

Aufbauübersicht eines Leckanzeigesystems nach dem Über- / Unterdruckprinzip (Klasse I)

Abbildung 1:
Überdruckleckanzeiger an doppelwandigem Stahltank

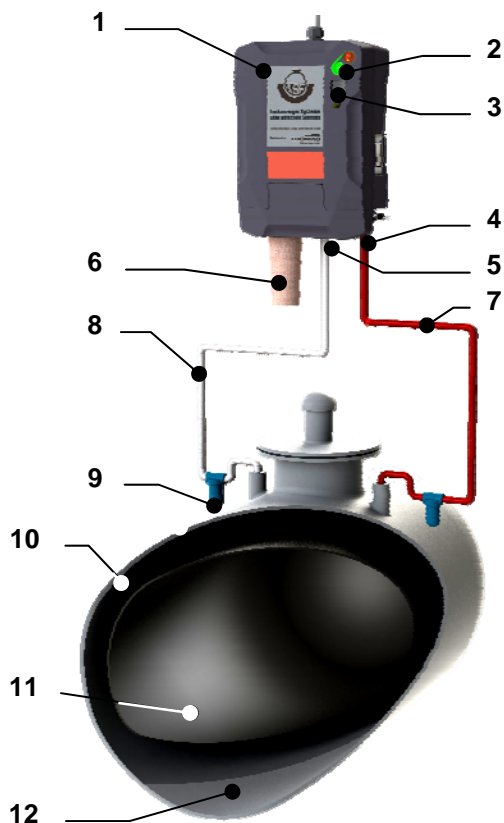
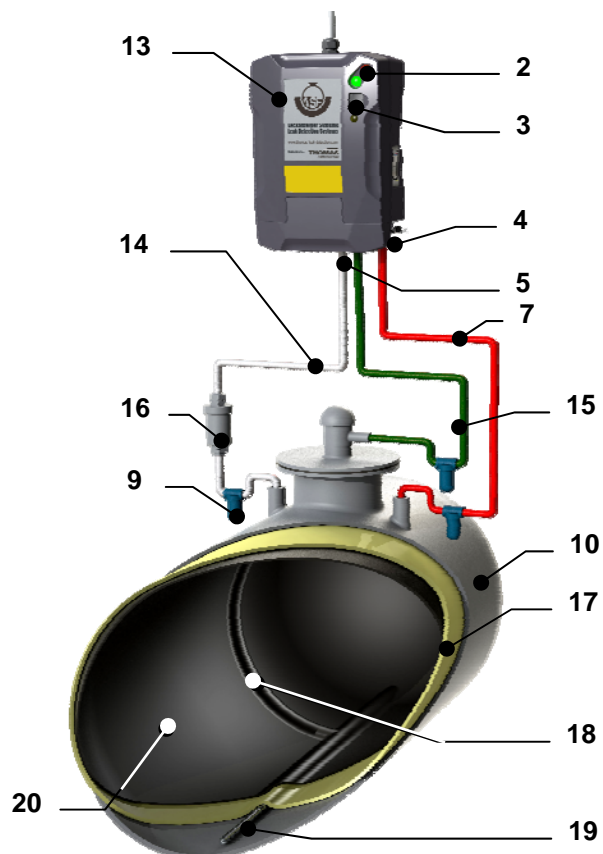


Abbildung 2:
Unterdruckleckanzeiger an einwandigem Stahltank mit flexibler Leckschutzauskleidung



Teilebeschreibung:

- | | |
|--|--|
| <p>1. Überdruckleckanzeiger (z.B. Typ D9)</p> <p>2. Optische Anzeigen (je nach Hersteller), grüne Betriebsleuchte, rote Alarmanzeige</p> <p>3. Schalter „Alarmton deaktivieren“ (je nach Hersteller)</p> <p>4. Anschluss Druckmessgerät am Stutzen der Messleitung</p> <p>5. Be- / Entlüftungseinrichtung am Stutzen der Druck- / Saugleitung</p> <p>6. Behälter für Trockenfilter (nur bei Überdruckleckanzeiger)</p> <p>7. Messleitung – Farbkennzeichnung rot</p> <p>8. Druckleitung – Farbkennzeichnung weiß oder transparent</p> <p>9. Kondensatgefäß an den jeweiligen Tiefpunkten der Verbindungsleitungen (bei Unterdruckleckanzeiger erforderlich, bei Überdruckgeräten empfohlen)</p> <p>10. Außenmantel des Behälters</p> | <p>11. Innenmantel des doppelwandigen Behälters</p> <p>12. Überwachungsraum</p> <p>13. Unterdruckleckanzeiger</p> <p>14. Saugleitung – Farbkennzeichnung weiß oder transparent</p> <p>15. Auspuffleitung, nur bei Unterdruckleckanzeiger erforderlich, Farbkennzeichnung grün</p> <p>16. Flüssigkeitssperre, nur bei Unterdruckleckanzeiger erforderlich</p> <p>17. Zwischenlage, bildet zugleich Überwachungsraum</p> <p>18. Saugleitung bis zum Behältertiefpunkt, nicht perforiert</p> <p>19. Ansaugleitung entlang der Längsachse auf der Behältersohle verlegt, muss perforiert sein</p> <p>20. Leckschutzauskleidung</p> |
|--|--|

