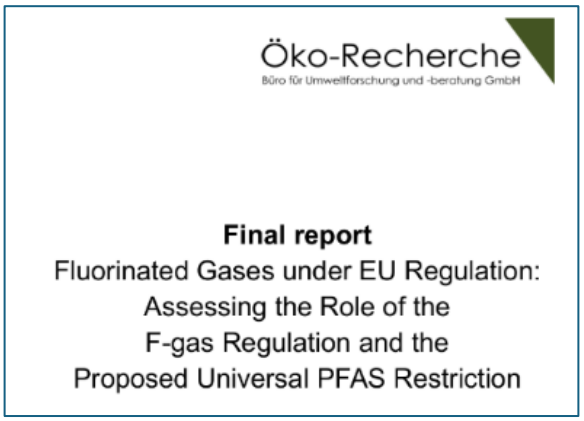
Neue Studie zu PFAS-Kältemitteln: Genaues Hinsehen lohnt sich

Eine kritische Bewertung von

VDKF – Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachbetriebe
Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik
Bundesinnungsverband des Deutschen Kälteanlagenbauerhandwerks

Eine aktuelle Studie (Link: https://t1p.de/vae1v) von Öko-Recherche im Auftrag von Deutsche Umwelthilfe, European Environmental Bureau und ChemSec untersucht, welche Mengen PFAS-haltiger fluorierter Gase trotz der neuen EU-F-Gase-Verordnung künftig noch eingesetzt werden könnten. Ergebnis: Die Autoren folgern, dass die F-Gase-Verordnung allein die mit PFAS verbundenen Umweltprobleme nicht ausreichend adressiert.



TFA-Einträge so weit wie möglich reduzieren

Um Missverständnissen gleich zu Anfang vorzubeugen: Die nachfolgende kritische Bewertung der Studie bedeutet nicht, dass sich VDKF, Bundesfachschule und BIV grundsätzlich gegen eine weitere Beschränkung fluorierter Kältemittel stellen. Wo technisch geeignete Alternativen verfügbar und sicher einsetzbar sind, ihr Einsatz wirtschaftlich tragbar ist und dadurch weder die Energieeffizienz verschlechtert noch die Treibhausgasemissionen insgesamt erhöht werden, sollten immer Kältemittel mit möglichst geringen Umweltauswirkungen eingesetzt werden. Insbesondere muss der Eintrag von Trifluoressigsäure (TFA) in die Umwelt so weit es geht reduziert werden. Aus unserer Sicht ist jedoch eine differenzierte Gesamtbetrachtung entscheidend: Eine Substitution ist nur dann ökologisch sinnvoll, wenn sie unter Berücksichtigung von Sicherheit, Energieverbrauch, direkten und indirekten Emissionen sowie des gesamten Lebenszyklus der Anlagen tatsächlich zu einer geringeren Umweltbelastung führt. Diese Prüfung muss anwendungsbezogen erfolgen und darf sich nicht allein an der chemischen Einordnung eines Kältemittels orientieren.

Keine ergebnisoffene Untersuchung

Zunächst eine grundsätzliche Kritik: Die Studie wurde nach eigener Darstellung so ausgerichtet, dass sie Beweise liefern soll, um die Argumentation für eine verstärkte Beschränkung von F-Gasen weiter zu untermauern. Das ist keine ergebnisoffene Formulierung einer Forschungsfrage. Welche zusätzlichen ökologischen Wirkungen, technischen Einschränkungen und sozioökonomischen Folgen hätte eine PFAS-Beschränkung fluorierter Kältemittel zusätzlich zur F-Gase-Verordnung? Diese Frage beantwortet die Studie gerade nicht.

