Kapitel 6.8

Vorschriften für den Bau, die Ausrüstung, die Zulassung des Baumusters, die Prüfung und die Kennzeichnung von festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen), Aufsetztanks, Tankcontainern und Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehältern), deren Tankkörper aus metallenen Werkstoffen hergestellt sind, sowie von Batterie-Fahrzeugen und Gascontainern mit mehreren Elementen (MEGC)

Bem. 1. Für ortsbewegliche Tanks und UN-Gascontainer mit mehreren Elementen (MEGC) siehe Kapitel 6.7; für Tanks aus faserverstärkten Kunststoffen siehe Kapitel 6.9; für Saug-Druck-Tanks für Abfälle siehe Kapitel 6.10.

2. Für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge) und Aufsetztanks mit Additivierungseinrichtungen siehe Kapitel 3.3 Sondervorschrift 664.

6.8.1 Anwendungsbereich

6.8.1.1 Vorschriften, die sich über die gesamte Textbreite erstrecken, gelten sowohl für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks und Batterie-Fahrzeuge als auch für Tankcontainer, Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehälter) und MEGC. Vorschriften, die in einer Spalte erscheinen, gelten nur für

– festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks und Batterie-Fahrzeuge (linke Spalte),

– Tankcontainer, Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehälter) und MEGC (rechte Spalte).

6.8.1.2 Diese Vorschriften gelten für

festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks und Batterie-Fahrzeuge	Tankcontainer, Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehälter) und MEGC

zur Beförderung gasförmiger, flüssiger, pulverförmiger oder körniger Stoffe.

6.8.1.3 Im Abschnitt 6.8.2 sind Vorschriften aufgeführt, die sowohl für festverbundene Tanks (Tankfahrzeuge), Aufsetztanks, Tankcontainer und Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehälter) zur Beförderung von Stoffen aller Klassen als auch für Batterie-Fahrzeuge und MEGC zur Beförderung von Gasen der Klasse 2 gelten. Die Abschnitte 6.8.3 bis 6.8.5 enthalten die Sondervorschriften, die Ergänzungen zu oder Abweichungen von den Vorschriften des Abschnitts 6.8.2 bilden.

6.8.1.4 Wegen der Vorschriften bezüglich der Verwendung dieser Tanks siehe Kapitel 4.3.

6.8.2 Vorschriften für alle Klassen

6.8.2.1 Bau

Grundsätze

6.8.2.1.1 Die Tankkörper, ihre Befestigungseinrichtungen, ihre Bedienungsausrüstung und ihre bauliche Ausrüstung müssen so beschaffen sein, dass sie ohne Verlust des Inhalts (ausgenommen Gasmengen, die aus etwa vorhandenen Entgasungsöffnungen austreten)

– unter normalen Beförderungsbedingungen den in Absatz 6.8.2.1.2 und 6.8.2.1.13 definierten statischen und dynamischen Beanspruchungen standhalten,

– den in Absatz 6.8.2.1.15 vorgeschriebenen Mindestbeanspruchungen standhalten.

6.8.2.1.2

Die Tanks einschliesslich ihrer Befestigungseinrichtungen müssen bei der höchstzulässigen Masse der Füllung folgende Kräfte aufnehmen können: – 2fache Gesamtmasse in Fahrtrichtung; – 1fache Gesamtmasse horizontal seitwärts zur Fahrtrichtung; – 1fache Gesamtmasse vertikal aufwärts und – 2fache Gesamtmasse vertikal abwärts.	Die Tankcontainer einschliesslich ihrer Befestigungseinrichtungen müssen bei der höchstzulässigen Masse der Füllung folgende Kräfte aufnehmen können: – 2fache Gesamtmasse in Fahrtrichtung; – 1fache Gesamtmasse horizontal seitwärts zur Fahrtrichtung (wenn die Fahrtrichtung nicht eindeutig bestimmt ist, gilt die 2fache Gesamtmasse in jeder Richtung); – 1fache Gesamtmasse vertikal aufwärts und – 2fache Gesamtmasse vertikal abwärts.

6.8.2.1.3 Die Wände des Tankkörpers müssen mindestens die festgelegten Dicken haben nach den Absätzen

6.8.2.1.17 bis 6.8.2.1.21.	6.8.2.1.17 bis 6.8.2.1.20.

6.8.2.1.4 Die Tankkörper müssen nach den Bestimmungen der in Unterabschnitt 6.8.2.6 aufgeführten Normen oder eines von der zuständigen Behörde gemäss Unterabschnitts 6.8.2.7 anerkannten technischen Regelwerks entworfen und gebaut sein, in denen bei der Wahl des Werkstoffes und der Bemessung der Wanddicke des Tankkörpers die höchsten und tiefsten Einfüll- und Betriebstemperaturen berücksichtigt werden; die Mindestanforderungen der Absätze 6.8.2.1.6 bis 6.8.2.1.26 müssen jedoch eingehalten werden.

6.8.2.1.5 Tanks für bestimmte gefährliche Stoffe müssen einen zusätzlichen Schutz haben. Dieser kann durch eine erhöhte Wanddicke des Tankkörpers, die auf Grund der Art der Gefahren, die der betreffende Stoff aufweist, bestimmt wird, gewährleistet sein (erhöhter Berechnungsdruck) oder aus einer Schutzeinrichtung bestehen (siehe Sondervorschriften des Abschnitts 6.8.4).

6.8.2.1.6 Die Schweissverbindungen müssen nach den Regeln der Technik ausgeführt sein und volle Sicherheit bieten. Die Schweissarbeiten und ihre Prüfung müssen den Vorschriften des Absatzes 6.8.2.1.23 entsprechen.

6.8.2.1.7 Es müssen Massnahmen getroffen werden, um die Tankkörper gegen die Gefahren der Verformung infolge eines inneren Unterdrucks zu schützen.

Tankkörper, ausgenommen Tankkörper gemäss Absatz 6.8.2.2.6, die für eine Ausrüstung mit Vakuumventilen ausgelegt sind, müssen in der Lage sein, einem äusseren Überdruck von mindestens 21 kPa (0,21 bar) über dem Innendruck ohne bleibende Verformung standzuhalten. Tankkörper, die nur für die Beförderung fester (pulverförmiger oder körniger) Stoffe der Verpackungsgruppe II oder III, die sich während der Beförderung nicht verflüssigen, verwendet werden, dürfen für einen niedrigeren äusseren Überdruck, der nicht weniger als 5 kPa (0,05 bar) beträgt, ausgelegt sein. Die Vakuumventile müssen so eingestellt sein, dass sie sich bei einem Unterdruck öffnen, der nicht höher ist als der Unterdruck, für den der Tank ausgelegt ist. Tankkörper, die nicht für eine Ausrüstung mit Vakuumventilen ausgelegt sind, müssen in der Lage sein, einem äusseren Überdruck von mindestens 40 kPa (0,4 bar) über dem Innendruck ohne bleibende Verformung standzuhalten.

Werkstoffe des Tankkörpers

6.8.2.1.8 Die Tankkörper müssen aus geeigneten metallenen Werkstoffen hergestellt sein, die, sofern in den einzelnen Klassen nicht andere Temperaturbereiche vorgesehen sind, bei einer Temperatur zwischen –20 °C und +50 °C trennbruchsicher und unempfindlich gegen Spannungsrisskorrosion sein müssen.

6.8.2.1.9 Die Werkstoffe der Tankkörper oder ihrer Schutzauskleidungen, die mit dem Inhalt in Berührung kommen, dürfen keine Stoffe enthalten, die mit dem Inhalt gefährlich reagieren (siehe Begriffsbestimmung für gefährliche Reaktion in Abschnitt 1.2.1) oder die unter Einwirkung des Inhalts gefährliche Stoffe erzeugen oder den Werkstoff merklich schwächen.

Zieht die Berührung zwischen dem beförderten Stoff und dem für den Bau des Tankkörpers verwendeten Werkstoff eine fortschreitende Verminderung der Wanddicke des Tankkörpers nach sich, so muss diese bei der Herstellung um einen geeigneten Wert erhöht werden. Dieser Abzehrungszuschlag darf bei der Berechnung der Wanddicke des Tankkörpers nicht berücksichtigt werden.

6.8.2.1.10 Für geschweisste Tankkörper darf nur ein Werkstoff verwendet werden, dessen Schweissbarkeit einwandfrei feststeht und für den ein ausreichender Wert der Kerbschlagzähigkeit bei einer Umgebungstemperatur von –20 °C besonders in den Schweissnähten und in der Schweisseinflusszone gewährleistet werden kann.

Bei Verwendung von Feinkornstahl darf nach den Werkstoffspezifikationen der garantierte Wert der Streckgrenze Re nicht grösser als 460 N/mm^2 und der garantierte Wert für die obere Grenze der Zugfestigkeit Rm nicht grösser als 725 N/mm^2 sein.

6.8.2.1.11 Bei geschweissten Tankkörpern aus Stahl darf das Verhältnis Re/Rm nicht grösser sein als 0,85.

Re = Streckgrenze für Stähle mit ausgeprägter Streckgrenze oder
0,2 %-Dehngrenze für Stähle ohne ausgeprägter Streckgrenze (1 %-Dehngrenze für austenitische Stähle)

Rm = Zugfestigkeit

Bei der Ermittlung dieses Verhältnisses sind in jedem Fall die im Werkstoffabnahmezeugnis ausgewiesenen Werte zugrunde zu legen.

6.8.2.1.12 Die Bruchdehnung in % bei Stahl muss mindestens dem Zahlenwert

$$\frac{10000}{\text{ermittelte Zugfestigkeit in N / mm}^2}$$ entsprechen und darf bei Feinkornstählen nicht weniger als

16 % und bei anderen Stählen nicht weniger als 20 % betragen.

Bei Aluminiumlegierungen darf die Bruchdehnung nicht weniger als 12 % betragen[1)].

Berechnung der Wanddicke des Tankkörpers

6.8.2.1.13 Der für die Bestimmung der Wanddicke des Tankkörpers massgebliche Druck darf nicht geringer sein als der Berechnungsdruck, doch müssen dabei auch die im Absatz 6.8.2.1.1 erwähnten und gegebenenfalls die folgenden Beanspruchungen berücksichtigt werden:

Bei Fahrzeugen, bei denen der Tank selbsttragend ist, muss der Tankkörper so berechnet werden, dass er den dadurch entstehenden Beanspruchungen neben anderen auftretenden Beanspruchungen standhalten kann.

Unter Wirkung jeder dieser Beanspruchungen darf die Spannung an dem am stärksten beanspruchten Punkt des Tankkörpers und seiner Befestigungseinrichtungen den in Absatz 6.8.2.1.16 festgelegten Wert für σ nicht übersteigen.

Unter Wirkung jeder dieser Beanspruchungen müssen folgende Sicherheitskoeffizienten eingehalten werden:

– bei metallenen Werkstoffen mit ausgeprägter Streckgrenze ein Sicherheitskoeffizient von 1,5, bezogen auf die ausgeprägte Streckgrenze, oder
– bei metallenen Werkstoffen ohne ausgeprägte Streckgrenze ein Sicherheitskoeffizient von 1,5, bezogen auf die garantierte 0,2 %-Dehngrenze (bei austenitischen Stählen auf die 1 %-Dehngrenze).

6.8.2.1.14 Der Berechnungsdruck ist im zweiten Teil der Tankcodierung (siehe Unterabschnitt 4.3.4.1) gemäss Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte 12 angegeben.

Wenn ein «G» angegeben ist, gelten folgende Vorschriften:

a) Tankkörper mit Entleerung durch Schwerkraft, die für Stoffe bestimmt sind, die bei 50 °C einen Dampfdruck von höchstens 110 kPa (1,1 bar) (absolut) haben, sind nach einem Druck zu bemessen, der dem doppelten statischen Druck des zu befördernden Stoffes, mindestens jedoch dem doppelten statischen Druck von Wasser entspricht;

b) Tankkörper mit Druckfüllung oder -entleerung für Stoffe, die bei 50 °C einen Dampfdruck von höchstens 110 kPa (1,1 bar) (absolut) haben, sind nach einem Druck zu bemessen, der das 1,3fache des Füll- oder Entleerungsdrucks beträgt.

Wenn der Zahlenwert des Mindestberechnungsdrucks (Überdruck) angegeben ist, ist der Tankkörper nach diesem Druck zu bemessen, wobei dieser aber nicht geringer sein darf als das 1,3fache des Füll- oder Entleerungsdrucks. Dabei gelten folgende Mindestanforderungen:

c) Tankkörper mit irgendeinem Füll- oder Entleerungssystem, die für Stoffe bestimmt sind, die bei 50 °C einen Dampfdruck von mehr als 110 kPa (1,1 bar) und einen Siedepunkt über 35 °C haben, sind nach einem Druck zu bemessen, der mindestens 150 kPa (1,5 bar) (Überdruck) beträgt oder der dem 1,3fachen des Füll- oder Entleerungsdrucks, wenn dieser höher ist, entspricht;

d) Tankkörper mit irgendeinem Füll- oder Entleerungssystem, die für Stoffe bestimmt sind, die einen Siedepunkt von höchstens 35 °C haben, sind nach einem Druck zu bemessen, der dem 1,3fachen des Füll- oder Entleerungsdrucks entspricht, mindestens jedoch 0,4 MPa (4 bar) (Überdruck) beträgt.

6.8.2.1.15 Beim Prüfdruck muss die Spannung σ an der am stärksten beanspruchten Stelle des Tankkörpers kleiner oder gleich den nachstehenden, in Abhängigkeit von den Werkstoffen festgelegten Grenzwerten sein. Dabei ist eine etwaige Schwächung durch die Schweissnähte zu berücksichtigen.

6.8.2.1.16 Für alle Metalle und Legierungen muss die Spannung σ beim Prüfdruck unter dem kleineren der Werte liegen, der sich aus folgenden Gleichungen ergibt:

---

1) Für Bleche ist die Zugprobe quer zur Walzrichtung zu entnehmen. Die Dehnung nach Bruch wird an Probestäben mit kreisrundem Querschnitt bestimmt, wobei die Messlänge l zwischen den Messmarken gleich dem 5fachen Stabdurchmesser d ist (l = 5 d); werden Probestäbe mit eckigem Querschnitt verwendet, so wird die Messlänge l nach der Formel

$$l = 5{,}65 \sqrt{F_0}$$

berechnet, wobei F_0 gleich dem ursprünglichen Querschnitt des Probestabes ist.

$\sigma \leq 0{,}75$ Re oder $\sigma \leq 0{,}5$ Rm

Dabei bedeutet:

Re = Streckgrenze für Stähle mit ausgeprägter Streckgrenze oder
0,2 %-Dehngrenze für Stähle ohne ausgeprägter Streckgrenze (1 %-Dehngrenze für austenitische Stähle)

Rm = Zugfestigkeit

Die zu verwendenden Werte von Re und Rm sind spezifizierte Minimalwerte aus Werkstoffnormen. Wenn keine Werkstoffnorm für das Metall oder die Legierung vorhanden ist, müssen die zu verwendenden Werte von Re und Rm von der zuständigen Behörde oder von einer von ihr beauftragten Stelle zugelassen sein.

Die Mindestwerte aus den Werkstoffnormen dürfen bei der Verwendung von austenitischen Stählen um bis zu 15 % überschritten werden, sofern im Werkstoffabnahmezeugnis diese höheren Werte bescheinigt sind. Diese Mindestwerte dürfen jedoch nicht überschritten werden, wenn die in Absatz 6.8.2.1.18 aufgeführte Formel angewendet wird.

Mindestwanddicke des Tankkörpers

6.8.2.1.17 Die Wanddicke des Tankkörpers muss mindestens dem grösseren der beiden Werte entsprechen, die sich nach der Berechnung mit den folgenden Formeln ergeben:

$$e = \frac{P_T\, D}{2\,\sigma\,\lambda}$$

$$e = \frac{P_C\, D}{2\,\sigma}\,,$$

wobei

e = Mindestwanddicke des Tankkörpers in mm

P_T = Prüfdruck in MPa

P_C = Berechnungsdruck in MPa nach Absatz 6.8.2.1.14

D = innerer Durchmesser des Tankkörpers in mm

σ = zulässige Spannung in N/mm^2, festgelegt in Absatz 6.8.2.1.16

λ = Koeffizient 1 oder weniger als 1, welcher der Schweissnahtgüte Rechnung trägt und von den in Absatz 6.8.2.1.23 definierten Prüfmethoden abhängig ist.

In keinem Fall darf die Wanddicke des Tankkörpers aber weniger betragen als die festgelegten Werte nach

	den Absätzen 6.8.2.1.18 bis 6.8.2.1.21.	den Absätzen 6.8.2.1.18 bis 6.8.2.1.20.
6.8.2.1.18	Die Tankkörper, mit Ausnahme der in Absatz 6.8.2.1.21 genannten, mit kreisrundem Querschnitt und einem Durchmesser von nicht mehr als 1,80 m[2)] müssen eine Wanddicke von mindestens 5 mm haben, wenn sie aus Baustahl[3)] bestehen, oder eine gleichwertige Dicke, wenn sie aus einem anderen Metall hergestellt sind. Ist der Durchmesser grösser als 1,80 m[2)] muss, mit Ausnahme der Tanks für pulverförmige oder körnige Stoffe, diese Dicke mindestens 6 mm betragen, wenn die Tankkörper aus Baustahl[3)] bestehen, oder eine gleichwertige Dicke, wenn sie aus einem	Die Tankkörper müssen eine Wanddicke von mindestens 5 mm haben, wenn sie aus einem den Vorschriften der Absätze 6.8.2.1.11 und 6.8.2.1.12 entsprechenden Baustahl[3)] bestehen, oder eine gleichwertige Dicke, wenn sie aus einem anderen Metall hergestellt sind. Ist der Durchmesser grösser als 1,80 m[2)], muss, mit Ausnahme der Tanks für pulverförmige oder körnige Stoffe, diese Dicke 6 mm betragen, wenn die Tankkörper aus Baustahl[3)] bestehen, oder eine gleichwertige Dicke, wenn sie aus einem anderen Metall hergestellt sind.

---

2) Bei anderen als kreisrunden Tankkörpern, z.B. Koffertanks oder elliptischen Tanks, entsprechen die angegebenen Durchmesser denjenigen, die sich aus einem flächengleichen Kreisquerschnitt errechnen. Bei diesen Querschnittformen dürfen die Wölbungsradien der Tankmäntel seitlich nicht grösser als 2000 mm, oben und unten nicht grösser als 3000 mm sein.

3) Wegen der Begriffsbestimmungen für «Baustahl» und «Bezugsstahl» siehe Abschnitt 1.2.1. «Baustahl» deckt in diesem Fall auch Stähle ab, die in EN-Werkstoffnormen als «Baustahl» bezeichnet sind und eine Mindestzugfestigkeit zwischen 360 N/mm^2 und 490 N/mm^2 und eine Mindestbruchdehnung gemäss Absatz 6.8.2.1.12 aufweisen.

anderen Metall hergestellt sind.

Welches Metall auch verwendet wird, die Mindestwanddicke der Tankkörper darf nie weniger als 3 mm betragen.

