

Gutachterliche Stellungnahme 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 AwSV
Kooperationspartner
TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Grimmstraße 9
36381 Schlüchtern

Datum: 16.11.2018

Aktenzeichen: G-18-11-16-1

Seitenzahl: 8



U M W E L T S C H U T Z
A N L A G E N S I C H E R H E I T
P R O J E K T M A N A G E M E N T

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Ausgangssituation	3
2. Rechtliche Grundlagen	3
3. wasserrechtliche Anlagenbeschreibung	4
4. Versuchsaufbau zur Bewertung des Funktionsprinzips und des Rückhaltevermögens	6
5. Bemerkungen	7
6. Zusammenfassung	7

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 Glykolprotektor 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 prinzipielle Aufbau und die Funktionsweise des Glykolprotektors ist in den Anlagen 1 bis 3 beschrieben. Der Protektor kann modularartig zu komplexen Anlagen zusammengebaut werden. Er kann deshalb bei Anlagen verschiedener Baugrößen eingesetzt werden.

In Kälte- und Klimaanlage werden wassergefährdende Stoffe als Kühlmittel eingesetzt. Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, sind deshalb die Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) /1/ und der Anlagenverordnung (AwSV) /2/ einzuhalten.

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

2. Rechtliche Grundlagen

Die Bewertung der Anlage erfolgte insbesondere unter Berücksichtigung folgender Regelwerke:

- /1/ - Wasserhaushaltsgesetz (WHG)- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31. Juli 2009 (letzte Änderung 28. Januar 2018)
- /2/ - Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) vom 18. April 2017
- /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 September 2011, Deutsches Institut für Bautechnik, Kolonnenstr. 30B, 10789 Berlin

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

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 Industrie Service GmbH vom 17.09.2010 (Anlage 4).

Anforderungen aus dem Brand- und Explosionsschutz waren nicht Bestandteil dieser Betrachtung.

3. Anlagenbeschreibung

Gemäß § 62 WHG /1/ handelt es sich bei dem betrachteten System um eine Anlage zum Verwenden wassergefährdender Stoffe.

Der Glykolprotektor besteht aus einer unter dem Kühlaggregat aufgestellten Auffangwanne aus Stahl, einem Drucksensor und der über einen Schaltkasten elektrisch angesteuerten Schnellschlussarmatur. Der im Schaltkasten integrierte Regler soll bei Unterschreiten des Solldruckes in dem Kühlkreislauf 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 (Kühlmittel) soll in der Auffangwanne zurückgehalten werden. In die Auffangwanne ist ein Abscheider für Öle 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.

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

In der Anlage kommen folgende Stoffe zum Einsatz:

Stoff	Aggregatzustand	WGK
Glykol-Wasser-Gemisch	flüssig	1
Kältemittel R407c	gasförmig	1 ²⁾
Motorenöl/Esteröl	flüssig	1 ²⁾

Aufstellung: oberirdisch in und außerhalb von Gebäuden

Gefährdungsstufe gemäß AwSV: Die Gefährdungsstufe ist in Abhängigkeit von den vorhandenen Mengen wassergefährdender Stoffe für jede Anlage festzulegen.

²⁾ Einstufung im Ausgangszustand, Verunreinigungen oder Vermischungen während des Betriebes können zu Änderungen führen.

Hauptbestandteile der Anlage:

- Auffangwannen aus Stahl
- Drucksensor
- Schaltkasten
- Schnellschlussventil
- Ölabscheider.

In den Kühlanlagen sind der mit Glykol-Wasser-Gemisch gefüllte Kühlkreislauf und der Kältemittelkreislauf mit dem Kältemittel durch einen Wärmetauscher voneinander getrennt.

Gemäß vorliegender Produktinformationen wird das Glykol-Wasser-Gemisch im Schadensfall flüssig freigesetzt. Das Kühlmittel ist mit Wasser mischbar und soll in den Auffangwannen unter den Kühlaggregaten zurückgehalten werden.

Es wird davon ausgegangen, dass das unter Druck verflüssigte Kältemittel des Kompressors bei einer Freisetzung verdampft.

