

DIN EN 13160-3

ICS 23.020.01; 23.040.99

Einsprüche bis 2014-11-05
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13160-3:2003-09**Entwurf****Leckanzeigesysteme –
Teil 3: Anforderungen und Prüf-/Bewertungsmethoden für
Flüssigkeitssysteme für Tanks;
Deutsche Fassung prEN 13160-3:2014**

Leak detection systems –

Part 3: Requirements and test/assessment methods for liquid systems for tanks;
German version prEN 13160-3:2014

Systèmes de détection de fuites –

Partie 3: Exigences et méthodes d'essai/d'évaluation des systèmes à liquide pour des
citernes;

Version allemande prEN 13160-3:2014

AnwendungswarnvermerkDieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-09-05 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an natank@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Tankanlagen (NATank), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 45 Seiten

DIN-Normenausschuss Tankanlagen (NATank)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13160-3:2014) wurde vom CEN/TC 393 „Ausrüstungen für Lagertanks und für Tankstellen“ (Sekretariat: DIN) erstellt. Von deutscher Seite war der Arbeitsausschuss NA 104-02-03 AA „Leckanzeigergeräte“ des DIN Normenausschusses Tankanlagen (NATank) beteiligt.

Für die in diesem Dokument zitierte Internationale Norm wird im Folgenden auf die entsprechende Deutsche Norm hingewiesen:

ISO 7619-1 siehe DIN ISO 7619-1

Zu ISO 431 existiert keine deutsche Entsprechung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13160-3:2003-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anforderungen an die Leckanzeigeflüssigkeiten und die entsprechenden Prüfverfahren überarbeitet;
- b) Berücksichtigung der EU-Bauproduktenverordnung Nr. 305/2011;
- c) neue Gliederung – technische Anforderungen an das bereitgestellte System, das aus einer Messfühlereinrichtung, Bewertungseinrichtung und Alarmeinrichtung besteht;
- d) Einbeziehung von Umweltaspekten;
- e) Anforderungen aus Teil 1 übernommen;
- f) Anforderungen an die Software aufgenommen;
- g) Verweisung auf REACH, Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Chemikalienagentur und die GHS-Verordnung, Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals;
- h) Verwendung von Temperaturtypen;
- i) Verfahren und Prüfmuster für die Spaltprüfung geändert.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 7619-1, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Eindringhärte — Teil 1: Durometer-Verfahren (Shore-Härte) (ISO 7619-1)*

Leckanzeigesysteme — Teil 3: Anforderungen und Prüf-/Bewertungsverfahren für Flüssigkeitssysteme für Tanks

Systèmes de détection de fuites — Partie 3 : Exigences et méthodes d'essai/d'évaluation des systèmes à liquide pour des citernes

Leak detection systems — Part 3: Requirements and test/assessment methods for liquid systems for tanks

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Anforderungen	5
4.1 Wirksamkeit von Leckanzeigern	5
4.2 Dauerhaftigkeit der Wirksamkeit	8
5 Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren	9
5.1 Wirksamkeit von Leckanzeigern	9
5.2 Dauerhaftigkeit der Wirksamkeit	15
6 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit – AVCP	19
6.1 Allgemeines	19
6.2 Typprüfung	19
6.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	23
7 Kennzeichnung, Beschilderung, Verpackung	28
8 Umweltaspekte	28
Anhang A (informativ) Umweltaspekte	29
Anhang B (normativ) Prüfung der Verträglichkeit von Leckanzeigeflüssigkeiten mit Metallen	31
B.1 Prüfeinrichtung	31
B.2 Probekörper	31
B.3 Vorbereitung der Prüfflüssigkeit	32
B.4 Durchführung	32
B.5 Prüfergebnisse	33
Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die die Bestimmungen der EU-Bauproduktenverordnung Nr. 305/2011/EU betreffen	35
ZA.1 Anwendungsbereich und maßgebende Merkmale	35
ZA.2 Verfahren zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) von Flüssigkeits-Leckanzeigesystemen für Tanks	36
ZA.3 CE-Kennzeichnung und Etikettierung	40

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13160-3:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 393 „Ausrüstungen für Lagertanks und Tankstellen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Dieses Dokument wird EN 13160-3:2003 ersetzen.