Unter gleichwertiger Dicke versteht man diejenige, welche durch die nachstehende Formel[4)] bestimmt wird:

$$e_1 = \frac{464\, e_0}{\sqrt[3]{(Rm_1\, A_1)^2}}\,.$$

6.8.2.1.19 Wenn die Tanks einen Schutz gegen Beschädigung durch seitliches Anfahren oder Überschlagen gemäss Absatz 6.8.2.1.20 aufweisen, kann die zuständige Behörde zulassen, dass diese Mindestwanddicken im Verhältnis zu diesem Schutz verringert werden; für Tankkörper mit einem Durchmesser von nicht mehr als 1,80 m[2)] dürfen diese Dicken jedoch nicht weniger als 3 mm bei Verwendung von Baustahl[3)] oder eine gleichwertige Dicke bei Verwendung anderer Metalle betragen. Für Tankkörper mit einem Durchmesser von mehr als 1,80 m[2)] ist diese Dicke bei Verwendung von Baustahl[3)] auf 4 mm zu erhöhen oder auf eine gleichwertige Dicke bei Verwendung eines anderen Metalls.

Unter gleichwertiger Dicke versteht man diejenige, die durch die Formel in Absatz 6.8.2.1.18 bestimmt wird.

Mit Ausnahme der in Absatz 6.8.2.1.21 bestimmten Fälle, darf die Wanddicke der Tankkörper mit einem Schutz gegen Beschädigung gemäss Absatz 6.8.2.1.20 a) oder b) nicht geringer sein als die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte:

Wenn die Tanks einen Schutz gegen Beschädigung gemäss Absatz 6.8.2.1.20 aufweisen, kann die zuständige Behörde zulassen, dass diese Mindestwanddicken im Verhältnis zu diesem Schutz verringert werden; für Tankkörper mit einem Durchmesser von nicht mehr als 1,80 m[2)] dürfen diese Dicken jedoch nicht weniger als 3 mm bei Verwendung von Baustahl[3)] oder eine gleichwertige Dicke bei Verwendung anderer Metalle betragen. Für Tankkörper mit einem Durchmesser von mehr als 1,80 m[2)] ist diese Dicke bei Verwendung von Baustahl[3)] auf 4 mm zu erhöhen oder auf eine gleichwertige Dicke bei Verwendung eines anderen Metalls.

Unter gleichwertiger Dicke versteht man diejenige, die durch die Formel in Absatz 6.8.2.1.18 bestimmt wird.

Die Wanddicke der Tankkörper, die gemäss Absatz 6.8.2.1.20 vor Beschädigung geschützt sind, darf nicht geringer sein als die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte:

	Durchmesser des Tankkörpers	≤ 1,80 m	> 1,80 m
Mindestwanddicke des Tankkörpers	austenitische rostfreie Stähle	2,5 mm	3 mm
	austenitisch-ferritische rostfreie Stähle	3 mm	3,5 mm
	andere Stähle	3 mm	4 mm
	Aluminiumlegierungen	4 mm	5 mm
	Aluminium, 99,80 % rein	6 mm	8 mm

---

4) Diese Formel ergibt sich aus der allgemeinen Formel

$$e_1 = e_0 \sqrt[3]{\left(\frac{Rm_0\, A_0}{Rm_1\, A_1}\right)^2}\,.$$

In dieser Formel bedeutet

e_1 = Mindestwanddicke des Tankkörpers in mm für das gewählte Metall

e_0 = Mindestwanddicke des Tankkörpers in mm für Baustahl nach Absätzen 6.8.2.1.18 und 6.8.2.1.19.

Rm_0 = 370 (Zugfestigkeit für Bezugsstahl, siehe Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.2.1, in N/mm^2)

A_0 = 27 (Bruchdehnung für Bezugsstahl, in %)

Rm_1 = Mindestzugfestigkeit des gewählten Metalls in N/mm^2

A_1 = Mindestbruchdehnung in % des gewählten Metalls.

6.8.2.1.20 Für Tanks, die nach dem 1. Januar 1990 gebaut wurden, ist ein Schutz im Sinne des Absatzes 6.8.2.1.19 gegeben, wenn folgende oder gleichwertige[5)] Massnahmen ergriffen werden:

a) Bei Tanks zur Beförderung pulverförmiger oder körniger Stoffe muss der Schutz gegen Beschädigung den Anforderungen der zuständigen Behörde genügen.

b) Bei Tanks zur Beförderung anderer Stoffe ist ein Schutz gegen Beschädigung gegeben:

1. Bei Tankkörpern mit kreisrundem oder elliptischem Querschnitt mit einem Krümmungsradius von höchstens 2 m, wenn der Tankkörper mit Verstärkungsteilen ausgerüstet ist, die aus Trennwänden, Schwallwänden oder äusseren oder inneren Verstärkungsringen bestehen, die so angebracht sind, dass sie zumindest einer der folgenden Bestimmungen entsprechen:

   – Abstand zwischen zwei benachbarten Verstärkungsteilen höchstens 1,75 m;

   – Rauminhalt zwischen zwei Trennwänden oder Schwallwänden höchstens 7500 l.

   Der senkrechte Querschnitt eines Ringes mit dem Teil der dazugehörigen Wand des Tankkörpers muss ein Widerstandsmoment von mindestens 10 cm^3 aufweisen.

   Die äusseren Ringe dürfen keine hervorspringenden Kanten mit einem kleineren Radius als 2,5 mm aufweisen.

   Die Trennwände und die Schwallwände müssen den Vorschriften des Absatzes 6.8.2.1.22 entsprechen.

   Die Dicke der Trennwände und der Schwallwände darf in keinem Fall geringer sein als die des Tankkörpers.

2. Bei Tanks, die als Doppelwandtanks mit Vakuumisolierung gebaut sind, wenn die Summe der Dicken der metallenen Aussenwand und der des Tankkörpers der nach Absatz 6.8.2.1.18 festgelegten Wanddicke entspricht und die Wanddicke des Tankkörpers selbst die in Absatz 6.8.2.1.19 festgelegte Mindestwanddicke nicht unterschreitet.

3. Bei Tanks, die als Doppelwandtank mit einer Feststoffzwischenschicht von mindestens 50 mm Dicke gebaut sind, wenn die Aussenwand eine Dicke von mindestens 0,5 mm hat, wenn sie aus Baustahl[3)], und von mindestens 2 mm, wenn sie aus glasfaserverstärktem Kunststoff besteht. Als Feststoffzwischenschicht darf Hartschaum verwendet werden (mit einem Schlagabsorptionsvermögen wie beispielsweise Polyurethanhartschaum).

4. Bei Tankkörpern mit einer anderen Form als unter 1. aufgeführt, wie insbesondere Koffertankkörper, wenn sie rundum in der Mitte ihrer Höhe über mindestens 30 % ihrer Höhe mit einem Schutz versehen sind, der so bemessen ist, dass er ein spezifisches Arbeitsaufnahmevermögen aufweist, das mindestens

Der Schutz, auf den in Absatz 6.8.2.1.19 Bezug genommen wird, kann bestehen aus

– einem völlig umschliessenden baulichen Schutz, wie einer geeigneten «Sandwich-Konstruktion», bei der der äussere Schutz am Tankkörper befestigt ist, oder

– einem den Tank völlig umschliessenden Rahmenwerk mit Längs- und Querträgern oder

– einem Doppelwandtank.

Wenn die Tanks als Doppelwandtank mit Vakuumisolierung gebaut sind, muss die Summe der Wanddicken der metallenen Aussenwand und der des Tankkörpers der nach Absatz 6.8.2.1.18 festgelegten Mindestwanddicke entsprechen, wobei die Wanddicke des Tankkörpers selbst die in Absatz 6.8.2.1.19 festgelegte Mindestwanddicke nicht unterschreiten darf.

Wenn die Tanks als Doppelwandtanks mit einer Feststoffzwischenschicht von mindestens 50 mm Dicke gebaut sind, muss die Aussenwand eine Dicke von mindestens 0,5 mm haben, wenn sie aus Baustahl[3)] bestehen, und von mindestens 2 mm, wenn sie aus glasfaserverstärktem Kunststoff bestehen. Als Feststoffzwischenschicht darf Hartschaum verwendet werden, der ein Schlagabsorptionsvermögen hat wie beispielsweise Polyurethanhartschaum.

---

5) Gleichwertige Massnahmen sind solche, die in Normen gemäss Unterabschnitt 6.8.2.6 angegeben sind.

jenem einer Wand aus Baustahl[3)] mit einer Dicke von 5 mm (für einen Durchmesser des Tankkörpers von höchstens 1,80 m) oder von 6 mm (für einen Durchmesser des Tankkörpers über 1,80 m) gleichwertig ist. Der Schutz muss am Tankkörper dauerhaft angebracht sein.

Diese Anforderung kann ohne weitere Prüfung des spezifischen Arbeitsaufnahmevermögens als erfüllt angesehen werden, wenn der Schutz aus einem aufgeschweissten Blech gleichen Werkstoffs wie dem des Tankkörpers auf dem zu verstärkenden Abschnitt besteht, so dass die Mindestwanddicke des Tankkörpers dem Absatz 6.8.2.1.18 entspricht.

Dieser Schutz ist abhängig von den bei einem Unfall möglichen Beanspruchungen auf Tankkörper aus Baustahl[3)], deren Böden und Wände bei einem Durchmesser von höchstens 1,80 m eine Dicke von mindestens 5 mm oder bei einem Durchmesser über 1,80 m eine Dicke von mindestens 6 mm aufweisen. Bei Verwendung eines anderen Metalls erhält man die gleichwertige Dicke nach der Formel in Absatz 6.8.2.1.18.

Bei Aufsetztanks ist dieser Schutz nicht erforderlich, wenn sie allseits durch die Bordwände des Trägerfahrzeugs geschützt sind.

6.8.2.1.21 Die nach 6.8.2.1.14 a) bemessene Wanddicke der Tankkörper, deren Fassungsraum nicht mehr als 5000 Liter beträgt oder die in dichte Abteile mit einem Fassungsraum von nicht mehr als 5000 Liter unterteilt sind, darf auf einen Wert verringert werden, der nicht kleiner sein darf als der entsprechende, in der folgenden Tabelle angegebene Wert, vorausgesetzt, in Abschnitt 6.8.3 oder 6.8.4 wird nichts anderes vorgeschrieben:

(bleibt offen)

Maximaler Durchmesser des Tankkörperquerschnitts (m)	Fassungsraum des Tankkörpers oder Tankkörperabteils (m^3)	Mindestwanddicke (mm) Baustahl
≤ 2	≤ 5,0	3
2–3	≤ 3,5	3
	> 3,5, aber ≤ 5	4

Bei Verwendung eines anderen Metalls als Baustahl[3)] muss die Wanddicke nach der in Absatz 6.8.2.1.18 vorgesehenen Gleichwertigkeitsformel bestimmt werden; sie darf nicht geringer sein als die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte:

	maximaler Krümmungs-radius des Tankkörpers (m)	≤ 2	2-3	2-3
	Fassungs-raum des Tankkörpers oder Tank-körperabteils (m^3)	≤ 5,0	≤ 3,5	> 3,5, aber ≤ 5,0
Mindestwanddicke des Tankkörpers	austenitische rostfreie Stähle	2,5 mm	2,5 mm	3 mm
	austenitisch-ferritische rostfreie Stähle	3 mm	3 mm	3,5 mm
	andere Stähle	3 mm	3 mm	4 mm
	Aluminiumle-gierungen	4 mm	4 mm	5 mm
	Aluminium, 99,80 % rein	6 mm	6 mm	8 mm

Die Dicke der Trennwände und der Schwallwände darf in keinem Fall geringer sein als die des Tankkörpers.

6.8.2.1.22 Schwallwände und Trennwände müssen bis zu einer Tiefe von mindestens 10 cm gewölbt oder gerillt, gerollt oder auf andere Weise verstärkt sein, um eine gleichwertige Widerstandsfähigkeit zu erhalten. Die Fläche der Schwallwand muss mindestens 70 % der Querschnittsfläche des Tankkörpers betragen, in dem sich die Schwallwand befindet. (bleibt offen)

Ausführung und Prüfung der Schweissarbeiten

6.8.2.1.23 Die Befähigung der Hersteller für die Ausführung der Schweissarbeiten muss entweder durch die zuständige Behörde oder durch die von dieser Behörde benannte Stelle, welche die Baumusterzulassung ausgestellt hat, überprüft und bestätigt sein. Der Hersteller muss ein Qualitätssicherungssystem für Schweissarbeiten betreiben. Die Schweissarbeiten müssen von qualifizierten Schweissern unter Verwendung eines qualifizierten Schweissverfahrens durchgeführt werden, dessen Eignung (einschliesslich etwa erforderlicher Wärmebehandlungen) durch Prüfungen nachgewiesen wurde. Zerstörungsfreie Prüfungen müssen mittels Durchstrahlung oder Ultraschall vorgenommen werden und müssen bestätigen, dass die Qualität der Schweissnähte beanspruchungsgerecht ist.

Abhängig von dem für die Bestimmung der Wanddicke des Tankkörpers nach Absatz 6.8.2.1.17 verwendeten Wert für den Koeffizienten λ müssen für Schweissnähte, die nach jedem vom Hersteller verwendeten Schweissverfahren aufgebracht wurden, folgende Prüfungen durchgeführt werden:

λ = 0,8: Alle Schweissnähte müssen auf beiden Seiten so weit wie möglich visuell geprüft und zerstörungsfreien Prüfungen unterzogen werden. Die zerstörungsfreien Prüfungen müssen alle «T»-Verbindungen und alle eingefügten Stossstellen zur Vermeidung sich überschneidender Schweissnähte umfassen. Die Gesamtlänge der zu untersuchenden Schweissnähte darf nicht geringer sein als:

10 % der Länge aller Längsnähte,

10 % der Länge aller Umfangsnähte,

10 % der Länge aller Umfangsnähte in den Tankböden und

10 % der Länge aller Radialnähte in den Tankböden.

λ = 0,9: Alle Schweissnähte müssen auf beiden Seiten so weit wie möglich visuell geprüft und zerstö-

rungsfreien Prüfungen unterzogen werden. Die zerstörungsfreien Prüfungen müssen alle Verbindungen, alle eingefügten Stossstellen zur Vermeidung sich überschneidender Schweissnähte und alle Schweissnähte für die Montage von Ausrüstungsteilen mit grösseren Durchmessern umfassen. Die Gesamtlänge der zu untersuchenden Schweissnähte darf nicht geringer sein als:

100 % der Länge aller Längsnähte,

25 % der Länge aller Umfangsnähte,

25 % der Länge aller Umfangsnähte in den Tankböden und

25 % der Länge aller Radialnähte in den Tankböden.

λ = 1: Alle Schweissnähte müssen über ihre gesamte Länge zerstörungsfreien Prüfungen unterzogen und auf beiden Seiten so weit wie möglich visuell geprüft werden. Ein Schweissprobestück muss entnommen werden.

Wenn in den Fällen λ = 0,8 oder λ = 0,9 ein inakzeptabler Mangel in einem Teilstück einer Schweissnaht festgestellt wird, müssen die zerstörungsfreien Prüfungen auf ein Teilstück gleicher Länge auf beiden Seiten des Teilstücks ausgedehnt werden, das den Mangel enthält. Wenn bei den zerstörungsfreien Prüfungen ein zusätzlicher inakzeptabler Mangel festgestellt wird, müssen die zerstörungsfreien Prüfungen auf alle verbleibenden Schweissnähte desselben Typs des Schweissverfahrens ausgedehnt werden.

Wenn entweder die zuständige Behörde oder die von dieser Behörde benannte Stelle, welche die Baumusterzulassung ausgestellt hat, hinsichtlich der Qualität der Schweissnähte, einschliesslich der Schweissnähte, die bei der Reparatur der durch die zerstörungsfreien Prüfungen festgestellten Mängel angebracht wurden, Bedenken hat, kann sie zusätzliche Prüfungen anordnen.

Sonstige Vorschriften für den Bau von Tankkörpern

6.8.2.1.24 Die Schutzauskleidung muss so ausgelegt sein, dass ihre Dichtheit gewahrt bleibt, wie immer auch die Verformungen sein können, die unter normalen Beförderungsbedingungen (Absatz 6.8.2.1.2) eintreten können.

6.8.2.1.25 Die Wärmeisolierung muss so ausgelegt sein, dass sie weder den leichten Zugang zu den Füll- und Entleerungseinrichtungen sowie zu den Sicherheitsventilen behindert, noch deren Funktion beeinträchtigt.

6.8.2.1.26 Wenn Tankkörper zur Beförderung flüssiger Stoffe mit einem Flammpunkt bis höchstens 60 °C nicht metallene Schutzauskleidungen (Innenbeschichtungen) haben, müssen die Tankkörper und die Schutzauskleidungen so ausgeführt sein, dass Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen nicht eintreten können.

6.8.2.1.27 Tanks zur Beförderung flüssiger Stoffe mit einem Flammpunkt bis höchstens 60 °C, entzündbarer Gase sowie von UN 1361 Kohle oder UN 1361 Russ der Verpackungsgruppe II müssen eine gute elektrische Verbindung mit dem Fahrgestell aufweisen. Jeder Metallkontakt, der eine elektrochemische Korrosion hervorrufen kann, muss vermieden werden. Die Tanks müssen zumindest mit einem Erdungsanschluss versehen sein, der deutlich durch das Symbol für Erdung «⏚» kenntlich gemacht ist und eine elektrische Verbindungsleitung/Potenzialausgleichsleitung aufnehmen kann.

Alle Teile von Tankcontainern zur Beförderung flüssiger Stoffe mit einem Flammpunkt bis höchstens 60 °C, entzündbarer Gase sowie von UN 1361 Kohle oder UN 1361 Russ der Verpackungsgruppe II müssen elektrisch geerdet werden können. Jeder Metallkontakt, der zu elektrochemischer Korrosion führt, muss vermieden werden.

6.8.2.1.28 *Schutz der Einrichtungen auf der Oberseite*

Die Einrichtungen und Ausrüstungsteile auf der Oberseite des Tanks müssen gegen Beschädigung bei einem eventuellen Überrollen geschützt sein. Dieser Schutz kann aus Verstärkungsreifen, Schutzkappen oder aus quer oder längs angeordneten Konstruktionselementen bestehen, die so angebracht sein müssen, dass sie einen wirksamen Schutz bieten.

6.8.2.2 Ausrüstung

6.8.2.2.1 Für die Herstellung von Bedienungsausrüstungen und baulichen Ausrüstungen dürfen auch geeignete nicht metallene Werkstoffe verwendet werden.

Die Ausrüstungsteile sind so anzubringen, dass sie während der Beförderung und Handhabung gegen Losreissen oder Beschädigung gesichert sind. Sie müssen die gleiche Sicherheit gewährleisten wie die Tankkörper und müssen

– mit den beförderten Gütern verträglich sein;
– den Bestimmungen des Absatzes 6.8.2.1.1 entsprechen.

Die Rohrleitungen sind so auszulegen, zu bauen und zu montieren, dass die Gefahr der Beschädigung infolge thermischer Ausdehnung und Schrumpfung, mechanischer Erschütterung und Vibration vermieden wird.

Um eine möglichst geringe Zahl von Öffnungen im Tankkörper sind möglichst viele Einrichtungen anzuordnen.

Die Bedienungsausrüstung einschliesslich der Deckel der Untersuchungsöffnungen muss auch beim Umkippen des Tanks trotz der bei einem Aufprall insbesondere durch Beschleunigungen und dynamische Drücke des Inhalts auftretenden Kräfte dicht bleiben. Geringfügiges Austreten des Inhalts auf Grund des während des Aufpralls entstehenden Druck-Spitzenwertes ist jedoch zulässig.

Die Dichtheit der Bedienungsausrüstung muss auch beim Umkippen des Tankcontainers gewährleistet sein.

Die Dichtungen müssen aus einem Werkstoff gefertigt sein, der mit dem beförderten Stoff verträglich ist; sie müssen ersetzt werden, sobald ihre Wirksamkeit, z.B. durch Alterung, beeinträchtigt ist.