Das Kältemittel ist mit Esterölen zur Schmierung des Kompressors vermischt.

Gemäß WHG und § 17 AwSV sind folgende Grundsatzanforderungen einzuhalten:

- Planung der Anlage durch fachkundige Planer
- Auswahl geeigneter Werkstoffe
- Erkennbarkeit von Leckagen
- Rückhaltung von Leckagen
- Anlagen müssen dicht, standsicher und gegen die zu erwartenden mechanischen, thermischen und chemischen Einflüsse hinreichend widerstandsfähig sein.

Die Umsetzung dieser Anforderungen erfolgt bei dem vorgestellten Anlagentyp u.a. durch:

- Planung durch qualifizierte Planer
- Errichtung durch unterwiesene Fachbetriebe nach ggf. Fachbetriebe nach WHG
- Verwendung von Werkstoffen mit nachgewiesener Eignung
(Nachweise über Beständigkeitslisten und Betriebserfahrung für die eingesetzten Werkstoffe)
- Erkennung von Leckagen erfolgt über die Drucküberwachung des Systems
- Rückhaltung von Leckagen erfolgt durch die Aufstellung über Stahlwannen nach /5/ aus Edelstahl mit ausreichend bemessenem Rückhaltevolumen unter Beachtung von /3/ und /2/.
(Hierbei wird insbesondere auf den § 18 von /2/ verwiesen.)
- Die Standsicherheit wird für jede Anlage im Rahmen der Planung nachgewiesen.

Weitere Konkretisierungen der Anforderungen an Kälteanlagen mit flüssigen wassergefährdenden Stoffen können sich insbesondere aus /2/ § 35 (3) ergeben.

4. Versuchsaufbau zur Bewertung des Funktionsprinzips und des Rückhaltevermögens

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.

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

Der elektrische Teil des Überwachungssystems besteht aus einem Druckmessumformer, einem digitalen Anzeigeinstrument und einem Drehantrieb mit Notstellfunktion.

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 Gehäusewandungen 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.

5. 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 Rückhaltemöglichkeiten erforderlich werden.

Anlagen sind ggf. gegen Aushebern zu sichern.

Durch Abschaltung von Förderpumpen zum Zeitpunkt der Leckagemeldung wird die Nachlaufmenge begrenzt.

Wasserrechtliche Anforderungen, in Abhängigkeit von der Einstufung in die Gefährdungsstufen nach § 39 AwSV, sind zu beachten.

Für den Winterbetrieb wird auf die Ausführungen nach /5/ verwiesen. Die dort beschriebenen Verfahren und Ausrüstungsteile waren nicht Bestandteil dieser Prüfung.

Wenn sich die rechtlichen Grundlagen oder die technischen Ausrüstungsteile ändern, ist das System erneut zu bewerten.

6. 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 Eignung der verwendeten Materialien wurde nachgewiesen.

Bei Einhaltung der Herstellungsbedingungen, der Montage- Aufstellungs- und Betriebsanleitungen sowie der Hinweise dieser gutachterlichen Stellungnahme erfüllt das vorgestellte System die Grundsatzanforderungen nach §17 AwSV.

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

Änderungen an der Anlage, insbesondere bezüglich der verwendeten Materialien, der eingesetzten Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen und der Dimensionierung des Rückhaltevermögens sind durch diese Stellungnahme nicht abgedeckt.

Schlüchtern, den 16.11.2018



Dipl.-Ing. M. Neukert
Sachverständiger AwSV



U M W E L T S C H U T Z
A N L A G E N S I C H E R H E I T
P R O J E K T M A N A G E M E N T

Anlagen

1. 3_CUW_Montageanleitung_18_04, Stand November 2017
2. 4_0_GGW_AGW_Montageanleitung_18_07, Stand Juli 2018
3. Bedienungsanleitung GGW, Stand 07/2018
4. „Gutachten über die Funktion einer Drucküberwachung mit Abschaltung für eine Glykolrückhaltung“ TÜV-Zeichen 296-le-10470438 der TÜV Rheinland Industrie Service GmbH vom 17.09.2010
5. Beschreibung Zubehör (für Winterbetrieb), Stand Juli 2018