



Alle Präsentationen im Überblick

Fachtagung – „Der Weg zu natürlichen Kältemitteltechnologien – Herausforderungen und Erfolgsgeschichten“ am 13.11.2018 in Nürnberg

1 Begrüßung durch das Bayerische Landesamt für Umwelt

Nivedita Mahida-Königsdörfer vom Bayerischen Landesamt für Umwelt begrüßte die Teilnehmer und berichtete, dass in Bayern über tausend Firmen, die fluorierte Gase (F-Gase) verwenden, nach der Chemikalien-Klimaschutz Verordnung beim LfU registriert sind. Sie merkte an, dass das Ozonloch vermutlich erst in 2070 den Stand von 1980 erreichen wird. Dies sei auf die Regelungen im Montreal Protokoll zurückzuführen und zeigt deutlich, dass wir einen Beitrag zur Reduzierung der F-Gase leisten können.

Herr Prof. Deichsel begrüßte anschließend die Teilnehmer und kam auf das Thema natürliche Kältemittel sowie die Anforderungen und Herausforderungen für Firmen, Handwerker und die Branche zu sprechen. Er machte deutlich, dass die Anwendung von natürlichen Kältemitteln mit bestimmten Herausforderungen verbunden ist (erhöhte Toxizität von Ammoniak und hohe Brennbarkeit der Kohlenwasserstoffe) aber durchaus wirtschaftliche Vorteile mit sich bringen kann. Er merke an, dass es in Deutschland viele gute Praxis-Beispiele gibt und dass einige in Bayern auch bereits mit dem Deutschen Kältepreis prämiert sind.

2 Frau Kleinschmidt, Ökorecherche GmbH

Frau Kleinschmidt von der Ökorecherche GmbH sprach zunächst über das Montreal Protokoll und das Kigali Abkommen, das im Januar 2019 in Kraft getreten ist. Mit dem Kigali Abkommen kann ein wesentlicher Beitrag zur Erreichung der Ziele des Pariser Klimaabkommens geleistet werden. Demnach müssen Industriestaaten den HFKW-Verbrauch bereits ab 2019 reduzieren und die Entwicklungsländer in zwei Gruppen ab 2024 und ab 2028.

Der HFKW Phase-down in der EU soll ein Beitrag zur Reduktion von Treibhausgas-Emissionen leisten und Anreize zum Umstieg auf klimafreundliche Alternativen schaffen.

Für den Phase-down ist eine Senkung des Durchschnitts-GWPs der Kältemittel erforderlich. Von 2020 bis 2021 muss das Durchschnitt-GWP von 1232 auf 880 gesenkt werden. Ab 2030 muss der Mittlere GWP der HFKW-Kältemittel maximal 411 betragen.

Weiterhin kam Frau Kleinschmidt auf die Preisentwicklung von HFKW zu sprechen und teilte mit, dass der Preis mit dem GWP des Kältemittels korreliert. Bei der Preisentwicklung für natürliche Kältemittel treten nur geringe Schwankungen auf. Sie ging auch auf den illegalen Handel von HFKW, insbesondere von R134a, R410A und R404A ein und machte deutlich, dass große Preisunterschiede (bis zu 50% weniger auf dem Schwarzmarkt) im Vergleich zu den quotierten Kältemitteln vorliegen. Es ist davon auszugehen, dass diese ca. 20% der Quotengesamtmenge in 2018 ausmachen können. Diese illegal importierte Ware gefährdet die Einhaltung der HFKW-Reduktionsziele und die Umstellung auf Alternativen.

Als Herausforderungen für die nächsten Jahre nannte sie den nächsten Reduktionsschritt von HFKW-mengen auf 45% in 2021, der einen flächendeckenden Einsatz von Niedrig-GWP Alternativen notwendig macht. Weiterhin müssen auch die illegalen Aktivitäten verfolgt und bestraft werden.