Die Dichtungen, welche die Dichtheit der Einrichtungen gewährleisten, die bei normaler Verwendung des Tanks betätigt werden, müssen so beschaffen und angeordnet sein, dass sie durch die Betätigung der Einrichtung, zu der sie gehören, in keiner Weise beschädigt werden.

6.8.2.2.2 Jede Bodenöffnung für das Befüllen oder Entleeren von Tanks zur Beförderung bestimmter Stoffe, die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte 12 mit einer Tankcodierung gekennzeichnet sind, die im dritten Teil ein «A» enthält (siehe Absatz 4.3.4.1.1), muss mit mindestens zwei hintereinanderliegenden, voneinander unabhängigen Verschlüssen, bestehend aus

– einer äusseren Absperreinrichtung mit einem Stutzen aus verformungsfähigem metallenen Werkstoff und
– aus einer Verschlusseinrichtung am Ende jedes Stutzens als Schraubkappe, Blindflansch oder einer gleichwertigen Einrichtung versehen sein. Diese Verschlusseinrichtung muss so dicht sein, dass der Stoff ohne Verlust zurückgehalten wird. Es sind Massnahmen zu treffen, dass eine gefahrlose Druckentlastung im Auslaufstutzen stattfindet, bevor die Verschlusseinrichtung vollständig entfernt wird.

Jede Bodenöffnung für das Befüllen oder Entleeren von Tanks zur Beförderung bestimmter Stoffe, die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte 12 mit einer Tankcodierung gekennzeichnet sind, die im dritten Teil ein «B» enthält (siehe Absätze 4.3.3.1.1 und 4.3.4.1.1), muss mit mindestens drei hintereinanderliegenden, voneinander unabhängigen Verschlüssen, bestehend aus

– einer inneren Absperreinrichtung, d.h. einer Absperreinrichtung innerhalb des Tankkörpers oder innerhalb eines geschweissten Flansches oder dessen Gegenflansches,
– einer äusseren Absperreinrichtung oder einer gleichwertigen Einrichtung[6)],
  die am Ende jedes Stutzens angebracht ist, und
  die so nahe wie möglich am Tankkörper angebracht ist, und
– aus einer Verschlusseinrichtung am Ende jedes Stutzens als Schraubkappe, Blindflansch oder einer gleichwertigen Einrichtung versehen sein. Diese Verschlusseinrichtung muss so dicht sein, dass der Stoff ohne Verlust zurückgehalten wird. Es sind Massnahmen zu treffen, dass eine gefahrlose Druckentlastung im Auslaufstutzen stattfindet, bevor die Verschlusseinrichtung vollständig entfernt wird.

Bei Tanks zur Beförderung bestimmter kristallisierbarer oder sehr dickflüssiger Stoffe sowie bei Tankkörpern, die mit Ebonit oder einem thermoplastischen Material ausgekleidet sind, darf jedoch die innere Absperreinrichtung durch eine äussere Absperreinrichtung, die einen zusätzlichen Schutz aufweist, er-

---

6) Bei Tankcontainern mit einem Fassungsraum von weniger als 1 m^3 darf diese Einrichtung durch einen Blindflansch ersetzt werden.

setzt sein.

Die innere Absperreinrichtung muss entweder von oben oder von unten her betätigt werden können. In beiden Fällen muss die Stellung – offen oder geschlossen – der inneren Absperreinrichtung, wenn möglich vom Boden aus, kontrollierbar sein. Die Betätigungselemente der inneren Absperreinrichtung müssen so beschaffen sein, dass jegliches ungewollte Öffnen infolge Stosses oder einer unabsichtlichen Handlung ausgeschlossen ist.

Im Falle einer Beschädigung des äusseren Betätigungselementes muss der innere Verschluss wirksam bleiben.

Um jeglichen Verlust des Inhalts im Falle der Beschädigung der äusseren Einrichtungen (Rohrstutzen, seitliche Verschlusseinrichtungen) zu vermeiden, müssen die innere Absperreinrichtung und ihr Sitz so beschaffen oder geschützt sein, dass sie unter dem Einfluss äusserer Beanspruchungen nicht abgerissen werden können. Die Füll- und Entleerungseinrichtungen (einschliesslich Flansche und Schraubverschlüsse) sowie eventuelle Schutzkappen müssen gegen ungewolltes Öffnen gesichert sein.

Die Stellung und/oder die Schliessrichtung der Ventile muss klar ersichtlich sein.

Alle Öffnungen von Tanks zur Beförderung bestimmter Stoffe, die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte 12 mit einer Tankcodierung gekennzeichnet sind, die im dritten Teil ein «C» oder «D» enthält (siehe Absätze 4.3.3.1.1 und 4.3.4.1.1), müssen sich oberhalb des Flüssigkeitsspiegels befinden. Diese Tanks dürfen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels weder Rohrdurchgänge noch Rohransätze haben. Für Tanks, die durch eine Tankcodierung gekennzeichnet sind, die im dritten Teil ein «C» enthält, sind jedoch Reinigungsöffnungen (Handlöcher) zugelassen. Diese Öffnung muss durch einen dicht schliessenden Flansch verschlossen werden können, dessen Bauart von der zuständigen Behörde oder einer von ihr bestimmten Stelle zugelassen sein muss.

6.8.2.2.3 Nicht luftdicht verschlossene Tanks dürfen zur Vermeidung eines unzulässigen inneren Unterdrucks mit Vakuumventilen ausgerüstet sein; diese Vakuumventile müssen so eingestellt sein, dass sie sich bei einem Unterdruck öffnen, der nicht höher ist als der Unterdruck, für den der Tank ausgelegt ist (siehe Absatz 6.8.2.1.7). Luftdicht verschlossene Tanks dürfen nicht mit Vakuumventilen ausgerüstet sein. Tanks der Tankcodierung SGAH, S4AH oder L4BH, die mit Vakuumventilen ausgerüstet sind, die sich bei einem Unterdruck von mindestens 21 kPa (0,21 bar) öffnen, gelten jedoch als luftdicht verschlossen. Für Tanks, die nur für die Beförderung fester (pulverförmiger oder körniger) Stoffe der Verpackungsgruppe II oder III, die sich während der Beförderung nicht verflüssigen, vorgesehen sind, darf der Unterdruck auf nicht weniger als 5 kPa (0,05 bar) reduziert sein.

Vakuumventile und Über- und Unterdruckbelüftungseinrichtungen (siehe Absatz 6.8.2.2.6), die für Tanks zur Beförderung von Stoffen verwendet werden, die wegen ihres Flammpunktes die Kriterien der Klasse 3 erfüllen, müssen durch eine geeignete Schutzeinrichtung den unmittelbaren Flammendurchschlag in den Tankkörper verhindern, oder der Tankkörper des Tanks muss explosionsdruckstossfest sein, d.h. er muss einer Explosion infolge eines Flammendurchschlags standhalten können, ohne dass er undicht wird, wobei jedoch Verformungen zulässig sind.

Wenn die Schutzeinrichtung aus einem geeigneten Flammensieb oder einer geeigneten Flammendurchschlagsicherung besteht, muss diese(s) so nahe wie möglich am Tankkörper oder am Tankkörperabteil angeordnet sein. Wenn der Tank aus mehreren Abteilen besteht, muss jedes Abteil getrennt geschützt werden.

6.8.2.2.4 Der Tankkörper oder jedes seiner Abteile muss mit einer Öffnung versehen sein, die gross genug ist, um die innere Untersuchung zu ermöglichen.

6.8.2.2.5 (bleibt offen)

6.8.2.2.6 Tanks zur Beförderung von flüssigen Stoffen mit einem Dampfdruck bei 50 °C bis 110 kPa (1,1 bar) (absolut) müssen entweder eine Über- und Unterdruckbelüftungseinrichtung und eine Sicherung gegen Auslaufen des Tankinhalts beim Umstürzen haben oder dem Absatz 6.8.2.2.7 oder 6.8.2.2.8 entsprechen.

6.8.2.2.7 Tanks zur Beförderung von flüssigen Stoffen mit einem Dampfdruck bei 50 °C von mehr als 110 kPa (1,1 bar) und einem Siedepunkt über 35 °C müssen entweder ein Sicherheitsventil haben, das auf mindestens 150 kPa (1,5 bar) (Überdruck) eingestellt ist und sich spätestens bei einem Druck, der dem Prüfdruck entspricht, vollständig öffnet, oder dem Absatz 6.8.2.2.8 entsprechen.

6.8.2.2.8 Tanks zur Beförderung von flüssigen Stoffen mit einem Siedepunkt von höchstens 35 °C müssen entweder ein Sicherheitsventil haben, das auf mindestens 300 kPa (3 bar) (Überdruck) eingestellt ist und sich spätestens bei einem Druck, der dem Prüfdruck entspricht, vollständig öffnet, oder luftdicht verschlossen

sein[7].

6.8.2.2.9 Bewegliche Teile, z.B. Deckel, Verschlussteile usw., die mit Tankkörpern aus Aluminium zur Beförderung entzündbarer flüssiger Stoffe mit einem Flammpunkt bis höchstens 60 °C und entzündbarer Gase in schlagende oder reibende Berührung kommen können, dürfen nicht aus ungeschütztem, rostendem Stahl gefertigt sein.

6.8.2.2.10 Wenn als luftdicht verschlossen geltende Tanks mit Sicherheitsventilen ausgerüstet sind, muss diesen eine Berstscheibe vorgeschaltet sein und es sind folgende Bedingungen einzuhalten:

Die Anordnung der Berstscheibe und des Sicherheitsventils muss den Anforderungen der zuständigen Behörde entsprechen. Zwischen der Berstscheibe und dem Sicherheitsventil ist ein Druckmesser oder eine andere geeignete Anzeigeeinrichtung vorzusehen, um die Feststellung von Brüchen, Perforationen oder Undichtheiten der Scheibe, durch die das Sicherheitssystem funktionsunfähig werden kann, zu ermöglichen.

6.8.2.3 Zulassung des Baumusters

6.8.2.3.1 Für jedes neue Baumuster eines Tankfahrzeugs, eines Aufsetztanks, eines Tankcontainers, eines Tankwechselaufbaus (Tankwechselbehälters), eines Batterie-Fahrzeugs oder eines MEGC ist durch die zuständige Behörde oder eine von ihr bestimmte Stelle eine Bescheinigung darüber auszustellen, dass das von ihr geprüfte Baumuster, einschliesslich der Befestigungseinrichtungen, für den beabsichtigten Zweck geeignet ist und dass die Bauvorschriften nach Unterabschnitt 6.8.2.1, die Ausrüstungsvorschriften nach Unterabschnitt 6.8.2.2 und die Sondervorschriften für die beförderten Stoffe eingehalten sind.

In dieser Bescheinigung sind anzugeben:

– die Prüfergebnisse,
– eine Zulassungsnummer für das Baumuster,

  Die Zulassungsnummer besteht aus dem für Motorfahrzeuge im internationalen Verkehr verwendeten Unterscheidungszeichen[8] des Staates, in dem die Zulassung erfolgte, und einer Registriernummer.

– die Tankcodierung gemäss Absatz 4.3.3.1.1 oder 4.3.4.1.1,
– die alphanumerischen Codes der Sondervorschriften für den Bau (TC), die Ausrüstung (TE) und die Zulassung des Baumusters (TA) des Abschnitts 6.8.4, die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte 13 für diejenigen Stoffe aufgeführt sind, für deren Beförderung der Tank zugelassen ist,
– soweit erforderlich, die für den Tank zugelassenen Stoffe und/oder Gruppen von Stoffen.

  Diese müssen mit ihrer chemischen Bezeichnung oder mit der entsprechenden Sammelbezeichnung (siehe Unterabschnitt 2.1.1.2) sowie mit der Klasse, dem Klassifizierungscode und der Verpackungsgruppe angegeben werden.

  Mit Ausnahme der Stoffe der Klasse 2 sowie mit Ausnahme der in Absatz 4.3.4.1.3 aufgeführten Stoffe ist die Angabe der zugelassenen Stoffe in der Bescheinigung nicht erforderlich. In diesem Fall sind die auf der Grundlage der Angabe der Tankcodierung zugelassenen Stoffgruppen im rationalisierten Ansatz des Absatzes 4.3.4.1.2 unter Berücksichtigung der zutreffenden Sondervorschriften zur Beförderung zugelassen.

Die in der Bescheinigung genannten Stoffe bzw. die nach dem rationalisierten Ansatz zugelassenen Stoffgruppen müssen grundsätzlich mit den Eigenschaften des Tanks verträglich sein. In die Bescheinigung ist ein Vorbehalt aufzunehmen, falls dies bei der Zulassung des Baumusters nicht abschliessend geprüft werden konnte.

Eine Kopie der Bescheinigung ist der Tankakte jedes hergestellten Tanks, Batterie-Fahrzeugs oder MEGC beizufügen (siehe Absatz 4.3.2.1.7).

Die zuständige Behörde oder eine von ihr bestimmte Stelle muss auf Wunsch des Antragstellers eine getrennte Baumusterzulassung von Ventilen und anderen Bedienungsausrüstungen, für die in der Tabelle des Absatzes 6.8.2.6.1 eine Norm aufgeführt ist, gemäss dieser Norm durchführen. Diese getrennte Baumusterzulassung muss bei der Ausstellung der Bescheinigung für den Tank berücksichtigt werden, sofern die Prüfergebnisse vorliegen und die Ventile und anderen Bedienungsausrüstungen für die beabsichtigte Verwendung geeignet sind.

---

[7] Wegen der Begriffsbestimmung für luftdicht verschlossener Tank siehe Abschnitt 1.2.1.

[8] Das für Motorfahrzeuge und Anhänger im internationalen Strassenverkehr verwendete Unterscheidungszeichen des Zulassungsstaates, z.B. gemäß dem Genfer Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1949 oder dem Wiener Übereinkommen über den Strassenverkehr von 1968.

6.8.2.3.2 Werden die Tanks, Batterie-Fahrzeuge oder MEGC ohne Änderung in Serie gefertigt oder nachgebaut, gilt diese Zulassung auch für die in Serie gefertigten oder nachgebauten Tanks, Batterie-Fahrzeuge oder MEGC.

Eine Baumusterzulassung kann jedoch für die Zulassung von Tanks mit begrenzten Abweichungen in der Auslegung dienen, die entweder die Belastungen und Beanspruchungen der Tanks verringern (z.B. verringerter Druck, verringerte Masse, verringertes Volumen) oder die Sicherheit des Aufbaus erhöhen (z.B. erhöhte Wanddicke des Tankkörpers, mehr Schwallwände, verringerter Durchmesser der Öffnungen). Diese begrenzten Abweichungen müssen in der Bescheinigung über die Baumusterzulassung deutlich beschrieben werden.

6.8.2.3.3 Die nachfolgenden Vorschriften gelten für Tanks, für welche die Sondervorschrift TA 4 des Abschnitts 6.8.4 (und damit der Absatz 1.8.7.2.4) nicht anwendbar ist.

Die Baumusterzulassung darf höchstens zehn Jahre gültig sein. Wenn sich die entsprechenden technischen Vorschriften des ADR (einschliesslich der in Bezug genommenen Normen) während dieses Zeitraums geändert haben, so dass das zugelassene Baumuster nicht mehr in Übereinstimmung mit diesen Vorschriften ist, muss die zuständige Behörde oder die von dieser Behörde benannte Stelle, welche die Baumusterzulassung ausgestellt hat, die Baumusterzulassung zurückziehen und den Inhaber der Baumusterzulassung darüber in Kenntnis setzen.

Bem. Wegen des spätesten Zeitpunkts des Entzugs bestehender Baumusterzulassungen siehe Spalte (5) der Tabellen in Unterabschnitt 6.8.2.6 bzw. in Unterabschnitt 6.8.3.6.

Wenn eine Baumusterzulassung abgelaufen ist oder zurückgezogen wurde, ist die Herstellung von Tanks, Batterie-Fahrzeugen oder MEGC in Übereinstimmung mit dieser Baumusterzulassung nicht mehr genehmigt.

In diesem Fall gelten die entsprechenden Vorschriften für die Verwendung, die wiederkehrende Prüfung und die Zwischenprüfung von Tanks, Batterie-Fahrzeugen oder MEGC, die in der abgelaufenen oder zurückgezogenen Baumusterzulassung enthalten sind, weiterhin für die vor dem Ablauf oder dem Entzug der Baumusterzulassung gebauten Tanks, Batterie-Fahrzeuge oder MEGC, sofern diese weiterverwendet werden dürfen.

Sie dürfen so lange weiterverwendet werden, solange sie weiterhin mit den Vorschriften des ADR übereinstimmen. Wenn sie mit den Vorschriften des ADR nicht mehr übereinstimmen, dürfen sie nur dann weiterverwendet werden, wenn eine solche Verwendung durch eine entsprechende Übergangsvorschrift in Kapitel 1.6 zugelassen ist.

Baumusterzulassungen dürfen durch eine vollständige Überprüfung und Bewertung der Konformität mit den zum Zeitpunkt der Verlängerung anwendbaren Vorschriften des ADR verlängert werden. Eine Verlängerung ist nicht zugelassen, wenn eine Baumusterzulassung zurückgezogen wurde. Zwischenzeitliche Änderungen einer bestehenden Baumusterzulassung, welche keinen Einfluss auf die Konformität haben (siehe Absatz 6.8.2.3.2), verlängern oder verändern nicht die ursprüngliche Gültigkeit der Bescheinigung.

Bem. Die Überprüfung und Bewertung der Konformität darf durch eine andere Stelle als diejenige Stelle, welche die ursprüngliche Baumusterzulassung ausgestellt hat, durchgeführt werden.

Die ausstellende Stelle muss alle Unterlagen für die Baumusterzulassung während der gesamten Gültigkeitsdauer einschliesslich ihrer gegebenenfalls eingeräumten Verlängerungen aufbewahren.

Wenn die Benennung der ausstellenden Stelle zurückgezogen oder eingeschränkt wurde oder wenn die Stelle ihre Tätigkeit eingestellt hat, muss die zuständige Behörde die entsprechenden Schritte einleiten, um sicherzustellen, dass die Akten entweder von einer anderen Stelle bearbeitet werden oder verfügbar bleiben.

6.8.2.3.4 Bei Änderungen an einem Tank mit einer gültigen, abgelaufenen oder zurückgezogenen Baumusterzulassung beschränken sich die Prüfung und die Zulassung auf die Teile des Tanks, die geändert wurden. Die Änderung muss den zum Zeitpunkt der Änderung anwendbaren Vorschriften des ADR entsprechen. Für alle von der Änderung nicht betroffenen Teile des Tanks behalten die Unterlagen der ursprünglichen Baumusterzulassung ihre Gültigkeit.

Eine Änderung kann sowohl für einen als auch für mehrere unter eine Baumusterzulassung fallende Tanks gelten.

Von der zuständigen Behörde einer ADR-Vertragspartei oder einer von dieser Behörde bestimmten Stelle muss eine Bescheinigung über die Zulassung der Änderung ausgestellt werden, die als Teil der Tankakte aufbewahrt werden muss.

Jeder Antrag auf Erteilung einer Bescheinigung über die Zulassung einer Änderung muss bei einer ein-

zigen zuständigen Behörde oder einer von dieser Behörde bestimmten Stelle eingereicht werden.

