

Regeln der Technik  
für Arbeiten vor Ort an Leckanzeigesystemen  
und Spezialfüllsicherungen

Ausgabe Februar 2017

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>7</b>
<b>1 Allgemeines.....</b>	<b>8</b>
1.1 Rechtsgrundlagen.....	8
1.2 Geltungsbereich.....	8
1.3 Anforderungen an Unternehmen für die Ausführung der Arbeiten.....	8
1.3.1 Organisatorische Anforderungen an fachkundige Unternehmen .....	8
1.3.2 Anforderungen bezüglich ausgebildetes Personal gemäss Art. 22 Abs. 3 GSchG .....	10
1.3.3 Anforderungen bezüglich Ausrüstung .....	10
1.4 Besondere Hinweise .....	10
1.5 Tankclearing .....	10
<b>2 Leckanzeigesysteme mit Überdruck und Einrichtung zu dessen Aufrechterhaltung für doppelwandige Behälter und für doppelwandige Rohrleitungen ohne permanenten Mediumsdruck .....</b>	<b>11</b>
2.1 Einbau und Inbetriebnahme.....	11
2.1.1 Vorarbeiten .....	12
2.1.2 Arbeiten im Mannlochschaft .....	12
2.1.3 Montage des Leckanzeigegerätes .....	13
2.1.4 Prüfung der Überdrucksicherung bzw. der Leistungsbegrenzten Pumpe .....	14
2.1.5 Kontrolle der Schaltwerte nach Angaben des Geräteherstellers und Dichtheitsprüfung des gesamten Leckanzeigesystems .....	14
2.1.6 Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten.....	15
2.1.7 Prüfprotokoll.....	15

2.2	Periodische Funktionskontrolle .....	16
2.2.1	Vorarbeiten .....	16
2.2.2	Arbeiten am Leckanzeigegerät.....	17
2.2.3	Arbeiten am Mannlochschaft.....	18
2.2.4	Prüfung der Überdrucksicherung bzw. der leistungsbegrenzten Pumpe .....	18
2.2.5	Kontrolle der Schaltwerte nach Angaben des Geräteherstellers und Dichtheitsprüfung des gesamten Leckanzeigesystems .....	19
2.2.6	Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten.....	19
2.2.7	Kontrollrapport .....	20
<b>3</b>	<b>Leckanzeigesysteme mit Unterdruck und Einrichtung zu dessen Aufrechterhaltung für doppelwandige Behälter zur Lagerung von Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 55°C .....</b>	<b>21</b>
3.1	Einbau und Inbetriebnahme .....	21
3.1.1	Vorarbeiten .....	22
3.1.2	Arbeiten im Mannlochschaft .....	22
3.1.3	Montage des Leckanzeigegerätes .....	23
3.1.4	Prüfung der Pumpenleistung.....	24
3.1.5	Kontrolle der Schaltwerte am Leckanzeigegerät und Dichtheitsprüfung des gesamten Leckanzeigesystems .....	24
3.1.6	Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten.....	25
3.1.7	Prüfprotokoll.....	25
3.2	Periodische Funktionskontrolle .....	26
3.2.1	Vorarbeiten .....	26
3.2.2	Arbeiten im Mannlochschaft .....	27
3.2.3	Arbeiten am Leckanzeigegerät.....	27
3.2.4	Prüfung der Pumpenleistung.....	29

3.2.5	Kontrolle der Schaltwerte nach Angaben des Geräteherstellers und Dichtheitsprüfung des gesamten Leckanzeigesystems .....	29
3.2.6	Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten.....	30
3.2.7	Kontrollrapport .....	30
<b>4</b>	<b>Leckanzeigesysteme mit Unterdruck ohne Einrichtung zu dessen Aufrechterhaltung für doppelwandige Behälter zur Lagerung von Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt &lt; 55°C und &gt; 55 C.....</b>	<b>29</b>
4.1	Definition.....	31
4.2	Einbau und Inbetriebnahme .....	32
4.2.1	Vorarbeiten .....	32
4.2.2	Arbeiten im Mannlochschaft .....	33
4.2.3	Montage des Leckanzeigegerätes .....	34
4.2.4	Kontrolle der Schaltwerte am Leckanzeigegerät und Dichtheitsprüfung des gesamten Leckanzeigesystems .....	34
4.2.5	Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten.....	35
4.2.6	Prüfprotokoll.....	36
4.3	Periodische Funktionskontrolle .....	36
4.3.1	Vorarbeiten .....	36
4.3.2	Arbeiten im Mannlochschaft .....	37
4.3.3	Arbeiten am Leckanzeigegerät.....	38
4.3.4	Kontrolle der Schaltwerte am Leckanzeigegerät und Dichtheitsprüfung des gesamten Leckanzeigesystems .....	39
4.3.5	Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten.....	39
4.3.6	Kontrollrapport .....	40
<b>5</b>	<b>Leckanzeigesysteme mit Überdruck und Testflüssigkeit im Zwischenraum (dieses System ist für Neuanlagen nicht mehr zugelassen).....</b>	<b>41</b>
5.1	Einsatzbeschränkung.....	41

5.2	Periodische Funktionskontrolle .....	41
5.2.1	Vorarbeiten .....	42
5.2.2	Arbeiten im Mannlochschaft .....	42
5.2.3	Arbeiten am Leckanzeigegerät.....	43
5.2.4	Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten.....	44
5.2.5	Kontrollrapport .....	44
<b>6</b>	<b>Leckanzeigesysteme mit Überdruck und Einrichtung zu dessen Aufrechterhaltung für doppelwandige Rohrleitungen .....</b>	<b>45</b>
6.1	Einbau und Inbetriebnahme .....	45
6.1.1	Vorarbeiten .....	46
6.1.2	Anschlussarbeiten.....	46
6.1.3	Montage des Leckanzeigegerätes .....	47
6.1.4	Prüfung der Überdrucksicherung .....	48
6.1.5	Kontrolle der Schaltwerte nach Angaben des Geräteherstellers und Dichtheitsprüfung des gesamten Leckanzeigesystems .....	49
6.1.6	Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten.....	50
6.1.7	Prüfprotokoll.....	51
6.2	Periodische Funktionskontrolle .....	51
6.2.1	Vorarbeiten .....	51
6.2.2	Arbeiten am Leckanzeigegerät.....	52
6.2.3	Arbeiten am Mannlochschaft /im Tankraum .....	54
6.2.4	Prüfung der Überdrucksicherung bzw. der leistungsbegrenzten Pumpe .....	54
6.2.5	Kontrolle der Schaltwerte nach Angaben des Geräteherstellers und Dichtheitsprüfung des gesamten Leckanzeigesystems .....	55
6.2.6	Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten.....	55
6.2.7	Kontrollrapport .....	56

<b>7</b>	<b>Spezialfüllsicherungs- und Leckanzeigesysteme mit Flüssigkeitsfühler .....</b>	<b>57</b>
7.1	Spezielle Anforderungen bezüglich Ausrüstung und Ausführung .....	57
7.2	Bauteile.....	57
7.2.1	Fühler .....	57
7.2.2	Steuergerät.....	58
7.2.3	Absperrorgane .....	58
7.2.4	Alarmanzeige.....	59
7.2.5	Steuerleitungen.....	59
7.2.6	Besondere Hinweise .....	59
7.2.7	Einbau und Inbetriebnahme .....	60
7.2.8	Vorarbeiten .....	60
7.2.9	Steuerleitungen.....	60
7.2.10	Montage des Steuergerätes.....	61
7.2.11	Montage der Flüssigkeitsfühler .....	61
7.2.12	Inbetriebnahme des Systems.....	61
7.3	Periodische Funktionskontrolle .....	62
<b>Anhang 1</b>	.....	<b>64</b>
<b>Anhang 2</b>	.....	<b>66</b>

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b> Leckanzeigesystem mit Überdruck und Einrichtung zu dessen Aufrechterhaltung für doppelwandige Behälter und für doppelwandige Rohrleitungen ohne permanenten Mediumsdruck .....	11
<b>Abbildung 2:</b> Leckanzeigesystem mit Unterdruck und Einrichtung zu dessen Aufrechterhaltung für doppelwandige Behälter zur Lagerung von Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 55°C .....	21
<b>Abbildung 3:</b> Leckanzeigesystem mit Unterdruck ohne Einrichtung zu dessen Aufrechterhaltung für doppelwandige Behälter zur Lagerung von Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von <55°C und >55°C .....	31
<b>Abbildung 4:</b> Leckanzeigesystem mit Überdruck und Testflüssigkeit im Zwischenraum.....	41
<b>Abbildung 5:</b> Leckanzeigesystem mit Überdruck und Einrichtung zu dessen Aufrechterhaltung für doppelwandige Rohrleitungen .....	45

## 1. Allgemeines

### 1.1 Rechtsgrundlagen

Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Art. 3) Art. 22 (GSchG)

- Gewässerschutzverordnung Art. 32 a (GSchV)
- Suva-Richtlinien
- Arbeitssicherheitsbestimmungen (EKAS)
- Carburant-Richtlinien
- Umweltschutzgesetz (USG)
- Bestimmungen Electrosuisse

Montage- und Betriebsanleitungen der Leckanzeigesysteme des KVV- Zertifikatsinhabers.

### 1.2 Geltungsbereich

Die vorliegenden Regeln der Technik der CITEC SUISSE gelten für Unternehmen, welche die Montage, die Inbetriebnahme und die periodischen Funktionskontrollen an Leckanzeigesystemen und Spezialfüllsicherungen (nachfolgend nur Leckanzeigesysteme genannt) durchführen.

### 1.3 Anforderungen an Unternehmen für die Ausführung der Arbeiten

Das Unternehmen muss über Fachpersonal mit dem Ausweis "Spezialist für Tanksicherheit mit eidg. Fachausweis, Fachrichtung apparativer Gewässerschutz" verfügen.

#### 1.3.1 Organisatorische Anforderungen an fachkundige Unternehmen

Damit ein Unternehmen die Anforderungen gemäss GSchG Art. 22 (Abs. 3 Allgemeine Anforderungen) erfüllt, müssen folgende organisatorischen Anforderungen eingehalten werden.



- a) Die für verschiedene Arbeiten bestehenden Regeln der Technik müssen eingehalten und die Instruktions-, Überwachungs- und Meldepflichten müssen erfüllt werden.
- b) Das Unternehmen unterstellt die Ausführung der Arbeiten einer internen Qualitätskontrolle.

Die Qualitätskontrolle beinhaltet ein Rapportwesen bezüglich Einbau, Inbetriebnahme, periodische Funktionskontrollen und allfällige Störungsbehebungen, welche jederzeit den Nachweis ermöglicht, dass diese Arbeiten nach den vorliegenden Regeln der Technik und nur durch fachlich ausgebildetes Personal ausgeführt worden sind.

Das Unternehmen bewahrt während mindestens 10 Jahren folgende Unterlagen der ausgeführten Arbeiten auf und hält sie den zuständigen Stellen/Behörden auf Verlangen zugänglich:

- Prüfprotokolle der Inbetriebnahme
- Kontrollrapporte der Funktionskontrollen
- Rapporte über allfällige Störungsbehebungen

Prüfprotokolle und Kontrollrapporte haben mindestens die im Anhang 2.1 bis 2.5 aufgeführten Daten zu enthalten.

- c) Das Unternehmen verfügt über eine Service-Organisation, welche Einsätze bei Alarmfällen jederzeit entsprechend den Anforderungen der apparativen Vorrichtung sicherstellen.

Für doppelwandige Behälter und Rohrleitungen müssen Anrufe jederzeit festgehalten und innerhalb von 24 Stunden beantwortet werden. Der Einsatz vor Ort muss innerhalb von 72 Stunden gewährleistet sein.

Für einwandige Behälter ist ein Pikett-Dienst rund um die Uhr zu gewährleisten. Der Einsatz vor Ort muss innerhalb von 24 Stunden gewährleistet sein.

### **1.3.2 Anforderungen bezüglich ausgebildetes Personal gemäss Art. 22 Abs. 3 GSchG**

Die Ausbildung hat gemäss Berufsausbildung der CITEC SUISSE „Spezialist für Tanksicherheit, Fachrichtung apparativer Gewässerschutz“ zu erfolgen.

### **1.3.3 Anforderungen bezüglich Ausrüstung**

- a) Der Servicetechniker ist mit den in Anhang 1 aufgeführten Werkzeugen und Messgeräten ausgerüstet.
- b) Die Prüf- und Messmittel müssen periodisch nachweislich überprüft werden.

## **1.4 Besondere Hinweise**

Es dürfen nur Leckanzeigesysteme eingesetzt werden, die über ein KVV-Zertifikat verfügen. Grundsätzlich sind bei Tank, Tankinnenauskleidung und Leckanzeigesysteme immer die Herstellerangaben massgebend. Entspricht eine Anlage nach der Kontrolle nicht den aktuellen Regeln der Technik, müssen Mängel im Kontroll- / Melderapport festgehalten werden.

## **1.5 Tankclearing**

In Kantonen, in welchen die Kontrollmeldungen über das Tankclearing erfolgen, sind alle Leckanzeigesysteme mit einer CITEC-Nummer zu versehen.

## 2 Leckanzeigesysteme mit Überdruck und Einrichtung zu dessen Aufrechterhaltung für doppelwandige Behälter und für doppelwandige Rohrleitungen ohne permanenten Mediumsdruck (z.B. Saugleitungen, Füllleitungen für Schwerkraftablad)

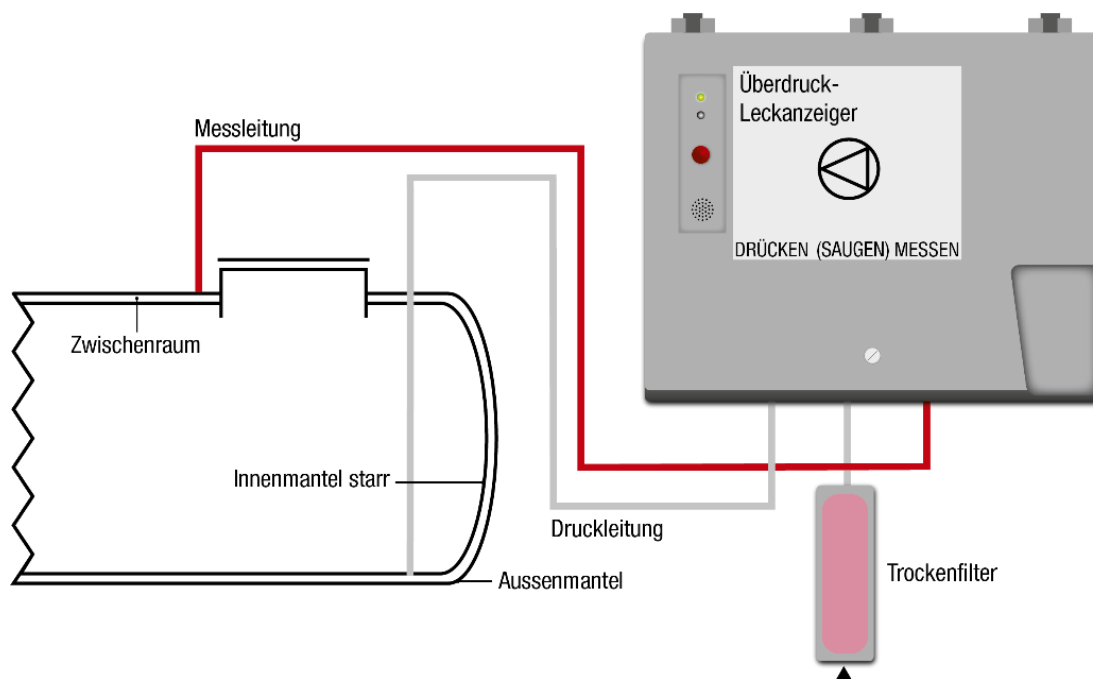


Abbildung 1: Leckanzeigesystem mit Überdruck und Einrichtung zu dessen Aufrechterhaltung für doppelwandige Behälter und für doppelwandige Rohrleitungen ohne permanenten Mediumsdruck

### 2.1 Einbau und Inbetriebnahme

Der Einbau und die Inbetriebnahme hat gemäss dem Prüfprotokoll nach Anhang 2.1 respektive 2.1 R (R = Rohrleitungen) zu erfolgen. Mindestens die darin enthaltenen Punkte sind zu prüfen und zu dokumentieren.

