



Dipl.-Ing. Norbert Krug, Gesellschafter-Geschäftsführer bei der IKET GmbH in Essen und Obmann AK 1 im Arbeitsausschuß AA 6 des DIN Fachnormenausschusses Kältetechnik (FNKä).

Aufgrund der Neufassung des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 23. 9. 1986 ergibt sich durch die Aufnahme des Begriffes „der Verwendung von wassergefährdenden Stoffen“ die Einbeziehung von Kälteanlagen in den Anwendungsbereich der bereits bestehenden DIN Norm 8901.

Die Norm DIN 8901 mit Ausgabedatum Januar 1983 behandelte bereits den Schutz von Erdreich, Grund- und Oberflächenwasser bei Wärmepumpen.

Aufgrund der vorliegenden Erfahrungen wurde der Anwendungsbe- reich auf Kälteanlagen und Wärmepumpen, die bis zu 100 kg wassergefährdende Stoffe (WGK 2 und WGK 3) je Kältemittelkreislauf enthalten, nun erweitert. Ausgenommen hiervon sind Anlagen mit bis zu 2,5 kg Kältemittel und sogenannte mobile Kälteanlagen.

Die nunmehr in der Anwendung erweiterte DIN 8901 wurde im Dezember 1995 veröffentlicht.

Was bedeutet dies nun in der Praxis? Hier nahm KK Gelegenheit zu einem Fachgespräch mit Dipl.-Ing. Norbert Krug (IKET), der in seiner Eigenschaft als Obmann des Arbeitsausschusses AA 6, AK 1, im FNKä schon seit 1981

DIN 8901 und Gewässerschutz

Ein Fachgespräch mit Dipl.-Ing. Norbert Krug, Obmann des Arbeitsausschusses AA 6, AK 1, im DIN Fachnormenausschuß Kältetechnik (FNKä)

an der Erstellung einer derartigen Norm beteiligt war.

Redaktion KK: Welche Anforderungen müssen Kälteanlagen an den Gewässerschutz erfüllen?

Krug: In Kälteanlagen werden wassergefährdende Stoffe in Form von Kältemittel und Kältemaschinenöl verwendet. Somit sind diese Anlagen, die unter dem Wasserhaushaltsgesetz im § 19 g erwähnt sind. Hier muß der Betreiber entsprechend dem Stand der Technik alle Maßnahmen ergreifen, daß eine Verschmutzung der Gewässer nicht zu besorgen ist. Dieser Begriff „nicht zu besorgen“ stellt die höchste Forderung dar, die an eine technische Einrichtung gestellt wird. Während man in anderen Bereichen – z. B. bei Gülle – auf den bestmöglichen Schutz der Gewässer abstellt, bedeutet die zuvor genannte Formulierung, daß eine Gewässerverunreinigung ausgeschlossen sein muß. Aus dieser Anforderung leitet sich die in der Verordnung für Anlagen wassergefährdender Stoffe niedergeschriebene Grundsatzpflicht ab. Diese Grundsatzanforderungen legen fest, welche Maßnahmen zu ergreifen sind, um Grund und Oberflächenwässer sicher vor Verunreinigungen zu schützen. Für bestimmte Fälle werden die notwendigen Maßnahmen vorgeschrieben, während für andere Fälle ein Gestaltungsspielraum für den Betreiber besteht.

Redaktion KK: Wie können diese Grundsatzanforderungen erfüllt werden?

Krug: Die Grundsatzanforderungen werden erfüllt, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden:

- (S₀) Die Anlage steht auf einem festen ebenerdigen Untergrund.
- (F₀) Der Untergrund ist flüssigkeitsundurchlässig.
- I₀) Die Inspektionsintervalle, die üblicherweise bei einer Kälteanlage angesetzt werden, regelmäßige Kontrollen), sind als Kontrollmaßnahmen ausreichend.

Diese Anforderungen sind zum Beispiel in Maschinenräumen relativ leicht zu realisieren. Somit erfüllen z. B. wassergekühlte Flüssigkeitssätze diese Anforderungen, wenn sie in einem Maschinenraum mit oben genannten Merkmalen aufgestellt sind.