Sie berichtete, dass eine Beurteilung der EU-F-Gase Verordnung bis Dezember 2022 durchgeführt werden soll. Im Anschluss wird die EU-Kommission berichten, ob eine Anpassung der Verordnung erforderlich ist und ggf. einen Regelungsvorschlag vorlegen.

Zum Schluss machte Sie deutlich, dass der Kigali-Beschluss und die F-Gase-Verordnungen wichtige Elemente von Klima- und Industriepolitik in der EU und anderen Ländern sind. In Deutschland wurden schon eine Reihe von Investitionen und Innovationen verwirklicht und auch in Bayern gibt es viele gute Praxis-Beispiele zu klimafreundlichen Kältelösungen.

3 Herr Gerstel, COOLEKTIV Initiative

Herr Gerstel, im Auftrag der Coolektiv Initiative berichtete zum illegalen Handel mit HFKW und stellte zunächst die Coolektiv Initiative vor, die als eine gemeinsame Initiative der Westfalen Gruppe aus der Chillventa 2018 hervorgegangen ist.

Er kam auf den Phase-down von HFKW gemäß der EU-F-Gase Verordnung zu sprechen und berichtete, dass nach Analysen der Zoll Daten von der Environmental Investigation Agency die geschmuggelte Menge an HFKW in 2018 auf 16,3 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente geschätzt wird. Die illegal vertriebenen Mengen an HFKW untergraben die Ziele der F-Gas-Verordnung und die Einführung von niedrig-GWP-Lösungen behindern und deren Markteinführung verzögern. Als weitere Folgen des illegalen Handel mit HFKW nannte er zusätzliche HFKW Emissionen, die Verringerung von Staatseinnahmen sowie die Erlösreduzierung von legitimen Unternehmen (Quoteninhabern). Zusätzlich stellen die illegalen HFKW auch eine Gefahr für Personen und Anlagen dar, da die Gemische unzulässig und falsch deklariert sein könnten. Weiterhin ist auch mit einem höheren Energieverbrauch beim Betrieb der Geräte möglich, da die Kältemittel außerhalb der festgelegten und erforderlichen Spezifikationen gem. der Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG verwendet werden.

Er erklärte, dass die Kältemittel können z. B. über den Internethandel in die EU gelangen. Abnehmer sind u.a. freie Kfz-Werkstätten und Reparaturbetriebe, Kälte-Klima-Quereinsteiger wie Elektriker oder Landmaschinenmechaniker.

Herr Gerstel schilderte einige Fallbeispiel aus der Praxis und machte deutlich, dass härtere Strafen notwendig sind. Als Lösungsvorschläge nannte er den positiven Ausgang der Bundestagsdebatte zum hessischen Änderungsvorschlag der Chemikalien Gesetz am 08.11.2019. Weitere Möglichkeiten wären länderübergreifende Kontrollinstanzen und eine Kooperation mit der Marktaufsicht. Auch Schwerpunktkontrollen und mobile Kältemittel-Analysegeräte könnten bei den Zollkontrollen unterstützen.

4 Herr Dreßel, Gewerbeaufsichtsamt, Coburg

Herr Dreßel ging zunächst auf die verschiedenen Aufgabenbereiche der Gewerbeaufsichtsämter ein. Bezüglich der F-Gase Verordnung, sind es das Gewerbeaufsichtsamt bei der Regierung von Oberfranken (für den Raum Bayern Nord) und das Gewerbeaufsichtsamt bei der Regierung von Niederbayern (für den Raum Bayern Süd).

Er erläuterte, dass man in der Praxis zwischen einer reaktiven und einer aktiven Marktüberwachung unterscheidet. Bei erster kommen die Meldungen von außen, zum Beispiel durch eine andere Vollzugsbehörde wie das Zollamt oder der EU-Kommission sowie durch Verbraucherbeschwerden als auch Anfragen von Unternehmen. Bei der aktiven Marktüberwachung finden Kontrollen statt, das heißt, Betriebe werden in der Regel ohne Voranmeldung kontrolliert. Er machte deutlich, dass zwischen 2016 und 2018 circa 400 Anlagen geprüft wurden.