6.8.2.4 Prüfungen

6.8.2.4.1 Die Tankkörper und ihre Ausrüstungsteile sind entweder zusammen oder getrennt erstmalig vor Inbetriebnahme zu prüfen. Diese Prüfung umfasst:

– eine Prüfung der Übereinstimmung mit dem zugelassenen Baumuster,
– eine Bauprüfung[9)],
– eine Prüfung des inneren und äusseren Zustandes,
– eine Wasserdruckprüfung[10)] mit dem Prüfdruck, der auf dem in Absatz 6.8.2.5.1 vorgeschriebenen Tankschild angegeben ist, sowie
– eine Dichtheitsprüfung und eine Funktionsprüfung der Ausrüstungsteile.

Mit Ausnahme der Klasse 2 hängt der Prüfdruck für die Wasserdruckprüfung vom Berechnungsdruck ab und muss mindestens so hoch sein wie der nachstehend angegebene Druck:

Berechnungsdruck (bar)	Prüfdruck (bar)
G[11)]	G[11)]
1,5	1,5
2,65	2,65
4	4
10	4
15	4
21	10 (4[12)])

Die Mindestprüfdrücke für die Klasse 2 sind in der Tabelle für Gase und Gasgemische in Absatz 4.3.3.2.5 angegeben.

Die Wasserdruckprüfung muss für den gesamten Tankkörper und für jedes Abteil von unterteilten Tankkörpern getrennt durchgeführt werden.

Die Prüfung muss für jedes Abteil mit einem Druck durchgeführt werden, der mindestens beträgt:

– das 1,3fache des höchsten Betriebsdrucks oder
– für Tanks mit Schwerkraftentleerung gemäss Absatz 6.8.2.1.14 a) das 1,3fache des statischen Drucks des zu befördernden Stoffes, jedoch nicht weniger als das 1,3fache des statischen Drucks von Wasser, mindestens jedoch 20 kPa (0,2 bar).

Die Wasserdruckprüfung ist vor dem Anbringen einer eventuell notwendigen Wärmeisolierung durchzuführen.

Wenn die Tankkörper und ihre Ausrüstungsteile getrennt geprüft werden, müssen sie nach dem Zusammenbau gemeinsam einer Dichtheitsprüfung gemäss Absatz 6.8.2.4.3 unterzogen werden.

Die Dichtheitsprüfung ist für jedes Abteil unterteilter Tankkörper gesondert durchzuführen.

6.8.2.4.2 Die Tankkörper und ihre Ausrüstungsteile sind spätestens alle
sechs Jahre | fünf Jahre
wiederkehrenden Prüfungen zu unterziehen.

---

9) Die Bauprüfung umfasst bei Tankkörpern mit einem Mindestprüfdruck von 1 MPa (10 bar) auch die Prüfung von Schweissprobestücken – Arbeitsproben – gemäss Absatz 6.8.2.1.23 und nach den Prüfverfahren des Abschnitts 6.8.5.

10) In Sonderfällen darf die Wasserdruckprüfung mit Zustimmung des behördlich anerkannten Sachverständigen durch eine Prüfung mit einer anderen Flüssigkeit oder mit einem Gas ersetzt werden, wenn dieses Vorgehen nicht gefährlich ist.

11) G = Mindestberechnungsdruck gemäss den allgemeinen Vorschriften des Absatzes 6.8.2.1.14 (siehe Unterabschnitt 4.3.4.1).

12) Mindestprüfdruck für UN 1744 Brom oder UN 1744 Brom, Lösung.

Diese wiederkehrenden Prüfungen umfassen:

– eine Untersuchung des inneren und äusseren Zustands;
– eine Dichtheitsprüfung des Tankkörpers mit der Ausrüstung gemäss Absatz 6.8.2.4.3 sowie eine Funktionsprüfung sämtlicher Ausrüstungsteile;
– im Allgemeinen eine Wasserdruckprüfung[10)] (wegen des Prüfdrucks für den Tankkörper und gegebenenfalls die Abteile siehe Absatz 6.8.2.4.1).

Ummantelungen zur Wärmeisolierung oder andere Isolierungen sind nur soweit zu entfernen, wie es für die sichere Beurteilung der Eigenschaften des Tankkörpers erforderlich ist.

Bei Tanks zur Beförderung pulverförmiger oder körniger Stoffe dürfen mit Zustimmung des von der zuständigen Behörde anerkannten Sachverständigen die wiederkehrenden Wasserdruckprüfungen entfallen und durch Dichtheitsprüfungen gemäss Absatz 6.8.2.4.3 mit einem effektiven inneren Druck, der mindestens gleich hoch ist wie der höchste Betriebsdruck, ersetzt werden.

6.8.2.4.3 Die Tankkörper und ihre Ausrüstungsteile sind alle
drei Jahre | zweieinhalb Jahre
nach der erstmaligen Prüfung und jeder wiederkehrenden Prüfung Zwischenprüfungen zu unterziehen. Diese Zwischenprüfungen dürfen innerhalb von drei Monaten vor oder nach dem festgelegten Datum durchgeführt werden.

Jedoch darf die Zwischenprüfung zu jedem Zeitpunkt vor dem festgelegten Datum durchgeführt werden.

Wenn eine Zwischenprüfung mehr als drei Monate vor dem vorgeschriebenen Datum erfolgt, muss eine erneute Zwischenprüfung spätestens
drei Jahre | zweieinhalb Jahre
nach diesem Datum durchgeführt werden.

Diese Zwischenprüfungen müssen eine Dichtheitsprüfung des Tankkörpers mit seinen Ausrüstungsteilen sowie eine Funktionsprüfung sämtlicher Ausrüstungsteile umfassen. Der Tank ist dabei einem effektiven inneren Druck zu unterwerfen, der mindestens gleich hoch ist wie der höchste Betriebsdruck. Für Tanks zur Beförderung flüssiger Stoffe oder fester körniger oder pulverförmiger Stoffe ist die Dichtheitsprüfung, sofern sie mit Hilfe eines Gases vorgenommen wird, mit einem Druck durchzuführen, der mindestens 25 % des höchsten Betriebsdrucks beträgt. In keinem Fall darf der Druck geringer sein als 20 kPa (0,2 bar) (Überdruck).

Bei Tanks mit Über- und Unterdruckbelüftungseinrichtungen und einer Sicherheitseinrichtung gegen Auslaufen des Tankinhalts beim Umstürzen muss die Dichtheitsprüfung mit einem Druck durchgeführt werden, der mindestens dem statischen Druck des zu befördernden Stoffes mit der höchsten Dichte, dem statischen Druck von Wasser oder 20 kPa (0,2 bar) entspricht, je nachdem, welcher der drei Werte höher ist.

Die Dichtheitsprüfung ist für jedes Abteil unterteilter Tankkörper gesondert durchzuführen.

6.8.2.4.4 Wenn die Sicherheit des Tanks oder seiner Ausrüstungen durch Ausbesserung, Umbau oder Unfall beeinträchtigt sein könnte, so ist eine ausserordentliche Prüfung durchzuführen. Wenn eine ausserordentliche Prüfung, welche die Vorschriften des Absatzes 6.8.2.4.2 erfüllt, durchgeführt wurde, darf die ausserordentliche Prüfung als wiederkehrende Prüfung angesehen werden. Wenn eine ausserordentliche Prüfung, welche die Vorschriften des Absatzes 6.8.2.4.3 erfüllt, durchgeführt wurde, darf die ausserordentliche Prüfung als Zwischenprüfung angesehen werden.

6.8.2.4.5 Die Prüfungen nach den Absätzen 6.8.2.4.1 bis 6.8.2.4.4 sind durch den behördlich anerkannten Sachverständigen durchzuführen. Über die Prüfungen sind auch im Falle negativer Prüfergebnisse Bescheinigungen auszustellen. In diesen Bescheinigungen ist ein Hinweis auf das Verzeichnis der in diesem Tank zur Beförderung zugelassenen Stoffe oder auf die Tankcodierung und die alphanumerischen Codes der Sondervorschriften gemäss Unterabschnitt 6.8.2.3 aufzunehmen.

Eine Kopie dieser Bescheinigungen ist der Tankakte jedes geprüften Tanks, Batterie-Fahrzeugs oder MEGC beizufügen (siehe Absatz 4.3.2.1.7).

6.8.2.5 Kennzeichnung

6.8.2.5.1 An jedem Tank muss für Kontrollzwecke ein Schild aus nicht korrodierendem Metall dauerhaft an einer leicht zugänglichen Stelle befestigt sein. Auf diesem Schild müssen mindestens die nachstehend aufgeführten Angaben eingeprägt oder in einem ähnlichen Verfahren angebracht sein. Diese Angaben dürfen unmittelbar auf den Wänden des Tankkörpers angebracht sein, wenn diese so verstärkt sind, dass die Widerstandsfähigkeit des Tankkörpers nicht beeinträchtigt wird:

– Zulassungsnummer;
– Name oder Zeichen des Herstellers;

– Seriennummer des Herstellers;
– Baujahr;
– Prüfdruck (Überdruck)[13)];
– äusserer Auslegungsdruck (siehe Absatz 6.8.2.1.7)[13)];
– Fassungsraum[13)] – bei unterteilten Tankkörpern Fassungsraum jedes Abteils[13)] –, gefolgt durch das Symbol «S», wenn die Tankkörper oder die Abteile mit einem Fassungsraum von mehr als 7500 Litern durch Schwallwände in Abschnitte von höchstens 7500 Liter Fassungsraum unterteilt sind;
– Berechnungstemperatur (nur erforderlich bei Berechnungstemperaturen über +50 °C oder unter –20 °C)[13)];
– Datum und Art der zuletzt durchgeführten Prüfung: «Monat, Jahr», gefolgt von dem Buchstaben «P», wenn es sich bei dieser Prüfung um die erstmalige Prüfung oder um eine wiederkehrende Prüfung gemäss den Absätzen 6.8.2.4.1 und 6.8.2.4.2 handelt, oder «Monat, Jahr», gefolgt von dem Buchstaben «L», wenn es sich bei dieser Prüfung um eine zwischendurch stattfindende Dichtheitsprüfung gemäss Absatz 6.8.2.4.3 handelt;
– Stempel des Sachverständigen, der die Prüfung vorgenommen hat;
– Werkstoff des Tankkörpers und Verweis auf Werkstoffnormen, soweit vorhanden, und gegebenenfalls Werkstoff der Schutzauskleidung;
– Prüfdruck für den gesamten Tankkörper und Prüfdruck je Abteil in MPa oder bar (Überdruck), wenn der Druck je Abteil geringer ist als der auf den Tankkörper wirkende Druck.

An Tanks, die mit Druck gefüllt oder entleert werden, ist ausserdem der höchstzulässige Betriebsdruck[13)] anzugeben.

6.8.2.5.2 Folgende Angaben müssen auf dem Tankfahrzeug (auf dem Tank selbst oder auf Tafeln) angegeben sein:

– Name des Eigentümers oder Betreibers;
– Leermasse des Tankfahrzeugs[13)];
– höchstzulässige Gesamtmasse des Tankfahrzeugs[13)].

Folgende Angaben müssen auf dem Aufsetztank (auf dem Tank selbst oder auf Tafeln) angegeben sein:

– Name des Eigentümers oder Betreibers;
– Angabe «Aufsetztank»;
– Eigenmasse des Tanks[13)];
– höchstzulässige Bruttomasse des Tanks[13)];
– für Stoffe gemäss Absatz 4.3.4.1.3 die offizielle Benennung für die Beförderung des (der) zur Beförderung zugelassenen Stoffes (Stoffe);
– Tankcodierung gemäss Absatz 4.3.4.1.1 und
– für andere als die in Absatz 4.3.4.1.3 genannten Stoffe die alphanumerischen Codes aller Sondervorschriften TC und TE, die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte 13 für die im Tank zu befördernden Stoffe aufgeführt sind.

Folgende Angaben müssen auf dem Tankcontainer (auf dem Tank selbst oder auf Tafeln) angegeben sein:

– Name des Eigentümers und des Betreibers;
– Fassungsraum des Tankkörpers[13)];
– Eigenmasse[13)];
– höchstzulässige Bruttomasse[13)];
– für Stoffe gemäss Absatz 4.3.4.1.3 die offizielle Benennung für die Beförderung des (der) zur Beförderung zugelassenen Stoffes (Stoffe);
– Tankcodierung gemäss Absatz 4.3.4.1.1 und
– für andere als die in Absatz 4.3.4.1.3 genannten Stoffe die alphanumerischen Codes aller Sondervorschriften TC und TE, die in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte 13 für die im Tank zu befördernden Stoffe aufgeführt sind.

---

13) Nach den Zahlenwerten sind jeweils die Masseinheiten hinzuzufügen.

6.8.2.6 Vorschriften für Tanks, die nach in Bezug genommenen Normen ausgelegt, gebaut und geprüft sind

Bem. Personen oder Organe, die in den Normen als Verantwortliche gemäss ADR ausgewiesen sind, müssen die Vorschriften des ADR einhalten.

6.8.2.6.1 Auslegung und Bau

Baumusterzulassungen müssen gemäss Abschnitt 1.8.7 oder Unterabschnitt 6.8.2.3 ausgestellt werden. Die in der nachstehenden Tabelle in Bezug genommenen Normen müssen wie in der Spalte (4) der Tabelle angegeben für die Ausstellung von Baumusterzulassungen angewendet werden, um die in Spalte (3) der Tabelle genannten Vorschriften des Kapitels 6.8 zu erfüllen. Die Normen müssen in Übereinstimmung mit Abschnitt 1.1.5 angewendet werden. In der Spalte (5) ist der späteste Zeitpunkt angegeben, zu dem bestehende Baumusterzulassungen gemäss Absatz 1.8.7.2.4 oder 6.8.2.3.3 zurückgezogen werden müssen; wenn kein Datum angegeben ist, bleibt die Baumusterzulassung bis zu ihrem Ablauf gültig.

Seit dem 1. Januar 2009 ist die Anwendung in Bezug genommener Normen rechtsverbindlich. Ausnahmen sind in den Unterabschnitten 6.8.2.7 und 6.8.3.7 aufgeführt.

Wenn mehrere Normen für die Anwendung derselben Vorschriften in Bezug genommen sind, ist nur eine dieser Normen, jedoch in ihrer Gesamtheit anzuwenden, sofern in der nachstehenden Tabelle nicht etwas anderes angegeben ist.

Der Anwendungsbereich jeder Norm ist in der Anwendungsbestimmung der Norm definiert, sofern in der nachstehenden Tabelle nichts anderes festgelegt ist.

Referenz	**Titel des Dokuments**	**anwendbar für Unterabschnitte/ Absätze**	**anwendbar für neue oder Verlängerungen von Baumusterzulassungen**	**letzter Zeitpunkt für den Entzug bestehender Baumusterzulassungen**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
für die Auslegung und den Bau von Tanks				
EN 14025:2003 + AC:2005	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Metallische Drucktanks – Auslegung und Bau	6.8.2.1	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 30. Juni 2009	
EN 14025:2008	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Metallische Drucktanks – Auslegung und Bau	6.8.2.1 und 6.8.3.1	zwischen dem 1. Juli 2009 und dem 31. Dezember 2016	
EN 14025:2013	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Drucktanks aus Metall – Auslegung und Bau	6.8.2.1 und 6.8.3.1	zwischen dem 1. Januar 2015 und dem 31. Dezember 2018	
EN 14025:2013 + A1:2016 (ausgenommen Anlage B)	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Metallische Drucktanks – Auslegung und Bau	6.8.2.1 und 6.8.3.1	bis auf Weiteres	
EN 13094:2004	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Metalltanks mit einem Betriebsdruck von höchstens 0,5 bar – Auslegung und Bau	6.8.2.1	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Dezember 2009	
EN 13094:2008 + AC:2008	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Metalltanks mit einem Betriebsdruck von höchstens 0,5 bar – Auslegung und Bau	6.8.2.1	zwischen dem 1. Januar 2010 und dem 31. Dezember 2018	
EN 13094:2015	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Metalltanks mit einem Betriebsdruck von höchstens 0,5 bar – Auslegung und Bau	6.8.2.1	bis auf Weiteres	

EN 12493:2001 (ausgenommen Anlage C)	Geschweisste Druckbehälter aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Strassentankfahrzeuge – Konstruktion und Herstellung **Bem.** Unter «Strassentankfahrzeuge» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen.	6.8.2.1 (mit Ausnahme von 6.8.2.1.17), 6.8.2.4.1 (mit Ausnahme der Dichtheitsprüfung), 6.8.2.5.1, 6.8.3.1 und 6.8.3.5.1	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Dezember 2010	31. Dezember 2012
EN 12493:2008 (ausgenommen Anlage C)	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Geschweisste Druckbehälter aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Strassentankfahrzeuge – Konstruktion und Herstellung **Bem.** Unter «Strassentankfahrzeuge» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen.	6.8.2.1 (mit Ausnahme von 6.8.2.1.17), 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 bis 6.8.5.3	zwischen dem 1. Januar 2010 und dem 30. Juni 2013	31. Dezember 2014
EN 12493:2008 + A1:2012 (ausgenommen Anlage C)	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Geschweisste Druckbehälter aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Strassentankfahrzeuge – Konstruktion und Herstellung **Bem.** Unter «Strassentankfahrzeuge» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen.	6.8.2.1 (mit Ausnahme von 6.8.2.1.17), 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 bis 6.8.5.3	bis zum 31. Dezember 2013	31. Dezember 2015
EN 12493:2013 (ausgenommen Anlage C)	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Geschweisste Druckbehälter aus Stahl für Strassentankfahrzeuge für Flüssiggas (LPG) – Auslegung und Herstellung **Bem.** Unter «Strassentankfahrzeuge» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen.	6.8.2.1, 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 bis 6.8.5.3	zwischen dem 1. Januar 2015 und dem 31. Dezember 2017	31. Dezember 2018
EN 12493:2013 + A1:2014 + AC:2015 (ausgenommen Anlage C)	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Geschweisste Druckbehälter aus Stahl für Strassentankwagen für Flüssiggas (LPG) – Auslegung und Herstellung **Bem.** Unter «Strassentankwagen» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen.	6.8.2.1, 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 bis 6.8.5.3	bis auf Weiteres	
EN 13530-2:2002	Kryo-Behälter – Grosse ortsbewegliche, vakuum-isolierte Behälter – Teil 2: Bemessung, Herstellung und Prüfung	6.8.2.1 (mit Ausnahme von 6.8.2.1.17), 6.8.2.4, 6.8.3.1 und 6.8.3.4	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 30. Juni 2007	