Überdruckleckanzeiger an doppelwandiger Rohrleitung

Überwachungsmedium Inertgas (z.B. N₂)

Grundsätzliches / Vorteile beim Einsatz von Inertgas als Überwachungsmedium

- Über Verteiler mehrere Rohrleitungen mit einem Leckanzeiger überwachbar (max. Überwachungsraumvolumen pro Leckanzeiger bis 10m³, typenabhängig)
- Vorteil bei Überwachungsmedium Stickstoff:
kein O₂ → keine Korrosion, Überwachungsraum ist ex-geschützt
- Nachteil bei Luft:
erhöhte Gefahr von Kondensatbildung,
bei FP ≤ 55°C und Permeation → Ex-Schutz erforderlich
- Im Leckfall bleibt Überwachungsraum üblicherweise trocken
- Alarmschaltwert (P_{AE}) min. 1 bar über Betriebsdruck

Abbildung 3:
Überdruckleckanzeiger ohne Nachspeisung - nur unterirdisch (ASF D25)

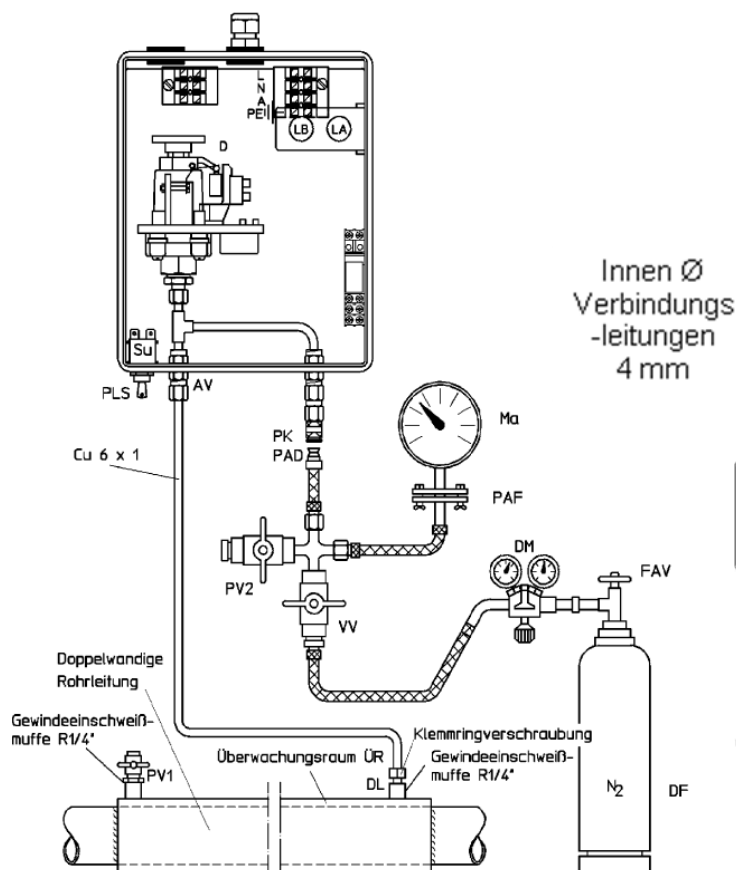
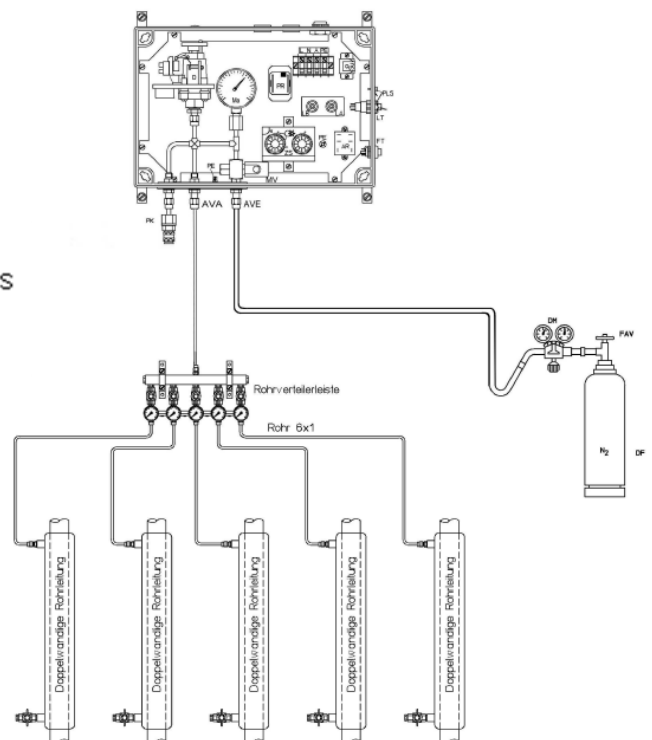


