



Förderung
nicht-halogenerter
Kältemittel



Deutsche Umwelthilfe



Förderung von nicht halogenierten Kältemitteln im Lebensmitteleinzelhandel

Inhalt

Worum geht es in dem Projekt?	2
Was sind F-Gase und warum sind sie so gefährlich für das Klima?	2
Gibt es klimafreundliche Alternativen?	3
Wo werden Kältemittel im Lebensmitteleinzelhandel eingesetzt?	3
Wie kann man die F-Gas-Emissionen in den Griff bekommen?	4
Was bringt die künstliche Verknappung der HFKW-Kältemittel auf dem europäischen Markt?	4
Wieso werden natürlichen Kältemitteln durch restriktive Normen ausgebremst?	5
Untersuchungen der Deutschen Umwelthilfe zu Gefahren durch höhere Füllmengen von Propan	5
Welche Änderungen gibt es in der Produktsicherheitsnorm IEC 60335-2-89?	6
Müssen die Normen noch harmonisiert werden?	7
Was denken Anwender und Hersteller über natürliche Kältemittel?	7
Welche Herausforderung gibt es bei der Ausbildung im Umgang mit brennbaren Kältemitteln?	8

Worum geht es in dem Projekt?

Mit dem Projekt „Förderung von nicht halogenierten Kältemitteln im Lebensmitteleinzelhandel und in Wärmepumpen“ möchte die Deutsche Umwelthilfe nachhaltige Kälte- und Wärmetechnologien auf der Basis natürlicher Kältemittel vorantreiben, um Treibhausgasemissionen in diesen Sektoren zu reduzieren. Der Schwerpunkt des Vorhabens liegt auf Anwendungen, in denen effiziente Alternativen zu chemischen Kältemitteln vorhanden sind und die das größte Minderungspotenzial aufweisen. Dies gilt für den Einsatz nachhaltiger Kältetechnik im Lebensmitteleinzelhandel sowie im Bereich der Wärmeerzeugung mittels Wärmepumpen. Ziel des Projektes ist es, die Voraussetzungen für Entwicklung und Anwendung solcher Anlagen zu verbessern, sodass Unternehmen und öffentliche Hand zur Nutzung natürlicher Kältemittel in den genannten Bereichen übergehen.



Förderung
nicht-halogenierter
Kältemittel



Was sind F-Gase und warum sind sie so gefährlich für das Klima?

Fluorierte Gase (kurz F-Gase genannt) sind Treibhausgase und tragen erheblich zum Klimawandel bei. Sie umfassen die Stoffgruppen der teilfluorierten Kohlenwasserstoffe (HFKW), der voll- oder perfluorierten Kohlenwasserstoffe (FKW) und Schwefelhexafluorid (SF₆). F-Gase werden als Kältemittel in Klimaanlage und Kühlgeräten, als Treibmittel in Dämmmaterialien, als Treibgas in Sprays oder auch als Feuerlöschmittel verwendet. Mehr als 80 Prozent der Kältemittel in stationären und mobilen Anlagen basieren heute auf F-Gasen. F-Gase entweichen in die Atmosphäre bei der Herstellung, beim Gebrauch durch Leckagen und bei der Entsorgung der Geräte.

Neben Emissionen aus dem Energieverbrauch der Anlagen entstehen große Mengen an direkten Emissionen durch den Verlust bislang eingesetzter Kältemittel mit hohem Treibhausgaspotential. Die heute zur Anwendung kommenden Kältemittel sind in erster Linie fluorierte Gase (F-Gase) mit zum Teil hohem Treibhausgaspotential (GWP). Diese liegen bei üblichen Umgebungsbedingungen gasförmig vor und sind damit flüchtig. Verluste bei der Befüllung und beim Entsorgen der Anlage sowie im kontinuierlichen Betrieb sind daher, insbesondere bei der üblich langen Lebensdauer der Anlagen, unvermeidbar. Der Einsatz natürlicher Kältemittel als Ersatz für F-Gase muss stärker und schneller als über die bestehenden Regulierungen vorgesehen unterstützt werden, um so einen signifikanten Beitrag zum Klimaschutz nicht ungenutzt zu lassen. Im Projekt bringen wir Experten, Hersteller, Behörden und Anwender zusammen, um die Hindernisse in Richtung Technik, Etablierung, Normen, Fortbildung und Entsorgungsservice zu definieren und zu überwinden.

Gibt es klimafreundliche Alternativen?