Eine andere Situation ergibt sich zu dem Zeitpunkt, wo eine Kälteanlage mit einem luftgekühlten Verflüssiger, welcher auf dem Gebäudedach aufgestellt ist, betrieben wird. Während für den Maschinenteil noch die zuvor genannten Anforderungen realisiert werden können, ergibt sich für die Verflüssigereinheit, welche auf dem Dach aufgestellt wird, zumindest nicht der Aspekt einer flüssigkeitsundurchlässigen Aufstellung, da Ölleckagen auf das Dach tropfen und vom Regen in das Grundwasser gespült werden. Abhilfe könnte hier zum Beispiel der Lösungsvorschlag eines Gewerbeaufsichtsamtes in Thüringen schaffen, das als Anforderung in der Baugenehmigung zum Betrieb eines Kaufhauses tatsächlich festschreiben wollte, den luftgekühlten Verflüssiger bei Dachaufstellung in einer zusätzlichen Wanne zur Vorbeugung einer theoretisch möglichen Grundwassergefährdung aufzustellen.



Dipl.-Ing. Norbert Krug zur engeren Auslegung des Gewässerschutzes nach WHG im Zusammenhang mit der unterschiedlichen Aufstellung von Verflüssigereinheiten: „Eine andere Situation ergibt sich zu dem Zeitpunkt, wo eine Kälteanlage mit einem luftgekühlten Verflüssiger, welcher auf dem Gebäudedach aufgestellt wird, betrieben wird. Hier ergibt sich für die Verflüssigereinheit, welche auf dem Dach aufgestellt wird, zumindest nicht der Aspekt einer flüssigkeitsundurchlässigen Aufstellung, da Ölleckagen auf das Dach tropfen und vom Regen in das Grundwasser gespült werden.“

Daß eine solche Forderung realitäts- und praxisfremd ist, ergibt sich schon aus der Tatsache, daß dann eine derartige Auffangschale, unter dem Verflüssiger plaziert, in der Regel nach einem Regen angefüllt ist – und bei stärkeren Niederschlägen sogar überläuft. Somit wäre das Schutzziel, nämlich die Vermeidung einer Verunreinigung des Gewässers, nicht erreicht, da das Wasser auf der Oberfläche als erstes über das Regenrohr zum Abwasserkanal gelangt. Um den Unsinn der von diesem Amt gestellten Forderung noch weiter zu potenzieren: Abhilfe gegen das Regenwasser in der Wanne könnte nun eine zusätzlich zu installierende Dachkonstruktion über der Verflüssigereinheit schaffen, um den Einfall von Regen in die Auffangwanne zu vermeiden. Allerdings wäre damit dann die Funktion des Verflüssigers derartig beeinträchtigt, daß vielleicht der Beamte zufrieden, der Kaufhausbetreiber aber weniger zufrieden wäre.

Redaktion KK: Solche Forderungen von Gewerbeaufsichtsämtern

zeugen nicht gerade von einer hohen Anlagenkenntnis. Sind derartige Forderungen Einzelfälle?

Krug: Solche Forderungen sind leider keine Einzelfälle. In diesem soeben geschilderten speziellen Fall gelang es, mit einiger Mühe die Behörde umzustimmen, da wir in der Lage waren, durch geeignete Maßnahmen die Sicherheit auf andere Weise zu gewährleisten. Aber viele Betriebe haben uns ähnliche Schwierigkeiten gemeldet, wobei leider festzustellen ist, daß solche Forderungen immer häufiger auftreten.

Redaktion KK: Gibt es andere Möglichkeiten der Maßnahmen zum Gewässerschutz?