EN 13530-2:2002 + A1:2004	Kryo-Behälter – Grosse ortsbewegliche, vakuum-isolierte Behälter – Teil 2: Bemessung, Herstellung und Prüfung **Bem.** Die Norm EN 1252-1:1998, auf die in dieser Norm Bezug genommen wird, gilt auch für Tanks zur Beförderung von UN 1972 METHAN, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG oder ERDGAS, TIEFGEKÜHLT, FLÜSSIG.	6.8.2.1 (mit Ausnahme von 6.8.2.1.17), 6.8.2.4, 6.8.3.1 und 6.8.3.4	bis auf Weiteres	
EN 14398-2:2003 (ausgenommen Tabelle 1)	Kryo-Behälter – Grosse ortsbewegliche, nicht vakuum-isolierte Behälter – Teil 2: Bemessung, Herstellung und Prüfung **Bem.** Diese Norm darf nicht für Gase verwendet werden, die bei Temperaturen unter -100 °C befördert werden.	6.8.2.1 (mit Ausnahme von 6.8.2.1.17, 6.8.2.1.19 und 6.8.2.1.20), 6.8.2.4, 6.8.3.1 und 6.8.3.4	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Dezember 2016	
EN 14398-2:2003 + A2:2008	Kryo-Behälter – Grosse ortsbewegliche, nicht vakuum-isolierte Behälter – Teil 2: Bemessung, Herstellung, Überwachung und Prüfung **Bem.** Diese Norm darf nicht für Gase verwendet werden, die bei Temperaturen unter -100 °C befördert werden.	6.8.2.1 (mit Ausnahme von 6.8.2.1.17, 6.8.2.1.19 und 6.8.2.1.20), 6.8.2.4, 6.8.3.1 und 6.8.3.4	bis auf Weiteres	
für die Ausrüstung				
EN 14432:2006	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Ausrüstung für Tanks für die Beförderung flüssiger Chemieprodukte – Produktauslass- und Gaswechselventile	6.8.2.2.1	zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2018	
EN 14432:2014	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Ausrüstung für Tanks für die Beförderung von flüssigen Chemieprodukten und Flüssiggasen – Produktabsperr- und Gaswechselventile **Bem.** Diese Norm darf auch für Tanks mit einem Betriebsdruck von höchstens 0,5 bar verwendet werden.	6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2 und 6.8.2.3.1	bis auf Weiteres	
EN 14433:2006	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Ausrüstung für Tanks für die Beförderung flüssiger Chemieprodukte – Bodenventile	6.8.2.2.1	zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2018	
EN 14433:2014	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Ausrüstung für Tanks für die Beförderung von flüssigen Chemieprodukten und Flüssiggasen – Bodenventile **Bem.** Diese Norm darf auch für Tanks mit einem Betriebsdruck von höchstens 0,5 bar verwendet werden.	6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2 und 6.8.2.3.1	bis auf Weiteres	

EN 12252:2000	Ausrüstung von Strassentankwagen für Flüssiggas (LPG) **Bem.** Unter «Strassentankwagen» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen.	6.8.3.2 (mit Ausnahme von 6.8.3.2.3)	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Dezember 2010	31. Dezember 2012
EN 12252:2005 + A1:2008	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ausrüstung von Strassentankwagen für Flüssiggas (LPG) **Bem.** Unter «Strassentankwagen» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen.	6.8.3.2 (mit Ausnahme von 6.8.3.2.3) und 6.8.3.4.9	zwischen dem 1. Januar 2011 und dem 31. Dezember 2018	
EN 12252:2014	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ausrüstung von Strassentankwagen für Flüssiggas (LPG) **Bem.** Unter «Strassentankwagen» sind «festverbundene Tanks» und «Aufsetztanks» im Sinne des ADR zu verstehen.	6.8.3.2 und 6.8.3.4.9	bis auf Weiteres	
EN 14129:2014	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Druckentlastungsventile für Behälter für Flüssiggas (LPG)	6.8.2.1.1 und 6.8.3.2.9	bis auf Weiteres	
EN 1626:2008 (ausgenommen Absperrarmaturen der Kategorie B)	Kryo-Behälter – Absperrarmaturen für tiefkalten Betrieb	6.8.2.4 und 6.8.3.4	bis auf Weiteres	
EN 13648-1:2008	Kryo-Behälter – Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung – Teil 1: Sicherheitsventile für den Kryo-Betrieb	6.8.2.4, 6.8.3.2.12 und 6.8.3.4	bis auf Weiteres	
EN 13082:2001	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Gaspendelventil	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 30. Juni 2013	31. Dezember 2014
EN 13082:2008 + A1:2012	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Gaspendelventil	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	bis auf Weiteres	
EN 13308:2002	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Nicht druckausgeglichenes Bodenventil	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	bis auf Weiteres	
EN 13314:2002	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Fülllochdeckel	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	bis auf Weiteres	
EN 13316:2002	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Druckausgeglichenes Bodenventil	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	bis auf Weiteres	
EN 13317:2002 (ausgenommen Abbildung und Tabelle B.2 in Anlage B) (Der Werkstoff muss den Vorschriften der Norm EN 13094:2004 Nummer 5.2 entsprechen.)	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Baugruppe Deckel für Einsteigeöffnungen	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Dezember 2010	31. Dezember 2012
EN 13317:2002 + A1:2006	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Baugruppe Deckel für Einsteigeöffnungen	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	bis auf Weiteres	

EN 14595:2005	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung von Tanks – Über- und Unterdruckbelüftung	6.8.2.2 und 6.8.2.4.1	bis auf Weiteres	
EN 16257:2012	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Bedienungsausrüstung – Bodenventile mit einem Nenndurchmesser von mehr oder weniger als 100 mm	6.8.2.2.1 und 6.8.2.2.2	bis auf Weiteres	
EN 13175:2014	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Spezifikation und Prüfung für Ventile und Fittinge an Druckbehältern für Flüssiggas	6.8.2.1.1, 6.8.2.2, 6.8.2.4.1 und 6.8.3.2.3	bis auf Weiteres	

6.8.2.6.2 Prüfung

Die in der nachstehenden Tabelle in Bezug genommene Norm muss wie in der Spalte (4) angegeben für die Prüfung von Tanks angewendet werden, um die in Spalte (3) angegebenen Vorschriften des Kapitels 6.8 zu erfüllen. Die Normen müssen in Übereinstimmung mit Abschnitt 1.1.5 angewendet werden.

Die Anwendung einer in Bezug genommenen Norm ist rechtsverbindlich.

Der Anwendungsbereich jeder Norm ist in der Anwendungsbestimmung der Norm definiert, sofern in der nachstehenden Tabelle nichts anderes festgelegt ist.

Referenz	**Titel des Dokuments**	**anwendbar für Unterabschnitte/ Absätze**	**anwendbar**
(1)	(2)	(3)	(4)
EN 12972:2007	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Prüfung, Inspektion und Kennzeichnung von Metalltanks	6.8.2.4 6.8.3.4	bis auf Weiteres
EN 14334:2014	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Inspektion und Prüfung von Strassentankwagen für Flüssiggas (LPG)	6.8.2.4 (ausgenommen 6.8.2.4.1), 6.8.3.4.2 und 6.8.3.4.9	bis auf Weiteres

6.8.2.7 Vorschriften für Tanks, die nicht nach in Bezug genommenen Normen ausgelegt, gebaut und geprüft sind

Um dem wissenschaftlichen und technischen Fortschritt Rechnung zu tragen, oder in Fällen, in denen in Unterabschnitt 6.8.2.6 keine Normen in Bezug genommen sind, oder um bestimmten Aspekten Rechnung zu tragen, die in einer in Unterabschnitt 6.8.2.6 in Bezug genommenen Norm nicht vorgesehen sind, kann die zuständige Behörde die Anwendung eines technischen Regelwerks anerkennen, das ein gleiches Sicherheitsniveau gewährleistet. Die Tanks müssen jedoch den Mindestanforderungen des Abschnitts 6.8.2 entsprechen.

Die zuständige Behörde muss dem Sekretariat der UNECE ein Verzeichnis der von ihr anerkannten technischen Regelwerke übermitteln. Das Verzeichnis muss folgende Angaben enthalten: Name und Datum des Regelwerks, Gegenstand des Regelwerks und Angaben darüber, wo dieses bezogen werden kann. Das Sekretariat muss diese Informationen auf seiner Website öffentlich zugänglich machen.

Eine Norm, die für eine Inbezugnahme in einer zukünftigen Ausgabe des ADR angenommen wurde, darf von der zuständigen Behörde zur Anwendung zugelassen werden, ohne dies dem Sekretariat der UNECE mitzuteilen.

Für die Prüfung und die Kennzeichnung darf auch die anwendbare Norm verwendet werden, die in Unterabschnitt 6.8.2.6 in Bezug genommen wird.

6.8.3 Sondervorschriften für die Klasse 2

6.8.3.1 Bau von Tankkörpern

6.8.3.1.1 Tankkörper für verdichtete, verflüssigte oder gelöste Gase müssen aus Stahl hergestellt sein.

Bei nahtlosen Tankkörpern darf in Abweichung von Absatz 6.8.2.1.12 die Mindestbruchdehnung 14 % betragen und die Spannung σ darf die nachstehend im Verhältnis zum Werkstoff festgesetzten Grenzen nicht überschreiten:

a) Wenn das Verhältnis Re/Rm (garantierte Mindestwerte nach der Wärmebehandlung) grösser als 0,66 und höchstens 0,85 ist: σ ≤ 0,75 Re.

b) Wenn das Verhältnis Re/Rm (garantierte Mindestwerte nach der Wärmebehandlung) grösser als 0,85 ist: σ ≤ 0,5 Rm.

6.8.3.1.2 Die Vorschriften des Abschnitts 6.8.5 gelten für die Werkstoffe und den Bau geschweisster Tankkörper.

6.8.3.1.3 (bleibt offen)

Bau von Batterie-Fahrzeugen und MEGC

6.8.3.1.4 Flaschen, Grossflaschen, Druckfässer und Flaschenbündel, die Elemente eines Batterie-Fahrzeugs oder MEGC sind, müssen gemäss Kapitel 6.2 gebaut sein.

Bem. 1. Flaschenbündel, die nicht Elemente eines Batterie-Fahrzeugs oder MEGC sind, unterliegen den Vorschriften des Kapitels 6.2.

2. Tanks, die Elemente eines Batterie-Fahrzeugs oder MEGC sind, müssen gemäss den Unterabschnitten 6.8.2.1 und 6.8.3.1 gebaut sein.

3. Aufsetztanks[14)] gelten nicht als Elemente eines Batterie-Fahrzeugs oder MEGC.

6.8.3.1.5 Die Elemente

von Batterie-Fahrzeugen und ihre Befestigungseinrichtungen | von MEGC und ihre Befestigungseinrichtungen sowie der Rahmen von MEGC

müssen unter der höchstzulässigen Masse der Füllung die in Absatz 6.8.2.1.2 definierten Kräfte aufnehmen können. Unter Wirkung jeder dieser Kräfte darf die Spannung an dem am stärksten beanspruchten Punkt des Elements und seiner Befestigungseinrichtungen für Flaschen, Grossflaschen, Druckfässer und Flaschenbündel den in Unterabschnitt 6.2.5.3 definierten Wert und für Tanks den in Absatz 6.8.2.1.16 definierten Wert σ nicht überschreiten.

6.8.3.2 Ausrüstung

6.8.3.2.1 Die Auslaufstutzen der Tanks müssen durch Blindflansche oder gleich wirksame Einrichtungen verschlossen werden können. Diese Blindflansche oder gleich wirksamen Einrichtungen dürfen bei Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase mit Entlastungsbohrungen von höchstens 1,5 mm Durchmesser versehen sein.

6.8.3.2.2 Tankkörper für verflüssigte Gase dürfen ausser mit Öffnungen nach den Absätzen 6.8.2.2.2 und 6.8.2.2.4 gegebenenfalls mit Öffnungen für Flüssigkeitsstandanzeiger, Thermometer, Manometer und Bohrungen für die Entlüftung, die für den Betrieb und die Sicherheit notwendig sind, versehen sein.

6.8.3.2.3 Die innere Absperreinrichtung aller Öffnungen für das Füllen und aller Öffnungen für das Entleeren von Tanks

| mit einem Fassungsraum über 1 m^3

zur Beförderung verflüssigter entzündbarer oder giftiger Gase müssen schnellschliessend sein und sich bei einem ungewollten Verschieben des Tanks oder einem Brand automatisch schliessen. Die Absperreinrichtung muss auch fernbedienbar sein.

Jedoch darf an Tanks zur Beförderung verflüssigter nicht giftiger entzündbarer Gase ausschliesslich bei Öffnungen für das Füllen, die in die Dampfphase des Tanks führen, die innere Absperreinrichtung mit Fernbedienung durch ein Rückschlagventil ersetzt werden. Das Rückschlagventil muss im Inneren des Tanks angeordnet sein, federbelastet sein, so dass sich das Ventil schliesst, wenn der Druck in der Füllleitung kleiner oder gleich dem

---

14) Wegen der Begriffsbestimmung für Aufsetztanks siehe Abschnitt 1.2.1.

Druck im Tank ist, und mit einer geeigneten Dichtung ausgerüstet sein[15)].

6.8.3.2.4 Mit Ausnahme der Öffnungen für die Sicherheitsventile und verschlossenen Entlüftungsbohrungen müssen alle anderen Öffnungen der Tanks für verflüssigte entzündbare und/oder giftige Gase mit einem Nenndurchmesser von mehr als 1,5 mm mit einer inneren Absperreinrichtung versehen sein.

6.8.3.2.5 Abweichend von den Vorschriften der Absätze 6.8.2.2.2, 6.8.3.2.3 und 6.8.3.2.4 dürfen Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase mit äusseren anstatt innen liegenden Absperreinrichtungen versehen sein, wenn diese durch einen Schutz gegen äussere Beschädigung, der mindestens dieselbe Sicherheit wie die Wand des Tankkörpers bietet, gesichert ist.

6.8.3.2.6 Sind die Tanks mit Flüssigkeitsstandanzeigern ausgerüstet, die mit dem beförderten Stoff direkt in Berührung stehen, so dürfen diese Flüssigkeitsstandanzeiger nicht aus durchsichtigen Werkstoffen bestehen. Sind Thermometer vorhanden, so dürfen diese nicht unmittelbar durch den Tankkörper in das Gas oder die Flüssigkeit eingeführt werden.

6.8.3.2.7 Die oben liegenden Öffnungen für das Füllen und Entleeren der Tanks müssen zusätzlich zu den Bestimmungen des Absatzes 6.8.3.2.3 mit einer zweiten äusseren Absperreinrichtung versehen sein. Diese muss durch einen Blindflansch oder eine gleich wirksame Einrichtung verschlossen werden können.

6.8.3.2.8 Sicherheitsventile müssen den Vorschriften der Absätze 6.8.3.2.9 bis 6.8.3.2.12 entsprechen.

6.8.3.2.9 Tanks für verdichtete, verflüssigte oder gelöste Gase dürfen mit federbelasteten Sicherheitsventilen versehen sein. Diese Ventile müssen in der Lage sein, sich bei einem Druck zwischen dem 0,9- und dem 1,0fachen Prüfdruck des Tanks, an dem sie angebracht sind, selbsttätig zu öffnen. Bei den Ventilen muss es sich um eine Bauart handeln, die dynamischen Kräften, einschliesslich Flüssigkeitsschwall, standhält. Die Verwendung von gewichtsbelasteten Ventilen (Schwerkraft oder Gegengewicht) ist untersagt. Die erforderliche Abblasmenge der Sicherheitsventile ist nach der Formel in Absatz 6.7.3.8.1.1 zu berechnen.

6.8.3.2.10 Die Vorschriften des Absatzes 6.8.3.2.9 verbieten nicht das Anbringen von Sicherheitsventilen an Tanks, die für die Seebeförderung bestimmt sind und dem IMDG-Code entsprechen.

6.8.3.2.11 Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase müssen mit zwei oder mehreren voneinander unabhängigen Sicherheitsventilen versehen sein, die in der Lage sind, sich bei dem auf dem Tank angegebenen höchsten Betriebsdruck zu öffnen. Zwei der Sicherheitsventile müssen jeweils so bemessen sein, dass die im normalen Betrieb durch Verdampfung entstehenden Gase abgeführt werden können, ohne dass der Druck zu irgendeinem Zeitpunkt den auf dem Tank angegebenen Betriebsdruck um mehr als 10 % übersteigt.

Eines der Sicherheitsventile darf durch eine Berstscheibe ersetzt werden, die beim Prüfdruck aufreissen muss.

Die Kombination der Druckentlastungseinrichtungen muss beim Zusammenbruch des Vakuums bei Doppelmanteltanks oder bei einer Beschädigung von 20 % der Isolierung von einwandigen Tanks einen Ausströmungsquerschnitt freigeben, der eine Drucksteigerung im Tank über den Prüfdruck hinaus verhindert. Die Vorschriften des Absatzes 6.8.2.1.7 gelten nicht für Tanks mit Vakuumisolierung.

6.8.3.2.12 Diese Druckentlastungseinrichtungen der Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase müssen so gebaut sein, dass sie auch bei ihrer tiefsten Betriebstemperatur einwandfrei arbeiten. Die sichere Arbeitsweise bei dieser Temperatur ist durch die Prüfung der einzelnen Einrichtung oder durch eine Baumusterprüfung festzustellen und nachzuweisen.

6.8.3.2.13 Die Ventile von rollbaren Aufsetztanks müssen mit Schutzkappen versehen sein. (bleibt offen)

Wärmeisolierung

6.8.3.2.14 Wenn die Tanks für verflüssigte Gase mit einer Wärmeisolierung versehen sind, muss diese

– entweder aus einem Sonnenschutz, der mindestens das obere Drittel, aber höchstens die obere Hälfte der Tankoberfläche bedeckt und von dieser durch eine Luftschicht von mindestens 4 cm getrennt ist,
– oder aus einer vollständigen Umhüllung von genügender Dicke aus isolierenden Stoffen

bestehen.

---

15) Die Verwendung von Metall-auf-Metall-Dichtungen ist nicht zugelassen.

6.8.3.2.15 Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase müssen wärmeisoliert sein. Diese Wärmeisolierung muss durch eine vollständige Umhüllung gesichert sein. Ist der Raum zwischen Tankkörper und Umhüllung luftleer (Vakuumisolierung), muss rechnerisch nachgewiesen werden, dass die Schutzumhüllung einem äusseren Druck von mindestens 100 kPa (1 bar) (Überdruck) ohne Verformung standhält. Abweichend von der Begriffsbestimmung für Berechnungsdruck in Abschnitt 1.2.1 dürfen bei dieser Berechnung äussere und innere Verstärkungen berücksichtigt werden. Wenn die Umhüllung gasdicht schliesst, muss durch eine Einrichtung verhindert werden, dass in der Isolierschicht bei Undichtheiten am Tankkörper oder an dessen Ausrüstungsteilen ein gefährlicher Druck entsteht. Diese Einrichtung muss das Eindringen von Feuchtigkeit in die Isolierschicht verhindern.

Für die Typprüfung der Wirksamkeit des Isolierungssystems siehe Absatz 6.8.3.4.11.

6.8.3.2.16 Bei Tanks für verflüssigte Gase mit einer Siedetemperatur bei Atmosphärendruck unter –182 °C dürfen weder die Wärmeisolierung noch die Einrichtungen zur Befestigung der Tankcontainer bzw. die Befestigungselemente des Tanks brennbare Stoffe enthalten.

Die Befestigungselemente der Tanks mit Vakuumisolierung dürfen mit Zustimmung der zuständigen Behörde zwischen Tankkörper und Umhüllung Kunststoffe enthalten.

6.8.3.2.17 Abweichend von Absatz 6.8.2.2.4 müssen Tankkörper für die Beförderung tiefgekühlt verflüssigter Gase nicht mit einer Untersuchungsöffnung versehen sein.

Ausrüstung von Batterie-Fahrzeugen und MEGC

6.8.3.2.18 Die Bedienungsausrüstung und die bauliche Ausrüstung müssen so angeordnet oder ausgelegt sein, dass Schäden, die unter normalen Handhabungs- und Beförderungsbedingungen zu einem Freisetzen des Druckgefässinhalts führen könnten, verhindert werden. Wenn die Verbindung zwischen dem Batterie-Fahrzeug oder dem MEGC und den Elementen eine relative Bewegung zwischen den Baugruppen zulässt, muss die Ausrüstung so befestigt sein, dass durch eine solche Bewegung keine Beschädigung von Teilen erfolgt. Die zu den Absperrventilen führende Sammelrohrleitung muss ausreichend flexibel sein, um die Ventile und die Rohrleitung gegen Abscheren und gegen Freisetzen des Druckgefässinhalts zu schützen. Die Füll- und Entleerungseinrichtungen (einschliesslich Flansche oder Schraubverschlüsse) und alle Schutzkappen müssen gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden können.