Ja, natürliche Kältemittel haben ein sehr geringes Treibhausgaspotential und stellen somit im Falle eines Entweichens keine Gefahr für das Klima dar. Zu ihnen zählen z.B. Kohlenwasserstoffe (HC), Kohlendioxid (CO₂) oder Ammoniak (NH₃). Sie bringen einen weiteren Vorteil mit sich, da die entsprechenden Anlagen meist effizienter als solche mit F-Gasen arbeiten. Dieses führt zu geringerem Stromverbrauch und somit zu geringeren Emissionen im Zusammenhang mit der Herstellung der benötigten Energie. Jedoch sind auch natürliche Kältemittel mit technischen Herausforderungen verbunden. So sind Kohlenwasserstoffe brennbar und Ammoniak giftig. Es bedarf bei der Anwendung entsprechender Sicherheitsvorkehrungen. CO₂ ist ein sehr druckintensives Kältemittel und benötigt stärkere Rohrleitungen und somit einen höheren Materialaufwand.

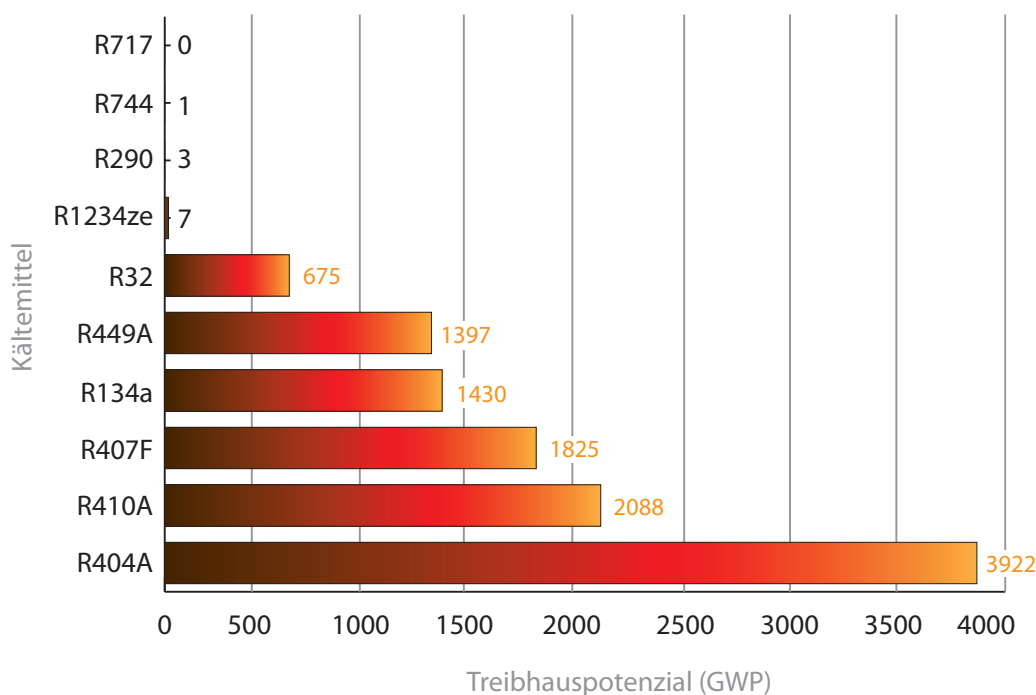
Der verstärkte Einsatz natürlicher Kältemittel in der Praxis und der damit verbundene Rückgang klimaschädlicher F-Gas-Emissionen kann durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden. Den wohl signifikantesten Einfluss hat dabei eine Änderung der derzeitigen Normung, die den Einsatz von Kohlenwasserstoffen limitiert. Mit Änderungen bestehender Normen zugunsten höherer Füllmengen des Kältemittels Propan können F-Gas-freie Kälteanlagen und Wärmepumpen in einer breiteren Vielfalt von Anwendungen auf den Markt kommen. Diese können überdies auch in wärmeren Regionen effizienter als das Kältemittel CO₂ genutzt werden.

Wo werden Kältemittel im Lebensmitteleinzelhandel eingesetzt?

Kommerzielle Kühlanlagen findet man im großen Umfang im Lebensmittelhandel. Derzeit werden hier noch mehrheitlich fluoridierte Treibhausgase als Kältemittel verwendet. Das Kältemittel R404A wird hauptsächlich in den Verbundkälteanlagen des Lebensmitteleinzelhandels eingesetzt. In Deutschland betrug 2016 laut Statistischem Bundesamt allein die Emissionen durch Leckage des Kältemittels bzw. die dadurch bedingte Wartung der Anlagen knapp 2,13 Millionen Tonnen CO₂eq. Fasst man alle F-Gase in allen Anwendungen zusammen, entstanden bei der Wartung von bestehenden Anlagen sogar Emissionen in Höhe von **4,6 Millionen Tonnen CO₂eq!**