Abbildung 4:
Überdruckleckanzeiger mit Nachspeisung - ober- und unterirdisch (ASF D26)

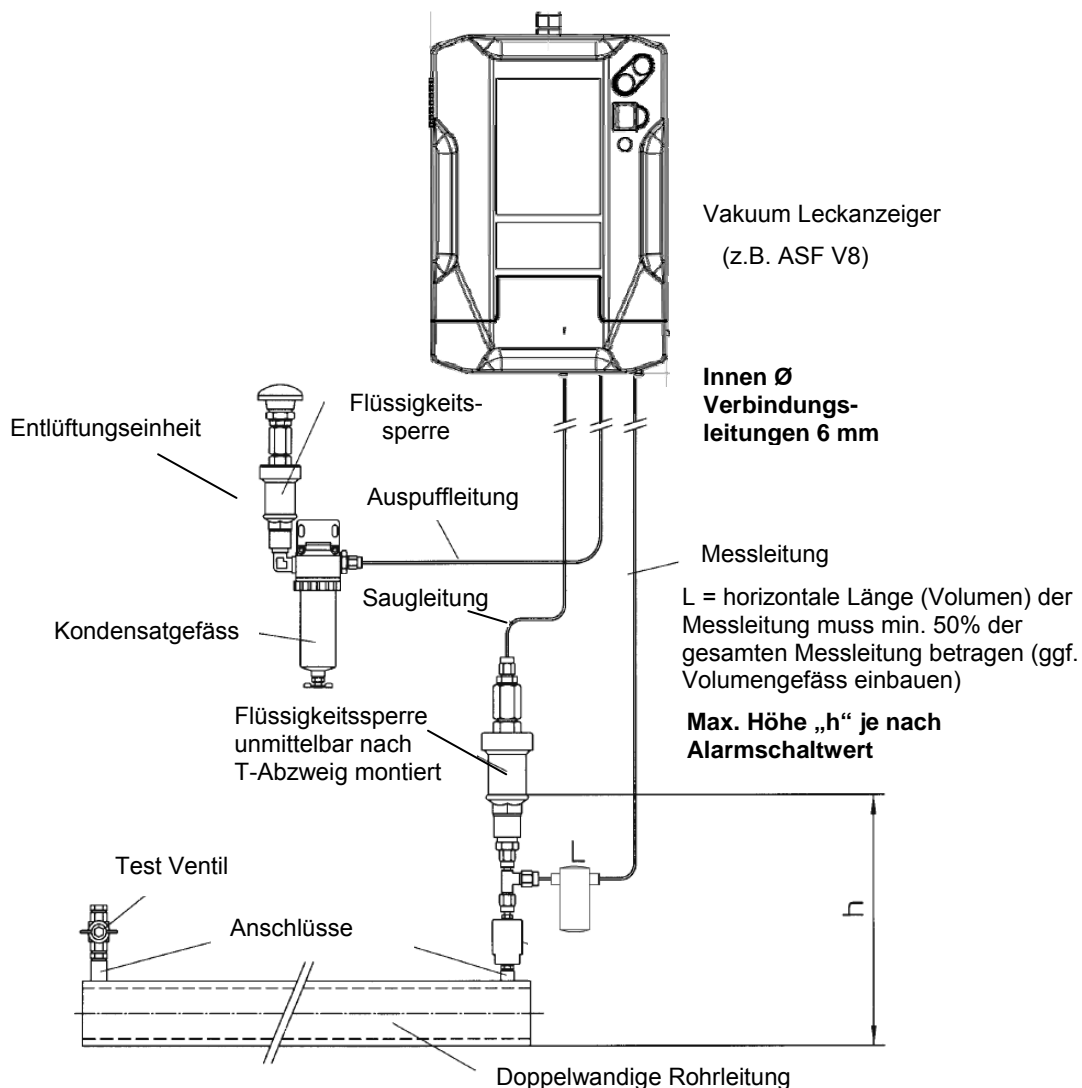


Unterdruckleckanzeiger an doppelwandiger Rohrleitung

Grundsätzliches / Vorteile beim Einsatz von Unterdruckleckanzeigern bei Rohrleitungen

- Ex-geschützte Ausführung bei Flammpunkt $\leq 55^{\circ}\text{C}$ erforderlich
- Beständigkeit Leckanzeiger / Verbindungsleitungen gegenüber Fördermedium
- Nur ein Überwachungsraum pro Leckanzeiger zulässig
- Viskosität darf $5.000 \text{ mm}^2/\text{sec}$ nicht übersteigen.
- Einbau von Flüssigkeitssperre und Kondensatabscheidern notwendig
- Im Leckfall wird der Überwachungsraum mit Leckflüssigkeit (Fördermedium) gefüllt.
- Bei Betriebsdrücken im Innenrohr, die die zulässige Überdruckfestigkeit des Leckanzeigers übersteigen, sind zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich (z.B. Einbau eine Magnetventils am Anschluss der Leckanzeiger Saugleitung an der Rohrleitung, welche bei auftretendem Alarm sofort schließt).

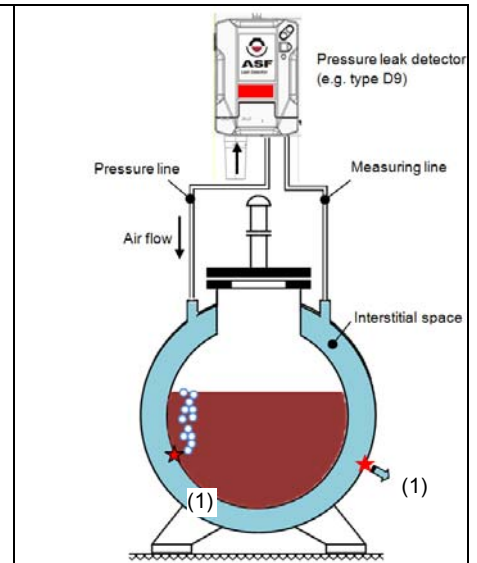
Abbildung 5:
Unterdruckleckanzeiger V8 an doppelwandiger Rohrleitung



Alarmfunktion Überdruckleackanzeiger:

Merke: Überdrucksysteme erkennen einen Alarm durch Druckabfall im Überwachungsraum

- NUR Luftleck
- Bei Leckage strömt das Überwachungsmedium aus dem Überwachungsraum aus in den Tankinnenraum oder nach Aussen (1).
- Der Überwachungsdruck im ÜR wird abgebaut (Druck fällt ab). Die Pumpe baut den Überdruck bis zum Einstellwert "Pumpe Aus" wieder auf.
- Ist die Undichtigkeit zu groß, kann die Pumpe diesen nicht mehr ausgleichen, der Druck fällt weiter ab bis zum Schaltwert „Alarm Ein“



Alarmfunktion Unterdruckleackanzeiger:

