

**Aktuelle
Mitteilung**

Schiessl informiert



Lecksuche



EN 378



 **Schiessl**
Seit 1924 Kälte- und Klimaanlagebedarf

in Deutschland
ROBERT SCHIESSL GMBH
82041 Oberhaching b. Mchn
www.schiessl-kaelte.de
0049-89-61306-0

in Österreich
SCHIESSL-KÄLTEGES.m.b.h
5101 Bergheim b. Salzburg
www.Schiessl.at
0043-662-455777-0

in Tschechien
SCHIESSL s.r.o.
17000 Prag 7
www.schiessl.cz
0042-2-66712419

in Polen
Termo SCHIESSL
02-829 Warschau
0048-22-6448175

in Kroatien
HRVOJ Boris
10000 Zagreb
00385-1-3770707

Schiessl
Kälte- und Klimaanlagebedarf
Seit 1924

1.0 Notwendigkeit der Lecksuche

- Moralische Verpflichtung zur Reduzierung der Umweltbelastung, Schutz der Ozonschicht, Verringerung des Treibhauseffektes
- Wirtschaftliche Aspekte, Kostenersparnis
- Sparsamer Umgang mit den natürlichen Ressourcen
- Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und Richtlinien zur Dichtheitsprüfung von Kälte- und Klimaanlageanlagen

2.0 Gesetzliche Vorschriften und Richtlinien

- EU-Verordnung 2037/2000 über ozonzerstörende Substanzen, Artikel 16 und 17 "Richtlinien für die Dichtheitsprüfung für alle stationären Kälte- und Klimaanlageanlagen inkl. Wärmepumpen ab 3 kg Kältemittelfüllung"
 - DIN EN 378 "Kälteanlagen und Wärmepumpen – sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen".
In dieser EU-Norm, die bereits verbindlich ist, sind u.a. festgelegt:
 - EN 378-2, Pkt. 9
 - EN 378-2, Anhang C
 - EN 378-3, Pkt. 7
 - VBG 20, § 30
 - VDMA 24243, Teil 2
- Dichtheitsprüfung von Anlagen vor der Inbetriebnahme
 - Lecksuche nach allen Instandsetzungsarbeiten
 - Lecksuche einmal jährlich bei einer Leckrate von 1 %
 - Auch bei Kältemitteln der Gruppe L1 (HFKW, HFCW) sind zur Überwachung der Kältemittelkonzentration in Maschinenräumen Detektoren anzubringen
 - (noch gültig bis 30.05.2002). Vor Inbetriebnahme ist die Kälteanlage auf Dichtheit zu prüfen
 - Lecksuche an Kälteanlagen alle drei bis sechs Monate

3.0 Vergleich von Lecksuchverfahren

3.1 Allgemeines

Die anzuwendenden Prüfverfahren und –geräte unterscheiden sich im wesentlichen in der Nachweisempfindlichkeit und im Anwendungsbereich (stationär oder mobil). Eine absolute Dichtheit gibt es nicht. Es ist deshalb notwendig, zulässige Leckraten für Bauteile und Anlagen festzulegen.

Damit gilt folgende Definition:

"Eine Kälteanlage ist dicht, wenn die zulässige Leckrate nicht überschritten wird."

Die Leckrate gibt den durch ein Leck verursachten Kältemittelverlust pro Jahr (g/a) an. In der DIN 8964 werden zulässige Gesamtleckraten für Bauteile des Kältekreislaufes festgelegt. Für Kälteanlagen müssen diese noch definiert werden.

3.2 Lecksuchverfahren

Die folgende Übersicht stellt nur eine Auswahl möglicher Verfahren dar.

3.2.1 Druckabfallprüfung (Druckstandsprobe)

Verfahren:

Die Kälteanlage wird mit Stickstoff einem bestimmten Prüfdruck, z.B. 20 bar ausgesetzt und über einen längeren Zeitraum (mindestens 10 h) wird der Druckabfall an einem Manometer beobachtet.

Nachweisempfindlichkeit:

Die Nachweisempfindlichkeit ist abhängig vom Volumen der Anlage, dem Prüfdruck, der Genauigkeit des Manometers und dem Temperatureinfluß. Erkennbare Gesamtleckrate: im kg-Bereich R134a/Jahr
Verfahren für Lecksuche ungeeignet, nur Grobprüfung!