6.8.3.2.19 Um ein Freisetzen des Inhalts bei Beschädigungen zu vermeiden, müssen die Sammelrohre, die Entleerungseinrichtungen (Rohranschlüsse, Verschlusseinrichtungen) und die Absperreinrichtungen gegen Abreissen durch äussere Beanspruchungen geschützt oder angeordnet sein oder so ausgelegt sein, dass sie diesen standhalten.

6.8.3.2.20 Das Sammelrohrsystem muss für den Betrieb im Temperaturbereich von –20 °C bis +50 °C ausgelegt sein.

Das Sammelrohrsystem muss so ausgelegt, gebaut und montiert sein, dass die Gefahr der Beschädigung infolge thermischer Ausdehnung und Schrumpfung, mechanischer Erschütterungen oder Vibrationen vermieden wird. Alle Rohrleitungen müssen aus einem geeigneten Werkstoff aus Metall sein. Soweit möglich müssen die Rohrleitungsverbindungen geschweisst sein.

Verbindungen von Kupferrohrleitungen müssen hartgelötet sein oder durch eine metallene Verbindung gleicher Festigkeit hergestellt sein. Der Schmelzpunkt von hartgelöteten Werkstoffen darf nicht niedriger als 525 °C sein. Die Verbindungen dürfen die Festigkeit der Rohrleitungen nicht vermindern, wie dies bei Schraubverbindungen der Fall sein kann.

6.8.3.2.21 Mit Ausnahme für UN 1001 Acetylen, gelöst, darf die zulässige Spannung σ des Sammelrohrsystems beim Prüfdruck der Gefässe 75 % der garantierten Streckgrenze des Werkstoffes nicht überschreiten.

Die erforderliche Wanddicke des Sammelrohrsystems für UN 1001 Acetylen, gelöst, ist nach anerkannten Regeln der Technik zu berechnen.

Bem. Wegen der Streckgrenze siehe Absatz 6.8.2.1.11.

Die grundlegenden Bestimmungen dieses Absatzes gelten bei Anwendung nachstehender Normen als erfüllt:

(bleibt offen)

6.8.3.2.22 Abweichend von den Vorschriften der Absätze 6.8.3.2.3, 6.8.3.2.4 und 6.8.3.2.7 dürfen bei Flaschen, Grossflaschen, Druckfässern und Flaschenbündeln, die ein Batterie-Fahrzeug oder einen MEGC bilden, die geforderten Absperreinrichtungen auch innerhalb des Sammelrohrsystems eingebaut sein.

6.8.3.2.23 Hat ein Element ein Sicherheitsventil und befinden sich zwischen den Elementen Absperreinrichtungen, so muss jedes Element mit einem solchen versehen sein.

6.8.3.2.24 Die Füll- und Entleerungseinrichtungen dürfen an einem Sammelrohr angebracht sein.

6.8.3.2.25 Alle Elemente, einschliesslich aller einzelnen Flaschen eines Flaschenbündels, die zur Beförderung giftiger Gase vorgesehen sind, müssen durch ein Verschlussventil voneinander getrennt werden können.

6.8.3.2.26 Batterie-Fahrzeuge oder MEGC, die zur Beförderung giftiger Gase vorgesehen sind, dürfen keine Sicherheitsventile haben, es sei denn, vor diesen ist eine Berstscheibe angebracht. In diesem Fall muss die Anordnung der Berstscheibe und des Sicherheitsventils den Anforderungen der zuständigen Behörde entsprechen.

6.8.3.2.27 Die Vorschriften des Absatzes 6.8.3.2.26 verbieten nicht das Anbringen von Sicherheitsventilen an Batterie-Fahrzeugen oder MEGC, die für die Seebeförderung bestimmt sind und dem IMDG-Code entsprechen.

6.8.3.2.28 Gefässe, die Elemente eines Batterie-Fahrzeugs oder MEGC zur Beförderung entzündbarer Gase sind, müssen in Gruppen von höchstens 5000 Litern zusammengefasst werden, die durch ein Verschlussventil voneinander getrennt werden können.

Die Elemente eines Batterie-Fahrzeugs oder eines MEGC zur Beförderung entzündbarer Gase müssen, sofern sie aus Tanks nach diesem Kapitel bestehen, durch ein Verschlussventil voneinander getrennt werden können.

6.8.3.3 Zulassung des Baumusters

Keine Sondervorschriften.

6.8.3.4 Prüfungen

6.8.3.4.1 Die Werkstoffe jedes geschweissten Tankkörpers, mit Ausnahme der Flaschen, Grossflaschen und Druckfässer sowie der Flaschen als Teil von Flaschenbündeln, die Elemente eines Batterie-Fahrzeugs oder MEGC sind, müssen nach dem Prüfverfahren des Abschnitts 6.8.5 geprüft werden.

6.8.3.4.2 Die grundlegenden Vorschriften für den Prüfdruck sind in den Absätzen 4.3.3.2.1 bis 4.3.3.2.4 und die minimalen Prüfdrücke sind im Verzeichnis der Gase und Gasgemische in Absatz 4.3.3.2.5 angegeben.

6.8.3.4.3 Die erste Wasserdruckprüfung ist vor dem Anbringen der Wärmeisolierung durchzuführen. Wenn der Tankkörper, seine Armaturen, Rohrleitungen und Ausrüstungsteile getrennt geprüft worden sind, muss der Tank nach dem Zusammenbau einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden.

6.8.3.4.4 Der Fassungsraum jedes Tankkörpers zur Beförderung verdichteter Gase, die nach Masse gefüllt werden, sowie zur Beförderung verflüssigter oder gelöster Gase muss unter Aufsicht eines von der zuständigen Behörde anerkannten Sachverständigen durch Wiegen oder durch Auslitern einer Wasserfüllung bestimmt werden; die Genauigkeit der Messung des Fassungsraums des Tankkörpers muss mindestens 1 % betragen. Eine rechnerische Bestimmung aus den Abmessungen des Tankkörpers ist nicht zulässig. Die höchstzulässige Masse der Füllung ist nach Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 oder P 203 sowie nach den Absätzen 4.3.3.2.2 und 4.3.3.2.3 durch einen behördlich anerkannten Sachverständigen festzulegen.

6.8.3.4.5 Die Schweissnähte des Tankkörpers sind entsprechend einem Schweissnahtfaktor $\lambda = 1$ nach Absatz 6.8.2.1.23 zu prüfen.

6.8.3.4.6 Abweichend von den Vorschriften des Absatzes 6.8.2.4.2 sind die wiederkehrenden Prüfungen durchzuführen:

Spätestens sechs Jahre	Spätestens acht Jahre

nach der Inbetriebnahme und danach mindestens alle 12 Jahre an Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase.

Die Zwischenprüfungen nach Absatz 6.8.2.4.3 sind spätestens sechs Jahre nach jeder wiederkehrenden Prüfung durchzuführen.	Zwischen zwei aufeinanderfolgenden wiederkehrenden Prüfungen kann die zuständige Behörde eine Dichtheitsprüfung oder eine Zwischenprüfung nach Absatz 6.8.2.4.3 verlangen.

6.8.3.4.7 Bei Tanks mit Vakuumisolierung dürfen die Wasserdruckprüfung und die Feststellung des inneren Zustandes im Einvernehmen mit dem behördlich anerkannten Sachverständigen durch eine Dichtheitsprüfung und eine Vakuummessung ersetzt werden.

6.8.3.4.8 Wenn bei wiederkehrenden Untersuchungen Öffnungen in die Tankkörper für tiefgekühlt verflüssigte Gase geschnitten werden, ist vor Wiederinbetriebnahme das zum dichten Verschliessen des Tankkörpers angewandte Verfahren, welches die einwandfreie Beschaffenheit des Tankkörpers gewährleisten muss, von einem behördlich anerkannten Sachverständigen zu genehmigen.

6.8.3.4.9 Dichtheitsprüfungen an Tanks für Gase sind bei einem Druck durchzuführen, der

– für verdichtete, verflüssigte und gelöste Gase mindestens 20 % des Prüfdrucks entspricht;
– für tiefgekühlt verflüssigte Gase mindestens 90 % des höchsten Betriebsdrucks entspricht.

Haltezeiten für Tankcontainer zur Beförderung von tiefgekühlt verflüssigten Gasen

6.8.3.4.10 (bleibt offen)

Die Referenzhaltezeit für Tankcontainer zur Beförderung von tiefgekühlt verflüssigten Gasen muss auf der Grundlage folgender Faktoren bestimmt werden:

a) der nach Absatz 6.8.3.4.11 bestimmten Wirksamkeit des Isolierungssystems;
b) des niedrigsten Ansprechdrucks der Druckbegrenzungseinrichtung(en);
c) der ursprünglichen Füllbedingungen;
d) einer angenommenen Umgebungstemperatur von 30 °C;
e) der physikalischen Eigenschaften der einzelnen, für die Beförderung vorgesehenen tiefgekühlt verflüssigten Gase.

6.8.3.4.11 (bleibt offen)

Die Wirksamkeit des Isolierungssystems (Wärmezufuhr in Watt) muss durch eine Baumusterprüfung des Tankcontainers geprüft werden. Diese Prüfung muss Folgendes umfassen:

a) entweder eine Konstantdruckprüfung (zum Beispiel bei atmosphärischem Druck), bei der über einen bestimmten Zeitraum der Verlust an tiefgekühlt verflüssigtem Gas gemessen wird,
b) oder eine Prüfung im geschlossenen System, bei der über einen bestimmten Zeitraum der Druckanstieg im Tankkörper gemessen wird.

Bei der Durchführung der Konstantdruckprüfung müssen Schwankungen des atmosphärischen Drucks berücksichtigt werden. Bei beiden Prüfungen müssen Korrekturen zur Berücksichtigung eventueller Abweichungen der Umgebungstemperatur vom angenommenen Referenzwert für die Umgebungstemperatur von 30 °C vorgenommen werden.

Bem. Die Norm ISO 21014:2006 «Kryo-Behälter – Leistungsmerkmale der Kryo-Isolierung» beschreibt Methoden für die Bestimmung der Leistungsmerkmale der Isolierung von Kryo-Behältern und bietet eine Methode für die Berechnung der Haltezeit.

Prüfungen für Batterie-Fahrzeuge und MEGC

6.8.3.4.12 Die Elemente und Ausrüstungsteile jedes Batterie-Fahrzeugs oder MEGC sind entweder zusammen oder getrennt vor der erstmaligen Inbetriebnahme zu prüfen (erstmalige Prüfung). Batterie-Fahrzeuge oder MEGC, deren Elemente aus Gefässen bestehen, sind danach in Abständen von höchstens fünf Jahren zu prüfen. Batterie-Fahrzeuge oder MEGC, deren Elemente aus Tanks bestehen, sind danach in Abständen gemäss Absatz 6.8.3.4.6 zu prüfen. Unabhängig von der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung ist, wenn es sich gemäss Absatz 6.8.3.4.16 als erforderlich erweist, eine ausserordentliche Prüfung durchzuführen.

6.8.3.4.13 Die erstmalige Prüfung umfasst:

– eine Prüfung der Übereinstimmung mit dem zugelassenen Baumuster,
– eine Überprüfung der Auslegungsmerkmale,
– eine Prüfung des inneren und äusseren Zustandes,

– eine Wasserdruckprüfung[16)] mit dem Prüfdruck, der auf dem in Absatz 6.8.3.5.10 vorgeschriebenen Schild angegeben ist,
– eine Dichtheitsprüfung beim höchsten Betriebsdruck und
– eine Funktionsprüfung der Ausrüstungsteile.

Wenn die Elemente und die Ausrüstung getrennt einer Druckprüfung unterzogen worden sind, müssen sie nach dem Zusammenbau gemeinsam einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden.

6.8.3.4.14 Flaschen, Grossflaschen und Druckfässer sowie Flaschen als Teil von Flaschenbündeln müssen gemäss Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 oder P 203 geprüft werden.

Der Prüfdruck des Sammelrohrsystems des Batterie-Fahrzeugs oder MEGC muss derselbe sein wie für die Elemente des Batterie-Fahrzeugs oder MEGC. Die Druckprüfung des Sammelrohrsystems kann als Wasserdruckprüfung oder mit Zustimmung der zuständigen Behörde oder der von ihr beauftragten Stelle unter Verwendung einer anderen Flüssigkeit oder eines Gases durchgeführt werden. Abweichend von dieser Vorschrift muss der Prüfdruck für das Sammelrohrsystem von Batterie-Fahrzeugen oder MEGC für UN 1001 Acetylen, gelöst, mindestens 300 bar sein.

6.8.3.4.15 Die wiederkehrende Prüfung umfasst eine Dichtheitsprüfung beim höchsten Betriebsdruck sowie eine äussere Untersuchung des Aufbaus, der Elemente und der Bedienungsausrüstung ohne Demontage der Elemente. Die Elemente und Rohrleitungen sind innerhalb der in Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 festgelegten Fristen und in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Unterabschnitts 6.2.1.6 bzw. 6.2.3.5 zu prüfen. Wenn die Elemente und die Ausrüstung getrennt einer Druckprüfung unterzogen worden sind, müssen sie nach dem Zusammenbau gemeinsam einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden.

6.8.3.4.16 Eine ausserordentliche Prüfung ist erforderlich, wenn das Batterie-Fahrzeug oder der MEGC Anzeichen von Beschädigung, Korrosion, Undichtheit oder anderer auf einen Mangel hinweisende Zustände aufweist, der die Unversehrtheit des Batterie-Fahrzeugs oder MEGC beeinträchtigen könnte. Der Umfang der ausserordentlichen Prüfung und, soweit dies als erforderlich erachtet wird, die Demontage der Elemente hängt vom Ausmass der Beschädigung oder der Verschlechterung des Zustands des Batterie-Fahrzeugs oder MEGC ab. Sie muss mindestens die in Absatz 6.8.3.4.17 vorgeschriebene Prüfung umfassen.

6.8.3.4.17 Die Prüfungen müssen sicherstellen, dass

a) die Elemente äusserlich auf Lochfrass, Korrosion, Abrieb, Beulen, Verformungen, Fehler in Schweissnähten oder andere Zustände, einschliesslich Undichtheiten, geprüft sind, durch die das Batterie-Fahrzeug oder der MEGC bei der Beförderung unsicher werden könnte;
b) die Rohrleitungen, die Absperreinrichtungen und die Dichtungen auf Korrosion, Defekte und andere Zustände, einschliesslich Undichtheiten, geprüft sind, durch die das Batterie-Fahrzeug oder der MEGC beim Befüllen, Entleeren oder der Beförderung unsicher werden könnte;
c) fehlende oder lose Bolzen oder Muttern bei geflanschten Verbindungen oder Blindflanschen ersetzt oder festgezogen sind;
d) alle Sicherheitseinrichtungen und -ventile frei von Korrosion, Verformung, Beschädigung oder Defekten sind, die ihre normale Funktion behindern könnten. Fernbediente und selbstschliessende Verschlusseinrichtungen sind zu betätigen, um ihre ordnungsgemässe Funktion nachzuweisen;
e) die auf dem Batterie-Fahrzeug oder MEGC vorgeschriebenen Kennzeichen lesbar sind und den anwendbaren Vorschriften entsprechen und
f) der Rahmen, das Traglager und die Hebeeinrichtungen des Batterie-Fahrzeugs oder MEGC sich in einem zufrieden stellenden Zustand befinden.

6.8.3.4.18 Die Prüfungen nach den Absätzen 6.8.3.4.12 bis 6.8.3.4.17 sind durch den behördlich anerkannten Sachverständigen durchzuführen. Über die Prüfungen sind auch im Falle negativer Prüfergebnisse Bescheinigungen auszustellen. In diesen Bescheinigungen ist ein Hinweis auf das Verzeichnis der in diesem Batterie-Fahrzeug oder MEGC zur Beförderung zugelassenen Stoffe gemäss Absatz 6.8.2.3.1 aufzunehmen.

Eine Kopie dieser Bescheinigungen ist der Tankakte jedes geprüften Tanks, Batterie-Fahrzeugs oder MEGC beizufügen (siehe Absatz 4.3.2.1.7).

---

16) In Sonderfällen darf die Wasserdruckprüfung mit Zustimmung des behördlich anerkannten Sachverständigen durch eine Prüfung mit einer anderen Flüssigkeit oder mit einem Gas ersetzt werden, wenn dieses Vorgehen nicht gefährlich ist.

6.8.3.5 Kennzeichnung

6.8.3.5.1 Auf dem in Absatz 6.8.2.5.1 vorgesehenen Tankschild müssen nachstehende Angaben zusätzlich eingeprägt oder in einem ähnlichen Verfahren angebracht sein, oder diese Angaben dürfen unmittelbar auf den Wänden des Tankkörpers angebracht sein, wenn diese so verstärkt sind, dass die Widerstandsfähigkeit des Tanks nicht beeinträchtigt wird:

6.8.3.5.2 An Tanks für einen einzigen Stoff:

– die offizielle Benennung des Gases für die Beförderung und bei Gasen, die einer n.a.g.-Eintragung zugeordnet sind, zusätzlich die technische Benennung[17)].

Diese Angabe ist

– bei Tanks für verdichtete Gase, die nach Druck gefüllt werden, durch den für den Tank höchstzulässigen Fülldruck bei 15 °C und
– bei Tanks für verdichtete Gase, die nach Masse gefüllt werden, sowie bei Tanks für verflüssigte, tiefgekühlt verflüssigte oder gelöste Gase durch die höchstzulässige Masse der Füllung in kg und durch die Füllungstemperatur, wenn diese niedriger als –20 °C ist,

zu ergänzen.

6.8.3.5.3 An Tanks für wechselweise Verwendung:

– die offizielle Benennung des Gases für die Beförderung und bei Gasen, die einer n.a.g.-Eintragung zugeordnet sind, zusätzlich die technische Benennung[17)] der Gase, für die der Tank zugelassen ist.

Diese Angabe ist durch die höchstzulässige Masse der Füllung für jedes Gas in kg zu ergänzen.

6.8.3.5.4 An Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase:

– der höchstzulässige Betriebsdruck[18)];
– die Referenzhaltezeit (in Tagen oder Stunden) für jedes Gas[18)];
– die dazugehörigen ursprünglichen Drücke (in bar oder kPa (Überdruck))[18)].

6.8.3.5.5 An Tanks mit Wärmeisolierung:

– die Angaben «wärmeisoliert» oder «vakuumisoliert».