Kältemittel werden im Lebensmitteleinzelhandel in Kälteanlagen in Verkaufsräumen, in Kühlräumen (Lagerräumen) sowie in Klimatisierungsanlagen eingesetzt. Die Kälteanlagen der Transportkühlung sowie der Logistikzentren stehen hier nicht im Vordergrund. Neue Anlagentypen kombinieren die Kühlung der Waren sowie die Klimatisierung des Gebäudes. Weiterhin muss unterschieden werden in Tief- und Normalkühlung. Zwei unterschiedliche Konzepte sind zu finden: großen Verbundanlage sowohl in der Normalkühlung (oberhalb von 0 Grad) als auch in der Tiefkühlung mit einer Kälteanlage oder Nutzung bzw. Kombination einer größeren Verbundanlage mit weiteren kleineren steckerfertigen Kühlgeräten, die jeweils einen

Wie klimaschädlich sind Kältemittel?



abgeschlossenen Kältemittelkreislauf haben. Diese haben eine geringere Leistung als auch geringere Kältemittelfüllmengen im Vergleich zu großen Verbundanlagen. Viele Märkte in Deutschland nutzen in ihrer Normalkühlung (>0°C) eine größere Verbundanlage und in der Tiefkühlung (ca. -18°C) mit viele kleine eigenständige steckerfertigen Truhen.



Wie kann man die F-Gas-Emissionen in den Griff bekommen?

Bei der Nutzung von Kälteanlagen und Wärmepumpen entstehen Emissionen sowohl direkt durch das Entweichen fluorierter Kältemittel sowie auch indirekt durch den Energieaufwand und somit die Stromherstellungsemissionen. Die Bundesregierung hat Maßnahmen verankert, um klimaschädlich F-Gas-Emissionen zu verringern:

- » Umsetzung der europäischen F-Gas-Verordnung mit schrittweiser Reduzierung von F-Gas-Mengen auf dem Markt, sektorale Verbote von Kältemittelanwendungen sowie neue Prüfpflichten für F-Gas-haltige Anwendungen. Darüber hinaus sollen weitere Maßnahmen getroffen werden, damit Lock-In Effekte (in der Technologie hängen bleiben durch eine lange Nutzungsdauer) vermieden werden: Diese Maßnahmen zielen hauptsächlich auf Beratungs- und Ausbildungsangebote ab.
- » Fortschreibung bzw. die Anpassung/Weiterentwicklung des Förderprogramms für nachhaltige (F-Gas-freie) gewerbliche Kälte- und Klimaanlageanlagen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative.
- » Überarbeitung von allgemeinen und produktspezifischen Normen, die Kältemittelanwendungen betreffen: hierbei im Besonderen die Überarbeitung der Sicherheitsvorkehrungen für brennbare Kältemittel.

Im Rahmen des Montreal Protokolls wurde 2016 mit dem „Kigali Amendment“ – ein neuer Zusatz zur stufenweise Mengenbeschränkungen von fluorierten Treibhausgasen verabschiedet. Hierbei sollen Industrieländer eine Reduktion des HFKW-Verbrauchs um 85 Prozent bis 2036 erreichen, der erste Reduktionsschritt für die meisten Industrieländer startet bereits für 2019. Für die Entwicklungs- und Schwellenländer gelten unterschiedliche Reduktionspläne mit Zielen von 80 bzw. 85 Prozent für den Zeitraum von 2024 bis 2047. Bei der Erfüllung ihrer Verpflichtungen erhalten Entwicklungsländer zusätzliche finanzielle Unterstützungen über den Multilateralen Fonds des Montrealer Protokolls.

Was bringt die künstliche Verknappung der HFKW-Kältemittel auf dem europäischen Markt?

Da die Umsetzung der EU Richtlinie über fluorierte Treibhausgase eine schrittweise Reduzierung der verfügbaren HFKW-Mengen nach sich ziehen wird, muss mit einer abnehmenden Verfügbarkeit heute gängiger HFKW-Kältemittel gerechnet werden, was zwangsläufig zu deren Preisanstieg führen wird. Als Konsequenz daraus sollte es zu einer steigenden Verwendung brennbarer Kältemittel oder von Kältemitteln mit anderen Eigenschaften als die der konventionellen HFKW kommen. Gleichzeitig ist aber auch eine höhere Kältemittelvielfalt zu erwarten sowie eine verstärkte Aufbereitung von HFKW-Kältemitteln. Durch den Preisanstieg der HFKW Kältemittel lässt sich eine Erhöhung der Dichtheitsmaßnahmen bei konventionellen Kälteanlagen erhoffen. Parallel sollte die Aufbereitung und das Recycling von F-Gasen an Relevanz gewinnen, da Bestandsanlagen durch die Inverkehrbringungsverbote und Verwendungsverbote ab 2020 betroffen sein werden, da diese dann nur noch aufgearbeitete oder recycelte HFKW nutzen dürfen.

