Wasser“!

Der Wärmeaustausch erfolgt in direktem Kontakt. R 718-Wasserkühler können auf wärmeübertragende Wände im Verflüssiger und Verdampfer verzichten. Das Problem der Leistungseffizienz von Wasser als Kältemittel liegt in der Erzeugung eines höheren Druckverhältnisses begrün-



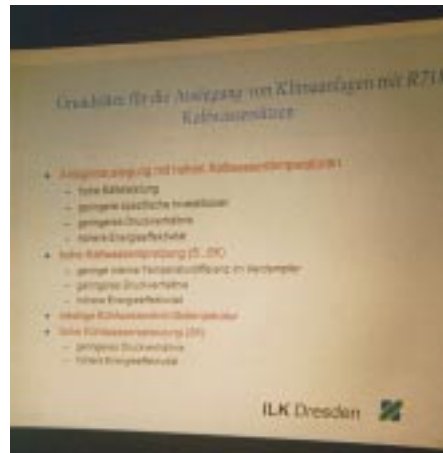
Funktionsschema des zweistufigen R 718 Aqua-Turbo Kaltwassersatzes



Systemvergleich einer konventionellen Kompressionskälteanlage (links) mit dem Kälteverfahren „Wasser als Kältemittel“, bei dem es keinen Unterschied zwischen Kaltwasser, Kühlwasser und Kältemittel gibt



Dr. Albring nennt die wesentlichen Konstruktionsmerkmale des Turbo-Verdichters und geht auf wesentliche Grundsätze bei der Auslegung von Klimaanlage mit R 718-Kaltwassersätzen ein



Wenn sich die bisherigen Versuchserfahrungen auch in der Feldanwendung bestätigen, dann lassen sich die Vorteile von „Wasser als Kältemittel“ möglicherweise auf folgende Aussagen bringen:

- geringer Anlagenaufwand,
- hohe Energieeffizienz,
- geringe Schallemission (etwa 80 dBA in 1 m Abstand),
- keine Kältemittelvorräte,
- keine Schmierstoffkreisläufe,
- keine Lagerhaltung,

Fertig für Anwendungen im Feld: der R 718-AquaTurbo-Kaltwassersatz. Gefertigt von der Firma Aqua Turbo Kältetechnik GmbH in Sonneberg (Thüringen)



chen Abkühlung des Wassers begründet. DKV-Vortragsreferent Dr. Albring wies in seinen Ausführungen nach, in welcher Weise die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes des AquaTurbo-Kaltwassersatzes beeinflusst werden kann: Wird die Kaltwassertemperatur beispielsweise von den üblichen 6 °C auf 8 °C angehoben, sinken die spezifischen Investkosten um ca. 12 %, gleichzeitig aber auch die Energiekosten um 8 %. Kommt es jedoch auch auf die Entfeuchtungsleistung an, dann müßte die Kaltwassertemperatur – analog Kühldecke – etwa 7 °C betragen.

- keine Entsorgungsprobleme,
- gute Regelbarkeit und
- gutes Teillastverhalten.

Aber, der Nachweis ist hierfür erst noch zu führen. Wichtig ist, daß es einen Kaltwassersatz mit Wasser als Kältemittel nicht nur im Labor bzw. in einem Forschungs- und Entwicklungszustand gibt, – sondern ab sofort in einer ersten praktischen Anwendung. Hierzu Glückauf.

P. W.