Mit dem Leckanzeigesystem können mehrere Kontrollräume überwacht werden, sofern dadurch die Güte der Überwachung der einzelnen Räume nicht herabgesetzt werden. (z.B. durch Verzögerung der Alarmgabe).

Der statische Flüssigkeitsdruck am tiefsten Punkt darf maximal 300 mbar betragen. Doppelwandige Leitungen dürfen bis zu einer maximalen Höhe von 3.0 Meter und einer maximalen Länge von 30.0 Meter überwacht werden.

Für Rohrleitungsüberwachung mit permanentem Mediumsdruck siehe Kapitel 6.

### 2.1.1 Vorarbeiten

- a) Den Arbeitsplatz sichern und einrichten (Rauchverbot). Den Mannlochschaft entlüften (FI-Schalter, EX-Schutz beachten).
- b) Sich vergewissern, ob der Behälter mit dem vorgesehenen Leckanzeigegerät überwacht werden darf (Tankkonstruktion, max. Überwachungsvolumen).
- c) Überprüfen ob der Behälter werkseitig mit Druck im Zwischenraum (Kontrollraum) geliefert worden ist.
  - Falls der werkseitig erstellte Druck im Zwischenraum noch vorhanden ist, kann mit Ziffer 2.1.2 Bst. a begonnen werden.
  - Falls nicht, ist dieser einer Dichtigkeitsprüfung mit Stickstoff, bei +500 mbar, während 30 Minuten zu unterziehen.
- d) Bei undichtem Zwischenraum sind die Arbeiten einzustellen und der Tanklieferant ist zu informieren. Die Anlage darf nicht in Betrieb genommen werden.

Es darf keinesfalls Unterdruck im Zwischenraum erzeugt werden.

### 2.1.2 Arbeiten im Mannlochschaft

- a) Druck im Zwischenraum langsam mit Stickstoff über Druckstutzen auf +500mbar aufbauen (Druckreduzierventil an Stickstoff-Flasche auf max. +500mbar einstellen).
- b) Verbindungsleitungen zum Leckanzeigegerät fachgerecht verlegen und anschliessen (mit Klemmen befestigen oder verschrauben). Diese müssen aus lagergut- und wasserbeständigem Kunststoff oder Metall mit mindestens 4 mm Innendurchmesser bestehen. Die PVC-Schläuche müssen mindestens 2 mm Wandstärke aufweisen.

Die Leitungen aus Kunststoff haben folgende Farbe aufzuweisen:

- Messleitung: rot
- Druckleitung: farblos oder weiss durchscheinend

Die Leitungen aus Metall sind gegen Verwechslung dauerhaft entsprechend zu kennzeichnen und bei erdverlegten Behältern elektrisch aufzutrennen.

Es ist darauf zu achten, dass über den gesamten Verlauf der Leitungen der volle Leitungsquerschnitt erhalten bleibt (Eindrücken oder Knicken ist nicht zulässig). Zudem sind die Leitungen so zu verlegen, dass Arbeiten im Mannlochschaft ohne Behinderung ausgeführt werden können.

Die Verbindungsleitungen sind gegen mechanische und witterungsbedingte Einflüsse (UV-Strahlung bei Kunststoffleitungen) in geeigneter Weise zu schützen.

- c) Falls Druck- und Messstutzen am Tank nicht identifizierbar sind, müssen diese bezeichnet werden.
- d) Bei Benzin- und Lösungsmitteltanks ist das Schutzrohr mit den Verbindungsleitungen zum Leckanzeigergerät im Mannlochschaft mit geeigneten Materialien gasdicht zu verschliessen.

### **2.1.3 Montage des Leckanzeigergerätes**

- a) Leckanzeigergerät in einem trockenen Raum oder Gerätekasten frostsicher einbauen. In explosionsgefährdeten Bereichen darf es nicht montiert werden.
- b) Bei Montage des Leckanzeigergerätes im Freien oder in Feuchträumen, muss dies in einem wettergeschützten Schutzkasten mit Klarsichtdeckel angebracht werden. Gegebenenfalls ist ein zusätzliches Aussensignal (z.B. Signalhorn oder Drehleuchte) an geeigneter Stelle zu montieren.
- c) Die Entfernung zwischen dem Leckanzeigergerät und dem Lagerbehälter ist möglichst gering zu halten. Dazu sind die Angaben des Geräteherstellers zu beachten.

- d) Verbindungsleitungen vom Behälter zum Leckanzeigegerät sind dauerhaft und dicht zu verbinden.

Bei oberirdischen, der Sonnenbestrahlung ausgesetzten Behältern, hat der Innendurchmesser der Verbindungsleitungen mindestens 6 mm zu betragen.

Sie sind zudem mit einem Gefälle von mindestens 4% zu verlegen und an den tiefsten Stellen mit einem Abscheider für das zufließende Kondenswasser auszurüsten. Sie müssen gegen die Witterung geschützt sein.

#### **2.1.4 Prüfung der Überdrucksicherung bzw. der leistungsbegrenzten Pumpe**

- a) Druckleitung zum Tank bei Leckanzeigegerät absperren (abblinden). Keine Zange verwenden (Beschädigungsgefahr).
- b) Messgerät am Druckstutzen des Leckanzeigegerätes anschliessen.
- c) Pumpe von Hand einschalten bis der Öffnungsdruck bzw. Enddruck erreicht ist.
- d) Öffnungsdruck bzw. Enddruck in mbar im Prüfprotokoll eintragen (Richtwert: unter +500 mbar).
- e) Absperrung entfernen, Druckleitung wieder am Gerät anschliessen.

#### **2.1.5 Kontrolle der Schaltwerte nach Angaben des Geräteherstellers und Dichtheitsprüfung des gesamten Leckanzeigesystems**

- a) Messgerät am Messanschluss des Leckanzeigegerätes anschliessen und bis nach der Dichtheitsprüfung dort belassen.
- b) Leck über die Anschlussarmatur in der Druckleitung erzeugen. Druck langsam absinken lassen, damit die Messungen nach Bst. c) nicht "überfahren", sondern genau festgehalten werden können.
- c) Die Schaltwerte sind in mbar im Prüfprotokoll einzutragen:
- "Pumpe EIN"
  - "Alarm EIN"

- d) Sich vergewissern, dass der optische und akustische Alarm funktioniert.
- e) Kontrolldruck mit Stickstoff über Druckleitung bis "Pumpe AUS" langsam wieder aufbauen.
- f) Stickstoff-Flasche von der Druckleitung abkoppeln.
- g) Kontrolldruck nach 10 Minuten überprüfen und in mbar im Prüfprotokoll eintragen (keine messbare Druckveränderung zulässig).
- h) Messgerät vom Messanschluss entfernen und Messanschluss dicht setzen.

#### **2.1.6 Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten**

- a) Trockenfilter am Leckanzeigegerät einsetzen.
- b) Betriebsanleitung, Typenschild, CITEC Nummer, Telefon-Nummer der zuständigen Service-Stelle am Leckanzeigegerät anbringen.
- c) Das Leckanzeigegerät muss durch einen konzessionierten Elektriker an einen dauernd benutzten Stromverbraucher fest angeschlossen werden (z.B. Kellergang- oder Treppenhausbeleuchtung). Steckverbindungen oder Schalter sind nicht erlaubt. Keine eigene Sicherung!
- d) Leckanzeigegerät und/oder Alarm-Kippschalter plombieren.
- e) Falls erforderlich, Installation einer externen Alarmvorrichtung (Fernalarm) veranlassen.
- f) Sämtliche zur Identifikation der Anlage geforderten Daten gemäss Prüfprotokoll sind zu erfassen resp. zu kontrollieren.
- g) In Kantonen mit Tankkontrolldokument ist der Eintrag vorzunehmen.
- h) Betriebsanleitung dem Inhaber der Anlage erteilen und Name des Instruiererten festhalten.

#### **2.1.7 Prüfprotokoll**

- a) Das Prüfprotokoll ist innert Monatsfrist an den Inhaber der Anlage und die zuständigen Stellen zu versenden.

- b) Die allfällige CITEC Meldung ist innert Monatsfrist zu erledigen.

## 2.2 Periodische Funktionskontrolle

Die nachstehend geforderten Ergebnisse sind im Kontrollrapport (Anhang 2.1 resp. 2.1 R) festzuhalten.

### 2.2.1 Vorarbeiten

- a) Der Arbeitsplatz ist zu sichern und einzurichten (Rauchverbot).

Gegebenenfalls ist der Mannlochschaft zu entlüften (FI-Schalter, EX-Schutz beachten).

Ist Wasser oder Lagergut im Mannlochschaft vorhanden, muss der Inhaber der Anlage benachrichtigt und die Feststellung im Kontrollrapport eingetragen werden.

- b) Wenn das Leckanzeigegerät auf „Alarm“ ist oder sich die Pumpe heiss anfühlt (Dauerlauf), ist das Überwachungssystem zu überprüfen. Ist die Undichtheit nicht sofort zu erkennen muss die Fehlerquelle systematisch eingegrenzt werden:

- Leckanzeigegerät
- Verbindungsleitung bis zum Tank
- Tankzwischenraum

Wenn möglich ist die Undichtheit unmittelbar zu beheben.

- c) Bei undichtem Zwischenraum sind die Arbeiten einzustellen und der Inhaber der Anlage sowie die zuständige Fachstelle sind zu benachrichtigen. Keinesfalls darf Unterdruck im Zwischenraum erzeugt werden.
- d) Der Sachverhalt und das Ergebnis sind im Kontrollrapport festzuhalten.



## 2.2.2 Arbeiten am Leckanzeigergerät

In allen Fällen sind Mängel zu beheben und im Kontrollrapport zu notieren. Bei Austausch von Teilen im Gerät (nur zugelassene Ersatzteile verwenden), ist dieses vorgängig stromlos zu machen.

- a) Sich vergewissern, dass die Telefon-Nummer der zuständigen Service-Stelle stimmt.
- b) Überprüfen, ob die grüne Betriebslampe brennt. Orange Betriebslampen sind durch grüne Betriebslampen zu ersetzen.
- c) Kontrollieren, ob das Leckanzeigergerät und/oder der Kippschalter plombiert sind.
- d) Kontrollieren, ob der elektrische Netzanschluss des Leckanzeigergerätes vorschriftsgemäss ist.
- e) Ansaugfilter vor der Pumpe kontrollieren, wenn erforderlich ersetzen.
- f) Elektrische Anschlüsse im Leckanzeigergerät kontrollieren und eventuelle Mängel beheben.
- g) Druckmessungen im Stillstand (**Ist-Zustand**). Messgerät an den Messanschluss am Leckanzeigergerät anschliessen. Folgende Messwerte sind in mbar im Kontrollrapport einzutragen:
  - Druck im Zwischenraum
  - Gleiche Messung nach 10 Min. (keine messbare Druckveränderung zulässig)

Falls dicht, weiterfahren. Falls undicht, Leckstelle suchen und beheben.

- h) Druckmessungen in verschiedenen Betriebszuständen (Abbau des Überdruckes im Zwischenraum und Kontrolle der Alarmgabe).

Leck über die Anschlussarmatur in der Druckleitung erzeugen. Druck langsam absinken lassen, damit die Messungen nach Bst. i) nicht „überfahren“ sondern genau festgehalten werden können.

- i) Die Schaltwerte sind gemäss Herstellerangaben in mbar im Kontrollrapport einzutragen:
  - "Pumpe EIN"
  - "Alarm EIN"
- j) Kontrolle des optischen und akustischen Alarms und eines allenfalls vorhandenen Fernalarmes.
- k) Sich vergewissern, dass der akustische Alarm und allenfalls vorhandene externe Alarmvorrichtungen (Fernalarm) nicht unterbrochen sind.
- l) Falls ein ausgelöster Alarm am Leckanzeigegerät übersehen oder überhört werden kann, ist dem Kunden ein Fernalarm zu empfehlen und auf dem Kontrollrapport zu vermerken.

### **2.2.3 Arbeiten am Mannlochschaft**

- a) Mannlochschaft auf allgemeinen Zustand und auf Trockenheit kontrollieren.
- b) Bei Medien mit einem Flammpunkt < 55° (z.B. Benzin und Lösungsmittel) müssen die Kabelschutzrohrenden der Verbindungsleitungen zum Leckanzeigegerät im Domschaft mit geeigneten Materialien gasdicht verschlossen sein.

### **2.2.4 Prüfung der Überdrucksicherung bzw. der leistungsbegrenzten Pumpe**

- a) Druckleitung zum Tank bei Leckanzeigegeräten absperren (abblinden). Keine Zange verwenden (Beschädigungsgefahr).
- b) Messgerät am Druckstutzen des Leckanzeigegerätes anschliessen.
- c) Pumpe von Hand einschalten, bis der Öffnungsdruck bzw. der Enddruck erreicht ist.
- d) Öffnungsdruck bzw. Enddruck in mbar im Kontrollrapport eintragen (Richtwert: unter +500mbar).
- e) Pumpe ausstecken und kontrollieren, ob Ventil schliesst und dicht ist.
- f) Absperrung entfernen, Druckleitung wieder am Gerät anschliessen.

