

DIN EN 13160-7

ICS 23.020.01; 23.040.99; 29.260.20

Ersatz für
DIN EN 13160-7:2003-09
Siehe Anwendungsbeginn

**Leckanzeigesysteme –
Teil 7: Anforderungen und Prüf-/Bewertungsmethoden für
Überwachungsräume, Leckschutzauskleidungen und
Leckschutzummantelungen;
Deutsche Fassung EN 13160-7:2016**

Leak detection systems –

Part 7: Requirements and test/assessment methods for interstitial spaces, leak detection linings and leak detection jackets;
German version EN 13160-7:2016

Systèmes de détection de fuites –

Partie 7: Exigences et méthodes d'essai/d'évaluation pour les espaces interstitiels, les détecteurs de fuite des revêtements et les détecteurs de fuite d'enveloppes;
Version allemande EN 13160-7:2016

Gesamtumfang 56 Seiten

DIN-Normenausschuss Tankanlagen (NATank)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2016-12-01.

Die CE-Kennzeichnung von Bauprodukten nach dieser Norm kann erst nach der Veröffentlichung der Fundstelle dieser Norm im Amtsblatt der Europäischen Union bzw. im Bundesanzeiger von dem dort genannten Termin an erfolgen.

Hinweise hierzu erhalten die Anwender der Norm auf den entsprechenden Webseiten der Europäischen Kommission oder auf den entsprechenden Webseiten der Bauaufsichtsbehörden.

Neben dieser Norm darf die im Ersatzvermerk genannte Norm DIN EN 13160-7:2003-09 noch für eine bestimmte Übergangsphase angewendet werden, sofern dies im Amtsblatt der Europäischen Union bzw. im Bundesanzeiger entsprechend verbindlich festgelegt wurde.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13160-7:2016) wurde vom Technischen Komitee 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13160-7:2003-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anforderungen an die Permeation und entsprechende Prüfverfahren aufgenommen;
- b) PUR als Werkstoff gestrichen;
- c) Werkstoffeigenschaften geändert;
- d) Anforderungen aus Teil 1 übernommen.

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

ISO 6133 siehe DIN ISO 6133

Frühere Ausgaben

DIN EN 13160-7: 2003-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 6133, *Elastomere und Kunststoffe — Auswertung der bei Bestimmung der Weiterreißfestigkeit und der Haftkraft erhaltenen Vielspitzen-Diagramme*

Deutsche Fassung

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

Leak detection systems —
Part 7: Requirements and test/assessment methods
for interstitial spaces, leak detection linings and
leak detection jackets

Systèmes de détection de fuites —
Partie 7: Exigences et méthodes d'essai/d'évaluation
pour les espaces interstitiels, les détecteurs de fuite des
revêtements et les détecteurs de fuite d'enveloppes

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. April 2016 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Anforderungen	6
4.1 Wirksamkeit von Leckschutzauskleidungen und Leckschutzummantelungen	6
4.1.1 Flüssigkeits- und Dampfdichtigkeit	6
4.1.2 Permeabilität von Leckschutzauskleidungen und Leckschutzummantelungen	6
4.1.3 Unbehinderter Durchgang von Flüssigkeit in den Überwachungsraum	7
4.1.4 Unbehinderter Durchgang von Luft	7
4.1.5 Strömungswiderstand nach Einwirkung von gelagerten Produkten	7
4.1.6 Mechanischer Widerstand gegen die vom gelagerten Produkt hervorgerufenen Lasten	8
4.1.7 Chemische Widerstandsfähigkeit	14
4.2 Dauerhaftigkeit der Wirksamkeit	14
4.2.1 Temperaturbeständigkeit	14
4.2.2 Beständigkeit gegen chemische Angriffe	15
4.2.3 Beständigkeit gegen mechanische Beanspruchung	15
5 Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren	15
5.1 Wirksamkeit von Leckschutzauskleidungen und Leckschutzummantelungen	15
5.1.1 Flüssigkeits- und Gasdichtigkeit	15
5.1.2 Permeabilität	16
5.1.3 Unbehinderter Durchgang der Flüssigkeit in den Überwachungsraum	18
5.1.4 Unbehinderter Durchgang von Luft	19
5.1.5 Strömungswiderstand nach Einwirkung von gelagerten Produkten	22
5.1.6 Mechanischer Widerstand gegen die vom gelagerten Produkt hervorgerufenen Lasten	25
5.1.7 Chemische Widerstandsfähigkeit	25
5.2 Dauerhaftigkeit der Wirksamkeit	25
5.2.1 Temperaturbeständigkeit	25
5.2.2 Beständigkeit gegen chemische Angriffe	25
5.2.3 Beständigkeit gegen mechanische Beanspruchung	25
6 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP	27
6.1 Allgemeines	27
6.2 Typprüfung	28
6.2.1 Allgemeines	28
6.2.2 Prüfmuster, Prüfung und Konformitätskriterien	29
6.2.3 Prüfberichte	29
6.2.4 Gemeinsam genutzte Ergebnisse anderer Parteien	29
6.2.5 Ergebnisse der stufenweisen Bestimmung des Produkttyps	30
6.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	31
6.3.1 Allgemeines	31
6.3.2 Anforderungen	32
6.3.3 Produktspezifische Anforderungen	35
6.3.4 Vorgehensweise bei Änderungen	36
6.3.5 Sonderanfertigungen, Vorserien (z. B. Prototypen) und Produkte, die in sehr geringer Stückzahl hergestellt werden	36

