

## Kohlenwasserstoff-Kältemittel in Kälteanlagen

### 1 Einführung

Die Weltgemeinschaft hat mit dem Pariser Abkommen und der in Kigali vereinbarten Änderung des Montrealer Protokolls einen weiteren wichtigen Schritt in Richtung der Reduzierung der durch menschliche Aktivitäten verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen getan, um unseren Planeten für künftige Generationen zu erhalten. Die weltweite schrittweise Beschränkung (Phase-down) der Verwendung von Fluorkohlenwasserstoffen (FKW) in der Kältebranche trägt entscheidend zu den internationalen Klimaschutzbestrebungen bei. Die neueste Version der F-Gas-Verordnung der EU sieht in den nächsten Jahren ein Verbot bestimmter Kältemittel mit hohem Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP) für mehrere Anwendungen vor. Der Phase-down wird die verfügbaren Mengen an FKW-Kältemitteln auf dem Markt erheblich begrenzen.

Andere Bereiche werden diesem Trend folgen. Zum Beispiel hat Kanada FKW-Vorschriften veröffentlicht, in denen für bestimmte Anwendungen und Zeitpunkte ein GWP-Grenzwert vorgeschrieben ist. In den USA, auch wenn die EPA Regeln zu diesem Thema vorerst aufgehoben wurden, hat Kalifornien 2018 Regeln für die Begrenzung von Stoffen mit hohem GWP veröffentlicht. All diese Entwicklungen weisen in eine ähnliche Richtung: Sie geben den Anstoß, das GWP der eingesetzten Kältemittel zu senken, ohne Kompromisse in Bezug auf die indirekten CO<sub>2</sub>-Emissionen während der Lebensdauer der Anlage einzugehen.

Kohlenwasserstoffe haben sich in verschiedenen Anwendungen als geeignete Kältemittel bewährt – in Bezug auf die Thermodynamik, Zuverlässigkeit und Sicherheit. ASERCOM-Mitgliedsunternehmen haben Erfahrungen mit dem Einsatz dieser Kältemittel in verschiedenen Bereichen gesammelt und arbeiten an der Standardisierung, um Geräte- und Anlagenherstellern die sichere Verwendung von KW als Kältemittel zu ermöglichen.

Dieses Dokument konzentriert sich auf Anwendungen in europäischen Ländern, in denen einheitliche Standards für brennbare Kältemittel verwendet werden, mit Ausnahme einiger lokaler Besonderheiten.

Die Europäische Kommission hat festgestellt, dass aktuell geltende Sicherheitsnormen nur begrenzte Regeln für die Verwendung von brennbaren Kältemitteln mit niedrigem GWP enthalten. Auf Grundlage der Ergebnisse dieses Berichts beauftragte die Europäische Kommission die Normungsgremien CEN und CENELEC damit, die einschlägigen Normen zu aktualisieren.

Die aktuellen Produktsicherheitsnormen ( IEC/EN 60335-2-40/89) und die horizontale Norm EN 378 legen Regeln für die KW-Kältemittelfüllmengen fest. Diese sind abhängig von dem Aufstellungsort der Anlage, ihrer Konstruktion und ihrer Zugänglichkeit für die Öffentlichkeit. In einigen Fällen kann gemäß der IEC 60335 eine KW\_Kältemittelfüllung z. B. von bis zu 4,94 kg R-290 zulässig sein. Gemäß der EN 378 sind, abhängig von der Installation, eine begrenzte oder aber eine unbegrenzte Menge möglich.

2019 wurde die neue Fassung der IEC60335-2-89 mit höheren zulässigen Füllmengen brennbarer Kältemittel A3 und A2L und entsprechend erweiterten Sicherheitsmassnahmen

Letzte Aktualisierung: November 2019

veröffentlicht. Die Ausgabe der entsprechenden EN wird für 2020 erwartet. Es dürfen nur Anlagen verwendet werden, die für KW ausgelegt und zugelassen sind.

## **2 Wichtige Anwendungen – ASERCOM-Position**

### **2.1 Kohlenwasserstoffe (KW) in Haushalts- und ähnlichen Geräten (Kühlschränke, Gefrierschränke, Flaschenkühler usw.):**

- Extrem geringe Leckrate durch das hermetisch dichte System
- Werksmontage (Anpassungen für die KW-Technik)
- Kleine Kältemittelfüllmenge (< 150 g)

### **2.2 Kohlenwasserstoffe (KW) in gewerblichen Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen:**

- Steckerfertige Kältemaschinen, werkseitig typgeprüft für KW (entwickelt, montiert und geprüft)
- Im Falle einer Störung/Leckage sollten diese Anlagen vorzugsweise in einem für das Risiko geeigneten Raum gewartet/repariert oder zur Fertigungsstätte zurückgebracht werden, es sei denn, der Installateur ist zertifiziert und sicher im Umgang mit KW.
- Eindeutige und vollständige Sicherheitsvorschriften für Anlagen, die nicht unter die Produktsicherheitsnormen (IEC 60335-2-40/89) fallen, müssen auf harmonisierter Basis erstellt werden.
- Vom Hersteller freigegebene Komponenten sind bereits für den Einsatz mit KW verfügbar.

