

FRAGEN:

- 1** Lecksuche/Dichtheitsprüfung war aufgrund der umfangreichen Neuregelungen in der jüngsten Vergangenheit ein sehr kontrovers diskutiertes Thema. Wesentliche Aussage der VO (EG) 842/2006, der sogenannten F-Gase-Verordnung, zur Dichtheitsprüfung ist die Forderung nach regelmäßigen Überprüfungen der Kälteanlagen, wobei die Prüfzyklen von der Größenordnung der Kältemittelfüllmenge abhängt. Wie haben sich diese zyklischen Überprüfungen Ihrer Meinung nach bewährt?
- 2** Für die Durchführung der zyklischen Dichtheitsprüfung werden in der VO (EG) 1516/2007 eine Reihe von Verfahren/Geräten benannt. Für die Lecksuche sind das Montagelecksuchgerät (NE < 5 g KM/a), Seifenblasentest und UV-Additiv. Wie gehen Sie bei der Auswahl eines geeigneten Verfahrens vor und welches Verfahren kommt demnach bevorzugt zur Anwendung?
- 3** Die Chemikalien-Klimaschutzverordnung gibt für die Dichtheit von Kälteanlagen, gestaffelt nach Anlagengröße, maximale Grenzwerte in Form zulässiger spezifischer Kältemittelverluste an. In der Praxis ist es kaum realistisch, spezifische Kältemittelverluste zu messen und eine Ermittlung anhand nachgefüllter Kältemittelmengen kann nicht mehr als zeitgemäß gelten. Welche Ansätze sehen Sie, mit diesen Grenzwerten praktikabel umzugehen?
- 4** Die Bedienung elektronischer Montagelecksuchgeräte ist relativ einfach. Eine erfolgreiche Lecksuche verlangt darüber hinaus jedoch einiges Hintergrundwissen. Worüber sollte sich der Kältemonteur im Klaren sein, wenn er zum Lecksuchgerät greift?
- 5** Eine Strategie, schädliche Auswirkungen undichter Kälteanlagen auf die Umwelt zu verringern wird u. a. im Einsatz neuer sogenannter Low-GWP-Kältemittel gesehen, etwa für die Fahrzeugklimatisierung. Würde eine breite Einführung dieser Kältemittel zu neuen Vorgehensweisen bei der Lecksuche führen?
- 6** Von Kältemittellieferanten werden zahlreiche Alternativen für etablierte Kältemittel mit höherem GWP vorgestellt. Da es sich dabei teilweise um Gemische, natürliche Kältemittel mit Umgebungskonzentrationen oder Kältemittel mit erhöhten Betriebsdrücken handelt, ergeben sich zahlreiche neue Anforderungen für Hersteller von Lecksuchgeräten. Welche Entwicklungstrends sehen Sie und welche Funktionalitäten sollten neue Geräte bieten?

Expertenumfrage

Lecksuche/Dichtheitsprüfung in der Kältetechnik – Last oder Stütze?

Die Lecksuche an einer Kälteanlage ist je nach Größe, Bauart, Zustand und Umgebung eine anspruchsvolle und oft zeitraubende Aufgabe. Trotz der oft unpopulären Dichtheitsprüfung wird es ein Zurück zu alten Zeiten als Nachfüllen die einfachere Alternative darstellte nicht geben. Dies ist spätestens seit dem Inkrafttreten der Chemikalien-Klimaschutz-Verordnung endgültig geklärt. Vielmehr fordert der Gesetzgeber jetzt für jede mit halogenierten Kältemitteln betriebene Anlage, deren Füllmenge drei Kilogramm Kältemittel (hermetische Anlagen sechs Kilogramm) übersteigt, regelmäßige Kontrollen der Dichtheit und die Einhaltung zulässiger Kältemittelverluste.