### **2.2.5 Kontrolle der Schaltwerte nach Angaben des Geräteherstellers und Dichtheitsprüfung des gesamten Leckanzeigesystems**

- a) Messgerät am Messanschluss des Leckanzeigegerätes anschliessen und bis nach der Dichtheitsprüfung dort belassen.
- b) Leck über die Anschlussarmatur in der Druckleitung erzeugen. Druck langsam absinken lassen, damit die Messungen nach Bst. c) nicht "überfahren", sondern genau festgehalten werden können.
- c) Die Schaltwerte sind in mbar im Prüfprotokoll einzutragen:
  - "Pumpe EIN"
  - "Alarm EIN"
- d) Sich vergewissern, dass der optische und akustische Alarm funktioniert.
- e) Kontrolldruck mit Stickstoff über Druckleitung bis "Pumpe AUS" langsam wieder aufbauen.
- f) Stickstoff-Flasche von der Druckleitung abkoppeln.
- g) Kontrolldruck nach 10 Minuten überprüfen und in mbar im Prüfprotokoll eintragen (keine messbare Druckveränderung zulässig).
- h) Messgerät vom Messanschluss entfernen und Messanschluss dicht setzen.

### **2.2.6 Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten**

- a) Gegebenenfalls neuen Trockenfilter am Leckanzeigegerät einsetzen.
- b) Betriebsanleitung, Typenschild, CITEC Nummer, Telefon-Nummer der zuständigen Service-Stelle am Leckanzeigegerät anbringen.
- c) Das Leckanzeigegerät muss durch einen konzessionierten Elektriker an einen dauernd benutzten Stromverbraucher fest angeschlossen sein (z.B. Keller- gang- oder Treppenhausbeleuchtung). Steckverbindungen oder Schalter sind nicht erlaubt. Keine eigene Sicherung!
- d) Defekte oder fehlende Plomben an Leckanzeigegerät und Alarmkippschalter sind zu ersetzen.

- e) Falls ein ausgelöster Alarm am Leckanzeigegerät übersehen oder überhört werden kann, ist dem Kunden ein Fernalarm zu empfehlen und auf dem Kontrollrapport zu vermerken.
- f) Sämtliche zur Identifikation der Anlage geforderten Daten gemäss Prüfprotokoll sind zu erfassen resp. zu kontrollieren.
- g) In Kantonen mit Tankkontrolldokument ist der Eintrag vorzunehmen.
- h) Gegebenenfalls Betriebsanleitung dem Inhaber der Anlage erteilen und Name des Instruierten festhalten.

### **2.2.7 Kontrollrapport**

- a) Der Kontrollrapport ist innert Monatsfrist an den Inhaber der Anlage und die zuständigen Stellen zu versenden.
- b) Die allfällige CITEC Meldung ist innert Monatsfrist zu erledigen.

### 3 Leckanzeigesysteme mit Unterdruck und Einrichtung zu dessen Aufrechterhaltung für doppelwandige Behälter zur Lagerung von Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 55°C

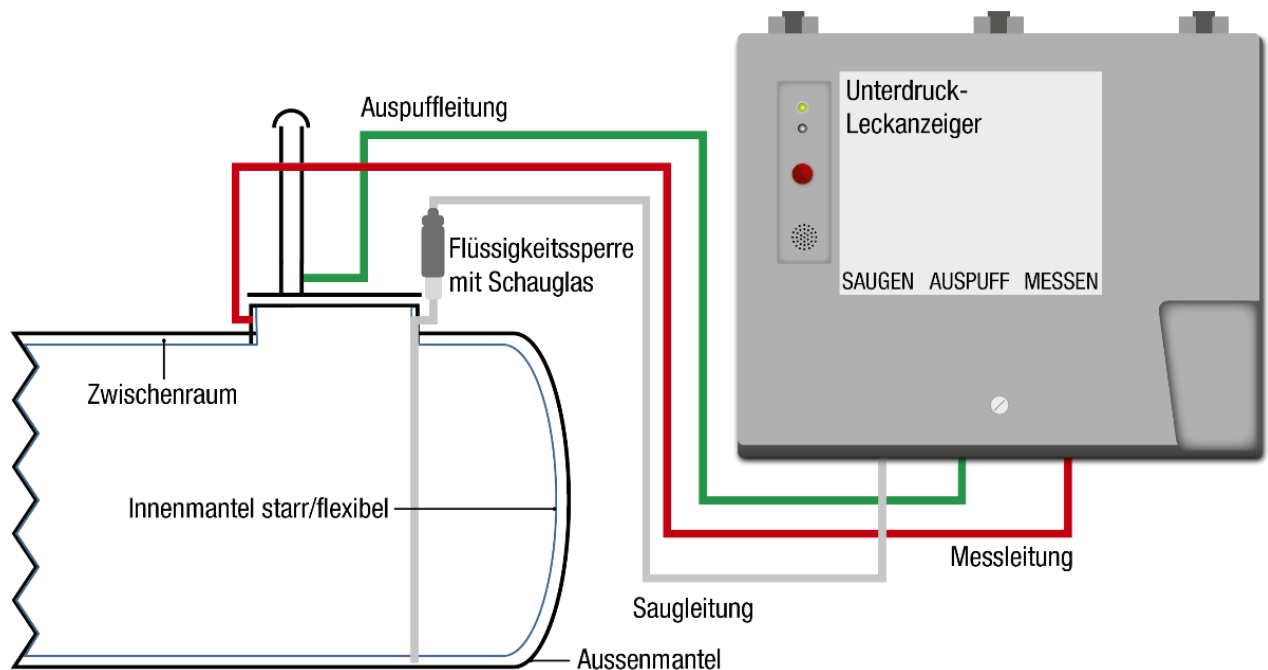


Abbildung 2: Leckanzeigesystem mit Unterdruck und Einrichtung zu dessen Aufrechterhaltung für doppelwandige Behälter zur Lagerung von Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 55°C

#### 3.1 Einbau und Inbetriebnahme

Der Einbau resp. die Inbetriebnahme hat nach dem Prüfprotokoll nach Anhang 2.2 zu erfolgen. Mindestens die darin enthaltenen Punkte sind zu prüfen und zu dokumentieren. Die Saugleitung ist ungelocht zur Tanksohle zu führen. Bei einem flexiblen Innenmantel (Tank-Innenhülle) ist die Saugleitung auf der Tanksohle mind. 1m horizontal zu führen. In diesem Bereich muss sie gelocht sein (siehe Herstellerangaben)

### 3.1.1 Vorarbeiten

- a) Der Arbeitsplatz ist zu sichern und einzurichten (Rauchverbot).  
Gegebenenfalls ist der Mannlochschaft zu entlüften (FI-Schalter, Ex-Schutz beachten).
- b) Sich vergewissern, dass der Behälter nur mit Medien mit einem Flammpunkt >55°C gefüllt wird.
- c) Überprüfen ob der Behälter werkseitig mit Druck im Zwischenraum (Kontrollraum) geliefert worden ist.
  - Falls der werkseitig erstellte Druck im Zwischenraum noch vorhanden ist, kann mit Ziffer 3.1.2 begonnen werden.
  - Falls nicht, ist dieser einer Dichtigkeitsprüfung von - 500mbar während 30 Minuten zu unterziehen.
- d) Bei undichtem Zwischenraum sind die Arbeiten einzustellen und der Tanklieferant ist zu informieren. Die Tankanlage darf nicht in Betrieb genommen werden.
- e) Bei dichtem Zwischenraum kann die Arbeit fortgesetzt werden.

### 3.1.2 Arbeiten im Mannlochschaft

- a) Unterdruck auf ca. – 30 mbar absenken.
- b) Das Kondensatgefäss (Schauglas) mit Flüssigkeitssperre ist senkrecht zu montieren, angeschlossen an die Saugleitung (Montage höchstens 500 mm über dem Niveau des Mannlochdeckels).
- c) Verbindungsleitungen zum Leckanzeigegerät fachgerecht verlegen und anschliessen. Diese bestehen aus lagertgut- und wasserbeständigem Kunststoff mit mindestens 4 mm Innendurchmesser. PVC-Schläuche müssen mindestens 2 mm Wandstärke aufweisen.

Die Leitungen haben folgende Farbe aufzuweisen:

- Messleitung: rot
- Saugleitung: farblos oder weiss durchscheinend
- Auspuffleitung: grün

Es ist darauf zu achten, dass über den gesamten Verlauf der Leitungen der volle Leitungsquerschnitt erhalten bleibt (Eindrücken oder Knicken ist nicht zulässig), zudem sind die Leitungen so zu verlegen, dass die Arbeiten im Mannlochschacht ohne Behinderung ausgeführt werden können.

Bei oberirdischen, der Sonnenbestrahlung ausgesetzten Behältern, hat der Innendurchmesser der Verbindungsleitungen mindestens 6 mm zu betragen. Sie sind zudem mit einem durchgehenden Gefälle zu verlegen und an tiefster Stelle mit einem Abscheider für das zufließende Kondenswasser auszurüsten.

Die Verbindungsleitungen sind gegen mechanische und witterungsbedingte Einflüsse (UV-Strahlung) in geeigneter Weise zu schützen.

- d) Falls Mess- und Saugstutzen am Tank nicht identifizierbar sind, müssen diese bezeichnet werden.
- e) Die Auspuffleitung ist in die Druckausgleichsleitung oder durch den Mannlochdeckel in den Gasraum des Tanks zurückzuführen und fest anzuschliessen.

### **3.1.3 Montage des Leckanzeigegerätes**

- a) Leckanzeigegerät in einem trockenen Raum oder Gerätekasten frostsicher einbauen. In explosionsgefährdeten Bereichen darf es nicht montiert werden.
- b) Bei Montagen des Leckanzeigegerätes im Freien oder in Feuchträumen muss dies in einem wettergeschützten Schutzkasten mit Klarsichtdeckel angebracht werden. Gegebenenfalls ist ein zusätzliches Aussensignal an geeigneter Stelle zu montieren.
- c) Die Entfernung zwischen dem Leckanzeigegerät und dem Lagerbehälter ist möglichst gering zu wählen. Dazu sind die Angaben des Geräteherstellers zu beachten.
- d) Verbindungsleitungen vom Behälter zum Leckanzeigegerät sind dauerhaft und dicht zu verbinden.

### 3.1.4 Prüfung der Pumpenleistung

- a) Messgerät am Saugstutzen des Leckanzeigegerätes anschliessen, dies bei abgetrenntem Zwischenraum. Verbindungsleitungen verschliessen.
- b) Enddruck der Vakuumpumpe messen und in mbar im Prüfprotokoll eintragen (Richtwert: mindestens -350 mbar).
- c) Messgerät entfernen und Verbindungsleitungen zum Tank wieder anschliessen.

### 3.1.5 Kontrolle der Schaltwerte am Leckanzeigegerät und Dichtheitsprüfung des gesamten Leckanzeigesystems

- a) Messgerät zum Messanschluss des Leckanzeigegerätes anschliessen und bis nach der Dichtheitsprüfung dort belassen.
- b) Unterdruck durch die Saugleitung aufbauen.
- c) Folgender Schaltwert ist in mbar im Prüfprotokoll einzutragen:  
„Pumpe AUS“ (Richtwert: „Niedervakuum“ -80mbar / „Hochvakuum“ -380mbar). Dazu sind die Herstellerangaben zu beachten.
- d) Leck über die Anschlussarmatur in der Saugleitung erzeugen. Unterdruck langsam absinken lassen damit die Messungen gemäss Bst. e) nicht „überfahren“, sondern genau festgehalten werden können.
- e) Schaltwerte sind in mbar im Prüfprotokoll einzutragen:  
„Pumpe EIN“ Richtwert: „Niedervakuum“ -70mbar / „Hochvakuum“ -330mbar  
„Alarm EIN“ Richtwert: „Niedervakuum“ -34 bis -60mbar  
„Hochvakuum“ -260 bis -330mbar
- f) Sich vergewissern, dass der optische und akustische Alarm funktioniert.
- g) „Leck“ verschliessen, Unterdruck mit Gerätepumpe bis „Pumpe AUS“ aufbauen.
- h) Kontrolldruck nach 10 Minuten überprüfen in mbar in das Prüfprotokoll eintragen (keine messbare Druckveränderung zulässig).
- i) Messgerät vom Messanschluss entfernen und Messanschluss verschliessen.



### 3.1.6 Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten

- a) Betriebsanleitung, Typenschild, CITEC-Nummer und Telefon-Nummer der zuständigen Service-Stelle am Leckanzeigesystem anbringen.
- b) Das Leckanzeigegerät muss durch einen konzessionierten Elektriker an einen dauernd benutzten Stromverbraucher fest angeschlossen werden (z.B. Keller- gang- oder Treppenhausbeleuchtung). Steckverbindungen oder Schalter sind nicht erlaubt. Keine eigene Sicherung!
- c) Leckanzeigegerät und/oder Alarm-Kippschalter plombieren.
- d) Falls ein ausgelöster Alarm am Leckanzeigegerät übersehen oder überhört werden kann, ist dem Kunden ein Fernalarm zu empfehlen und auf dem Prüfprotokoll zu vermerken.
- e) Bei Innenhüllen ist ein Hinweisschild auf das Leckanzeigesystem an dem Füllrohr anzubringen.
- f) Sämtliche zur Identifikation der Anlage geforderten Daten sind im Prüfprotokoll zu erfassen.
- g) In Kantonen mit Tankkontrolldokument ist der Eintrag vorzunehmen.
- h) Betriebsanleitung dem Inhaber der Anlage erteilen und Namen des Instruier-ten festhalten.

### 3.1.7 Prüfprotokoll

- a) Das Prüfprotokoll ist innert Monatsfrist an den Inhaber der Anlage und die zuständigen Stellen zu versenden.
- b) Die allfällige CITEC-Meldung ist innert Monatsfrist zu erledigen.

## 3.2 Periodische Funktionskontrolle

Die nachstehend geforderten Ergebnisse sind im Kontrollrapport (Anhang 2.2) einzutragen.

### 3.2.1 Vorarbeiten

- a) Der Arbeitsplatz ist zu sichern und einzurichten (Rauchverbot). Gegebenenfalls ist der Mannlochschaft zu entlüften (FI-Schalter, EX-Schutz beachten).  
  