Krug: Ja, es gibt andere Möglichkeiten. Eine solche Maßnahme wurde in der DIN 8901 vom Dezember 1995 geschaffen. Diese DIN war bereits 1983 für Wärmepumpen mit Grund- und Oberflächenwasser als Wärmequelle verbindlich. Hierbei wurden Wärmepumpen mit einem Unterdruckschalter ausgerüstet, der die Anlagen nach einem evtl. Kältemittelverlust abschaltet und abgeschaltet läßt. Es handelt sich also um einen sogenannten Begrenzer gegen fallenden Druck. Dieser bauteilgeprüfte Begrenzer für fallenden Druck hat durch sein Abschalten der Kälteanlage einen weiteren Austritt von Öl verhindert. Diese Forderung hat insofern einen Nachteil, daß der Schalter erst nach Entweichen einer gewissen Kältemittelmenge anspricht. Nach Abwägung aller Vor- und Nachteile und des Gefährdungspotentials und der Einschaltung der Länder-Arbeitsgemeinschaft-Wasser, des Deutschen Institutes für Bautechnik sowie weiterer namhafter Kältefachleute wurde diese Maßnahme als ausreichend angesehen, da darüber hinausgehende Forderungen praxisfremd und nicht realisierbar sind.

Redaktion KK: Sie haben als Obmann an der DIN 8901 mitgearbeitet. Wie stehen Sie zu diesem Kompromiß? Wohlwissend, daß mit entweichendem Kältemittel auch unweigerlich Öl aus der Anlage entweicht?

Krug: Überprüfungen von Leckagen an Kälteanlagen zeigen zwei Bruchverhalten. Das eine sind Haarrisse, die zu geringen Leckagen

führen, bei denen an den Haarrissen eine Ölabsetzung auftritt. In diesem Fall dauert es eine gewisse Zeit, bis die Kältemaschine infolge des auftretenden Unterdrucks durch Kältemittelmangel abschaltet. Das hierbei austretende Öl wird im allgemeinen an der Leckagestelle sichtbar und kann vom Rohr durch das Servicepersonal mit geeigneten Stoffen abgewischt werden und bedeutet somit keine Gefährdung des Grundwassers.

Im zweiten Fall, bei dem ein großer Riß oder Bruch eines Kapillarrohres Kältemittel in größeren Mengen ausströmen läßt, wird der Niederdruck fast schlagartig erreicht, so daß mit dem Bruch auch die Kältemaschine abgestellt wird. Durch die Signalgabe, die ebenfalls in der DIN gefordert wird, kann das Personal geeignete Maßnahmen zum Gewässerschutz in aller Ruhe treffen.

Redaktion KK: Wer darf solche Schalter einbauen?



Gibt es eine andere Möglichkeit, als zum vorbeugenden Gewässerschutz die Verflüssigereinheit in eine Wanne zu stellen? „Ja“, versichert Krug, „es gibt andere Möglichkeiten. Eine solche Maßnahme wurde in der DIN 8901 vom Dezember 1995 geschaffen. Es handelt sich hierbei um einen bauteilgeprüften Begrenzer, der die Kälteanlage bei fallendem Druck ab- und nicht wieder einschaltet. Hervorgerufen durch Leckage. Allerdings besteht der Nachteil, daß der Schalter erst nach Entweichen einer gewissen Kältemittelmenge anspricht. Dies läßt sich jedoch nicht ändern, weitergehende Forderungen sind unrealistisch und praxisfremd.“

Krug: Für den Einbau dieser Unterdruckschalter wird ausdrücklich in der DIN 8901 die Sachkunde nach VBG 20 gefordert. Das heißt, daß ausschließlich ausgebildete Fachleute diese Schalter einbauen dürfen. Neben dem Einbau dieses Unterdruckschalters sind auch Prüfungen vorgeschrieben, die die Funktion des Schalters kontrollieren. Diese Prüfungen müssen mit dem Anfertigen einer Bescheinigung abschließen und gehören mit zu den technischen Unterlagen der Kälteanlage.

Solche Prüfungen dürfen ausschließlich von Fachbetrieben nach § 19 I Wasserhaushaltsgesetz vorgenommen werden. Das heißt, der Betreiber, der eine solche Schutzmaßnahme durch einen Kältefachbetrieb ausführen läßt, hat darauf zu achten, daß dieser Fachbetrieb ebenfalls die zusätzliche Befähigung nach § 19 I besitzt, da er sonst einen weiteren Prüfauftrag an einen anderen Fachbetrieb vergeben müßte.