Andererseits gab es bereits vor den jüngsten Neuregelungen zahlreiche Firmen der Kältebranche, deren Philosophie darin bestand, Dichtheit als wesentliches Qualitätskriterium einer Kälteanlage zu begreifen. Diese Betriebe orientierten sich beispielsweise am Stufenprogramm des Forschungsrats Kältetechnik oder dem darauf beruhenden VDMA-Einheitsblatt 24243 – Dichtheit von Kälteanlagen und Wärmepumpen - und investierten vorausschauend in hochwertige Prüftechnik und eine entsprechende Qualifikation der betreffenden Mitarbeiter. Ein reichliches Jahr mit der Chemikalien-Klimaschutz-Verordnung ist vergangen, Gelegenheit das Thema Lecksuche/Dichtheitsprüfung aus aktueller Perspektive zu hinterfragen.

sinnvolle Maßnahme zur Verringerung der Kältemittelemissionen. Somit ist es positiv zu bewerten, dass die zyklischen Kontrollen nun gesetzlich vorgeschrieben sind und nicht mehr als freiwillige Empfehlung gelten. Sicherlich schätzen inzwischen auch viele Betreiber die Vorteile der regelmäßigen Dichtheitsprüfung, da dies zu einer Verbesserung der Qualität der Anlage und geringeren Ausfallzeiten führt. Aus unserer Sicht ist auch bemerkenswert, dass die Thematik Lecksuche/Dichtheitsprüfung in der Ausbildung einen immer größeren Raum einnimmt.

Dr.-Ing. Jörg Braumöller

Als Forschungseinrichtung sind wir von diesen regelmäßigen Überprüfungen nicht unmittelbar betroffen, so dass ich keine Auskunft darüber geben kann, wie viele Undichtheiten durch diese Maßnahme entdeckt und beseitigt wurden. Wir verspüren allerdings ein stark gestiegenes Interesse an unseren Angeboten zur Weiterbildung auf dem Gebiet Lecksuche/Dicht-

Antwort zu Frage 1

Dipl.-Ing. Roswitha Böhrrer
Dipl.-Ing. Ingo Kluge
Dipl.-Ing. Thorsten Lerch

Regelmäßige Dichtheitskontrollen sind sicherlich eine gute und unbestritten

Heute diskutieren



Dr.-Ing. Jörg Braumöller,
Institut für Luft- und
Kältetechnik ILK,
Dresden



Dr. Matthias Liehm
Dresdner Kühlanlagenbau GmbH,
Dresden

Dipl.-Ing. Roswitha Böhrrer,
Dipl.-Ing. Ingo Kluge,
Dipl.-Ing. Thorsten Lerch,
Bundesfachschule Kälte-Klima-
Technik BFS, Maintal



Bernhard Schrempf,
TÜV SÜD Industrie
Service GmbH,
München

Unser nächstes Diskussionsthema:

Zukünftige Entwicklungen der Kältemittelverdichter

Mindestens 80 % aller Kälteanlagen weltweit sind Kompressionskältemaschinen. Die Leistungsgröße reicht vom kleinen Hubkolbenverdichter im Kühlschrank bis zu den großen Turboverdichtern in Kaltwassersätzen. Den mittleren Leistungsbereich teilen sich die Hubkolben-, Rollkolben-, Scroll- und Schraubenverdichter. Der Kältemittelverdichter ist das „Herzstück“ der Kälteanlage. Er bestimmt wesentlich die Leistungszahl und somit die Energieeffizienz der Kälteerzeugung. Dabei bestimmt vor allem das Teillastverhalten des Verdichters den jährlichen Elektroenergiebedarf. Entscheidend ist die Fähigkeit des Verdichters, bis zu einem Teillastbereich von unter 20 % eine nahezu verlustfreie Regelung zu ermöglichen.

Neue Kältemittel haben ganz sicher einen Einfluss auf die Verdichter. Nach der Einführung der Hochdruckkältemittel R410A und CO₂ stellt sich die Frage, setzt sich dieser Trend fort oder werden verstärkt brennbare Kältemittel zum Einsatz kommen. Zur Entwicklung und Öffnung von neuen Märkten können neben Gesetzen und Verordnungen auch Normen und Standards beitragen, wie die Harmonisierung in der EU gezeigt hat. Deshalb plant der Bund eine verstärkte Förderung der Normungsarbeit.

