

## STATEMENT

# ASERCOMs Kältemittel-Szenario zur Einhaltung der europäischen F-Gas-Verordnung

## Teil 1: Gewerbekälte

Mit der Gründung von *ASERCOM* vor 25 Jahren schloss sich eine kleine Gruppe zusammen, um sich mit verschiedenen technischen Themen innerhalb der Kälte- und Klimabranche zu befassen. Dazu gehörte auch das Montrealer Protokoll mit dem schrittweisen Verbot von FCKW, um den weiteren Abbau der Ozonschicht zu verhindern.

Innerhalb von *ASERCOM* entstand so eine Arbeitsgruppe, in der Ingenieure zusammen nach Lösungen suchten, sich auf Alternativen zu FCKW einigten und harmonisierte Normen zur Präsentation von Leistungsdaten entwickelten.

Jüngste Studien deuten an, dass die Ozonschicht dank der Zusammenarbeit und des Engagements der gesamten Branche anfängt sich wieder zu regenerieren.

Mit der aktuellen F-Gas-Verordnung sieht sich die Kälte- und Klimabranche einer neuen Herausforderung gegenüber. Daher haben sich alle Mitglieder von *ASERCOM* erneut dazu bereit erklärt, gemeinsam Lösungen für alternative Kältemittel, Nachrüstarbeiten und neue Anlagentechniken zu finden.

Ein weltweites Reduzieren von CO<sub>2</sub>-Emissionen ist für den Umweltschutz von großer Bedeutung. Unsere Branche ist für 2% des Ausstosses verantwortlich. Die F-Gas-Verordnung sieht vor, dass die in den Verkehr gebrachte Menge an F-Gasen (ausgedrückt als CO<sub>2</sub>-Äquivalent) bis 2030 im Vergleich zum Referenzzeitraum von 2009 bis 2012 um 79 % verringert werden muss.

Innerhalb der Kälte-/Klimabranche gehört die Gewerbekälte zu den Bereichen mit den höchsten Kältemittel-Emissionen. Die F-Gas-Verordnung führt bereits mehrere Maßnahmen für die Gewerbekälte an, um Emissionen zu reduzieren. Dazu gehört u.a. das Verbot der Verwendung von HFKW für bestimmte Anwendungen. Die daraus resultierenden Maßnahmen haben Priorität. Zu einem späteren Zeitpunkt werden wir auch auf alle anderen Bereiche unserer Branche, wie Klimaanlage, Wärmepumpen und andere Anwendungen, eingehen und entsprechende Leitlinien entwickeln.

Weitere Aspekte der F-Gas-Verordnung sind strengere Vorschriften zur Überwachung von Leckagen sowie eine stufenweise Reduzierung der Menge der auf dem Markt verfügbaren Kältemittel. Experten schätzen, dass der durchschnittliche GWP-Wert aller bis 2030 verwendeten Kältemittel bei 400 liegen sollte. Bei einem durchschnittlichen GWP-Wert von 400 wird die Verwendung von natürlichen Kältemitteln, wie CO<sub>2</sub>, Ammoniak und Kohlenwasserstoffen (KW), denen eine bedeutendere Rolle zukommen wird, bereits berücksichtigt.

Damit dieses ehrgeizige Ziel erreicht werden kann, wird die gesamte Branche die aktuellen Technologien entsprechend anpassen müssen. Für die meisten unserer Produkte stellt dies eine Herausforderung dar. Diese müssen „aufgerüstet“ werden, um mit den alternativen Kältemitteln kompatibel zu sein.

ASERCOMs Kältemittel-Arbeitsgruppe hat sich in den letzten zwei Jahren aktiv mit folgenden Themen beschäftigt:

- Ausarbeitung einer eigenen Simulation für die schrittweise Beschränkung der Verwendung von Kältemitteln bis 2030
- Veröffentlichung einer Leitlinie zum Temperaturleit von Kältemitteln und dessen Auswirkungen auf die Leistungsangaben
- Intensivierung von Maßnahmen, um der Reduzierung der Umweltbelastungen höchste Priorität einzuräumen

Weiterhin muss an den Aspekten zur Anpassung der Technologien gearbeitet werden:

- Einsatzbereich
- Kältemittelleigenschaften und Schmiermittel (Löslichkeit, Mischbarkeit und Viskosität)
- Materialverträglichkeit
- Leistungsprüfungen
- Forschung sowie Weiterentwicklung der Produkte
- Auswirkungen auf Wärmeübertrager und Bau/Entwicklung von Systemen mit Kältemitteln mit höherem Temperaturleit
- Kältemittelfüllmenge in Bezug auf Sicherheitskriterien
- Sicherheit bei der Verwendung
- Qualifikation des Personals sowie Schulungen
- Prüfung und Zertifizierung der Produkte
- Wirtschaftliche Auswirkungen und Verfügbarkeit von Komponenten

Enorme Anstrengungen werden in allen Richtungen unternommen, jedoch verzögert eine zu große Ausuferung von alternativen Kältemitteln die entsprechende Marktanpassung. Auch Auftragnehmer und Installateure können mit dieser Vielfalt in der Praxis nicht umgehen und der Aufwand für individuelle Trainings stünde in einem inflationären Verhältnis.