Herr Dreßel berichtete auch zum Marktüberwachungsprojekt 2019, das sich der Überprüfung der Importe von F-Gasen auf Grundlage der Einfuhr-Daten vom Zoll widmet. Ferner findet auch eine Überwachung des Onlinehandels mit F-Gasen statt.

Als Erfolge nannte er die Zusammenarbeit mit dem Zoll sowie die getroffenen Maßnahmen im Onlinehandel mit F-Gasen. Als Herausforderungen nannte Herr Dreßel, dass im Onlinehandel Angebote oft verschleiert werden und Kleinanzeigenportale keine Informationen zu Namen und Adresse verlangen.

Als Ausblick nannte Herr Dreßel, dass die Probleme beim Vollzug der F-Gase-Verordnung in Deutschland erkannt wurden und es bereits Initiativen zur Bekämpfung des illegalen Handels mit fluorierten Treibhausgasen gibt. Er folgerte, dass die Zusammenarbeit zwischen Behörden weiter verbessert werden muss.

5 Herr Frei, Kältefachschule Unterschleißheim

Herr Frei berichtete über die Ausbildung der Mechatroniker an der Berufsschule und an der Meisterschule in Unterschleißheim. Die Schulen werden zu einem Drittel jeweils von den Betrieben, vom Land und dem Bund finanziert. Die überbetriebliche Lehre und Ausbildung der Kälte-Klima Mechatroniker dauert vier Jahre und der Lehrplan wird vom Heinz-Piest-Institute vorgegeben. Dies beinhaltet einen einwöchigen Kurs für Anlagen mit natürlichen kohlenstoffhaltigen Kältemitteln. Er berichtete über den Inhalt der Schulungen die die Grundlagen von CO₂- Kälteanlagen, das Montieren einer CO₂-Anlage und den Umgang mit einer Propananlage vermittelt. Er stellte eine von der Fachschule selbst-konzipierte Modellanlage um Demonstrationen mit dem Kältemittel CO₂ durchzuführen vor.

Weiterhin berichtet er, dass die Teilnehmerzahlen für Schulungen zu natürlichen Kältemittelanlagen bis 85% gestiegen sind und dass sich das Interesse, insbesondere für CO₂

Schulungen gesteigert hat. Die Werkstatt und Labore für Schulungen mit natürlichen Kältemitteln sind vorhanden und werden über 520 m² verteilt unterrichtet. Schulungen zu Propan werden im Außencontainer gehalten. 16,5 Millionen Euro werden in einem Neubau mit einer Fläche von 4000 m² in Unterschleißheim investiert. Hier soll ein neues Kältekompetenzzentrum entstehen und die Weiterbildung und Verwertung von wissenschaftlichen Erkenntnissen mit innovativer Lehrmethoden vermitteln.

Abschließend sagte Herr Frei, dass Demoanlagen mit den Kältemitteln R744 und R290 nicht prädestiniert sind, wöchentlich geöffnet zu werden. Die Lagerung, das Recycling und die Entsorgung von R290 sei am Standort auch ein Problem und die Betriebssicherheitsverordnung im Schulbetrieb gewährleistet werden muss.

6 Herr Dr. Heberle, Universität Bayreuth

Doktor Heberle vom Zentrum für Energietechnik, Universität Bayreuth stellte das StMUV-finanzierte Forschungsprojekt „ZukunftKlima“ – eine Kooperation der Universität Bayreuth mit dem Beruflichen Schulzentrum Kulmbach vor.

Im Rahmen des Forschungsprojektes werden zwei Aspekte betrachtet – die Verwendung von CO₂ als Arbeitsmedium für Klimaanlage sowie die Verbesserung der Ausbildung von Klima- und Kältetechnikern an der zukunftsfähigen Demonstrationsanlage.