Bei einem im Zusammenhang mit der Aufstellung von Kälteanlagen funktionalen Gewässerschutz plädiert Norbert Krug für eine einfache praktikable Lösung: „Der Unterdruckschalter soll auf einfache Art und Weise den Gewässerschutz bewerkstelligen, ohne daß zusätzliche Kosten auf den Betreiber zukommen. Dieser hat nur noch darauf zu achten, daß dieser Unterdruckschalter bauteilgeprüft ist und von einem Kältefachbetrieb sowie einem Fachbetrieb nach § 19 I des WHG eingebaut wurde.“

Redaktion KK: Nach Ihren Erläuterungen sieht es jetzt so aus, daß es verschiedene Möglichkeiten des Gewässerschutzes gibt. Die klassische Anwendung mit flüssigkeitsundurchlässiger Wanne und entsprechenden Schutzmaßnahmen für Eintreten des Regenwassers, oder einfach der bauteilgeprüfte Unterdruckschalter nach DIN 8901?

Krug: Genau das ist der Kern dieser DIN. Der Unterdruckschalter soll auf einfache Art und Weise den Gewässerschutz bewerkstelligen, ohne daß zusätzliche Kosten auf den Betreiber zukommen, da in der Regel die meisten Kälteanlagen schon bereits aus funktionstechnischen Gründen mit einem Unterdruckschalter ausgerüstet sind. Der Betreiber muß nur noch darauf achten, daß der Unterdruckschalter bauteilgeprüft ist und von einem Kältefachbetrieb sowie einem Fachbetrieb nach § 19 I WHG eingebaut, eingestellt und auf Funktion geprüft wurde. Diese einfache Regel ist mit der DIN 8901 ausdrücklich gewollt.



Isceon 59 von Rhône-Poulenc wurde schon anlässlich der RAC-Fachmesse im Februar 1997 in London erstmals vorgestellt.

Isceon 59 ein neuer Ersatzstoff für R 22 mit ODP = 0

Das H-FCKW 22 ist das heute am häufigsten verwendete Kältemittel im Kälte- und Klimabereich. Sein Einsatz wird jedoch durch die internationale Gesetzgebung zum Schutz der Ozonschicht in den nächsten drei Jahren erheblich eingeschränkt und in bestimmten neuen Anlagen (ab 150 kW) sogar verboten werden. Ersatzstoffe für R 22 gewinnen daher zunehmend an Bedeutung.

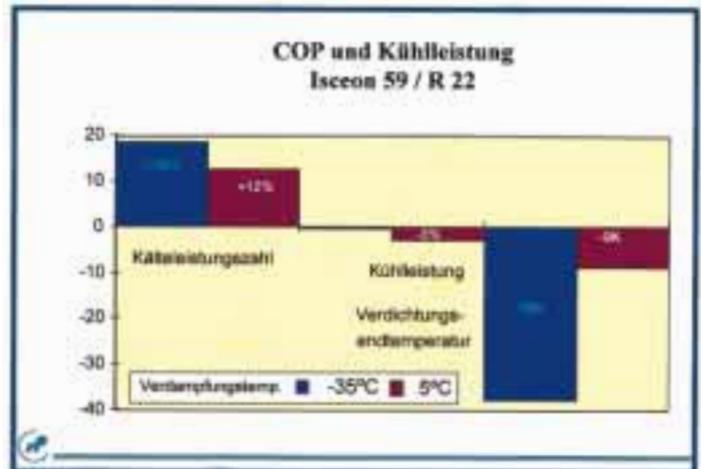
Nach der offiziellen Markteinführung von **Isceon 59** auf der RAC-Messe im Februar dieses Jahres in Birmingham stellt Rhône-Poulenc seinen neuen Ersatzstoff R 22 nun auch in Deutschland auf der diesjährigen IKK in Essen vor.