Fragen:

- 1 Welche Innovationen und Trends haben in den letzten Jahren die Verdichterbranche am stärksten beeinflusst?
- 2 Welche Neuentwicklungen sind in den nächsten 10 Jahren zu erwarten? Wie viel Potenzial zur COP-Steigerung besteht noch?
- 3 Wie wird sich der Markt für Kältemittelverdichter entwickeln? Welches Verdichtungsprinzip profitiert besonders vom Markttrend?
- 4 Wo besteht noch Bedarf für die Normung?

Diskutieren Sie mit:

Redaktionsschluss ist der 28. Januar 2010

Ihre Antworten senden Sie bitte, möglichst per E-Mail an: inge.breutner@huethig.de

heitsprüfung. Wenn diese Regelung so indirekt dazu führt, dass es mehr technisches Personal gibt, das in der Lage ist, eine Dichtheitsprüfung oder Lecksuche qualifiziert und effektiv durchzuführen, hat sie sich aus meiner Sicht bewährt.

Dr. Matthias Liehm

Dichtheitsprüfungen haben wir bei vielen unserer Kunden im Rahmen von Wartungsverträgen schon vor Inkrafttreten der F-Gase-VO durchgeführt. So konnten schon in der Vergangenheit bereits viele Lecks vor einer Alarmmeldung beseitigt werden und die Leckageverluste insgesamt gesenkt werden. Besonders bei größeren Anlagen hat sich jedoch mit den neuen gesetzlichen Bestimmungen die Häufigkeit dieser Überprüfungen erhöht. Größere Bedeutung hat die Verordnung natürlich für Anlagen der Kunden, die Wartung und Dichtheitsprüfung bisher nicht beauftragt haben. Viele von diesen Betreibern konnten wir mittlerweile auch mit dem Hinweis auf drohende Bußgelder überzeugen. Andere warten und lassen weiterhin keine Dichtheitsprüfungen durchführen und hoffen, dass keine Kontrolle stattfindet. Ihre Chancen dafür sind gar nicht so schlecht.

Bernhard Schrempf

Die Festschreibung von Prüffristen ist immer eine etwas philosophische Frage und kann lange diskutiert werden. Leider wurde bei den Prüffristen nur die Kältemenge und nicht der Ort der Fertigung der Kälteanlage – ob im Herstellerwerk oder vor Ort – berücksichtigt, denn es ist bekannt, dass im Herstellerwerk gefertigte Geräte und Anlagen durch die mögliche präzisere Fertigung in der Regel dichter sind. Über die Bewährtheit der zyklischen Prüfungen liegen leider noch keine gesamtgesellschaftlichen Ergebnisse vor, so dass diese bewertet werden können. Bei einer nach dem Stand der Technik hergestellten Anlage müsste aber eine jährliche Dichtheitsprüfung ausreichend sein.

Antwort zu Frage 2

Dipl.-Ing. Roswitha Böhrer
Dipl.-Ing. Ingo Kluge
Dipl.-Ing. Thorsten Lerch

Zunächst sollten die drei Verfahren und deren Unterschiede näher betrachtet werden:

Seifenblasentest:

Die Nachweisempfindlichkeit des Seifenblasentests hängt stark von den Prüfbedingungen ab und wird – auch bei optimalen Bedingungen – häufig überschätzt. Die Methode wird laut VDMA-Einheitsblatt 24243 als Groblecksuchverfahren / Vorprüfung eingestuft. Mit einer Nachweisgrenze in der Größenordnung von ca. 250 g R134a pro Jahr ist dieses Verfahren gut geeignet, um größere Undichtigkeiten zu lokalisieren.

UV-Additiv

Bei UV-Additiven handelt es sich um Farbstoffe, die mittels UV-Licht sichtbar gemacht werden können. Der Zusatzstoff löst sich im Öl und wird somit im Kreislauf mitgeführt. Lecks aus denen Öl austritt können auf diese Weise aufgespürt werden – andere nicht.

