

Gutachten zu einem Leckerkennungs- und Auffangsystem für Kälte- und Klimaanlage - Glykolprotektor -

Auftraggeber: Gewässer-Umwelt-Schutz GmbH
Lise-Meitner-Straße 14
D- 48529 Nordhorn

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Neukert
Sachverständiger VAWS
Kooperationspartner TÜV Rheinland Group
Grimmstraße 9
36381 Schlüchtern

Datum: 30.09.2010

Aktenzeichen: G-10-09-30-1

Seitenzahl: 6

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|--|-------|
| 1. Ausgangssituation | 3 |
| 2. Rechtliche Grundlagen | 4 |
| 3. Versuchsaufbau zur Bewertung des Funktionsprinzips und des Rückhalte- vermögens R1 | 4 |
| 4. Bemerkungen | 5 |
| 5. Zusammenfassung | 6 |

1. Ausgangssituation

Das Ing.-Büro UAP, Grimmstraße 9, 36381 Schlüchtern, wurde von der Firma Gewässer-Umwelt-Schutz GmbH, Lise-Meitner-Straße 14, 48529 Nordhorn beauftragt, ein Gutachten zur Wirksamkeit eines Leckerkennungs- und Auffangsystems für Kälte- und Klimaanlage (Glykolprotektor) zu erstellen.

Der Glykolprojektor (Montageanleitung Anlage 1) wird zur Überwachung des Glykolkreislaufes von Kälte- und Klimaanlage, die insbesondere für eine bewetterte Außenaufstellung genutzt werden sollen, eingesetzt. Daraus ergibt sich die Anforderung im Normalbetrieb, das Regenwasser abzuleiten, im Leckagefall eine Störung zu erkennen, anzuzeigen und die Leckage sowie das anfallende Regenwasser zurückzuhalten.

Der Glykolprotektor besteht aus einer unter dem Kühlaggregat aufgestellten Auffangwanne, einem Drucksensor und der über einen Schaltkasten elektrisch angesteuerten Schnellschlussarmatur. Der im Schaltkasten integrierte Regler soll bei Unterschreiten des Solldruckes in der Anlage um 0,2 bar für länger als eine Sekunde den Verriegelungsmechanismus der Auffangwanne aktivieren und die Anlage bis zur Beseitigung der Störung verriegeln. Die ausgetretene Leckage soll in der Auffangwanne zurückgehalten werden.

Das Sicherheitskonzept soll bei Anlagen verschiedener Baugrößen eingesetzt werden.

Bei dem zu bewertenden System ist der Glykolkreislauf vollständig mit Flüssigkeit gefüllt.

Innerhalb der Stellungnahme wird die Wirksamkeit der Erkennung und Rückhaltung von Leckagen bei einem Defekt im Glykolkreislauf betrachtet.

Zur Kühlung des Glykol-Wasser-Gemisches wird Kältemittel R407c verwendet. Die beiden Kreisläufe sind über einen Wärmetauscher voneinander getrennt. Gemäß vorliegendem Sicherheitsdatenblatt wird davon ausgegangen, dass das unter Druck verflüssigte Kältemittel bei Freisetzung verdampft. Das Kältemittel ist mit Esterölen zur Schmierung des Kompressors vermischt.

In die Auffangwanne ist ein Abscheider für Öle (Montageanleitung Anlage 2) integriert. Mit dem Abscheider sollen Öle, die zur Schmierung des Kompressors verwendet werden, zurückgehalten werden.

Die Auslegung der Auffangwanne durch den Hersteller erfolgt auf der Grundlage der maximal austretenden Leckagemenge.

2. Rechtliche Grundlagen

Gemäß § 62 WHG /2/ handelt es sich bei dem betrachteten Kaltwassersatz bzw. Rückkühler um eine Anlage zum Verwenden wassergefährdender Stoffe. Daraus lässt sich die Grundsatzanforderung ableiten, dass austretende Leckagen erkannt und zurückgehalten werden müssen. In dem zu überwachenden Kühlkreislauf wird ein Glykol-Wasser-Gemisch zur Kühlung eingesetzt. Bei dem Gemisch handelt es sich um einen wassergefährdenden Stoff, der in die WGK 1 eingestuft ist.

Die Bewertung der Anlage erfolgte auf folgenden Grundlagen:

- /1/ - WHG - Wasserhaushaltsgesetz - Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31. Juli 2009
- /2/ - Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 31. März 2010
- /3/ - Arbeitsblatt DWA-A 785 Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) Bestimmung des Rückhaltevermögens bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen - R1 – vom Juli 2009¹⁾
- /4/ - Arbeitsblatt DWA-A 786 Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) Ausführung von Dichtflächen, Oktober 2005¹⁾
- /5/ - Richtlinie über die Anforderungen an Auffangwannen aus Stahl mit einem Rauminhalt bis 1000 Liter (StawaR)- Fassung April 1998- Mitteilungen DIBt 2/1999 vom 22. April 1999

Die Bewertung des elektrischen Teils des Sicherheitssystems erfolgte auf der Grundlage des Gutachtens „Gutachten über die Funktion einer Drucküberwachung mit Abschaltung für eine Glykolrückhaltung“ TÜV-Zeichen 296-le-10470438 der TÜV Rheinland Industrieservice GmbH vom 17.09.2010 (Anlage 3).