Rund 11 Prozent der HFKW-Mengen auf dem deutschen Markt (1,2 Mt CO₂eq) werden voraussichtlich 2018 für importierte Erzeugnisse eingesetzt. Es besteht ein leichter Anstieg der Nachfüllmengen für stationäre Anlagen um 0,1 Mt CO₂eq auf 4,1 Mt CO₂eq. Bei den mobilen Klimaanlageanlagen gibt es konstante Nachfüllmengen, welche bei 0,6 Mt CO₂eq liegen. Mit rund 5,2 Mt CO₂eq werden für Erstfüllung neuer Kälte- und Klimaanlageanlagen, Schaumproduktion und sonstige Anwendungen die meisten HFKW Kältemittel in Deutschland eingesetzt.

Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten für Anwender von Kältetechnik sich gegen die Auswirkungen der HFKW-Kältemittelverknappung zu rüsten. Hierzu zählen bei den Neuanlagen prinzipiell der Umstieg auf bzw. der verstärkte Einsatz von natürlichen Kältemitteln. Nach aktuellem Stand sind nachhaltige Alternativen für die meisten Anwendungen verfügbar. Mit der Kälte-Klima-Richtlinie der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundes werden Neuerrichtung, Vollsanierungen und Teilsanierungen von energieeffizienten Kälte- und Klimaanlageanlagen gefördert. Im Bereich der Bestandsanlagen muss die Anlagendichtheit weiter erhöht werden. Bei der

Außerbetriebnahme von alten Kälteanlagen sollte das Kältemittel vollständig und sortenrein zurückgewonnen und wiederverwendet werden. Alternativ kann das Kältemittel zur Aufarbeitung gegeben werden. Grundsätzlich sollten Bestandsanlagen auf Kältemittel mit kleinerem GWP umgerüstet oder durch Anlagen mit natürlichen Kältemitteln ersetzt werden. Wenn alle Bestandsanlagen auch weiterhin nachgefüllt werden müssen, die Verknappung der HFKW-Kältemittel die Neuanlagen umso drastischer treffen wird. Entsprechend sollten keine neuen Anlagen mit den Kältemitteln R404A/R507A mehr angeschafft werden.

Wieso werden natürlichen Kältemitteln durch restriktive Normen ausgebremst?

Die Europäische Kommission sowie das Umweltbundesamt sehen in der Änderung spezifischer Produktnormen die größten Chancen in der Etablierung nachhaltiger Technologien. So sind Kohlenwasserstoffe als Kältemittel, die sich ideal als umweltfreundliche und effiziente Kältemittel eignen, aufgrund ihrer Brennbarkeit durch strenge Sicherheitsvorschriften in ihrer Anwendung limitiert. Derzeit sind die Füllmengen von Kohlenwasserstoffen auf 150 Gramm begrenzt. Eine höhere Füllmenge würde größere Geräte und somit deutlich mehr Anwendungen erlauben und so eine Alternative zu konventionellen klimaschädlichen Kälteanlagen bieten. Eine Erhöhung natürlicher, brennbarer Kältemittel wurde im Sommer 2019 durch die IEC beschlossen – in einem nächsten Schritt müssen nun die europäischen Normen harmonisiert werden. Dieser Prozess muss schnell vollzogen werden, damit sich klimafreundliche Kältemittel auf dem Markt durchsetzen können.

Relevant für die Bewertung der mit HC verbundenen Sicherheitsrisiken sind insbesondere Daten zu Leckagen einzelner Anlagen. Diese Daten sind notwendig, um ein aktuelles Bild der Leckagesituation zu bekommen sowie um eine Risikoeinschätzung durchzuführen, inwieweit Gefahren durch erhöhte Kohlenwasserstoffkonzentration in der Umgebungsluft im Falle von Leckage entstehen. Bisherige Tests (u.a. durch die Deutsche Umwelthilfe im Jahr 2016) zeigen deutlich, dass höhere Füllmengen nicht zu einem höheren Risikopotential führen müssen und somit eine Füllmengenerhöhung möglich und mit Blick auf das zu erwartende Klimaschutzpotential dieser Technologie sinnvoll wäre.

Untersuchungen der Deutschen Umwelthilfe zu Gefahren durch höhere Füllmengen von Propan

Tests des TÜV-Nord im Auftrag der Deutschen Umwelthilfe im Jahr 2016 an zwei großen steckerfertigen Kühlregalen erfassten die Konzentration des brennbaren und explosiven Propan in der Umgebungsluft der Anlagen, in denen zu Testzwecken Leckagen simuliert wurden. Die Tests fanden in hermetisch geschlossenen Räumen statt. Die Ergebnisse zeigten in den meisten Fällen keine Konzentration in sicherheitsrelevanter Höhe, auch bei deutlich pessimistischen Leckageszenarien (bis zu 1 Kilogramm Füllmenge). Andere Faktoren wie der Einsatz von Ventilatoren oder die Anordnung des Kondensators am Gerät haben deutlich mehr Einfluss auf die Konzentration als die Menge des eingesetzten Kältemittels:

- » Die Füllmenge bestimmt nicht das Sicherheitsrisiko!
- » Leckage-Lochgröße, Leckageort und das Vorhandensein eines Lüfters haben einen fundamentalen Einfluss auf die Propankonzentrationen im Raum!
- » Je höher der Leckageort, desto sicherer!
- » Höhere Füllmengen brennbarer Kältemittel sind eindeutig möglich und nötig!
- » Sicherheitsvorkehrungen (z.B. Lüfter, ExSchutz, empfindliche Bauteile hoch bauen, etc.) bieten notwendigen Schutz im Falle einer Leckage!