Langfristprognose mit Unsicherheiten

Hinzu kommt eine methodische Einschränkung, auf die die Autoren selbst hinweisen. Die Projektionen stützen sich wesentlich auf Untersuchungen, die im Rahmen der Evaluation der früheren F-Gase-Verordnung und der Folgenabschätzung für die Neuregelung erstellt wurden. Die novellierte F-Gase-

Verordnung 2024/573 enthält jedoch zusätzliche Inverkehrbringungsverbote und einen gegenüber den damaligen Annahmen veränderten HFKW-Phase-out. Diese Änderungen seien in den verwendeten Projektionen nicht vollständig berücksichtigt, heißt es in der Studie ausdrücklich.

Mobile Klimatechnik ist Hauptfaktor

Das zentrale Ergebnis der Studie klingt zunächst bemerkenswert: Obwohl die Klimawirkung der verwendeten F-Gase durch Phase-down und Verbote drastisch zurückgeht, würden in den kommenden Jahren in der EU trotz F-Gas-Verordnung weiterhin rund 40 kt PFAS-F-Gase pro Jahr eingesetzt, 2050 immer noch rund 24,6 kt. Wichtig hierbei: 20,18 kt und damit rund 82 % der für 2050 prognostizierten Menge entfallen auf mobile Klimaanlagen. Allein Pkw und leichte Nutzfahrzeuge stehen für 18,05 kt bzw. rund 73 %. Die in der Studie beschriebene PFAS-Mengen werden also überwiegend von der Fahrzeugklimatisierung bestimmt, die nur teilweise in der F-Gase-Verordnung, sondern hauptsächlich durch die MAC-Richtlinie 2006/40/EG geregelt wird. In der stationären Kältetechnik zeigt sich ein anderes Bild. Hier soll die PFAS-Kältemittelmenge von 9,63 kt im Jahr 2020 auf lediglich 0,85 kt im Jahr 2050 sinken. Das entspricht einem Rückgang um über 90 %. Für die Gewerbekälte und die Industriekälte werden dann jeweils nur noch 0,33 kt prognostiziert. Die Studie dokumentiert also, wie weitreichend die durch die F-Gase-Verordnung und den technologischen Wandel ausgelöste Transformation bereits ist und dass der überwiegende Teil der für 2050 prognostizierten verbleibenden PFAS-F-Gas-Menge nicht auf klassische stationäre Anwendungen, sondern auf die mobile Klimatisierung entfällt – und damit auf einen Sektor, der laut PFAS-Hintergrunddokument zwölf Jahre mehr Zeit für die Umstellung auf PFAS-freie Kältemittel eingeräumt bekommt als die stationäre Kälte- und Klimatechnik.

Kältemittelbedarf entspricht nicht Kältemittelemissionen

Ein kritischer Punkt ist zudem die verwendete Bewertungsgröße. Die Studie betrachtet vor allem den Kältemittelbedarf in Kilotonnen. Die eingesetzte Stoffmenge ist jedoch nicht identisch mit der tatsächlichen Umweltfreisetzung. Für eine Bewertung müssten Leckageraten, Wartungsemissionen, Rückgewinnung, End-of-Life sowie die tatsächliche Bildung von TFA stärker berücksichtigt werden. Die aktuelle Analyse von über 300.000 stationären Kälte- und Klimaanlagen, die über die VDKF-Branchensoftware VDKF-LEC im Monitoring sind, zeigt, dass wir in Deutschland nur eine durchschnittliche jährliche Leckagerate von 1,00 % haben. Der Kältemittelbedarf ist daher nicht mit den tatsächlichen Kältemittelemissionen gleichzusetzen. Für eine belastbare Umweltbewertung müstsen die tatsächlich freigesetzten Mengen und deren TFA-Bildungsrate berücksichtigt werden.