7	Kennzeichnung, Beschilderung, Verpackung.....	37
8	Umweltaspekte.....	37
Anhang A (normativ) Bestimmung des Überwachungsraumvolumens für Systeme der Klasse I.....		38
A.1	Prüfeinrichtung.....	38
A.2	Vorbereitung.....	38
A.3	Durchführung	39
A.4	Bewertung.....	41
Anhang B (informativ) Umweltaspekte		42
Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die die Bestimmungen der EU-Bauproduktenverordnung Nr. 305/2011/EU betreffen		44
ZA.1	Anwendungsbereich und maßgebende Merkmale	44
ZA.2	Verfahren zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) von Leckschutzauskleidungen und Leckschutzummantelungen.....	46
ZA.2.1	System(e) zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP-System(e)).....	46
ZA.2.2	Leistungserklärung (DoP).....	48
ZA.2.2.1	Allgemeines.....	48
ZA.2.2.2	Inhalt	48
ZA.2.2.3	Beispiel für eine Leistungserklärung.....	49
ZA.3	CE-Kennzeichnung und Etikettierung.....	52

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13160-7:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 393 „Ausrüstungen für Lagertanks und Tankstellen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2016, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 13160-7:2003.

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.

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

- Anforderungen an die Permeation und entsprechende Prüfverfahren aufgenommen;
- Werkstoffeigenschaften geändert;
- Anforderungen aus EN 13160-1:2003 übernommen, die nicht mehr in EN 13160-1:2016 enthalten sind.

Diese Europäische Norm *Leckanzeigesysteme* besteht aus 7 Teilen:

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

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen an Leckschutzauskleidungen und Leckschutzummantelungen und die entsprechenden Prüf-/Bewertungsverfahren fest. Leckschutzauskleidungen und Leckschutzummantelungen sind für den Einsatz zur Schaffung eines Überwachungsraums oder eines Leckageraumes in einwandigen, unterirdischen oder oberirdischen, nicht druckbeaufschlagten Tanks vorgesehen, die für wassergefährdende Flüssigkeiten ausgelegt sind. Das System ist ausschließlich in Verbindung mit den von EN 13160-2 bis EN 13160-4 abgedeckten Leckanzeigern zu verwenden.

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 228, *Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge — Unverbleite Ottokraftstoffe — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 495-5, *Abdichtungsbahnen — Bestimmung des Verhaltens beim Falzen bei tiefen Temperaturen — Teil 5: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen*

EN 1107-2, *Abdichtungsbahnen — Bestimmung der Maßhaltigkeit — Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen*

EN 1849-2, *Abdichtungsbahnen — Bestimmung der Dicke und der flächenbezogenen Masse — Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen*

EN 10300:2005, *Stahlrohre und -formstücke für erd- und wasserverlegte Rohrleitungen — Werksumhüllungen aus heiß aufgetragenem Bitumen*