Kohlenwasserstoffe sind breit einsetzbar und bieten die Möglichkeit sowohl direkte als auch indirekte Emissionen zu reduzieren!



Welchen Einfluss hat der Ort der Leckage?

Die Höhe/Lage des Leckageortes hat einen ganz entscheidenden Einfluss auf Propankonzentrationen im Raum. Je höher dieser Leckageort liegt, desto höher ist auch die Vermischung mit der Luft und somit so geringer die Propankonzentration im Raum. Ursächlich ist hierbei, dass das Propan einen längeren Weg zum Boden hat, in der es sich mit der Luft vermengen kann.

Des Weiteren konnten bei Leckagen am Verdampfer (ca. auf 1 Meter Höhe) geringe Konzentrationen als bei Leckagen an einem bodenliegenden Verflüssiger gemessen werden. Dieses ist darauf zurückzuführen, dass auch hier der Weg des Leckageortes bis hin zu den Messsensoren weiter war sowie der Leckageort beim Verdampfer innerhalb des Regals lag und somit sich das ausströmende Propan schon innerhalb des Gerätes „verwirbeln“ konnte, bevor es dann in den Raum außerhalb des Kühlregals.

Welchen Einfluss hat die Menge der Leckage?

Höhere Leckagemengen führen erwartungsgemäß zu höheren Konzentrationen. Insofern jedoch der Verflüssiger (bzw. der Leckage-Ort) oberhalb der Anlage liegt, werden deutlich geringere Propankonzentrationen erreicht und das deutlich unterhalb der unteren Explosionsgrenze (UEG/LEL). Selbst Füllmengen von einem Kilogramm führen bei einer oberseitigen Leckage am Kälteregal zu keiner Überschreitung der unteren Explosionsgrenze. Eine Unbekannte ist die am ehesten zu erwartende Leckgaelochgröße. Diese ist ausschlaggebend für die Austrittsgeschwindigkeit des Kältemittels. Die in unseren Tests gewählten Ausströmmengen in einer bestimmten Zeit spiegeln worst-case Szenarien wieder. In der Praxis ist davon auszugehen, dass Ausströmmengen wesentlich geringer ausfallen und somit die Konzentrationen noch geringer ausfallen sollten. Hierzu gibt es noch besonderen Bedarf zur Generierung von Daten!

Welchen Einfluss hat ein Lüfter?

Eine weitere wichtige Erkenntnis ist, dass der Verflüssiger- bzw. Verdampferlüfter einen immensen Beitrag zur Vermischung des austretenden Propan mit der Luft leistet und die Konzentrationen deutlich unterhalb der unteren Explosionsgrenze befördert.

Welche Änderungen gibt es in der Produktsicherheitsnorm IEC 60335-2-89?

Die F-Gas Verordnung (EU 517/2014) untersagt den Einsatz von Kältemitteln mit einem GWP > 150 in gewerblichen Kühlmöbeln ab dem 01. Januar 2022. Alle für diesen Einsatzbereich geeigneten Kältemittel sind brennbar, mit Ausnahme von CO₂. Der Einsatz von brennbaren Kältemittel ist derzeit in der für Kühlmöbel relevanten Produktsicherheitsnorm EN 60335-2-89 auf eine max. Füllmenge von 150 g pro Kreislauf begrenzt. Hierbei sind Füllmengen oberhalb von 150 g zwar möglich, können aber nicht nach einem Produktsicherheitsstandard (EN 60335-2-89) als eigensicheres Gerät zertifiziert werden. Es muss dann ein generischer Standard (z.B. EN378) befolgt werden mit einem zusätzlichen aufstellungsspezifischen Risk-Assessment.

Damit die Umsetzung der F-Gas-Verordnung in verschiedenen Anwendungsbereichen gelingen kann, ist eine Normänderung zwingend erforderlich. Sofern produktspezifische IEC oder ISO Normen für bestimmte Anwendungsbereiche existieren, überstimmen diese eine generische Norm. Die finale Abstimmung der Produktnorm für Steckerfertige Kühlgeräte (FDIS - Final Draft International Standard) wurde im Mai 2019 angenommen – die Veröffentlichung als IEC-Standard wird für Okt. 2019. Damit im europäischen Markt Geräte auf den Markt kommen können, bedarf es jedoch noch einer Prüfung und Harmonisierung mit Europäischen Richtlinien (Druckgeräte-Richtlinie, Maschinen-Richtlinie). Die Umsetzung als EN-Norm voraussichtlich erst 2021 stattfinden.