6.8.3.5.6 Zusätzlich zu den in Absatz 6.8.2.5.2 vorgesehenen Angaben müssen auf

dem Tankfahrzeug (auf dem Tank selbst oder auf Tafeln)	dem Tankcontainer (auf dem Tank selbst oder auf Tafeln)

angegeben sein:

a) – die Tankcodierung gemäss Zulassungsbescheinigung (siehe Absatz 6.8.2.3.1) mit dem tatsächlichen Prüfdruck des Tanks;
– die Angabe «niedrigste zugelassene Füllungstemperatur: ...»

b) bei Tanks für einen einzigen Stoff:
– die offizielle Benennung des Gases für die Beförderung und bei Gasen, die einer n.a.g.-Eintragung zugeordnet sind, zusätzlich die technische Benennung[17)];
– für verdichtete Gase, die nach Masse gefüllt werden, sowie für verflüssigte, tiefgekühlt verflüssigte oder gelöste Gase die höchstzulässige Masse der Füllung in kg;

---

17) Anstelle der offiziellen Benennung für die Beförderung oder, soweit anwendbar, der offiziellen Benennung für die Beförderung der n.a.g.-Eintragung, gefolgt von der technischen Benennung, ist die Verwendung einer der folgenden Benennungen zugelassen:

– für UN 1078 Gas als Kältemittel, n.a.g.: Gemisch F 1, Gemisch F 2, Gemisch F 3;

– für UN 1060 Methylacetylen und Propadien, Gemisch, stabilisiert: Gemisch P 1, Gemisch P 2;

– für UN 1965 Kohlenwasserstoffgas, Gemisch, verflüssigt, n.a.g.: Gemisch A, Gemisch A 01, Gemisch A 02, Gemisch A 0, Gemisch A 1, Gemisch B 1, Gemisch B 2, Gemisch B, Gemisch C. Die in Unterabschnitt 2.2.2.3 Klassifizierungscode 2 F UN 1965 Bem. 1 aufgeführten Handelsnamen dürfen nur zusätzlich verwendet werden;

– für UN 1010 Butadiene, stabilisiert: Buta-1,2-dien, stabilisiert, Buta-1,3-dien, stabilisiert.

18) Nach den Zahlenwerten sind jeweils die Maßeinheiten hinzuzufügen.

c) bei Tanks für wechselweise Verwendung:

– die offizielle Benennung des Gases für die Beförderung und bei Gasen, die einer n.a.g.-Eintragung zugeordnet sind, zusätzlich die technische Benennung[17)] der Gase, zu deren Beförderung die Tanks verwendet werden mit Angabe der höchstzulässigen Masse der Füllung für jedes Gas in kg;

d) bei Tanks mit Wärmeisolierung:

– die Angabe «wärmeisoliert» oder «vakuumisoliert» in einer amtlichen Sprache des Zulassungslandes und, wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch, sofern nicht Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung berührten Staaten etwas anderes vorschreiben.

6.8.3.5.7 (bleibt offen)

6.8.3.5.8 Diese Angaben sind nicht erforderlich bei einem Trägerfahrzeug für Aufsetztanks.

(bleibt offen)

6.8.3.5.9 (bleibt offen)

Kennzeichnung von Batterie-Fahrzeugen und MEGC

6.8.3.5.10 An jedem Batterie-Fahrzeug und MEGC muss für Kontrollzwecke ein Schild aus nicht korrodierendem Metall dauerhaft an einer leicht zugänglichen Stelle befestigt sein. Auf diesem Schild müssen mindestens die nachstehend aufgeführten Angaben eingeprägt oder in einem ähnlichen Verfahren angebracht sein:

– Zulassungsnummer;
– Name oder Zeichen des Herstellers;
– Seriennummer des Herstellers;
– Baujahr;
– Prüfdruck (Überdruck)[18)];
– Berechnungstemperatur (nur erforderlich bei Berechnungstemperaturen über +50 °C oder unter –20 °C)[18)];
– Datum (Monat, Jahr) der erstmaligen und der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung nach den Absätzen 6.8.3.4.12 und 6.8.3.4.15;
– Stempel des Sachverständigen, der die Prüfung vorgenommen hat.

6.8.3.5.11 Folgende Angaben müssen auf dem Batterie-Fahrzeug selbst oder auf einer Tafel angegeben sein:

– Name des Fahrzeughalters oder Betreibers;
– Zahl der Elemente;
– gesamter Fassungsraum der Elemente[18)];

und bei Batterie-Fahrzeugen, die nach Masse gefüllt werden:

– Leermasse[18)];
– höchstzulässige Gesamtmasse[18)].

Folgende Angaben müssen auf dem MEGC selbst oder auf einer Tafel angegeben sein:

– Name des Eigentümers und des Betreibers;
– Zahl der Elemente;
– gesamter Fassungsraum der Elemente[18)];
– höchstzulässige Gesamtmasse[18)];
– Tankcodierung gemäss Zulassungsbescheinigung (siehe Absatz 6.8.2.3.1) mit dem tatsächlichen Prüfdruck des MEGC;
– offizielle Benennung des Gases für die Beförderung und bei Gasen, die einer n.a.g.-Eintragung zugeordnet sind, zusätzlich die technische Benennung[17)] der Gase, zu deren Beförderung der MEGC verwendet wird;

und bei MEGC, die nach Masse gefüllt werden:

– Eigenmasse[18)].

6.8.3.5.12 Auf einer in der Nähe der Einfüllstelle angebrachten Tafel am Rahmen von Batterie-Fahrzeugen und MEGC muss angegeben sein:

– der höchstzulässige Fülldruck[18)] bei 15 °C der Elemente für verdichtete Gase,
– die offizielle Benennung des Gases für die Beförderung nach Kapitel 3.2 und bei Gasen, die einer n.a.g.-Eintragung zugeordnet sind, zusätzlich die technische Benennung[17)],

sowie für verflüssigte Gase:

– die höchstzulässige Masse der Füllung eines jeden Elements[18)].

6.8.3.5.13 Flaschen, Grossflaschen und Druckfässer sowie Flaschen als Teil von Flaschenbündeln müssen mit den Aufschriften nach Unterabschnitt 6.2.2.7 versehen sein. Diese Gefässe müssen nicht einzeln mit Gefahrzetteln nach Kapitel 5.2 bezettelt sein.

Batterie-Fahrzeuge und MEGC müssen nach Kapitel 5.3 mit Grosszetteln (Placards) versehen und gekennzeichnet sein.

6.8.3.6 Vorschriften für Batterie-Fahrzeuge und MEGC, die nach in Bezug genommenen Normen ausgelegt, gebaut und geprüft sind

Bem. Personen oder Organe, die in den Normen als Verantwortliche gemäss ADR ausgewiesen sind, müssen die Vorschriften des ADR einhalten.

Baumusterzulassungen müssen gemäss Abschnitt 1.8.7 ausgestellt werden. Die in der nachstehenden Tabelle in Bezug genommene Norm muss wie in der Spalte (4) der Tabelle angegeben für die Ausstellung von Baumusterzulassungen angewendet werden, um die in Spalte (3) der Tabelle genannten Vorschriften des Kapitels 6.8 zu erfüllen. Die Normen müssen in Übereinstimmung mit Abschnitt 1.1.5 angewendet werden. In der Spalte (5) ist der späteste Zeitpunkt angegeben, zu dem bestehende Baumusterzulassungen gemäss Absatz 1.8.7.2.4 zurückgezogen werden müssen; wenn kein Datum angegeben ist, bleibt die Baumusterzulassung bis zu ihrem Ablauf gültig.

Seit dem 1. Januar 2009 ist die Anwendung in Bezug genommener Normen rechtsverbindlich. Ausnahmen sind in Unterabschnitt 6.8.3.7 aufgeführt.

Wenn mehrere Normen für die Anwendung derselben Vorschriften in Bezug genommen sind, ist nur eine dieser Normen, jedoch in ihrer Gesamtheit anzuwenden, sofern in der nachstehenden Tabelle nicht etwas anderes angegeben ist.

Der Anwendungsbereich jeder Norm ist in der Anwendungsbestimmung der Norm definiert, sofern in der nachstehenden Tabelle nichts anderes festgelegt ist.

Referenz	Titel des Dokuments	anwendbar für Unterabschnitte/Absätze	anwendbar für neue oder Verlängerungen von Baumusterzulassungen	letzter Zeitpunkt für den Entzug bestehender Baumusterzulassungen
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN 13807:2003	Ortsbewegliche Gasflaschen – Batterie-Fahrzeuge – Konstruktion, Herstellung, Kennzeichnung und Prüfung **Bem.** Diese Norm darf, soweit zutreffend, auch für MEGC aus Druckgefässen angewendet werden.	6.8.3.1.4, 6.8.3.1.5, 6.8.3.2.18 bis 6.8.3.2.26, 6.8.3.4.12 bis 6.8.3.4.14 und 6.8.3.5.10 bis 6.8.3.5.13	bis auf Weiteres	

6.8.3.7 Vorschriften für Batterie-Fahrzeuge und MEGC, die nicht nach in Bezug genommenen Normen ausgelegt, gebaut und geprüft sind

Um dem wissenschaftlichen und technischen Fortschritt Rechnung zu tragen, oder in Fällen, in denen in Unterabschnitt 6.8.3.6 keine Normen in Bezug genommen sind, oder um bestimmten Aspekten Rechnung zu tragen, die in einer in Unterabschnitt 6.8.3.6 in Bezug genommenen Norm nicht vorgesehen sind, kann die zuständige Behörde die Anwendung eines technischen Regelwerks anerkennen, das ein gleiches Sicherheitsniveau gewährleistet. Die Batterie-Fahrzeuge und MEGC müssen jedoch den Mindestanforderungen des Abschnitts 6.8.3 entsprechen.

In der Baumusterzulassung muss die ausstellende Stelle das Verfahren für die wiederkehrenden Prüfungen festlegen, wenn die in Abschnitt 6.2.2 oder 6.2.4 oder in Unterabschnitt 6.8.2.6 in Bezug genommenen Normen nicht anwendbar sind oder nicht angewendet werden dürfen.

Die zuständige Behörde muss dem Sekretariat der UNECE ein Verzeichnis der von ihr anerkannten technischen Regelwerke übermitteln. Das Verzeichnis sollte folgende Angaben enthalten: Name und Datum des Regelwerks, Gegenstand des Regelwerks und Angaben darüber, wo dieses bezogen werden kann. Das Sekretariat muss diese Informationen auf seiner Website öffentlich zugänglich machen.

Eine Norm, die für eine Inbezugnahme in einer zukünftigen Ausgabe des ADR angenommen wurde, darf von der zuständigen Behörde zur Anwendung zugelassen werden, ohne dies dem Sekretariat der UNECE mitzuteilen.

6.8.4 Sondervorschriften

Bem. 1. Für flüssige Stoffe mit einem Flammpunkt bis höchstens 60 °C sowie für entzündbare Gase siehe auch Absätze 6.8.2.1.26, 6.8.2.1.27 und 6.8.2.2.9.

2. Wegen der Vorschriften für Tanks, die einer Druckprüfung von mindestens 1 MPa (10 bar) unterzogen werden müssen, oder für Tanks zur Beförderung von tiefgekühlt verflüssigten Gasen siehe Abschnitt 6.8.5.

Folgende Sondervorschriften sind anwendbar, wenn sie in Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte 13 bei einer Eintragung angegeben sind:

a) Bau (TC)

TC 1 Für die Werkstoffe und den Bau dieser Tankkörper gelten die Vorschriften des Abschnitts 6.8.5.

TC 2 Tankkörper und ihre Ausrüstungsteile müssen aus Aluminium mit einem Reinheitsgrad von mindestens 99,5 % oder einem geeigneten Stahl hergestellt sein, der keine Zersetzung des Wasserstoffperoxids bewirkt. Wenn die Tankkörper aus Reinaluminium mit einem Reinheitsgrad von mindestens 99,5 % hergestellt sind, muss die Wanddicke nicht mehr als 15 mm betragen, auch wenn die Berechnung nach Absatz 6.8.2.1.17 einen höheren Wert ergibt.

TC 3 Tankkörper müssen aus austenitischem Stahl hergestellt sein.

TC 4 Tankkörper müssen mit einer Emailleauskleidung oder einer gleichwertigen Schutzauskleidung versehen sein, sofern der Werkstoff des Tankkörpers von UN 3250 Chloressigsäure angegriffen wird.

TC 5 Tankkörper müssen mit einer Bleiauskleidung von mindestens 5 mm Dicke oder einer gleichwertigen Auskleidung versehen sein.

TC 6 Sofern die Verwendung von Aluminium für die Tanks erforderlich ist, müssen diese Tanks aus Aluminium mit einem Reinheitsgrad von mindestens 99,5 % hergestellt sein; auch wenn die Berechnung nach Absatz 6.8.2.1.17 einen höheren Wert ergibt, muss die Wanddicke nicht mehr als 15 mm betragen.

TC 7 Die Mindestwanddicke des Tankkörpers darf nicht geringer als 3 mm sein.

TC 8 Tankkörper müssen aus Aluminium oder Aluminiumlegierung hergestellt sein. Die Tankkörper dürfen für einen äusseren Auslegungsdruck von mindestens 5 kPa (0,05 bar) ausgelegt sein.

b) Ausrüstung (TE)

TE 1 (gestrichen)

TE 2 (gestrichen)

TE 3 Die Tanks müssen zusätzlich folgenden Vorschriften entsprechen:

Die Heizeinrichtung darf nicht bis ins Innere des Tankkörpers führen, sondern muss aussen am Tankkörper angebracht sein. Ein zur Entleerung des Phosphors dienendes Rohr darf jedoch mit einem Wärmemantel versehen sein. Die Heizeinrichtung dieses Mantels muss so eingestellt sein, dass ein Überschreiten der Temperatur des Phosphors über die Beladetemperatur des Tankkörpers verhindert wird. Die anderen Rohre müssen in den oberen Teil des Tankkörpers führen; die Öffnungen müssen oberhalb des höchstzulässigen Standes des Phosphors liegen und unter verriegelbaren Kappen vollständig verschliessbar sein.

Der Tank muss mit einer Messeinrichtung zum Nachprüfen des Phosphorstandes versehen sein und, wenn Wasser als Schutzmittel verwendet wird, mit einem festen Zeichen, das den höchstzulässigen Wasserstand anzeigt.

TE 4 Die Tankkörper müssen mit einer Wärmeisolierung aus schwer entzündbaren Werkstoffen versehen sein.

TE 5 Wenn die Tankkörper mit einer Wärmeisolierung versehen sind, muss diese aus schwer entzündbaren Werkstoffen bestehen.

TE 6 Die Tanks dürfen mit einer Einrichtung ausgerüstet sein, die so ausgelegt ist, dass eine Verstopfung durch den beförderten Stoff ausgeschlossen und ein Freiwerden und der Aufbau eines Über- oder Unterdrucks im Innern des Tankkörpers verhindert wird.

TE 7 Die Entleerungseinrichtungen der Tankkörper müssen mit zwei hintereinanderliegenden, voneinander unabhängigen Verschlüssen versehen sein, von denen der erste aus einer inneren Absperreinrichtung mit einem Schnellschlussventil einer genehmigten Bauart und der zweite aus einer äusseren Absperreinrichtung am Ende jedes Auslaufstutzens besteht. Am Ausgang jeder äusseren Absperreinrichtung ist ein Blindflansch oder eine gleich wirksame Einrichtung anzubringen. Wenn die Schlauchanschlüsse weggerissen werden, muss die innere Absperreinrichtung mit dem Tankkörper verbunden und geschlossen bleiben.

TE 8 Die Schlauchanschlüsse der Tanks müssen aus Werkstoffen hergestellt sein, die keine Zersetzung des Wasserstoffperoxids verursachen.

TE 9 Die Tanks sind oben mit einer Verschlusseinrichtung zu versehen, die so beschaffen sein muss, dass sich im Innern des Tankkörpers kein Überdruck infolge der Zersetzung der beförderten Stoffe bilden kann und das Ausfliessen von Flüssigkeit und das Eindringen fremder Substanzen ins Innere des Tankkörpers verhindert wird.

TE 10 Die Verschlusseinrichtungen der Tanks müssen so hergestellt sein, dass während der Beförderung keine Verstopfung der Einrichtungen durch den fest gewordenen Stoff möglich ist.

Sind die Tanks mit einem wärmeisolierenden Stoff umgeben, so muss dieser aus anorganischem Material bestehen und vollständig frei von brennbaren Stoffen sein.

TE 11 Die Tankkörper sowie ihre Bedienungsausrüstungen müssen so beschaffen sein, dass das Eindringen fremder Substanzen ins Innere des Tankkörpers, das Ausfliessen von Flüssigkeit und die Entstehung eines gefährlichen Überdrucks im Innern des Tankkörpers infolge Zersetzung der beförderten Stoffe verhindert wird. Ein Sicherheitsventil, welches das Eindringen fremder Substanzen verhindert, erfüllt diese Vorschrift ebenfalls.

TE 12 Die Tanks müssen mit einer Wärmeisolierung nach Absatz 6.8.3.2.14 versehen sein. Wenn die SADT des organischen Peroxids im Tank höchstens 55 °C beträgt oder der Tank aus Aluminium hergestellt ist, muss der Tankkörper vollständig isoliert sein. Der Sonnenschutz und jeder von ihm nicht bedeckte Teil des Tanks oder die äussere Umhüllung einer vollständigen Isolierung müssen einen weissen Anstrich haben oder in blankem Metall ausgeführt sein. Der Anstrich muss vor jeder Beförderung gereinigt und bei Vergilben oder Beschädigung erneuert werden. Die Wärmeisolierung darf keine brennbaren Stoffe enthalten.

Die Tanks müssen mit Temperaturmessgeräten ausgerüstet sein.

Die Tanks müssen mit Sicherheitsventilen und Notfall-Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein. Unterdruckventile dürfen ebenfalls verwendet werden. Notfall-Druckentlastungseinrichtungen müssen bei Drücken ansprechen, die den Eigenschaften des organischen Peroxids und dem Baumuster des Tanks entsprechend festgesetzt werden. Schmelzsicherungen dürfen am Tankkörper nicht zugelassen werden.

Die Tanks müssen mit federbelasteten Sicherheitsventilen ausgerüstet sein, um einen wesentlichen Druckaufbau im Tankkörper durch Zersetzungsprodukte und Dämpfe zu vermeiden, die bei einer Temperatur von 50 °C gebildet werden können. Die Abblasmenge und der Ansprechdruck des (der) Sicherheitsventils (-ventile) ist auf der Grundlage der Prüfergebnisse nach Sondervorschrift TA 2 festzulegen. Der Ansprechdruck darf jedoch keinesfalls so gewählt sein, dass flüssige Stoffe aus den Ventilen entweichen können, wenn der Tank umstürzt.

Die Notfall-Druckentlastungseinrichtungen der Tanks dürfen als federbelastete Ventile oder als Berstscheiben ausgeführt sein, die so ausgelegt sind, dass sämtliche entstehenden Zersetzungsprodukte und Dämpfe entlastet werden, die sich bei selbstbeschleunigender Zersetzung oder bei vollständiger Feuereinwirkung während eines Zeitraums von mindestens einer Stunde unter Bedingungen entwickeln, die durch folgende Formeln definiert werden:

$q = 70961 \cdot F \cdot A^{0,82}$,

wobei:

q = Wärmeaufnahme [W]

A = benetzte Fläche [m^2]

F = Isolierungsfaktor [-]

F = 1 für nicht isolierte Tanks oder

$F = \frac{U\left(923 - T_{PO}\right)}{47032}$ für isolierte Tanks,

wobei:

K = Wärmeleitfähigkeit der Isolierungsschicht [$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$]

L = Dicke der Isolierungsschicht [m]

U = K/L = Wärmeleitkoeffizient der Isolierung [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]

T_{PO}= Temperatur des Peroxids unter Entlastungsbedingungen [K].

Der Ansprechdruck der Notfall-Druckentlastungseinrichtung(en) muss höher sein als der oben genannte und auf der Grundlage der Prüfergebnisse nach Sondervorschrift TA 2 festgelegt sein. Die Notfall-Druckentlastungseinrichtungen müssen so bemessen sein, dass der höchste Druck im Tank zu keinem Zeitpunkt den Prüfdruck des Tanks übersteigt.

Bem. Im Handbuch Prüfungen und Kriterien Anhang 5 ist ein Beispiel für eine Prüfmethode zur Dimensionierung der Notfall-Druckentlastungseinrichtungen angegeben.