### **2.3 Kohlenwasserstoffe (KW) in Transportkälte- und Transportklimaanlagen:**

- Ein A2L-Kältemittel wurde genehmigt und in PKW-Klimaanlagen eingesetzt. Derzeit gibt es keine Informationen über Pläne, auf KW umzusteigen.
- Das Fracht- und Passagiertransportsegment ist aufgrund europäischer Richtlinien und lokaler Vorschriften in ganz Europa ein komplexes Thema.
- Transportkälte- oder Transportklimaanlagen sind zusätzlichen Belastungen durch die Betriebsumgebung ausgesetzt – vor allem Vibrationen und mögliche Fahrzeugunfälle erhöhen die Anforderungen an die Sicherheit.
- Die Kältemittelmenge in Transportkälte- und Transportklimaanlagen liegt in den meisten Fällen über der zulässigen Menge für öffentlich zugängliche Orte.
- Wir benötigen daher weitere detaillierte Studien und Bewertungen, bevor wir in diesem Dokument näher auf das Transportsegment eingehen können.

### **2.4 Kohlenwasserstoffe (KW) in großen gewerblichen und industriellen Anwendungen:**

- Die Aufstellung der Anlagen im Freien wird bevorzugt.
- Alle Sicherheitsaspekte werden berücksichtigt und relevante Vorschriften sowie Normen werden angewendet.

## **3 Produkthaftung**

Durch die EU-Produkthaftungsrichtlinie ist das Produkthaftungsrecht in Europa harmonisiert worden. Aufgrund eines gewissen Ermessensspielraums, den die Richtlinie den EU-

Letzte Aktualisierung: November 2019

Mitgliedstaaten im Zusammenhang mit ihrer Umsetzung einräumt, und aufgrund der Tatsache, dass diese Umsetzungsvorschriften in das in den einzelnen Ländern bestehende herkömmliche und sehr unterschiedliche Deliktsrecht eingebettet sind, gibt es jedoch selbst in den EU-Mitgliedstaaten kein einheitliches Produkthaftungsrecht. Deshalb ist es unvermeidlich, dass Produkthaftungsansprüche trotz EU-Bemühungen selbst innerhalb der EU unterschiedlich behandelt und entschieden werden, je nachdem, wo sie vorgetragen werden.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass auch die Einhaltung der geltenden Vorschriften und Normen (z. B. ATEX-Richtlinie 2014/34/EU) den Anlagenhersteller nicht zwangsläufig von der Haftung entbindet.

Bei der Konstruktion solcher Anlagen müssen die Sicherheitsnormen (IEC EN 60335-2-24/40/89 und EN 378) berücksichtigt und angewendet werden.

Die folgenden Vorsichtsmaßnahmen müssen ebenfalls beachtet werden:

- Durchführung einer sorgfältigen Risikobewertung für die Anlage durch den Hersteller einschließlich des Risikos durch die Entflammbarkeit des Kältemittels.
- Einsatz von Komponenten, die für brennbare Kältemittel geeignet sind und die entsprechenden Sicherheitsanforderungen erfüllen (einschließlich möglicher Anforderungen der Druckgeräte-Richtlinie).
- Verbesserungen bei der Konstruktion und Installation der Anlagen bezüglich der Leckrate sowie auf die Fertigungs- und Prüfeinrichtungen.
- Verifizierung/Zulassung durch einen Dritten für die Herstellung, Prüfung und Befüllung, auch wenn diese auf Länderebene nicht zwingend vorgeschrieben ist.
- Wissen und Können der Mitarbeiter für alle Phasen der Anlagenlebensdauer, d. h. Herstellung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Entsorgung der Geräte.
- Für die Installation sowie Reparatur-/Wartungsarbeiten müssen Werkzeuge verwendet werden, die für KW geeignet sind.
- Der Betreiber bzw. Arbeitgeber muss eine sorgfältige Gefährdungsbeurteilung für den Einsatz der Anlage vor Ort, einschließlich aller Phasen der Anlagenlebensdauer (wie Betrieb, Wartung und Entsorgung) durchführen.

Die oben genannten Punkte sind eine Voraussetzung, um KW als sinnvolle Alternative in Betracht zu ziehen.

*ASERCOM* wird die wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen, die für das Thema dieser Zusammenfassung relevant sind, weiterhin beobachten. *ASERCOM* wird sich bemühen – ohne eine entsprechende Verpflichtung zu übernehmen –, Aktualisierungen vorzunehmen, wenn neue Aspekte berücksichtigt werden müssen. *ASERCOM* kann seine Position in Bezug auf die hierin enthaltenen Empfehlungen möglicherweise ändern.

---

Diese Empfehlungen richten sich an Fachleute, Hersteller und Installateure von industriellen, gewerblichen und Haushaltskälteanlagen. Dieser Entwurf stützt sich auf die aktuellen wissenschaftlichen und technischen Kenntnisse, die nach Meinung des *ASERCOM* zum Zeitpunkt des Entwurfs galten, jedoch übernehmen weder der *ASERCOM* noch seine Mitgliedsunternehmen die Verantwortung dafür und insbesondere keine Haftung für alle Maßnahmen – Handlungen oder Unterlassungen –, die auf der Grundlage dieser Empfehlungen ergriffen werden.

---