Absolute und relative Anteile

Der Anteil PFAS-haltiger fluorierter Gase an der für 2050 prognostizierten verbleibenden F-Gas-Menge beträgt laut Studie 99,8 %. Der Anteil steigt aber nicht deshalb, weil immer mehr PFAS-Kältemittel verwendet würden. Im Gegenteil: Die absolute Menge PFAS-haltiger Fluorgase fällt laut Studie von rund 41 kt im Jahr 2025 auf rund 25 kt im Jahr 2050. Ihr prozentualer Anteil steigt nur deshalb, weil andere F-Gase wie R32 noch stärker zurückgehen. Die Aussage einer künftigen „Dominanz“ von PFAS im verbleibenden Markt ist mathematisch korrekt. Ohne Betrachtung der gleichzeitig zurückgehenden absoluten Mengen vermittelt sie jedoch nur ein unvollständiges bzw. sogar verzerrendes Bild.

Neu- und Bestandsanlagen differenziert betrachten

Eine weitere wesentliche Unterscheidung betrifft Neu- und Bestandsanlagen. Die Studie bezieht sowohl die Erstbefüllung neuer Anlagen als auch den Kältemittelbedarf für Wartung und Service bestehender Anlagen ein. Bei Neuanlagen kann die Wahl eines natürlichen oder anderen PFAS-freien Kältemittels bereits bei Planung und Konstruktion berücksichtigt werden. Bei Bestandsanlagen ist ein solcher Wechsel dagegen vielfach technisch nicht möglich, ohne zentrale Komponenten oder die

gesamte Anlage auszutauschen. Wenn für Wartung und Reparatur das ursprünglich vorgesehene Kältemittel nicht mehr zur Verfügung stünde, könnte dies somit dazu führen, dass eine technisch noch einwandfrei funktionierende Anlage vorzeitig ersetzt werden müsste. Gerade dieser Unterschied ist für die Bewertung der ökonomischen und ökologischen Folgen einer zusätzlichen PFAS-Regulierung entscheidend. Kosten, Ressourcenverbrauch und Umweltwirkungen sollten daher für Neu- und Bestandsanlagen getrennt betrachtet werden.

Fazit

Die geltende EU-F-Gase-Verordnung berücksichtigt bereits, dass HFO-Kältemittel trotz ihres niedrigen Treibhauspotenzials nicht als umweltfreundlich einzustufen sind. Die Kälte- und Klima-Branche steht auch den bisherigen Beschränkungen für den Einsatz dieser Kältemittel grundsätzlich nicht entgegen. Allerdings wirft das deutliche Ungleichgewicht zwischen den Beschränkungen für die stationäre Kälte- und Klimatechnik einerseits und der mobilen Klimatisierung andererseits erhebliche Zweifel an der tatsächlichen umweltpolitischen Zielsetzung der zugrunde liegenden Studie auf.

Die Studie zeigt, dass PFAS-haltige Kältemittel trotz F-Gase-Verordnung nicht vollständig verschwinden. Sie belegt jedoch nicht, dass daraus für sämtliche Anwendungen gleichermaßen zusätzlicher Regulierungsbedarf folgt. Für den Anwendungsbereich „Refrigeration“ prognostiziert die Studie einen Rückgang von rund 91 %. Eine sachgerechte Bewertung sollte deshalb mobile und stationäre Anwendungen konsequent trennen und neben den eingesetzten Mengen insbesondere tatsächliche Emissionen, TFA-Einträge, Sicherheit, Energieeffizienz, technische Substituierbarkeit und die Situation bestehender Anlagen berücksichtigen. Eine solche differenzierte Betrachtung dürfte zielführender sein als eine pauschale Bewertung aller Anwendungen der Kälte-, Klima- und Wärmepumpentechnik.

Kontakt:
Christoph Brauneis
01520 2006037
christoph.brauneis@vdkf.de

VDKF – Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachbetriebe e. V., Lobbyregisternr. R000401
BIV – Bundesinnungsverband des Deutschen Kälteanlagenbauerhandwerks, Lobbyregisternr. R002460
Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik

www.vdkf.de
www.bfs-kaelte-klima.de
www.biv-kaelte.de