EN 13121-1, *Oberirdische GFK-Tanks und -Behälter — Teil 1: Ausgangsmaterialien; Spezifikations- und Annahmebedingungen*

EN 13121-2:2003, *Oberirdische GFK-Tanks und -Behälter — Teil 2: Verbundwerkstoffe; Chemische Widerstandsfähigkeit*

EN 13160-1:2016, *Leckanzeigesysteme — Teil 1: Allgemeine Grundsätze*

EN 13160-2:2016, *Leckanzeigesysteme — Teil 2: Anforderungen und Prüf-/Bewertungsverfahren für Über- und Unterdrucksysteme*

EN 13160-3:2016, *Leckanzeigesysteme — Teil 3: Anforderungen und Prüf-/Bewertungsverfahren für Flüssigkeitssysteme für Tanks*

EN 13160-4:2016, *Leckanzeigesysteme — Teil 4: Anforderungen und Prüf-/Bewertungsverfahren für sensorbasierte Leckanzeigergeräte*

EN 14879-4:2007, *Beschichtungen und Auskleidungen aus organischen Werkstoffen zum Schutz von industriellen Anlagen gegen Korrosion durch aggressive Medien — Teil 4: Auskleidungen für Bauteile aus metallischen Werkstoffen*

EN ISO 62, *Kunststoffe — Bestimmung der Wasseraufnahme (ISO 62)*

EN ISO 75-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur — Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren (ISO 75-1)*

EN ISO 75-2, *Kunststoffe — Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur — Teil 2: Kunststoffe und Hartgummi (ISO 75-2)*

EN ISO 75-3, *Kunststoffe — Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur — Teil 3: Hochbeständige härtbare Schichtstoffe und langfaserverstärkte Kunststoffe (ISO 75-3)*

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

EN ISO 178, *Kunststoffe — Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178)*

EN ISO 179-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Charpy-Schlageigenschaften — Teil 1: Nicht instrumentierte Schlagzähigkeitsprüfung (ISO 179-1)*

EN ISO 179-2, *Kunststoffe — Bestimmung der Charpy-Schlageigenschaften — Teil 2: Instrumentierte Schlagzähigkeitsprüfung (ISO 179-2)*

EN ISO 527-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 1: Allgemeine Grundsätze (ISO 527-1)*

EN ISO 527-3, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 3: Prüfbedingungen für Folien und Tafeln (ISO 527-3)*

EN ISO 604, *Kunststoffe — Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604)*

EN ISO 1183-1, *Kunststoffe — Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1)*

EN ISO 24345, *Elastische Bodenbeläge — Bestimmung des Schälwiderstandes (ISO 24345)*

ISO 2528, *Sheet materials — Determination of water vapour transmission rate — Gravimetric (dish) method*

ISO 6133, *Rubber and plastics — Analysis of multi-peak traces obtained in determinations of tear strength and adhesion strength*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13160-1:2016.

4 Anforderungen

4.1 Wirksamkeit von Leckschutzauskleidungen und Leckschutzummantelungen

4.1.1 Flüssigkeits- und Dampfdichtigkeit

Die Unversehrtheit der Leckschutzauskleidungen und Leckschutzummantelungen muss bei allen Arbeitsdrücken erhalten bleiben.

4.1.2 Permeabilität von Leckschutzauskleidungen und Leckschutzummantelungen

Die Permeation muss den Festlegungen von Tabelle 1 und Tabelle 2 entsprechen.

Es sollten keine Dämpfe des gelagerten Produktes im Überwachungsraum kondensieren.

Tabelle 1 — Permeation von Leckschutzauskleidungen

Eigenschaft	Geforderter Wert
Durchgang der gelagerten Produkte beim Einbau der Leckschutzauskleidung in Metalltanks mit einem Durchgang des gelagerten Produktes von $0 \text{ g/m}^2 \cdot \text{d}$	Höchstens $100 \text{ g/m}^2 \cdot \text{d}$
Durchgang der gelagerten Produkte beim Einbau der Leckschutzauskleidung in Tanks mit einem Durchgang des gelagerten Produktes von $> 0 \text{ g/m}^2 \cdot \text{d}$	Höchstens $0,1 \text{ g/m}^2 \cdot \text{d}$
Durchgang von entionisiertem Wasser	Höchstens $4 \text{ g/m}^2 \cdot \text{d}$
ANMERKUNG Im Falle von Permeationsgeschwindigkeiten $> 0 \text{ g/m}^2 \cdot \text{d}$ sollte die Auspuffleitung des Leckdetektors an den Dampfraum des Speichertanks angeschlossen werden.	