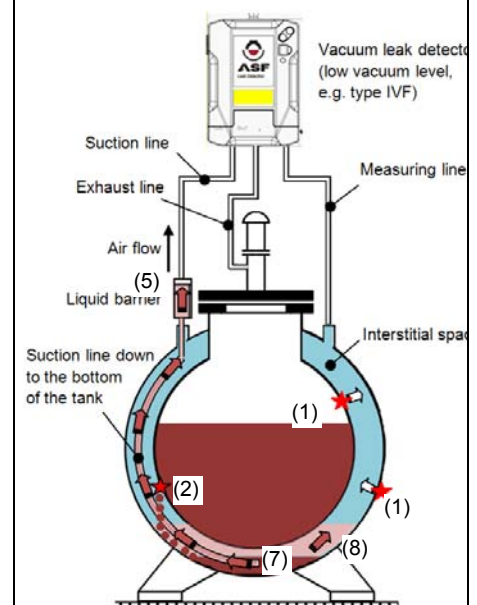
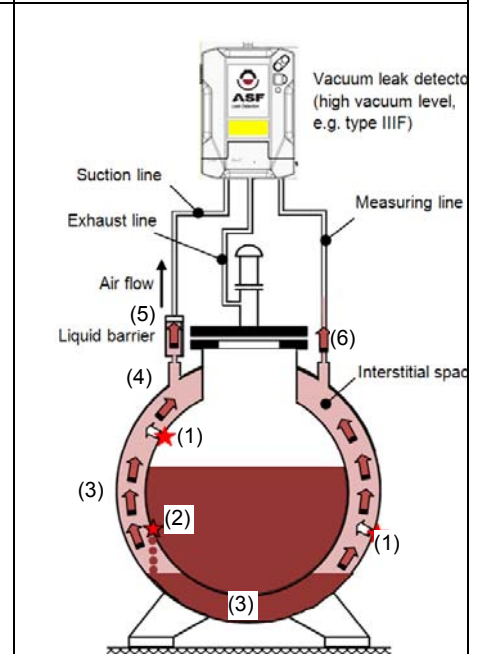
Merke: Unterdrucksysteme erkennen einen Alarm durch Druckanstieg (Vakuum wird abgebaut) im Überwachungsraum

Bei Luftleck (überhalb des Flüssigkeitsspiegels oder durch Aussenwand)

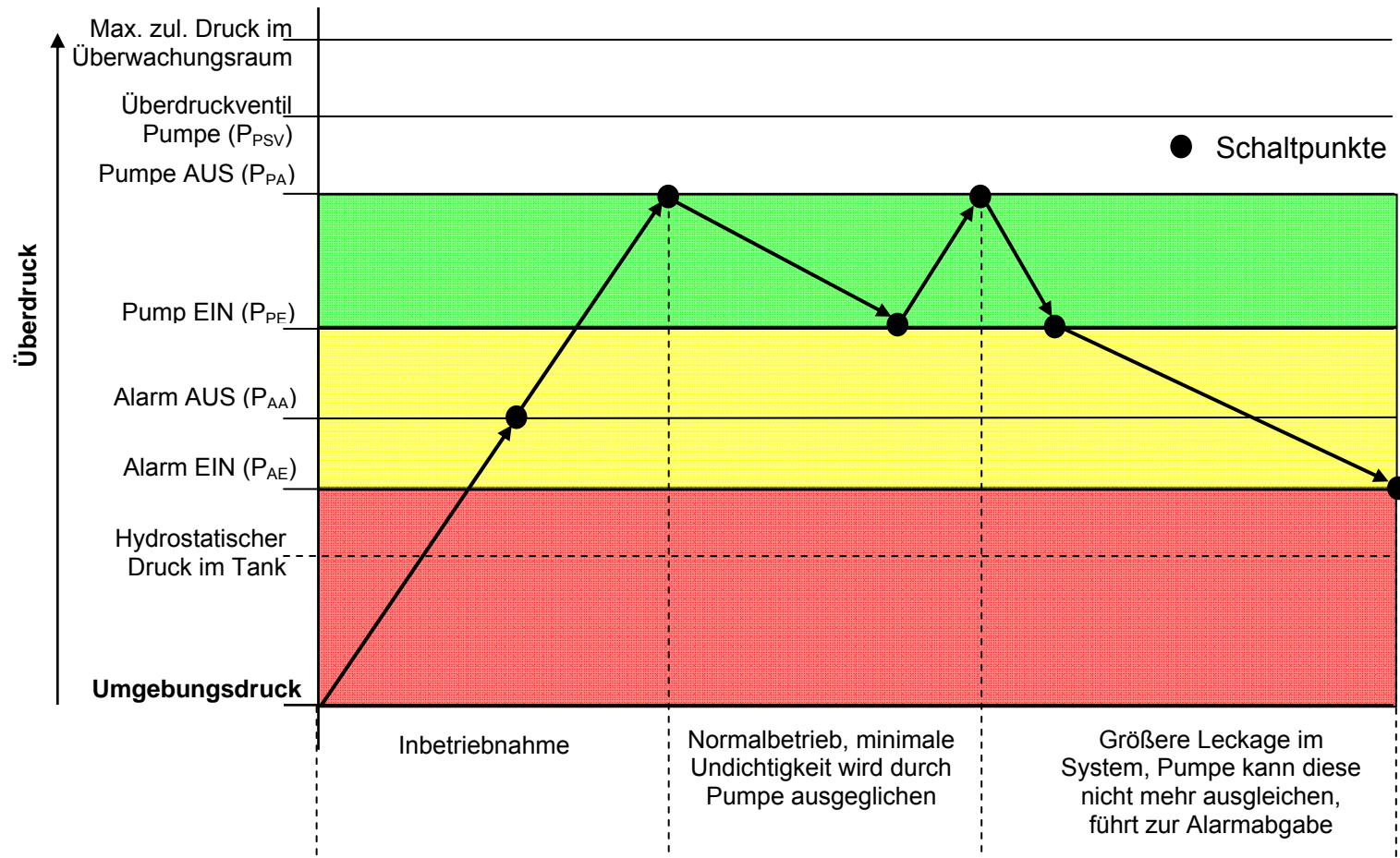
- Leckageluft wird durch den Unterdruck in den Überwachungsraum gesaugt (1)
- Druck im ÜR steigt an (Unterdruck wird abgebaut) Die Pumpe evakuiert den UR bis zum Einstellwert „Pumpe Aus“.
- Ist die Undichtigkeit zu groß, kann die Pumpe diesen nicht mehr ausgleichen, der Druck steigt weiter an bis zum Alarmschaltpunkt.

