

Hintergrund

Der Klimawandel und die Bedeutung für die Kältetechnik

Klimawandel, Treibhauseffekt und globale Erwärmung – im 21. Jahrhundert gibt es kaum ein Thema, das so allgegenwärtig und „heiß“ diskutiert wird. Überzeugte Zweifler des durch den Menschen verursachten Klimawandels verweisen auf Epochen der Erdgeschichte, in denen sich die Erde auch ohne unser Zutun stark erwärmte oder abkühlte. Auch zukünftig sehen sie einen Klimawandel vor allem natürlich bedingt, unter anderem durch eine veränderte ellipsenartige Umlaufbahn der Erde um die Sonne. Klimaforscher halten dagegen, dass es heute jedoch auch einen nicht unerheblichen menschlichen Beitrag an Treibhausgasen in der Atmosphäre gibt, der mit dazu beiträgt, dass sich die Erde bis zum Ende dieses Jahrhunderts um einige Grad Celsius erwärmt. Als Ursache hierfür gilt vor allem die industrielle und technologische Entwicklung der letzten 150 Jahre. Klimawandel und CO₂-Emissionen waren zu Beginn jedoch nicht bekannt. Sie rückten erst nach und nach, verstärkt ab den 1960er Jahren, in das öffentliche Bewusstsein.

Direkte und indirekte Emissionen in der Kälteerzeugung

„Kälte- und Klimaanwendungen tragen in zwei Bereichen zur globalen Erwärmung bei“, erklärt Monika Witt, Vorstandsvorsitzende von eurammon, der europäischen Initiative für natürliche Kältemittel. „Zum einen tragen direkte Emissionen durch fluorhaltige Kältemittel wie FKW und H-FKW in hohem Maße zum Treibhauseffekt bei. Diese entstehen zum Beispiel durch Leckagen an den Kälteanlagen, durch die das Kältemittel in die Atmosphäre entweicht. Zum anderen verursacht der Antrieb von Kälteanlagen zusätzlich indirekte CO₂-Emissionen durch den nicht unerheblichen energetischen Aufwand. Hinzu kommt, dass der Bedarf an Kälteanwendungen selbst stetig steigt: Seit 2001 hat sich die global installierte Kälteleistung nahezu verdreifacht.“

Politische Ansätze – Kyoto-Protokoll und F-Gase-Verordnung

Umweltabkommen wie das internationale Kyoto-Protokoll im Allgemeinen oder die europäische F-Gase-Verordnung im Speziellen widmen sich der Problematik treibhausrelevanter Stoffe und suchen nach Lösungen auf politischer Ebene. Doch die Verständigung auf gemeinsame Klimaschutz- und Reduktionsziele sowie die Ausarbeitung allgemeinverbindlicher Regelwerke gestaltet sich aufgrund der zahlreichen Einzelinteressen der vielen Staaten extrem schwierig. Das zeigt sich insbesondere am im nächsten Jahr

auslaufenden Kyoto-Protokoll. Bereits beim Klimagipfel in Cancún 2010 konnten sich die teilnehmenden Staaten nicht über eine verbindliche Struktur für ein Nachfolgeprotokoll oder eine gemeinsame Vorgehensweise zur neuen Kalkulation von Emissionswerten einigen.

Während das internationale Kyoto-Protokoll verbindliche Reduktionszielwerte für die Gase Kohlendioxid, Methan, Lachgas, Schwefelhexafluorid sowie fluorierte Kohlenwasserstoffe festlegt, bezieht sich die europäische F-Gase-Verordnung speziell auf die letzte Gruppe und ihren Einsatz in verschiedenen Anlagen. „Da F-Gase als Kältemittel in Kälte- und Klimaanlageanlagen eingesetzt werden, ist die Verordnung für den Sektor der Kälte- und Klimatechnik von besonderer Bedeutung“, erklärt Monika Witt. Um Emissionen zu reduzieren, regelt sie beispielsweise das Inverkehrbringen von F-Gasen, die Überwachung und Wartung von Anlagen zur Vermeidung von Leckagen sowie die Aus- und Weiterbildung von fachlich qualifiziertem Personal.