Es handelt sich dabei um ein langfristiges Ersatzkältemittel mit ODP = 0, das speziell für die breite Anwendungspalette von R 22 entwickelt wurde und sowohl in neuen als auch in bestehenden Anlagen eingesetzt werden kann. Der besondere Vorteil von Isceon 59: Es ist mit allen für R 22 gebräuchlichen Ölen verträglich und kann somit auch mit Mineralölen eingesetzt werden.

Der Konzern Rhône-Poulenc, auf dem internationalen und ganz besonders auch auf dem deutschen Markt bekannt für seine Drop-In-Ersatzstoffe Isceon 49 (für R 12), Isceon 69L (für R 502) und Isceon 89 (für R 13B1), die ein rasches und kostengünstiges Umstellen bereits bestehender Anlagen bei Weiterverwendung desselben Öl-



Die Drucklage von Isceon 59 in einem Vergleich mit den Kältemitteln R 22, R 407C und R 410A (Werkbild Rhône-Poulenc).



COP und Kälteleistung, hier eine vergleichende Balkendiagramm-Darstellung für die Kältemittel Isceon 59 und R 22 (Werkbild Rhône-Poulenc).

typs ermöglichen, stellt mit Isceon 59 ein Produkt vor, das problemlos in Anlagen eingesetzt werden kann, die für R 22 konzipiert sind.

Isceon 59 ist ein nicht-brennbares Gemisch aus drei Komponenten (R 134a, R 125 und Kohlenwasserstoff) mit ODP = 0, das sowohl im Kälte- als auch im Klimabereich eingesetzt werden kann.

Das Produkt ist leicht zu handhaben, denn im Gegensatz zu manchen R 22-Alternativen

- ist es mit allen gebräuchlichen Mineralölen verträglich, die mit R 22 eingesetzt werden,
- ist sein Druckverhalten dem von R 22 sehr ähnlich.

Isceon 59 zeichnet sich zudem durch eine höhere Kälteleistungszahl (COP) und niedrigere Verdichtungsendtemperaturen als R 22 aus. Die Kälteleistung ist mit der von R 22 vergleichbar.

Zahlreiche Beispiele aus der Praxis belegen diese Angaben. So wurde Isceon 59 beispielsweise in einem kompakten Wasserkühlsatz LFI 16 Zylinder von York¹⁾ zur Prozeßkühlung und Gebäudeklimatisierung eingesetzt. Die Anlage wurde ohne Ölwechsel von R 22 auf Isceon 59 umgestellt. Es wurden vergleichende Messungen zum Stromverbrauch sowie zum Tempera-

turverhalten durchgeführt. Die Ergebnisse (Durchschnittswerte) sind in den Tabellen 1 bis 3 aufgeführt:

Aus den Ergebnissen geht hervor, daß die Kälteleistung von Isceon 59 mit der

von R 22 vergleichbar ist, während Energieverbrauch und Verdichtungsendtemperatur beim Einsatz von Isceon 59 im Vergleich zu R 22 eindeutig gesenkt werden (im Durchschnitt um 16 °C).
A. V.

Tab. 1 Leistungsdaten

	Aufgenommene Leistung in kW
R 22	107
Isceon 59	83

°C	Verdampfer Austritt	Verdampfer Eintritt	Verflüssiger Eintritt	Verflüssiger Austritt
Isceon 59	- 3,3	- 1,8	20,2	23,3
R 22	- 4,4	- 2,1	20,2	25,6

Tab. 2 Glycol- und Wassertemperaturen

°C	Ansaugtemperatur	Verdichtungs- endtemperatur	Verflüssiger Austritt
Isceon 59	- 4,9	60	25,1
R 22	- 4,6	76,2	28,6

Tab. 3 Kältemitteltemperaturen

1) Diese Versuche wurden von einem englischen Kälteanlagenbauer in Zusammenarbeit mit RP Chemicals durchgeführt. Das Unternehmen York trägt dabei keinerlei Verantwortung.