



Protokoll zum Expertenworkshop

Überarbeitung von Industrienormen zur Förderung von klimafreundlichen Wärmepumpen

Wann? am 17. Oktober 2019 von 13 bis 16 Uhr

Wo? Deutsche Umwelthilfe e.V. / Hackescher Markt 4 / 10178 Berlin
Eingang: Neue Promenade 3 (Dachgeschoss)

Vorstellung des Projektes und Ziel des Expertenworkshops

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. Das Projekt wird durch die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums gefördert. Der Schwerpunkt des Vorhabens soll auf Anwendungen liegen, 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 Wärmezeugung mittels Wärmepumpen.

Gegenstand dieses Expertenworkshops war die Etablierung nachhaltiger Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln. Derzeit werden Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln nur zu ca. 5% eingesetzt. Die Gründe hierfür wurden in dem Expertenworkshop diskutiert und Handlungsempfehlungen erarbeitet. Neben dem Thema Effizienz wurden auch Aspekte wie technische Anforderungen, Flexibilität sowie die Anforderungen der Deutschen Chemikalienklimaschutz- bzw. der F-Gas-Verordnung betrachtet. Der Teilnehmerkreis setzte sich aus Experten, Herstellern, Behörden und Anwendern zusammen.

Wärmepumpen mit Kohlenwasserstoffen als natürliche Kältemittel - eine energieeffiziente, klima- und umweltfreundliche Lösung zur Minderung von Emissionen im Gebäudesektor

Das Projekt LifeFront hat das Ziel der Weiterentwicklung relevanter EU und internationaler Standards (insbesondere der Normen IEC 60335-2-89 und IEC 60335-2-40). Zusätzlich soll ein reduziertes Risiko durch verbessertes Produktdesign in Wärmepumpen entwickelt werden. Weiterhin sollen Barrieren, die den Einsatz von brennbaren natürlichen Kältemitteln im Wege stehen abgebaut werden. Weitere Infos können auf der Projektwebseite www.lifefront.eu eingeholt werden.

Die Vorteile des Kältemittels Propan (R290) sind vielfältig. So ist es eine attraktive Alternative zu HFKWs und durch seinen geringen GWP Wert von 3 ist dessen Förderung notwendig um die europäischen und weltweiten Klimaziele zu erreichen. Darüber hinaus besitzt Propan verbesserte Umweltbindungen, da bei der Entsorgung keine Treibhausgase sowie im Gegensatz zu HFO keine Umweltprobleme mit dem Abbauprodukt TFA entstehen. Das Projekt erhebt empirische Analyse von Leckagen (Ursachen, Typen,

Überarbeitung von Industrienormen zur Förderung von klimafreundlichen Wärmepumpen

Leckagegrößen) und bietet eine Datenbank zur freien Verfügung, die u.a. zur Entwicklung von Sicherheitsstandards beitragen soll. Darüber hinaus muss es zu einer Weiterentwicklung insbesondere der Produktstandards IEC 60335-2-89/40 sowie zur Verbesserung der derzeitigen Sicherheitsstandards kommen. Im Ergebnis ist eine Erhöhung zulässiger Füllmengen für Kohlenwasserstoffe in den betreffenden Normen zwingend notwendig.

Die bisher zugrunde gelegten Grenzwerte in der für Wärmepumpen betreffenden Norm (IEC 60335-2-40) basieren auf zu pessimistischen Annahmen. Notwendig ist eine Neu-Definition der Standards auf der Basis von logischen Schritten und quantifizierbarer Parameter, die sich an den finalen Raumkonzentrationen ausrichten. Weiterhin müssen Variablen mit Berücksichtigung des Designs der Anlagen einbezogen werden sowie weitere Tests (Analyse von Designeinflüssen, Austrittskonzentrationen und Verteilung der Konzentrationen im Raum) vorgenommen werden.

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass Wärmepumpen als Schlüsseltechnologie für das Erreichen der Energiewende und der Klimaziele betrachtet werden müssen und dessen Einsatz für die Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien stark erhöht werden muss. Der Einsatz von HKFWs darf keine langfristige Lösung (Beschränken durch die EU F-Gas Verordnung, Umweltschutzaspekte) sein.