Die Europäische Kommission veröffentlichte erst kürzlich einen Review-Bericht über die Auswirkungen und die Angemessenheit der F-Gase-Verordnung in den letzten vier Jahren¹. Dabei kam sie zu dem Ergebnis, dass die Verordnung durchaus einen signifikanten Einfluss auf die europäischen F-Gas-Emissionen hat. Diese verringerten sich nachweislich bis Ende 2010 um rund 3 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent. Das reicht jedoch zur Erreichung der langfristigen EU-Ziele, die Emissionen bis zum Jahr 2050 um 80-95 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren, nicht aus. Lediglich etwa die Hälfte aller bis 2050 prognostizierten Emissionen ließen sich insgesamt vermeiden, und das auch nur, wenn alle 27 EU-Mitgliedsstaaten die derzeitigen Vorschriften aus der F-Gase-Verordnung und den zugehörigen Bestimmungen für Mobile Klimageräte (MAC-Richtlinie) konsequent anwenden würden. Die Emissionen blieben damit lediglich auf dem heutigen Niveau von 110 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent stabil. Der Knackpunkt: Im Rahmen der Anwendungen, die unter die F-Gase-Verordnung fallen, lassen sich laut Prognosen die Emissionen ohnehin nur noch geringfügig reduzieren - bis zum Jahr 2020 um etwas über 3 Mio. Tonnen und bis zum Jahr 2050 um etwa 4 Mio. Tonnen. „So weiterzumachen wie bisher, führt daher nicht zum Ziel“, so Monika Witt. „Und Regelwerke machen nur Sinn, wenn sie auch eingehalten werden. Wenn der F-Gase Verbrauch nicht enger überwacht wird und – fast noch wichtiger – bei Nicht-Einhaltung keine Konsequenzen folgen, ist es sehr unwahrscheinlich, dass der Verbrauch weiter eingeschränkt wird. Eine strengere Überwachung sowie empfindliche Strafen, wenn die Auflagen nicht erfüllt werden, sind daher notwendig.“

¹ Deutsche Version unter: http://ec.europa.eu/clima/policies/f-gas/docs/report_de.pdf,
englische Version unter: http://ec.europa.eu/clima/policies/f-gas/docs/report_en.pdf

Natürliche Kältemittel als umweltfreundliche Alternative

Ziel der F-Gase Verordnung soll es auch sein, die Entwicklung neuer technologischer Innovationen und Alternativtechnologien voranzutreiben. Eine Alternative zu F-Gasen in Kälte- und Klimaanlageanlagen sind natürliche Kältemittel wie Ammoniak (NH_3), Kohlendioxid (CO_2) und Kohlenwasserstoffe. „Sie haben den Vorteil, dass sie im Gegensatz zu den F-Gasen gar kein oder nur ein vernachlässigbar geringes globales Erwärmungspotenzial besitzen“, so Monika Witt. „Ihr Beitrag am Treibhauseffekt bleibt daher auch im Fall von Leckagen oder bei der Entsorgung des Kältemittels verschwindend gering.“ So verwies eurammon im Rahmen der Mitarbeit in der Expertengruppe zur Prüfung der F-Gase-Verordnung unter anderem auf das hohe Reduktionspotenzial von F-Gasen, wenn beispielsweise in ortsfesten Klimaanlageanlagen Ammoniak als Kältemittel eingesetzt würde. Darüber hinaus hob die Initiative die guten thermodynamischen Eigenschaften von NH_3 und Kohlenwasserstoffen, auch bei Anwendungen im kritischen Temperaturbereich, hervor. Verbreitet ist immer noch die Meinung, dass Anlagen mit natürlichen Kältemitteln grundsätzlich weniger effizient arbeiten als solche mit synthetischen. „Diese Aussage muss dahingehend revidiert werden, dass Lösungen mit natürlichen Kältemitteln durch eine geschickte Planung und systematische Anlagenoptimierung mindestens genauso effizient sind“, weiß Witt. „ NH_3 zum Beispiel gilt als das Kältemittel mit den besten thermodynamischen Eigenschaften und ist daher eines der kosten- und energieeffizientesten Kältemittel überhaupt.“

Eine explizite Förderung natürlicher Kältemittel wäre für die eurammon Vorstandsvorsitzende denkbar, um Unternehmen einen Anreiz zum Wechsel zu vermitteln. „Dies kann in Form von Zuschüssen oder Steuerentlastungen geschehen. Eine andere bewährte Möglichkeit ist eine Besteuerung von Stoffen mit hohem GWP.“ Die australische Regierung überreichte im September einen Gesetzesentwurf für eine CO_2 -Steuer zur Abstimmung an das Parlament, die eine Besteuerung von F-Gas-Importen einschließt. Um den Übergang zu bereits vorhandenen, umweltfreundlicheren Technologien zu intensivieren, haben auch einzelne Länder in Europa bereits zusätzliche Maßnahmen ergriffen. Käufer zahlen in Dänemark für ein Kilogramm R 134a derzeit 17,50 € an Steuern, in Schweden 35,00€ und in Norwegen gar 39,00 €. „Wichtig ist aber, die geltenden Bestimmungen EU-weit zu harmonisieren um den sicheren Gebrauch natürlicher Kältemittel zu gewährleisten. Aktuell gibt es noch zu viele unnötige Behinderungen in vielen Ländern“, so Witt.