Er stellt die Arbeitsschritte sowie die Vorüberlegungen vor. Die Klimaanlage mit dem Kältemittel R744 soll einfach konzipiert sein, mit interner Wärmerückgewinnung, einem Verdichter mit einem Expansionsventil und der Bereitstellung der Kühlleistung über den Verdampfer. Erste Simulationen wurden bereits durchgeführt. Er erklärte, dass die Anlage bei einer Außentemperatur von 35 °C im transkritischen Bereich läuft. Als Herausforderungen nannte er, dass die Anlage ein kleiner Demonstrator ist, der jedoch die Bedingungen im Feld widerspiegeln sollte. Nachdem der Demonstrator für die Klimaanlage mit dem Arbeitsmedium CO₂ konzipiert, aufgebaut, experimentell betrieben und analysiert wurde, soll er auch zur Ausbildung von Klimatechnikern am Beruflichen Schulzentrum in Kulmbach eingesetzt werden.

7 Herr Dr. Stockerl, Landesamt für Umwelt

Herr Dr. Stockerl vom Bayerischen Landesamt für Umwelt stellte in seinem Beitrag die Verbindung von F-Gasen zum Gewässerschutz her. Am Beispiel von R134a erklärte den Abbau zu Trifluoressigsäure (TFA) in der Atmosphäre. In manchen Fällen findet eine verminderte oder gar keine TFA Transformation statt. Bei dem HFO 1234yf erfolgt eine hundertprozentige Transformation zu TFA.

Er stellt die Ergebnisse der TFA-Messung aus dem Monitoring von Niederschlagswasser an sieben Standorten in Bayern vor. Als Quellen für TFA sind neben dem Abbau von HFKW-Kältemitteln auch andere Quellen wie die Industrieemission, der Verwendung und photochemischer Abbau von Inhalations-Anästhetika, dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Kläranlagen-Abläufen zu beachten.

Er kam auf die Eintragspfade in die Gewässer zu sprechen (punktuell durch Kläranlagen oder diffus durch Deposition). Durch Bioakkumulation kann eine Anreicherung in Fischen auftreten, und sich über den Verzehr auch im Menschen anreichern. Eine weitere Aufnahmequelle für den Menschen stellt die Aufnahme über das Trinkwasser dar.

Gemäß den stofflichen Eigenschaften weist TFA für Säuger und aquatische Organismen eine relativ geringe Toxizität auf. Es ist jedoch sehr gut wasserlöslich, mobil und persistent. Er machte deutlich, dass ein Rückhalt oder eine Entfernung bei Boden oder Uferpassage kaum relevant und wahrscheinlich sein wird. Weiterhin wird auch eine Filtration durch Granular Activated Carbon keine Wirksamkeit zeigen. Auch eine Transformation mit Ozon oder, Advanced Oxidation Process sei nicht zu erwarten.

8 Herr Mergl, CoolTool Technology GmbH

Herr Mergl berichtete zur Planung und Berechnung einer nachhaltigen, F-Gas freien Klimaanlage zur industriellen Klimatisierung im Stahlwerk. Da für die Planung ein zukunftsträchtiges Kältemittel verwendet werden sollte, stellte sein Konzept zum Einsatz von Kohlenwasserstoffen insbesondere unter Betrachtung der Sicherheitsaspekte vor.

Zur Planung der Kälteanlage wurde die hauseigene Software „CoolTool“ verwendet. Als notwendige Leistung der Anlage wurden 2 x 191 kW berechnet. Die Kältefüllmenge mit R290 (Propan), Platten-Wärmeüberträger und Verflüssiger berechnete sich auf 2 x 15 Kilogramm. Weiterhin stellt er die Spezifikationen der Anlage, die detaillierte Planung sowie das finale Lösungskonzept vor.