Ist Wasser oder Lagergut im Mannlochschaft vorhanden, muss der Inhaber der Anlage benachrichtigt und die Feststellung im Kontrollrapport eingetragen werden.
- b) Wenn das Leckanzeigegerät auf „Alarm“ ist oder sich die Pumpe heiss anfühlt (Dauerlauf), ist das Überwachungssystem zu überprüfen. Ist die Undichtheit nicht sofort zu erkennen muss die Fehlerquelle systematisch eingegrenzt werden:
  - Leckanzeigegerät
  - Verbindungsleitung bis zum Tank
  - TankzwischenraumWenn möglich ist die Undichtheit unmittelbar zu beheben.
- c) Bei undichtem Zwischenraum sind die Arbeiten einzustellen und der Inhaber der Anlage sowie die zuständige Fachstelle sind zu benachrichtigen.
- d) Der Sachverhalt und das Ergebnis sind im Kontrollrapport festzuhalten.
- e) Bei dichtem Zwischenraum oder wenn bei Beginn der Funktionskontrolle Bst. b) nicht zutrifft, kann mit der Arbeit fortgefahren werden.
- f) Wird Flüssigkeit im Kondensatgefäss oder in den Leitungen festgestellt, darf diese nie bei angeschlossenem Tank mittels Überdruck „ausgeblasen“ werden (Gefahr von Einbeulung der inneren Tankwand).

### 3.2.2 Arbeiten im Mannlochschaft

- a) Kontrollieren, ob der Messanschluss bzw. Sauganschluss am Behälter getrennt montiert worden sind. (T-Stücke sind nicht erlaubt)
- b) Sich vergewissern, dass das Kondensatgefäss (Schauglas) mit Flüssigkeitssperre senkrecht im Mannlochschaft (am Mannlochdeckel bzw. höchstens 500 mm darüber) in der Saugleitung montiert ist.
- c) Kontrollieren ob das Kondensatgefäss und die Verbindungsleitungen frei von Flüssigkeiten sind.
- d) Sich vergewissern, dass die Auspuffleitung (grün) in den Gasraum des Behälters oder in die Druckausgleichsleitung zurückgeführt und fest angeschlossen ist.
- e) Kontrollieren, dass die Verbindungsleitungen vom Leckanzeigegerät am Saug- bzw. Messstutzen verschraubt oder mit Klemmen befestigt sind (Ausnahme bei PVC-Leitungen).
- f) Falls Saug- und Messstutzen am Tank nicht identifizierbar sind, müssen diese bezeichnet werden.
- g) Sich vergewissern, dass die Lage/Führung der Verbindungsleitungen zum Leckanzeigegerät eine einwandfreie Funktion der Anlage nicht beeinträchtigt.  
Bei oberirdischen, der Sonnenbestrahlung ausgesetzten Behältern hat der Innendurchmesser der Verbindungsleitungen mindestens 6 mm zu betragen. Sie sind zudem mit einem Gefälle von mindestens 4% zu verlegen und an den tiefsten Stellen mit einem Abscheider für das zufließende Kondenswasser auszurüsten. Sie müssen gegen die Witterung geschützt sein.
- h) Sich vergewissern, dass das Hinweisschild auf Leckanzeigesystemen mit Innenhüllen am Füllrohr vorhanden ist.

### 3.2.3 Arbeiten am Leckanzeigegerät

In allen Fällen sind Mängel zu beheben und im Kontrollrapport zu notieren. Bei Austausch von Teilen im Gerät (nur zugelassene Ersatzteile verwenden) ist dieses vorgängig stromlos zu machen.

- a) Sich vergewissern, dass die Telefon-Nummer der zuständigen Service-Stelle stimmt.
- b) Überprüfen, ob die grüne Betriebslampe brennt. Orange Betriebslampen sind durch grüne zu ersetzen.
- c) Kontrollieren, ob das Leckanzeigegerät und/oder der Kippschalter plombiert sind.
- d) Kontrollieren, ob der elektrische Netzanschluss des Leckanzeigegerätes vorschriftsgemäss ist.
- e) Ansaugfilter vor der Pumpe kontrollieren, wenn erforderlich ersetzen.
- f) Elektrische Anschlüsse im Leckanzeigegerät kontrollieren und eventuelle Mängel beheben.
- g) Druckmessungen im Stillstand (**Ist-Zustand**). Messgerät am Messanschluss des Leckanzeigegerätes anschliessen. Folgende Messwerte sind in mbar im Kontrollrapport einzutragen:
  - Unterdruck im Zwischenraum
  - Gleiche Messung nach 10 Minuten (Der Druck darf nicht sichtbar abfallen)
  - Falls dicht, weiterfahren. Falls undicht, Leckstelle suchen und beheben.
- h) Druckmessungen in verschiedenen Betriebszuständen (Abbau/Aufbau des Unterdruckes im Zwischenraum und Kontrolle der Alarmgabe). Leck über die Anschlussarmatur in der Saugleitung erzeugen. Unterdruck langsam abbauen, damit die Messungen nach Bst. i) nicht „überfahren“ sondern genau festgehalten werden können.
- i) Die Schaltwerte sind in mbar im Kontrollrapport einzutragen:
  - Pumpe „EIN“ Richtwert: -70 mbar bei „Niedervakuum“ bzw. -330 mbar bei „Hochvakuum“.
  - Alarm „EIN“ zwischen -34 und ca. -60 mbar bei „Niedervakuum“ bzw. zwischen -260 und -300 mbar bei „Hochvakuum“Mindestwert: -34 bzw. -260 mbar

Die Angaben des Geräteherstellers sind zu beachten.

- j) Sich vergewissern, dass der optische Alarm funktioniert.
- k) Sich vergewissern, dass der akustische Alarm und allenfalls vorhandene externe Alarmvorrichtungen (Fernalarm) nicht unterbrochen sind.
- l) Sofern erforderlich, Plombe am Kippschalter entfernen und akustischen Alarm ausschalten.

Falls ein ausgelöster Alarm am Leckanzeigegerät übersehen oder überhört werden kann ist dem Kunden ein Fernalarm zu empfehlen und auf dem Kontrollrapport zu vermerken.

### **3.2.4 Prüfung der Pumpenleistung**

- a) Messgerät an Saugstutzen des Leckanzeigegerätes anschliessen, dies bei abgetrenntem Zwischenraum. Verbindungsleitungen verschliessen.
- b) Enddruck der Vakuumpumpe messen und in mbar im Kontrollrapport eintragen (Richtwert: mindestens -350 mbar).
- c) Messgeräte entfernen und Verbindungsleitungen (Absperrungen entfernen) zum Tank wieder anschliessen.

### **3.2.5 Kontrolle der Schaltwerte nach Angaben des Geräteherstellers und Dichtheitsprüfung des gesamten Leckanzeigesystems**

- a) Messgerät am Messanschluss des Leckanzeigegerätes anschliessen und bis nach der Dichtheitsprüfung dort belassen.
- b) Kontrolldruck bis „Pumpe AUS“ weiter aufbauen und in mbar im Kontrollrapport eintragen (Richtwerte: -80 mbar bei „Niedervakuum“ bzw. -380 mbar bei „Hochvakuum“). Falls erforderlich, Pumpendruckschalter justieren und neuen Schaltwert „Pumpe AUS“ ebenfalls eintragen.
- c) Wenn der Schaltwert „Alarm EIN“ dem Bereich von -34 bis -60 mbar bei „Niedervakuum“ bzw. -260 bis -330 mbar bei „Hochvakuum“ nicht entspricht, Alarmdruckschalter justieren, Messung wiederholen und neuen Schaltwert „Alarm EIN“ in mbar ebenfalls eintragen (Mindestwert: -34 bzw. -260 mbar).

- d) Kontrolldruck nach 10 Minuten überprüfen und in mbar im Kontrollrapport eintragen (keine messbare Druckveränderung zulässig).
  - **Falls dicht**, weiterfahren
  - **Falls undicht**, Leckstelle suchen und beheben
- e) Messgerät vom Messanschluss entfernen und Messanschluss dicht setzen.

### 3.2.6 Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten

- a) Betriebsanleitung, Typenschild, CITEC Nummer, Telefon-Nummer der zuständigen Service-Stelle am Leckanzeigegerät anbringen.
- b) Das Leckanzeigegerät muss durch einen konzessionierten Elektriker an einen dauernd benutzten Stromverbraucher fest angeschlossen sein (z.B. Keller- gang- oder Treppenhausbeleuchtung). Steckverbindungen oder Schalter sind nicht erlaubt. Keine eigene Sicherung!
- c) Defekte oder fehlende Plomben an Leckanzeigegerät und Alarmkippschalter sind zu ersetzen.
- d) Falls ein ausgelöster Alarm am Leckanzeigegerät übersehen oder überhört werden kann ist dem Kunden ein Fernalarm zu empfehlen und auf dem Kontrollrapport zu vermerken.
- e) Sämtliche zur Identifikation der Anlage geforderten Daten gemäss Prüfprotokoll sind zu erfassen resp. zu kontrollieren.
- f) In Kantonen mit einem Tankkontrolldokument ist der Eintrag vorzunehmen.  
Gegebenenfalls Betriebsanleitung dem Inhaber der Anlage erteilen und Name des Instruierten festhalten.

### 3.2.7 Kontrollrapport

- a) Der Kontrollrapport ist innert Monatsfrist an den Inhaber der Anlage und die zuständigen Stellen zu versenden.
- b) Die allfällige CITEC Meldung ist innert Monatsfrist zu erledigen.
- c) Bei Anlagen mit Drucktransmitter muss das Messgerät in der Messleitung zwischen Überwachungsraum und Drucktransmitter angeschlossen werden.

## 4 Leckanzeigesysteme mit Unterdruck ohne Einrichtung zu dessen Aufrechterhaltung für doppelwandige Behälter zur Lagerung von Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von $<55^{\circ}\text{C}$ und $>55^{\circ}\text{C}$

(Ausgenommen Stehtanks)

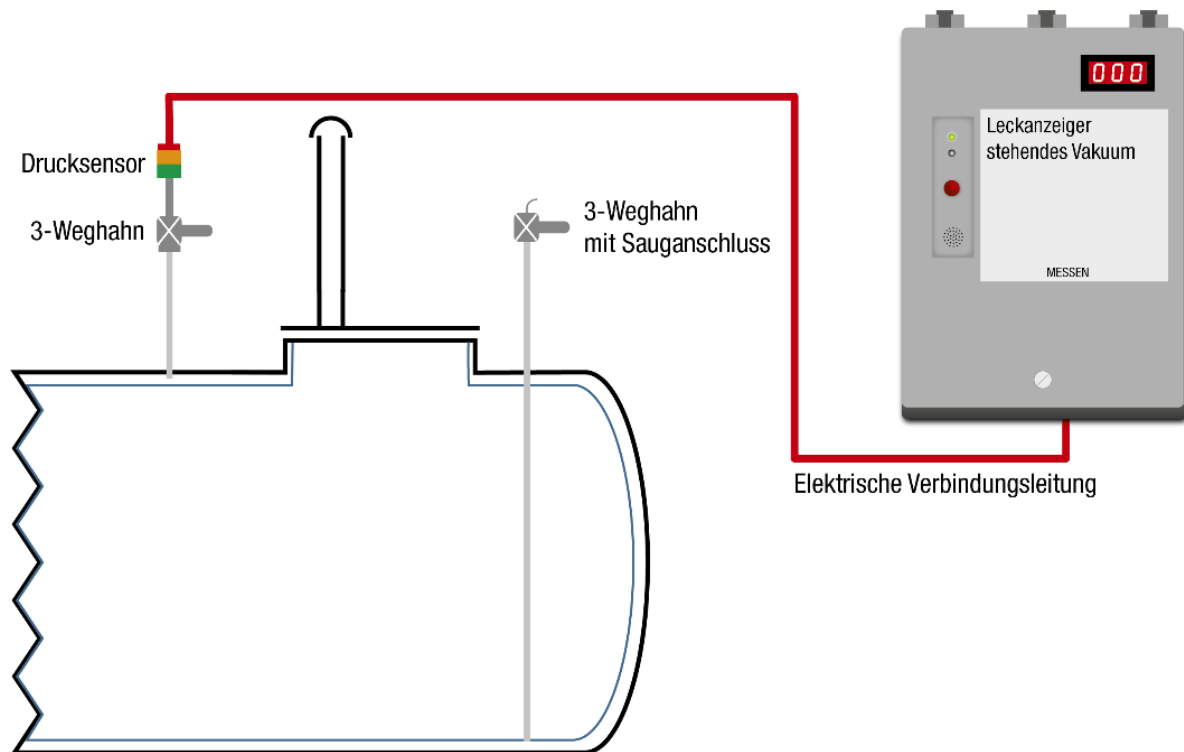


Abbildung 3: Leckanzeigesystem mit Unterdruck ohne Einrichtung zu dessen Aufrechterhaltung für doppelwandige Behälter zur Lagerung von Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von  $<55^{\circ}\text{C}$  und  $>55^{\circ}\text{C}$

### 4.1 Definition

Nachfolgend ist von Drucktransmitter die Rede. Ein Drucktransmitter ist eine Komponente eines elektronischen Druckmesssystems zur permanenten Überwachung des Kontrollraumes eines doppelwandigen Behälters.

## 4.2 Einbau und Inbetriebnahme

Der Einbau resp. die Inbetriebnahme hat nach dem Prüfprotokoll nach Anhang 2.3 zu erfolgen. Mindestens die darin enthaltenen Punkte sind zu prüfen und zu dokumentieren.

### 4.2.1 Vorarbeiten

- a) Der Arbeitsplatz ist zu sichern und einzurichten (Rauchverbot). Der Mannlochschacht ist zu entlüften (FI-Schalter, Ex-Schutz beachten).
- b) Ein Sauganschluss muss bis zum tiefsten Punkt (Tanksohle) im Überwachungsraum mit einem druckfesten Stahlrohr eingebaut sein.
- c) Der im Mannlochschacht vorhandene Messstutzen auf dem Tankscheitel wird als Messanschluss verwendet.
- d) Sich vergewissern, ob der Behälter für das entsprechende Lagergut vorgesehen ist und der Überwachungsraum dem geforderten Überwachungs-Unterdruck standhält.
- e) Überprüfen, ob im Zwischenraum (Kontrollraum des Behälters) ein Unterdruck von mindestens -200 mbar vorhanden ist.
- f) Falls ja, kann mit Ziffer 4.2.2 begonnen werden.
- g) Falls nein, ist dieser einer Dichtheitsprüfung, bei mindestens -400 mbar, zu unterziehen (Die Anweisungen des Innenmantelherstellers sind zu beachten). In diesem Falle muss aus Sicherheitsgründen überprüft werden, ob der Behälter Füllgut enthält. Saug- und Messstutzen am Tank sind visuell zu prüfen, am Druckmessgerät sind Abweichungen nicht zulässig.

Dauer der Dichtheitsprüfung: 30 Minuten

- h) Bei undichtem Zwischenraum sind die Arbeiten einzustellen und der Innenmantelhersteller (bei neuem Innenmantel) resp. der Inhaber der Anlage zu informieren. Die Anlage darf nicht in Betrieb genommen werden.
- i) Bei dichtem Zwischenraum kann die Arbeit fortgesetzt werden.