Gegenüber der Ausgabe des Jahres 2003 wurden die folgenden wesentlichen Änderungen vorgenommen:

- Anforderungen an die Leckanzeigeflüssigkeiten und die entsprechenden Prüfverfahren überarbeitet;
- Berücksichtigung der EU-Bauproduktenverordnung Nr. 305/2011;
- neue Gliederung – technische Anforderungen an das bereitgestellte System, das aus einer Messfühlereinrichtung, Bewertungseinrichtung und Alarmeinrichtung besteht;
- Einbeziehung von Umweltaspekten;
- Anforderungen aus Teil 1 übernommen;
- Anforderungen an die Software aufgenommen;
- Verweisung auf REACH, Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Chemikalienagentur und die GHS-Verordnung, Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals;
- Verwendung von Temperaturtypen;
- Verfahren und Prüfmuster für die Spaltprüfung geändert.

Die Europäische Norm *Leckanzeigesysteme* besteht aus 7 Teilen:

- *Teil 1: Allgemeine Grundsätze*
- *Teil 2: Anforderungen und Prüf-/Bewertungsverfahren für Über- und Unterdrucksysteme*
- *Teil 3: Anforderungen und Prüf-/Bewertungsverfahren für Flüssigkeitssysteme für Tanks*
- *Teil 4: Anforderungen und Prüf-/Bewertungsverfahren für sensorbasierte Leckanzeigesysteme*
- *Teil 5: Anforderungen und Prüf-/Bewertungsverfahren für Tankinhaltsmesssysteme und druckbeaufschlagte Rohrleitungen*
- *Teil 6: Sensoren in Überwachungsschächten*
- *Teil 7: Anforderungen und Prüf-/Bewertungsverfahren für Überwachungsräume, Leckschutzauskleidungen und Leckschutzummantelungen*

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Anforderungen und die einschlägigen Prüf-/Bewertungsverfahren an Leckanzeiger, die auf dem Absinken des Flüssigkeitsspiegels im Leckanzeigeflüssigkeitsbehälter des Leckanzeigers basieren, fest. Leckanzeiger sind für den Einsatz an doppelwandigen, unterirdischen oder oberirdischen, nicht druckbeaufschlagten Tanks für wassergefährdende Flüssigkeiten bestimmt.

Die Leckanzeiger bestehen in der Regel aus:

- Messeinrichtung;
- Auswerteeinrichtung;
- Alarmeinrichtung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 981:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — System akustischer und optischer Gefahrensignale und Informationssignale*

EN 1412, *Kupfer und Kupferlegierungen — Europäisches Werkstoffnummernsystem*

EN 1652, *Kupfer und Kupferlegierungen — Platten, Bleche, Bänder, Streifen und Ronden zur allgemeinen Verwendung*

EN 10027-1, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 1: Kurznamen*

EN 12285-1, *Werksgefertigte Tanks aus Stahl — Teil 1: Liegende zylindrische ein- und doppelwandige Tanks zur unterirdischen Lagerung von brennbaren und nicht brennbaren wassergefährdenden Flüssigkeiten*

EN 12285-2, *Werksgefertigte Tanks aus Stahl — Teil 2: Liegende zylindrische ein- und doppelwandige Tanks zur oberirdischen Lagerung von brennbaren und nichtbrennbaren wassergefährdenden Flüssigkeiten*

prEN 13160-1, *Leckanzeigesysteme — Teil 1: Allgemeine Grundsätze*

prEN 13160-7, *Leckanzeigesysteme — Teil 7: Anforderungen und Prüf-/Bewertungsmethoden für Überwachungsräume, Leckschutzauskleidungen und Leckschutzummantelungen*