Die Montageanleitungen des Herstellers für den Glykolprotektor (Anlage 1) und den Ölprotektor (Anlage 2) Stand 30.09.2010 sind zu beachten.

3. Versuchsaufbau zur Bewertung des Funktionsprinzips und des Rückhaltevermögens R1²⁾

Um die Wirksamkeit des Systems zu bewerten, wurde im Firmengebäude der Firma Gewässer-Umwelt-Schutz GmbH folgender Versuchsaufbau installiert.

Ein Kühlaggregat der Firma Frost Typ SIAL H5 wurde über einer Auffangwanne aus Stahl 1.4301, Wandstärke 1,5 mm aufgestellt. Die Auffangwanne hat ein Fassungsvermögen von 168 Litern bei einer Höhe der seitlichen Wandungen von 150 mm.

1) Herausgeber /3/ und /4/: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef

2) R1 ist das Rückhaltevermögen für das Volumen wassergefährdender Flüssigkeiten, das bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen auslaufen kann.

Die Wanne ist mit einem Abscheidesystem für Leichtflüssigkeiten (Ölprotector) Anlage 2 ausgerüstet.

Der elektrische Teil des Überwachungssystems besteht aus einem Druckmessumformer, einem digitalen Anzeigeelement und einem Drehantrieb mit Notstoppfunktion gemäß Anlage 3.

Zur Bewertung des Funktionsprinzips wurden Leckagen gemäß /3/ Abschnitt 4.3.3 simuliert und die tatsächlich ausfließende Leckagemenge sowie die Reaktionszeiten der Drucküberwachung und des Absperrmechanismus bestimmt. Es wurde von einem Leck in einem Rohrleitungsteil aus einem metallischen Werkstoff ausgegangen.

Da eine Leckage innerhalb der Anlage bei einem gleichzeitig auftretenden Regenereignis nicht ausgeschlossen werden kann, wird bei der Bewertung des zur Verfügung stehenden Rückhaltevolumens eine Niederschlagsmenge von 50 l/m² berücksichtigt.

Durch den in die Wanne eingebauten Ölprotector wird im Normalbetrieb bei bzw. nach einem Regenereignis die Wanne bis auf eine Füllhöhe von 15 mm entwässert. Es wird davon ausgegangen, dass dieses Volumen bei der Bewertung des Rückhaltevolumens nicht berücksichtigt werden kann.

Bei dem betrachteten Kühlaggregat befindet sich der Wärmetauscher Glykol-Wasser-Gemisch / Kältemittel R407c im vom Lüfterraum durch eine Metallwand abgetrennten Raum. Es wurde davon ausgegangen, dass sich das freigesetzte Glykol-Wasser-Gemisch an den Gehäusewänden niederschlägt und in die Auffangwanne tropft. Werden andere Aggregate eingesetzt, ist ggf. ein geeigneter Spritzschutz vorzusehen.

Die Alarmierungs- und Rückhaltefunktion wurde bei einem Anlagendruck von 2 bar und 3 bar geprüft.

4. Bemerkungen

Leckagen, die außerhalb der Auffangwanne auftreten, werden mit dem vorgestellten System erkannt und angezeigt. Bei der Auslegung des Sicherheitskonzepts für die Gesamtanlage können in diesem Fall weitere Rückhaltungsmöglichkeiten erforderlich werden.

Anlagen sind ggf. gegen Aushebern zu sichern.

Durch Abschaltung von Förderpumpen zum Zeitpunkt der Leckagemeldung ist die Nachlaufmenge zu verringern.

5. Zusammenfassung

Durch den Glykolprotektor werden Leckagen erkannt, angezeigt und zurückgehalten. Die Größe des Auffangsystems ist bei dem vorgestellten Versuchsaufbau ausreichend bemessen. Durch Variation der Höhe der Aufkantung können auch größere Niederschlagsmengen zurückgehalten werden. Die Auffangwanne ist unter Beachtung von /4/ mindestens 72 Stunden beständig gegenüber Glykol-Wasser-Gemisch.

Um eine sichere Funktion der Anlage zu gewährleisten, sind die Hinweise der Wartungs- und Betriebsanweisung des Herstellers zu beachten.

Auf die Fachbetriebs- und Prüfpflicht gemäß /2/ wird hingewiesen.

Weitergehende rechtliche Anforderungen der Bundesländer sind zu berücksichtigen.

Schlüchtern, den 30.09.2010



Dipl.-Ing. M. Neukert
Sachverständiger VAWS

Anlagen

1. Betriebsanleitung „Glykolprotektor“ vom 30.09.2010
2. Betriebsanleitung „Ölprotektor“ vom 30.09.2010
3. „Gutachten über die Funktion einer Drucküberwachung mit Abschaltung für eine Glykolrückhaltung“ TÜV-Zeichen 296-le-10470438 der TÜV Rheinland Industrieservice GmbH vom 17.09.2010