Tabelle 2 — Permeation von Leckschutzummantelungen

Eigenschaft	Geforderter Wert
Durchgang des gelagerten Produktes	Höchstens $2 \text{ g/m}^2 \cdot \text{d}$
Durchgang von entionisiertem Wasser	Höchstens $4 \text{ g/m}^2 \cdot \text{d}$

4.1.3 Unbehinderter Durchgang von Flüssigkeit in den Überwachungsraum

Die nach Gleichung (4) von EN 13160-2:2016 berechnete Flüssigkeitsmenge und das nach Anhang A berechnete spezifische Volumen V_{sp} müssen durch eine Unterdruckänderung im Bereich von $(60 \pm 5) \text{ kPa}$ (p_{PA}) bis $(30 \pm 5) \text{ kPa}$ (p_{PE}) in den Überwachungsraum einströmen.

Außerdem muss bei Leckanzeigesystemen der Klasse II nach EN 13160-3 die Durchflussmenge an den Prüfstutzen $> 0,5 \text{ l/min}$ sein.

4.1.4 Unbehinderter Durchgang von Luft

4.1.4.1 Unbehinderter Durchgang von Luft durch eine Zwischenlage

Der Gegendruck der Zwischenlage darf bei einem Volumendurchfluss der Luft von $(85 \pm 5) \text{ l/h}$ höchstens 1 kPa betragen.

4.1.4.2 Unbehinderter Durchgang von Luft durch doppelwandige Tanks und Rohrleitungen

Ein Öffnen des Überwachungsraums muss eine Druckänderung im Überwachungsraum zur Folge haben.

4.1.5 Strömungswiderstand nach Einwirkung von gelagerten Produkten

Der Strömungswiderstand darf bei einem Volumendurchfluss der Luft von $(85 \pm 5) \text{ l/h}$ höchstens 1 kPa betragen.

4.1.6 Mechanischer Widerstand gegen die vom gelagerten Produkt hervorgerufenen Lasten

4.1.6.1 Einfluss des mechanischen Widerstandes auf den unbehinderten Durchgang in den Überwachungsraum

Der Strömungswiderstand der Zwischenlage darf bei einem Volumendurchfluss der Luft unter Last von (85 ± 5) l/h höchstens 1 kPa betragen.

4.1.6.2 Mechanische Eigenschaften

Die mechanischen Eigenschaften von Polyvinylchlorid (PVC) müssen den Festlegungen von Tabelle 3 entsprechen.

Tabelle 3 — Mechanische Eigenschaften von Polyvinylchlorid (PVC)

Nr.	Eigenschaft	Prüfverfahren	Einheit	Geforderter Wert
1	Zugfestigkeit in Längs- und Querrichtung	EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 Prüfgeschwindigkeit: 200 mm/min $\pm$ 10 % Probekörper: Typ 2	N/mm	≥ 15
2	Bruchdehnung in Längs- und Querrichtung	EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 Prüfgeschwindigkeit: 200 mm/min $\pm$ 10 % Probekörper: Typ 2	%	> 200
3	Verhalten der Fügenaht in der Scherprüfung	EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 Prüfgeschwindigkeit: 200 mm/min $\pm$ 10 % Probekörper: Typ 2	—	Risse außerhalb der Fügenaht, Fügefaktor $\geq 0,65$
4	Haftung der Schichten untereinander bei Bahnen mit mehrschichtigem Aufbau	Nach EN ISO 24345, ISO 6133, EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3; Prüfgeschwindigkeit: 100 mm/min $\pm$ 10 % Probekörper: Typ 2	N/mm	$\geq 2,0$
5	Maßänderung in Längs- und Querrichtung nach Lagerung bei 80 °C	EN 1107-2; im Wärmeschrank 2 h in Luft von (80 ± 2) °C und dann 30 min im Normalklima auf einer Unterlage, die die Maße nicht beeinflussen darf	%	$\leq 2,0$
6	Verhalten in Längs- und Querrichtung beim Falzen bei einer Temperatur von -20 °C in beliebiger Richtung	EN 495-5	—	Weder an der Ober- noch an der Unterseite dürfen Risse auftreten
7	Dicke	EN 1849-2	%	Mittlere Abweichung ± 10 ; Abweichung der Einzelwerte ≤ 12
8	Dichte	EN ISO 1183-1	%	Mittlere Abweichung ± 2

Die Einwirkung von Prüfmedien auf Polyvinylchlorid (PVC) muss den Festlegungen von Tabelle 4 entsprechen.