EN 13341:2005+A1:2011, *Ortsfeste Tanks aus Thermoplasten für oberirdische Lagerung von Haushalts-Heizölen, Kerosin und Dieselmotorkraftstoffen — Tanks, die aus blasgeformtem und rotationsgeformtem Polyethylen sowie aus rotationsgeformtem anionisch polymerisiertem Polyamid 6 hergestellt wurden — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 27888, *Wasserbeschaffenheit; Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit (ISO 7888)*

EN 60079-0:2012, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Betriebsmittel — Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2011, modifiziert + Cor.:2012)*

EN 61672-1, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1)*

EN ISO 175:2010, *Kunststoffe — Prüfverfahren zur Bestimmung des Verhaltens gegen flüssige Chemikalien (ISO 175:2010)*

EN ISO 2719, *Bestimmung des Flammpunktes — Verfahren nach Pensky-Martens mit geschlossenem Tiegel* (ISO 2719)

EN ISO 3104, *Mineralölerzeugnisse — Durchsichtige und undurchsichtige Flüssigkeiten — Bestimmung der kinematischen Viskosität und Berechnung der dynamischen Viskosität* (ISO 3104:1994 + Cor. 1:1997)

EN ISO 12185, *Rohöl und Mineralölerzeugnisse — Bestimmung der Dichte — U-Rohr-Oszillationsverfahren* (ISO 12185)

ISO 431, *Copper refinery shapes*

ISO 7619-1, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of indentation hardness — Part 1: Durometer method (Shore hardness)*

ASTM D 1177, *Standard Test Method for Freezing Point of Aqueous Engine Coolants*

REACH, *Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Chemikalienagentur*

GHS, *Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach prEN 13160-1.

4 Anforderungen

4.1 Wirksamkeit von Leckanzeigern

4.1.1 Allgemeines

Diese Art von Leckanzeigern wird nach prEN 13160-1 der Klasse II zugeordnet.

Der Überwachungsraum muss die Anforderungen von prEN 13160-7, EN 12285-1 oder EN 12285-2 erfüllen.

ANMERKUNG Um die Wirksamkeit des Systems sicherzustellen, kann ein Flüssigkeits-Leckanzeiger nur für einen Tank genutzt werden.

Der Hersteller muss eine vollständige Dokumentation zur Verfügung stellen. Die Dokumentation muss die technischen Werte in Übereinstimmung mit 4.1.3 bis 4.1.4 und 4.2 sowie eine Aussage zur Reaktion des Leckanzeigers auf Über- und Unterschreitung der Spannungs- und Stromwerte enthalten.

4.1.2 Leckanzeiger

Der Leckanzeiger muss aus Folgendem bestehen:

- Messeinrichtung (Flüssigkeitssensor);
- Auswerteeinrichtung;
- Alarmeinrichtung.

4.1.3 Messung der Füllstandsänderung (Messeinrichtung)

4.1.3.1 Leckanzeigeflüssigkeitsbehälter

Der Leckanzeigeflüssigkeitsbehälter muss ein nutzbares Volumen haben von:

- mindestens 1 l/100 l der Leckanzeigeflüssigkeit im Überwachungsraum von Tanks mit einer Erdüberdeckung von mindestens 0,3 m;
- mindestens 1 l/35 l der Leckanzeigeflüssigkeit im Überwachungsraum für alle anderen Tanks.

Der Leckanzeigeflüssigkeitsbehälter muss eine Lüftungsöffnung mit einem freien Querschnitt von mindestens 20 mm² haben.

Als nutzbares Volumen des Leckanzeigeflüssigkeitsbehälters gelten 50 % des Volumens zwischen dem Flüssigkeitsstand unmittelbar vor Auslösung des optischen oder akustischen Alarms und der Oberkante des Flüssigkeitsbehälters oder dessen Lüftungsöffnung (sofern diese tiefer liegt).