Zusätzlich: zukünftig Ressourcen noch besser nutzen

Natürliche Kältemittel sind preiswert, in unbegrenzter Menge verfügbar und können bereits heute nahezu jede Kälteanwendung abdecken. „Auf dieser Basis gilt es, die Kältetechnik zu

optimieren und weiterzuentwickeln“, rät Monika Witt. „Die Energieeffizienz von Anlagen und Komponenten kann durch Forschung und Entwicklung immer noch optimiert werden. So sollte es zukünftig möglich sein, dass Anlagen die Energie, die sie benötigen auch selbst produzieren können.“ Doch auch heute schon können Einsparpotenziale intensiver genutzt werden. „Die Abwärme von Anlagen kann zur Aufbereitung von warmem Wasser oder zum Heizen verwendet werden. Und die Leistung und der Energieverbrauch einer Anlage, die häufig in Teillast betrieben wird, könnte anhand von drehzahlgeregelten Verdichtern gesteuert werden. Darüber hinaus könnten zur Strom- und Kälteerzeugung vermehrt erneuerbare Energien, zum Beispiel Solarenergie, genutzt werden, um den CO₂-Ausstoß beim Erzeugen von fossiler Energie zu reduzieren.“

Anlagen

Ammoniak (NH₃)

Ammoniak wird als Kältemittel seit über 130 Jahren erfolgreich in Industriekälteanlagen eingesetzt. Es ist ein farbloses, unter Druck verflüssigtes Gas mit stechendem Geruch. Als Kältemittel ist Ammoniak unter der kältetechnischen Bezeichnung R 717 (R = Refrigerant) bekannt und wird für die Verwendung in der Kältetechnik synthetisch hergestellt. Ammoniak hat kein Ozonabbaupotenzial (ODP = 0) und keinen direkten Treibhauseffekt (GWP = 0). Auf Grund der hohen Energieeffizienz ist auch der Beitrag zum indirekten Treibhauseffekt vergleichsweise gering. Ammoniak ist bedingt brennbar. Die erforderliche Zündenergie ist jedoch 50-mal höher als die von Erdgas, und ohne Stützflamme brennt Ammoniak nicht weiter. In Verbindung mit der hohen Affinität des Ammoniaks zur Luftfeuchtigkeit hat das zur Einstufung als schwer entzündlich geführt. Ammoniak ist giftig, besitzt aber einen charakteristischen, stechenden Geruch mit hoher Warnwirkung und ist bereits ab einer Konzentration von 3 mg/m³ in der Luft wahrnehmbar, was bedeutet, dass die Warnwirkung lange vor einer gesundheitsschädlichen Konzentration (> 1.750 mg/m³) eintritt. Ammoniak ist des Weiteren leichter als Luft und steigt deshalb schnell auf.

Kohlendioxid (CO₂)

Kohlendioxid ist in der Kältetechnik unter der kältetechnischen Bezeichnung R 744 bekannt und verfügt dort über eine lange Tradition, die bis weit ins 19. Jahrhundert reicht. Es ist ein farbloses, unter Druck verflüssigtes Gas mit schwach säuerlichem Geruch beziehungsweise Geschmack. Kohlendioxid besitzt kein Ozonabbaupotenzial (ODP = 0) und in der Verwendung als Kältemittel in geschlossenen Kreisläufen einen vernachlässigbaren direkten Treibhauseffekt (GWP = 1). Es ist nicht brennbar, chemisch inaktiv und schwerer als Luft. Auf den Menschen wirkt Kohlendioxid erst bei hohen Konzentrationen narkotisierend und erstickend. Kohlendioxid ist in sehr großen Mengen natürlich vorhanden.