Tabelle 4 — Einwirkung von Prüfmedien auf Polyvinylchlorid (PVC)

Eigenschaft	Prüfverfahren	Einheit	Geforderter Wert
Massenänderung nach Lagerung in entionisiertem Wasser und dem gelagerten Produkt oder in Prüfflüssigkeiten nach EN 14879-4:2007, Anhang C	Nach EN ISO 62 im Normalklima, die Änderung ist nach Lagerungsdauern von 3 d, 14 d und 56 d zu bestimmen	%	≤ 15
Änderung von Zugfestigkeit und Bruchdehnung in Längs- und Querrichtung nach Lagerung in entionisiertem Wasser und dem gelagerten Produkt (56 d bei 23 °C) oder in Prüfflüssigkeiten nach EN 14879-4:2007, Anhang C	EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 Prüfgeschwindigkeit: 200 mm/min ± 10 % Probekörper: Typ 2	%	≤ 25 Für die Bruchdehnung gilt der Messwert nach Tabelle 3
Änderung von Zugfestigkeit und Bruchdehnung in Längs- und Querrichtung nach Lagerung gefalzter Materialien in entionisiertem Wasser und dem gelagerten Produkt (56 d bei 23 °C) oder in Prüfflüssigkeiten nach EN 14879-4:2007, Anhang C	EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 Prüfgeschwindigkeit: 200 mm/min ± 10 % Probekörper: Typ 2	%	≤ 25
Änderung des Verhaltens der Fügenaht in der Scherprüfung nach Lagerung in entionisiertem Wasser und dem gelagerten Produkt (56 d bei 23 °C) oder in Prüfflüssigkeiten nach EN 14879-4:2007, Anhang C	EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 Prüfgeschwindigkeit: 200 mm/min ± 10 % Probekörper: Typ 2	—	Risse außerhalb der Fügenaht

Die mechanischen Eigenschaften von Thermoplasten und thermoplastischen Elastomeren, ausgenommen Polyvinylchlorid (PVC), müssen den Festlegungen von Tabelle 5 entsprechen.

Tabelle 5 — Mechanische Eigenschaften von Thermoplasten und thermoplastischen Elastomeren, ausgenommen Polyvinylchlorid (PVC)

Nr.	Eigenschaft	Prüfverfahren	Einheit	Geforderter Wert
1	Zugfestigkeit in Längs- und Querrichtung	EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 Prüfgeschwindigkeit: 200 mm/min $\pm$ 10 % Probekörper: Typ 2	N/mm	≥ 15
2	Bruchdehnung in Längs- und Querrichtung	EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 Prüfgeschwindigkeit: 200 mm/min $\pm$ 10 % Probekörper: Typ 2	%	> 200
3	Verhalten der Fügenaht in der Scherprüfung	EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 Prüfgeschwindigkeit: 200 mm/min $\pm$ 10 % Probekörper: Typ 2	—	Risse außerhalb der Fügenaht, Fügefaktor $\geq 0,5$
4	Haftung der Schichten untereinander bei Bahnen mit mehrschichtigem Aufbau	Nach EN ISO 24345, ISO 6133, EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3; Prüfgeschwindigkeit: 100 mm/min $\pm$ 10 % Probekörper: Typ 2	N/mm	$\geq 1,0$
5	Maßänderung in Längs- und Querrichtung nach Lagerung bei 80 °C	EN 1107-2; im Wärmeschrank 2 h in Luft von (80 ± 2) °C und dann 30 min im Normalklima auf einer Unterlage, die die Maße nicht beeinflussen darf	%	≤ 10
6	Verhalten in Längs- und Querrichtung beim Falzen bei einer Temperatur von -20 °C in beliebiger Richtung	EN 495-5	—	Weder an der Ober- noch an der Unterseite dürfen Risse auftreten
7	Dicke	EN 1849-2	%	Mittlere Abweichung ± 10
8	Dichte	EN ISO 1183-1	%	Mittlere Abweichung ± 10

Die Einwirkung von Prüfmedien auf Thermoplaste und thermoplastische Elastomere, ausgenommen Polyvinylchlorid (PVC), muss den Festlegungen von Tabelle 6 entsprechen.