Er merkte an, dass sich alle relevanten und sensiblen Teile der Kälteerzeugung aufgrund der Korrosionsgefahr im Maschinencontainer befinden müssen. Die Anlage läuft seit der Inbetriebnahme in Oktober 2016 störungsfrei und konnte im Betrieb mittels vorgesehener Blindflansche oder Anbohrschellen um weitere Kühlstellen erweitert werden. Er erklärte, dass dies auf die konsequente Ausführung der Anlage mit geregelten Pumpen, Ventilatoren und Verdichtern ohne kritische Betriebszustände zurückzuführen ist.

Die Kosten für die Anlage inkl. Planung betrug 518.000 €. Eine Förderung von der BAFA in Höhe von 94.000 € wurde zusätzlich von seiner Firma beantragt und genehmigt.

9 Herr Meyer, Cool Expert GmbH

Herr Meyer stellt das Blue Cool Konzept mit der Regelungssoftware „Change IT“ vor. Die Firma Cool Expert GmbH stellt Kälteaggregaten mit dem natürlichen Kältemitteln R290 und CO₂ für den subkritischen Betrieb (Tiefkälte) her. Als Wärmeträgermedium kommt Glykol zum Einsatz. Er merkte an, dass das System auch BAFA-förderfähig ist.

Das System zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass keine Vereisungsprobleme auftreten. Durch die Optimierung im Abtauvorgang konnte die Effizienz der Anlage verbessert werden. Weiterhin wird eine patentierte Rohrtechnologie verwendet, mit CO₂ im Innenrohr und Glykol im Außenrohr. Ein weiterer Vorteil ist auch, dass eine Wartung an der Anlage möglich ist, ohne den Kühlkreis zu unterbrechen.

Herr Meyer stellte die Leistungen der Firma Cool Expert vor und erläuterte den Nutzen für den Kunden, unter anderem niedrige Betriebs- und Servicekosten sowie Energieeinsparnisse. Als Praxisbeispiel stellt er den Denn's Biomarkt in Starnberg vor und zeigte anhand der Software Change IT, wie der Abtauvorgang in der Praxis funktioniert.

10 Herr Timm, Firma Engineered Thermal Sustainable Solutions

Herr Timm stellte zunächst seine Firma vor und kam dann auf nachhaltige Technologien im Bereich der Kältetechnik zu sprechen. Er beschrieb die Eigenschaften der natürlichen Kältemittel und stellte ihr Einsatzgebiet und die weltweite Verbreitung vor.

Anschließend kam er auf die Marktdynamiken zu sprechen und stellte die Kältemittelverwendung in Deutschland in 2016 vor.

Eine Herausforderung bei der Erreichung der Ziele der EU F-Gase Verordnung sei aber auch durch die Klimaziele Deutschlands, der Reduktion von Treibhausgasen bis 2050 um 80-95% gegeben. Diese könnten durch Elektrifizierung und den Technologiemix erreicht werden, jedoch nur mit einer signifikanten Steigerung des Einsatzes von Wärmepumpen. Dies würde wiederum die Ziele der EU-F-Gase Verordnung gefährden. Ein Lösungsweg wäre jedoch den Anteil an Wärmepumpen mit R290 zu erhöhen und somit das Durchschnitts-GWP zu senken.

Er machte deutlich, dass der Massenmarkt für die Umstellung auf Wärmepumpen bewegt werden müsste. Dies betrifft insbesondere die Umstellung von Altbauten. Die praktische Umsetzung sei jedoch vor allem durch die aktuelle Regelungslage erschwert.

Herr Timm schlussfolgerte, dass das Ziel der Reduktion von Treibhausgasemissionen mittelfristig nur über die Kältemittel führt, in Kombination mit angepasster Anlagentechnik und energieeffizienz der Anlagen. Dabei müssen die Marktdynamiken berücksichtigt werden und auch im Bereich der Normung besteht noch Handlungsbedarf.

Impressum:

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0

Telefax: 0821 9071-5556

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Internet: www.lfu.bayern.de

Bearbeitung:

Ref.76 / Mahida-Königsdörfer, Dusik

Bildnachweis:

LfU

Stand: November 2019

Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt
86177 Augsburg

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – wird um Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars gebeten.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.