Kohlenwasserstoffe

Kälteanlagen mit Kohlenwasserstoffen wie Propan (C₃H₈), in der Kältetechnik auch bekannt unter der Bezeichnung R 290, oder Butan (C₄H₁₀), bekannt unter der Bezeichnung R 600a, sind weltweit seit vielen Jahren in Betrieb. Kohlenwasserstoffe sind unter Druck verflüssigte, farb- und fast geruchlose Gase, die weder ein Ozonabbaupotenzial (ODP = 0) noch einen nennenswerten direkten Treibhauseffekt (GWP = 3) haben. Dank ihrer hervorragenden thermodynamischen Eigenschaften sind Kohlenwasserstoffe besonders energiesparende Kältemittel. Sie sind schwerer als Luft und wirken in hohen Konzentrationen narkotisierend und erstickend. Kohlenwasserstoffe sind brennbar und können mit Luft explosive Gemische

bilden. Auf Grund der vorhandenen Sicherheitsvorrichtungen liegen die Kältemittelverluste jedoch nahe Null. Kohlenwasserstoffe sind weltweit preiswert erhältlich und werden dank ihrer idealen kältetechnischen Eigenschaften besonders in Anlagen mit geringen Füllmengen eingesetzt.

Ozonzerstörungs- und Treibhauspotenzial von Kältemitteln

	Ozone Depletion Potential (ODP)	Global Warming Potential (GWP)
Ammoniak (NH ₃)	0	0
Kohlendioxid (CO ₂)	0	1
Kohlenwasserstoffe (Propan C ₃ H ₈ , Butan C ₄ H ₁₀)	0	3
Wasser (H ₂ O)	0	0
Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe (FCKW)	1	4.680–10.720
Teilhalogenierte Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe (H-FCKW)	0,02–0,06	76–2.270
Per-Fluor-Kohlenwasserstoffe (P-FKW)	0	5.820–12.010
Teilhalogenierte Fluor-Kohlenwasserstoffe (H-FKW)	0	122–14.310

Ozone Depletion Potential (ODP)

Die Schädigung der Ozonschicht wird vor allem durch den Chlor-, Fluor- oder Bromanteil in Verbindungen verursacht, die in der Lage sind, Ozonmoleküle (O₃) zu spalten und damit die Ozonschicht zerstören. Das Ozonzerstörungspotenzial (ODP) einer Verbindung wird als Chlor-Äquivalent angegeben (ODP eines Chlormoleküls = 1).

Global Warming Potential (GWP)

Der Treibhauseffekt entsteht durch die Fähigkeit von Stoffen in der Atmosphäre, die von der Erde abgestrahlte Wärme zurück auf die Erde zu werfen. Das direkte Treibhauspotenzial (GWP) einer Verbindung wird als CO₂-Äquivalent gemessen (GWP eines CO₂-Moleküls = 1).

Über eurammon

eurammon ist eine gemeinsame europäische Initiative von Unternehmen, Institutionen und Einzelpersonen, die sich für den verstärkten Einsatz von natürlichen Kältemitteln engagieren. Als Kompetenzzentrum für die Anwendung natürlicher Kältemittel in der Kältetechnik sieht die Initiative ihre Aufgabe darin, eine Plattform für Informationen und Austausch zu bieten und den Bekanntheitsgrad und die Akzeptanz natürlicher Kältemittel zu erhöhen. Ziel ist es, ihren Einsatz im Interesse einer gesunden Umwelt zu fördern und so nachhaltiges Wirtschaften in der Kältetechnik weiterzuentwickeln. eurammon informiert Fachleute, Politiker und die breite Öffentlichkeit umfassend zu allen Aspekten natürlicher Kältemittel und steht allen Interessierten als kompetenter Ansprechpartner zur Verfügung. Anwendern und Planern von Kälteprojekten stellt eurammon konkrete Projekterfahrung sowie umfangreiches Informationsmaterial zur Verfügung und berät sie zu allen Fragen im Zusammenhang mit Planung, Genehmigung und Betrieb von Kälteanlagen. Die Initiative wurde 1996 gegründet und steht europäischen Unternehmen und Institutionen im Interessenbereich natürlicher Kältemittel, aber auch Einzelpersonen beispielsweise aus Wissenschaft und Forschung offen.

Internetadresse: www.eurammon.com

Kontakt

Ansprechpartner eurammon

eurammon
Dr. Karin Jahn
Lyoner Straße 18
D-60528 Frankfurt
Tel.: +49 (0)69 6603-1277
Fax: +49 (0)69 6603-2276
Mail: karin.jahn@eurammon.com

Ansprechpartner Presse

FAKTOR 3 AG
Anika Hagemeier
Kattunbleiche 35
D-22041 Hamburg
Tel.: +49 (0)40 679446-194
Fax: +49 (0)40 679446-11
Mail: eurammon@faktor3.de