#### 4.2.2 Arbeiten im Mannlochschaft

a) Verbindungsleitungen zum Leckanzeigegerät/Drucktransmitter fachgerecht verlegen und anschliessen (verschrauben). Diese bestehen aus lagergut- und wasserbeständigem Material, mit mindestens 4 mm Innendurchmesser. Die Leitungen haben folgende Farbe aufzuweisen:

- Messleitung: rot
- Saugleitung: farblos oder weiss

Leitungen aus Metall sind in den entsprechenden Farben dauerhaft zu kennzeichnen und elektrisch aufzutrennen, sofern sie ausserhalb des Domschachtes geführt werden.

Es ist darauf zu achten, dass über den gesamten Verlauf der Leitungen der volle Leitungsquerschnitt erhalten bleibt (Eindrücken oder Knicken ist nicht zulässig).

Der Saugstutzen und der Drucktransmitter kann im Domschacht (Achtung EX-Vorschriften beachten) montiert werden. Zudem sind die Leitungen und/oder Saugstutzen mit Drucktransmitter so zu verlegen, dass Arbeiten von Dritten im Mannlochschaft ohne Behinderung ausgeführt werden können.

Die Verbindungsleitungen/-Kabel sind gegen mechanische und witterungsbedingte Einflüsse (UV-Strahlung bei Kunststoffleitungen) in geeigneter Weise zu schützen.

- b) Falls Mess- und Saugstutzen am Tank nicht identifizierbar sind müssen diese bezeichnet werden.
- c) Die Saugleitung ist, wie die Messleitung, als Verbindungsleitung bis zum Leckanzeigegerät (ausgenommen Leckanzeigesystem mit Drucktransmitter) zu führen. Das Ende der Saugleitung muss mit einer Absperrereinrichtung ausgerüstet werden, die es erlaubt, den Unterdruck zu erstellen und diesen kontrolliert abzubauen.
- d) Ein Leckanzeigegerät darf nur für einen Überwachungsraum verwendet werden.

- e) Der Drucktransmitter muss eine EX-Zulassung haben für die Kategorie 1 Zone 0 beim Einsatz in Medien deren Flammpunkt <55 °C aufweist. Mögliche Dämpfe des Lagergutes sind in die Explosionsgruppe II A-IIB und Temperaturklasse T1-T4 eingestuft.
- f) Bei der Montage eines Drucktransmitters im Domschacht ist die Erdung nach geltenden Vorschriften auszuführen (Kathodenschutz beachten).
- g) Das Gesamtvolumen des Überwachungsraums darf maximal 8000 Liter betragen.
- h) Die Höhe des Überwachungsraumes darf die maximale Höhe gemäss Herstellerangaben nicht überschreiten (in der Regel 3 m).

#### **4.2.3 Montage des Leckanzeigegerätes**

- a) Leckanzeigegerät (Auswertegeräte) des Drucktransmitters sind in einem trockenen Raum oder Gerätekasten frostsicher einzubauen.
- b) Bei Montagen des Leckanzeigegerätes. (Auswertegerätes), im Freien oder in Feuchträumen, muss dies in einem wettergeschützten Schaukasten mit Klarsichtdeckel angebracht werden. Gegebenenfalls ist ein zusätzliches Aussen-signal an geeigneter Stelle zu montieren. In Ex-Zonen dürfen nur entsprechend zugelassene Geräte eingesetzt werden.
- c) Die Entfernung zwischen dem Leckanzeigegerät und dem Lagerbehälter ist möglichst gering zu wählen. Dazu sind die Angaben des Geräteherstellers zu beachten.
- d) Messleitung vom Behälter am Leckanzeigegerät/Drucktransmitter ist dauerhaft und dicht zu verbinden.

#### **4.2.4 Kontrolle der Schaltwerte am Leckanzeigegerät und Dichtheitsprüfung des gesamten Leckanzeigesystems**

- a) Messgerät am Messanschluss des Leckanzeigegerätes anschliessen und bis nach der Dichtheitsprüfung dort belassen. Bei Anlagen mit Drucktransmitter

- muss das Messgerät in der Messleitung zwischen Überwachungsraum und Drucktransmitter angeschlossen werden.
- b) Unterdruck am Sauganschluss mittels geeigneter Pumpe (EX-Schutz beachten) aufbauen (Richtwert: -400 mbar).
  - c) Leck über die Anschlussarmatur am Sauganschluss erzeugen. Unterdruck langsam absinken lassen, damit die Messung des Schaltwertes nicht „überfahren“, sondern genau festgehalten werden kann.
  - d) Folgender Schaltwert ist in mbar im Prüfprotokoll einzutragen:  
„Alarm EIN“ (Mindestwert: -200 mbar).
  - e) Sich vergewissern, dass der optische und akustische Alarm funktioniert.
  - f) „Leck“ verschliessen, Unterdruck erneut bis zum betrieblichen Kontrolldruck aufbauen (Mindestwert: -400 mbar, empfohlen werden 700 mbar.). Angaben des Herstellers des Innenmantels beachten.
  - g) Kontrolldruck nach 10 Minuten überprüfen und in mbar im Prüfprotokoll eintragen (keine messbare Druckveränderung zulässig).
  - h) Messgerät vom Messanschluss entfernen und Messanschluss dicht setzen.
  - i) Stand des Alarm-Stundenzählers (sofern vorhanden) im Prüfprotokoll eintragen.

#### **4.2.5 Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten**

- a) Betriebsanleitung, Typenschild, CITEC-Nummer und Telefon-Nummer der zuständigen Service-Stelle am Leckanzeigesystem anbringen.
- b) Das Leckanzeigegerät muss durch einen konzessionierten Elektriker an einen dauernd benutzten Stromverbraucher fest angeschlossen werden (z.B. Keller-gang- oder Treppenhausbeleuchtung). Steckverbindungen oder Schalter sind nicht erlaubt. Keine eigene Sicherung!
- c) Leckanzeigegerät und/oder Alarm-Kippschalter plombieren.

- d) Falls ein ausgelöster Alarm am Leckanzeigegerät übersehen oder überhört werden kann ist dem Kunden ein Fernalarm zu empfehlen und auf dem Prüfprotokoll zu vermerken.
- e) Sämtliche zur Identifikation der Anlage geforderten Daten sind im Prüfprotokoll zu erfassen.
- f) In Kantonen mit Tankkontrolldokument ist der Eintrag vorzunehmen.
- g) Betriebsanleitung dem Inhaber der Anlage erteilen und Namen des Instruierenden festhalten.

#### **4.2.6 Prüfprotokoll**

- a) Das Prüfprotokoll ist innert Monatsfrist an den Inhaber der Anlage und die zuständigen Stellen zu versenden.
- b) Die allfällige CITEC-Meldung ist innert Monatsfrist zu erledigen.

### **4.3 Periodische Funktionskontrolle**

Die nachstehend geforderten Ergebnisse sind im Kontrollrapport (Anhang 2.3) einzutragen.

#### **4.3.1 Vorarbeiten**

- a) Der Arbeitsplatz ist zu sichern und einzurichten (Rauchverbot). Der Mannlochschacht ist zu entlüften (FI-Schalter, EX-Schutz beachten). Ist Wasser oder Lagergut im Mannlochschacht vorhanden, muss der Inhaber der Anlage benachrichtigt werden und die Feststellung im Kontrollrapport eingetragen werden.
- b) Wenn das Leckanzeigegerät auf „Alarm“ ist, ist das Überwachungssystem zu überprüfen:
  - Ist die letzte Kontrolle vor mehr als 6 Monaten ausgeführt worden, kann der Unterdruck erneut aufgebaut werden.

- Ist die letzte Kontrolle vor weniger als 6 Monaten ausgeführt worden, so muss das Überwachungssystem systematisch wie folgt überprüft werden:
  1. Leckanzeigegerät/Drucktransmitter
  2. Verbindungsleitungen bis zum Tank
  3. Tankzwischenraum und Anschlüsse
- c) Bei undichtem Zwischenraum sind die Arbeiten einzustellen und der Inhaber der Anlage und die zuständige Fachstelle sind zu benachrichtigen.
- d) Der Sachverhalt und das Ergebnis sind im Kontrollrapport festzuhalten.

Bei dichtem Zwischenraum oder wenn bei Beginn der Funktionskontrolle Bst. b) nicht zutrifft, kann mit der Arbeit fortgefahren werden.
- e) Wird Flüssigkeit in den Verbindungsleitungen festgestellt, so darf diese **nie** bei angeschlossenem Tank mittels Überdruck „ausgeblasen“ werden (Gefahr von Einbeulung der inneren Tankwand).

#### 4.3.2 Arbeiten im Mannlochschaft

- a) Kontrollieren, dass die Verbindungsleitung(en) vom Leckanzeigegerät am Saug-, bzw. Messstutzen verschraubt ist (sind).

Falls die Saugleitungen nicht zum Leckanzeigegerät geführt sind (bei älteren Anlagen), muss kontrolliert werden, ob der Saugstutzen am Behälter mit einer Absperreinrichtung ausgerüstet ist, die es erlaubt, den Unterdruck zu erstellen und diesen kontrolliert abzubauen.
- b) Falls Saug- und Messstutzen am Tank nicht identifizierbar sind, müssen diese bezeichnet werden.
- c) Sich vergewissern, dass die Lage/Führung der Verbindungsleitung(en) zum Leckanzeigegerät eine einwandfreie Funktion der Anlage nicht beeinträchtigt/beeinträchtigen.

#### 4.3.3 Arbeiten am Leckanzeigergerät

In allen Fällen sind Mängel zu beheben und im Kontrollrapport zu notieren. Bei Austausch von Teilen im Gerät (nur zugelassene Ersatzteile verwenden) ist dieses vorgängig stromlos zu machen.

- a) Sich vergewissern, dass die Telefon-Nummer der zuständigen Service-Stelle stimmt.
- b) Überprüfen, ob die grüne Betriebslampe brennt. Orange Betriebslampen sind durch grüne zu ersetzen.
- c) Kontrollieren, ob das Leckanzeigergerät und/oder der Kippschalter plombiert sind.
- d) Kontrollieren, ob der elektrische Netzanschluss des Leckanzeigergerätes vorschriftsgemäss ist (Über welche Sicherung?).
- e) Elektrische Anschlüsse im Leckanzeigergerät kontrollieren und eventuelle Mängel beheben.
- f) Unterdruckmessung im Stillstand (**Ist-Zustand im Zwischenraum**). Messgerät am Messanschluss anschliessen und gemessenen Wert in mbar im Kontrollrapport eintragen.
- g) Druckmessungen in verschiedenen Betriebszuständen (Abbau/Aufbau des Unterdruckes und Kontrolle der Alarmgabe).

Leck über die Anschlussarmatur in der Saugleitung erzeugen. Unterdruck langsam abbauen, damit die Messung nach Bst. h) nicht „überfahren“ sondern genau festgehalten werden kann.

- h) Der Schaltwert ist in mbar im Kontrollrapport einzutragen:

“Alarm EIN“ Mindestwert: -200 mbar.

- i) Sich vergewissern, dass der optische Alarm funktioniert.
- j) Sich vergewissern, dass der akustische Alarm und allenfalls vorhandene externe Alarmvorrichtungen (Fernalarm) nicht unterbrochen sind.
- k) Sofern erforderlich, Plomben am Kippschalter entfernen und akustischen Alarm ausschalten.

- l) Falls ein ausgelöster Alarm am Leckanzeigegerät übersehen oder überhört werden kann, ist dem Kunden ein Fernalarm zu empfehlen und auf dem Kontrollrapport zu vermerken.

#### **4.3.4 Kontrolle der Schaltwerte am Leckanzeigegerät und Dichtheitsprüfung des gesamten Leckanzeigesystems**

- a) Messgerät an Messanschluss des Leckanzeigegerätes anschliessen und bis nach der Dichtheitsprüfung dort belassen. Bei Anlagen mit Drucktransmitter muss das Messgerät in der Messleitung zwischen Überwachungsraum und Drucktransmitter angeschlossen werden.
- b) Kontrolldruck in der Saugleitung mittels geeigneter Pumpe (EX-Schutz beachten) aufbauen (Richtwert: mindestens -400 mbar) und in mbar im Kontrollrapport eintragen.
- c) Wenn der Schaltwert "Alarm EIN" dem Sollwert nicht entspricht, muss der Schaltwert entsprechend korrigiert und die Messung wiederholt werden; Der neue Schaltwert "Alarm EIN" ist in mbar im Kontrollrapport eintragen.
- d) Kontrolldruck nach 10 Minuten überprüfen und in mbar im Kontrollrapport eintragen (keine messbare Druckveränderung zulässig)
  - **Falls dicht**, weiterfahren
  - **Falls undicht**, Leckstelle suchen und beheben
- e) Messgerät vom Messanschluss entfernen und Messanschluss dicht setzen.
- f) Stand des Alarm-Stundenzählers (sofern vorhanden) im Kontrollrapport eintragen

#### **4.3.5 Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten**

- a) Betriebsanleitung, Typenschild, Citec Nummer, Telefon-Nummer der zuständigen Service-Stelle am Leckanzeigegerät anbringen.

- b) Das Leckanzeigegerät muss durch einen konzessionierten Elektriker an einen dauernd benutzten Stromverbraucher fest angeschlossen sein (z.B. Keller- gang- oder Treppenhausbeleuchtung). Steckverbindungen oder Schalter sind nicht erlaubt. Keine eigene Sicherung!
- c) Defekte oder fehlende Plomben an Leckanzeigegerät und Alarmkippschalter sind zu ersetzen.
- d) Falls ein ausgelöster Alarm am Leckanzeigegerät übersehen oder überhört werden kann ist dem Kunden ein Fernalarm zu empfehlen und auf dem Kontrollrapport zu vermerken.
- e) Sämtliche zur Identifikation der Anlage geforderten Daten gemäss Prüfprotokoll sind zu erfassen resp. zu kontrollieren.
- f) In Kantonen mit einem Tankkontrolldokument ist der Eintrag vorzunehmen.
- g) Gegebenenfalls Betriebsanleitung dem Inhaber der Anlage erteilen und Name des Instruierten festhalten.

#### **4.3.6 Kontrollrapport**

- a) Der Kontrollrapport ist innert Monatsfrist an den Inhaber der Anlage und die zuständigen Stellen zu versenden.
- b) Die allfällige CITEC Meldung ist innert Monatsfrist zu erledigen.