Eine Lecksuche ist erst möglich, nachdem sich das Additiv im gesamten System verteilt hat.

Beim Einsatz von UV-Additiven sollte vorab mit den Komponentenherstellern (z. B. Verdichterhersteller) Rücksprache gehalten werden, ob und welche „Freigaben“ dafür existieren.

Ein großer Vorteil dieser Methode ist, dass man auch an schwer zugänglichen Stellen (sofern diese sichtbar sind) Undichtigkeiten erkennen kann.

Montagelecksuchgerät

Die beste Nachweisempfindlichkeit erreicht man mit elektronischen Lecksuchgeräten, wobei gute Montagelecksuchgeräte Nachweisempfindlichkeiten von 3 g/a besitzen können (Tischgeräte haben noch niedrigere Nachweisgrenzen). Damit sind sie genauer als die geforderte Sensibilität von 5 g pro Jahr gemäß EG-Verordnung 1516/2007.

Für die Feindichtigkeitsprüfung kommen daher in der Praxis nur Montagelecksuchgeräte in Frage.

Von den drei genannten Verfahren eignet sich der Seifenblasentest nur für eine Grob- bzw. Vorprüfung und UV-Additive in Spezialfällen. Somit werden zur Lecksuche bevorzugt elektronische Montagelecksuchgeräte eingesetzt.

Dr.-Ing. Jörg Braumöller

Bei der Auswahl eines Lecksuchverfahrens spielt u. a. die Größe des zu suchenden Lecks eine Rolle. Kleine Lecks kann ich mit dem Montagelecksuchgerät, größere eher mit Schaum und recht große mit UV-Additiv finden. Bei einer zyklischen Überprüfung, d. h. an einer in Betrieb befindlichen Anlage würde ich davon ausgehen, dass sie dicht ist und deshalb die verdächtigen Stellen mit dem Montagelecksuch-

gerät prüfen. Erst wenn ich dabei auf Signale größerer Leckagen stoße, die mit dem Montagelecksuchgerät schwer zu lokalisieren sind, würde ich auf Schaum zurückgreifen.

Dr. Matthias Liehm

Wir haben uns für die Lecksuche mit Montagelecksuchgeräten entschieden. Unter normalen Bedingungen können mit dieser Methode am schnellsten größere Anlagen abgesucht werden. Andere Verfahren wenden wir nur an, wenn mit den Montagelecksuchgeräten keine zufriedenstellenden Ergebnisse erzielt werden können. Das betrifft z. B. kleine Räume, die im schlimmsten Fall noch zusätzlich durch Reinigungsmittel verunreinigt sind.

Bernhard Schrempf

Aus praktischen Gründen finden natürlich vor Ort die elektronischen Montagelecksuchgeräte am häufigsten Anwendung. Diese sind auch inzwischen in der Genauigkeit ausreichend, wenn diese regelmäßig kalibriert werden und vor jedem Einsatz eine Empfindlichkeitsprüfung durchgeführt wird.

Antwort zu Frage 3

Dipl.-Ing. Roswitha Böhler
Dipl.-Ing. Ingo Kluge
Dipl.-Ing. Thorsten Lerch

In der Praxis wird der spezifische Kältemittelverlust üblicherweise nicht direkt gemessen, sondern aus den nachgefüllten Kältemittelmengen ermittelt.

Dies ergibt sich auch aus der Definition des Begriffes laut ChemKlimaschutzV: „Kältemittelverlust einer Anwendung in Prozent pro Jahr, der mittels geeigneter Methoden entweder aus den Parametern gesamter Kältemittelverlust pro Jahr und Kältemittel-Füllmenge bei erstmaliger Inbetriebnahme oder aus den Parametern Kältemittel-Füllmenge bei erstmaliger Inbetriebnahme, Zeit und Summe der Nachfüllmengen an Kältemittel bestimmt wurde.“

Bei der regelmäßigen Dichtheitsprüfung kann lediglich festgestellt werden, ob die Anlage Undichtigkeiten aufweist. Sofern diese festgestellt werden, müssen sie beseitigt werden, unabhängig davon, ob der spezifische Kältemittelverlust überschritten wird oder nicht.

