



Fachtagung ‚Natürlich Kühl: Die Anwendung natürlicher Kältemittel bei Kälte- und Klimaanlage- Kohlendioxid, Ammoniak, Propan und Wasser in der Praxis‘ am 28.06.2016 am LfU in Hof und am 06.07.2016 am LfU in Augsburg

1 Zusammenfassung der Vorträge

Im Folgenden sind die Präsentation der Referenten, die bei den jeweiligen Fachtagungen Vorträge gehalten haben, kurz zusammenfasst. Alle Präsentationen sind auf der Website als PDF bereitgestellt.

1.1 Barbara Gschrey, Öko- Recherche GmbH

Frau Gschrey präsentierte die Kernpunkte der EU F-Gase-Verordnung. Sie erläuterte das EU- Ziel zur Verringerung der F-Gase-Emissionen um 60 % bis 2030 (verglichen mit 2005). Sie prognostizierte, dass F-Gase mit hohem GWP- Wert mittelfristig nicht mehr am Markt verfügbar sein werden. Eine Herausforderung für die Branche liegt bei brennbaren Kältemitteln wie z. B. Kohlenwasserstoffen. Die Norm EN 378 (Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen) ist aktuell in Revision und wird voraussichtlich in 2016 neu veröffentlicht. Eine weitere Herausforderung ist der EU-weite Mangel an Fachkräften für den Einsatz von natürlichen Kältemitteln.

Herr Bader, tebeg- technische Beratung GmbH

Herr Bader präsentierte CO₂ - Kältetechnologien am Beispiel Aldi Süd. Er berichtete über das Energiemanagement im Lebensmitteleinzelhandel inklusive Investitionsplanung, Standard Prüfung, Lifecycle Management durch ein Monitoring System (Mobil-ec) das im Jahr 2009 den deutschen Kältepreis gewonnen hat. Transkritische CO₂ - Anlagen werden seit 2006 bei Aldi Süd eingesetzt. Aktuell sind 700 Standorte damit bestückt. Alle Filialen sind über eine Datenfernüberwachung erreichbar und werden mit einem Energiemonitoring überwacht. Es wird erwartet, dass Aldi Süd bis 2020 alle Kälteanlagen auf CO₂ umgestellt haben wird.

Aktuell ist die 5. Generation der CO₂ - Anlagen im Betrieb. Anlagenkonzepte mit R134a und CO₂ wurden verglichen und CO₂ hat eindeutige Energieeinsparung erzielt. Beendet wurde der Vortrag mit einem Ausblick auf das Projekt ‚Low-Budget CO₂ - Anlagen‘ mit flexiblen Anlagenkonzepten, Sicherheitskonzepten mit Innen- und Außenaufstellungsmöglichkeit und Wärmerückgewinnung mit Füllmengen bei 60 und 80 kg mit einer Leistung von 45kW.



1.2 Herr Resch, AHT Cooling Systems

Herr Resch berichtete über die Erfahrungen mit Propan(R290) als Kältemittel, das bei der Firma schon 1995 zunächst in Eiskremgeräten zur Anwendung kam. Die Firma AHT bildet ihre Mitarbeiter intensiv für die Wartung und Instandsetzung von Propananlagen aus. Das erste Gerät für Molkereiprodukte (Vento Green) wurde 2014 im Markt eingeführt.

Propan als Kältemittel ist nur dann gefährlich, wenn es nicht richtig behandelt wird. 150 g Propan sind erlaubt und eine Anlage mit diesen Mengen bekommt leichter ein Zertifikat. Das Aneinanderreihen von kleineren Geräten mit Füllmengen von je 150g ist unbedenklich.

Auch die Produktion von den Geräten muss sicher ablaufen. Es sollen keine offenen Schaltkontakte entstehen und alle Verbindungen werden mit Ultraschallschweißungen vorgenommen.

Industrieller Aufbau der Geräte im Werk reduziert das Risiko, ermöglicht einen schnellen Aufbau im Supermarkt und Rohrverbindungen sind einfach anzuschließen. Märkte in USA, Südafrika und Dänemark haben die Produkte von AHT eingesetzt.