Wesentliche Änderungen ergeben sich in den neuen (erhöhten) Füllmengenbestimmungen für brennbare Kältemittel. Hierzu gibt es nun 3 Bereiche der Füllmenge: Im **Bereich 1** (0 bis 150 g Füllmenge) gibt es keine Änderungen und es gelten die Bestimmungen analog der ursprünglichen, alten Norm. Die neuesten Änderungen für brennbare Kältemittel der Klassen A2L sowie A3 finden im **Bereich 2** statt (151 g Füllmenge bis 13 x LFL (untere Explosionsgrenze des jeweiligen einzusetzenden Kältemittel bis max. 1,2 kg). Im Falle von Propan (R290) sind dies 494 Gramm Füllmenge. Für A2L-Kältemittel gelten analog 1.2kg (z.B. R32). Hierbei gibt es neue verbindliche Anforderungen, u.a.:

- » Zur Bestimmung der Gaskonzentration ist ein **Leckage-simulationstest** erforderlich.
- » Ein **Mindestluftstrom** für Geräte zwischen 151 Gramm und 13 x LFL brennbares Kältemittel ist erforderlich bzw. notwendig und soll in allen Betriebszuständen gewährleistet werden.
- » Es dürfen keine kältemittelhaltigen Bauteile an der **Außenseite des Gerätes** angesetzt werden.
- » Die elektrischen Komponenten müssen einen **Explosionsschutz** besitzen.

- » Die Anlagen müssen einen geprüften **Dichtheitsprüfwert** von weniger als 3 Gramm pro Jahr aufweisen.
- » Die Durchführung eines **Vibrations-und Resonanztest**
- » Die Kennzeichnung einer **minimalen Raumgröße**

Für Anlagen im **Bereich 3**, die eine Kältemittelfüllmengen von 13 x LFL bzw. 1,2 kg überschreiten, gelten (wie ursprünglich schon ab 150 Gramm) die generischen Normen wie EN 378 oder ISO 5149. Die Normüberarbeitung der IEC 60335-2-89 betrifft dabei folgende Produktgruppen (siehe folgende Grafik). Ausgenommen sind Kühlräume sowie Remote-Systeme mit mehr als 150 g eines brennbaren Kältemittels.

Müssen die Normen noch harmonisiert werden?

Ja, damit die beschlossene IEC Normänderung in Europa in Kraft treten kann, muss sie mit den Europäischen Normen harmonisiert werden. Hierbei wurde die CEN und CENELEC aufgefordert, eine europäische Normung mit technischen Spezifikationen für die Verwendung von brennbaren Kältemitteln, insbesondere solchen, die als A3 eingestuft sind, in Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen zu erarbeiten. Der Zeitplan für die Norm EN 60335-2-89 ist optimistisch und hängt von den notwendigen Umsetzungsschritten aus der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ab. Es ist wichtig, dass die zukünftige Norm EN 60335-2-89 mit der MD 2006/42/EC harmonisiert wird, damit die CE-Erklärung mit der harmonisierten EN-Norm ausgestellt werden kann. Der späteste Zeitpunkt, zu dem die zuständige europäische Normungsorganisation die Norm ihren Mitgliedern oder der Öffentlichkeit zugänglich macht, ist hierbei der 15. November 2020. Insofern eine zügige Einigung der Normen zustande kommt, kann frühestens im Jahr 2021 mit einer CE-Zertifizierung gerechnet werden.

CEN TC 182 und CENELEC (CLC) TC 61 wurden gebeten, den Normungsantrag zu beantworten, der sich aus dem Mandat M 555 ergab. Daraus ist die Arbeitsgruppe CEN TC 182 WG 12 entstanden, die mit Experten besetzt ist, die von CLC/TC 61 benannt wurden. Um das Mandat zu erfüllen, wurden sechs Ad-hoc-Gruppen eingerichtet. Fünf der sechs Ad Hoc Gruppen entsprechen der Segmentierung des Marktes:

- » **Ad Hoc Gruppe 1** - Risikoanalyse
- » **Ad Hoc Gruppe 2** - Gewerbliche Kältetechnik
- » **Ad Hoc Gruppe 3** - Transportkältetechnik
- » **Ad Hoc Gruppe 4** - Industrielle Kältetechnik
- » **Ad Hoc Gruppe 5** - Klimaanlage und Wärmepumpen
- » **Ad Hoc Gruppe 6** - Kältemaschinen

(Aufgabe der Ad Hoc Gruppe 2 - Gewerbliche Kältetechnik: Untersuchung der Erhöhung der Füllmengen. Die Ziele sind sichere Designs, die im Vergleich zu Standards zertifiziert werden können.)

Was denken Anwender und Hersteller über natürliche Kältemittel?