## 5 Leckanzeigesysteme mit Überdruck und Testflüssigkeit im Zwischenraum (dieses System ist für Neuanlagen nicht mehr zugelassen)

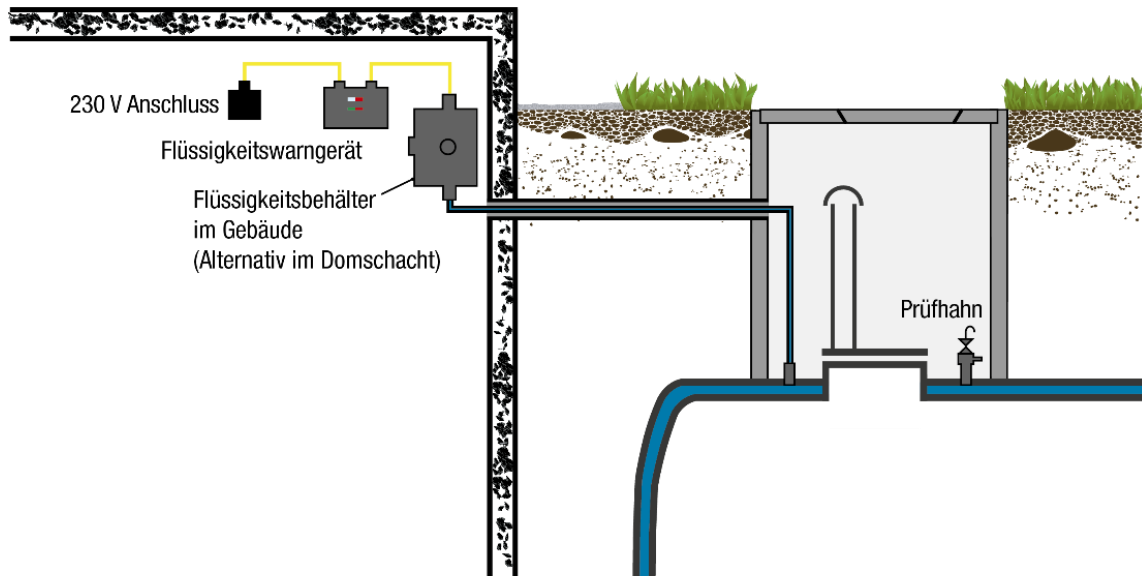


Abbildung 4: Leckanzeigesystem mit Überdruck und Testflüssigkeit im Zwischenraum

### 5.1 Einsatzbeschränkung

Nur bei bestehenden Anlagen dürfen diese Systeme, solange funktionstüchtig, weiterbetrieben werden. Ansonsten sind sie durch zugelassene Systeme zu ersetzen.

### 5.2 Periodische Funktionskontrolle

Die periodische Funktionskontrolle hat gemäss dem Protokoll nach Anhang 2.4 zu erfolgen. Mindestens die darin enthaltenen Punkte sind zu prüfen und zu dokumentieren.

### 5.2.1 Vorarbeiten

- a) Der Arbeitsplatz ist zu sichern und einzurichten (Rauchverbot). Der Mannlochschaft ist zu entlüften (FI-Schalter, EX-Schutz beachten).

Ist Wasser oder Lagergut im Mannlochschaft vorhanden, muss der Inhaber der Anlage benachrichtigt werden und die Feststellung im Kontrollrapport eingetragen werden.

- b) Wenn das Leckanzeigegerät auf „Alarm“ ist, ist das Überwachungssystem zu überprüfen. Ist die Undichtheit nicht sofort zu erkennen, muss die Fehlerquelle systematisch eingegrenzt werden:

- Leckanzeigegerät
- Flüssigkeitsbehälter
- Verbindungsleitungen bis zum Tank inkl. Anschlüsse
- Tankzwischenraum

Wenn möglich ist die Undichtheit unmittelbar zu beheben.

- c) Sich vergewissern, dass der Flüssigkeit-Ausgleichbehälter (Unterkante) mindestens 10 cm und maximal 200 cm über Tankscheitel montiert ist.
- d) Bei undichtem Zwischenraum sind die Arbeiten einzustellen und der Inhaber der Anlage und die zuständige Fachstelle sind zu benachrichtigen.
- e) Der Sachverhalt und das Ergebnis sind im Kontrollrapport festzuhalten.
- f) Bei dichtem Zwischenraum oder wenn bei Beginn der Funktionskontrolle Bst. b) nicht zutrifft, kann mit der Arbeit fortgefahren werden.

### 5.2.2 Arbeiten im Mannlochschaft

- a) Kontrollieren, ob Mess- (Prüfstutzen) und Druckstutzen (Flüssigkeitsanschluss) am Tank getrennt sind. Falls nicht, ist das Leckanzeigesystem durch ein zugelassenes System zu ersetzen (siehe Pkt. 5.1).
- b) Der Messstutzen (Prüfstutzen) muss mit einem Prüfhahn ausgerüstet sein.

- c) Sich vergewissern, dass die Lage/Führung der Verbindungsleitung zum Flüssigkeit-Ausgleichbehälter eine einwandfreie Funktion der Anlage nicht beeinträchtigt.

### **5.2.3 Arbeiten am Leckanzeigergerät**

In allen Fällen sind Mängel zu beheben und im Kontrollrapport zu notieren. Bei Austausch von Teilen im Gerät (nur zugelassene Ersatzteile verwenden) ist dieses vorgängig stromlos zu machen.

- a) Sich vergewissern, dass die Telefon-Nummer der zuständigen Service-Stelle stimmt.
- b) Überprüfen, ob die Betriebslampe brennt.
- c) Kontrollieren, ob das Leckanzeigergerät plombiert ist.
- d) Kontrollieren, ob der elektrische Netzanschluss des Leckanzeigergerätes vorschriftsgemäss ist.
- e) Prüfhahn im Domschacht öffnen und nachfliessende Testflüssigkeit ablassen und auffangen bis „Alarm Ein“. Durchlass muss mindestens 0,5 lt. pro Minute betragen. Resultat im Kontrollrapport eintragen.
- f) Entnommene Testflüssigkeit in den Flüssigkeit-Ausgleichbehälter zurückschütten und allenfalls bis zur Markierung ergänzen (Nachfüllen mit entsprechender Testflüssigkeit).
- g) Elektrode bzw. Schwimmerschalter im Flüssigkeitsbehälter und deren Zustand visuell überprüfen (verkrustet/oxidiert). Falls notwendig reinigen.
- h) Sich vergewissern, dass der optische Alarm funktioniert.
- i) Sich vergewissern, dass der akustische Alarm und allenfalls vorhandene externe Alarmvorrichtungen (Fernalarm) nicht unterbrochen sind.
- j) Falls ein ausgelöster Alarm am Leckanzeigergerät übersehen oder überhört werden kann, ist dem Kunden ein Fernalarm zu empfehlen und auf dem Kontrollrapport zu vermerken.

#### **5.2.4 Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten**

- a) Betriebsanleitung, Typenschild, CITEC Nummer, Telefon-Nummer der zuständigen Service-Stelle am Leckanzeigegerät anbringen.
- b) Defekte oder fehlende Plomben an Leckanzeigegerät und am allfälligen Alarmschalter sind zu ersetzen.
- c) Sämtliche zur Identifikation der Anlage geforderten Daten gemäss Prüfprotokoll sind zu erfassen resp. zu kontrollieren.
- d) In Kantonen mit einem Tankkontrolldokument ist der Eintrag vorzunehmen.
- e) Gegebenenfalls Betriebsanleitung dem Inhaber der Anlage erteilen und Name des Instruierten festhalten.

#### **5.2.5 Kontrollrapport**

- a) Der Kontrollrapport ist innert Monatsfrist an den Inhaber der Anlage und die zuständigen Stellen zu versenden.
- b) Die allfällige CITEC Meldung ist innert Monatsfrist zu erledigen.

## 6 Leckanzeigesysteme mit Überdruck und Einrichtung zu dessen Aufrechterhaltung für doppelwandige Rohrleitungen

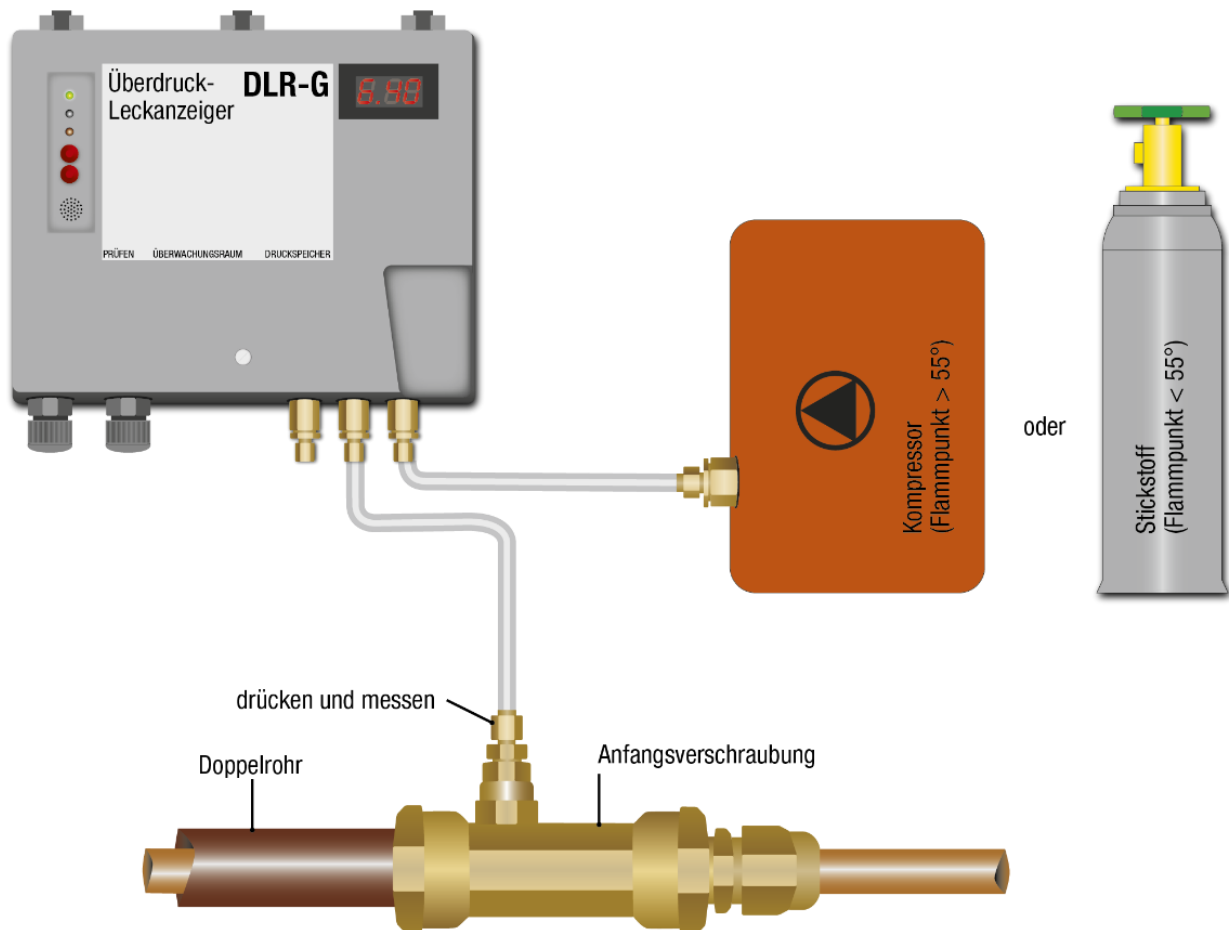


Abbildung 5: Leckanzeigesystem mit Überdruck und Einrichtung zu dessen Aufrechterhaltung für doppelwandige Rohrleitungen

### 6.1 Einbau und Inbetriebnahme

Der Einbau resp. die Inbetriebnahme hat nach dem Prüfprotokoll nach Anhang 2.5 zu erfolgen. Mindestens die darin enthaltenen Punkte sind zu prüfen und zu dokumentieren.

### 6.1.1 Vorarbeiten

- a) Der Arbeitsplatz ist zu sichern und einzurichten (Rauchverbot). Der Mannlochschacht ist zu entlüften (FI-Schalter, EX-Schutz beachten).
- b) Sich vergewissern, ob die Rohrleitung mit dem vorgesehenen Leckanzeigegerät überwacht werden darf (Konstruktion, max. Überwachungsvolumen, max. Niveaudifferenz, max. Förderdruck, Flammpunkt Fördermedium).
- c) Bei Fördermedien mit einem Flammpunkt < 55°C sind nur Geräte mit Inertgas (z.B. Stickstoff) zu verwenden.
- d) Bei Leckanzeigegeräten mit Pumpe muss der Alarmdruck um 20%, mind. jedoch 100 mbar höher sein als der Betriebsdruck des Fördergutes in der Produkterohrleitung. Der Kontrolldruck bei „Pumpe Aus“ muss 20% über dem Alarmdruck, aber mind. 100 mbar betragen.
- e) Bei Leckanzeigegeräten mit Druckspeicher muss der Alarmdruck um 10%, mind. jedoch 1 bar höher sein als der Betriebsdruck des Fördergutes in der Produkterohrleitung. Der Kontrolldruck muss min. 1 bar über dem Alarmdruck betragen.
- f) Sich vergewissern, ob ein Druckattest der doppelwandigen Rohrleitung vorliegt. Falls nicht, ist die Dichtheit nachzuweisen.
- g) Sich vergewissern, ob ein Anlageschema über den Verlauf der doppelwandigen Rohrleitung mit Anschluss- und Prüfstutzen von jedem Leitungssektor vorhanden ist. Falls nicht, ist eines zu erstellen.
- h) Sich vergewissern, dass pro Überwachungssektor am gegenüberliegenden Rohrleitungsende jeweils ein Prüfstutzen vorhanden ist.
- i) Bei undichtem Zwischenraum sind die Arbeiten einzustellen und der Ersteller der Rohrleitung ist zu informieren. Die Anlage darf nicht in Betrieb genommen werden.

### 6.1.2 Anschlussarbeiten

- a) Druck im Zwischenraum langsam mit Überwachungsmedium auf Überwachungsdruck aufbauen.

- b) Verbindungsleitungen zum Leckanzeigegerät fachgerecht verlegen und anschliessen (Diese müssen aus lagergutbeständigem- und druckfestem Material sein).

Bei Leckanzeigegeräten mit Pumpe haben die Leitungen folgende Kennzeichnungsfarbe aufzuweisen:

- a. Messleitung: rot  
b. Druckleitung: farblos oder weiss durchscheinend

Bei Leckanzeigegeräten mit Druckspeicher (Stickstoff-Flasche, Druckluft-Kompressor) kann die Druck-/Messleitung andersfarbig sein.

Bei Verbindungsleitungen aus Metall ist die galvanische Trennung zu berücksichtigen.

Es ist darauf zu achten, dass über den gesamten Verlauf der Leitungen der volle Leitungsquerschnitt erhalten bleibt (Eindrücken oder Knicken ist nicht zulässig). Zudem sind die Leitungen so zu verlegen, dass Arbeiten im Mannlochschacht ohne Behinderung ausgeführt werden können.

Die Verbindungsleitungen sind gegen mechanische und witterungsbedingte Einflüsse (UV-Strahlung bei Kunststoffleitungen) in geeigneter Weise zu schützen.