1.3 Herr Huber, Huber-Kälte-Technik GmbH

Herr Huber konstatierte zuerst, dass viele Betreiber aus verschiedenen Gründen nicht über ihre Anlagen berichten lassen wollten und stellte anschließend einige Anlagenteile mit Ammoniakbasierten Kältemitteln vor. So ist z.B. R723 ein effizientes Kältemittel und die Verdichtungs-temperatur kann bis zu 35 Grad geringer sein. Die physikalische Eigenschaft von R723 - eine Mischung von Dimethylether und Ammoniak - wird anlagentechnisch wie Ammoniak behandelt.. Anlagen mit R723 und R404a wurden verglichen und eine 32 %-ige Steigerung der Effizienz wurde festgestellt. Direktverdampfung ist allerdings nicht realisierbar, es muss ein Kältesolesatz eingebaut werden. Als Beispiel wurde eine Brauerei mit R723 als Kältemittel mit einer Füllmenge von 7- 10 kg vorgestellt.

Ammoniak hat hervorragende Kältemittelleigenschaften und kein ODP und GWP. Bezüglich der Sicherheitsaspekte erwähnte Herr Huber, dass Ammoniak schon weit unter der für Menschen gefährlichen Menge (5 ppm) wahrnehmbar ist und Leckagen daher auch sehr schnell erkennbar sind.

1.4 Herr Dr. Süß, Efficient Energy GmbH

Herr Süß berichtete, dass Wasser immer schon als Kältemittel eingesetzt wurde. Schon die ersten Kälteanlagen wurden mit Wasser betrieben. So wurde die Absorptionskälte mit H₂O/ LiBr schon 1850 angewendet, jedoch hat in der Folge keine Firma mehr Wasser als Kältemittel in der Großproduktion eingesetzt. Die Funktionsweise und die Vorteile des eChillers wurden erklärt. Für Deutschland ergibt sich eine über das Jahr gemittelte Kälteleistungszahl 14, und die Stromersparnis liegt bei bis zu 80%. Erforderlich für den eChiller ist ein konstanter Kühlbedarf über das gesamte Jahr und eine Kühlstellentemperatur zwischen 20- 25 Celsius. Pilotanlagen laufen bereits an 7 Standorten.

1.5 Wolfgang Zaremski, VDKF (präsentierte nur in Hof)

Herr Zaremski wies darauf hin dass es 2,5 Millionen Kälteanlagen in Deutschland gibt und dass die Leckagerate in 2015 bei 3 % inklusive Havarien lag. In der Lebensmittelindustrie liegen die Leckageraten bei 6 bis 7 %. Vorteile beim Energieverbrauch können mit dem Kältemittel R134a

in Kombination mit anderen natürlichen Kältemitteln wie R744 und R717 erzielt werden. Kaskadenanlagen mit einer Kombination von R404a und R134a sind nach der neuen EU F-Gase-Verordnung verboten. CO₂ Kaskadenanlagen sind die Lösungen der Zukunft, sind aber komplizierter als die bisherigen Kaskadenanlagen.

Der sog. „CO₂ – Äquator“ limitiert den kältetechnisch sinnvollen Einsatz von CO₂ in wärmeren Ländern – das Ziel ist aber, eine attraktive Lösung für ganz Europa zu finden. Die eigentliche Technik ist ausgereift und muss nur noch umgesetzt werden. Im Supermarkt Bereich wird CO₂ sich als Kältemittel durchsetzen. Die Ergebnisse einer Studie vom Fraunhofer Institut zur Umrüstung auf niedrigen GWP Kältemittel wie R1234yf wurden präsentiert. Handwerksbetriebe haben hohen Druck, sich über die neue Anlagentechnik zu informieren.

1.6 Herr Baust, Robert Schiessel GmbH (präsentierte nur in Augsburg)

Herr Baust stellte das Beispiel einer R290 Kälteanlage der Hopfenveredelung in der Hallertau vor. Die Bestandsanlage arbeitete mit R404a und eine neue Halle zum Trocknen von Hopfen wurde mit R290 als Kältemittel gebaut. Alle Kältemittelteile sind im Technikraum oder draußen aufgestellt. Die Sicherheitsgruppe liege bei A3 und die Norm EN 378 wird als Grundlage genommen. Nach der EN 378 kann die Anlage mit beliebig viel Propan gefüllt werden, aber die Druckgeräte - Richtlinie muss beachtet werden und der TÜV muss die Anlage abnehmen. Das Sicherheitskonzept beinhaltet Komponenten mit notwendiger Zulassung, Gasenthitzer im Maschinenraum, eine zweistufige Alarmanlage und mechanische Notlüftung.