Eine Vorrichtung zur Kontrolle des Flüssigkeitsstands (Schauglas oder Füllstandsschraube) muss vorhanden sein. Sie muss das Volumen zwischen dem Flüssigkeitsstand bei der Alarmanzeige und der Oberkante des Leckanzeigeflüssigkeitsbehälters und/oder der Lüftungsöffnung in zwei Hälften teilen.

Leckanzeigeflüssigkeitsbehälter, die gleichzeitig die Funktion einer optischen Alarmeinrichtung übernehmen sollen, müssen entweder ausreichend durchscheinend oder mit einem Füllstandsanzeiger ausgerüstet sein.

Die Leckanzeigeflüssigkeitsbehälter müssen so positioniert werden, dass der hydrostatische Druck der Leckanzeigeflüssigkeit am tiefsten Punkt des Überwachungsraums mindestens 3 kPa höher ist als sowohl der maximale Druck des gelagerten Produkts am tiefsten Punkt des Tanks (einschließlich der Betriebsdrücke) als auch der maximale Druck des Grundwassers am tiefsten Punkt des Tanks.

Der Leckanzeigeflüssigkeitsbehälter muss so positioniert werden, dass der Druck im Überwachungsraum den Bemessungsdruck des Überwachungsraums nicht übersteigt.

Bei Leckanzeigeflüssigkeitsspeichern, die in explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden, muss der elektrische Oberflächenwiderstand von Polymerwerkstoffen kleiner als 1 GΩ sein, wenn die größte Projektionsoberfläche > 100 cm² ist. Zu weiteren Informationen siehe EN 60079-0:2012, 7.4.2.

Polymerwerkstoffe für Leckanzeigeflüssigkeitsspeicher müssen witterungsbeständig nach Tabelle 1 von EN 13341:2005/A1:2011 sein.

4.1.3.2 Leckanzeigeflüssigkeit

4.1.3.2.1 Allgemeines

Der Hersteller muss festlegen, welche Leckanzeigeflüssigkeiten für das Leckanzeigesystem geeignet sind. Der Hersteller muss die Rezeptur beim Prüflabor hinterlegen.

ANMERKUNG An Stellen, an denen in dieser Norm von „Leckanzeigeflüssigkeit“ die Rede ist, ist das im vom Hersteller festgelegten Verhältnis mit Wasser verdünnte Konzentrat der Leckanzeigeflüssigkeit gemeint.

Leckanzeigeflüssigkeiten müssen die in 4.1.3.2.2 bis 4.1.3.2.9 festgelegten Eigenschaften haben.

4.1.3.2.2 Elektrische Leitfähigkeit

Sofern gefordert, muss die Leckanzeigeflüssigkeit eine elektrische Leitfähigkeit größer als 10 mS m⁻¹ haben.

4.1.3.2.3 Viskosität

Die Leckanzeigeflüssigkeit muss innerhalb des in 4.2.1 festgelegten Temperaturbereiches eine Viskosität von höchstens 200 mm² s⁻¹ haben.

4.1.3.2.4 Gefrierpunkt

Die Leckanzeigeflüssigkeit muss einen Gefrierpunkt unterhalb der Tiefsttemperatur des betreffenden in 4.2.1 festgelegten Temperaturbereichs haben.

4.1.3.2.5 Flammpunkt

Die Leckanzeigeflüssigkeit muss einen Flammpunkt von mindestens +80 °C haben.

4.1.3.2.6 Thermische Ausdehnung

Die Leckanzeigeflüssigkeit muss bei einer Temperatur von +20 °C einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von höchstens $5 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ haben.

4.1.3.2.7 Entmischung und Entstehung von kolloidalen oder festen Ablagerungen

Das Volumen von Ablagerungen der Leckanzeigeflüssigkeit darf höchstens 0,5 cm³/l betragen, und die Korngröße der festen Anteile dieser Ablagerungen darf höchstens 0,125 mm im Durchmesser betragen.