3.2.2 Vakuumdruckanstiegsprüfung

Verfahren:

Die Kälteanlage wird auf ein möglichst geringes Vakuum, z.B. 1 mbar evakuiert und das Vakuum mindestens 10 h stehen gelassen. An einem Vakuummeter wird der Druckanstieg nach der Standzeit abgelesen.

Nachweisempfindlichkeit:

Öl in der Anlage kann bei dem niedrigen Prüfdruck Lecks verschließen und die Messung verfälschen. Geringe Leckraten entsprechen relativ großen Leckraten bei Betriebsdruck der Anlage.

Erkennbare Gesamtleckrate: im kg-Bereich R134a/Jahr; Verfahren für Lecksuche ungeeignet, nur Grobprüfung!

3.2.3 Seifenblasentest

Verfahren:

Die Kälteanlage wird mit Stickstoff oder Kältemittel unter Druck gesetzt. Die zu testende Stelle wird mit Seifenlösung bepinselt oder Lecksuchspray aufgetragen. Aufsteigende Blasen signalisieren ein Leck.

Erkennbare Gesamtleckrate: 250 bis 1000 g R134a/Jahr. Verfahren ist zur Grobprüfung geeignet.

3.2.4 Blasentest im Tauchbad

Verfahren:

Das Verfahren kann nur zur Prüfung kompakter Bauteile verwendet werden. Das Bauteil, z.B. Wärmetauscher wird mit Stickstoff unter Druck gesetzt und in ein Tauchbad mit entspanntem Wasser gebracht. Gasblasen signalisieren das Leck. Günstige Bedingungen werden durch gelbe Färbung des Wassers und seitliche Beleuchtung geschaffen.

Erkennbare Leckrate:

- bei günstigen Bedingungen, kleine Bauteile – ca. 5 g R134a/Jahr
- bei ungünstigen Bedingungen, große Bauteile – 250 bis 2500 g R134a/Jahr

3.2.5 Halogen-Lecksuchlampe

Gemäß VBG 20, § 21 (6) sind seit 1997 in Deutschland Lecksuchgeräte mit offener Flamme wegen der möglichen Gesundheitsgefährdung durch giftige Zersetzungsprodukte verboten!

Verfahren:

In einer Propan- oder Butanflamme wird ein Kupferhütchen zum Glühen gebracht. Über einen Schnüffelschlauch wird der Flamme Umgebungsluft zugeführt. Befinden sich in der Luft FCKW- oder HFCKW-Moleküle, so werden diese am glühenden Kupferhütchen aufgespalten und das freiwerdende Chlor verfärbt die Flamme hellleuchtend blau.

Die Suchlampe spricht nur auf chlorhaltige Kältemittel an!

Erkennbare Leckrate: 150 ... 300 g R22/Jahr

3.2.6 Heliumlecksuche

Verfahren:

Heliumgasdetektoren werden fast ausschließlich in der Fertigung kältetechnischer Erzeugnisse, z.B. Verdichterproduktion eingesetzt. Es wird unterschieden in die Betriebsarten Vakuumbetrieb (Prüfling befindet sich unter Heliumüberdruck in einer Vakuumkammer) und Schüffelbetrieb.

Nachweisempfindlichkeit: 0,02 bis 2 g R134a/Jahr abhängig von dem Abstand Sonde-Leck (3 – 5 mm) und der Lecksuchgeschwindigkeit (0 – 5 cm/s).

3.2.7 Ultraschall-Lecksuche

Verfahren:

Jedes aus einem Leck austretende Gas erzeugt ein Geräusch im Ultraschallbereich. Mit einem entsprechenden Sensor (hochempfindliches Mikrofon) wird über eine Verstärkerschaltung der Schall zur Anzeige gebracht. Der Vorteil des Verfahrens ist, dass jedes beliebige Gas angezeigt werden kann. Die Geräte sind allerdings teuer und kommen für den Montageeinsatz nicht in Frage.