Tabelle 6 — Einwirkung von Prüfmedien auf Thermoplaste und thermoplastische Elastomere, ausgenommen Polyvinylchlorid (PVC)

Eigenschaft	Prüfverfahren	Einheit	Geforderter Wert
Massenänderung nach Lagerung in entionisiertem Wasser und dem gelagerten Produkt oder in Prüf Flüssigkeiten nach EN 14879-4:2007, Anhang C	Nach EN ISO 62 im Normalklima, die Änderung ist nach Lagerungsdauern von 3 d, 14 d und 56 d zu bestimmen	%	≤ 20
Änderung von Zugfestigkeit und Bruchdehnung in Längs- und Querrichtung nach Lagerung in entionisiertem Wasser und dem gelagerten Produkt (56 d bei 23 °C) oder in Prüf Flüssigkeiten nach EN 14879-4:2007, Anhang C	EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 Prüfgeschwindigkeit: 200 mm/min ± 10 % Probekörper: Typ 2	%	≤ 50
Änderung von Zugfestigkeit und Bruchdehnung in Längs- und Querrichtung nach Lagerung gefalzter Materialien in entionisiertem Wasser und dem gelagerten Produkt (56 d bei 23 °C) oder in Prüf Flüssigkeiten nach EN 14879-4:2007, Anhang C	EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 Prüfgeschwindigkeit: 200 mm/min ± 10 % Probekörper: Typ 2	%	≤ 60 Für die Bruchdehnung gilt der Messwert nach Tabelle 5
Änderung des Verhaltens der Fügenaht in der Scherprüfung nach Lagerung in entionisiertem Wasser und dem gelagerten Produkt (56 d bei 23 °C) oder in Prüf Flüssigkeiten nach EN 14879-4:2007, Anhang C	EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 Prüfgeschwindigkeit: 200 mm/min ± 10 % Probekörper: Typ 2	—	Risse außerhalb der Fügenaht

Die Innenschicht von Leckschutzauskleidungen und die Außenschicht von Leckschutzummantelungen mit Formmassen aus Epoxidharz (EP) oder ungesättigtem Polyesterharz (UP) müssen die in Tabelle 7 festgelegten Anforderungen erfüllen. Für die Prüfung ist die Innenschicht von Leckschutzauskleidungen bzw. die Außenschicht von Leckschutzummantelungen in der ursprünglichen Höhe ohne Abstandhalter zu verwenden.

Tabelle 7 — Anforderungen an die Innenschicht von Leckschutzauskleidungen bzw. die Außenschicht von Leckschutzummantelungen mit Formmassen aus Epoxidharz (EP) oder ungesättigtem Polyesterharz (UP)