4.1.3.2.8 Verträglichkeit mit metallischen Werkstoffen

Die Leckanzeigeflüssigkeit darf keine schädlichen Korrosionswirkungen auf die Werkstoffe haben, mit denen sie erwartungsgemäß in Kontakt kommen wird.

4.1.3.2.9 Reaktion mit dem gelagerten Produkt

Es darf zu keiner Reaktion der Leckanzeigeflüssigkeit mit dem gelagerten Produkt kommen, die zu einer exothermen Reaktion, Volumenausdehnung oder einer Gasentwicklung führt.

4.1.3.3 Verbindungsleitung zwischen Leckanzeigeflüssigkeitsbehälter und Überwachungsraum

Für den Fall der Nutzung eines separaten Leckanzeigeflüssigkeitsbehälters gilt der freie Durchlass der Leckanzeigeflüssigkeit als gegeben, wenn die Verbindungsleitung einen Innendurchmesser von mindestens 13 mm hat. Dieser Innendurchmesser muss von den Verbindungsleitungen für die gesamte vom Hersteller angegebene Lebenszeit sichergestellt werden. Der vom Hersteller angegebene kleinste zulässige Biegeradius des Schlauches darf nicht unterschritten werden.

Die nach ISO 7619-1 geprüfte Shore-Härte muss bei einer Temperatur von $(20 \pm 5) \text{ °C}$ mindestens 65 Shore A betragen.

Im Falle eines Lecks im Überwachungsraum muss sich der Leckanzeigeflüssigkeitsbehälter vollständig entleeren lassen.

Falls sich die Verbindungsleitung zwischen Leckanzeigeflüssigkeitsbehälter und Überwachungsraum in einem explosionsfähigen Bereich der Zone 1 befindet, muss sie einen elektrischen Oberflächenwiderstand kleiner als 1 GΩ haben. Die Anforderung bezüglich leitfähiger Verbindungsleitungen von Polymerwerkstoffen darf entfallen, wenn:

- der Außendurchmesser der Verbindungsleitungen für explosionsgefährdete Bereiche der in EN 60079-0 festgelegten Gruppen II A und II B $\leq 30 \text{ mm}$ ist;
oder
- der Außendurchmesser der Verbindungsleitungen für explosionsgefährdete Bereiche der in EN 60079-0 festgelegten Gruppe II C $\leq 20 \text{ mm}$ ist;
oder
- die Wanddicke der Verbindungsleitungen für explosionsgefährdete Bereiche der in EN 60079-0 festgelegten Gruppen II A und II B im Falle der Verwendung einer leitfähigen Leckanzeigeflüssigkeit $\leq 2 \text{ mm}$ ist;

oder

- die Wanddicke der Verbindungsleitungen für explosionsgefährdete Bereiche der in EN 60079-0 festgelegten Gruppe II C im Falle der Verwendung einer leitfähigen Leckanzeigeflüssigkeit $\leq 0,2$ mm ist.

Zu weiteren Informationen siehe EN 60079-0:2012, 7.4.2.

Polymerwerkstoffe für Verbindungsleitungen müssen witterungsbeständig nach EN 13341:2005/A1:2011, Tabelle 1 sein.

4.1.3.4 Flüssigkeitssensor

Eine Unterbrechung der Stromversorgung des Sensors muss einen Alarmzustand zur Folge haben.

Der Sensor muss innerhalb von 30 s ein Signal geben, wenn die Leckanzeigeflüssigkeit nicht mehr in Kontakt mit dem Sensor ist.

Der Sensor muss eine messbare Rückstellzeit von höchstens 30 s nach Entfernung der Prüfflüssigkeit haben.

Das System muss so lange im Alarmzustand bleiben, bis der Sensor wieder bereit ist und der Alarm rückgesetzt wurde.