Im Zuge der aktuellen Entscheidung im Normungsverfahren wurden in einer Umfrage im Februar 2019 Hersteller von Kältetechnik sowie dessen Anwender im Lebensmitteleinzelhandel nach dessen Einsatzwillen, den Chancen aber auch den Risiken einer Normänderung zugunsten höherer Füllmengen von natürlichen Kältemitteln befragt: Die Vorteile von höheren Füllmengen natürlicher brennbarer Kältemittel liegen in einer höheren Energieeffizienz und somit in einem geringeren Stromverbrauch. Dieses führt auch zu einer höheren Temperaturstabilität. Durch höhere Füllmengen ist es möglich, Anlagen deutlich größer zu konzipieren. Dieses führt für den Betreiber der Anlage zu geringeren Kapitalkosten je laufendem Meter Kühlfläche. Ein Vorteil von steckerfertigen Kühlgeräte sind die Flexibilität, der schnelle Aufbau und die niedrigen Installationskosten.

Die größten Vorbehalte gegenüber brennbaren natürlichen Kältemitteln liegen in der Natur ihrer Brennbarkeit und sich somit die Frage des Sicherheitsrisikos stellt. Die Umfrage der Hersteller und Anwender ergab jedoch, dass sowohl Hersteller als auch Anwender ein kalkulierbares Risiko sehen, da die Wirksamkeit als auch Sicherheitsmaßnahmen durch zahlreiche Test, Simulationen und Berechnungen validiert wurden. Somit sind Gefahren beherrschbar und können von der Industrie moderiert werden. Einige sind sich die Befragten jedoch darin, dass das Servicepersonal im Umgang mit z.B. Propan (R290) geschult sein müssen. Auch müssen sichere Arbeitsbedingungen als auch Wartungsintervalle gewährleistet werden.

Dennoch wurde in der Umfrage auch deutlich, dass der Wirkungsgrad von größeren Verdichtern in Verbundkälteanlagen meist höher als bei vollhermetischen Verdichtern von steckerfertigen Kühlmöbeln liegt. Jedoch gibt es im Vergleich zu größeren Verbundanlagen viele Übergangsbereiche, die durch Einzelmöbel besser abgedeckt werden können – allen voran in kleineren Supermärkten oder Discountern. Weiterhin lassen sich durch integrierte Systeme und Kombination von Kälte- und Wärmetechnik weitere Effizienzsteigerungen realisieren. So kann beispielsweise in einer zentralen Kühlung die Abwärme leichter genutzt werden und durch den Zusammenschluss mehrerer Kühlmöbel entstehen Synergien, die die Effizienz steigern.

Die Ergebnisse der Umfrage machen deutlich, dass Vorbehalte gegenüber dem Einsatz von Geräten mit höheren Füllmengen von natürlichen Kältemitteln wie Propan (R290) in der Kältetechnik überwindbar sind und der Einsatzwille eindeutig vorhanden ist. Die Überarbeitung von restriktiven Vorschriften zulasten limitierender Füllmengen brennbarer natürlicher Kältemittel ist dringend erforderlich. Nur so können sich natürliche Kältemittel in einem breiten Spektrum im Lebensmitteleinzelhandel etablieren und sich CO₂ Emissionen in diesem Sektor reduzieren lassen.

Welche Herausforderung gibt es bei der Ausbildung im Umgang mit brennbaren Kältemitteln?

Die kältetechnische Ausbildung muss sich mit brennbaren Kältemitteln zwingend auseinandersetzen. In allen Anwendungen stehen größtenteils brennbare Kältemittel unterhalb der baldigen GWP-Grenzen zur Verfügung. Ammoniak ist seit je her immer ein vielfach eingesetztes Kältemittel gewesen. Vor allem im industriellen Bereich ist es Stand der Technik und kommt nun auch in weiteren Anwendungen zurück. Die Einführung von Ammoniak im gewerblichen Bereich ist jedoch aufgrund seiner Eigenschaften problematisch. In der Ausbildung wird Ammoniak jedoch – wenn überhaupt – nur angesprochen, obwohl die Sicherheitsanforderungen sehr hoch sind. Die eigentliche Ausbildung erfolgt in den jeweiligen Betrieben, in den Innungsschulen gibt es lediglich dieses Wahlfach. Grundsätzlich ist die schulische Ausbildung ist sehr wichtig bei neuen Kältemitteln, da es oftmals wenig Erfahrung im Betrieb gibt, die weitergegeben werden könnte. Kälteanlagen mit CO₂ benötigen einen besonderen technischen Aufwand in der Anlagenkonstruktion. Überdies besteht in Deutschland ein Mangel an Monteuren für Installation und Reparatur dieser hochkomplexen Anwendungen.