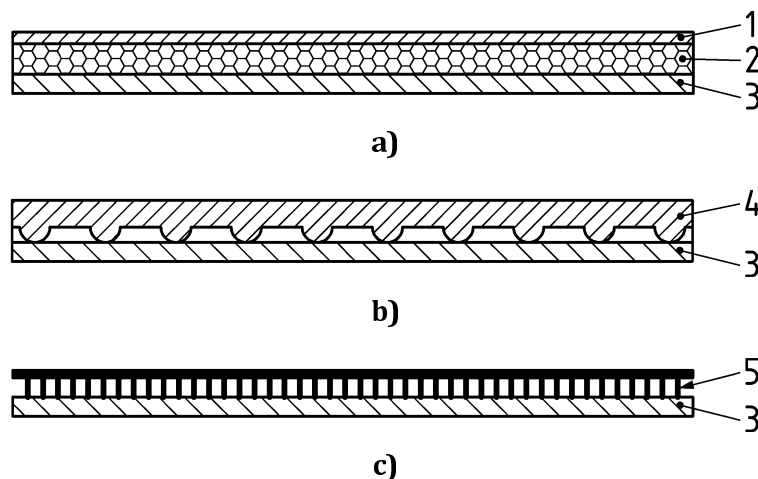
Eigenschaft	Einheit	Prüfverfahren	Prüfmuster		Mittelwert der Eigenschaft
			Maße mm	Anzahl	
Biegefestigkeit	MPa	EN ISO 178	EN ISO 178	5	≥ 80
Schlagfestigkeit	kJ/m ²	EN ISO 179-1 und EN ISO 179-2	EN ISO 179-1	5	≥ 5
Maßhaltigkeit bei Erwärmung	°C	EN ISO 75-1 EN ISO 75-2 EN ISO 75-3	EN ISO 75-2 EN ISO 75-3	3	≥ 50
Gewichtsänderung nach 28-tägiger Lagerung					
— in destilliertem Wasser bei (20 ± 5) °C	%	EN ISO 175	EN ISO 175	3	+4
— im gelagerten Produkt bei (20 ± 5) °C oder in Prüfflüssigkeiten nach EN 14879-4:2007, Anhang C		Die Probe ist unmittelbar nach der Lagerung abzutrocknen und zu wägen.	Die Schnittflächen sind zu versiegeln.	3	-2
Änderung der Biegefestigkeit nach 28-tägiger Lagerung					
— in destilliertem Wasser bei (20 ± 5) °C	%	EN ISO 178	EN ISO 178	5	≤ -30
— im gelagerten Produkt bei (20 ± 5) °C oder in Prüfflüssigkeiten nach EN 14879-4:2007, Anhang C			Die Schnittflächen sind zu versiegeln.	5	
Die Mittelwerte der Biegefestigkeit und der Schlagfestigkeit müssen die in Tabelle 7 festgelegten Anforderungen erfüllen. Einzelwerte der Biegefestigkeit dürfen bis zu 15 % und Einzelwerte der Schlagfestigkeit bis zu 30 % unter den in Tabelle 7 festgelegten Werten liegen. Die Einzelwerte der anderen Eigenschaften müssen die Anforderungen von Tabelle 7 erfüllen.					

Aus Epoxidharz bestehende Zwischenlagen und Abstandhalter von Leckschutzauskleidungen und Leckschutzummantelungen nach Bild 1 müssen die in Tabelle 8 festgelegten Anforderungen erfüllen.

Tabelle 8 — Anforderungen an aus Epoxidharz bestehende Zwischenlagen und Abstandhalter von Leckschutzauskleidungen und Leckschutzummantelungen

Eigenschaft	Einheit	Prüfverfahren	Prüfmuster		Mittelwert der Eigenschaft
			Maße mm	Anzahl	
Druckfestigkeit im Lieferzustand	N/mm ²	EN ISO 604	Länge und Breite nach EN ISO 604 Höhe: Höhe der Probenahme	5	≥ 1,0 (kein Bruch) bei Tanks mit einer Höhe oder einem Durchmesser ≤ 3 m ≥ 3,0 (kein Bruch) bei Tanks mit einer Höhe oder einem Durchmesser > 3 m
Änderung der Druckfestigkeit nach 112-tägiger Lagerung in Wasser und dem gelagerten Produkt oder in Prüfflüssigkeiten nach EN 14879-4:2007, Anhang C, jeweils bei Umgebungstemperatur	%	EN ISO 604	Länge und Breite nach EN ISO 604 Höhe: Höhe der Probenahme Die Schnittflächen sind zu versiegeln.	5	≥ 0,6 (kein Bruch) bei Tanks mit einer Höhe oder einem Durchmesser ≤ 3 m ≥ 1,8 (kein Bruch) bei Tanks mit einer Höhe oder einem Durchmesser > 3 m

Leckschutzauskleidungen und Leckschutzummantelungen können nach Bild 1 aufgebaut sein.



ANMERKUNG Vor Einbau der Leckschutzauskleidung/Leckschutzummantelung darf die Wand des Tanks mit einer Beschichtung nach EN 14879-4 versehen werden.