4.1.3.5 Alarmeinrichtung

Die Alarmeinrichtung muss einen optischen und akustischen Alarm erzeugen. Der akustische Alarm muss bei der Messung in einer Entfernung von mindestens 1 m mit einem entsprechenden Signal nach EN 981:1996+A1:2008, Tabelle 1, das für eine Dauer von mindestens 36 h beizubehalten ist, einen Schallpegel von ≥ 70 dB(A) haben.

Der optische Alarm muss eindeutig angezeigt werden, d. h. durch eine Leuchtanzeige „rot“. Der optische Alarm darf nicht abschaltbar sein.

Es muss möglich sein, die Funktionstauglichkeit des sicht- und hörbaren Alarms zu prüfen.

Die Alarmeinrichtung sollte für den Anschluss einer zusätzlichen Alarmeinrichtung, z. B. eines Signalhorns, ausgelegt sein. Der Anschlussparameter muss angegeben werden.

4.1.4 Anforderungen an die Software (sofern vorhanden)

Falls eine Software zur Verfügung gestellt wird, muss diese über ein Modul zur Selbstüberprüfung verfügen, das die folgenden Anforderungen erfüllt:

- eine Selbstdiagnosefunktion, die beim Start und dann während der Nutzung in regelmäßigen zeitlichen Abständen eine Prüfung der Integrität des Systems durchführt. Wird bei der Selbstdiagnose eine Fehlfunktion festgestellt, so muss dies einen erkennbaren Alarmzustand zur Folge haben;
- eine Einrichtung zur Überprüfung der Widerspruchsfreiheit der Eingabe- und Ausgabedaten; eine Funktionsstörung muss einen Alarmzustand zur Folge haben.

4.2 Dauerhaftigkeit der Wirksamkeit

4.2.1 Temperaturbeständigkeit

Bei einer Temperatur von (20 ± 5) °C muss der Leckanzeiger nach 1×10^4 Alarmzyklen bestimmungsmäßig funktionieren.

Leckanzeiger müssen für folgende Temperaturbereiche ausgelegt sein:

- Typ 1: -20 °C bis $+60$ °C;
- Typ 2: 0 °C bis $+40$ °C;
- Typ 3: -40 °C bis $+40$ °C.

4.2.2 Beständigkeit gegen chemischen Angriff

4.2.2.1 Polymerwerkstoffe

Aus Kunststoff bestehende Teile von Leckanzeigern, die mit der Leckanzeigeflüssigkeit oder ihren Dämpfen in Kontakt kommen können, müssen gegen diese beständig sein.

4.2.2.2 Metalle

Die Leckanzeigeflüssigkeit darf keine Metallkorrosion verursachen.

4.2.3 Beständigkeit gegen mikrobiologischen Bewuchs

Die Leckanzeigeflüssigkeiten müssen fungizide Eigenschaften haben.

5 Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren

5.1 Wirksamkeit von Leckanzeigern

5.1.1 Allgemeine Funktion

Für die Prüfungen ist vom Hersteller mindestens ein Prüfmuster zur Verfügung zu stellen.

Für die Prüfungen ist vom Hersteller die folgende Dokumentation zur Verfügung zu stellen:

- Anweisung(en) nach Abschnitt 7;
- Datenblatt für die Bestandteile des Leckanzeigers;
- Datenblatt für die Leckanzeigeflüssigkeit;
- elektrische Schaltbilder der Bestandteile des Leckanzeigers;
- Konstruktions- und Anwendungszeichnungen;
- Stücklisten der verwendeten Komponenten einschließlich der Materialangaben;
- Zertifikate für die Leitfähigkeit und Witterungsbeständigkeit von Polymerwerkstoffen.

Leckanzeiger müssen einer Sichtprüfung unterzogen werden, um zu bestätigen, dass das Prüfmuster der Dokumentation entspricht.

5.1.2 Leckanzeiger

Es ist eine Sichtprüfung im Hinblick darauf durchzuführen, ob der Leckanzeiger aus Sensor, Auswerte- und Alarmeinrichtung besteht.