Die Sicherheitsrisiken beim Einsatz brennbarer Kältemittel sind technisch lösbar. Zahlreiche Hersteller nutzen bereits Kohlenwasserstoffe und sehen keine oder kaum höhere Produktkosten. Die bestehenden Standards sind derzeit eine Barriere für mehr Klima- und Umweltschutz im Bereich der Wärmepumpen.

Normensituation zu A2L und A3 Kältemitteln

Grundsätzlich ist die Anwendung von Normen freiwilliger Natur. Normen sind eindeutige anerkannte Regeln und bieten Rechtssicherheit in Verträgen. Die derzeit zutreffende Sicherheitsnorm für Wärmepumpen ist die EN/IEC 60335-1 und EN/IEC 60335-2-40. Die Anwendung der EN 60335-1 und EN 60335-2-40 bietet die Vermutungswirkung für ein Produkt. Diese wird erreicht durch die Übereinstimmung mit den Normanforderungen, wenn diese Normen auch im Amtsblatt der EU unter der Richtlinie gelistet sind. Die EN 60335-1 und EN 60335-2-40 sind unter der Niederspannungsrichtlinie als auch unter der Maschinenrichtlinie gelistet. Wärmepumpen, die für den Hausgebrauch, für den gewerblichen Gebrauch, in Läden, in der Leichtindustrie und in der Landwirtschaft vorgesehen sind, fallen in den Anwendungsbereich der dieser Norm. Der Bereich der häuslichen Umgebung beinhaltet das Wohnhaus und seine damit verbundenen Gebäude, den Garten usw. Zusätzliche Anforderungen für Wärmepumpen, die für den gewerblichen Gebrauch vorgesehen sind, sind in Anhang ZE angegeben. In diesem Fall ist die Maschinenrichtlinie zutreffend.

Die IEC 60335-2-40 dient als Grundlage zur Entstehung der EN 60335-2-40. Die Zuständigkeit in der EU liegt bei CENELEC und für Deutschland im Komitee UK 511.5. Vertreter in diesem Unterkomitee sind überwiegend Hersteller, Prüfstellen und Versicherungen. Die EN Normen haben Übergangsfristen (dow). Das späteste Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen sind 24 Monate nach dem Veröffentlichungsdatum. IEC Normen haben jedoch kein Zurückziehungsdatum (dow)! Die DIN IEC 60335-2-40:2018-05 ist die deutsche Übersetzung der IEC 60335-2-40 2018-01, 6. Ed. Ob jedoch die neue IEC Norm ohne Änderungen als EN Norm übernommen wird und bis wann dies erfolgen wird, ist z.Zt. noch offen.

Überarbeitung von Industrienormen zur Förderung von klimafreundlichen Wärmepumpen

Diese neuste Ausgabe der IEC-Norm stellt eine technische Überarbeitung gegenüber der DIN EN 60335-2-40 (VDE 0700-40):2014-01 dar. So wurden zum Beispiel Anforderungen für A2L Kältemittel eingeführt und brennbare Kältemittel nach ISO 817 klassifiziert. Da sie potentielle Zündquellen sein können, müssen Komponenten wie Lüfter, Schalter, Relais, Schütze elektrische Heizungen, Magnetventile usw. innerhalb des Wärmepumpengehäuses entsprechend den Abschnitten 22.116 und 22.117 näher betrachtet werden. Bei A3 Kältemitteln erfolgt eine Bewertung „potentieller Zündquellen“ während des normalen Betriebes und im Fehlerfall. Bei A2L Kältemitteln wird nur der normale Betrieb bewertet, nicht der Fehlerfall. Die Sicherheitsanforderungen innerhalb des Wärmepumpengehäuses sind unabhängig von der Aufstellart identisch! Bezüglich der Kältemittelfüllmenge von A3 und A2L Kältemitteln folgende Voraussetzungen:

Füllmenge	A3	(in kg)	A2L	(in kg)
M1	4xLFL	0,15	6xLFL	1,73
M2	26xLFL	1	52xLFL	15
M3	130xLFL	4,94	260xLFL	75,14

Kältemittelfüllmenge	Direktes System ^a			Im Freien	Indirektes System ^b
	Innenraum				
	Kältemittelfüllmenge und Raumfläche	Kältemittelfüllmenge, Raumfläche und zusätzliche Anforderungen	Zusätzliche Belüftung		
$m_c \leq m_1$	Keine Beschränkung der Raumgröße			Keine Beschränkung der Raumgröße	Keine Beschränkung der Raumgröße. GG.6
$m_1 < m_c \leq 2 \times m_1$ Unbefestigtes Gerät	unzulässig	GG.7	unzulässig		
$m_1 < m_c \leq m_2$	GG.2.1	GG.2.2^c, GG.9^c, GG.10^{c,d}	GG.3, GG.8^c, GG.10^{c,d}		
$m_2 < m_c \leq m_3$	unzulässig	GG.9^c, GG.10^{c,d}	GG.3, GG.8^c, GG.10^{c,d}		
$m_c > m_3$	Außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm Nationale Normen gelten. Es gelten nationale Normen.				

^a Direktes System bedeutet ein Kühlsystem, in dem ein einzelner Bruch des Kältemittelkreislaufs zu einem Kältemittelaustritt in einen Raum führt, unabhängig von der Position des Kältemittelkreislaufs.

^b Indirektes System bedeutet ein Kühlsystem, in dem ein einzelner Bruch des Kältemittelkreislaufs nicht zu einem Kältemittelaustritt in einen Innenraum führt, unabhängig von der Position des Kältemittelkreislaufs.

^c Diese Abschnitte gelten nur für Geräte mit Kältemitteln der Sicherheitsgruppe A2L.

^d Die Kältemittelfüllmenge ist begrenzt auf $m_1 < m_c \leq 4 \times m_2$

Quelle: DIN IEC 60335-2-40:2018-05 Entwurf

Die aktuellen IEC Norm unterscheidet A2L und A3 Kältemittel mit separaten Anforderungen für A2L. Dadurch stellt sie den technisch neueren Stand gegenüber der noch gültigen EN 60335-2-40 dar. Neu ist, dass in Anhang GG die Möglichkeit der Nutzung eines indirekten Systems ohne Beschränkung der Raumgröße besteht

Überarbeitung von Industrienormen zur Förderung von klimafreundlichen Wärmepumpen

Jedoch gibt es keine Vorteile für A3 Kältemittel in der aktuellen internationalen IEC Norm. Bei einer Innenaufstellung mit Propan als Kältemittel und einem direkten System mit Kältemittelfüllmengen > m1 (150g) ist eine Zwangsentlüftung gefordert – was deren Einsatz deutlich unattraktiver macht. Auch gibt es bei A2L Kältemitteln zusätzliche Raumanforderungen bei Füllmengen > m1.

Eine rasche Umsetzung der neuen IEC als EN 60335-2-40 ohne Änderungen sollte schnellstmöglich passieren. Wünschenswert ist überdies die Mitarbeit der Hersteller und Prüfstellen in den IEC und EN Gremien. Zur klimagerechten Weiterentwicklung der Norm sind Entwicklungsgeist und neue Ideen der Hersteller gefragt.

Neue Herausforderungen für die Wärmepumpenbranche

Wärmepumpen sind im akkuraten Zustand hermetisch dicht (Leckage ca. 1% p.a. inkl. Totalverluste). Aufwendige Tests in der Fabrikation stellen dies sicher. Bei einem Servicefall wird das Kältemittel meist wiederverwendet oder entnommen und einer Aufbereitung zugeführt. Am Ende der Lebensdauer der Wärmepumpe wird das Kältemittel entnommen und recycelt bzw. aufbereitet und wiederverwendet oder ggfs. fachgerecht entsorgt (zerstört). Der Kältemittelbedarf der WP-Branche fällt fast ausschließlich in der Fertigung an. Die üblichen Füllmengen liegen bei rund 2 bis 6kg.