- c) Sich vergewissern, ob an jedem Prüfstutzen Druck vorhanden ist.

### **6.1.3 Montage des Leckanzeigegerätes**

- a) Leckanzeigegerät in einem trockenen Raum oder Gerätekasten frostsicher einbauen. In explosionsgefährdeten Bereichen dürfen nur dafür zugelassene Geräte verwendet werden.
- b) Bei Montage des Leckanzeigegerätes im Freien oder in Feuchträumen, muss dies in einem wettergeschützten Schutzkasten mit Klarsichtdeckel angebracht werden. Gegebenenfalls ist ein zusätzliches Aussensignal (z.B. Signalthorn oder Drehleuchte) an geeigneter Stelle zu montieren.

- c) Die Entfernung zwischen dem Leckanzeigegerät und dem Rohrleitungsanschluss ist möglichst gering zu halten. Dazu sind die Angaben des Geräteherstellers zu beachten.
- d) Verbindungsleitungen vom Rohrleitungsanschluss zum Leckanzeigegerät sind dauerhaft und dicht zu verbinden.

Bei oberirdischen, der Sonnenbestrahlung ausgesetzten Rohrleitungen hat der Innendurchmesser der Verbindungsleitungen mindestens 6 mm zu betragen. Sie sind zudem mit einem Gefälle von mindestens 4% zu verlegen und an den tiefsten Stellen mit einem Abscheider für das zufließende Kondenswasser auszurüsten. Sie müssen gegen die Witterung geschützt sein.

#### **6.1.4 Prüfung der Überdrucksicherung**

##### **6.1.4.1 Bei Leckanzeigegerät mit Pumpe**

Druckleitung zur Rohrleitung bei Leckanzeigegerät absperrern (abblinden). Keine Zange verwenden (Beschädigungsgefahr).

- a) Messgerät (evtl. mit Druckpuffer-Gefäss) am Druckstutzen des Leckanzeigegerätes anschliessen.
- b) Druck erhöhen bis der Öffnungsdruck bzw. Enddruck erreicht ist (max. 6 bar).
- c) Öffnungsdruck bzw. Enddruck im Prüfprotokoll eintragen.
- d) Absperrung entfernen, Druckleitung wieder am Gerät anschliessen.

##### **6.1.4.2 Bei Leckanzeigegerät mit Druckspeicher**

- a) Druckleitung zum Leckanzeigegerät an Druckarmatur entfernen.
- b) Messgerät mit Prüfarmatur an Druckarmatur anschliessen.
- c) Druck an Druckarmatur erhöhen bis Öffnungsdruck erreicht ist (max. 5 bar über dem Kontrolldruck).



- d) Öffnungsdruck im Prüfprotokoll eintragen.
- e) Druck ablassen und an Druckarmatur auf Ausgangswert reduzieren.
- f) Ventil am Druckspeicher schliessen. Druck an der Eingangsseite der Druckarmatur ablassen (Überwurfmutter lösen).
- g) Überwurfmutter wieder festziehen. Nach 10 min darf der Prüfdruck nicht absinken.
- h) Anschliessend Flaschenventil öffnen. Flaschengrösse und Inhalt (Druck) auf Prüfprotokoll festhalten.

## **6.1.5 Kontrolle der Schaltwerte nach Angaben des Geräteherstellers und Dichtheitsprüfung des gesamten Leckanzeigesystems**

### **6.1.5.1 Bei Leckanzeigegeräten mit Pumpe**

- a) Messgerät am Messanschluss des Leckanzeigegerätes anschliessen und bis nach der Dichtheitsprüfung dort belassen.
- b) Leck über die Anschlussarmatur in der Druckleitung erzeugen. Druck langsam absinken lassen, damit die Messungen nach Bst. c) nicht "überfahren", sondern genau festgehalten werden können.
- c) Die Schaltwerte sind in mbar/bar im Prüfprotokoll einzutragen:
  - "Pumpe EIN"
  - "Alarm EIN"
- d) Sich vergewissern, dass der optische und akustische Alarm funktioniert.
- e) Kontrolldruck über Druckleitung bis "Pumpe AUS" langsam wieder aufbauen.
- f) Kontrolldruck nach 10 Minuten überprüfen und in mbar/bar im Prüfprotokoll eintragen (keine messbare Druckveränderung zulässig).

- g) Messgerät vom Messanschluss entfernen und Messanschluss dicht setzen.

#### **6.1.5.2 Bei Leckanzeigegeräten mit Druckspeicher**

- a) Messgerät mit Prüfeinrichtung am Messanschluss des Leckanzeigegerätes anschliessen und bis nach der Dichtheitsprüfung dort belassen.
- b) Leck über die Prüfeinrichtung erzeugen. Druck langsam absinken lassen, damit die Messungen nach Bst. c) nicht "überfahren", sondern genau festgehalten werden können.
- c) Die Schaltwerte sind in mbar/bar im Prüfprotokoll einzutragen:
  - "Alarm EIN"
- d) Sich vergewissern, dass der optische und akustische Alarm funktioniert.
- e) Druck über die Druckleitung bis "Kontrolldruck" langsam wieder aufbauen.
- f) Kontrolldruck nach 10 Minuten überprüfen und in mbar im Prüfprotokoll eintragen (keine messbare Druckveränderung zulässig).
- g) Messgerät mit Prüfeinrichtung vom Messanschluss entfernen und Messanschluss dicht setzen.

#### **6.1.6 Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten**

- a) Trockenfilter am Leckanzeigegerät mit Pumpe einsetzen. Wenn notwendig, Lufttrockner bei Druckluft-Kompressor einbauen.
- b) Betriebsanleitung, Typenschild, CITEC Nummer, Telefon-Nummer der zuständigen Service-Stelle am Leckanzeigegerät anbringen.

- c) Das Leckanzeigegerät muss durch einen konzessionierten Elektriker an einen dauernd benutzten Stromverbraucher fest angeschlossen werden (z.B. Keller- gang- oder Treppenhausbeleuchtung). Steckverbindungen oder Schalter sind nicht erlaubt. Keine eigene Sicherung!
- d) Leckanzeigegerät und/oder Alarm-Kippschalter plombieren.
- e) Falls erforderlich, Installation einer externen Alarmvorrichtung (Fernalarm) veranlassen.
- f) Sämtliche zur Identifikation der Anlage geforderten Daten gemäss Prüfproto- koll sind zu erfassen resp. zu kontrollieren.
- g) In Kantonen mit Tankkontrolldokument ist der Eintrag vorzunehmen.
- h) Betriebsanleitung dem Inhaber der Anlage erteilen und Name des Instruier- ten festhalten.

### **6.1.7 Prüfprotokoll**

- a) Das Prüfprotokoll ist innert Monatsfrist an den Inhaber der Anlage und die zu- ständigen Stellen zu versenden.
- b) Die allfällige CITEC Meldung ist innert Monatsfrist zu erledigen.

## **6.2 Periodische Funktionskontrolle**

Die nachstehend geforderten Ergebnisse sind im Kontrollrapport (Anhang 2.5) festzu- halten.

### **6.2.1 Vorarbeiten**

- a) Der Arbeitsplatz ist zu sichern und einzurichten (Rauchverbot).  
Gegebenenfalls ist der Mannlochschaft / Tankraum zu entlüften (FI-Schalter, EX-Schutz beachten).

Ist Wasser oder Lagergut im Mannlochschaft/Tankraum vorhanden, muss der Inhaber der Anlage benachrichtigt und die Feststellung im Kontrollrapport eingetragen werden.

b) Wenn das Leckanzeigergerät auf „Alarm“ ist oder sich die Pumpe heiss anfühlt (Dauerlauf), ist das Überwachungssystem zu überprüfen. Ist die Undichtheit nicht sofort zu erkennen muss die Fehlerquelle systematisch eingegrenzt werden:

- Leckanzeigergerät, Druckspeicher
- Verbindungsleitung bis zur doppelwandigen Rohrleitung
- Zwischenraum der doppelwandigen Rohrleitung

Wenn möglich ist die Undichtheit unmittelbar zu beheben.

c) Bei undichtem Zwischenraum sind die Arbeiten einzustellen und der Inhaber der Anlage sowie die zuständige Fachstelle sind zu benachrichtigen. Keinesfalls darf Unterdruck im Zwischenraum erzeugt werden.

d) Der Sachverhalt und das Ergebnis sind im Kontrollrapport festzuhalten.

### **6.2.2 Arbeiten am Leckanzeigergerät**

In allen Fällen sind Mängel zu beheben und im Kontrollrapport zu notieren. Bei Austausch von Teilen im Gerät (nur zugelassene Ersatzteile verwenden) ist dieses vorgängig stromlos zu machen.

- a) Sich zu vergewissern, dass die Telefon-Nummer der zuständigen Service-Stelle stimmt.
- b) Überprüfen, ob die grüne Betriebslampe brennt. Orange Betriebslampen sind durch grüne Betriebslampen zu ersetzen.
- c) Kontrollieren, ob das Leckanzeigergerät und/oder der Kippschalter plombiert sind.
- d) Kontrollieren, ob der elektrische Netzanschluss des Leckanzeigergerätes vorschriftsgemäss ist.

- e) Ansaugfilter vor der Pumpe kontrollieren (bei Leckanzeigegeräten mit Pumpe), wenn erforderlich ersetzen.
- f) Elektrische Anschlüsse im Leckanzeigegerät kontrollieren und eventuelle Mängel beheben.
- g) Druckmessungen im Stillstand (**Ist-Zustand**). Messgerät an den Messanschluss am Leckanzeigegerät anschliessen. Folgende Messwerte sind in mbar/bar im Kontrollrapport einzutragen:
  - Druck im Zwischenraum
  - Gleiche Messung nach 10 Min. (keine messbare Druckveränderung zulässig)Falls dicht, weiterfahren. Falls undicht, Leckstelle suchen und beheben.
- h) Druckmessungen in verschiedenen Betriebszuständen (Abbau des Überdruckes im Zwischenraum und Kontrolle der Alarmgabe).

Leck über die Anschlussarmatur in der Druckleitung erzeugen. Druck langsam absinken lassen, damit die Messungen nach Bst. i) nicht „überfahren“ sondern genau festgehalten werden können.
- i) Die Schaltwerte sind in mbar/bar im Kontrollrapport einzutragen (Herstellangaben beachten):
  - “Pumpe EIN“ ( bei Leckanzeigegeräten mit Pumpe)
  - “Alarm EIN“
- j) Kontrolle des optischen und akustischen Alarms und eines allenfalls vorhandenen Fernalarmes.
- k) Sich zu vergewissern, dass der akustische Alarm und allenfalls vorhandene externe Alarmvorrichtungen (Fernalarm) nicht unterbrochen sind.
- l) Falls ein ausgelöster Alarm am Leckanzeigegerät übersehen oder überhört werden kann ist dem Kunden ein Fernalarm zu empfehlen und auf dem Kontrollrapport zu vermerken.

### 6.2.3 Arbeiten am Mannlochschaft /im Tankraum

- a) Mannlochschaft/Tankraum auf Trockenheit kontrollieren.
- b) Bei Medien mit einem Flammpunkt  $< 55^{\circ}$  (z.B. Benzin und Lösungsmittel) müssen die Kabelschutzrohrenden der Verbindungsleitungen zum Leckanzeigergerät im Domschacht mit geeigneten Materialien gasdicht verschlossen sein.

### 6.2.4 Prüfung der Überdrucksicherung bzw. der leistungsbegrenzten Pumpe

#### 6.2.4.1 Bei Leckanzeigergerät mit Pumpe

Druckleitung zur Rohrleitung bei Leckanzeigergerät absperrern (abblinden). Keine Zange verwenden (Beschädigungsgefahr).

- a) Messgerät (evtl. mit Druckpuffer-Gefäss) am Druckstutzen des Leckanzeigergerätes anschliessen.
- b) Druck erhöhen bis der Öffnungsdruck bzw. Enddruck erreicht ist (max. 6 bar).
- c) Öffnungsdruck bzw. Enddruck im Prüfprotokoll eintragen.
- d) Absperrung entfernen, Druckleitung wieder am Gerät anschliessen.

#### 6.2.4.2 Bei Leckanzeigergerät mit Druckspeicher

- a) Druckleitung zum Leckanzeigergerät an Druckarmatur entfernen.
- b) Messgerät mit Prüfarmatur an Druckarmatur anschliessen.
- c) Druck an Druckarmatur erhöhen bis Öffnungsdruck erreicht ist (max. 5 bar über dem Kontrolldruck).
- d) Öffnungsdruck im Prüfprotokoll eintragen.
- e) Druck ablassen und an Druckarmatur auf Ausgangswert reduzieren.

- f) Ventil am Druckspeicher schliessen. Druck an der Eingangsseite der Druckarmatur ablassen (Überwurfmutter lösen).
- g) Überwurfmutter wieder festziehen. Nach 10 min darf Prüfdruck nicht absinken.
- h) Flaschenventil öffnen. Flaschengrösse und Inhalt (Druck) im Kontrollrapport festhalten.

### **6.2.5 Kontrolle der Schaltwerte nach Angaben des Geräteherstellers und Dichtheitsprüfung des gesamten Leckanzeigesystems**

- a) Messgerät am Messanschluss des Leckanzeigegerätes anschliessen und bis nach der Dichtheitsprüfung dort belassen.
- b) Leck über die Anschlussarmatur in der Druckleitung erzeugen. Druck langsam absinken lassen, damit die Messungen nach Bst. c) nicht "überfahren", sondern genau festgehalten werden können.
- c) Die Schaltwerte sind in mbar/bar im Kontrollrapport einzutragen:
  - "Pumpe EIN"
  - "Alarm EIN"
- d) Sich vergewissern, dass der optische und akustische Alarm funktioniert.
- e) Kontrolldruck über Druckleitung bis "Pumpe AUS" langsam wieder aufbauen.
- f) Kontrolldruck nach 10 Minuten überprüfen und in mbar im Kontrollrapport eintragen (keine messbare Druckveränderung zulässig).
- g) Messgerät vom Messanschluss entfernen und Messanschluss dicht setzen.

### **6.2.6 Kontrolle der Installation und Schlussarbeiten**

- a) Gegebenenfalls neuen Trockenfilter am Leckanzeigegerät einsetzen.
- b) Betriebsanleitung, Typenschild, CITEC Nummer, Telefon-Nummer der zuständigen Service-Stelle am Leckanzeigegerät anbringen.

- c) Das Leckanzeigegerät muss durch einen konzessionierten Elektriker an einen dauernd benutzten Stromverbraucher fest angeschlossen sein (z.B. Keller- gang- oder Treppenhausbeleuchtung). Steckverbindungen oder Schalter sind nicht erlaubt. Keine eigene Sicherung!
- d) Defekte oder fehlende Plomben an Leckanzeigegerät und Alarmkippschalter sind zu ersetzen.
- e) Falls ein ausgelöster Alarm am Leckanzeigegerät übersehen oder überhört werden kann, ist dem Kunden ein Fernalarm zu empfehlen und auf dem Kontrollrapport zu vermerken.
- f) Sämtliche zur Identifikation der Anlage geforderten Daten gemäss Prüfprotokoll sind zu erfassen resp. zu kontrollieren.
- g) In Kantonen mit Tankkontrolldokument ist der Eintrag vorzunehmen.
- h) Gegebenenfalls Betriebsanleitung dem Inhaber der Anlage erteilen und Name des Instruierten festhalten.

### **6.2.7 Kontrollrapport**

- a) Der Kontrollrapport ist innert Monatsfrist an den Inhaber der Anlage und die zuständigen Stellen zu versenden.
- b) Die allfällige CITEC Meldung ist innert Monatsfrist zu erledigen.



## 7 Spezialfüllsicherungs- und Leckanzeigesysteme mit Flüssigkeitsfühler

### 7.1 Spezielle Anforderungen bezüglich Ausrüstung und Ausführung

- a) Grundsätzliches: Bei Anlagen mit Spezialfüllsicherungs- und Leckanzeigesystemen mit Flüssigkeitsfühler handelt es sich von einfachen Wannenüberwachungen bis hin zu sehr komplexen Steuerungen für die Industrie. Die Anforderungen an Ausrüstung, Ausführung und Fachwissen sind dementsprechend unterschiedlich. Bei Unklarheiten sind in jedem Fall die entsprechenden Steuerungsspezialisten beizuziehen.
- b) Systembezogene Anforderungen bezüglich Prüf- und Messmittel der verschiedenen Hersteller.
- c) Je nach Komplexität der Anlage ist der Anlagebetreiber beizuziehen und ein Anlagenschema zu verlangen.

### 7.2 Bauteile

Die Spezialfüllsicherungen und Leckanzeigesysteme bestehend aus einer Steuerkette mit folgenden Bauteilen:

#### 7.2.1 Fühler

Der Fühler muss folgenden Anforderungen genügen:

- a) Materialbeständigkeit und Funktionstüchtigkeit müssen den entsprechenden Betriebsbedingungen genügen (Material, Temperatur).
- b) Lagergut- und wasserbeständige Markierung des Ansprechpegels.
- c) Ansprechgenauigkeit bezüglich Ansprechpegel-Markierung:  $\pm 10$  mm;
- d) Festigkeit gegen Über- und Unterdruck: entsprechend den Betriebsverhältnissen;

- e) Blitzschutzmassnahmen bei im Freien aufgestellten Behältern mit Lagergut, dessen Flammpunkt < 55°C liegt (Gefahrenzone 0), gemäss Regeln Electrosuisse 3425.
- f) Keine Beeinträchtigung der Funktionssicherheit durch Schmutz, Schaum, Flüssigkeitsspritzer, Flüssigkeitsfilme, Kondensation, usw.
- g) Sie sprechen an, sobald die Flüssigkeit das eingestellte Niveau erreicht.

### 7.2.2 Steuergerät

Das Steuergerät muss folgenden Anforderungen genügen:

- a) Materialbeständigkeit und Funktionstüchtigkeit müssen den entsprechenden Betriebsbedingungen genügen (Material, Temperatur).
- b) Verzögerungszeit: 1 bis 5s;
- c) Einhaltung der Sicherheitsvorschriften der Electrosuisse für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen (EN 50.014.1978) bei Einbau, bzw. Montage des Gerätes in explosiver Atmosphäre;
- d) Das Steuergerät überwacht die Flüssigkeitsfühler und steuert entsprechend die Absperrorgane und/oder die Förderpumpen und signalisiert Alarm. Mit Ausnahme des akustischen quittierbaren Alarms müssen alle Alarm- und Schliessfunktionen auch beim Ausfall der Spannungsversorgung solange erhalten bleiben, bis die auslösende Ursache behoben ist.

### 7.2.3 Absperrorgane

- a) Die Absperrorgane dienen zum Freigeben und Unterbrechen der Flüssigkeitszufuhr und können pneumatisch, hydraulisch, mechanisch oder elektrisch betätigt werden. Sie müssen stromlos oder drucklos selbständig schliessen.
- b) Durch geeignete Massnahmen ist dafür zu sorgen, dass das einwandfreie Schliessen des Absperrorgans nicht durch Fremdkörper, die mit der Flüssigkeit eingeschleppt oder unbefugt in den Füllstutzen eingebracht werden, beeinträchtigt wird.

#### **7.2.4 Alarmanzeige**

Die Alarmanzeigen müssen folgenden Anforderungen genügen:

- a) Am Steuergerät bzw. Steuerschrank muss eine optische Alarmanzeige (rote Leuchte) solange erhalten bleiben, bis die alarmlösende Ursache behoben ist. Es können zusätzlich Drehleuchten, Blinklampen usw. installiert werden.
- b) Der akustische Alarmgeber muss gut hörbar sein. Er kann im Alarmfall durch eine Quittiertaste beim Steuergerät abgeschaltet werden (ev. Kippschalter mit Plombierung). Es können zusätzlich akustische Alarmgeber installiert werden.

#### **7.2.5 Steuerleitungen**

- a) Diese übertragen die elektrischen Signale zwischen Fühler und Steuergerät, zwischen Steuergerät und Absperrorgan bzw. Alarmanzeigen, sowie gegebenenfalls zwischen Steuergerät und Förderpumpe.
- b) Die Steuerkabel haben den geltenden Vorschriften zu entsprechen. (z.B. blau für EX-eigensicher)
- c) Der Schutzmantel der Steuerkabel muss aus lagertgut- und wasserbeständigem Kunststoff bestehen.

#### **7.2.6 Besondere Hinweise**

Es dürfen nur Spezialfüllsicherungs- und Leckanzeigesysteme mit Flüssigkeitsfühler eingesetzt werden, die über ein KVU-Zertifikat verfügen.

Grundsätzlich sind bei diesen Systemen immer die Herstellerangaben massgebend. Entspricht eine Anlage nach der Kontrolle nicht den aktuellen Regeln der Technik, müssen Mängel im Prüfprotokoll/Kontrollrapport festgehalten werden.

### **Absperrorgane und Förderpumpen**

Diese Vorrichtungen sind anlagebedingt sehr verschieden und können nicht allgemein gültig spezifiziert werden. Es ist darauf zu achten, dass nur systemkompatible Komponenten eingesetzt werden.

Bei Anlagen mit eigenen stationären Förderpumpen muss die Spezialfüllsicherung, beim Erreichen des höchsten zulässigen Füllstandes, spätestens beim Ansprechen des Fühlers und vor dem Schliessen des automatischen Absperrorgans auch die Förderpumpe abstellen.

### **7.2.7 Einbau und Inbetriebnahme**

Grundsätzlich hat der Einbau resp. die Inbetriebnahme nach Angaben des Herstellers zu erfolgen.

### **7.2.8 Vorarbeiten**

- a) Der Arbeitsplatz ist zu sichern und entsprechend einzurichten (Rauchverbot). Ex-Zonen müssen während der Montage entlüftet werden (FI-Schalter, EX-Schutz beachten).
- b) Sich vergewissern, ob die vorgesehenen Fühler für das entsprechende Füllgut und die Überwachung geeignet sind.
- c) Einstellhöhe der Fühler entsprechend der Tank Höhe oder Auffangwanne bestimmen.

### **7.2.9 Steuerleitungen**

- a) Für die Kabellänge zwischen dem Steuergerät und dem Fühler sind die Angaben des Geräteherstellers zu beachten. Die Kabel sind fachgerecht zu verlegen und anzuschliessen (mit Kabelverschraubungen, Zugsentlastungen etc.).
- b) Die Verbindungsleitungen sind gegen mechanische und witterungsbedingte Einflüsse (UV-Strahlung, Hitze, Frost) in geeigneter Weise zu schützen.
- c) Bei Benzin- und Lösungsmitteltanks ist das Schutzrohr mit den Verbindungsleitungen zum Leckanzeigergerät im Mannlochschacht mit geeigneten Materialien gasdicht zu verschliessen.

### 7.2.10 Montage des Steuergerätes

- a) Steuergerät in einem trockenen Raum oder Gerätekasten frostsicher einbauen. In explosionsgefährdeten Bereichen darf es nicht montiert werden (ausgenommen spezielle EX-Gehäuse mit Zulassung).
- b) Bei Montage des Steuergerätes im Freien oder in Feuchträumen, muss dies in einem wettergeschützten Schutzkasten mit Klarsichtdeckel angebracht werden.

### 7.2.11 Montage der Flüssigkeitsfühler

- a) Die Flüssigkeitsfühler müssen fest eingebaut werden. Bei der Montage sind die Bauteile zu sichern, dass eine selbstständige Veränderung der Einbaulage und der eingestellten Werte nicht möglich ist.
- b) Die Fühler sind auf den höchstzulässigen Füllstand einzustellen.
- c) Einhaltung der Sicherheitsvorschriften Electrosuisse, für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen, beim Einbau des Fühlers in explosiver Atmosphäre;
- d) Blitzschutzmassnahmen für im Freien aufgestellte Behälter mit Lagergut mit einem Flammpunkt  $<55^{\circ}\text{C}$  gemäss Electrosuisse.

### 7.2.12 Inbetriebnahme des Systems

- a) Funktionskontrolle bei der Inbetriebnahme, nach Angaben des Geräteherstellers.
- b) Die Funktionstüchtigkeit des gesamten Füllsicherungssystems muss, sowohl vor, als auch jederzeit während des Füllvorganges mittels Prüftaste überprüft werden können.
- c) Bei Unterbrechung des Füllvorganges muss das Absperrorgan in  $< 3$  sec schliessen.

- d) Überprüfen ob die Zuordnung und Bezeichnung vom Gerät und Fühler übereinstimmen.
- e) Sowohl das akustische als auch das optische Alarmsystem müssen sofort beim Erreichen des höchstzulässigen Füllstandes einen deutlich wahrnehmbaren Daueralarm auslösen. Die Alarmanzeigen sind so anzuordnen, dass der Alarm die Beteiligten, insbesondere das Betriebspersonal erreicht. Der Alarm muss so lange erhalten bleiben, bis die alarmauslösende Ursache behoben ist.
- f) Falls die Anordnung der Tankanlage und die Verrohrung dies erfordert, muss die Entleerung der Füllleitung nach Ansprechen der Spezialfüllsicherung mittels geeigneten Massnahmen (kurzzeitiges Wiederöffnen des Absperrorgans) gewährleistet sein.
- g) Wenn die für die Funktion der Füllsicherung erforderlichen Hilfsmedien nicht oder in ungenügender Weise vorhanden sind, muss der Schliessvorgang des Absperrorganes ausgelöst werden.
- h) Der auftretende Schliessdruck, der sich aus Pumpendruck und Druckstoss zusammensetzt, darf 10 bar nicht überschreiten.
- i) In Kantonen in welchen die Kontrollmeldungen über das Tankclearing erfolgen, sind alle Spezialfüllsicherungen und Leckanzeigesysteme mit einer CITEC-Nummer zu versehen.
- j) Der Anlagebesitzer ist darauf aufmerksam zu machen, dass die Funktionstüchtigkeit der Spezialfüllsicherung gemäss Prüfbericht periodisch (alle 2 Jahre) zu prüfen ist.

### **7.3 Periodische Funktionskontrolle**

- a) Der Gerätehersteller stellt Einbauvorschriften, sowie schriftliche Instruktionen für die Funktionsprüfung, die periodischen Funktionskontrollen und Störungsbehebungen dem ermächtigten Unternehmen zur Verfügung.
- b) Die Ergebnisse der Funktionskontrollen sind in einem Kontrollrapport festzuhalten.

- c) Die Kontrollrapporte sind dem Prüfberichtinhaber, dem Eigentümer oder Inhaber des Anlageteils sowie der zuständigen Bewilligungsbehörde auszuhändigen.
- d) In Kantonen mit Tankkontrolldokument ist der Eintrag vorzunehmen.
- e) Die allfällige CITEC Meldung ist innert Monatsfrist zu erledigen
- f) Gegebenenfalls Betriebsanleitung dem Inhaber der Anlage erteilen und Name des Instruierten festhalten.

# Anhang 1

## Zu Regeln der Technik für Arbeiten vor Ort an Leckanzeigesystemen

### Ausrüstungsliste

Für das fachgerechte Ausführen der Arbeiten nach den Regeln der Technik sind u.a. folgende Werkzeuge und Geräte erforderlich:

- Vollständiges Handwerkzeug
- Montagewerkzeug
- Sicherheitseinrichtungen wie FI-Schalter, (Ex-) Ventilator, Abspermaterial, Explosimeter
- PSA (persönliche Schutzausrüstung)
- Vakuum-/Druckpumpen für Dichtheitsprüfungen
- Stickstoffflasche mit Armatur für Stickstoffspülungen
- Leckerkennungsmittel
- Unter-/Überdruckmessgerät

#### für doppelwandige Behälter:

Mind. Genauigkeitsklasse 1.0, Anzeigebereich 0... 1'000 mbar

#### Für doppelwandige Rohrleitungen:

Mind. Genauigkeitsklasse 1.0, Anzeigebereich 0... X mbar

(X= mind. 1.5-facher Betriebsdruck + ca. 10%)

#### Für einwandige Behälter (Vollvakuumgeräte):

U-Rohr oder Mikromanometer Klasse 0.1 Bereich 0 ... 1'000 mbar;

Druckmesser mindestens Klasse 0.5 mit Digitalanzeige sind zulässig sofern sie mit einem Mikromanometer Klasse 0,1 jährlich mittels Vergleichsmessung überprüft werden.

- Multimeter (A,V,Ω)
- Mindestens je 2 Stück der wichtigsten zugelassenen Ersatzteile der zu kontrollierenden Leckanzeigesysteme



**Für Spezialfüllsicherungen:**

- Entsprechende Arbeitsmittel für Spezialfüllsicherungen (Spezialmess- und Prüfgeräte gemäss Anforderungen der Systemhersteller)

## Anhang 2

### Zu Regeln der Technik für Arbeiten vor Ort an Leckanzeigesystemen

- 2.1 Funktionsprüfungsprotokoll Überdruck
- 2.1 R Funktionsprüfungsprotokoll Rohrleitungen ohne permanenten Mediumsdruck
- 2.2 Funktionsprüfungsprotokoll Unterdruck
- 2.3 Funktionsprüfungsprotokoll Stehendes Vakuum
- 2.4 Funktionsprüfungsprotokoll Testflüssigkeit
- 2.5 Funktionsprüfungsprotokoll Rohrleitungen mit permanentem Mediumsdruck