Stellt man aber beim Nachfüllen von Kältemittel fest, dass der erlaubte spezifische Kältemittelverlust überschritten wird, so muss

die Anlage zwingend abgedichtet werden. Theoretisch kann der spezifische Kältemittelverlust auch mit folgender Methode abgeschätzt werden: Wenn das Lecksuchgerät auf ein Prüfling mit 5 g/a anspricht und später an einer zu prüfenden Fugestelle nicht reagiert, dann ist dort (zu diesem Zeitpunkt) die Leckrate eben kleiner als 5 g/a. Multipliziert man dann mit der Anzahl der als „dicht“ festgestellten Fugestellen, kann man den maximal möglichen Kältemittelverlust errechnen.

Dr.-Ing. Jörg Braumöller

Das ist für den Prüfer vor Ort in der Tat eine unglückliche Situation. Wenn er ein Leck findet, so kann er mit Hilfe seines Montagelecksuchgeräts und eines Prüflings die Größenordnung dieses Lecks abschätzen, über den spezifischen, d. h. jährlichen Kältemittelverlust in Prozent weiß er nichts. Insofern wäre eine zulässige Einzelleckrate hilfreich. Es gibt statistische Untersuchungen, die zeigen, dass z. B. eine Supermarkt-Verbundanlage einen spezifischen, d. h. jährlichen, Kältemittelverlust von unter 1 % aufweist, wenn an ihr keine Lecks größer 100 g/a vorhanden sind. Wenn ein Sachkundiger eine solche Anlage absucht, kann man davon ausgehen, dass er mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit, selbst unter erschwerten Bedingungen, Lecks größer 100 g/a findet und diese beseitigt werden. So ist ein spezifischer zulässiger Kältemittelverlust wenigstens statistisch gesichert. Im Zweifelsfall immer reparieren und den zulässigen spezifischen Kältemittelverlust eher als zulässige Nachfüllmenge betrachten.

Dr. Matthias Liehm

Eine genaue Messung der in der Chemikalienklimaschutzverordnung vorgegebenen spezifischen Kältemittelverluste ist mit einer genügenden Genauigkeit noch nicht möglich. Wir sehen derzeit kaum eine andere Chance, als die Bestimmung anhand nachgefüllter Kältemittelmengen. Auch mit dieser Methode ist jedoch eine genaue Bestimmung derart kleiner Verluste nicht möglich.

Die Vorgaben nach Chemikalienklimaschutzverordnung gelten nur für den Normalbetrieb. Havarien sind also ausgeschlossen. Eine genaue Definition von Normalbetrieb und Havarie gibt es jedoch nicht. So ist es den Betreibern bzw. Servicefirmen überlassen, die Definition selbst vorzunehmen. Je nach Festlegung der Grenze zwischen Normalbetrieb und Havarie lassen sich die

Kältemittelverluste zwischen diesen beiden Betriebsarten verschieben. Auch zukünftig wird kaum ein eindeutiges Unterscheidungsmerkmal vorgegeben werden können. Deshalb wird es schwierig sein, die maximalen Grenzwerte zulässiger spezifischer Kältemittelverluste im Normalbetrieb zu überwachen.

Bernhard Schrempf

Entsprechend der Norm DIN EN 378 hat jede Kälteanlage dicht zu sein. Es ist auch jede festgestellte Leckage zu beheben. Einen exakten spezifischen Kältemittelverlust jährlich zu bestimmen ist aber z.B. über einen Zeitraum von 1 Jahr nicht repräsentativ. Es ist an der Kälteanlage jede festgestellte Undichtheit sofort zu beheben. Ferner führt die DIN EN 378 auf, dass nur lösbare Verbindungen verwendet werden dürfen, wenn diese technisch erforderlich sind, so dass hiermit auch das Leckagepotenzial wesentlich verringert wird.