Energetisch wurde auch einiges optimiert, so dass die neue Anlage mit Propan nur noch 20.000,- Euro Stromkosten pro Jahr (vorher 40.000,-) verursacht.

1.7 Herr Dunst, Frioteam GmbH

Herr Dunst ging auf die Pflichten der Betreiber nach der EU F-Gase - Verordnung ein. Er gab dann eine Übersicht zu den natürlichen Kältemitteln, das Anlagenkonzept sowie die Fördermöglichkeit von BAFA. Er präsentierte diverse Anlagenkonzepte mit einem Warmsolespeicher. Eine Anlage mit Phase-Change-Materials (PCM) wurde vorgestellt. Eine PCM-Anlage hat Phase-Change-Materialien die in der ersten Stufe eingefroren werden. Anschließend taut das Material langsam wieder auf, wobei die Kälte nur langsam abgegeben wird. Die Abwärme sollte bei allen Anlagenkonzeptionen genutzt werden. Dabei liegt die Energieeinsparung bei circa 20 %. Für die Tiefkühlung im unterkritischen Bereich wurde CO₂ vorgeschlagen. Die Frostschutzmittel die im Lebensmittelbereich angewendet werden wurden vorgestellt; z. B. Antifrogen N, Antifrogen L und neue Frostschutzmittel mit Kalium.

1.8 Frank Heuberger, Firma Heuberger GmbH, BIV

Die Rolle des Kälteanlagenbauers und des Kältehandwerks wurde mit dem Kommentar dargelegt, dass die Aufgabenstellung sehr umfangreich ist und dass das Handwerk gezielt unterstützt und fortgebildet werden soll. Brennbare Kältemittel und die Anlagen der mittleren Größenordnung von 3 bis 5 kW Kälteleitung wurden als besondere Herausforderung dargestellt.

Als Projektbeispiel wurde eine Kaskadenanlage vorgestellt. Die Normalkühlung von 185 kW wurde mit CO₂ und NH₃ realisiert, dabei wurde die CO₂ Anlage subkritisch gefahren. Die Kältezentrale der Tiefkühlung war ziemlich aufwändig und der Maschinenraum sehr groß. Es gab Probleme mit dem Glykolnetz und der Druckausgleichsbehälter wurde zu klein bemessen. Je-

doch wurden die Probleme nach und nach behoben. Weitere Beispiele von CO₂ mit Booster Systemen wurden vorgestellt (transkritische Bauweise für den Subkritischen Betrieb). Er richtete auch einen Appell an Politik und Behörden, mehr Unterstützung für die Ausbildung und für die Innungen zu leisten.

1.9 Jürgen Beckmann, LfU, Referat 31

Herr Beckmann referierte über die Entsorgung von Geräten und Kältemitteln. Er sprach über die untergesetzlichen Regelungen nach dem deutschen und EU Abfallrecht, wie z. B. Elektrogerätegesetz, WEEE Gesetz. Die abfallwirtschaftlichen Ziele des Elektrogerätegesetzes über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektro-Altgeräten vom 20.10.2015 wurden vorgetragen. Der Geräteexporteur muss den Behörden darlegen, dass er keinen Abfall exportiert. Hersteller müssen Geräte durch die Stiftung EAR registrieren lassen und es gilt eine Rücknahmepflicht für den Hersteller. Ab dem 15.08.2018 werden registrierungspflichtige Geräte Wärmeüberträger genannt. Kriterien für Großanlagen nach dem EGG, z. B. elektrische Leistung muss größer als 375 kW sein, wurden erwähnt. Hersteller können einem Bevollmächtigten für die Registrierung bei der Stiftung EAR beauftragen. Gewerbliche Kälte- und Klimaanlageanlagen können nicht an kommunalen Sammelstellen entsorgt werden. Es besteht für *Business to Business* (b2b) keine Rückgabepflicht. Den Herstellern wird empfohlen, bereits beim Verkauf einer Kälteanlage mit dem Käufer eine Vereinbarung zur Entsorgung zu treffen.