Nachweisempfindlichkeit: sehr hoch, genaue Angaben liegen nicht vor

3.2.8 Elektronische Montagelecksuchgeräte

Verfahren:

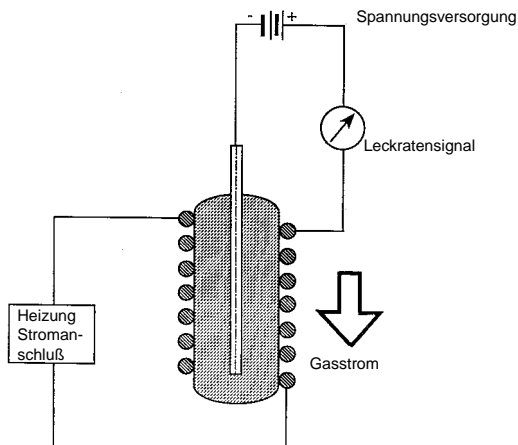
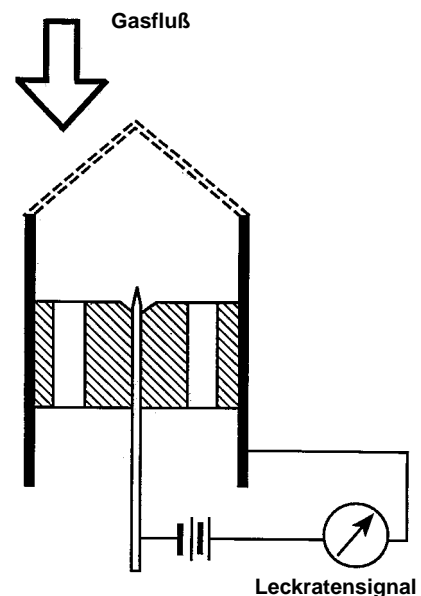
Es werden als Nachweisprinzip entweder der Koronastrom oder ein Halbleitersensor verwendet.

Koronastrom (z.B. Gerät L790a)

Zwischen einer Kathode und Anode liegt eine Hochspannung an. Werden mit dem von einer Pumpe (mechanisch oder Ionenpumpe) angesaugten Luftstrom Kältemittelmoleküle angesaugt, fließt zwischen Kathode und Anode ein Strom im Milliampere-Bereich. Dieser wird verstärkt und akustisch und optisch (LED) angezeigt.

Halbleitersensor (z.B. Gerät D-Tec):

Ein chemisch beschichteter Keramikkörper wird beheizt. Auftreffende Kältemittelmoleküle werden aufgespalten. Zwischen einer Anode und Kathode entsteht ein Stromfluß, der verstärkt und akustisch und optisch angezeigt wird.



Nachweisempfindlichkeit: 5 bis 30 g R134a/Jahr stark abhängig vom Abstand Sonde – Leck und der Lecksuchgeschwindigkeit

3.2.9 Lecksuche mit fluoreszierenden Additiven und UV-Licht

Verfahren:

Dem Kältekreislauf wird ein fluoreszierender Stoff zugesetzt, der sich nach einer bestimmten Zeit (abhängig von der Größe der Anlage) im gesamten Kreislauf verteilt hat. Das Additiv reichert sich im Öl an. Tritt an einer Leckstelle Öl aus, so hat es im ultravioletten Licht einer Quarzlampe eine stark fluoreszierende Wirkung (hell gelbe Farbe).

Das Verfahren kann besonders dort empfohlen werden, wo die elektronischen Montagelecksuchgeräte nicht eingesetzt werden können, z.B.:

- Außenaufstellung von Verflüssigern, besonders bei starker Windlast
- Leckagen innerhalb großer Wärmetauscherpakete
- Leckagen an Bauteilen und Rohrleitungen in größeren Höhen von Kühlräumen, ohne dass Leitern oder Hebebühnen eingesetzt werden müssen

Nachteile des Verfahrens:

- Es können nur Lecks gefunden werden, aus denen Öl austritt (aus der Mehrzahl der Lecks tritt nur gasförmiges Kältemittel aus).
- Die Verdichterhersteller lehnen bei Verwendung der Additive die Garantie für die Verdichter ab.