5.1.3 Messung der Füllstandsänderung (Messeinrichtung)

5.1.3.1 Leckanzeigeflüssigkeitsbehälter

Der Leckanzeigeflüssigkeitsbehälter muss einer Sichtprüfung unterzogen werden, um zu bestätigen, dass das Prüfmuster der Dokumentation entspricht.

5.1.3.2 Leckanzeigeflüssigkeit

5.1.3.2.1 Allgemeines

Die Dokumentation des Herstellers ist zu überprüfen.

5.1.3.2.2 Elektrische Leitfähigkeit

Die elektrische Leitfähigkeit ist nach EN 27888 zu prüfen.

5.1.3.2.3 Viskosität

Die Viskosität der Leckanzeigeflüssigkeit ist nach EN ISO 3104 zu bestimmen.

5.1.3.2.4 Gefrierpunkt

Der Gefrierpunkt der Leckanzeigeflüssigkeit ist nach ASTM D 1177 zu bestimmen.

5.1.3.2.5 Flammpunkt

Der Flammpunkt der Leckanzeigeflüssigkeit ist nach EN ISO 2719 zu bestimmen.

5.1.3.2.6 Thermische Ausdehnung

Der thermische Ausdehnungskoeffizient der Leckanzeigeflüssigkeit ist nach EN ISO 12185 zu bestimmen.

5.1.3.2.7 Entmischung und Bildung kolloidaler oder fester Ausfällungen

5.1.3.2.7.1 Prüfeinrichtung

- ein Sieb von 0,2 mm lichter Maschenbreite; 0,125 mm Durchmesser und 0,325 mm Maschenabstand;
- ein graduierter konischer Scheidetrichter nach Squibb mit einem Nennvolumen von 1 l;
- 1 l Leckanzeigeflüssigkeit.

5.1.3.2.7.2 Vorbereitung

1 l Leckanzeigeflüssigkeit ist mit den Materialien, die für die Prüfung der Tendenz zur Entmischung und Bildung von Ausfällungen relevant sind, in Kontakt zu bringen.

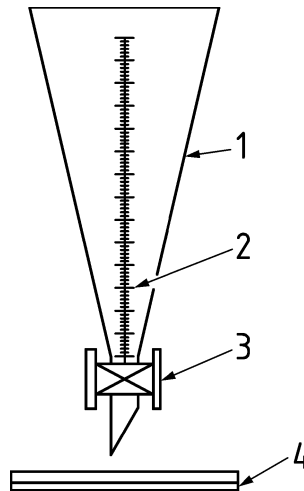
5.1.3.2.7.3 Durchführung

Die Leckanzeigeflüssigkeit muss für eine Dauer von 56 Tagen bei einer Umgebungstemperatur von (20 ± 5) im graduierten konischen Scheidetrichter mit Ablasshahn im Boden, aufbewahrt werden.

Die Leckanzeigeflüssigkeit ist auf Entmischung und Ausfällungen zu untersuchen.

Das Volumen der Ausfällung ist beim Teilstrich des tiefsten Punkts des konischen Scheidetrichters zu messen, siehe Bild 1.

Nach dem Öffnen des Ablasshahns des Scheidetrichters ist zu prüfen, ob die Ausfällungen vollständig durch das Sieb gehen.



Legende

- 1 Konischer Scheidetrichter, 1 l
- 2 Skalenteilung
- 3 Ablasshahn
- 4 Sieb

Bild 1 — Konischer Scheidetrichter

5.1.3.2.7.4 Bewertung

Falls das Volumen der Ausfällungen größer als $0,5 \text{ cm}^3/\text{l}$ ist oder diese nicht vollständig durch das Sieb gehen, hat die Leckanzeigeflüssigkeit die Prüfung nicht bestanden.

5.1.3.2.8 Verträglichkeit mit metallischen Materialien

Nach Anhang B.