Legende

- 1 Innenschicht von Leckschutzauskleidungen/Außenschicht von Leckschutzummantelungen
- 2 Zwischenlage
- 3 Wand des Tanks
- 4 Innenschicht von Leckschutzauskleidungen/Außenschicht von Leckschutzummantelungen in Kombination mit Abstandhaltern
- 5 Innenschicht von Leckschutzauskleidungen/Außenschicht von Leckschutzummantelungen in Kombination mit Abstandhaltern, an der Wand des Tanks angebracht

Bild 1 — Aufbau von Leckschutzauskleidungen und Leckschutzummantelungen

4.1.7 Chemische Widerstandsfähigkeit

4.1.7.1 Innenschicht und Außenschicht in Kontakt mit dem gelagerten Produkt

Für die Komponenten von Leckschutzauskleidungen aus Thermoplasten und thermoplastischen Elastomeren gilt Tabelle 4 und Tabelle 6.

Für die Komponenten von Leckschutzauskleidungen oder Leckschutzummantelungen aus UP oder EP gelten EN 13121-1 und EN 13121-2:2003, 5.2, 5.5 und 5.6.

4.1.7.2 Zwischenlage und Abstandhalter von Leckschutzauskleidungen oder Leckschutzummantelungen in Kontakt mit dem gelagerten Produkt

Nach der Prüfung nach 5.1.5 darf der Strömungswiderstand bei einem Luftvolumendurchfluss von (85 ± 5) l/h höchstens 1 kPa betragen.

4.2 Dauerhaftigkeit der Wirksamkeit

4.2.1 Temperaturbeständigkeit

Für Leckschutzauskleidungen aus Thermoplasten und thermoplastischen Elastomeren gilt Tabelle 3 und Tabelle 5.

Für Zwischenlagen gilt 5.1.4.2.

Für Leckschutzauskleidungen oder Leckschutzummantelungen aus UP oder EP gilt Tabelle 7.

4.2.2 Beständigkeit gegen chemische Angriffe

Für Leckschutzauskleidungen aus Thermoplasten und thermoplastischen Elastomeren gilt Tabelle 4 und Tabelle 6.

Für Leckschutzauskleidungen oder Leckschutzummantelungen aus UP oder EP gilt Tabelle 7, und für Zwischenlagen und Abstandhalter von Leckschutzauskleidungen oder Leckschutzummantelungen gilt Tabelle 8.

4.2.3 Beständigkeit gegen mechanische Beanspruchung

4.2.3.1 Leckschutzauskleidungen

Für die Komponenten von Leckschutzauskleidungen aus Thermoplasten und thermoplastischen Elastomeren gilt Tabelle 3 bis Tabelle 6.

Die Komponenten von Leckschutzauskleidungen aus UP und EP müssen die in EN 13121-1 festgelegten Anforderungen erfüllen.

4.2.3.2 Leckschutzummantelungen

Nach der Prüfung nach 5.2.3.2 dürfen keine in Form von Rissen, Ablösungen oder Schichtspaltung sichtbaren Schäden vorhanden sein.

5 Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren

5.1 Wirksamkeit von Leckschutzauskleidungen und Leckschutzummantelungen

5.1.1 Flüssigkeits- und Gasdichtigkeit

5.1.1.1 Prüfeinrichtung

- Vakuumpumpe mit einem konstanten Volumendurchfluss von 85 l/h;
- Druckpumpe;
- Druckmesseinrichtung mit einer Fehlergrenze von 0,6 % des Messbereichsendwertes;
- Wasser;
- Kübel mit Skalenteilung.

5.1.1.2 Vorbereitung

Der Prüftank muss mit drei über den Tankumfang verteilten Prüfstützen ausgerüstet sein.

Die Prüfrohrleitung muss eine Länge von mindestens 10 m haben und mit vier Prüfstützen ausgerüstet sein. An den Enden des Prüfrohrs muss jeweils ein Prüfstützen angebracht werden, während der dritte und vierte Prüfstützen in einem Abstand von 2,5 m zu den bereits vorhanden Stützen anzubringen sind.

5.1.1.3 Durchführung

Die Prüfung ist bei einer Temperatur über dem Gefrierpunkt von Wasser, jedoch nicht höher als +40 °C durchzuführen.