Mit dem Phase-Down wurde genau der Effekt erzielt, den die Branche erwartet hat. Kältemittel mit hohem GWP (global warming potential) wurden ca. 400-500% teurer. Durch diese Preiserhöhung des Phase-Downs liegen die Kosten der Kältemittelchargen für eine 3 kg Wärmepumpen nun im unteren dreistelligen Euro Bereich. Durch die Preiserhöhung sowie die Verknappung von Kältemitteln entsteht ein Handlungsdruck zur Verwendung von alternativen Kältemitteln mit geringerem GWP, einer Präferenz für die Klassen low (GWP<750) und very low (GWP<150). Die Aufbereitung der Kältemittel ist weitestgehend der wirtschaftliche Standard. Der Anteil von wiederverwendeten und aufbereiteten Kältemitteln liegt vermutlich unter 10-20 %. Bei Serviceeinsätzen im Feld wird oft recyceltes Kältemittel verwendet – bei Neuen ist auch das Kältemittel zumeist neu.

Bezüglich der Klimabilanz gegenüber konventionellen Heizsystemen hat die Wärmepumpe eine ca. 40 prozentige CO₂-Einsparung – gegenüber Gaskessel sogar bis zu 55%. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass Wärmepumpen – egal mit welchem Kältemittel – geringere CO₂ Emissionen aufweisen. Zukünftig interessant erscheinen nur Kältemittel der Kategorie A2l und A3. Hier findet man die Zielkonflikte: Effizienz und Sicherheit. Bei der Verwendung brennbarer Kältemittel werden neue Sicherheitskonzepte unabdingbar sein – hierzu sind Investitionen der Hersteller notwendig, da z.B. das Personal geschult werden muss. Welche genaue Richtung in der Wahl der Kältemittelklasse eingeschlagen wird, hängt hierbei von den jeweiligen Unternehmen ab.

Neue Kältemittel bedingen meist auch Änderungen an den Kältekreisen. Hierfür sind entsprechende von den Komponentenherstellern freigegebene Komponenten für den Einsatz in Wärmepumpen zu qualifizieren und einzusetzen. Die Entwicklung entsprechender Komponenten ist (zeit-) aufwendig. Durch den Umgang mit Substanzen einer anderen Sicherheitsgruppe muss die Risikoanalyse beginnend ab der Fertigung über den Betrieb bis zum Rückbau angepasst und Sicherheitskonzepte für den Umgang mit entflammenden Substanzen eingeführt werden. Dabei sind die gültigen Regelwerke (z.B. Betriebssicherheitsverordnung, TRBS, TRGS, Bauvorschriften) zu beachten. Fachpartner müssen für die Handhabung

Expertenworkshop | 17.10.2019 | Deutsche Umwelthilfe | Bundesgeschäftsstelle Berlin

Überarbeitung von Industrienormen zur Förderung von klimafreundlichen Wärmepumpen

von Anlagen mit alternativen, entzündlichen Kältemitteln qualifiziert werden, z.B. durch Schulungen nach EN 13313 (Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sachkunde von Personal).

Werden innenaufgestellte Wärmepumpen mit A2L-, A2- oder A3-Kältemitteln betrieben, sind die baulichen Anforderungen zu beachten und entsprechende Sicherheitskonzepte zu erstellen. Die Einhaltung der Anforderungen an Aufstellbedingungen bezüglich Raumgröße und Sicherheitseinrichtungen sind bei Innenaufstellung mit entsprechenden Mehrkosten verbunden. Bei neuen Produkten mit alternativen/entzündlichen Kältemitteln sind entsprechende Hinweise in den Installationsanleitungen zu ergänzen, z.B. hinsichtlich Raumgrößenbeschränkungen bezogen auf die Kältemittelfüllmenge.

Kontakt: Florian Koch / Deutsche Umwelthilfe e.V. / 030 2400867 733 / koch@duh.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages