

DIN EN 12972



ICS 13.300; 23.020.20

Ersatz für  
DIN EN 12972:2018-09

**Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter –  
Prüfung, Inspektion und Kennzeichnung von Metalltanks;  
Deutsche Fassung EN 12972:2018+A1:2024**

Tanks for the transport of dangerous goods –  
Testing, inspection and marking of metallic tanks;  
German version EN 12972:2018+A1:2024

Citernes destinées au transport des matières dangereuses –  
Épreuve, contrôle et marquage des citernes métalliques;  
Version allemande EN 12972:2018+A1:2024

Gesamtumfang 69 Seiten

DIN-Normenausschuss Tankanlagen (NATank)



## **Nationales Vorwort**

Das Dokument EN 12972:2018+A1:2024 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 296 „Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 104-03-05 AA „Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Prüfung, Inspektion und Kennzeichnung von Tanks“ im DIN-Normenausschuss Tankanlagen (NATank).

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, angenommen von CEN am 2024-02-19.

Der Beginn und das Ende von neuem oder geändertem Text werden durch die Änderungsmarken **A1** **A1** angezeigt.

Dieses Dokument enthält in Abschnitt 1 und 5.13.2 Nationale Fußnoten, die ergänzende oder erläuternde Hinweise zur Anwendung des Dokuments geben.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN ([www.din.de](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

### **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 12972:2018-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überarbeitung des europäischen Vorworts;
- b) Überarbeitung der normativen Verweisungen;
- c) Überarbeitung der Überschrift von 3.2.4;
- d) Überarbeitung von Abschnitt 4 und Abschnitt 5;
- e) Überarbeitung von Anhang B bis Anhang E;
- f) Überarbeitung der Literaturhinweise;
- g) redaktionelle Überarbeitung des Dokuments.

### **Frühere Ausgaben**

DIN EN 12972: 2001-08, 2007-04, 2015-04, 2018-09

Deutsche Fassung

## Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Prüfung, Inspektion und Kennzeichnung von Metalltanks

Tanks for the transport of dangerous goods —  
Testing, inspection and marking of metallic tanks

Citernes destinées au transport  
des matières dangereuses —  
Épreuve, contrôle et marquage des citernes métalliques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 20. Mai 2018 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 19. Februar 2024 vom CEN angenommen wurde.

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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

## Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort . . . . .	6
Einleitung . . . . .	7
1 Anwendungsbereich . . . . .	8
2 Normative Verweisungen . . . . .	8
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen . . . . .	10
3.1 Begriffe . . . . .	10
3.2 Symbole und Abkürzungen . . . . .	11
3.2.1 Allgemeine Symbole und Abkürzungen . . . . .	12
3.2.2 Symbole für zerstörungsfreie Prüfverfahren (in Tabelle 1 und Tabelle 2 verwendet) . . . . .	12
3.2.3 Symbole für Schweißnaht-Positionen (siehe Bild 1, verwendet in Tabelle 1) . . . . .	12
3.2.4 $\square_{A1}$ Symbole für Schweißnahtfehler (in Tabelle 3, Tabelle 6 und Tabelle 7 verwendet) $\square_{A1}$ . . . . .	12
3.2.5 Symbole für Werkstoffeigenschaften (in Anhang B verwendet) . . . . .	13
3.2.6 Symbole für Herstellungstoleranzen (in Anhang F verwendet) . . . . .	13
4 Inspektionen und Prüfungen . . . . .	13
4.1 Allgemeines . . . . .	13
4.2 Prüfung zur Baumusterzulassung . . . . .	13
4.2.1 Allgemeines . . . . .	13
4.2.2 Umfang der Prüfung . . . . .	14
4.2.3 Dokumentation . . . . .	15
4.3 Prüfung für Änderungen eines Tanks . . . . .	15
4.4 Erstmalige Prüfung . . . . .	15
4.4.1 Umfang der Prüfung . . . . .	15
4.4.2 Dokumentation, Bescheinigung und Kennzeichnung . . . . .	16
4.5 Wiederkehrende Prüfung . . . . .	16
4.5.1 Umfang der Prüfung . . . . .	16
4.5.2 Dokumentation, Bescheinigung und Kennzeichnung . . . . .	17
4.6 Zwischenprüfung . . . . .	17
4.6.1 Umfang der Prüfung . . . . .	17
4.6.2 Dokumentation, Bescheinigung und Kennzeichnung . . . . .	17
4.7 $\square_{A1}$ Außerordentliche Prüfung $\square_{A1}$ . . . . .	17
4.7.1 Allgemeines . . . . .	17
4.7.2 $\square_{A1}$ Außerordentliche Prüfung $\square_{A1}$ nach Beschädigung oder Reparatur des Tankkörpers . . . . .	17
4.7.3 $\square_{A1}$ Außerordentliche Prüfung $\square_{A1}$ nach der Reparatur oder dem Austausch von Bedienungsausrüstung . . . . .	18
4.7.4 $\square_{A1}$ Außerordentliche Prüfung $\square_{A1}$ nach Austausch von Bedienungsausrüstung unter Hitzeeinwirkung . . . . .	18
4.7.5 $\square_{A1}$ Außerordentliche Prüfung $\square_{A1}$ nach Umbau des Tanks . . . . .	18
4.7.6 $\square_{A1}$ Außerordentliche Prüfung $\square_{A1}$ nach Austausch oder Reparatur des Rahmens oder der baulichen Ausrüstung . . . . .	18
4.7.7 $\square_{A1}$ Außerordentliche Prüfung $\square_{A1}$ vor und nach Reparatur oder Austausch der Schutzauskleidung oder -beschichtung . . . . .	19
4.7.8 Dokumentation, Bescheinigung und Kennzeichnung . . . . .	19
5 Verfahren für und Dokumentation von Inspektionen und Prüfungen . . . . .	19
5.1 Allgemeines . . . . .	19
5.2 Prüfung der Dokumente . . . . .	20
5.2.1 Prüfung zur Baumusterzulassung . . . . .	20
5.2.2 Erstmalige Prüfung . . . . .	21
5.2.3 Wiederkehrende Prüfung . . . . .	22
5.2.4 Zwischenprüfung . . . . .	23
5.2.5 $\square_{A1}$ Außerordentliche Prüfung $\square_{A1}$ . . . . .	23
5.3 Prüfung der Auslegungsdaten . . . . .	25

5.3.1	Umfang der Prüfung	25
5.3.2	Prüfung der Herstellungsbedingungen	25
5.3.3	Prüfung der Werkstoffe und der Wanddicken	25
5.3.4	Prüfung der Herstellungsverfahren	25
5.3.5	Prüfung der Hauptmaße	26
5.3.6	Zerstörungsfreie Prüfung der Schweißnähte	26
5.3.7	Mechanische Prüfungen	34
5.4	Prüfung des Tankkörpers von innen	37
5.4.1	Prüfung des Zustandes des Tankkörpers	37
5.4.2	Prüfung der Schutzauskleidung oder -beschichtung	37
5.5	Prüfung des Tanks von außen	37
5.5.1	Prüfung des Zustandes des Tanks	37
5.5.2	Prüfung der Befestigungseinrichtungen und der baulichen Ausrüstung des Tanks	38
5.5.3	Prüfung der Kennzeichnung	38
5.5.4	Prüfung des Erdungsanschlusses	38
5.6	Hydraulische Druckprüfung	38
5.6.1	Allgemeines	38
5.6.2	Umfang der Prüfung	39
5.6.3	Prüfdruck	39
5.6.4	Prüfflüssigkeit	40
5.6.5	Gas als Prüffluid	40
5.6.6	Druckbeaufschlagung	41
5.6.7	Prüfdauer	41
5.6.8	Messung	41
5.6.9	Bewertung der Prüfung	41
5.7	Vakuumprüfung	41
5.7.1	Prüfverfahren	41
5.7.2	Messung	42
5.7.3	Bewertung der Prüfung	42
5.8	Dichtheitsprüfung	42
5.8.1	Allgemeines	42
5.8.2	Umfang der Prüfung	42
5.8.3	Prüfdruck für die Dichtheitsprüfung	43
5.8.4	Prüffluid für die Dichtheitsprüfung	43
5.8.5	Druckbeaufschlagung	43
5.8.6	Prüfdauer	44
5.8.7	Besondere Dichtheitsprüfung beim Einbau bestimmter Ausrüstungsteile	44
5.8.8	Bewertung der Prüfung	45
5.9	Bestimmung des Fassungsraums	45
5.10	Prüfung der Bedienungsausrüstung	45
5.10.1	Allgemeines	45
5.10.2	Prüfung der Bedienungsausrüstung zur Baumusterzulassung des Tanks	45
5.10.3	Prüfung der Bedienungsausrüstung für andere Prüfungen	45
5.10.4	Prüfung des zufriedenstellenden Betriebs der Bedienungsausrüstung	46
5.11	Prüfung des Rahmens oder anderer baulicher Ausrüstung von ortsbeweglichen Tanks und Tankcontainern	47
5.11.1	Prüfung des Rahmens oder anderer baulicher Ausrüstung für die Baumusterzulassung	47
5.11.2	Erstmalige und wiederkehrende Prüfung, $\text{A}_1$ Zwischenprüfung sowie außerordentliche Prüfung $\text{A}_1$ des Rahmens oder anderer baulicher Ausrüstung von ortsbeweglichen Tanks und Tankcontainern	47
5.12	Dynamische longitudinale Stoßprüfung	48
5.12.1	Ortsbewegliche Tanks	48
5.12.2	Kesselwagen	48
5.13	Prüfbericht, Bescheinigung und Kennzeichnung	48
5.13.1	Prüfbericht für die Baumusterzulassung	48
5.13.2	Bescheinigung der erstmaligen und wiederkehrenden Prüfung, der $\text{A}_1$ Zwischenprüfung sowie der außerordentlichen Prüfung $\text{A}_1$	48

5.13.3 Kennzeichnung . . . . .	48
Anhang A (informativ) Anwendbare Bestandteile der Tankprüfung — Übersichtstabelle . . . . .	50
Anhang B (normativ) Technisches Datenblatt für die Baumusterzulassung . . . . .	52
Anhang C (informativ) Bescheinigung über die erstmalige, die wiederkehrende Prüfung, die [A1] Zwischenprüfung und die außerordentliche Prüfung [A1] . . . . .	56
Anhang D (informativ) Tankschilder für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge) und Aufsetztanks für die Beförderung von gefährlichen Gütern . . . . .	58
D.1 Tankschild . . . . .	58
D.2 Inhalt der Kennzeichnung des Tankschildes . . . . .	59
Anhang E (normativ) [A1] Tankschilder für Tankcontainer, die für die Beförderung von gefährlichen Gütern vorgesehen sind [A1] . . . . .	60
Anhang F (normativ) Herstellungstoleranzen (auf Grundlage von EN 13445-4 [19]) . . . . .	62
F.1 Oberflächengeometrie von Schweißnähten . . . . .	62
F.2 Mittellinienversatz . . . . .	62
F.3 Kantenversatz . . . . .	62
F.3.1 Linearer Kantenversatz zwischen Bauteilen . . . . .	62
F.3.2 Verbindung von Teilen mit unterschiedlicher Wanddicke . . . . .	63
F.4 Toleranzen für Tanks . . . . .	63
F.4.1 Außendurchmesser . . . . .	63
F.4.2 Unrundheit . . . . .	63
F.4.3 Abweichung von der Längsachse . . . . .	63
F.4.4 Formabweichungen . . . . .	63
F.4.5 Winkelversatz der Mittellinie . . . . .	65
F.4.6 Gewölbte Böden . . . . .	65
Literaturhinweise . . . . .	66

## Bilder

Bild 1 — Symbole für Schweißnaht-Positionen . . . . .	12
Bild 2 — Prüfstück-Positionen . . . . .	35
Bild F.1 — Mittellinienversatz $d_1$ . . . . .	62
Bild F.2 — Details der Messlehre und Messung der Aufdachung . . . . .	64

## Tabellen

Tabelle 1 — Zerstörungsfreie Prüfungen, die an Schweißnähten an Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter ausgeführt werden müssen . . . . .	27
Tabelle 2 — Zulässige Prüfverfahren (auf Grundlage von EN ISO 17635:2016, Tabelle 2 und Tabelle 3 [7]) . . . . .	28
Tabelle 3 — Annahmekriterien für Schweißunregelmäßigkeiten . . . . .	29
Tabelle 4 — Anzuwendende Normen für Eindringprüfung, Magnetpulverprüfung und Wirbelstromprüfung . . . . .	31
Tabelle 5 — Annahmekriterien für alle Schweißnahtfaktoren . . . . .	32
Tabelle 6 — Annahmekriterien für Durchstrahlungsprüfung . . . . .	32
Tabelle 7 — Annahmekriterien für die Durchstrahlungsprüfung von Porosität . . . . .	33
Tabelle 8 — Prüfdrücke für die hydraulische Druckprüfung der Heizausrüstung . . . . .	40
Tabelle 9 — Prüfdrücke für die Dichtheitsprüfung . . . . .	43
Tabelle A.1 — Anwendbare Bestandteile der Tankprüfung . . . . .	50
Tabelle C.1 — Beispiel für eine Bescheinigung nach 5.13.2 . . . . .	56
Tabelle D.1 — Tankschild . . . . .	58
Tabelle D.2 — Inhalt der Kennzeichnung des Tankschildes . . . . .	59
Tabelle E.1 — Allgemeine Informationen . . . . .	60
Tabelle E.2 — Ergänzung für komprimierte oder verflüssigte Gase . . . . .	61

<b>Tabelle E.3 — Ergänzung für tiefgekühlt verflüssigte Gase . . . . .</b>	<b>61</b>
<b>Tabelle F.1 — Höchst zulässige Aufdachung <math>P</math> an Längsschweißnähten für Tankkörper, die hauptsächlich nichtzyklischen Belastungen ausgesetzt sind . . . . .</b>	<b>65</b>

## **Europäisches Vorwort**

Dieses Dokument (EN 12972:2018+A1:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 296 „Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, angenommen von CEN am 2024-02-19.

Dieses Dokument ersetzt A1 EN 12972:2018 A1.

Der Beginn und das Ende von neuem oder geändertem Text werden durch die Änderungsmarken A1 A1 angezeigt.

A1 *gestrichener Text* A1

Gegenüber EN 12972:2015 wurden folgende grundlegende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung an RID [1] und ADR [2], soweit bekannt bei Veröffentlichung dieses Dokuments;
- b) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- c) Ergänzung der Anforderungen für die zerstörungsfreie Prüfung und die Herstellungstoleranzen;
- d) Änderung der hydraulischen Druckprüfung und der Dichtheitsprüfung;
- e) Löschung der Unterabschnitte 5.6.4 „Prüffluid“ und 5.6.5 „Vorkehrungen für Gas als Prüffluid“;
- f) Löschung von Anhang C „Hydraulische Druckprüfung mit Gasen — Gefährdungen und Vorkehrungen“.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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

## **Einleitung**

Die Arten und Häufigkeiten der Inspektionen und Prüfungen sowie die Zuständigkeiten sind durch die einschlägigen Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter festgelegt. Dieses Dokument wird verbindlich, wenn es in der einschlägigen Vorschrift bezüglich der Beförderung gefährlicher Güter als solches erklärt wird. In allen anderen Fällen bleibt es wie jede Europäische Norm freiwillig, mit dem Ziel, als Anleitung für die Prüfung, Inspektion und Kennzeichnung von Metalltanks verwendet zu werden.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Prüfung, Inspektion und Kennzeichnung für die Baumusterprüfung, erstmalige Prüfung, wiederkehrende Prüfung, Zwischenprüfung und **IA** außerordentliche Prüfung **AI**<sup>N1</sup> von Metalltanks (Tankkörper und Ausrüstung) von fest verbundenen Tanks (Tankfahrzeugen), Aufsetztanks, Kesselwagen, ortsbeweglichen Tanks und Tankcontainern für die Beförderung gefährlicher Güter fest.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar für Batterie-Fahrzeuge und Batteriewagen, bestehend aus Flaschen, Großflaschen, Druckfässern, Flaschenbündeln, und Gascontainer mit mehreren Elementen (MEGCs, en: multiple-element gas containers), unabhängig davon, ob die Elemente Gefäße oder Tanks sind.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 590, *Kraftstoffe — Dieseldieselfkraftstoff — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 837-1, *Druckmessgeräte — Teil 1: Druckmessgeräte mit Rohrfedern — Maße, Messtechnik, Anforderungen und Prüfung*

EN 837-2, *Druckmessgeräte — Teil 2: Auswahl- und Einbauempfehlungen für Druckmessgeräte*

EN 837-3, *Druckmessgeräte — Teil 3: Druckmessgeräte mit Platten- und Kapselfedern — Maße, Messtechnik, Anforderungen und Prüfung*

EN 12079-1, *Offshore-Container und zugehörige Anschlagarnituren — Teil 1: Offshore-Container — Auslegung, Herstellung und Kennzeichnung*

EN 12663-2, *Bahnanwendungen — Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen — Teil 2: Güterwagen*

EN 13094:2015, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Metalltanks mit einem Betriebsdruck von höchstens 0,5 bar — Auslegung und Bau*

EN ISO 148-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 148-1)*

EN ISO 3452-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 3452-1)*

EN ISO 3834-2, *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen — Teil 2: Umfassende Qualitätsanforderungen (ISO 3834-2)*

EN ISO 4136, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Querzugversuch (ISO 4136)*

EN ISO 5173, *Zerstörende Prüfungen von Schweißnähten an metallischen Werkstoffen — Biegeprüfungen (ISO 5173)*

**IA** EN ISO 5817, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817) **AI***

---

N1 Nationale Fußnote: Die Änderung von „exceptional check“ zu „exceptional inspection“ betrifft nicht die Deutsche Sprachfassung; die Änderungsmarken wurden dennoch im gesamten Dokument gesetzt.

EN ISO 6520-1:2007, *Schweißen und verwandte Prozesse — Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an metallischen Werkstoffen — Teil 1: Schmelzschiweißen (ISO 6520-1:2007)*

EN ISO 9015-1:2011, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Härteprüfung — Teil 1: Härteprüfung für Lichtbogenschweißverbindungen (ISO 9015-1:2001)*

EN ISO 9016:2012, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Kerbschlagbiegeversuch — Probenlage, Kerbrichtung und Beurteilung (ISO 9016:2012)*

EN ISO 9606-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschiweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1)*

EN ISO 9606-2, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschiweißen — Teil 2: Aluminium und Aluminiumlegierungen (ISO 9606-2)*

EN ISO 9606-3, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschiweißen — Teil 3: Kupfer und Kupferlegierungen (ISO 9606-3)*

EN ISO 9606-4, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschiweißen — Teil 4: Nickel und Nickellegierungen (ISO 9606-4)*

EN ISO 9712, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung (ISO 9712)*

**[A1]** EN ISO 10042, *Schweißen — Lichtbogenschweißverbindungen an Aluminium und seinen Legierungen — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 10042)* **[A1]**

**[A1]** EN ISO 10863, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Anwendung der Beugungslaufzeittechnik (TOFD) (ISO 10863)* **[A1]**

EN ISO 11666, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 11666)*

**[A1]** EN ISO 13588, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Anwendung von automatisierter phasengesteuerter Array-Technologie (ISO 13588)* **[A1]**

EN ISO 14731, *Schweißaufsicht — Aufgaben und Verantwortung (ISO 14731)*

EN ISO 14732, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14732)*

EN ISO 15607, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Allgemeine Regeln (ISO 15607)*

**[A1]** EN ISO 15626, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Beugungslaufzeittechnik (TOFD) — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 15626)* **[A1]**

CEN ISO/TR 15608, *Schweißen — Richtlinien für eine Gruppeneinteilung von metallischen Werkstoffen (ISO/TR 15608)*

EN ISO 15609-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO 15609-1)*

EN ISO 15614-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen (ISO 15614-1)*

EN ISO 15614-2, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 2: Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen (ISO 15614-2)*

EN ISO 17636-1, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung — Teil 1: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit Filmen (ISO 17636-1)*

EN ISO 17636-2, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung — Teil 2: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit digitalen Detektoren (ISO 17636-2)*

EN ISO 17637, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Sichtprüfung von Schmelzschweißverbindungen (ISO 17637)*

EN ISO 17638, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung (ISO 17638)*

EN ISO 17639:2013, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Makroskopische und mikroskopische Untersuchungen von Schweißnähten (ISO 17639:2003)*

EN ISO 17640, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Techniken, Prüfklassen und Bewertung (ISO 17640)*

EN ISO 17643:2015, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Wirbelstromprüfung von Schweißverbindungen durch Vektorauswertung (ISO 17643:2015)*

**A1** EN ISO 19285, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfungen mit Phased-Arrays (PAUT) — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 19285) **A1***

EN ISO 23277:2015, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Eindringprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 23277:2015)*

EN ISO 23278:2015, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 23278:2015)*

IMO MSC/Circ. 860, Guidelines for the approval of offshore containers handled in open seas<sup>1</sup>

UN Manual of Tests and Criteria, Teil IV<sup>2</sup>

## **3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen**

### **3.1 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

---

1 Kann erworben werden von der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO, en: International Maritime Organization), 4 Albert Embankment, Lambeth, London SE1 7SR, Vereinigtes Königreich.

2 Kann erworben werden von der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UNECE, en: United Nations Economic Commission for Europe), 8 Avenue de la Paix, 1202 Genf, Schweiz.

ANMERKUNG 1 Wenn nicht anders festgelegt, werden die in diesem Dokument verwendeten Begriffe entsprechend den geltenden Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter verwendet.

ANMERKUNG 2 Zusätzliche Begriffe können EN 14564 [4] entnommen werden.

### 3.1.1

#### **Sachverständiger**

je nach nationalem Recht eine einzelne Person, die von der zuständigen Behörde anerkannt ist, oder eine nationale Stelle, die von der zuständigen Behörde anerkannt ist, oder eine von der zuständigen Behörde zugelassene Überwachungsstelle, um bestimmte Inspektionen und Prüfungen in Übereinstimmung mit dem Geltungsumfang ihrer Zulassung durchzuführen

Anmerkung 1 zum Begriff: Nach RID/ADR werden Prüfungs- und Inspektionsaufgaben entweder an die zuständige Behörde oder an die Überwachungsstellen oder an von der zuständigen Behörde zugelassene Sachverständige (einzelne Personen) vergeben. RID und ADR enthalten ausführliche Anforderungen an die Qualifikationen, Verpflichtungen, Akkreditierungen und Zulassungen dieser Überwachungsstellen.

### 3.1.2

#### **Schutzauskleidung oder -beschichtung**

Auskleidung oder Beschichtung, die den metallischen Tankwerkstoff vor Korrosion durch die zu befördernden Stoffe oder vor Reaktion mit den zu befördernden Stoffen schützt

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies gilt nicht für Auskleidungen oder Beschichtungen, die nur zum Schutz des zu befördernden Stoffes verwendet werden.

### 3.1.3

#### **Reparatur**

Beseitigung eines Fehlers

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies beinhaltet nicht die gewöhnliche Bedienung und Wartungstätigkeiten am Tankkörper oder der Bedienungsausrüstung oder den Austausch von Dichtungen oder Bedienungsausrüstung derselben Spezifikationen.

### 3.1.4

#### **technisches Regelwerk**

Regelwerk oder Norm(en), wonach der Tank ausgelegt und gebaut worden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: In RID/ADR wird diese Benennung im Zusammenhang mit Tanks verwendet, die NICHT nach den in Bezug genommenen Normen ausgelegt, gebaut und geprüft worden sind. Für die Anwendung dieser Norm gelten EN 14025 [5] und EN 13094 als technisches Regelwerk.

### 3.1.5

#### **Änderung**

<Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter> Arbeit an einem bestehenden Tank mit einer gültigen, abgelauenen oder zurückgezogenen Baumusterzulassung, die zu einer Nicht-Übereinstimmung mit dieser Baumusterzulassung führt

### 3.1.6

#### **Umbau**

<Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter> Arbeit an einem bestehenden Tank mit einer gültigen, abgelauenen oder zurückgezogenen Baumusterzulassung, durch die der Tank im Geltungsbereich der Baumusterzulassung bleibt, vorausgesetzt, die ursprüngliche Baumusterzulassung entspricht zum Zeitpunkt der Arbeit der einschlägigen Vorschrift für die Beförderung gefährlicher Güter

## 3.2 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten folgende Symbole und Abkürzungen.

### 3.2.1 Allgemeine Symbole und Abkürzungen

$e$	Nenndicke des Tankkörpers
$D_i$	Durchmesser des innenliegenden Rohrs
ZfP	Zerstörungsfreie Prüfung
$\lambda$	Schweißnahtfaktor

### 3.2.2 Symbole für zerstörungsfreie Prüfverfahren (in Tabelle 1 und Tabelle 2 verwendet)

VT	Sichtprüfung (en: visual testing)
UT	Ultraschallprüfung (en: ultrasonic testing)
PT	Eindringprüfung (en: penetrant testing)
MT	Magnetpulverprüfung (en: magnetic particle testing)
RT	Durchstrahlungsprüfung (en: radiographic testing)
ET	Wirbelstromprüfung (en: eddy current testing)

### 3.2.3 Symbole für Schweißnaht-Positionen (siehe Bild 1, verwendet in Tabelle 1)

N	geschweißte T-Verbindung (en: node)
C	ringförmige (en: circular) Schweißnähte oder Querverbindungen desselben zylindrischen oder konischen Teils mit einem umlaufenden oder ringförmigen Teil
NC	Längsschweißnähte oder solche, die nicht zum Typ C gehören (en: non-circular)

Die Schweißnaht eines halbkugelförmigen Bodens ähnelt einer Längsschweißnaht (NC), wenn sie jenseits des zylindrischen Teils des Bodens liegt.

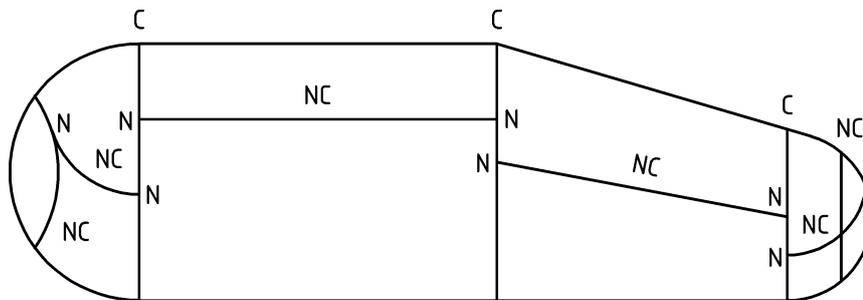


Bild 1 — Symbole für Schweißnaht-Positionen

### 3.2.4 $\text{A}_1$ Symbole für Schweißnahtfehler (in Tabelle 3, Tabelle 6 und Tabelle 7 verwendet) $\text{A}_1$

$a$	Nenndicke der Kehlschweißnaht
$b$	Breite der Schweißnahtverstärkung (Breite der übermäßigen Schweißung)
$d$	Porendurchmesser
$h$	Höhe der Unregelmäßigkeit
$l$	Länge der Unregelmäßigkeit
$t$	Wand- oder Blechdicke
$w$	Breite der Unregelmäßigkeit

### 3.2.5 Symbole für Werkstoffeigenschaften (in Anhang B verwendet)

$A$	Reißdehnung
$R_e$	Dehngrenze
$R_m$	Zugfestigkeit

### 3.2.6 Symbole für Herstellungstoleranzen (in Anhang F verwendet)

$d_1$	Mittellinienversatz
$D$	Innendurchmesser des Tankkörpers
$O$	Unrundheit
$P$	Scheitelpunkte

## 4 Inspektionen und Prüfungen

### 4.1 Allgemeines

Entsprechend den einschlägigen Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter müssen die Tankkörper und deren Ausrüstung Inspektionen unterzogen werden, damit die Baumusterzulassungsbescheinigung ausgestellt werden kann, sie müssen für die Änderung eines Tanks einer Prüfung unterzogen werden sowie den erstmaligen Prüfungen, Zwischenprüfungen, wiederkehrenden Prüfungen und der  $\boxed{A_1}$  außerordentlichen Prüfung  $\boxed{A_1}$ , sofern erforderlich, wie in der Übersichtstabelle von Anhang A dargelegt und wie in dieser Norm angegeben.

Bei allen nach diesem Dokument durchgeführten Inspektionen und Prüfungen muss der Zustand des Tanks zum Zeitpunkt der Inspektion oder Prüfung angegeben werden.

### 4.2 Prüfung zur Baumusterzulassung

#### 4.2.1 Allgemeines

Die Prüfung zur Baumusterzulassung muss an einem Baumuster eines Tanks für entweder einen einzelnen Tank oder für eine Baureihe von Tanks durchgeführt werden. Bei einer Baumusterzulassung, die eine eingeschränkte Abweichung der Auslegung umfasst, sind die folgenden Abweichungen der Auslegung erlaubt, ohne dass eine neue Zulassung notwendig ist, falls keine anderen technischen oder rechtlichen Anforderungen dem entgegenstehen:

- Verkleinerung des ursprünglichen Bereiches der Auslegungstemperatur;
- Verringerung der höchsten Bruttomasse;
- Verringerung des Volumens, die nur aus Abweichungen in Durchmesser (gilt nicht für Querschnitte mit Aussparungen oder Ausbuchtungen) und Länge resultiert, wobei die zugehörige Berechnung und Zeichnungen den jeweils beantragten Durchmesser, die jeweils beantragte Länge und die jeweils beantragte Anzahl der Tankabteile unter den ungünstigsten Bedingungen enthalten, d. h.:
  - größte Dichte der Güter;
  - größte Länge und größter Durchmesser des Tankkörpers;
  - größtes Fassungsvermögen des vorderen Tankabteils;

- größtes Fassungsvermögen des hinteren Tankabteils. Bei nichtzylindrischen Tankkörpern nach EN 13094:2015, 6.3, darf lediglich die Höhe verringert werden.

ANMERKUNG Es wird auf die zulässigen Abweichungen von der Auslegung bezüglich einer Verkleinerung des Volumens von ortsbeweglichen Tanks hingewiesen, die im UN-Handbuch über Prüfungen und Kriterien (en: UN Manual of Tests and Criteria), Teil IV, Abschnitt 41, festgelegt sind.

- Abweichungen in der Güte der verwendeten Werkstoffe dürfen unter folgenden Vorbehalten erlaubt werden:
  - es sind die gleichen qualifizierten Schweißverfahren nach EN ISO 15614-1 oder EN ISO 15614-2 anwendbar;
  - die Berechnung wird für den ungünstigsten Fall durchgeführt, d. h. insbesondere, dass die für jedes Bauteil gewählten mechanischen Eigenschaften den niedrigsten Werten der verwendeten Güteklassen entsprechen;
- Verlegung oder Änderung von Stützen und Einsteigeöffnungen, vorausgesetzt, dass das gleiche Schutzniveau sichergestellt ist und die Berechnung der Festigkeit den ungünstigsten Fall berücksichtigt;
- Verringerung der Anzahl von Stützen;
- Erhöhung der Anzahl von Schwallwänden und Schwallblechen;
- Erhöhung der Dicke(n) des Tankkörpers, vorausgesetzt, dass die gleichen Schweißverfahren verwendet werden;
- für Drucktanks eine Verringerung des höchsten Betriebsdruckes;
- Erhöhung der Dicke der für den zusätzlichen Schutz verwendeten Isolierung;
- Erhöhung der Wirksamkeit der thermischen Isolierung des Tanks;
- Verwendung alternativer Bedienungsausrüstung, falls keine Änderung in der technischen Spezifikation der Ausrüstung vorgenommen wird und diese an derselben Stelle angebracht wird.

## **4.2.2 Umfang der Prüfung**

### **4.2.2.1 Prüfung zur erstmaligen Baumusterzulassung**

Die Prüfung zur erstmaligen Baumusterzulassung ist entsprechend den folgenden Unterabschnitten durchzuführen:

- Prüfung der Dokumente (siehe 5.2.1);
- Prüfung der Auslegungsdaten (siehe 5.3);
- Prüfung des Tankkörpers von innen (siehe 5.4);
- Prüfung des Tanks von außen (siehe 5.5);
- hydraulische Druckprüfung (siehe 5.6);
- Vakuumprüfung (siehe 5.7; nur wenn verlangt und falls weder Berechnung noch Finite-Elemente-Analyse durchgeführt worden sind);
- Dichtheitsprüfung (siehe 5.8);

- Bestimmung des Fassungsraums (siehe 5.9);
- Prüfung der Bedienungsausrüstung (siehe 5.10);
- Prüfung des Rahmens oder anderer baulicher Ausrüstung von ortsbeweglichen Tanks und Tankcontainern (siehe 5.11);
- dynamische longitudinale Stoßprüfung von ortsbeweglichen Tanks (siehe 5.12);
- Überprüfung der Kennzeichnung auf dem Tank (siehe 5.13.3).

#### 4.2.2.2 Prüfung für Änderungen einer Baumusterzulassung

Falls eine Änderung der Baumusterzulassung beantragt wird, sind die entsprechenden Bestandteile der Prüfung zur erstmaligen Baumusterzulassung neu zu bewerten. Im Falle einer Änderung muss die Prüfung zur Baumusterzulassung an den Bauteilen durchgeführt werden, die geändert worden sind.

#### 4.2.3 Dokumentation

Die Ergebnisse der Prüfung zur Baumusterzulassung sind vom Sachverständigen in einem Baumusterprüfbericht festzuhalten. Möglicherweise vorliegende Abweichungen von der Auslegung, die geprüft und als mit den Rechtsvorschriften übereinstimmend bewertet worden sind, müssen im Baumusterprüfbericht genannt werden.

ANMERKUNG Ein vorläufiger Bericht kann nach Prüfung der Dokumente erstellt werden.

**A1** Bei Tankfahrzeugen muss zusätzlich zum Bericht über die Baumusterprüfung ein Datenblatt mit den Angaben in Anhang B erstellt werden. Bei anderen Tanks wird empfohlen, zusätzlich zum Bericht über die Baumusterprüfung ein Datenblatt mit den Angaben in Anhang B zu erstellen, um die Erteilung der Baumusterzulassung zu erleichtern. Anhang B muss die Grenzen der zulässigen Abweichungen von der Baumusterzulassung nach 4.2.1 abdecken. **A1**

### 4.3 Prüfung für Änderungen eines Tanks

Im Fall einer Änderung eines bereits betriebenen Tanks, durch die der Tank den Geltungsbereich der Baumusterzulassung verlässt, muss die Prüfung wie folgt ausgeführt werden:

- an den zu ändernden Teilen; und
- mit den anwendbaren Bestandteilen der Prüfung zur Baumusterzulassung und der erstmaligen Prüfung.

In diesem Fall muss eine Zulassungsbescheinigung für die Änderung des Tanks ausgestellt werden.

**A1** ANMERKUNG Die Zulassungsbescheinigung erfüllt die Anforderungen der Bescheinigung nach 6.8.2.3.4 von RID [1] und ADR [2]. **A1**

### 4.4 Erstmalige Prüfung

#### 4.4.1 Umfang der Prüfung

Die erstmalige Prüfung ist entsprechend den folgenden Unterabschnitten durchzuführen:

- Prüfung der Dokumente (siehe 5.2.2);
- Prüfung der Auslegungsdaten (siehe 5.3);
- Prüfung des Tankkörpers von innen (siehe 5.4);

- Prüfung des Tanks von außen (siehe 5.5);
- hydraulische Druckprüfung (siehe 5.6);
- Dichtheitsprüfung (siehe 5.8);
- Bestimmung des Fassungsraums (siehe 5.9, nur falls für einzelne Tanks in einer Vorschrift gefordert);
- Prüfung der Bedienungsausrüstung (siehe 5.10);
- Prüfung des Rahmens oder anderer baulicher Ausrüstung von ortsbeweglichen Tanks und Tankcontainern (siehe 5.11);
- Überprüfung der Kennzeichnung auf dem Tank (siehe 5.13.3).

Für vakuumisolierte Tanks muss ein zufriedenstellendes Vakuum in Übereinstimmung mit den Vorgaben des Herstellers durch Messung bestätigt werden.

#### **4.4.2 Dokumentation, Bescheinigung und Kennzeichnung**

Die Ergebnisse der erstmaligen Prüfung sind vom Sachverständigen in einer Bescheinigung festzuhalten. Für einen einzelnen Tank, der zur Baumusterzulassung geprüft worden ist und die Prüfung bestanden hat, ist eine Bescheinigung für die erstmalige Prüfung auszustellen. Bescheinigung und Kennzeichnung müssen 5.13 entsprechen.

### **4.5 Wiederkehrende Prüfung**

#### **4.5.1 Umfang der Prüfung**

Die wiederkehrende Prüfung ist entsprechend den folgenden Unterabschnitten durchzuführen:

- Prüfung der Dokumente (siehe 5.2.3);
- Prüfung des Tankkörpers von innen (siehe 5.4);
- Prüfung des Tanks von außen (siehe 5.5);
- hydraulische Druckprüfung (siehe 5.6);
- Dichtheitsprüfung (siehe 5.8);
- Prüfung der Bedienungsausrüstung (siehe 5.10);
- Prüfung des Rahmens oder anderer baulicher Ausrüstung von ortsbeweglichen Tanks und Tankcontainern (siehe 5.11).

Für vakuumisolierte Tanks sind die Prüfung des Tankkörpers von innen und die hydraulische Druckprüfung nicht erforderlich, falls ein ausreichendes Vakuum entsprechend den Vorgaben des Herstellers durch Messung bestätigt und gleichzeitig eine Dichtheitsprüfung durchgeführt wird.

Falls Öffnungen in Tankkörpern für die Beförderung von tiefgekühlt verflüssigten Gasen vorhanden sind, ist das Verfahren, mit dem sie vor Wiederinbetriebnahme des Tankkörpers hermetisch verschlossen werden, nach 4.7.5 zu überprüfen.

Im Falle von Tanks für die Beförderung pulverförmiger oder körniger Stoffe darf die hydraulische Druckprüfung entfallen und durch die Dichtheitsprüfung (siehe 5.8) ersetzt werden.

#### 4.5.2 Dokumentation, Bescheinigung und Kennzeichnung

Die Ergebnisse der wiederkehrenden Prüfung sind vom Sachverständigen in einer Bescheinigung festzuhalten. In dieser Bescheinigung sind alle gefundenen Fehler, die die Sicherheit des Tanks oder der Ausrüstung beeinträchtigen können, und alle daraufhin durchgeführten Reparaturen anzugeben. Bescheinigung und Kennzeichnung müssen 5.13 entsprechen.

### 4.6 Zwischenprüfung

#### 4.6.1 Umfang der Prüfung

Die Zwischenprüfung ist entsprechend den folgenden Unterabschnitten durchzuführen:

- Prüfung der Dokumente (siehe 5.2.4);
- Prüfung des Tankkörpers von innen (siehe 5.4; nur falls in einer Vorschrift gefordert);
- Prüfung des Tanks von außen (siehe 5.5);
- Dichtheitsprüfung (siehe 5.8);
- Prüfung der Bedienungsausrüstung (siehe 5.10);
- Prüfung des Rahmens oder anderer baulicher Ausrüstung von ortsbeweglichen Tanks und Tankcontainern (siehe 5.11; nur falls in einer Vorschrift gefordert).

#### 4.6.2 Dokumentation, Bescheinigung und Kennzeichnung

Die Ergebnisse der Zwischenprüfung sind vom Sachverständigen in einer Bescheinigung festzuhalten. In dieser Bescheinigung sind alle gefundenen Fehler, die die Sicherheit des Tanks oder der Ausrüstung beeinträchtigen können und alle daraufhin durchgeführten Reparaturen anzugeben. Bescheinigung und Kennzeichnung müssen 5.13 entsprechen.

### 4.7 Außerordentliche Prüfung

#### 4.7.1 Allgemeines

Die folgenden Unterabschnitte beschreiben, was zu tun ist, wenn ein Tank zu einer  außerordentlichen Prüfung  vorgestellt wird.

#### 4.7.2 Außerordentliche Prüfung nach Beschädigung oder Reparatur des Tankkörpers

Die  außerordentliche Prüfung  nach einer Beschädigung des Tankkörpers, die die Sicherheit des Tanks beeinträchtigt haben kann, und/oder nach einer Reparatur, ist entsprechend den folgenden Unterabschnitten in einem anwendbaren Maß durchzuführen:

- Prüfung der Dokumente (siehe 5.2.5);
- Prüfung der Auslegungsdaten (siehe 5.3);
- Prüfung des Tankkörpers von innen (siehe 5.4);
- Prüfung des Tanks von außen (siehe 5.5);
- hydraulische Druckprüfung (siehe 5.6);
- Dichtheitsprüfung (siehe 5.8);

- Prüfung der Bedienungsausrüstung (siehe 5.10);
- Prüfung des Rahmens oder anderer baulicher Ausrüstung von ortsbeweglichen Tanks und Tankcontainern (siehe 5.11).

#### **4.7.3 $\boxed{A_1}$ Außerordentliche Prüfung $\langle A_1 \rangle$ nach der Reparatur oder dem Austausch von Bedienungsausrüstung**

Die  $\boxed{A_1}$  außerordentliche Prüfung  $\langle A_1 \rangle$  nach der Reparatur oder dem Austausch von Bedienungsausrüstung ist entsprechend den folgenden Unterabschnitten in einem anwendbaren Maß durchzuführen:

- Prüfung der Dokumente (siehe 5.2.5);
- Prüfung der Auslegungsdaten (siehe 5.3);
- Dichtheitsprüfung (siehe 5.8);
- Prüfung der Bedienungsausrüstung (siehe 5.10).

#### **4.7.4 $\boxed{A_1}$ Außerordentliche Prüfung $\langle A_1 \rangle$ nach Austausch von Bedienungsausrüstung unter Hitzeeinwirkung**

Die  $\boxed{A_1}$  außerordentliche Prüfung  $\langle A_1 \rangle$  nach einem Austausch von Bedienungsausrüstung, bei dem die Sicherheit des Tanks oder der Bedienungsausrüstung durch Hitzeeinwirkung (z. B. Schweißen oder Schneiden) beeinträchtigt worden sein kann, ist entsprechend den folgenden Unterabschnitten in einem anwendbaren Maß durchzuführen:

- Prüfung der Dokumente (siehe 5.2.5);
- Prüfung der Auslegungsdaten (siehe 5.3);
- Prüfung des Tankkörpers von innen (siehe 5.4);
- Prüfung des Tanks von außen (siehe 5.5);
- hydraulische Druckprüfung (siehe 5.6);
- Dichtheitsprüfung (siehe 5.8);
- Prüfung der Bedienungsausrüstung (siehe 5.10).

#### **4.7.5 $\boxed{A_1}$ Außerordentliche Prüfung $\langle A_1 \rangle$ nach Umbau des Tanks**

Wird ein Umbau am Tank vorgenommen, sind die entsprechenden Bestandteile der Prüfung zur Baumusterzulassung neu zu bewerten.

#### **4.7.6 $\boxed{A_1}$ Außerordentliche Prüfung $\langle A_1 \rangle$ nach Austausch oder Reparatur des Rahmens oder der baulichen Ausrüstung**

Die  $\boxed{A_1}$  außerordentliche Prüfung  $\langle A_1 \rangle$  nach einem Austausch oder einer Reparatur des Rahmens oder der baulichen Ausrüstung ist entsprechend den folgenden Unterabschnitten in einem anwendbaren Maß durchzuführen:

- Prüfung der Dokumente (siehe 5.2.5);
- Prüfung der Auslegungsdaten (siehe 5.3);
- Prüfung des Tanks von außen (siehe 5.5)

- Prüfung des Rahmens oder anderer baulicher Ausrüstung von ortsbeweglichen Tanks und Tankcontainern (siehe 5.11).

#### 4.7.7 **A<sub>1</sub>** Außerordentliche Prüfung **A<sub>1</sub>** vor und nach Reparatur oder Austausch der Schutzauskleidung oder -beschichtung

Die **A<sub>1</sub>** außerordentliche Prüfung **A<sub>1</sub>** vor und nach einer Reparatur oder einem Austausch der vorhandenen Schutzauskleidung oder -beschichtung, deren Beschädigung die Sicherheit des Tanks beeinträchtigen kann, ist entsprechend den folgenden Unterabschnitten in einem anwendbaren Maß durchzuführen:

- Prüfung der Dokumente (siehe 5.2.5);
- Prüfung der Auslegungsdaten (siehe 5.3);
- Prüfung des Tankkörpers von innen (siehe 5.4):
  - vor der Reparatur der Schutzauskleidung oder -beschichtung;
  - nach dem Entfernen der Schutzauskleidung oder -beschichtung; und
  - nach der Reparatur oder dem Austausch der Schutzauskleidung oder -beschichtung;
- hydraulische Druckprüfung nach Hitzeeinwirkung (z. B. Abbrennen der bestehenden Auskleidung), bei der die Sicherheit des Tanks beeinträchtigt worden sein kann (siehe 5.6);
- Dichtheitsprüfung (siehe 5.8).

#### 4.7.8 Dokumentation, Bescheinigung und Kennzeichnung

Die Ergebnisse der **A<sub>1</sub>** außerordentlichen Prüfung **A<sub>1</sub>** sind vom Sachverständigen in einer Bescheinigung festzuhalten. In dieser Bescheinigung sind alle gefundenen Fehler, die die Sicherheit des Tanks oder der Ausrüstung beeinträchtigen können, und alle daraufhin durchgeführten Reparaturen anzugeben. Bescheinigung und Kennzeichnung müssen in Übereinstimmung mit 5.13 sein.

Ein vorläufiger Bericht darf nach Prüfung der Dokumente erstellt werden.

## 5 Verfahren für und Dokumentation von Inspektionen und Prüfungen

### 5.1 Allgemeines

Ein Tank, der einen oder mehrere Bestandteile der Untersuchung nicht besteht, ist nach Feststellung und Behebung des Fehlers erneut in Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Bestandteile zu prüfen. Falls nach Auffassung des Sachverständigen die Reparatur die Gültigkeit der Ergebnisse früherer Prüfungen beeinträchtigt haben kann, sind diese Prüfungen zu wiederholen.

Je nach den Ergebnissen der Prüfungen können möglicherweise zusätzliche Bewertungen, Inspektionen und Prüfungen notwendig sein, um die Übereinstimmung des Tanks mit den entsprechenden Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter zu bestätigen.

Tankkörper oder Tankabteile, die von innen zu prüfen sind, müssen zum Zeitpunkt der Prüfung leer, sauber und ohne Gefahr zu betreten sein (z. B. keine elektrischen Einrichtungen, keine Heizung, gefahrfreie Atmosphäre). Die nach Arbeitsschutzgesetzgebung erforderlichen Arbeitsfreigaben sind einzuhalten. Dies ist auch erforderlich, wenn es für die Sicherheit des Prüfpersonals und anderer Personen in der näheren Umgebung notwendig ist, insbesondere dann, wenn andere Prüfungen durchgeführt werden.

## 5.2 Prüfung der Dokumente

### 5.2.1 Prüfung zur Baumusterzulassung

#### 5.2.1.1 Erforderliche Dokumente

Dokumente, die folgende Informationen enthalten, müssen vom Hersteller oder seinem Vertreter für die Prüfung zur Baumusterzulassung zur Verfügung gestellt werden:

- Name und Anschrift des Antragstellers;
- Beschreibung der Bauart des Tanks, einschließlich vorgesehener Abweichungen von der Auslegung, und seiner besonderen Merkmale;
- Namen und Anschriften des Herstellers und des Montagewerkes des Tanks; im Fall von fest verbundenen Tanks (Tankfahrzeugen) oder Kesselwagen die Auslegung des Fahrgestells oder des Wagens; im Fall von Tankcontainern oder ortsbeweglichen Tanks, falls zutreffend, den Hersteller und die Auslegung des Rahmens;
- Qualifizierung der Schweißer, Anerkennung des Schweißverfahrens/der Schweißverfahren, und Qualitätssicherungssystem für Schweißarbeiten entsprechend dem technischen Regelwerk; falls das technische Regelwerk keine Anforderungen für:
  - die Qualifizierung des Schweißers und die Anerkennung des Schweißverfahrens enthält, sind die Anforderungen von EN ISO 9606-1, EN ISO 9606-2, EN ISO 9606-3, EN ISO 9606-4, EN ISO 14732, EN ISO 15607, EN ISO 15609-1, EN ISO 15614-1 (Stufe 1 oder 2), EN ISO 15614-2; und
  - die Anerkennung des Qualitätssicherungssystems für Schweißarbeiten enthält, sind die Anforderungen nach 5.3.4 zu erfüllen, je nachdem, was zutrifft;
- Beschreibung der vorgesehenen Betriebsweise (z. B. Druckentleerung);
- Angabe der Anweisung für ortsbewegliche Tanks T (en: tank instruction) und TP (Tankversorgung, en: tank provision) oder der Tankcodierung und der anwendbaren Sondervorschriften TA (Baumusterzulassung, en: type approval), TC (Bau, en: construction) und TE (Ausrüstung, en: equipment);
- falls gefordert, Auflistung aller Stoffe oder Stoffgruppen, für deren Beförderung der Tank vorgesehen ist (speziell für Stoffe der Klasse 2<sup>3</sup> und besondere Stoffe, die in der Vorschrift aufgeführt sind und für die zusätzliche Anforderungen gelten können);
- schematische Darstellung des Tanks mit Aufstellung der Hauptmaße;
- schematische Darstellung der Rohrleitungssysteme;
- Datenblatt mit den für die Berechnung notwendigen Betriebsdaten des Tanks;
- Berechnungen des Tanks und seiner Befestigungseinrichtungen entsprechend den geltenden Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter und, falls gefordert, Nachweis durch Prüfung des Tanks und seiner Befestigungseinrichtungen;
- die für die Bauprüfung des Tanks, seiner Ausrüstung und seiner Befestigungseinrichtungen notwendigen Zeichnungen, einschließlich einer Montagezeichnung und einer Stückliste, in der die Werkstoffe angegeben sind;

---

3 D. h. Stoffe der Klasse 2 nach den geltenden Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter.

- Zeichnungen für die Kennzeichnung (Tankschilder und andere);
- Spezifikationen der Bedienungsausrüstung mit den entsprechenden technischen Daten, einschließlich der Bescheinigungen über die Übereinstimmung mit den entsprechenden technischen Regelwerken, Normen und Anforderungen;
- Eignung der Sicherheitsausrüstung einschließlich der Berechnung der Abblasmenge, falls notwendig;
- Werkstoffspezifikationen aller zum Bau des Tanks verwendeten Werkstoffe, aus denen die Werte der Werkstoffeigenschaften wie in der einschlägigen Vorschrift und in dem angewendeten technischen Regelwerk gefordert hervorgehen (dies schließt Schweißzusätze, beim Schweißen verwendete Hilfsstoffe und die Schutzauskleidung oder -beschichtung ein)
- für das Baumuster eines Tanks die Werkstoffprüfbescheinigungen, wie vom angewendeten technischen Regelwerk verlangt, für alle beim Bau des Tanks verwendeten Werkstoffe, aus denen die Werte der Werkstoffeigenschaften wie in der einschlägigen Vorschrift gefordert hervorgehen; dies schließt Schweißzusätze, beim Schweißen verwendete Hilfsstoffe und die Schutzauskleidung oder -beschichtung ein;
- Aufzeichnungen über im Rahmen einer Produktionskontrolle durchgeführte Prüfungen an Prüfplatten, falls vom technischen Regelwerk und/oder den einschlägigen Vorschriften über die Beförderung gefährlicher Güter verlangt (die Aufzeichnungen und die Beziehung zwischen den Prüfplatten und den Tanks müssen durch den Sachverständigen bestätigt werden);
- bei Verwendung einer Schutzauskleidung oder -beschichtung die Anforderungen des Herstellers der Schutzauskleidung oder -beschichtung an eine Prüfung zum Nachweis, dass die Schutzauskleidung oder -beschichtung entsprechend den Vorgaben des Herstellers angebracht wurde;
- sofern zutreffend, für Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase die zur Bestimmung der Haltezeit notwendigen Anforderungen;
- Aufzeichnungen über die zerstörungsfreie Prüfung der Schweißnähte;
-  Bescheinigung der Qualifizierung des Personals, das die zerstörungsfreie Prüfung durchführt .
- falls zutreffend, Bewertung des verwendeten zerstörungsfreien Prüfverfahrens;
- Wärmebehandlungsverfahren und Aufzeichnungen über die Wärmebehandlung.

### 5.2.1.2 Prüfung der Dokumente

Die Dokumente sind daraufhin zu prüfen, ob die Anforderungen der einschlägigen Vorschriften für gefährliche Güter und des technischen Regelwerkes erfüllt wurden. Die Verträglichkeit von Tankwerkstoff, jeglicher Auskleidung oder Beschichtung und Ausrüstung mit den vorgesehenen gefährlichen Gütern muss bestätigt werden.

## 5.2.2 Erstmalige Prüfung

### 5.2.2.1 Erforderliche Dokumente

Die Dokumente müssen die folgenden Informationen für die erstmalige Prüfung liefern:

- Antragsformular für die erstmalige Prüfung;
- Bescheinigung der Baumusterzulassung;
- Informationen, die im Antrag zur Baumusterzulassung gegeben wurden, falls notwendig (siehe 5.2.1.1);

- Qualifizierung der Schweißer, Anerkennung des Schweißverfahrens/der Schweißverfahren, und Qualitätssicherungssystem für Schweißarbeiten entsprechend dem technischen Regelwerk; falls das technische Regelwerk keine Anforderungen für:
  - die Qualifizierung des Schweißers und die Anerkennung des Schweißverfahrens enthält, sind die Anforderungen von EN ISO 9606-1, EN ISO 9606-2, EN ISO 9606-3, EN ISO 9606-4, EN ISO 14732, EN ISO 15607, EN ISO 15609-1, EN ISO 15614-1 (Stufe 1 oder 2), EN ISO 15614-2; und
  - die Anerkennung des Qualitätssicherungssystems für Schweißarbeiten enthält, sind die Anforderungen nach 5.3.4 zu erfüllen, je nachdem, was zutrifft;
- Werkstoffprüfbescheinigungen, wie vom angewendeten technischen Regelwerk verlangt, für alle zum Bau des Tanks verwendeten Werkstoffe, aus denen die Werte der Werkstoffeigenschaften, wie in der einschlägigen Vorschrift gefordert, hervorgehen; dies schließt Schweißzusätze, beim Schweißen verwendete Hilfsstoffe und die Schutzauskleidung oder -beschichtung ein;
- Aufzeichnungen über im Rahmen einer Produktionskontrolle durchgeführte Prüfungen an Prüfplatten, falls vom technischen Regelwerk und/oder den einschlägigen Vorschriften über die Beförderung gefährlicher Güter verlangt (die Aufzeichnungen und die Beziehung zwischen den Prüfplatten und dem Tank müssen durch den Sachverständigen bestätigt werden);
- bei Verwendung einer Schutzauskleidung oder -beschichtung, Nachweis der Verträglichkeit der Schutzauskleidung oder -beschichtung mit den zu befördernden gefährlichen Gütern;
- bei Verwendung einer Schutzauskleidung oder -beschichtung, Nachweis, dass die Schutzauskleidung oder -beschichtung entsprechend den Vorgaben des Tankherstellers angebracht und geprüft wurde;
- sofern zutreffend, für Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase die zur Bestimmung der Haltezeit notwendigen Anforderungen;
- Aufzeichnungen über die zerstörungsfreie Prüfung der Schweißnähte;
- Bescheinigung der Qualifizierung des Personals, das die zerstörungsfreie Prüfung durchführt;
- Wärmebehandlungsverfahren und Aufzeichnungen über die Wärmebehandlung;
- Berechnung des Fassungsraums, falls zutreffend.

### **5.2.2.2 Prüfung der Dokumente**

Die Dokumente sind daraufhin zu prüfen, ob die Baumusterzulassung und die Anforderungen der einschlägigen Vorschriften für gefährliche Güter und des technischen Regelwerkes erfüllt wurden.

### **5.2.3 Wiederkehrende Prüfung**

#### **5.2.3.1 Erforderliche Dokumente**

Die folgenden Dokumente oder Kopien davon sind für die wiederkehrende Prüfung zur Verfügung zu stellen:

- Bescheinigung der erstmaligen Prüfung, falls der Tank noch keiner wiederkehrenden Prüfung unterzogen worden ist;
- Bescheinigung der letzten wiederkehrenden Prüfung, falls zutreffend;
- Bescheinigung der Zwischenprüfung, falls sie nach der vorherigen wiederkehrenden Prüfung oder, wenn noch keine wiederkehrende Prüfung stattgefunden hat, nach der erstmaligen Prüfung durchgeführt wurde;

- das technische Datenblatt nach Anhang B; dies gilt nur für Tankfahrzeuge mit Datum der erstmaligen Prüfung nach der Veröffentlichung dieser Ausgabe dieses Dokuments;
- sofern zutreffend, für Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase die zur Bestimmung der Haltezeit notwendigen Anforderungen;
- wenn verlangt, eines oder mehrere der Dokumente nach 5.2.1.1.

ANMERKUNG Diese Dokumente können in der Tankakte nach den geltenden Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter gefunden werden.

### 5.2.3.2 Prüfung der Dokumente

Die Dokumente sind daraufhin zu prüfen, ob sie sich auf den zu prüfenden Tank beziehen. Alle in diesen Dokumenten zusätzlich aufgeführten Anforderungen und Bemerkungen müssen berücksichtigt werden.

## 5.2.4 Zwischenprüfung

### 5.2.4.1 Erforderliche Dokumente

Die folgenden Dokumente oder Kopien davon sind für die Zwischenprüfung zur Verfügung zu stellen:

- Bescheinigung der erstmaligen Prüfung, falls der Tank noch keiner wiederkehrenden Prüfung unterzogen worden ist;
- Bescheinigung der letzten wiederkehrenden Prüfung;
- das technische Datenblatt nach Anhang B; dies gilt nur für Tankfahrzeuge mit Datum der erstmaligen Prüfung nach der Veröffentlichung dieser Ausgabe dieses Dokuments;
- sofern zutreffend, für Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase die zur Bestimmung der Haltezeit notwendigen Anforderungen;
- wenn verlangt, eines oder mehrere der Dokumente nach 5.2.1.1.

ANMERKUNG Diese Dokumente können in der Tankakte nach den geltenden Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter gefunden werden.

### 5.2.4.2 Prüfung der Dokumente

Die Dokumente sind daraufhin zu prüfen, ob sie sich auf den zu prüfenden Tank beziehen. Alle in diesen Dokumenten zusätzlich aufgeführten Anforderungen und Bemerkungen müssen berücksichtigt werden.

## 5.2.5 A1 Außerordentliche Prüfung A1

### 5.2.5.1 Erforderliche Dokumente

Die Dokumente müssen die folgenden Informationen liefern, sofern sie für die A1 außerordentliche Prüfung A1 nach 4.7.2 bis 4.7.6 und 4.7.8 relevant sind:

- Kopie der Bescheinigung der Baumusterzulassung;
- Information, die im Antrag zur Baumusterzulassung gegeben wurden, falls notwendig (siehe 5.2.1.1); alternativ das technische Datenblatt nach Anhang B, letzteres gilt nur für Tankfahrzeuge mit Datum der erstmaligen Prüfung nach der Veröffentlichung dieser Ausgabe dieses Dokuments;
- Name und Anschrift des Betriebs, der den Umbau des Tanks oder die Reparatur durchgeführt hat;

- Qualifizierung der Schweißer, Anerkennung des Schweißverfahrens/der Schweißverfahren, und Qualitätssicherungssystem für Schweißarbeiten entsprechend dem technischen Regelwerk; falls das technische Regelwerk keine Anforderungen für:
  - die Qualifizierung des Schweißers und die Anerkennung des Schweißverfahrens enthält, sind die Anforderungen von EN ISO 9606-1, EN ISO 9606-2, EN ISO 9606-3, EN ISO 9606-4, EN ISO 14732, EN ISO 15607, EN ISO 15609-1, EN ISO 15614-1 (Stufe 1 oder 2), EN ISO 15614-2; und
  - die Anerkennung des Qualitätssicherungssystems für Schweißarbeiten enthält, sind die Anforderungen nach 5.3.4 zu erfüllen, je nachdem, was zutrifft;
- Wärmebehandlungsverfahren und Aufzeichnungen über die Wärmebehandlung;
- Werkstoffbescheinigungen, um zu bestätigen, dass die Eigenschaften der für eine Reparatur oder einen Umbau des Tanks verwendeten Werkstoffe mindestens denen der Werkstoffe, die für den ursprünglichen Bau des Tanks verwendet wurden, entsprechen (dies schließt Schweißzusätze, beim Schweißen verwendete Hilfsstoffe und die Schutzauskleidung oder -beschichtung ein);
- Aufzeichnungen über die durchgeführte zerstörungsfreie Prüfung;
- **A1**) Bescheinigung der Qualifizierung des Personals, das die zerstörungsfreie Prüfung durchführt; **A1**)
- falls Schweißarbeiten durchgeführt werden, Aufzeichnungen über im Rahmen einer Produktionskontrolle durchgeführte Prüfungen an Prüfplatten, falls vom technischen Regelwerk und/oder den einschlägigen Vorschriften über die Beförderung gefährlicher Güter verlangt (die Aufzeichnungen und die Beziehung zwischen den Prüfplatten und dem Tank müssen durch den Sachverständigen bestätigt werden);
- bei Verwendung einer Schutzauskleidung oder -beschichtung, Nachweis, dass die Schutzauskleidung oder -beschichtung entsprechend der Produktspezifikation angebracht und geprüft wurde;
- sofern zutreffend, für Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase die zur Bestimmung der Haltezeit notwendigen Anforderungen;
- falls für die Reparatur der Bedienungsausrüstung notwendig, eine schematische Darstellung der Rohrleitungssysteme;
- falls die Rohrleitungen geändert wurden, eine schematische Darstellung der Rohrleitungssysteme;
- eine Beschreibung der durchgeführten Arbeiten.

**ANMERKUNG** Eine Kopie der Bescheinigung der Baumusterzulassung kann in der Tankakte nach den geltenden Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter gefunden werden.

Die Dokumente müssen die folgenden, für die **A1**) außerordentliche Prüfung **A1**) nach 4.7.7 maßgeblichen Informationen liefern:

- Nachweis der Verträglichkeit der Schutzauskleidung oder -beschichtung mit den zu befördernden gefährlichen Gütern;
- Nachweis, dass die Schutzauskleidung oder -beschichtung entsprechend den Vorgaben des Herstellers angebracht und geprüft wurde.

#### **5.2.5.2 Prüfung der Dokumente**

Die Dokumente sind zu prüfen, um festzustellen, ob die Anforderungen der einschlägigen Vorschriften für gefährliche Güter und des technischen Regelwerkes erfüllt wurden.

## 5.3 Prüfung der Auslegungsdaten

### 5.3.1 Umfang der Prüfung

Die Prüfung der Auslegungsdaten muss Folgendes umfassen:

- Prüfung der Herstellungsbedingungen;
- Prüfung der Werkstoffklassen und der Wanddicken;
- Prüfung der Herstellungsverfahren;
- Prüfung des Zustandes des Tanks;
- Prüfung der Hauptmaße;
- zerstörungsfreie Prüfung der Schweißverbindungen;
- Prüfung von Prüfplatten (falls von der Vorschrift oder dem entsprechenden technischen Regelwerk verlangt).

Ist die Prüfung der Auslegungsdaten Bestandteil der Prüfung zur Baumusterzulassung, ist die Verweisung auf Dokumente der Baumusterzulassung als Verweisung auf Auslegungsunterlagen zu verstehen (siehe 5.2.1.1).

### 5.3.2 Prüfung der Herstellungsbedingungen

Die Eignung der Herstellungsgeräte und die Kompetenz und Qualifizierung des Personals müssen die Anforderungen des technischen Regelwerks erfüllen.

### 5.3.3 Prüfung der Werkstoffe und der Wanddicken

Die für den Tankkörper, die Rohrleitungen, die bauliche Ausrüstung und für die Bedienungsausrüstung verwendeten Werkstoffe müssen mit der Baumusterzulassung und, falls zutreffend, den Werkstoffnachweisen übereinstimmen. Die Werkstoffnachweise müssen dem technischen Regelwerk entsprechen.

Der Tank ist auf die Rückverfolgbarkeit zwischen der Kennzeichnung der Werkstoffe und der in den Werkstoffbescheinigungen angegebenen Identifizierung zu prüfen.

Die tatsächliche Wanddicke der für den Tankkörper, die Rohrleitungen und die bauliche Ausrüstung verwendeten Werkstoffe darf nicht geringer sein als in den Dokumenten der Baumusterzulassung angegeben. Dies muss durch geeignete Messung bei Fertigstellung des Tanks bestätigt werden.

### 5.3.4 Prüfung der Herstellungsverfahren

Die Herstellungsverfahren und die Daten bezüglich Wärmebehandlung, Walzen und Formen der für den Tankkörper, die Rohrleitungen und die bauliche Ausrüstung verwendeten Werkstoffe müssen überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie mit den Auslegungsdokumenten des Tanks übereinstimmen.

Die Art der geschweißten Verbindungen muss geprüft werden, um die Übereinstimmung mit der in der Auslegung des Tanks festgelegten Art sicherzustellen. Die Größen von Kehlschweißnähten müssen mit den Angaben in den Auslegungsdokumenten übereinstimmen.

Das Verfahren in Bezug auf das Qualitätssicherungssystem für Schweißarbeiten muss dem einschlägigen technischen Regelwerk entsprechen. Wenn das technische Regelwerk keine Anforderungen für das Qualitätssicherungssystem für Schweißarbeiten enthält, müssen die Anforderungen von EN ISO 3834-2 und EN ISO 14731 erfüllt werden, soweit diese anwendbar sind. Wenn das Qualitätssicherungssystem für Schweißarbeiten des

Herstellers entsprechend dem technischen Regelwerk oder nach diesen Normen zugelassen wurde, darf sich die Überprüfung auf die Gültigkeitsdauer und den Geltungsbereich der Bescheinigung beschränken.

**ANMERKUNG** Bezüglich Aluminiumlegierungen wird besonders auf Probleme mit der Schweißbarkeit hingewiesen, siehe EN 1011-4 [6].

### **5.3.5 Prüfung der Hauptmaße**

Die Hauptmaße des Tanks und, soweit erforderlich, des Rahmens müssen auf Übereinstimmung mit den Maßen, die in den Baumusterzulassungsunterlagen angegeben sind, geprüft werden.

### **5.3.6 Zerstörungsfreie Prüfung der Schweißnähte**

#### **5.3.6.1 Allgemeines**

Die zerstörungsfreie Prüfung der Schweißnähte muss in Übereinstimmung mit der einschlägigen Vorschrift und dem für die Auslegung und den Bau des Tanks verwendeten technischen Regelwerk oder, falls keine Anforderung in dem technischen Regelwerk enthalten ist, den Anforderungen nach Tabelle 1 erfolgen.

**A1** Bescheinigung der Qualifizierung des Personals, das die zerstörungsfreie Prüfung durchführt (siehe zugehörige Bescheinigung), muss mit dem technischen Regelwerk übereinstimmen; falls das technische Regelwerk keine Anforderungen für die Qualifizierung beinhaltet, sollte das Programm zur Qualifizierung auf EN ISO 9712 beruhen.

**ANMERKUNG** Die zerstörungsfreie Prüfung kann auch von Personal durchgeführt werden, das für die anwendbare Norm von einer nach EN ISO/IEC 17020 [8] oder EN ISO/IEC 17024 [9] akkreditierten Organisation autorisiert ist. **A1**

Alle zerstörungsfreien Prüfungen von Schweißverbindungen müssen nach Wärmebehandlungen von Schweißverbindungen ausgeführt werden.

Hersteller dürfen zusätzliche zerstörungsfreie Prüfungen vor der Wärmebehandlung durchführen.

Alle Schweißnähte müssen einer Sichtprüfung (VT) nach 5.3.6.3 unterzogen werden, bevor irgendeine andere zerstörungsfreie Prüfung durchgeführt wird.

Für die zerstörungsfreie Prüfung der Stumpfnähte muss das Durchstrahlungs- (RT) oder das Ultraschallverfahren (UT) angewendet werden. Schweißnähte, die aufgrund der Konstruktion oder der Lage der Naht nicht durch RT oder UT geprüft werden können, müssen mittels Farbeindring- (PT), Magnetpulver- (MT) oder Wirbelstromprüfung (ET) nach Tabelle 1 geprüft werden.

Eine zerstörungsfreie Prüfung sollte an jedem Tank durchgeführt werden. Der Prozentsatz der zu prüfenden Schweißnähte bezieht sich auf die Gesamtlänge der Nähte derselben Art. Zwei Schweißnähte werden als von derselben Art angesehen, wenn ihre Schweißverfahren identisch bezüglich der Qualifikation sind. Für die Berechnung der zu untersuchenden Länge muss die Länge der geprüften Schweißnähte an T-Verbindungen berücksichtigt werden.

**A1** Wenn der Schweißnahtfaktor  $\lambda$  kleiner als 1 ist und wenn die Anwesenheit eines unzulässigen Fehlers im geprüften Teil einer Schweißnaht festgestellt wird, muss die zerstörungsfreie Prüfung auf beiden Seiten des Fehlers auf einen Teil der Schweißnaht mit einer Länge, die mindestens gleich der gerade geprüften ist, geprüft wurde, ausgedehnt werden. Falls diese zusätzliche zerstörungsfreie Prüfung neue unzulässige Fehler aufdeckt, muss die zerstörungsfreie Prüfung auf alle verbleibenden Schweißnähte ausgedehnt werden, die nach dem gleichen Schweißverfahren hergestellt wurden. Reparierte Schweißnähte müssen nach demselben Verfahren wie die ursprünglichen Schweißnähte geprüft werden. Bei der Dicke der korrigierten Schweißnähte muss die Einhaltung der erforderliche Mindestdicke bestätigt werden. **A1**

Jede zerstörungsfreie Prüfung muss in einem Prüfbericht verzeichnet werden, der mindestens die in den entsprechenden Prüfnormen definierten Elemente enthalten muss.

Verschiedene Arten von Unregelmäßigkeiten sind nicht zulässig. Je zwei angrenzende Unregelmäßigkeiten mit einem Abstand kleiner als das Hauptmaß der kleineren Unregelmäßigkeit sind als eine Unregelmäßigkeit anzusehen.



**Tabelle 1 — Zerstörungsfreie Prüfungen, die an Schweißnähten an Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter ausgeführt werden müssen**

Art der Schweißnaht		Schweißnahtfaktor		
		$\lambda = 0,8$	$\lambda = 0,9$	$\lambda = 1,0$
1) durchgeschweißte Stumpfnähte	a) Länge der ringförmigen Nähte des Tankkörpers Symbol C	10 % RT oder UT	25 % RT oder UT	100 % RT oder UT
	b) Länge der nicht ringförmigen Nähte des Tankkörpers Symbol NC	10 % RT oder UT	100 % RT oder UT	100 % RT oder UT
	c) „T“-Verbindungen <sup>b</sup> (Schweißpunkte) Symbol N	100 % RT oder UT	100 % RT oder UT	100 % RT oder UT
	d) Länge der innenliegenden Nähte des Tankkörpers $D_i > 80$ mm	10 % RT	25 % RT	100 % RT
2) durchgeschweißte Kehlnähte (Rohr, Flansch $D_i > 80$ mm)	a) Länge der Schweißnähte $e \leq 12$ mm	10 % PT <sup>a</sup> oder MT <sup>a</sup>	50 % PT <sup>a</sup> oder MT <sup>a</sup>	100 % PT <sup>a</sup> oder MT <sup>a</sup>
	b) Länge der Schweißnähte $e > 12$ mm	10 % PT <sup>a</sup> oder MT <sup>a</sup>	50 % UT oder RT	100 % UT oder RT
3) Länge der teilweise durchgeschweißten Kehlnähte — Nähte an Trennwänden — Nähte an Böden, inklusive Überlappstöße zur Schweißung eines Bodens an die Wand des Tankkörpers — Rohr mit $D_i > 80$ mm		10 % PT <sup>a</sup> , ET <sup>a</sup> oder MT <sup>a</sup>	50 % PT <sup>a</sup> , ET <sup>a</sup> oder MT <sup>a</sup>	100 % PT <sup>a</sup> , ET <sup>a</sup> oder MT <sup>a</sup>
4) Länge der Schweißnähte anderer, direkt an den Tankkörper geschweißter Elemente		—	25 % PT <sup>a</sup> , ET <sup>a</sup> oder MT <sup>a</sup>	50 % PT <sup>a</sup> , ET <sup>a</sup> oder MT <sup>a</sup>
5) Länge der Schweißnähte innenliegender Rohre mit $D_i < 80$ mm		—	—	100 % der Länge von PT, ET, MT

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Art der Schweißnaht	Schweißnahtfaktor		
	$\lambda = 0,8$	$\lambda = 0,9$	$\lambda = 1,0$
6) Länge der Rohre außerhalb des Tankkörpers mit $D_i > 80$ mm	—	—	100 % der Länge von RT
7) Länge der Rohre außerhalb des Tankkörpers mit $D_i \leq 80$ mm	—	—	100 % der Länge von PT, ET, MT
<p><sup>a</sup> Nicht vorgeschriebene Kontrolle für Werkstoffgruppen 1.1, 1.2, 8.1, 22.1, 22.4 und 23 wie in CEN ISO/TR 15608 festgelegt. Nichtsdestotrotz muss eine zerstörungsfreie Prüfung durchgeführt werden, wenn bezüglich der Qualität von Schweißnähten Zweifel bestehen.</p> <p><sup>b</sup> Die Länge der Schweißnähte, die an die Schweißnähte mit dem Symbol N angrenzen und in die zerstörungsfreie Prüfung dieser Schweißnähte einbezogen werden, darf bei der Berechnung der Schweißnähte mit den Symbolen C und NC berücksichtigt werden.</p>			



### 5.3.6.2 Beschränkungen für zerstörungsfreie Prüfverfahren

Wenn in Tabelle 1 ein alternatives zerstörungsfreies Prüfverfahren angegeben ist, dann ist Tabelle 2 anzuwenden.

Tabelle 2 — Zulässige Prüfverfahren (auf Grundlage von EN ISO 17635:2016, Tabelle 2 und Tabelle 3 [7])

Werkstoffe	Zulässige Prüfverfahren für innere Unterbrechungen	Zulässige Prüfverfahren für oberflächliche Unterbrechungen
ferritische Stähle	RT UT	MT PT ET
austenitisch-ferritische, nichtrostende Stähle	RT	MT <sup>a</sup> PT
austenitische, nichtrostende Stähle Aluminium Nickel Titan	RT	PT
<sup>a</sup> Falls die Anwendung des Verfahrens auf den Werkstoff validiert worden ist.		

Die folgenden Beschränkungen gelten für die Erkennung innerer Unterbrechungen:

- für UT muss die Materialstärke  $> 8$  mm sein, für UT-PA und UT-TOFD muss die Materialstärke  $> 6$  mm sein;
- für ET und MT ist die höchstmögliche gängige Tiefe der Erkennung von Fehlern 2,5 mm.

### 5.3.6.3 Sichtprüfung

#### 5.3.6.3.1 Allgemeines

Die Prüfung muss nach EN ISO 17637 und 5.3.6.3.2 bis 5.3.6.3.3 durchgeführt werden.

#### 5.3.6.3.2 Schweißunregelmäßigkeiten

**A1** Die Annahmekriterien für die Sichtprüfung müssen mit der einschlägigen Vorschrift und dem einschlägigen technischen Regelwerk übereinstimmen, je nachdem, was zutrifft, oder, falls das technische Regelwerk keine Anforderungen beinhaltet, mit den Anforderungen nach Tabelle 3. Wenn Ermüdung nach dem entsprechenden technischen Regelwerk behandelt werden muss, ist die Bewertungsgruppe B für Stahl in EN ISO 5817 und für Aluminiumlegierungen in EN ISO 10042 zu nennen. **A1**

**Tabelle 3 — Annahmekriterien für Schweißunregelmäßigkeiten**

Unregelmäßigkeit	Referenz-Nr. nach EN ISO 6520-1:2007	Grenzwert für erkennbare Unregelmäßigkeit
Risse und Lamellenrisse	100	Nicht zulässig.
Oberflächenporen	2017	Nicht zulässig bei Drucktanks und Stahltanks; max. Durchmesser 1,5 mm bei Tanks aus Aluminiumlegierungen mit Entleerung durch Schwerkraft
Schlackeeinschlüsse (alle)	301	Nicht zulässig beim Auftreten an der Oberfläche (müssen entfernt und aufbereitet werden).
Flussmitteleinschlüsse (alle)	302	
Oxideinschlüsse (alle)	303	
metallische Einschlüsse (alle)	304	
Bindefehler (Flanken-, Wurzel- oder Lagenbindefehler)	401	Nicht zulässig.
ungenügende Durchschweißung	402	Nicht zulässig.
Formfehler	500	Diese Unregelmäßigkeiten werden üblicherweise auf der Grundlage einer Sichtprüfung angenommen oder zurückgewiesen, und es sind die gleichen Bewertungskriterien anzuwenden. Diese Unregelmäßigkeiten können an Oberflächen auftreten, an denen keine Sichtprüfung möglich ist (z. B. innen liegende Rohre). In diesen Fällen sollten andere Techniken als Grundlage für die Annahme in Betracht gezogen werden.
Einbrandkerbe	5011 5012	$t \geq 16$ mm: $h = 0,5$ mm für lange Unregelmäßigkeiten. $6 \text{ mm} \leq t < 16$ mm: $h = 0,3$ mm für lange Unregelmäßigkeiten; $h = 0,5$ mm für kurze Unregelmäßigkeiten. $t < 6$ mm: $h = 0,3$ mm für kurze Unregelmäßigkeiten; alle Einbrandkerben <b>A1</b> mit gleichmäßigem Übergang der Schweißnähte <b>A1</b>

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Unregelmäßigkeit	Referenz-Nr. nach EN ISO 6520-1:2007	Grenzwert für erkennbare Unregelmäßigkeit
Wurzelkerbe	5013	lange Unregelmäßigkeiten: nicht zulässig. kurze Unregelmäßigkeiten: $h = 1$ mm. Alle Wurzelkerben $\square_{A1}$ mit gleichmäßigem Übergang der Schweißnähte $\square_{A1}$ .
Wurzelrückfall	515	Nicht zulässig.
Wurzelporosität	516	Nicht zulässig.
$\square_{A1}$ zu große Wurzelüberhöhung	504	$h \leq 1$ mm + 0,6 $b$ , höchstens 4 mm, mit gleichmäßigem Übergang der Schweißnähte. $\square_{A1}$
übermäßige Nahtüberhöhung	503	$h = 1$ mm + 0,15 $b$ , höchstens 3 mm, $\square_{A1}$ mit gleichmäßigem Übergang der Schweißnähte $\square_{A1}$ .
zu große Nahtüberhöhung	502	$h = 1$ mm + 0,15 $b$ , $\square_{A1}$ mit gleichmäßigem Übergang der Schweißnähte $\square_{A1}$ .
übermäßige Ungleichschenkligkeit der Kehlschweißnaht	512	$h = 2$ mm + 0,15 $a$ .
unregelmäßige Nahtzeichnung	514 509 511 513 517	übermäßiges Schweißgut muss durchgehend sein und eine regelmäßige Form mit vollständiger Füllung der Kerbe aufweisen, $\square_{A1}$ mit gleichmäßigem Übergang der Schweißnähte $\square_{A1}$ .
Schweißgutüberlauf	506	Nicht zulässig.
Kantenversatz	507	Siehe Anhang F.
$\square_{A1}$ Spritzer	602	Müssen von sämtlichen Bauteilen entfernt werden, die direkten Kontakt mit dem beförderten Stoff haben. $\square_{A1}$
Zündstellen	601	Beseitigt und gleichmäßig aufbereitet; dürfen zugelassen werden, falls Mindestwanddicke eingehalten wird und nach der Beseitigung der Unregelmäßigkeit keine Risse vorliegen.
Ausbrechung	603	
Schleifkerben	604	
Meißelkerben	605	

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Unregelmäßigkeit	Referenz-Nr. nach EN ISO 6520-1:2007	Grenzwert für erkennbare Unregelmäßigkeit
Unterschleifung	606	Nicht zulässig, mit Ausnahme jeder örtlichen Unterschleifung, die sich auf die Auslegungsmerkmale beziehen muss (berechnete Dicke = Mindestdicke für den Grundwerkstoff). Im Zweifelsfall muss die Dicke mit Ultraschallverfahren gemessen werden.
<p>ANMERKUNG Kurze Unregelmäßigkeiten: eine oder mehrere Unregelmäßigkeit(en) mit einer Länge von höchstens 25 mm auf einer beliebigen Schweißlänge von 100 mm, oder höchstens 25 % der Schweißlänge für Nähte, die kürzer als 100 mm sind.</p> <p>Lange Unregelmäßigkeiten: eine oder mehrere Unregelmäßigkeit(en) auf einer Gesamtlänge von mehr als 25 mm auf einer beliebigen Schweißlänge von 100 mm, oder mindestens 25 % für eine Schweißnaht, die kürzer als 100 mm ist.</p>		

### 5.3.6.3.3 Herstellungstoleranzen

Falls im technischen Regelwerk keine Anforderungen für Auslegung und Bau des Tanks vorgegeben sind, muss Anhang F gelten.

### 5.3.6.4 Eindringprüfung, Magnetpulverprüfung und Wirbelstromprüfung

#### 5.3.6.4.1 Allgemeines

Die Prüfung muss nach den in Tabelle 4 aufgelisteten Normen durchgeführt werden.

Tabelle 4 — Anzuwendende Normen für Eindringprüfung, Magnetpulverprüfung und Wirbelstromprüfung

Prüfverfahren	Normen
PT	EN ISO 3452-1
MT	EN ISO 17638
ET	EN ISO 17643

Die Annahmekriterien sind in 5.3.6.4.2 angegeben.

Unzulässige Befunde werden durch ihre Form und ihre Maße charakterisiert.

Sie sind entweder:

- linear (das größte Maß ist länger als das Dreifache des kürzesten Maßes, siehe EN ISO 23277 oder EN ISO 23278, je nachdem, was zutrifft), oder
- nicht linear (das größte Maß ist kürzer oder gleich dem Dreifachen des kürzesten Maßes, siehe EN ISO 23277 oder EN ISO 23278, je nachdem, was zutrifft).

#### 5.3.6.4.2 Annahmekriterien

Die Annahmekriterien müssen den Angaben in Tabelle 5 entsprechen.

Angrenzende Befunde, die durch weniger als die Länge des kleineren Befunds getrennt sind, sind als ein zusammenhängender Befund anzusehen.

**Tabelle 5 — Annahmekriterien für alle Schweißnahtfaktoren**

PT EN ISO 23277:2015, Stufe 2X	MT EN ISO 23278:2015, Stufe 2X	ET EN ISO 17643:2015
Die folgenden sind unzulässig: — lineare Befunde größer als 2 mm, — nicht lineare Befunde, deren längstes Maß größer als 6 mm ist.	Die folgenden sind unzulässig: — lineare Befunde größer als 1,5 mm, — nicht lineare Befunde, deren längstes Maß größer als 3 mm ist.	Falls irgendein Befund vorliegt, müssen zusätzliche PT- oder MT-Prüfungen durchgeführt werden.

### 5.3.6.5 Durchstrahlungsprüfung

Die Durchstrahlungsprüfung muss nach den verbesserten Techniken der Klasse B wie in EN ISO 17636-1 oder EN ISO 17636-2 festgelegt durchgeführt werden, je nachdem, was zutrifft.

**A1)** Die Annahmekriterien für die Durchstrahlungsprüfung müssen mit der einschlägigen Vorschrift und dem einschlägigen technischen Regelwerk übereinstimmen, je nachdem, was zutrifft, oder, falls das technische Regelwerk keine Anforderungen beinhaltet, mit den Anforderungen nach Tabelle 6 und Tabelle 7. **A1)**

**Tabelle 6 — Annahmekriterien für Durchstrahlungsprüfung**

Unregelmäßigkeit	Referenz-Nr. nach EN ISO 6520-1:2007	Grenzwert für nachweisbare Unregelmäßigkeit
Risse und Lamellenrisse	100	Nicht zulässig.
Porosität	2011	Siehe Tabelle 7.
gleichförmig verteilte Porosität	2012	Siehe Tabelle 7.
Lokale Porosität (Porenester)	2013	Siehe Tabelle 7.
Porenzeile	2014	Siehe Tabelle 7.
Gaskanal	2015	$l = 0,3 t$ , höchstens 5 mm; und $w = 2$ mm. Nicht zulässig beim Auftreten an einer Unterbrechung oder einem Neuansatz.
Schlauchpore	2016	Wie bei Gaskanal, siehe 2015.
Lunker	202	$l = 0,3 t$ , höchstens 4 mm; und $w = 2$ mm. Nicht zulässig beim Auftreten an einer Unterbrechung oder einem Neuansatz.
Schlacken- und Flussmittel- sowie Oxideinschlüsse (parallel zur Schweißnahtachse)	301 302 303	Nicht zulässig beim Auftreten an einer Unterbrechung oder einem Neuansatz.

Tabelle 6 (fortgesetzt)

Unregelmäßigkeit	Referenz-Nr. nach EN ISO 6520-1:2007	Grenzwert für nachweisbare Unregelmäßigkeit
Schlacken- und Flussmitteleinschlüsse (unregelmäßig, nicht parallel zur Schweißnahtachse)	3012 3013 3022 3023	Einzellänge höchstens 0,3 t.
<sup>A1</sup> Metallische Einschlüsse mit Ausnahme von Kupfer	304	$h \leq 0,2 t$ , höchstens 2 mm. <sup>A1</sup>
Kupfereinschlüsse	3042	Nicht zulässig.
Bindefehler (Flanken-, Wurzel- oder Lagenbindefehler)	401	Nicht zulässig.
ungenügende Durchschweißung	402	Nicht zulässig.

Tabelle 7 — Annahmekriterien für die Durchstrahlungsprüfung von Porosität

Unregelmäßigkeit	Referenz-Nr. nach EN ISO 6520-1:2007	Für Stähle		Für Aluminiumlegierungen	
		bei Schweißnahtfaktor 0,9 und 1	bei Schweißnahtfaktor 0,8	bei Schweißnahtfaktor 0,9 und 1	bei Schweißnahtfaktor 0,8
Porosität	2011	wobei der Durchmesser größer ist als der kleinere Wert aus $a/3$ oder 6 mm		wobei der Durchmesser $a/4$ übersteigt	
Porenzeile <sup>a</sup>	2014	wobei die Summe der Durchmesser den Wert $a$ auf einer Länge übersteigt, die gleich dem kleineren der beiden Werte $12 a$ oder 50 mm ist		nicht zulässig	

Tabelle 7 (fortgesetzt)

Unregelmäßigkeit	Referenz-Nr. nach EN ISO 6520-1:2007	Für Stähle		Für Aluminiumlegierungen	
		bei Schweißnahtfaktor 0,9 und 1	bei Schweißnahtfaktor 0,8	bei Schweißnahtfaktor 0,9 und 1	bei Schweißnahtfaktor 0,8
Lokale Porosität (Porennesster) <sup>b</sup>	2013	Dicke der Naht mm	größtes Maß mm	Dicke der Naht	größtes Maß mm
		$a \leq 20$	6	jede Dicke	6
		$20 < a \leq 60$	$a/3$		
		$a > 60$	20		
		$a$ auf einer Länge von $12 a$	$2 a$ auf einer Länge von $12 a$		
Gleichförmig verteilte Porosität	2012	Nicht zulässig, falls die gesamte projizierte Oberflächenporosität 2 % der betrachteten projizierten Oberfläche der Naht übersteigt.			
<sup>a</sup> Es wird angenommen, dass zwei Einschlüsse oder Porositäten zur gleichen Zeile gehören, falls der Abstand zwischen ihnen weniger als das Sechsfache des größten Durchmessers beträgt. <sup>b</sup> Es wird angenommen, dass zwei Einschlüsse oder Porositäten zum gleichen Nest gehören, falls der Abstand zwischen ihnen weniger als das Sechsfache des größten Durchmessers beträgt.					

### 5.3.6.6 Ultraschallprüfung

#### 5.3.6.6.1 Allgemeines

Die Ultraschallprüfung muss nach EN ISO 17640, Prüfklasse B,  $\overline{A_1}$  oder EN ISO 10863, Prüfklasse C (bei UT-TOFD) oder EN ISO 13588, Prüfklasse B (bei UT-PA),  $\overline{A_1}$  durchgeführt werden.

#### 5.3.6.6.2 Annahmekriterien

Ebene Befunde sind unzulässig.

Annahmekriterien für nicht ebene Befunde müssen EN ISO 11666, Zulässigkeitsgrenze 2,  $\overline{A_1}$  oder EN ISO 15626, Zulässigkeitsgrenze 1 (bei UT-TOFD), oder EN ISO 19285, Prüfklasse 2 (bei UT-PA),  $\overline{A_1}$  entsprechen.

### 5.3.7 Mechanische Prüfungen

#### 5.3.7.1 Allgemeines

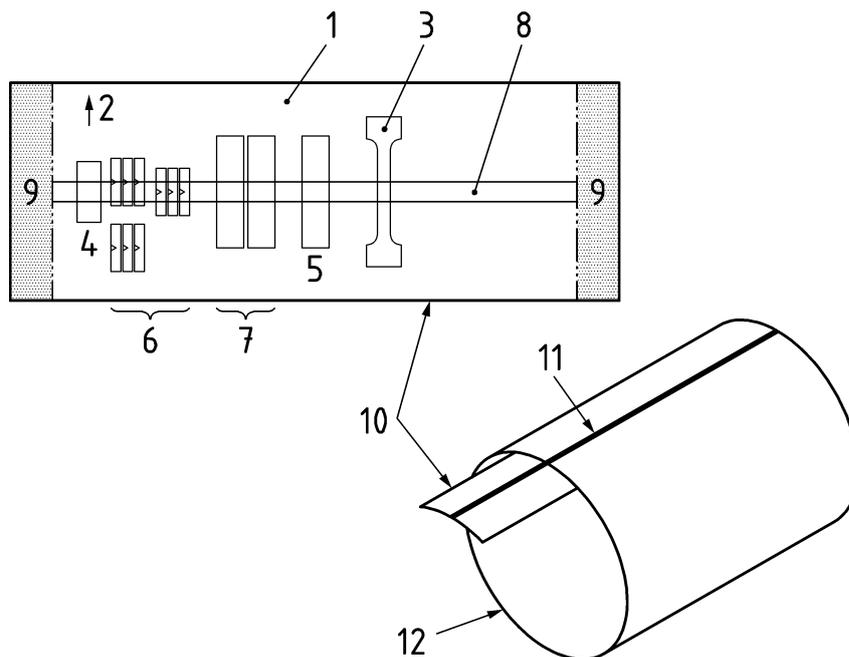
Mechanische Prüfungen müssen durchgeführt werden, wenn sie von der einschlägigen Vorschrift gefordert werden (siehe z. B. RID/ADR, 6.8.5).

Die Probeplatte muss in Kontinuität mit den Längsschweißnähten ausgerichtet sein. Falls die umlaufenden Schweißnähte unter Verwendung eines anderen qualifizierten Schweißverfahrens ausgeführt sind, müssen die Probeplatten getrennt vorbereitet werden.

Falls es erforderlich ist, die Probeplatten separat zu schweißen, sollte dasselbe Verfahren wie für die Konstruktion des Tanks verwendet werden.

Treten beim Elektroschlackeschweißen Schwierigkeiten beim Übergang von Schweißnähten mit unterschiedlichen Krümmungen (z. B. Übergang von einem Zylinder auf ein flaches Probeblech) auf, dann darf die Probeplatte separat entweder unmittelbar vor oder unmittelbar nach der Schweißnaht des Tanks hergestellt werden, wobei die gleichen Schweißparameter verwendet werden.

Werden Probeplatten für Rundnähte benötigt, dann sind sie separat vom Behälter zu schweißen, unter der Voraussetzung, dass das Verfahren für ihre Herstellung so weit als möglich mit dem Verfahren, das bei der Herstellung der entsprechenden Nähte des Tanks verwendet wurde, übereinstimmt.



### Legende

- |                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1 Detailansicht der Probeplatte | 7 wurzelseitige Biegeprobe |
| 2 Walzrichtung                  | 8 Längsschweißnaht         |
| 3 Zugversuch                    | 9 zu verwerfender Bereich  |
| 4 makroskopische Untersuchung   | 10 Probeplatte             |
| 5 oberseitige Biegeprobe        | 11 Längsschweißnaht        |
| 6 Versuch nach Charpy           | 12 Tankkörper              |

**Bild 2 — Prüfstück-Positionen**

Die Art und Anzahl der Prüfstücke, die nach der letzten Wärmebehandlung aus der Probeplatte herauszunehmen sind, müssen für den jeweiligen Werkstoff und die Wanddicke Bild 2 entsprechen.

Die Probeplatte muss so bemessen sein, dass sie für die erforderlichen Prüfstücke einschließlich einer Reserve für Wiederholungsprüfungen ausreicht. Vor dem Herausschneiden der Prüfstücke ist die Probeplatte einer zerstörungsfreien Prüfung zu unterziehen, um sicherzustellen, dass die Prüfstücke aus einwandfreien Stellen entnommen werden.

Für einige der in CEN ISO/TR 15608 festgelegten Werkstoffgruppen müssen zusätzliche Prüfungen durchgeführt werden:

- für die Werkstoffgruppen 8.2 und 10 muss eine mikroskopische Untersuchung (Mi) nach EN ISO 17639:2013 durchgeführt werden;

- **A1**) es muss eine Härteprüfung (HT, en: hardness test) nach EN ISO 9015-1:2011 durchgeführt werden, wobei der Tankkörper entsprechend der Vorschrift wärmebehandelt werden muss. **A1**

### **5.3.7.2 Zugversuch**

Der Querzugversuch muss nach EN ISO 4136 durchgeführt werden.

Die Prüf- und Annahmekriterien müssen den Angaben in EN ISO 15614-1 entsprechen. Besondere Sorgfalt sollte angewandt werden, wenn die mechanischen Eigenschaften der Schweißnaht unter denen der Werkstoffe des Tankkörpers liegen, z. B. bei mit austenitischem Füllmaterial geschweißten 9 %-Ni-Stählen.

### **5.3.7.3 Biegeproben**

Oberseitige Biegeproben (FB, en: face bend test) müssen nach EN ISO 5173 ausgeführt werden.

Wurzelseitige Biegeproben (RB, en: root bend test) müssen nach EN ISO 5173 ausgeführt werden.

Die Prüf- und Annahmekriterien müssen den Angaben in EN ISO 15614-1 entsprechen.

### **5.3.7.4 Kerbschlagbiegeversuche**

Außer für die in diesem Abschnitt aufgestellten Anforderungen müssen die Kerbschlagbiegeversuche (nach Charpy mit V-Kerb) für den Grundwerkstoff in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN ISO 148-1 durchgeführt werden. Kerbschlagbiegeversuche an den Schweißnähten müssen nach EN ISO 9016:2012, VW und VH, durchgeführt werden.

Diese Prüfungen sind bei der minimalen Auslegungstemperatur durchzuführen, es sei denn die minimale Auslegungstemperatur ist niedriger als  $-196\text{ °C}$ : In diesem Fall ist  $-196\text{ °C}$  zu verwenden.

Es sind drei Proben für die Kerbschlagbiegeversuche aus jeder der in Bild 2 angegebenen Positionen auf der Probekplatte und entsprechend der Anforderung der geltenden Vorschrift zu entnehmen.

Für Tanks mit einem Prüfdruck  $\geq 10\text{ bar}$  oder für Tanks, die für die Beförderung von tiefgekühlt verflüssigten Gasen der Klasse 2<sup>4</sup> vorgesehen sind, wird die Entnahme von Proben für die Kerbschlagbiegeversuche wie folgt ausgeführt:

- wenn  $5\text{ mm} < e \leq 10\text{ mm}$ :
  - 3 Proben mit der Kerbe in der Mitte der geschweißten Verbindung;
  - 3 Proben mit der Kerbe in der Wärmeeinflusszone;
- wenn  $10\text{ mm} < e \leq 20\text{ mm}$ :
  - 3 Proben aus der Mitte der Dicke der geschweißten Verbindung, mit der Kerbe in der Mitte der geschweißten Verbindung;
  - 3 Proben mit der Kerbe in der Wärmeeinflusszone;
- wenn  $e > 20\text{ mm}$ :
  - zwei Sätze von je 3 Proben mit der Kerbe in der geschweißten Verbindung (1 Satz auf der oberen Fläche und 1 Satz auf der unteren Fläche);

---

4 D. h. Stoffe der Klasse 2 nach den geltenden Vorschriften für den Transport gefährlicher Güter.

- zwei Sätze von je 3 Prüfstücken mit der Kerbe in der Wärmeeinflusszone (1 Satz auf der Oberseite und 1 Satz auf der Unterseite).

Wenn verschiedene Chargen eines Werkstoffs verwendet werden, muss aus jeder Charge, die nicht bereits geprüft worden ist, zusätzlich ein Satz aus 3 Proben mit der Kerbe in der Wärmeeinflusszone entnommen werden.

Kerbschlagbiegeversuche an Grundwerkstoffen dürfen zugelassen werden, wenn das Prüflabor des Werkstoffherstellers nach EN ISO/IEC 17025 [10] akkreditiert ist.

An Blechen mit weniger als 5 mm Dicke oder an ihren Schweißnähten dürfen keine Kerbschlagbiegeversuche durchgeführt werden.

### **5.3.7.5 Makroskopische Untersuchung**

Die makroskopische Untersuchung (Ma) muss nach EN ISO 17639 ausgeführt werden.

Die makroskopische Untersuchung muss die vollständige Verschmelzung zeigen und die Abwesenheit jeglicher Montagefehler oder unzulässiger Mängel, wie in EN ISO 17639:2013, Tabelle 1, festgelegt, nachweisen.

## **5.4 Prüfung des Tankkörpers von innen**

### **5.4.1 Prüfung des Zustandes des Tankkörpers**

Zur Feststellung aller Oberflächenfehler ist eine vollständige Sichtprüfung des Tankkörpers von innen durchzuführen (vorausgesetzt, dass keine Schutzauskleidung oder -beschichtung verwendet wird).

Weist der Tank Anzeichen einer Verringerung der Wanddicke auf, muss die Übereinstimmung der Wanddicke mit der in den Baumusterzulassungsunterlagen angegebenen Wanddicke durch geeignete Messverfahren überprüft werden.

Alle Auskleidungen und Beschichtungen, die nicht unter die Begriffsbestimmung von Schutzauskleidung oder -beschichtung in diesem Dokument fallen, sind visuell auf ihre Unversehrtheit zu prüfen. Insbesondere Bindefehler oder Ablösungen sind zu ermitteln und in der Bescheinigung festzuhalten.

### **5.4.2 Prüfung der Schutzauskleidung oder -beschichtung**

Der Zustand der Schutzauskleidung oder -beschichtung ist durch geeignete Verfahren, z. B. eine Funkenprüfung in Übereinstimmung mit den Vorgaben des Herstellers der Schutzauskleidung oder -beschichtung, und in Übereinstimmung mit den Empfehlungen des Herstellers zu prüfen. Insbesondere Bindefehler sind zu ermitteln und in der Bescheinigung festzuhalten.

## **5.5 Prüfung des Tanks von außen**

### **5.5.1 Prüfung des Zustandes des Tanks**

Zur Feststellung aller Oberflächenfehler und zum Ermitteln einer Leckage ist eine vollständige Sichtprüfung durchzuführen, wie z. B. hinsichtlich Feuchtigkeit, aufgeweichter Farbe oder Verschmutzung/ungewöhnlicher Sauberkeit. Jegliche Oberflächenfehler müssen vom Sachverständigen bewertet werden.

Weist der Tank Anzeichen einer Verringerung der Wanddicke auf, muss die Übereinstimmung der Wanddicke von Tankkörper und -böden mit den in den Baumusterzulassungsunterlagen angegebenen Werten durch geeignete Messverfahren überprüft werden. Alternativ darf die Verifizierung durch die während der Untersuchung des Tankkörpers von innen (siehe 5.4) vorgenommene Verifizierung ersetzt werden.

Für einen isolierten Tank oder einen Tank mit einem Heizungssystem, bei denen der direkte Zugang zum Tankkörper verhindert ist und für die keine Untersuchung von innen vorgeschrieben ist, darf die Verifizierung der Wanddicke ausgelassen werden, solange keine äußeren Anzeichen auf eine mögliche Verringerung hinweisen.

Die Inspektion des Tankzustands zur erstmaligen Prüfung ist vor Anbringung jeglicher Wärmeisolierungen, Lackierungen, Schutzauskleidungen oder -beschichtungen durchzuführen. Für wiederkehrende Prüfungen und Zwischenprüfungen darf der Sachverständige das Entfernen der Schutzummantelung, der thermischen oder anderweitigen Isolierung oder des Füllstoffs verlangen, wenn Grund zur Annahme besteht, dass möglicherweise Mängel am Tankkörper, der baulichen Ausrüstung und/oder der Bedienungsausrüstung vorliegen. Die Schutzummantelung, die thermische oder anderweitige Isolierung oder Füllstoffe brauchen nur in dem Umfang entfernt werden, der zum Erreichen einer verlässlichen Bewertung des Tankzustands erforderlich ist.

Für die Untersuchung des Tanks von außen nach Umbau oder Reparatur dürfen die Isolierung, Lackierungen, eine Schutzauskleidung oder -beschichtung oder Füllstoffe nur so weit entfernt werden, dass eine verlässliche Bewertung des Tanks erreicht wird.

### **5.5.2 Prüfung der Befestigungseinrichtungen und der baulichen Ausrüstung des Tanks**

Die folgenden Bauteile müssen mithilfe eines geeigneten Verfahrens überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie keinen Hinweis auf den Verlust ihrer strukturellen Integrität liefern:

- Versteifungs- und Stützelemente des Tanks;
- Befestigungen des Tanks am Rahmen oder am Fahrzeuggestell, einschließlich der Platte des Königszapfens der Aufliegerkupplung;
- zur Befestigung des Tanks am Fahrgestell verwendete Bauteile; und
- alle baulichen Schutz-ausrüstungen, z. B. Deckelbaugruppe oder Sonnenschutzschild.

Die Schutzummantelung, thermische oder anderweitige Isolierungen sowie die Platte des Königszapfens der Aufliegerkupplung dürfen nur so weit zu entfernt werden, wie dies zur sicheren Beurteilung notwendig ist.

### **5.5.3 Prüfung der Kennzeichnung**

Die Übereinstimmung der Kennzeichnung des Tanks mit den Anforderungen der geltenden Vorschriften hinsichtlich der Beförderung gefährlicher Güter ist zu prüfen, siehe 5.13.3.

### **5.5.4 Prüfung des Erdungsanschlusses**

Tankkörper, die mit einer Erdableitung ausgestattet sein müssen, sind daraufhin zu prüfen, ob der Erdableiter den Auslegungsanforderungen entspricht. Die elektrische Verbindung zwischen dem Erdableiter und den metallischen Teilen des Tanks und der Ausrüstung, einschließlich des Rahmens sowie gegebenenfalls zwischen dem Erdableiter und dem Fahrgestell, muss bestätigt werden.

## **5.6 Hydraulische Druckprüfung**

### **5.6.1 Allgemeines**

Vor dem Beginn der Prüfung muss der Tank auf der Außenseite trocken und sauber sein, damit jegliche Leckage festgestellt werden kann. Wenn die Umgebungstemperatur unter 0 °C liegt, ist eine hydraulische Druckprüfung mit Wasser nur erlaubt, wenn der Inhalt des Tanks, der Messausrüstung und der Rohrleitungssysteme nicht einfrieren kann. Der Sachverständige muss sicherstellen, dass die Prüfung nicht durch die Witterungsbedingungen beeinträchtigt werden kann.

Die hydraulische Druckprüfung zur erstmaligen Prüfung ist vor Anbringung jeglicher Isolierungen, Lackierungen, Oberflächenbeschichtungen oder Schutz-auskleidungen durchzuführen.

Bei der hydraulischen Druckprüfung für die Änderung, den Umbau oder die Reparatur des Tanks dürfen die Isolierung, die Lackierung, die Schutz-auskleidung oder -beschichtung nur so weit entfernt werden, dass eine verlässliche Bewertung des Tanks erreicht wird.

Die hydraulische Druckprüfung darf ersetzt werden, wenn dies durch die geltende Vorschrift für die Beförderung gefährlicher Güter zulässig ist.

## 5.6.2 Umfang der Prüfung

Der Tank als Ganzes und, sofern vorhanden, jedes Tankabteil müssen entsprechend den Vorschriften aus 5.6.3 bis 5.6.8 geprüft werden.

Ausgenommen von dieser Prüfung sind:

- Bedienungsausrüstung wie die Belüftungseinrichtung, Sicherheitsventile, Berstscheiben, poröse Scheiben und andere Vorrichtungen, die zur Verhinderung jeglichen Druckanstiegs ausgelegt sind, sowie Verschlusseinrichtungen am Ende jedes Rohrs (die Verschlusseinrichtungen dürfen gegebenenfalls in die hydraulische Druckprüfung einbezogen werden); und
- Abschnitte des Befüllungs- und Entleerungssystems, die Durchflussmesser einschließlich Gasentnahmestellen enthalten, und Abschnitte, die Schlauchtrommeln enthalten.

Ausgenommene Abschnitte, Gassammelleitungen von Tanks mit Entleerung durch Schwerkraft und Luftdruckleitungen müssen durch Sichtprüfung auf Schäden und Undichtheit in Kombination mit einer Dichtheitsprüfung nach 5.8 untersucht werden.

Der Tankkörper und seine Bedienungsausrüstung dürfen getrennt voneinander geprüft werden, vorausgesetzt sie werden nach dem Zusammenbau einer Dichtheitsprüfung unterzogen.

## 5.6.3 Prüfdruck

### 5.6.3.1 Prüfdruck des gesamten Tanks

Die hydraulische Druckprüfung des Tanks muss mit dem auf dem Tankschild oder in den Dokumenten der Baumusterzulassung angegebenen Prüfdruck durchgeführt werden. Der Prüfdruck muss am höchsten Punkt des Tanks angelegt werden. Wenn die Messung anderswo am Tank vorgenommen wird, muss der am Druckmessgerät angezeigte Druck korrigiert werden, um die Lage des Druckmessgeräts und den statischen Flüssigkeitsdruck des Wassers zu berücksichtigen.

### 5.6.3.2 Prüfdruck der Abteile

#### 5.6.3.2.1 Tankcontainer, ortsbewegliche Tanks und Kesselwagen

Jedes Tankabteil von unterteilten Tankcontainern, ortsbeweglichen Tanks und Kesselwagen ist einer hydraulischen Druckprüfung nach 5.6.3.1 zu unterziehen.

Während der Prüfung eines Tankabteils muss das benachbarte Tankabteil/müssen die benachbarten Tankabteile leer und nicht druckbeaufschlagt sein.

Der Prüfdruck muss an dem höchsten Punkt des Tanks angelegt werden. Wenn die Messung anderswo am Tank vorgenommen wird, muss der am Druckmessgerät angezeigte Druck korrigiert werden, um die Lage des Druckmessgeräts und den statischen Flüssigkeitsdruck des Wassers zu berücksichtigen.

#### 5.6.3.2.2 Festverbundene Tanks oder Aufsetztanks

##### 5.6.3.2.2.1 Drucktanks

Jedes Abteil von festverbundenen Tanks oder Aufsetztanks ist mit einem hydraulischen Druck von mindestens dem 1,3-fachen des höchstmöglichen Betriebsdruckes zu prüfen.

Während der Prüfung eines Tankabteils muss das benachbarte Tankabteil/müssen die benachbarten Tankabteile leer und nicht druckbeaufschlagt sein.

Der Prüfdruck muss am höchsten Punkt des Tanks angelegt werden. Wenn die Messung anderswo am Tank vorgenommen wird, muss der am Druckmessgerät angezeigte Druck korrigiert werden, um die Lage des Druckmessgeräts und den statischen Flüssigkeitsdruck des Wassers zu berücksichtigen.

#### 5.6.3.2.2 Tanks mit Entleerung durch Schwerkraft

Jedes Tankabteil von festverbundenen Tanks oder Aufsetztanks muss mit einem hydraulischen Druck von mindestens dem 1,3-Fachen des statischen Drucks des zu befördernden Stoffes, mindestens jedoch dem 1,3-Fachen des statischen Wasserdrucks mit einem Mindestdruck von 0,2 bar geprüft werden.

Während der Prüfung eines Tankabteils muss das benachbarte Tankabteil/müssen die benachbarten Tankabteile leer und nicht druckbeaufschlagt sein.

Der Prüfdruck muss am höchsten Punkt des Tanks angelegt werden. Wenn die Messung anderswo am Tank vorgenommen wird, muss der am Druckmessgerät angezeigte Druck korrigiert werden, um die Lage des Druckmessgeräts und den statischen Flüssigkeitsdruck des Wassers zu berücksichtigen.

#### 5.6.3.3 Prüfung der Heizausrüstung

Die hydraulische Druckprüfung der Heizausrüstung muss mit dem auf dem Tankschild oder in den Dokumenten der Baumusterzulassung angegebenen Prüfdruck der Heizeinrichtung durchgeführt werden.

Falls nicht anders festgelegt, müssen die folgenden, in Tabelle 8 angegebenen Prüfdrücke angelegt werden:

**Tabelle 8 — Prüfdrücke für die hydraulische Druckprüfung der Heizausrüstung**

Art der Heizausrüstung	Prüfdruck
Innen- und außenliegendes Heizungsrohr (nicht verbunden mit dem Tankkörper)	1,5-facher Arbeitsdruck der Heizausrüstung
außenliegender Heizkanal und Heizwanne (verbunden mit dem Tankkörper)	1,3-facher Arbeitsdruck der Heizausrüstung

Bei der Festlegung der Wanddicken sollte Folgendes berücksichtigt werden:

- Adapter: Wanddicken entsprechend den technischen Regelwerken im Hinblick auf den Berechnungsdruck des Tanks,
- Rohre: Wanddicken entsprechend dem Auslegungsdruck der Heizausrüstung.

#### 5.6.4 Prüfflüssigkeit

Üblicherweise ist Wasser als Prüfflüssigkeit für die hydraulische Druckprüfung zu verwenden.

Andere Flüssigkeiten dürfen mit der Zustimmung des Sachverständigen verwendet werden. Die alternativen Prüfflüssigkeiten müssen einen Flammpunkt von über 60 °C besitzen oder Dieselmotortreibstoff nach EN 590 oder Gasöl bzw. Heizöl, leicht, mit einem Flammpunkt nach EN 590 sein. Giftige oder ätzende Flüssigkeiten dürfen nicht verwendet werden.

#### 5.6.5 Gas als Prüffluid

Die hydraulische Druckprüfung darf nur dann mit Gasen durchgeführt werden, wenn dies nach der geltenden Vorschrift für die Beförderung gefährlicher Güter zulässig ist. Hydraulische Druckprüfungen mit einem Gas als Prüffluid liegen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm.

### 5.6.6 Druckbeaufschlagung

Der Tank darf mit dem Prüffluid gefüllt und allmählich druckbeaufschlagt werden, bevor der Sachverständige mit der Beobachtung der Prüfung beginnt.

Wenn eine Flüssigkeit zur Druckbeaufschlagung des Tanks verwendet wird, muss der Tank zu mindestens 99 % seines Fassungsraums mit der Prüfflüssigkeit befüllt werden.

Bei Druckbeaufschlagung unter Verwendung eines Standrohres darf nur Wasser als Prüffluid verwendet werden.

Wenn ein Gas zur Druckbeaufschlagung der Prüfflüssigkeit verwendet wird, muss der Tank zunächst mit der Prüfflüssigkeit zu mindestens 99 % seines Fassungsraums befüllt werden. Zur Druckbeaufschlagung des Zwischenraums über dem Flüssigkeitsspiegel ist ein nicht brennbares, nicht giftiges Gas zu verwenden. Eine Sicherheitseinrichtung ist in das System zur Druckbeaufschlagung mit Gas zu integrieren. Diese muss sicherstellen, dass der Druck im Tankkörper 105 % des verlangten Prüfdruckes nicht übersteigen kann.

### 5.6.7 Prüfdauer

Der Prüfdruck ist für die Zeit zu halten, die der Sachverständige für die hydraulische Druckprüfung und die Bewertung des druckbeaufschlagten Tankkörpers oder des/der druckbeaufschlagten Tankabteil(e) benötigt, in jedem Fall jedoch mindestens 15 min bei einem nicht isolierten Tank und mindestens 30 min bei einem isolierten Tank (Haltezeit).

### 5.6.8 Messung

Der Prüfdruck darf entweder durch die Höhe der Prüfflüssigkeitssäule in dem Standrohr oder dem U-Rohr oder durch andere Druckmessgeräte gemessen werden.

Die Genauigkeit der Messausrüstung muss gleich oder niedriger als 1 % des vollen Skalenausschlags sein (Genauigkeitsklassen 0,1 bis 1 nach EN 837-1 oder EN 837-3). Es ist nachzuweisen, dass diese Genauigkeit eingehalten wird. Für Auswahl und Einbau von mechanischen Druckmessgeräten ist EN 837-2 anzuwenden. Elektronische Druckmessgeräte dürfen für den vom Hersteller angegebenen Bereich verwendet werden.

### 5.6.9 Bewertung der Prüfung

Der Tank besteht die hydraulische Druckprüfung nicht, wenn einer der folgenden Mängel während der Prüfdauer auftritt:

- eine Leckage wird festgestellt;
- ein unerklärlicher Druckabfall tritt während des Prüfzeitraums ein;
- eine sichtbare dauerhafte Verformung tritt auf.

Bei Verwendung von Gas als Prüffluid muss die endgültige Bewertung nach der in 5.6.7 angegebenen Haltezeit durchgeführt werden.

## 5.7 Vakuumprüfung

### 5.7.1 Prüfverfahren

Zu Beginn der Prüfung muss der Tank leer sein und unter atmosphärischem Druck stehen.

Alle Öffnungen des Tanks, mit Ausnahme der Entleerungsöffnungen, müssen geschlossen sein. Ein Druck in Höhe des 1,5-Fachen des äußeren Auslegungsdrucks muss im Inneren des Tanks aufgebaut und für 5 min gehalten werden.

Bei Saug-Druck-Tanks für Abfälle ist es aus praktischen Gründen ausreichend, einen negativen Innendruck von 0,9 bar aufzubringen.

### **5.7.2 Messung**

Die Genauigkeit der Messausrüstung muss gleich oder niedriger als 1 % des vollen Skalenausschlags sein (Genauigkeitsklassen 0,1 bis 1 nach EN 837-1 oder EN 837-3). Es ist ein Nachweis über die Genauigkeit anzugeben. Für Auswahl und Einbau von mechanischen Druckmessgeräten ist EN 837-2 anzuwenden. Elektronische Druckmessgeräte dürfen für den vom Hersteller angegebenen Bereich verwendet werden.

### **5.7.3 Bewertung der Prüfung**

Der Tank besteht die Prüfung nicht, wenn einer der folgenden Mängel auftritt:

- eine Leckage wird festgestellt;
- am Druckmessgerät ist ein unerklärlicher Druckanstieg festzustellen;
- eine sichtbare dauerhafte Verformung tritt auf.

## **5.8 Dichtheitsprüfung**

### **5.8.1 Allgemeines**

Vor Beginn der Prüfung muss der Tank auf der Außenseite trocken und sauber sein, damit jegliche Leckage festgestellt werden kann. Wenn die Umgebungstemperatur unter 0 °C liegt, ist eine Dichtheitsprüfung mit Wasser nur erlaubt, wenn der Inhalt des Tanks, der Messausrüstung und des Rohrleitungssystems nicht einfrieren kann.

Für Tanks, die nicht dazu ausgelegt sind, aus Betriebsgründen geöffnet zu werden, wird empfohlen, die Dichtheitsprüfung nach allen anderen Prüfungen und Inspektionen durchzuführen.

### **5.8.2 Umfang der Prüfung**

Die Dichtheitsprüfung muss sowohl am Tankkörper und dessen Bedienungsausrüstung einschließlich festverbundener Schläuche als auch am Tank nach der Montage in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 5.8.3 bis 5.8.6 und 5.8.8 ausgeführt werden. Diese Prüfung muss alle Trennwände der Tankabteile einschließen. Während der Prüfung eines Abteils müssen die benachbarten Abteile leer und nicht druckbeaufschlagt sein.

Wenn Absperrrichtungen hintereinander angebracht sind, müssen sie getrennt geprüft werden, um sicherzustellen, dass bei tankseitigem Druck auf die Absperrrichtung die Leckrate nicht den in 5.8.8 festgelegten Wert übersteigt. Dies gilt auch für die Verschlusseinrichtungen am Ende jedes Rohrs, es sei denn, in der geltenden Vorschrift ist festgelegt, dass sie nicht dicht sein dürfen.

Ist die Absperrrichtung ein Ventil, so ist durch die Prüfung die Dichtheit des Ventilsitzes und der Stopfbuchse der Ventilmechanik festzustellen.

Sofern erforderlich, müssen Rohrleitungen unmittelbar neben der Pumpe, der Gasentnahmestelle, dem Luftabscheider oder dem Messgerät isoliert worden sein, um die Prüfung der Rohrleitungen und des Sammelrohrs (falls vorhanden) zu erleichtern.

Die Dichtheit von Belüftungseinrichtungen, die so ausgelegt sind, dass sie bei einem höchstmöglichen Druck arbeiten, der geringer als der Prüfdruck für die Dichtheitsprüfung des Tanks ist, ist nach 5.8.7.1 zu prüfen. Die Dichtheit von Belüftungseinrichtungen, die so ausgelegt sind, dass sie bei einem höchstmöglichen Druck arbeiten, der geringer als der Prüfdruck für die Dichtheitsprüfung von einem Überdruckventil vorausgehenden Berstscheiben ist, ist nach 5.8.7.2 zu prüfen.

### 5.8.3 Prüfdruck für die Dichtheitsprüfung

Die Dichtheitsprüfung muss mit dem in der einschlägigen Vorschrift festgelegten Druck durchgeführt werden.

Falls es keine spezifische Vorschrift gibt, müssen die in Tabelle 9 angegebenen Prüfdrücke verwendet werden; in diesen Fällen muss der Sachverständige den genauen Druck festlegen, bei dem die Dichtheitsprüfung durchgeführt wird.

**Tabelle 9 — Prüfdrücke für die Dichtheitsprüfung**

Zu befördernder Stoff	Prüffluid	Prüfdruck
Flüssigkeiten, körnige oder pulverförmige feste Stoffe	Flüssigkeit	Für Drucktanks mindestens der höchste (zulässige) Betriebsdruck, jedoch mindestens 0,2 bar. Für Tanks mit Entleerung durch Schwerkraft mindestens der statische Druck des dichtesten zu befördernden Stoffes, der statische Wasserdruck oder 0,2 bar, je nachdem, welcher Druck der höchste ist.
Flüssigkeiten, körnige oder pulverförmige feste Stoffe	Gas	mindestens 25 % des höchsten Betriebsdrucks, jedoch mindestens 0,2 bar
komprimierte oder verflüssigte Gase	Flüssigkeit	mindestens 20 % des Prüfdrucks
komprimierte, verflüssigte oder gelöste Gase	Gas	mindestens 25 % des höchsten zulässigen Betriebsdrucks
tiefgekühlt verflüssigte Gase	Flüssigkeit, Gas	mindestens 90 % des höchsten (zulässigen) Betriebsdrucks

Der Prüfdruck muss am höchsten Punkt des Tanks angelegt werden.

Wenn die Messung anderswo am Tank vorgenommen wird, muss der am Druckmessgerät angezeigte Druck korrigiert werden, um die Lage des Druckmessgeräts und den statischen Flüssigkeitsdruck des Wassers zu berücksichtigen. Die innere Dichtheit von Absperrrichtungen ist mit dem Prüfdruck der Dichtheitsprüfung und mit einem Druck von höchstens 0,2 bar zu prüfen.

### 5.8.4 Prüffluid für die Dichtheitsprüfung

Das Prüffluid muss mit den Tankwerkstoffen verträglich sein.

In keinem Fall darf das Prüffluid eine Gefährdung des Prüfpersonals oder anderer Personen in näherer Umgebung verursachen.

### 5.8.5 Druckbeaufschlagung

#### 5.8.5.1 Allgemeines

Der Tank darf mit dem Prüffluid gefüllt und allmählich druckbeaufschlagt werden, bevor der Sachverständige mit der Beobachtung der Prüfung beginnt.

#### 5.8.5.2 Nur Flüssigkeit als Prüffluid

Der Tank muss mit der Prüflüssigkeit zu mindestens 99 % seines Fassungsraums befüllt werden.

Bei Druckbeaufschlagung unter Verwendung eines Standrohres darf nur Wasser als Prüffluid verwendet werden.

### **5.8.5.3 Flüssigkeit und Gas als Prüffluid**

Für Tanks mit Entleerung durch Schwerkraft darf die Prüfung alternativ unter Verwendung von Wasser oder einer anderen Flüssigkeit wie folgt durchgeführt werden:

- der Tank ist mit der Prüfliquidität zu mindestens 95 % des Fassungsraums zu füllen; ein nicht entzündbares, nicht giftiges Gas ist zur Druckbeaufschlagung des Zwischenraums über dem Flüssigkeitsspiegel zu verwenden; und
- eine Sicherheitseinrichtung ist in das System zur Druckbeaufschlagung mit Gas zu integrieren. Diese muss so eingestellt sein, dass der Druck im Tankkörper 105 % des verlangten Prüfdruckes der Dichtheitsprüfung nicht übersteigt.

### **5.8.5.4 Nur Gas als Prüffluid**

Wird ausschließlich Gas als Prüffluid verwendet,

- muss der Prüfbereich leise genug sein, um Geräusche von aus einer Leckage entweichendem Gas hören zu können,
- muss jeder Person, deren Anwesenheit in der Nähe des Tanks erforderlich ist, im Hinblick auf die Risiken der Dichtheitsprüfung mit Gas und den notwendigen Sicherheitsvorkehrungen für den Arbeitsschutz eine schriftliche Arbeitserlaubnis erteilt werden,
- dürfen während der Prüfdauer nach 5.8.6 keine Arbeiten am Tank durchgeführt werden, und
- eine Sicherheitseinrichtung ist in das System zur Druckbeaufschlagung mit Gas zu integrieren. Das Gerät muss sicherstellen, dass der Druck im Tankkörper 105 % des verlangten Prüfdruckes nicht übersteigen kann.

### **5.8.6 Prüfdauer**

Der Prüfdruck ist für die Zeit zu halten, die der Sachverständige für die Dichtheitsprüfung benötigt. Im Falle eines Tankkörpers oder Tankabteils darf die Prüfung nicht weniger als 5 min dauern.

### **5.8.7 Besondere Dichtheitsprüfung beim Einbau bestimmter Ausrüstungsteile**

#### **5.8.7.1 Bedienungsausrüstung, die dafür ausgelegt ist, bei einem höchstmöglichen Druck zu arbeiten, der niedriger ist als der Druck für die Dichtheitsprüfung des Tanks**

Für Teile der Bedienungsausrüstung, die dafür ausgelegt sind, bei einem höchstmöglichen Druck zu arbeiten, der niedriger ist als der Druck für die Dichtheitsprüfung des Tanks, gilt Folgendes:

- Sie müssen blockiert sein oder die Öffnung des Tankkörpers muss für die Prüfung abgedeckt werden; falls ein Abdecken oder Blockieren aus technischen Gründen nicht möglich ist, müssen sie entfernt und der Tankkörper muss für die Prüfung abgedeckt werden.
- Die Dichtheitsprüfung nach 5.8.3 bis 5.8.6 muss am Tankkörper durchgeführt werden, während die anderen Teile der Bedienungsausrüstung montiert sind.
- Bei Verwendung von Gas als Prüffluid für die Druckbeaufschlagung müssen die entfernten Teile der Bedienungsausrüstung nach 5.8.3 bis 5.8.6 bei einem Druck von 90 % des Mindestansprechdrucks der Bedienungsausrüstung auf Dichtheit geprüft werden.

- Wenn ausschließlich Wasser als Prüffluid für die Druckbeaufschlagung verwendet wird, müssen die entfernten Teile der Bedienungsausrüstung dahingehend überprüft werden, ob ihre Dichtungen erneuert und ordnungsgemäß angeordnet wurden und ob ihre Befestigungsmittel mit dem Drehmoment angezogen sind, das vom Hersteller der Bedienungsausrüstung festgelegt wurde.

ANMERKUNG Zur Prüfung der Dichtheit in den 90°, 180°- und 270°-Stellungen der Belüftungseinrichtung, siehe 5.10.4.

#### **5.8.7.2 Überdruckventil, dem eine Berstscheibe vorausgeht**

Wenn einem Überdruckventil eine Berstscheibe vorausgeht, ist zu überprüfen, ob die Dichtungen der Berstscheibe in einem guten Zustand sind oder gegebenenfalls erneuert und ordnungsgemäß angeordnet werden müssen und ob deren Befestigungsmittel mit dem vom Hersteller festgelegten Drehmoment angezogen sind.

#### **5.8.8 Bewertung der Prüfung**

Die höchstzulässige Leckrate muss derart festgelegt werden, dass es zu keiner sichtbaren Feuchtigkeit oder Bildung von Tropfen oder Blasen kommt.

ANMERKUNG Dies entspricht der in EN 12266-1:2012, Tabelle A.5, festgelegten Rate A [11].

Für die Bewertung ist es nicht erforderlich, in benachbarte Abteile einzusteigen.

### **5.9 Bestimmung des Fassungsraums**

Der Fassungsraum muss unter Verwendung eines geeigneten Berechnungsverfahrens (falls nicht untersagt), eines volumetrischen oder eines gravimetrischen Verfahrens bestimmt werden. Bei volumetrischen und gravimetrischen Verfahren muss die Fehlergrenze niedriger als 1 % des Messwertes sein. Falls nicht anders gefordert, ist der Fassungsraum für eine Bezugstemperatur von 20 °C zu bestimmen.

Die volumetrische oder gravimetrische Bestimmung des Fassungsraums des Tanks und, falls vorhanden, eines jeden Tankabteils muss durchgeführt werden, indem der Tank oder das Abteil vollständig mit Wasser gefüllt wird. Wenn es nicht möglich ist, den Tankkörper oder das Tankkörperabteil wegen seiner Form oder seines Baus vollständig zu befüllen, muss dieser verringerte Fassungsraum zur Bestimmung des Füllgrads und zur Kennzeichnung des Tanks verwendet werden.

ANMERKUNG Ein geeignetes Verfahren zur Bestimmung des Fassungsraums kann der Empfehlung (en: Recommendation) OIML R 80 [12] der Internationalen Organisation für das gesetzliche Messwesen (en: International Organization of Legal Metrology) entnommen werden.

### **5.10 Prüfung der Bedienungsausrüstung**

#### **5.10.1 Allgemeines**

Für Saug-Druck-Tanks für Abfälle müssen die Anforderungen der entsprechenden Vorschrift zusätzlich überprüft werden.

#### **5.10.2 Prüfung der Bedienungsausrüstung zur Baumusterzulassung des Tanks**

Durch die Prüfung muss ermittelt werden, ob die Bedienungsausrüstung und deren Kennzeichnung den Anforderungen der geltenden Vorschriften entsprechen. Durch die Prüfung muss ebenfalls ermittelt werden, ob die gesamte Bedienungsausrüstung für die Betriebsbedingungen des Tanks geeignet ist.

#### **5.10.3 Prüfung der Bedienungsausrüstung für andere Prüfungen**

Durch die Prüfung muss ermittelt werden, ob die Bedienungsausrüstung des Tanks und deren Kennzeichnung den Angaben in der Baumusterzulassung des Tanks und/oder der Tankakte entsprechen.

## **5.10.4 Prüfung des zufriedenstellenden Betriebs der Bedienungsausrüstung**

### **5.10.4.1 Allgemeines**

Die gesamte Bedienungsausrüstung einschließlich aller festverbundenen Schläuche ist im eingebauten Zustand auf richtige Funktion und zufriedenstellenden Zustand (z. B. in Bezug auf Verschleiß) zu prüfen. Wenn die Ausrüstung nicht im eingebauten Zustand geprüft werden kann, z. B. bei Belüftungseinrichtungen, muss die Ausrüstung getrennt geprüft werden.

Die Rohrleitungen, Ventile, das Heizungs- bzw. Kühlsystem und die Dichtungen sind auf Korrosion, Defekte oder andere Zustände, einschließlich Undichtheiten, zu prüfen, durch die der Tank beim Befüllen, Entleeren oder der Beförderung unsicher werden könnte.

### **5.10.4.2 Geflanschte Verbindungen**

Die Einrichtungen, mit denen die Deckel für die Einsteigeöffnungen festgezogen werden, müssen ordnungsgemäß funktionieren, und die Deckel oder Dichtungen dürfen keine Undichtheiten aufweisen.

Alle geflanschten Verbindungen oder Blindflansche müssen auf fehlende oder lose Bolzen oder Muttern überprüft werden.

### **5.10.4.3 Sicherheits- und Belüftungseinrichtungen**

Alle Sicherheits- und Belüftungseinrichtungen müssen überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie frei von Korrosion, Verformung, Beschädigung oder Defekten sind, die ihre normale Funktion behindern könnten.

Die Teile von Belüftungseinrichtungen, die während der Beförderung offen sind (z. B. Belüftungsventil) müssen geprüft werden,

- um sicherzustellen, dass sie in der 90°-, 180°- und 270°-Stellung dicht sind, und
- bei einem Prüfdruck von mindestens dem 1,1-Fachen des statischen Druckes der zu befördernden Stoffe (z. B. Benzin, Diesel, Heizöl), wobei dieser von der möglichen Flüssigkeitssäule auf der Belüftungseinrichtung herrührt.

Belüftungseinrichtungen müssen geprüft werden, um sicherzustellen, dass sie beim Ansprechdruck ordnungsgemäß öffnen und dass sie selbsttätig schließen.

Alle Einrichtungen zur Druckentlastung von Tanks mit Entleerung durch Schwerkraft müssen, sofern sie von der zuständigen Behörde zugelassen sind, geprüft werden, indem Folgendes kontrolliert wird:

- der Öffnungsdruck auf richtigen Nennwert;
- falls in der Baumusterzulassung festgelegt, der Druck, bei dem die Einrichtung selbsttätig schließt, auf richtigen Nennwert;
- die Dichtheit nach dem selbsttätigen Schließen.

Einrichtungen zur Druckentlastung bei Über- und Unterdruck von Drucktanks müssen geprüft werden, indem Folgendes kontrolliert wird:

- der Öffnungsdruck; und
- die Dichtheit nach dem Schließen.

Berstscheiben, Druckmessgeräte (sofern vorhanden) und Schmelzsicherungen müssen kontrolliert werden:

- auf Unversehrtheit; und

- auf richtige Nennwerte in Übereinstimmung mit der geltenden Vorschrift für die Beförderung gefährlicher Güter.

Poröse Scheiben müssen auf Unversehrtheit kontrolliert werden.

Fernbediente und selbstschließende Absperreinrichtungen sind zu betätigen, um ihre ordnungsgemäße Funktion nachzuweisen.

#### 5.10.4.4 Rohrleitungen

Rohrleitungen mit Gummikompensatoren und festverbundenen Schläuchen als Teil der Befüll- und/oder Entleerungseinrichtung müssen einer Sichtprüfung unterzogen werden. Gegebenenfalls müssen Farbe oder Beschichtung entfernt werden.

### 5.11 Prüfung des Rahmens oder anderer baulicher Ausrüstung von ortsbeweglichen Tanks und Tankcontainern

#### 5.11.1 Prüfung des Rahmens oder anderer baulicher Ausrüstung für die Baumusterzulassung

Der Rahmen oder andere bauliche Ausrüstung an einem ortsbeweglichen Tank oder Tankcontainer, der nicht in Übereinstimmung mit einer Norm (z. B. ISO 1496-3 [13] oder EN 1432 [14]) oder anderen Anforderungen (z. B. UIC 591 [15] und UIC 592-4 [16]) ausgelegt oder gebaut wurde, oder an Offshore-Tanks, die nicht in Übereinstimmung mit IMO MSC/Circ. 860 oder EN 12079-1 ausgelegt wurden, müssen entweder durch Berechnung oder, falls erforderlich, durch Prüfung (z. B. die jeweils zutreffenden, in ISO 1496-3 festgelegten Prüfungen) nachgewiesen werden, dass sie für den vorgesehenen Zweck geeignet sind.

Zusätzlich muss jeder ortsbewegliche Tank, der unter die Begriffsbestimmung eines „Containers“ im Sinne des internationalen Übereinkommens über sichere Container<sup>5</sup> (en: International Convention for Safe Containers, CSC) [17] fällt, die geltenden Anforderungen dieses Übereinkommens erfüllen.

#### 5.11.2 Erstmalige und wiederkehrende Prüfung, $\square_{A1}$ Zwischenprüfung sowie außerordentliche Prüfung $\square_{A1}$ des Rahmens oder anderer baulicher Ausrüstung von ortsbeweglichen Tanks und Tankcontainern

Der Rahmen oder andere bauliche Ausrüstung müssen geprüft werden, um festzustellen, dass sie entsprechend den Anforderungen von RID/ADR, Kapitel 6.7 bzw. IMDG-Code [18], Kapitel 6.7 sicher sind. Diese Prüfung muss eine Sichtprüfung der Schweißnähte und der Oberflächen aller tragenden Bauteile umfassen. Falls erforderlich, muss die Isolierung so weit wie vom Sachverständigen gefordert entfernt werden, um den Zustand des Rahmens oder anderer baulicher Ausrüstung verlässlich beurteilen zu können.

Jede Beschädigung oder Korrosion, die die Sicherheit oder Funktion des Rahmens beeinträchtigen könnte, muss repariert werden.

---

5 Entsprechend den Begriffsbestimmungen des Internationalen Übereinkommens über sichere Container (CSC), bezeichnet „Container“ einen Transportbehälter, der (a) von dauerhafter Beschaffenheit und daher genügend widerstandsfähig für den wiederholten Gebrauch ist, (b) besonders dafür ausgelegt ist, den Transport von Gütern mit einem oder mehreren Transportmitteln ohne dazwischenliegendes Umpacken zu ermöglichen, (c) ausgelegt ist, dass er gesichert und/oder bequem gehandhabt werden kann, und für diesen Zweck über Eckbeschläge verfügt, (d) seinen Abmaßen so gestaltet ist, dass die Fläche, die von den vier unteren Ecken aufgespannt wird, entweder i) mindestens 14 m<sup>2</sup> (150 sq. ft.) beträgt, oder, ii) falls er mit Beschlägen an den oberen Ecken ausgerüstet ist, mindestens 7 m<sup>2</sup> (75 sq. ft.) beträgt.

Dabei umfasst der Begriff „Container“ weder Fahrzeuge noch Verpackungen; jedoch fallen Container, die auf einem Fahrzeug transportiert werden, unter die Begriffsbestimmung.

## 5.12 Dynamische longitudinale Stoßprüfung

### 5.12.1 Ortsbewegliche Tanks

Ortsbewegliche Tanks, die unter die Definition eines „Containers“ im Sinne des internationalen Übereinkommens über sichere Container fallen, müssen der im UN-Handbuch über Prüfungen und Kriterien (en: UN Manual of Tests and Criteria), Teil IV, Abschnitt 41, vorgeschriebenen dynamischen longitudinalen Stoßprüfung unterzogen werden.

### 5.12.2 Kesselwagen

Für die dynamische longitudinale Stoßprüfung von Kesselwagen siehe EN 12663-2.

## 5.13 Prüfbericht, Bescheinigung und Kennzeichnung

### 5.13.1 Prüfbericht für die Baumusterzulassung

Ein Bericht über die Prüfung für die Baumusterzulassung ist zu erstellen. Das unter 4.2.3 genannte Datenblatt wird nach Anhang B erstellt.

### 5.13.2 Bescheinigung der erstmaligen und wiederkehrenden Prüfung, der $\boxed{A_1}$ Zwischenprüfung sowie der außerordentlichen Prüfung $\boxed{A_1}$

Nach der Durchführung der erstmaligen oder wiederkehrenden Prüfung, der  $\boxed{A_1}$  Zwischenprüfung, oder der außerordentlichen Prüfung  $\boxed{A_1}$  ist, auch im Fall von negativen Ergebnissen, eine Bescheinigung auszustellen, um das Ergebnis der Prüfung  $\boxed{A_1}$  *gestrichener Text*  $\boxed{A_1}^{N2}$  zu dokumentieren. Im Anhang C ist ein Beispiel für die Bescheinigung angegeben.

Zusätzliche Anforderungen oder Bemerkungen, die die nächste reguläre oder  $\boxed{A_1}$  außerordentliche Prüfung  $\boxed{A_1}$  beeinflussen können, müssen auf der Bescheinigung angegeben werden.

ANMERKUNG Die Bescheinigung gibt die Übereinstimmung oder Nicht-Übereinstimmung des Tanks mit den einschlägigen Vorschriften für die Beförderung von gefährlichen Gütern zum Zeitpunkt der Prüfung an.

### 5.13.3 Kennzeichnung

Falls es keine in anderen geltenden technischen Regelwerken festgelegte Anforderungen zur Kennzeichnung von Tanks nach den Vorschriften für gefährliche Gütern gibt, gilt das Folgende:

Tankschilder für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge) und Aufsetztanks müssen die im Anhang D verlangten Angaben enthalten.

$\boxed{A_1}$  ANMERKUNG 1 Für Tankschilder für Kesselwagen gilt RID; siehe auch EN 12561-1 [3].  $\boxed{A_1}$

Tankschilder für Tankcontainer müssen die im Anhang E verlangten Angaben enthalten. In diesen Anhängen sind die Reihenfolge der Angaben und das allgemeine Layout normativ festgelegt. Um sprachliche Missverständnisse zu vermeiden, müssen die Zeilen der Schilder nummeriert werden (siehe Anhänge). Die Buchstaben müssen mindestens 3 mm hoch sein.

Alle in diesem Dokument geforderten Änderungen von Daten auf dem Tankschild, einschließlich bei zufriedenstellender Durchführung einer erstmaligen oder wiederkehrenden Prüfung, einer  $\boxed{A_1}$  Zwischenprüfung oder einer außerordentlichen Prüfung  $\boxed{A_1}$ , müssen durch die Einprägung des Sachverständigen in der Nähe der geänderten Information(en) bestätigt werden.

---

N2 Nationale Fußnote: Der gestrichene Text in der englischen Referenzfassung betrifft nicht die Deutsche Sprachfassung.

Die Beschriftung der Tankschilder für fest verbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks und Tankcontainer muss in einer der offiziellen Sprachen des Zulassungsstaats sein und kann zusätzlich in Englisch erfolgen.

ANMERKUNG 2 Für ortsbewegliche Tanks siehe RID/ADR/IMDG-Code, 4.2 und 6.7.

Kennzeichnungen, die nicht notwendigerweise auf dem Tankschild angegeben werden müssen, müssen den einschlägigen Vorschriften entsprechen. Informationen, die sowohl auf dem Tankschild als auch an anderen Stellen (z. B. auf dem Tankkörper) angegeben sind, müssen identisch sein. In jedem Einzelfall müssen die Informationen den gültigen Dokumenten entsprechen. Wenn das Tankschild nicht durchgehend geschweißt ist, muss mindestens eine Befestigung mit einer Einprägung versehen sein. Die Einprägung muss die Befestigung an der Platte überdecken. Verwendete Befestigungen müssen nicht-wiederverwendbar sein und müssen mit dem Plattenwerkstoff und dem Werkstoff des Tankkörpers bezüglich elektrolytischer Korrosion kompatibel sein.

Um die Identifizierung im Fall des Verlusts des Tankschildes sicherzustellen, muss die Seriennummer des Tanks an einem Ort, an dem die Einprägung die Stärke des Tankkörpers nicht verringert (z. B. Kragenring oder Flansch) direkt auf den Tankkörper geprägt sein.

Um sicherzustellen, dass die Tankschilder lesbar bleiben, wird empfohlen, die Platten entweder zu gravieren oder zu prägen.

## Anhang A (informativ)

### Anwendbare Bestandteile der Tankprüfung — Übersichtstabelle

Tabelle A.1 enthält eine Zusammenfassung der anwendbaren Bestandteile der Tankprüfung.

**Tabelle A.1 — Anwendbare Bestandteile der Tankprüfung**

Art der Prüfung (Unterabschnitt)	Prüfung zur Bau- musterzu- lassung	Prüfung für Ände- rungen eines Tanks	Erstma- lige Prüfung	Wieder- kehrende Prüfung	Zwischen- prüfung	A1 Außerordentliche Prüfung A1					
						nach Beschä- digung oder Repara- tur des Tankkör- pers	nach Reparatur oder Austausch von Bedie- nungsaus- rüstung	nach Austausch von Bedie- nungsaus- rüstung unter Hitzeein- wirkung	nach Umbau des Tanks	nach Aus- tausch oder Repara- tur des Rahmens oder der baulichen Ausrüs- tung	vor und nach Repa- ratur oder Austausch der Schutzaus- kleidung oder -beschich- tung
Prüfung der Dokumente (5.2)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prüfung der Auslegungs- kenndaten (5.3)	X	X	X	—	—	X	X	X	X	X	—
Prüfung des Tankkörpers von innen (5.4)	X	X	X	X	X <sup>a</sup>	X	—	—	X	—	X
Prüfung des Tanks von außen (5.5)	X	X	X	X	X	X	—	—	X	—	—
Hydraulische Druckprüfung (5.6)	X	X	X	X	—	X	—	X	X	X	—
Vakuumpfung (5.7)	X <sup>a</sup>	X <sup>a</sup>	—	—	—	—	—	—	X <sup>a</sup>	—	—
Dichtheitsprüfung (5.8)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	—	—

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Art der Prüfung (Unterabschnitt)	Prüfung zur Baumusterzulassung	Prüfung für Änderungen eines Tanks	Erstmalige Prüfung	Wiederkehrende Prüfung	Zwischenprüfung	A1 Außerordentliche Prüfung A1					
						nach Beschädigung oder Reparatur des Tankkörpers	nach Reparatur oder Austausch von Bedienungsausrüstung	nach Austausch von Bedienungsausrüstung unter Hitzeeinwirkung	nach Umbau des Tanks	nach Austausch oder Reparatur des Rahmens oder der baulichen Ausrüstung	vor und nach Reparatur oder Austausch der Schutzausrüstung oder -beschichtung
Bestimmung des Fassungsraums (5.9)	X	X	X	—	—	—	—	—	X	—	—
Prüfung der Bedienungsausrüstung (5.10)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	—	—
Prüfung des Rahmens oder anderer baulicher Ausrüstung von ortsbeweglichen Tanks und Tankcontainern (5.11)	X	X	X	X	X <sup>a</sup>	X	—	—	—	X	—
dynamische longitudinale Stoßprüfung (5.12)	X <sup>a</sup>	—	X <sup>a</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—
Prüfbericht, Bescheinigung und Kennzeichnung (5.13)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

<sup>a</sup> Falls von einer Vorschrift gefordert.

## Anhang B (normativ)

### Technisches Datenblatt für die Baumusterzulassung

0	Allgemeines:	
0.1	Hersteller	
0.1.1	Name:	
0.1.2	Anschrift:	
0.2	Herstellungsort:	
0.3	Typ:	
0.4	Tankcodierung, Tankanweisung für ortsbewegliche Tanks, Sondervorschriften:	
0.5	IMO-Tank-Typ/Tankanweisung, Sondervorschriften:	
0.6	falls verlangt (z. B. RID/ADR, Kapitel 6.7 und 6.8): zu befördernde Stoffe/Stoffgruppen:	
1	Kenndaten und allgemeine Beschreibung	
1.1	allgemeine Beschreibung:	
1.1.1	Tankkörperquerschnitt:	
1.1.2	innere Auskleidung:	
1.1.3	technisches Regelwerk:	
1.2	Tanktyp (auf Fahrgestell oder selbsttragend):	
1.3	Bodentyp (z. B. gewölbt, kugelförmig):	
1.4	Typ des inneren Schwallblechs oder der inneren Trennwand:	
1.5	Isolierung (Werkstoff, Dicke, Umhüllung):	
2	Maße	
2.1	Gesamtlänge (höchstens):	
2.2	höchste Höhe und höchste Breite des Tankkörpers:	
2.3	Wölbungsradius der Tankkörperwände:	
2.3.1	Scheitel:	
2.3.2	Boden:	
2.3.3	Seiten:	
2.3.4	Ecken:	
2.4	Mindestwanddicke des Tankkörpers (mit Angabe des Korrosionszuschlags):	
2.5	Mindestdicke der Böden (mit Angabe des Korrosionszuschlags):	
2.6	Mindestdicke der Trennwände (mit Angabe des Korrosionszuschlags):	
2.7	Mindestdicke der Schwallbleche und Schwallwände (mit Angabe des Korrosionszuschlags):	
2.8	Fassungsraum	

Tankabteil	1	2	3	4	5	6	7	8	gesamt
Fassungsraum in l									

2.9	Beschreibung der Verstärkungen:	
2.9.1	seitliche Verstärkung gegen Aufprall:	
2.9.2	äußerer Auslegungsdruck:	
2.10	höchster Abstand zwischen zwei Verstärkungen:	

2.11	Auslegungstemperatur und Betriebstemperatur, falls erforderlich (höchste und niedrigste):	
2.12	Druck:	
2.12.1	höchster Betriebsdruck (Überdruck):	
2.12.2	Auslegungsdruck:	
2.12.3	Berechnungsdruck:	
2.12.4	Prüfdruck:	
2.12.5	innerer Auslegungsunterdruck (z. B. partielle Unterdruckbedingung):	
2.13	zusätzliche Schutzmaßnahmen, falls eine Verringerung der Wanddicke anzuwenden ist:	
3	Bau	
3.1	Werkstoff der Wand des Tankkörpers:	
3.1.1	Klasse:	
3.1.2	mechanische Mindesteigenschaften entsprechend normativer Verweisung <sup>a</sup> : ( $R_e$ , $R_m$ , $A$ und das Produkt $R \times A$ )	
3.1.3	Wärmebehandlung:	
3.1.4	Schutzauskleidung (innere bzw. äußere Beschichtung):	
3.1.5	andere Auskleidung:	
3.2	Werkstoff des Bodens des Tankkörpers:	
3.2.1	Klasse:	
3.2.2	mechanische Mindesteigenschaften entsprechend normativer Verweisung <sup>a</sup> : ( $R_e$ , $R_m$ , $A$ und das Produkt $R \times A$ )	
3.2.3	Wärmebehandlung:	
3.2.4	Schutzauskleidung (innere bzw. äußere Beschichtung):	
3.2.5	andere Auskleidung:	
3.3	Werkstoff der Trennwand:	
3.3.1	Klasse:	
3.3.2	mechanische Mindesteigenschaften entsprechend normativer Verweisung <sup>a</sup> ( $R_e$ , $R_m$ , $A$ und das Produkt $R \times A$ )	
3.3.3	Wärmebehandlung:	
3.3.4	Schutzauskleidung (innere bzw. äußere Beschichtung):	
3.3.5	andere Auskleidung:	
3.4	Werkstoff des Rahmens/der Anbauten:	

**DIN EN 12972:2024-09**  
**EN 12972:2018+A1:2024 (D)**

3.4.1	Klasse:	
3.4.2	mechanische Mindesteigenschaften entsprechend normativer Verweisung:	
3.4.3	Wärmebehandlung:	
3.5	Tank	
3.5.1	Konstruktion der Böden:	
3.5.1.1	Länge des zylindrischen Teils des Bodens, falls vom technischen Regelwerk verlangt:	
3.5.1.2	Krempenradius:	
3.5.1.3	Radius des kugelförmigen Teils:	
3.5.1.4	Beschreibung der Befestigung an der Wand des Tankkörpers (z. B. siehe Zeichnung Nummer ...):	
3.5.2	Konstruktion der Trennwände:	
3.5.2.1	Länge des zylindrischen Teils des Bodens, falls vom technischen Regelwerk verlangt:	
3.5.2.2	Krempenradius:	
3.5.2.3	Radius des kugelförmigen Teils:	
3.5.2.4	Beschreibung der Befestigung an den Tank (z. B. siehe Zeichnung Nummer ...):	
3.5.3	Konstruktion der Schwallbleche und Schwallwände:	
3.5.3.1	Beschreibung der Schwallbleche und Schwallwände und ihrer Befestigung an den Tank (z. B. siehe Zeichnung Nummer ...):	
3.5.4	Schweißverfahren:	
3.5.5	Schweißnahtfaktor:	
3.6	Einsteigeöffnungen oder Reinigungsöffnungen	
3.6.1	Art des Verschlusses:	
3.6.2	Maße:	
3.7	Bedienungsausrüstung	
3.7.1	Beschreibung der durch den Tankkörper führenden Rohre (z. B. Entwässerungsrohre, Gasrückführungsleitungen):	
3.7.2	allgemeine Bezeichnung der Befüll- und Entleerungssysteme einschließlich schematischer Zeichnungen:	
3.7.3	Auflistung der Bedienungsausrüstung mit den einschlägigen technischen Daten oder einschlägiger Norm:	
3.7.4	Heizungssystem	
3.7.4.1	Art des Heizungssystems:	
3.7.4.2	Werkstoff der Heizschlangen:	
3.7.4.3	Prüfdruck der Heizschlangen:	
3.7.5	Dichtung (Verträglichkeit der Dichtungen mit den beförderten Produkten):	
3.7.6	andere Vorrichtungen (Art der Befestigung am Tankkörper):	
3.8	Schutz des Tanks und seiner Ausrüstung	

3.8.1	Tankscheitel (Art und Kenndaten):	
3.8.2	unter dem Tank befindliche Ausrüstung (Art und Kenndaten):	
3.8.3	Tankendboden (Art und Kenndaten):	
3.9	Tankbefestigung:	
4	Verschiedenes	
4.1	Liste der Auslegungsdokumente und -zeichnungen:	
4.2	höchstzulässige Brutto- und Eigenmasse, falls zutreffend:	
<del>A1</del> gestrichener Text <del>A1</del>		
4.3	zusätzliche Informationen:	
4.4	Lage der Einprägung der Seriennummer auf dem Tankkörper:	
<p><sup>a</sup> Wenn austenitische Stähle verwendet werden, darf der festgelegte Mindestwert von <math>R_e</math> und <math>R_m</math> nach den Werkstoffnormen bis zu 15 % überschritten werden, falls diese höheren Werte in der Prüfbescheinigung bestätigt sind. Eine sich aus diesen Werten ergebende zusätzliche Mindestwanddicke sollte auf diesem Datenblatt angegeben werden.</p>		

## Anhang C (informativ)

### Bescheinigung über die erstmalige, die wiederkehrende Prüfung, die A1 Zwischenprüfung und die außerordentliche Prüfung A1

In Tabelle C.1 ist ein Beispiel für eine Bescheinigung nach 5.13.2 gegeben.

Das Kopieren dieser Bescheinigung ist erlaubt.

**Tabelle C.1 — Beispiel für eine Bescheinigung nach 5.13.2**

Name und Anschrift der Sachverständigenorganisation					Zeichen der Sachverständigenorganisation					
Prüfberichtsnummer _____					Baumusterzulassungsnummer _____  Herstellername _____ Land _____ Seriennummer des Herstellers _____  Herstellungsjahr _____ Datum und Art der letzten Prüfung _____  Tankkennzeichnung des Besitzers/Betreibers _____					
Antragsteller/Betreiber _____										
Straße _____										
Postleitzahl _____										
Ort _____										
Land _____										
IMO-Tank-Typ/Tankanweisung/Tankcodierung/Sondervorschrift(en) _____										
Wanddicke Tankkörper, erforderlich: _____ mm					tatsächlich gemessen: _____ mm					
Wanddicke Böden, erforderlich: _____ mm					tatsächlich gemessen: _____ mm					
Wanddicke Trennwände, erforderlich: _____ mm					tatsächlich gemessen: _____ mm					
Prüfdruck: _____ bar										
höchster zulässiger Betriebsdruck: _____ bar					äußerer Auslegungsdruck: _____ bar					
Auslegungsdruck: min. _____ bar					max. _____ bar					
Tankabteil	1	2	3	4	5	6	7	8	gesamt	
Fassungsraum in l										
Prüfung der Unterlagen				0	Dichtheitsprüfung Tank/Ausrüstung					0
Prüfung der Auslegungsdaten				0	Vakuumprüfung					0
Prüfung des Tankkörpers von innen				0	Bestimmung des Fassungsraums					0
Prüfung des Tanks von außen				0	Prüfung des Rahmens oder anderer					0
Hydraulische Druckprüfung				0	baulicher Ausrüstung von ortsbeweglichen					
Prüfung der Bedienungsausrüstung				0	Tanks					

**Tabelle C.1** (fortgesetzt)

Einstellung Sicherheitsventil auf _____ bar Überdruck							
Einstellung Vakuumventil auf _____ bar Unterdruck							
weitere Prüfungen und Tests							
Bemerkungen/Mängel, die die Sicherheit des Tanks oder der Ausrüstung beeinträchtigen können:							
zusätzliche Anforderungen der Baumusterzulassung:							
erstmalige Prüfung	0	bestanden	0	nicht bestanden	0	ADR	0
wiederkehrende Prüfung	0	bestanden	0	nicht bestanden	0	RID	0
Zwischenprüfung	0	bestanden	0	nicht bestanden	0	IMDG-Code	0
<input type="checkbox"/> außerordentliche Prüfung <input type="checkbox"/>	0	bestanden	0	nicht bestanden	0	Andere	0
nächste reguläre Prüfung	_____			Ort und Datum der Prüfung	_____		
wiederkehrende Prüfung	0	Unterschrift und Stempel			_____		
Zwischenprüfung	0						
Prüfungen nach <input type="checkbox"/> EN 12972:2018+A1:2024 <input type="checkbox"/> ausgeführt							
Bemerkungen							

## Anhang D (informativ)

### Tankschilder für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge) und Aufsetztanks für die Beförderung von gefährlichen Gütern

#### D.1 Tankschild

Das allgemeine Layout des Tankschildes für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge) und Aufsetztanks für die Beförderung von gefährlichen Gütern muss Tabelle D.1 entsprechen.

Nach RID/ADR darf die Einheit bar anstelle der Einheit MPa verwendet werden.

ANMERKUNG Soweit anwendbar, werden zusätzlich die Anforderungen der Richtlinie 2010/35/EU entsprechend der Pi-Kennzeichnung angewendet.

**Tabelle D.1 — Tankschild**

**A1** EN 12972:2018+A1:2024 **A1**

1	Hersteller			
2	Zulassungsnummer			
3	Seriennummer des Herstellers			
4	Baujahr			
5	Prüfdruck	a) gesamter Tank	MPa	
		b) Tankabteile	MPa	
6	Fassungsraum des Tanks (gesamt) /	Liter		
	Fassungsraum der Abteile	l	l	l
		l	l	l
7	Auslegungstemperatur	°C		
8	Tankwerkstoff und Werkstoffkennung			
9	Werkstoff der Schutzbeschichtung/-auskleidung			
10	Isolierung			
11	höchster Betriebsdruck			MPa
12	äußerer Auslegungsdruck			
13	Benennung des gefährlichen Gutes/der gefährlichen Güter	14 höchstzulässige Bruttomasse	15 höchster Fülldruck	16 Füll-Temperatur
		kg	MPa	°C
17	Stempel des Sachverständigen (erstmalige Prüfung, Zwischenprüfung und wiederkehrende Prüfung)			

**Tabelle D.1** (fortgesetzt)

Die Zeilen 5 b), 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15 und 16 sind nur anzugeben, wenn verlangt, ansonsten sind sie auszulassen.
---

## D.2 Inhalt der Kennzeichnung des Tankschildes

Der Inhalt des Tankschildes für fest verbundene Tanks (Tankfahrzeuge) für die Beförderung von gefährlichen Gütern muss Tabelle D.2 entsprechen.

**Tabelle D.2 — Inhalt der Kennzeichnung des Tankschildes**

Nr.	Inhalt
1	Name oder Kennzeichen des Herstellers
2	die durch die zuständige Behörde oder von ihr benannte Stelle erteilte Zulassungsnummer
3	vom Hersteller vergebene Serien- oder Herstellungsnummer
4	Baujahr
5	Prüfdruck des gesamten Tankkörpers und Prüfdruck eines jeden Tankabteils in MPa (Überdruck), wobei der Prüfdruck eines jeden Tankabteils niedriger als der Prüfdruck des Tanks ist
6	Fassungsraum in Liter; nach der Anzeige in Litern folgt das Symbol „S“, wenn der Tankkörper oder die Tankabteile von mehr als 7 500 l durch Schwallwände in Abschnitte mit nicht mehr als 7 500 l Fassungsvermögen unterteilt sind.
7	Auslegungstemperatur in °C (falls über 50 °C oder unter -20 °C)
8	Ⓐ Werkstoffe des Tankkörpers und, falls davon abweichend, der Böden, sowie Werkstoffklassen und Verweisungen auf Werkstoffnormen, sofern verfügbar. Ⓐ
9	Werkstoffe der Schutzauskleidung oder -beschichtung, falls zutreffend. Allgemein gebräuchliche Markennamen dürfen verwendet werden.
10	falls zutreffend, ausgeschriebene Art der Isolierung des Tanks, z. B. „wärmeisoliert“ oder „wärmeisoliert durch Vakuum“
11	höchster Betriebsdruck (Überdruck) in MPa
12	äußerer Auslegungsdruck in MPa
13	die offizielle Benennung für die Beförderung und im Falle von n.a.g.-Eintragungen (n.a.g.: nicht anderweitig genannt) die technische Bezeichnung des Gases/der Gase, für die der Tank zugelassen ist
14	höchstzulässige Masse der Gase nach Nr. 13
15	höchster Fülldruck der Gase bei 15 °C
16	Fülltemperatur der Gase, falls unter -20 °C
17	Monat und Jahr der erstmaligen Prüfung und jeder folgenden Zwischenprüfung und wiederkehrenden Prüfung und Stempel des Sachverständigen, der die Prüfung vorgenommen hat, gefolgt von dem Buchstaben „L“ bei der Zwischenprüfung oder dem Buchstaben „P“ bei der erstmaligen oder wiederkehrenden Prüfung
Die Zeilen 5 b), 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15 und 16 sind nur anzugeben, wenn verlangt, ansonsten sind sie auszulassen.	

## Anhang E (normativ)

### A1 Tankschilder für Tankcontainer, die für die Beförderung von gefährlichen Gütern vorgesehen sind A1

A1 Die allgemeine Anordnung des Tankschildes für Tankcontainer, die für die Beförderung von gefährlichen Flüssigkeiten, Gasen und festen Stoffen vorgesehen sind, muss Tabelle E.1, Tabelle E.2 und Tabelle E.3 entsprechen. Die Zeilen 6.1, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15 und 16 werden nur angegeben, wenn verlangt, ansonsten können diese Zeilen ausgelassen werden.

ANMERKUNG Dieser Anhang gilt nicht für ortsbewegliche Tanks; siehe 5.13.3.

**Tabelle E.1 — Allgemeine Informationen**

1 – Hersteller			
2 – Zulassungsnummer			
2.1 – Geltende Vorschrift	ADR <sup>a</sup>	RID <sup>a</sup>	b
2.2 – Baunorm – technisches Regelwerk			
2.3 – Typbezeichnung des Herstellers			
3 – Seriennummer des Herstellers			
4 – Baujahr			
5 – Prüfdruck			kPa oder bar <sup>e</sup>
6 – Gesamter Fassungsraum des Tanks <sup>c</sup>			Liter
6.1 – Fassungsraum jedes Tankabteils <sup>c</sup>			Liter
7 – Auslegungstemperatur(en)			°C
8 – Werkstoff des Tanks			
8.1 – Werkstoffnormen			
9 – Werkstoff der Schutzbeschichtung/-auskleidung			
10 – Isolierung <sup>d</sup>			
11 – Höchster Betriebsdruck			kPa oder bar <sup>e</sup>
12 – Äußerer Auslegungsdruck			kPa oder bar <sup>e</sup>
18 – Eigenmasse			kg
19 – Höchste zulässige Bruttomasse			kg
20 – Tankcodierung/Anweisungscode			
21 – Sondervorschriften			
22 – Name des Eigentümers			
22.1 – Name des Betreibers			
17 – Stempel des Sachverständigen und Datumsangaben, gefolgt vom Code für die Art der Prüfung (erstmalige Prüfung, Zwischenprüfung, wiederkehrende Prüfung und außerordentliche Prüfung)			

**Tabelle E.1 (fortgesetzt)**

a	Die unnötige Erwähnung wird gestrichen.
b	Kennzeichnung nach Richtlinie 2010/35/EU für Gase.
c	Hinter der Angabe des Volumens in Liter in den Zeilen 6 und 6.1 muss das Symbol „S“ stehen, wenn der Tank oder die Tankabteile von mehr als 7 500 l durch Schwallbleche in Abschnitte mit nicht mehr als 7 500 l Fassungsvermögen unterteilt sind.
d	Gastanks, die mit einer Wärmeisolierung ausgestattet sind, müssen mit „wärmeisoliert“ oder „wärmeisoliert durch Vakuum“ in der Sprache des Landes, in dem der Tank registriert ist, und mindestens in Französisch, Englisch oder Deutsch gekennzeichnet, es sei denn, zwischen den betroffenen Staaten wird eine andere Vereinbarung getroffen.
e	Die gewählte Maßeinheit zwischen bar und kPa muss hinter dem numerischen Wert angegeben werden.

**Tabelle E.2 — Ergänzung für komprimierte oder verflüssigte Gase**

13 - Benennung des gefährlichen Gutes/der gefährlichen Güter	14 - Höchste Masse in kg <sup>b</sup>	15 - Höchster Fülldruck in (kPa oder bar) <sup>a</sup>	16 - Minimale Fülltemperatur in °C

a Die gewählte Maßeinheit zwischen bar und kPa muss hinter dem numerischen Wert angegeben werden.  
b Bedeutet die maximal zulässige Gesamtmasse in kg.

**Tabelle E.3 — Ergänzung für tiefgekühlt verflüssigte Gase**

13 - Benennung des gefährlichen Gutes/der gefährlichen Güter	14 - Höchste Masse in kg <sup>b</sup>	15 - Höchster Fülldruck in (kPa oder bar) <sup>a</sup>	16 - Referenzhaltezeit in (Tagen oder Stunden) <sup>c</sup>

a Die gewählte Maßeinheit zwischen bar und kPa muss hinter dem numerischen Wert angegeben werden.  
b Bedeutet maximale zulässige Bruttomasse in kg.  
c Die gewählte Zeiteinheit zwischen Tagen und Stunden muss hinter dem numerischen Wert angegeben werden.

A1

## Anhang F (normativ)

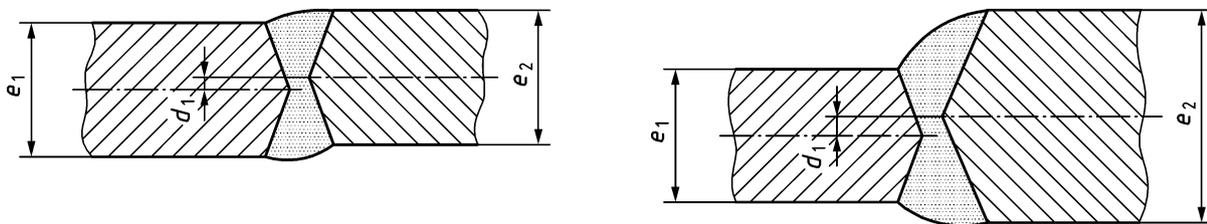
### Herstellungstoleranzen (auf Grundlage von EN 13445-4 [19])

#### F.1 Oberflächengeometrie von Schweißnähten

Die Oberflächengeometrie von geschweißten Stumpf- und Kehlnähten muss den Anforderungen nach Tabelle 3 entsprechen, sofern durch den Hersteller keine strengeren Anforderungen vorgegeben sind.

#### F.2 Mittellinienversatz

Die Toleranzen für den Mittellinienversatz müssen den Angaben unten und in Bild F.1 entsprechen.



a) Mittellinienversatz  $d_1$  bei gleicher  
Wanddicke  $e_1 = e_2$

b) Mittellinienversatz  $d_1$  bei unterschiedlicher  
Wanddicke  $e_1 \leq e_2$

Bild F.1 — Mittellinienversatz  $d_1$

Die an Schweißnähten aneinander liegenden Bauteile müssen innerhalb der Toleranzen von  $d_1 = \min(e_1/4; 3,0 \text{ mm})$  oder besser aneinander ausgerichtet sein für

- Zylinder,
- Kegel,
- gewölbte Böden,
- rechtwinklige/prismatischen Strukturen und
- kugelförmige Bauteile.

#### F.3 Kantenversatz

##### F.3.1 Linearer Kantenversatz zwischen Bauteilen

Bei einem Kantenversatz zwischen Teilen mit gleicher Nennwanddicke muss der Übergang an der Schweißnaht glatt und im Verhältnis 1 : 4 über die Breite der Schweißnaht angeschrägt sein. Kann diese Anschrägung über die Schweißnahtbreite nicht erreicht werden, sind folgende Alternativen zulässig:

- die höher liegende Fläche abschleifen, wenn dadurch die Dicke der Verbindung an keiner Stelle die festgelegte Blechwanddicke minus der Toleranz für die Blechwanddicke unterschreitet; oder
- die tiefer liegende Fläche mit zusätzlichem Schweißgut auffüllen.

### F.3.2 Verbindung von Teilen mit unterschiedlicher Wanddicke

Werden Teile mit unterschiedlicher Wanddicke verbunden, muss eine Ansträgung erfolgen, indem entweder:

- a) die dickere Platte in Übereinstimmung mit der Konstruktionszeichnung angeschrägt wird, danach gelten die vorgenannten Anforderungen für Teile mit gleicher Nenndicke, oder
- b) die geforderte Ansträgung über die Schweißnahtbreite ausgeführt wird oder die tiefer liegende Fläche mit zusätzlichem Schweißgut aufgefüllt und danach die geforderte Ansträgung über die Schweißnahtbreite ausgeführt wird.

## F.4 Toleranzen für Tanks

### F.4.1 Außendurchmesser

Für zylindrische und kugelförmige Drucktanks darf der mittlere Außendurchmesser, ermittelt aus dem Umfang, um nicht mehr als 1,5 % vom festgelegten Außendurchmesser abweichen.

Für nicht zylindrische Strukturen darf kein Außenmaß um mehr als 1,5 % vom festgelegten Außenmaß abweichen.

### F.4.2 Unrundheit

Unrundheit ( $O$ ) ist nach Gleichung (F.1) zu berechnen:

$$O = \frac{2 \times (D_{\max} - D_{\min})}{D_{\max} + D_{\min}} \times 100 \quad (\text{F.1})$$

Sie darf die folgenden Werte nicht überschreiten:

- a) 1,5 % für das Verhältnis von  $e/D < 0,01$ ;
- b) 1,0 % für das Verhältnis von  $e/D \geq 0,01$ .

Für die Bestimmung der Unrundheit braucht die elastische Verformung aufgrund der Eigenmasse des Drucktanks nicht berücksichtigt zu werden. Formabweichungen des Tanks (z. B. Einbeulungen, Wölbungen, Einziehungen an Stützen) müssen ebenfalls innerhalb der in a) und b) genannten Toleranzen bleiben.

Für nichtzylindrische Tanks muss  $D$  durch den äquivalenten Durchmesser des Tanks ersetzt werden.

### F.4.3 Abweichung von der Längsachse

Die Abweichung von der Längsachse über die Länge des Tanks darf nicht mehr als 0,5 % der Länge des Tankkörpers betragen.

### F.4.4 Formabweichungen

- a) Örtliche Formabweichungen des Tanks

Formabweichungen (z. B. Beulen, Wölbungen, Einziehungen an Stützen) müssen glatt sein und ihre Tiefe ist mit einer 20°-Lehre zu prüfen, wobei folgende Werte nicht überschritten werden dürfen:

- 1) 2 % der Lehrenlänge; oder
- 2) 2,5 % der Lehrenlänge, wenn die Länge der Formabweichungen ein Viertel der Länge des Tankkörper-Teils zwischen zwei Umfangsnähten (jedoch höchstens 1 m) nicht übersteigt.

b) Aufdachungen an Längs-Stumpfschweißnähten

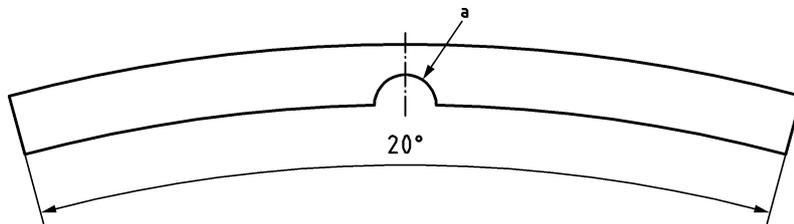
Bei Formveränderungen an der Schweißverbindung in Zusammenhang mit Einziehungen unmittelbar neben der Schweißnaht darf die Formabweichung (bzw. Aufdachung) die in Tabelle F.1 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Die Messung der Aufdachung muss mittels einer 20°-Profilmesslehre (oder einer Schablone), siehe Bild F.2, oder mittels anderer Arten von Lehren, wie z. B. einer Brücken- oder Nadellehre, gemessen werden.

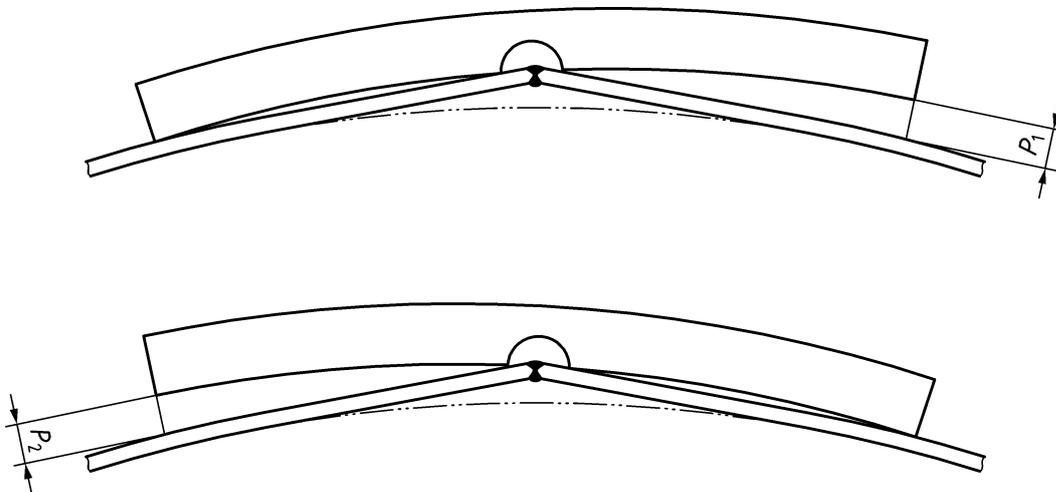
Bei außenseitigen Aufdachungen sind zwei Ablesungen,  $P_1$  und  $P_2$ , auf beiden Seiten der Naht jeder beliebig festgelegten Stelle vorzunehmen, wobei die größere Aufdachung nach Gleichung (F.2) ermittelt wird.

$$P = 0,25 \times (P_1 + P_2) \quad (F.2)$$

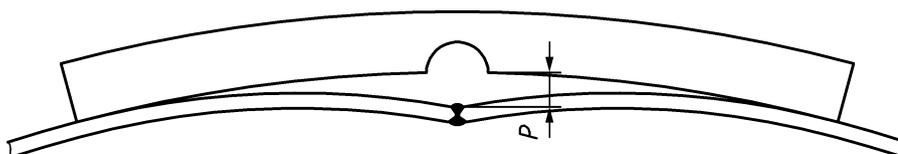
Die innenseitige Aufdachung  $P$  ist zu messen. Der Innenradius der Lehre muss gleich dem Nenn-Außenradius des Tanks sein.



a) ausreichender Ausschnitt um die Schweißnahtverstärkung (übermäßige Schweißung) herum



b) bei außenseitigen Aufdachungen sind zwei Ablesungen,  $P_1$  und  $P_2$ , vorzunehmen



c) bei innenseitigen Aufdachungen ist  $P$  zu messen

Bild F.2 — Details der Messlehre und Messung der Aufdachung

Die Messungen müssen in Abständen von etwa 250 mm an Längsschweißnähten durchgeführt werden, um die Stelle mit der höchsten Aufdachung zu bestimmen. Die höchste Aufdachung muss den Werten in Tabelle F.1 entsprechen.

**Tabelle F.1 — Höchst zulässige Aufdachung  $P$  an Längsschweißnähten für Tankkörper, die hauptsächlich nichtzyklischen Belastungen ausgesetzt sind**

Maße in Millimeter

Verhältnis von Wanddicke $e$ des Tankkörpers zum Durchmesser $D$	Höchst zulässige Aufdachung $P$
$e/D \leq 0,025$	5
$e/D > 0,025$	10

#### F.4.5 Winkelversatz der Mittellinie

Der Winkelversatz der Mittellinie darf den in den Konstruktionszeichnungen angegebenen Wert nicht überschreiten.

#### F.4.6 Gewölbte Böden

Der Krempenradius darf nicht kleiner und der Radius der Kalotte darf nicht größer sein als durch die Auslegung vorgegeben.

## Literaturhinweise

- [1] INTERGOVERNMENTAL ORGANISATION FOR INTERNATIONAL CARRIAGE BY RAIL (OTIF). Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail (RID)<sup>6</sup>
- [2] UNITED NATIONS. European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR)<sup>7</sup>
- [3] **A1** EN 12561-1, *Bahnanwendungen — Kesselwagen — Teil 1: Kennzeichnungsschilder von Kesselwagen für die Beförderung von gefährlichen Gütern* **A1**
- [4] EN 14564, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Begriffe*
- [5] EN 14025, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Metallische Drucktanks — Auslegung und Bau*
- [6] EN 1011-4, *Schweißen — Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe — Teil 4: Lichtbogenschweißen von Aluminium und Aluminiumlegierungen*
- [7] EN ISO 17635:2016, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Allgemeine Regeln für metallische Werkstoffe (ISO 17635:2016)*
- [8] **A1** EN ISO/IEC 17020, *Konformitätsbewertung — Anforderungen an den Betrieb verschiedener Typen von Stellen, die Inspektionen durchführen (ISO/IEC 17020)*
- [9] EN ISO/IEC 17024, *Konformitätsbewertung — Allgemeine Anforderungen an Stellen, die Personen zertifizieren (ISO/IEC 17024)* **A1**
- [10] EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025)*
- [11] EN 12266-1:2012, *Industriearmaturen — Prüfung von Armaturen aus Metall — Teil 1: Druckprüfungen, Prüfverfahren und Annahmekriterien — Verbindliche Anforderungen*
- [12] OIML R 80, *Road and rail tankers*<sup>8</sup>
- [13] ISO 1496-3, *Series 1 freight containers — Specification and testing — Part 3: Tank containers for liquids, gases and pressurized dry bulk*
- [14] EN 1432, *Wechselbehälter — Wechseltanks — Maße, Anforderungen, Prüfverfahren, Betriebsbedingungen*
- [15] UIC 591, *Roller units for horizontal transshipment — Technical conditions governing their use in international traffic*<sup>9</sup>

---

6 Kann erworben werden von: Zwischenstaatliche Organisation für den internationalen Eisenbahnverkehr (OTIF), Gryphenhübeliweg 30, CH-3006 Bern.

7 Kann erworben werden von: United Nations Sales Section, Genf, oder über Buchhandlungen und Händler der United Nations Publications.

8 Kann erworben werden von: International Organization of Legal Metrology (OIML), 11 Rue Turgot, 75009 Paris, Frankreich.

9 Kann erworben werden von: International Union of Railways (UIC), 16 Rue Jean Rey, 75015 Paris, Frankreich.

- [16] UIC 592-4, *Swap bodies for grab handling and spreader gripping — Technical conditions*<sup>10</sup>
- [17] International Convention for Safe Containers (CSC)
- [18] International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code<sup>11</sup>
- [19] EN 13445-4, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 4: Herstellung*

---

10 Kann erworben werden von: International Union of Railways (UIC), 16 Rue Jean Rey, 75015 Paris. Frankreich.

11 Kann erworben werden von: Internationale Seeschiffahrtsorganisation (IMO), Albert Embankment, Lambeth, London SE1 7SR, Vereinigtes Königreich.