Bei Flüssigkeitsleck (unterhalb des Flüssigkeitsspiegels)

- Flüssigkeit wird durch den Unterdruck in den Überwachungsraum gesaugt (2).
- **Hochdrucksysteme** (Saug- und Meßleitung an der Behälteroberseite): Durch die Volumenreduzierung steigt der Druck im ÜR an (Unterdruck wird abgebaut). Die Pumpe baut den Unterdruck wieder auf, Flüssigkeit wird weiter eingesaugt. Der Vorgang wiederholt sich, bis der ÜW nach und nach mit Flüssigkeit gefüllt ist (3).
- Wenn der Flüssigkeitsstand die Öffnung der Saugleitung erreicht (4), wird Flüssigkeit in die Saugleitung eingesaugt, die (Luft-) Verbindung der Saugleitung zur Messleitung wird getrennt. Die Flüssigkeitssperre wird gefüllt bis das Schwimmerventil schließt (5). Die Pumpe ist weiter in Betrieb, der erzeugte Unterdruck hält die Flüssigkeitssäule am geschlossenen Schwimmerventil.
- In der Messleitung ist weiterhin ein Unterdruck vorhanden, Flüssigkeit wird weiter in die Messleitung gesaugt, bis durch die Volumenänderung der Druck in der Messleitung bis zum Alarmschaltpunkt ansteigt (6).
- **Niederdruckdrucksysteme** (Saugleitung bis zum Tiefpunkt des Behälters) Die Leckflüssigkeit wird sofort durch die Öffnung der Saugleitung am Tiefpunkt des ÜW gesaugt (7), füllt und schließt die Flüssigkeitssperre (5) und trennt die (Luft-) Verbindung zum Überwachungsraum.
- Der verbleibende Unterdruck im ÜW saugt weiter Leckflüssigkeit in den ÜW, Volumen wird reduziert, Druck im ÜW steigt an bis zum Einstellwert „Alarm Ein“ (8).



Funktionsablauf – Inbetriebnahme, Normalbetrieb und Alarmsteuerung anhand des Beispiel eines Überdruckleckanzeigers mit integrierter Pumpe



Grundsätzliche Merkmale zum Einsatz von Überdruckleckanzeigern

- Der Anwendungsbereich von Überdruckleckanzeigern ist vorwiegend limitiert durch die maximal zulässigen Überdrücke im Überwachungsraum (z.B. EN 12285 Typ A: max. 0,4bar, EN 12285 Typ B: 0,6bar) bzw. durch die Betriebsdrücke bei Rohrleitungen (z.B. Kunststoffrohre).
- Der Überwachungsraum darf keine Leckanzeigeflüssigkeit enthalten.
- Überdrucksysteme erfordern geringeren Installationsaufwand als bei Unterdrucksystemen (keine Auspuffleitung, keine Flüssigkeitssperre erforderlich).
- Über ein Verteilersystem können mehrere Überwachungsräume gleichzeitig mit einem Leckanzeiger überwacht werden (nur bei unterirdischen Behältern).
- Mit Überdrucksystemen können unter Beachtung der erforderlichen Explosionsschutzmaßnahmen auch entzündliche, leicht- und hochentzündliche Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt $\leq 55^{\circ}\text{C}$ überwacht werden.
- Die zulässigen Betriebs- / Überwachungsdrücke der Behälter / Rohrleitung müssen beachtet werden.
- Das Überwachungsmedium des Leckanzeigers muss eine minimale Luftfeuchtigkeit ausweisen, z.B. durch Verwendung von Lufttrocknern, die entsprechend gewartet werden müssen. Bei höheren Drücken wird üblicherweise Stickstoff verwendet.
- Das Reaktionsverhalten des Überwachungsmediums mit dem Lagermedium ist zu beachten, ggf. ist hier ein Inertgas als Überwachungsmedium zu verwenden.
- Das Leckanzeigesystem muss mit einer Überdrucksicherung ausgestattet sein.
- Im Leckfall bleibt der Überwachungsraum üblicherweise trocken.
- Bei der Überwachung von Rohrleitungen mit Überdruck sind die Grenzen entsprechend Art.3 Absatz 3 der Druckgeräterichtlinie zu beachten.
- Die spezifischen Zulassungsbestimmungen des Leckanzeigers sowie des Behälters / Rohrleitung sind zu beachten. Dies gilt auch für die Einsatzgrenzen im Hinblick auf die Dichte der Lagerflüssigkeit und der maximal zulässige Druck im Überwachungsraum.

Grundsätzliche Merkmale zum Einsatz von Unterdruckleckanzeigern

- Mit Unterdruckleckanzeigern können Behälter mit flexibler Innenhülle, aber auch große / hohe Behälter überwacht werden, hierbei muss die Saugleitung zum tiefsten Punkt des Überwachungsraumes geführt werden.
- Zur Überwachung von entzündlichen, leicht- und hochentzündlichen Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt $\leq 55^{\circ}\text{C}$ sind Leckanzeiger mit entsprechendem Ex-Schutz zu verwenden.
- In der Saugleitung ist eine Flüssigkeitssperre einzubauen.
- Der Leckanzeiger sowie die Verbindungsleitungen müssen auf Beständigkeit gegen das zu lagernde Medium geprüft werden.
- Bei Unterdruckleckanzeigersystemen darf nur ein Überwachungsraum pro Leckanzeiger überwacht werden.
- Die Viskosität darf $5.000 \text{ mm}^2/\text{sec}$ nicht übersteigen.
- Rohrleitungen können durch Unterdruckleckanzeiger überwacht werden, sofern dieser für die möglichen Betriebsdrücke und Flüssigkeiten ausgelegt ist und die Zulassung der Rohrleitung den Einsatz erlaubt.
- Doppelwandige Behälter die bisher mit Lecküberwachungsflüssigkeit überwacht wurden (EN13160, Klasse II), können nach Absaugen einer bestimmten Menge der Leckageflüssigkeit zukünftig durch Unterdruckleckanzeiger überwacht werden.
- Die Abluft des Leckanzeigers ist mit einer Auspuffleitung zu versehen, kann diese nicht in den Behälter zurückgeführt werden (z.B. bei Behältern mit Überdruck), ist hier zusätzlich eine Ablufteinheit zu installieren.
- Sollte die Saug-, Meß-, oder Druckleitung nicht mit stetigem Gefälle vom Leckanzeiger zum Überwachungsraum verlegt werden können, so sind an den jeweils tiefsten Punkten der Verbindungsleitung zusätzliche Kondensatgefäße einzubauen.
- Im Leckfall wird der Überwachungsraum mit Leckflüssigkeit gefüllt.
- Die spezifischen Zulassungsbestimmungen des Leckanzeigers sowie des Behälters / Rohrleitung sind zu beachten. Dies gilt auch für die Einsatzgrenzen im Hinblick auf die Dichte und Viskosität der Lagerflüssigkeit.