**Neben der Berücksichtigung von natürlichen Kältemitteln, die in weiteren ASERCOM Statements gesondert behandelt werden**, haben unsere Ingenieure gemeinsam die aktuellen Prüfergebnisse beurteilt, die mit **synthetischen Kältemittelalternativen** erzielt wurden:

Die derzeit in der Gewerbekälte gängigsten Kältemittel sind R404A und R507A (beide dürfen ab 2020 bei neuen Anlagen nicht mehr verwendet werden) sowie R134a.

Für die Verwendung alternativer Kältemittel und die Nachrüstung bestehender Anlagen müssen die Verdichter-/Komponentenhersteller die entsprechenden Freigaben erteilen. Existierende nicht brennbare Alternativ-Kältemittel für R404A/R507A weisen ein GWP von etwa 1400 (z. B. R449A, R448A) bis 2000 (z. B. R452A, R452C gemäß AR5) auf. Alternativen für R134a haben einen GWP von etwa 600 (z. B. R450A, R513A).

Für Anlagen mit R404A/R507A fallen Alternativ-Kältemittel mit einem GWP unterhalb von 1400 bereits in den Bereich mit einem GWP von 300 und weniger (z. B. R454A, R454C, R455A, R457A, R459B). Diese Kältemittel sind jedoch brennbar (Sicherheitsgruppe A2L).

Die jüngst veröffentlichte Norm EN 378-1:2017 enthält nun Sicherheits- und Umweltauflagen für die Verwendung von schwer entflammenden A2L- und B2L-Kältemitteln. Für neue Anlagen definiert und erlaubt sie die Verwendung von schwer entflammenden Kältemitteln in bestimmten Mengen, unter Berücksichtigung der Sicherheitsaspekte für Stoffe mit geringer Flammgeschwindigkeit, bei denen die Wahrscheinlichkeit und Folgen von Zündgefahren reduziert sind.

Alle Marktbeteiligten müssen zeitnah Schulungen zum Umgang mit brennbaren Kältemitteln erhalten. Neue Anlagen, die gemäß EN 378:2017 gebaut wurden und von qualifizierten Technikern bedient werden, sind sicher. Dennoch kann es bei neuen Anlagen immer noch vorteilhafter sein, nicht brennbare Kältemittel zu verwenden.

Die internationalen und öffentlich zugänglichen Leistungs- und Betriebsdaten von Verdichtertests mit Alternativ-Kältemitteln zeigen, dass bei Letzteren höhere Heißgastemperaturen als bei R404A auftreten. Sie weisen ebenfalls einen erheblichen Temperaturgleit auf, was bei der Auslegung neuer Anlagen entsprechend berücksichtigt werden muss.

Für Anlagen mit R134a fallen Alternativ-Kältemittel mit einem GWP unterhalb von 600 bereits in den Bereich mit GWP 150 und geringer (R1234yf, R1234ze). Sie sind jedoch ebenfalls brennbar (Sicherheitsgruppe A2L). Testergebnisse zeigen zudem bei einigen Kältemitteln (wie z.B. R1234ze) eine deutlich geringere Kälteleistung im Vergleich zu R134a.

## Fazit:

Bei der Auswahl von alternativen, sogenannten natürlichen oder synthetischen, Kältemitteln sollte die Verwendung des Kältemittels mit dem geringstmöglichen GWP oberstes Ziel sein.

Folgende Aspekte müssen berücksichtigt werden:

- Entflammbarkeit und entsprechende Sicherheitsmaßnahmen
- Temperaturgleit und daraus resultierende Systemauslegung
- Überwachung der Heißgastemperatur
- Kälteleistung

Die Kälte-/Klimabranche steht wesentlichen Produkt- und Technologieänderungen gegenüber. Die meisten aktuellen Produkte werden eine entsprechende Qualifizierung oder Neuauslegung benötigen, um die sehr ehrgeizigen Ziele der F-Gas-Verordnung zu erfüllen. Dabei handelt es sich um einen zeitaufwendigen Prozess mit viel Laborarbeit, der bisher einmalig in der Branche ist. Durch die Entflammbarkeit der meisten Alternativ-Kältemittel wird es Änderungen in wesentlich größerem Ausmaß als beim Wechsel von FCKW auf HFKW geben.

In erster Linie muss die Wissensbarriere überwunden werden, indem alle Beteiligten, vor allem Service-, Reparatur- und Wartungspersonal, geschult werden, um eine fristgerechte Markteinführung von Alternativ-Kältemitteln zu ermöglichen.