Antwort zu Frage 4

Dipl.-Ing. Roswitha Böhler
Dipl.-Ing. Ingo Kluge
Dipl.-Ing. Thorsten Lerch

Die Funktionsfähigkeit des Montagelecksuchgerätes muss selbstverständlich vor dem Einsatz überprüft und die Nachweisgrenze des Gerätes sollte mit einem Testleck festgestellt werden.

Ferner sind unter anderem die folgenden Punkte zu beachten: Der Prüfdruck sollte möglichst hoch liegen (Prüfdruck möglichst gleich maximal zulässigem Druck), der Prüfabstand zum Prüfling darf nicht zu groß sein (empfohlen 2 bis 5 mm) und die Prüfgeschwindigkeit nicht zu hoch (2 bis 5 cm/s). Vor allem sollte versucht werden, die Konzentration aller Stoffe, auf die das Gerät reagiert, in der Messumgebung möglichst niedrig zu halten. Hohe Luftgeschwindigkeiten und Verschmutzungen an den zu prüfenden Bauteilen wirken bei der Prüfung erschwerend und müssen daher vermieden werden.

Nur unter diesen Umständen lassen sich Lecks in der Größenordnung von 5 g/a detektieren.

Die Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik bietet seit 15 Jahren Seminare zur Erlangung der Sachkunde für die Lecksuche/Dichtheitsprüfung an, in denen das notwendige Hintergrundwissen vermittelt wird.

Dr.-Ing. Jörg Braumöller

Der Erfolg einer Lecksuche hängt nicht nur vom Gerät sondern von einer Reihe weiterer Faktoren ab. Der Prüfer sollte sich also über Einflüsse aus der Umgebung, der Anlage und seiner persönlichen Vorgehensweise bzw. die Möglichkeiten diese positiv zu gestalten im Klaren sein. Dazu ist er in der Lage, wenn er über eine Sachkundequalifikation verfügt.

Dr. Matthias Liehm

Wenn der Monteur zum Lecksuchgerät greift, muss er gleichzeitig zum Prüffleck greifen. Aufgrund dieser Festlegung haben wir alle Monteure neben Lecksuchgeräten auch mit Prüfflecks ausgerüstet. In der Vergangenheit wurde festgestellt, dass die Empfindlichkeit der Sonden der Lecksuchgeräte oft weit unter den anfangs garantierten Empfindlichkeiten lagen. Während der Lecksuche vergeht viel Zeit, ohne dass das Gerät etwas anzeigt. Deshalb gibt die ständige Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Lecksuchgerätes dem Monteur zusätzliche Sicherheit. Das gesamte notwendige Hintergrundwissen kann in einem kurzen Beitrag kaum dargestellt werden. Der Monteur sollte aber in jedem Fall die Stellen kennen, die für Leckagen besonders anfällig sind. Nur so kann er es schaffen, eine größere Anlage in einer relativ kurzen Zeit zu überprüfen, denn das Lecksuchgerät zeigt Undichten nur an, wenn mit einer geringen Geschwindigkeit (unter 5 cm/s) über ein Leck hinweggegangen wird.

Bernhard Schrempf

Der Bediener des Lecksuchgerätes muss sich überzeugen, dass das Lecksuchgerät noch mit der entsprechenden Empfindlichkeit detektieren kann und das Lecksuchgerät nach den Angaben des Herstellers eingesetzt wird.

Antwort zu Frage 5

Dipl.-Ing. Roswitha Böhrrer
Dipl.-Ing. Ingo Kluge
Dipl.-Ing. Thorsten Lerch

Selbst wenn das verwendete Kältemittel aus Gründen des Umweltschutzes relativ unkritisch ist, bedeuten undichte Anlagen

früher oder später Störungen. Alleine schon aus diesem Grund sollten die Anlagen so dicht wie möglich sein. Wenn natürliche Kältemittel eingesetzt werden, müssen Undichtigkeiten auch aus Sicherheitsgründen ausgeschlossen werden. Dies gilt insbesondere für das giftige Ammoniak und die brennbaren Kältemittel Propan (R290) und Isobutan (R600a).