Nachweisempfindlichkeit: keine Angaben vorhanden

4.0 Anforderungen an die technische Ausrüstung und Qualifikation des Personals

Um die erforderliche Dichtheit der Kälteanlagen zu erreichen, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Festlegung des für den Anwendungsfall zweckmäßigsten Lecksuchverfahren
- Anschaffung einer qualitativ hochwertigen Meßtechnik
- regelmäßige Wartung und Überprüfung der Messgeräte, dazu gehören u.a.:
 - Filterwechsel am Sensorkopf elektronischer Lecksuchgeräte
 - Test der Geräte bei integriertem Funktionstest, z.B. bei Gerät D-Tek
 - Überprüfung der Geräte-Empfindlichkeit mit einem Prüfleck (in allen Schiessl-Verkaufshäusern vorhanden, auch Verkauf möglich)
- Einsatz befähigter und in der Lecksuche sachkundiger Personen (spezielle Unterweisung in der Spezifik der elektronischen Lecksuche erforderlich) – sachkundige Beratung erfolgt in Ihrem Schiessl-Verkaufshaus

5.0 Empfehlungen aus der Sicht des Großhandels

5.1 Anforderungen an elektronische Montagelecksuchgeräte

- Die Nachweisempfindlichkeit der Geräte sollte zwischen 10 und 30 g R134a/Jahr liegen. Geräte mit höheren Empfindlichkeiten verunsichern in der Regel den Monteur, da sie zu schnell auch auf andere Gase reagieren und Raumverseuchungen schlecht kompensieren.
- Die Geräte sollten eine geringe Querempfindlichkeit haben, d.h. sie sollen möglichst nicht auf andere Gase ansprechen, z.B. Zigarettenrauch, Handschweiß u.a..
- Die Geräte sollen automatisch immer wieder neu Raumkonzentrationen von Kältemitteln kompensieren. Nur dann ist eine gezielte und effektive Lecksuche möglich.
- Die Geräte sollen eine geringe Ansprechzeit von ca. 1 s haben.
- Geringe Störanfälligkeit
- Große Akkukapazität

5.2 Lecksuchtechnologie

Der Umgang mit elektronischen Lecksuchgeräten erfordert sehr viel Training und Erfahrung. Das liegt natürlich zu einem großen Teil an der wesentlich höheren Genauigkeit der Geräte gegenüber der früher generell verwendeten Halogen-Suchlampe.

Was sollten Sie bei der Handhabung der Geräte mindestens beachten:

- Vor der Lecksuche von der Funktionsfähigkeit des Gerätes überzeugen., sind Batterien oder der Akku geladen? Integrierten Funktionstest durchführen oder Gerät an einem Prüfleck testen.

Alle Schiessl-Verkaufshäuser verfügen über Prüflecks von ILK Dresden, deren Leckrate 30 g R134a/Jahr beträgt. Sie können diese Prüflecks auch käuflich erwerben (siehe Abbildung).

Die Lebensdauer dieser Prüflecks beträgt ca. 2 Jahre. Eine Anschaffung, die sich sicherlich lohnt, wenn Sie mehrere elektronische Lecksuchgeräte im Einsatz haben.

- Beachten Sie, dass Kältemittel schwerer als Luft sind! Deshalb Lecksuche immer unterhalb von Rohrleitungen und Bauteilen durchführen.
- Der Abstand Schnüffler (Sensor) zum Bauteil sollte ca. 3 mm betragen.
- Die Lecksuchgeschwindigkeit sollte etwa $v = 2 \text{ cm/s}$ nicht übersteigen.
- Große Verschmutzungsgefahr der Sensoren beachten! Möglichst nur Montagelecksuchgeräte mit eingebautem Luftfilter im Sensorkopf benutzen.
- Regelmäßig Luftfilter wechseln.



6.0 Schlußfolgerungen

Von allen beschriebenen Lecksuchverfahren ist für die Feinlecksuche auf der Baustelle nur die Lecksuche mit elektronischem Montagelecksuchgerät geeignet.

Wichtig ist, die Empfindlichkeit der Geräte regelmäßig zu testen und die Filter in bestimmten Abständen auszutauschen.

Sollten Sie weitere Fragen zur Lecksuche haben, wir beraten Sie gern. Auch testen wir Ihre Geräte mit einem kalibrierten "Prüfleck" in jedem unserer Verkaufshäuser kostenlos!