In der Kältetechnikausbildung herrschen hohe Wissensanforderungen an Thermodynamik usw., jedoch bestehen teils große Wissenslücken bei vielen Teilnehmern von Schulungen. Sichtbar wird dies, in dem häufig kein Bewusstsein für Gefahren der unterschiedlichen Kältemittel vorhanden ist. Darüber hinaus bestehen große Haftungsrisiken für Kälteanlagenbauer, wenn etwas passiert und nicht alle Risiken ausgeschlossen oder kommuniziert wurden.

Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, dass die rechtlichen Rahmenbedingungen für brennbare Kältemittel nicht eindeutig sind. So sind die Einstufungen als brennbar oder nicht verschieden in unterschiedlichen Richtlinien. Das Heizungshandwerk hingegen hat einen deutlich höheren Ausbildungsstand und eindeutige Regularien. Die neuen europäischen Regelungen stellen die gesamte Kältebranche vor neue große Herausforderungen. Der Ausbildung und Weiterbildung im Kältehandwerk muss entsprechend eine besondere Beachtung finden.

Das Kältehandwerk fordert eine gesetzliche Regelung für das Handling von Propan. Hierzu sollte mit dem BMU und dem UBA eine gemeinsame Entwicklung der Regelungen geschaffen werden. Noch gibt es keine technische Grundlage für den Service und die Wartung von Propananlagen. Die Maßgabe für Service und Instandhaltung ist, die Anlagen in den vorherigen Zustand zurückzusetzen bzw. beizubehalten. Es herrschen jedoch höhere Anforderungen für den Anlagenbauer und es muss meist improvisiert werden.

Für neue Technologien ist ein höherer Ausbildungsstand nötig: Bessere Ausbildung braucht hoch qualifizierte Ausbilder. Jene hochqualifizierten Angestellten benötigen angemessene Stundenlöhne. Mindestens 70 Euro – und perspektivisch sind in einigen Jahren auch 100 Euro Stundenlohn nötig, um adäquate Spezialisten zu bezahlen. Der Preisdruck im Markt ist schädlich für das Kältehandwerk und stellt ihn vor große Herausforderungen. Gerade im Einzelhandel gibt es für das Kältehandwerk einen noch deutlich höheren Preisdruck als in der Industrie.

Weiterhin sind in der Ausbildung Testanlagen nötig für die Schulung. Die Anschaffung von Testanlagen ist jedoch kostenintensiv. Öffentliche Berufsschulen berichten, dass sie kaum finanzielle Unterstützung erhalten für die Ausbildung mit nachhaltigen Kältemitteln. Bisher werden neue, einwöchige Schulungen zum Umgang mit CO₂ und Ammoniak Kältemitteln entwickelt. Diese Ausbildung ist jedoch noch nicht obligatorisch, da viele Schulen dies nicht leisten können. Die Weiterentwicklung braucht Zeit, weil es wieder Geld kostet. Auch sind weitere Fördermittel dringend notwendig.

In den letzten Jahren gab es kaum Fortschritte auf dem Feld der Ausbildung mit natürlichen Kältemitteln. So gibt es bereits Diskussionen mit dem BMU und UBA. Sinnvoll erscheinen auch erneute thematisch konzentrierte Diskussion mit Politikern, Verwaltung und Berufsschullehrern.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Bildnachweis: Titel: adisa/Fotolia; Seite 2: Pixabay; Seite 4: Fancycrave.com; Seite 5: Koch/DUH

Stand: 01.08.2019

 **Deutsche Umwelthilfe**

Deutsche Umwelthilfe e.V.

Bundesgeschäftsstelle Radolfzell
Fritz-Reichle-Ring 4
78315 Radolfzell
Tel.: 07732 9995-0

Bundesgeschäftsstelle Berlin
Hackescher Markt 4
10178 Berlin
Tel.: 030 2400867-0

Ansprechpartner

Florian Koch
Projektleiter
Tel.: 030 2400867 733
E-Mail: koch@duh.de

www.duh.de info@duh.de

[Facebook](https://www.facebook.com/umwelthilfe) [Instagram](https://www.instagram.com/umwelthilfe) [YouTube](https://www.youtube.com/umwelthilfe) **umwelthilfe**

 Wir halten Sie auf dem Laufenden: www.duh.de/newsletter-abo

Die Deutsche Umwelthilfe e.V. ist als gemeinnützige Umwelt- und Verbraucherschutzorganisation anerkannt. Wir sind unabhängig, klageberechtigt und kämpfen seit über 40 Jahren für den Erhalt von Natur und Artenvielfalt. Bitte unterstützen Sie unsere Arbeit mit Ihrer Spende. www.duh.de/spenden

Transparent gemäß der Initiative Transparente Zivilgesellschaft. Ausgezeichnet mit dem DZI Spenden-Siegel für seriöse Spendenorganisationen.



Initiative
Transparente
Zivilgesellschaft



Unser Spendenkonto: Bank für Sozialwirtschaft Köln | IBAN: DE45 3702 0500 0008 1900 02 | BIC: BFSWDE33XXX