Dr.-Ing. Jörg Braumöller

Diese Kältemittel bergen ihre eigenen Risiken, die Erstickungsgefahr bei Kohlendioxid beispielsweise. Deshalb wird auch die Lecksuche ein Thema bleiben. Die R134a-Ersatzstoffe stellen prinzipiell keine neuen Anforderungen an die Lecksuchtechnik. Bei Kohlendioxid sind speziell die hohe natürliche Konzentration in der Umgebungsluft sowie die Störung durch die Atemluft des Prüfers problematisch. Hier werden die Gerätehersteller möglicherweise Kompensationsverfahren finden.

Dr. Matthias Liehm

Prinzipiell sehen wir keine neue Vorgehensweise bei der Lecksuche durch den Einsatz von Low-GWP-Kältemitteln. Das Ziel der Vermeidung von Leckagen besteht ja nicht nur darin, eine direkte Schädigung der Umwelt aufgrund des Treibhauspotenzials des austretenden Kältemittels zu vermeiden. Bei allen Anlagen, also auch denen mit natürlichen und Low-GWP-Kältemitteln muss weiterhin Kältemittelmangel in der Anlage vermieden werden, um einerseits die Funktionsfähigkeit der Kälteanlage und andererseits ihre energetische Effektivität zu gewährleisten. Deshalb werden wir auch weiterhin auf Montagelecksuchgeräte setzen, mit denen möglichst alle häufig verwendeten Kältemittel detektierbar sein sollten.

Bernhard Schrempf

Die bisher bekannten sog. Low-GWP-Kältemittel haben andere „negative“ Eigenschaften: Sie sind meist entzündlich und brennbar und erzeugen bei Verbrennungen giftige Stoffe. Es müssten daher beim Einsatz dieser Kältemittel nur hochwertige dauerhafte Dichte lösbare Verbindungen eingesetzt werden.

Antwort zu Frage 6

Dipl.-Ing. Roswitha Böhrrer
Dipl.-Ing. Ingo Kluge
Dipl.-Ing. Thorsten Lerch

Für uns wären in erster Linie möglichst geringe Querempfindlichkeiten und möglichst hohe Akkukapazitäten wünschenswert.

Dr.-Ing. Jörg Braumöller

Gegenwärtig beobachte ich in erster Linie einen Trend zu immer niedrigeren Nachweisgrenzen. Wenn man heute ein hochwertiges Montagelecksuchgerät kauft, hat es durchaus eine Nachweisgrenze von 1 g R134a/a. Ein und dasselbe Modell lag vor vier Jahren noch bei 5 g R134a/a. Für den Monteur wird es dadurch jedoch nicht einfacher. Ich bin der Meinung, dass sich die Geräte in ihrer Nachweisempfindlichkeit am bestehenden Grenzwert orientieren sollten. Für neue Montagelecksuchgeräte gibt es trotzdem noch Wünsche, die bisher an technische Grenzen stoßen: Verringerung der Querempfindlichkeit, Kompensation ungleichmäßiger Untergrundkonzentrationen und vielleicht sogar eine numerische Anzeige der gemessenen Leckrate.

Dr. Matthias Liehm

Eine wichtige Anforderung ist eine lange Standzeit der Sonden, besonders wenn der Anteil brennbarer Komponenten neuer Kältemittel größer wird.

Eine wichtige zusätzliche Funktionalität jedoch unabhängig vom Kältemittel wäre eine genauere Feststellung der austretenden Kältemittelmengen auch bei Montagelecksuchgeräten. Bei einer Leckagesuche nach der Alarmierung durch Kältemittelmangel finden die Monteure oft ein Leck, dichten dieses ab, können aber oft nicht einschätzen, ob dieses Leck die Hauptursache des Kältemittelmangels war.

Bernhard Schrempf

Für diese Anwendungsfälle gibt es bereits eine Vielzahl von Lecksuch- bzw. Konzentrationsmessgeräten, da diese natürlichen Kältemittel in anderen Bereichen sehr lange mit positiven Erfahrungen eingesetzt werden.