5.1.3.2.9 Reaktion mit dem gelagerten Produkt

5.1.3.2.9.1 Prüfeinrichtung

- Adiabatischer Kalorimeter (Wärmemesser) mit einem maximalen Arbeitsdruck von 14 MPa (140 bar) mit einer Genauigkeit von 50 kPa (500 mbar) und einem Temperaturbereich von 0°C bis 500°C mit einer Genauigkeit von $0,1 \text{ K}$;
- Messzelle des adiabatischen Kalorimeters geeignet für:
 - einen Temperaturbereich von 10°C bis 200°C und die Messung von Temperaturänderungen von mindestens $100 \text{ K} \cdot \text{min}^{-1}$,
 - einen Druckbereich von 100 kPa (1 bar) bis 1 MPa (10 bar) und die Messung von Druckänderungen mindestens $50 \text{ kPa} \cdot \text{min}^{-1}$ ($500 \text{ mbar} \cdot \text{min}^{-1}$);
- Temperaturmesseinrichtung mit einem Messbereich von 0°C bis 500°C mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1 \text{ K}$;
- Druckmesseinrichtung mit einem Messbereich von 0 kPa (0 bar) bis 20 MPa (200 bar) mit einer Genauigkeit von $\pm 10 \text{ mbar}$;
- Zeitmesseinrichtung mit einer Zeitanzeige in Schritten von 1 s und einer Genauigkeit von $\pm 1 \text{ s}$;
- 150 cm^3 Konzentrat der Leckanzeigeflüssigkeit.

5.1.3.2.9.2 Vorbereitung

Für jede Prüfung werden jeweils 50 cm³ des Konzentrats der Leckanzeigeflüssigkeit und 50 cm³ des gelagerten Produktes benötigt.

5.1.3.2.9.3 Durchführung

Die Prüfung muss dem Prinzip der adiabatischen Kalorimetrie folgen. Das Konzentrat der Leckanzeigeflüssigkeit und eine geeignete Probe des gelagerten Produktes sind als Lösung im Verhältnis 1:1 im adiabatischen Kalorimeter nach dessen Anwendungsvorschrift zu prüfen. Es sind 3 Parallelversuche durchzuführen. Dabei sind Temperatur und Druck aufzuzeichnen.

5.1.3.2.9.4 Bewertung

Im Verlauf der Prüfdauer von 120 min darf die Temperatur der Prüflösung in jedem Parallelversuch um höchstens $\pm 0,1$ K und ihr Druck um höchstens +1 kPa (+0,01 bar) ansteigen.

5.1.3.3 Verbindungsleitung zwischen Leckanzeigeflüssigkeitsbehälter und Überwachungsraum

Die Verbindungsleitung zwischen Leckanzeigeflüssigkeitsbehälter und Überwachungsraum ist einer Sichtprüfung zu unterziehen, um zu bestätigen, dass das Prüfmuster der Dokumentation entspricht.

5.1.3.4 Flüssigkeitssensor

5.1.3.4.1 Prüfeinrichtung

Für die Typprüfung:

- Ein Prüfbehälter mit einem Fassungsvermögen von mindestens 1 l;
- Temperaturmesseinrichtung mit einer Genauigkeit von ± 1 K;
- Zeitmesseinrichtung mit einer Zeitanzeige in Schritten von 1 s und einer Genauigkeit von ± 1 s;
- mindestens 0,5 l Konzentrat der Leckanzeigeflüssigkeit.

5.1.3.4.2 Vorbereitung

Für die Typprüfung:

Für die Funktionsprüfung ist der Sensor so im Prüfbehälter zu installieren, dass er entweder durch Änderung des Füllstandes der Leckanzeigeflüssigkeit oder durch Anheben oder Absenken des Sensors eingetaucht werden kann.

Das Konzentrat der Leckanzeigeflüssigkeit ist in dem vom Hersteller für die niedrigste Temperatur festgelegten Verhältnis mit Wasser zu verdünnen.

Der zu prüfende Sensor ist an die Alarmeinrichtung anzuschließen.