Für vollständig isolierte Tanks ist zur Ermittlung der Kapazität und der Einstellung der Notfall-Druckentlastungseinrichtung(en) von einem Isolierungsverlust von 1 % der Oberfläche auszugehen.

Unterdruckventile und federbelastete Sicherheitsventile der Tanks sind mit einer Flammendurchschlagsicherung auszurüsten, es sei denn, die zu befördernden Stoffe und deren Zersetzungsprodukte sind nicht brennbar. Die Verminderung der Abblasmenge der Ventile durch diese Flammendurchschlagsicherung ist zu berücksichtigen.

TE 13 Die Tanks müssen mit einer Wärmeisolierung sowie einer aussen angebrachten Heizausrüstung versehen sein.

TE 14 Die Tanks müssen mit einer Wärmeisolierung versehen sein. Wärmeisolierungen in direktem Kontakt mit dem Tankkörper müssen eine Entzündungstemperatur aufweisen, die mindestens 50 °C über der Höchsttemperatur liegt, für die der Tank ausgelegt ist.

TE 15 (gestrichen)

TE 16 (bleibt offen)

TE 17 (bleibt offen)

TE 18 Die Tanks für Stoffe, die bei einer Temperatur über 190 °C gefüllt werden, müssen mit senkrecht zu den oberen Einfüllöffnungen angebrachten Leitblechen versehen sein, um beim Befüllen eine rasche und lokalisierte Erwärmung des Mantels zu verhindern.

TE 19 Einrichtungen am oberen Teil des Tanks müssen:

- entweder in einem eingelassenen Dom eingebaut sein
- oder mit einem innen liegenden Sicherheitsventil versehen sein
- oder durch eine Schutzkappe oder durch quer und/oder längs angeordnete Konstruktionselemente oder durch gleich wirksame Einrichtungen geschützt sein, die so angebracht sein müssen, dass beim Umkippen des Fahrzeugs keine Beschädigung der Ausrüstungsteile möglich ist.

Einrichtungen am unteren Teil der Tanks:

Die Rohrstutzen und die seitlichen Verschlusseinrichtungen sowie alle Entleerungseinrichtungen müssen entweder von der äussersten Begrenzung des Tanks um 200 mm zurückversetzt oder durch ein schützendes Profil mit einem Widerstandsmoment von mindestens 20 cm^3 quer zur Fahrtrichtung geschützt sein; der Bodenabstand muss bei vollem Tank mindestens 300 mm betragen.

Die Einrichtungen an der Rückseite des Tanks müssen durch eine Stossstange nach Abschnitt 9.7.6 geschützt sein. Diese Einrichtungen müssen so hoch über dem Boden angebracht sein, dass sie durch die Stossstange ausreichend geschützt sind.

TE 20 Ungeachtet der anderen Tankcodierungen, die unter der Tankhierarchie im rationalisierten Ansatz in Absatz 4.3.4.1.2 zugelassen sind, müssen Tanks immer mit einem Sicherheitsventil ausgerüstet sein.

TE 21 Die Verschlüsse der Tanks müssen durch eine verriegelbare Kappe geschützt sein.

TE 22 (bleibt offen)

TE 23 Die Tanks müssen mit einer Einrichtung ausgerüstet sein, die so ausgelegt ist, dass eine Verstopfung durch den beförderten Stoff ausgeschlossen und ein Freiwerden und der Aufbau eines Über- oder Unterdrucks im Innern des Tankkörpers verhindert wird.

TE 24	Wenn Tanks, die für die Beförderung und Verarbeitung von Bitumen vorgesehen sind, am Ende des Auslaufstutzens mit einer Sprühstange ausgerüstet sind, darf die in Absatz 6.8.2.2.2 vorgeschriebene Verschlusseinrichtung durch ein Verschlussventil ersetzt werden, das sich im Auslaufstutzen befindet und der Sprühstange vorgeschaltet ist.	(gestrichen)

TE 25 (bleibt offen)

c) Zulassung des Baumusters (TA)

TA 1 Die Tanks dürfen nicht zur Beförderung organischer Stoffe zugelassen werden.

TA 2 Dieser Stoff darf nur unter den von der zuständigen Behörde des Ursprungslandes festgelegten Bedingungen in festverbundenen Tanks, Aufsetztanks oder Tankcontainern befördert werden, wenn die zuständige Behörde auf Grund der nachstehenden Prüfungen feststellt, dass eine solche Beförderung sicher durchgeführt werden kann.

Ist das Ursprungsland keine Vertragspartei des ADR, so müssen die Bedingungen von der zuständigen Behörde der ersten von der Sendung berührten Vertragspartei des ADR anerkannt werden.

Für die Baumusterzulassung sind Prüfungen vorzunehmen, um:

– die Verträglichkeit mit allen Werkstoffen nachzuweisen, die normalerweise mit dem Stoff während der Beförderung in Berührung kommen;
– Daten für die Konstruktion der Notfall-Druckentlastungseinrichtungen und der Sicherheitsventile unter Berücksichtigung der Konstruktionsmerkmale des Tanks zu erhalten und
– alle Sondervorschriften festzulegen, die für die sichere Beförderung des Stoffes erforderlich sind.

Die Prüfergebnisse müssen im Zulassungsbescheid des Tankbaumusters aufgeführt sein.

TA 3 Dieser Stoff darf nur in Tanks mit der Tankcodierung LGAV oder SGAV befördert werden; die Hierarchie in Absatz 4.3.4.1.2 ist nicht anwendbar.

TA 4 Die Verfahren für die Konformitätsbewertung des Abschnitts 1.8.7 müssen von der zuständigen Behörde, deren Beauftragten oder von der gemäss EN ISO/IEC 17020:2012 (ausgenommen Absatz 8.1.3) Typ A akkreditierten Prüfstelle nach den Unterabschnitten 1.8.6.2, 1.8.6.4, 1.8.6.5 und 1.8.6.8 angewendet werden.

TA 5 Dieser Stoff darf nur in Tanks mit der Tankcodierung S2,65AN(+) befördert werden; die Hierarchie in Absatz 4.3.4.1.2 ist nicht anwendbar.

d) Prüfungen (TT)

TT 1 Tanks aus Reinaluminium müssen bei der Wasserdruckprüfung erstmalig und wiederkehrend nur mit einem Druck von 250 kPa (2,5 bar) (Überdruck) geprüft werden.

TT 2 Der Zustand der Auskleidung der Tankkörper ist von einem behördlich anerkannten Sachverständigen jährlich durch eine innere Untersuchung des Tankkörpers zu prüfen.

TT 3 Abweichend von den Vorschriften des Absatzes 6.8.2.4.2 sind die wiederkehrenden Prüfungen mindestens alle acht Jahre vorzunehmen, zu denen eine Prüfung der Wanddicken mittels geeigneter Instrumente gehören muss. Für diese Tanks findet die Dichtheits- und Funktionsprüfung gemäss Absatz 6.8.2.4.3 mindestens alle vier Jahre statt.

TT 4 (bleibt offen)

TT 5	Die Wasserdruckprüfung ist mindestens alle drei Jahre durchzuführen.	zweieinhalb Jahre
TT 6	Die wiederkehrenden Prüfungen der Tanks, einschliesslich der Wasserdruckprüfung, sind mindestens alle drei Jahre durchzuführen.	(bleibt offen)

TT 7 Abweichend von den Vorschriften des Absatzes 6.8.2.4.2 darf die wiederkehrende innere Prüfung durch ein von der zuständigen Behörde genehmigtes Programm ersetzt werden.

TT 8 An Tanks, die gemäss den Absätzen 6.8.3.5.1 bis 6.8.3.5.3 mit der für die Eintragung UN 1005 AMMONIAK, WASSERFREI vorgeschriebenen offiziellen Benennung für die Beförderung versehen und aus Feinkornstählen mit einer Streckgrenze nach Werkstoffnorm von mehr als 400 N/mm^2 hergestellt sind, sind bei jeder wiederkehrenden Prüfung gemäss Absatz 6.8.2.4.2 Magnetpulverprüfungen zur Feststellung von Oberflächenrissen durchzuführen.

Im unteren Teil jedes Tankkörpers sind mindestens 20 % der Länge der Rund- und Längsnähte, die Schweissnähte aller Stutzen sowie alle Reparatur- und Schleifstellen zu prüfen.

Wenn die Angabe des Stoffes auf dem Tank oder dem Tankschild entfernt wird, muss eine Magnetpulverprüfung durchgeführt werden; diese Tätigkeiten müssen in der der Tankakte beigefügten Prüfbescheinigung protokolliert sein.

Solche Magnetpulverprüfungen müssen von einer sachkundigen Person durchgeführt werden, die für diese Methode gemäss der Norm EN ISO 9712:2012 (Zerstörungsfreie Prüfung – Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung) qualifiziert ist.

TT 9 Für Prüfungen (einschliesslich Überwachung der Herstellung) müssen die Verfahren des Abschnitts 1.8.7 von der zuständigen Behörde, deren Beauftragten oder von der gemäss EN ISO/IEC 17020:2012 (ausgenommen Absatz 8.1.3) Typ A akkreditierten Prüfstelle nach den Unterabschnitten 1.8.6.2, 1.8.6.4, 1.8.6.5 und 1.8.6.8 angewendet werden.

TT 10 Die in Absatz 6.8.2.4.2 vorgesehenen wiederkehrenden Prüfungen sind mindestens

alle drei Jahre | alle zweieinhalb Jahre

durchzuführen.

TT 11 Bei ausschliesslich für die Beförderung von Flüssiggas verwendeten festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen) und Aufsetztanks mit Tankkörpern und Bedienungsausrüstungen aus Kohlenstoffstahl darf die Wasserdruckprüfung zum Zeitpunkt der wiederkehrenden Prüfung und auf Wunsch des Antragstellers durch die nachfolgend aufgeführten zerstörungsfreien Prüfverfahren ersetzt werden. Diese Verfahren dürfen entsprechend der Eignungsbewertung der zuständigen Behörde, deren Beauftragten oder der Prüfstelle (siehe Sondervorschrift TT 9) entweder einzeln oder in Kombination angewendet werden:

– Norm EN ISO 17640:2010 – Zerstörungsfreie Prüfung von Schweissverbindungen – Ultraschallprüfung – Techniken, Prüfklassen und Bewertung,
– Norm EN ISO 17638:2009 – Zerstörungsfreie Prüfung von Schweissverbindungen – Magnetpulverprüfung mit Zulässigkeitsgrenzen gemäss Norm EN ISO 23278:2009 – Zerstörungsfreie Prüfung von Schweissverbindungen – Magnetpulverprüfung von Schweissverbindungen – Zulässigkeitsgrenzen,
– Norm EN 1711:2000 – Zerstörungsfreie Prüfung von Schweissverbindungen – Wirbelstromprüfung von Schweissverbindungen durch Vektorauswertung,
– Norm EN 14127:2011 – Zerstörungsfreie Prüfung – Dickenmessung mit Ultraschall.

Das an zerstörungsfreien Prüfungen beteiligte Personal muss gemäss folgender Norm qualifiziert und zertifiziert sein und muss über geeignete theoretische und praktische Kenntnisse der zerstörungsfreien Prüfungen, die sie durchführen, festlegen, überwachen, beaufsichtigen oder auswerten, verfügen:

– Norm EN ISO 9712:2012 – Zerstörungsfreie Prüfung – Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung.

Nach direkter Einwirkung von Hitze, wie Schweis-

sen oder Schneiden, an drucktragenden Elementen des Tanks muss zusätzlich zu jeder vorgeschriebenen zerstörungsfreien Prüfung eine Wasserdruckprüfung durchgeführt werden.

Die zerstörungsfreie Prüfung muss in den Bereichen des Tankkörpers und der Ausrüstung durchgeführt werden, die in der nachstehenden Tabelle aufgeführt sind:

Bereich des Tankkörpers und der Ausrüstung	**zerstörungsfreie Prüfung**
Stumpfschweissnähte des Tankkörpers in Längsrichtung	100 % zerstörungsfreie Prüfung unter Verwendung einer oder mehrerer der folgenden Verfahren: Ultraschallprüfung, Magnetpulverprüfung oder Wirbelstromprüfung
Umfangsstumpfschweissnähte des Tankkörpers	
(innere) Befestigungs-, Mannloch-, Stutzen- und Öffnungsschweissnähte direkt am Tankkörper	
Bereiche hoher Beanspruchung der doppelten Futterbleche zur Befestigung (auf jeder Seite vom oberen Ende der Satteltragleisten plus 400 mm nach unten)	
Schweissnähte an Rohrleitungen und Ausrüstungen	
Bereiche des Tankkörpers, die von aussen keiner Sichtprüfung unterzogen werden können	Prüfung der Wanddicke von innen durch Ultraschall in Rasterabständen von (höchstens) 150 mm

Unabhängig von den ursprünglichen für den Tank verwendeten Normen oder technischen Regelwerken für die Auslegung und den Bau müssen die Fehlerakzeptanzniveaus den Anforderungen der entsprechenden Teile der Norm EN 14025:2013 + A1:2016 (Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Metallische Drucktanks – Auslegung und Bau), EN 12493:2013 + A1:2014 + AC:2015 (Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Geschweisste Druckbehälter aus Stahl für Strassentankfahrzeuge für Flüssiggas (LPG) – Auslegung und Herstellung), EN ISO 23278:2009 (Zerstörungsfreie Prüfung von Schweissverbindungen – Magnetpulverprüfung von Schweissverbindungen – Zulässigkeitsgrenzen) oder der Akzeptanznorm entsprechen, auf die in der anwendbaren Norm für die zerstörungsfreie Prüfung verwiesen wird.

Wenn durch zerstörungsfreie Prüfmethoden ein inakzeptabler Fehler festgestellt wird, muss der Tank repariert und erneut geprüft werden. Die Durchführung einer Wasserdruckprüfung ist ohne Vornahme der vorgeschriebenen Reparaturen nicht zugelassen.

Die Ergebnisse der zerstörungsfreien Prüfung müssen aufgezeichnet und über die gesamte Lebensdauer des Tanks aufbewahrt werden.

e) Kennzeichnung (TM)

Bem. Die Angaben müssen in einer amtlichen Sprache des Landes der Zulassung abgefasst sein und, wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, ausserdem in Deutsch, Englisch oder Französisch, sofern nicht Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung berührten Staaten etwas anderes vorschreiben.

TM 1 Tanks müssen zusätzlich zu den Angaben in Absatz 6.8.2.5.2 mit dem Vermerk «NICHT ÖFFNEN WÄHREND DER BEFÖRDERUNG. SELBSTENTZÜNDLICH.» versehen sein (siehe auch oben aufgeführte Bem.).

TM 2 Tanks müssen zusätzlich zu den Angaben in Absatz 6.8.2.5.2 mit dem Vermerk «NICHT ÖFFNEN WÄHREND DER BEFÖRDERUNG. BILDET IN BERÜHRUNG MIT WASSER ENTZÜNDBARE GASE.» versehen sein (siehe auch oben aufgeführte Bem.).

TM 3 An den Tanks muss auf dem in Absatz 6.8.2.5.1 vorgesehenen Schild zusätzlich die offizielle Benennung für die Beförderung und die höchstzulässige Masse der Füllung in kg für diesen Stoff angegeben sein.

TM 4 An den Tanks sind entweder auf dem in Absatz 6.8.2.5.2 vorgeschriebenen Schild oder auf dem Tankkörper selbst, wenn dieser so verstärkt ist, dass die Widerstandsfähigkeit des Tanks nicht beeinträchtigt wird, durch Prägen oder durch ein ähnliches Verfahren die nachstehend aufgeführten zusätzlichen Angaben anzubringen:

die chemische Benennung sowie die zugelassene Konzentration des betreffenden Stoffes.

TM 5 An den Tanks ist ausser den in Absatz 6.8.2.5.1 vorgesehenen Angaben das Datum (Monat, Jahr) der letzten Untersuchung des inneren Zustandes anzubringen.

TM 6 (bleibt offen)

TM 7 An den Tanks ist entweder auf dem in Absatz 6.8.2.5.1 vorgeschriebenen Schild oder auf dem Tankkörper selbst, wenn dieser so verstärkt ist, dass die Widerstandsfähigkeit des Tankkörpers nicht beeinträchtigt wird, durch Prägen oder durch ein ähnliches Verfahren das in Absatz 5.2.1.7.6 dargestellte Strahlensymbol anzubringen.

6.8.5 Vorschriften für die Werkstoffe und den Bau von geschweissten festverbundenen Tanks, geschweissten Aufsetztanks und geschweissten Tankkörpern von Tankcontainern, für die ein Prüfdruck von mindestens 1 MPa (10 bar) vorgeschrieben ist, sowie von geschweissten festverbundenen Tanks, geschweissten Aufsetztanks und geschweissten Tankkörpern von Tankcontainern zur Beförderung tiefgekühlt verflüssigter Gase der Klasse 2

6.8.5.1 Werkstoffe und Tankkörper

6.8.5.1.1 a) Die Tankkörper zur Beförderung von

- verdichteten, verflüssigten oder gelösten Gasen der Klasse 2,
- Stoffen der UN-Nummern 1380, 2845, 2870, 3194 und 3391 bis 3394 der Klasse 4.2 sowie
- UN 1052 Fluorwasserstoff, wasserfrei, und UN 1790 Fluorwasserstoffsäure mit mehr als 85 % Fluorwasserstoff der Klasse 8

müssen aus Stahl hergestellt sein.

b) Tankkörper aus Feinkornstahl zur Beförderung von

- ätzenden Gasen und UN 2073 Ammoniaklösung der Klasse 2 sowie
- UN 1052 Fluorwasserstoff, wasserfrei, und UN 1790 Fluorwasserstoffsäure mit mehr als 85 % Fluorwasserstoff der Klasse 8

müssen zur Vermeidung thermischer Spannungen wärmebehandelt werden.

c) Die Tankkörper zur Beförderung von tiefgekühlt verflüssigten Gasen der Klasse 2 müssen aus Stahl, Aluminium, Aluminiumlegierungen, Kupfer oder Kupferlegierungen, z.B. Messing, hergestellt sein. Tankkörper aus Kupfer oder Kupferlegierungen sind jedoch nur für die Gase zugelassen, die kein Acetylen enthalten; Ethylen darf jedoch höchstens 0,005 % Acetylen enthalten.

d) Es dürfen nur Werkstoffe verwendet werden, die sich für die niedrigste und höchste Betriebstemperatur der Tankkörper sowie deren Zubehörteile eignen.

6.8.5.1.2 Für die Herstellung der Tankkörper sind folgende Werkstoffe zugelassen:

a) Stähle, die bei der niedrigsten Betriebstemperatur dem Sprödbruch nicht unterworfen sind (siehe Absatz 6.8.5.2.1):
   - Baustähle (nicht für tiefgekühlt verflüssigte Gase der Klasse 2);
   - Feinkornstähle bis zu einer Temperatur von –60 °C;
   - Nickelstähle (mit einem Gehalt von 0,5 % bis 9 % Nickel) bis zu einer Temperatur von –196 °C, je nach dem Nickelgehalt;
   - austenitische Chrom-Nickelstähle bis zu einer Temperatur von –270 °C;

b) Aluminium mit einem Gehalt von mindestens 99,5 % Aluminium oder Aluminiumlegierungen (siehe Absatz 6.8.5.2.2);

c) sauerstofffreies Kupfer mit einem Gehalt von mindestens 99,9 % Kupfer und Kupferlegierungen mit einem Kupfergehalt von mehr als 56 % (siehe Absatz 6.8.5.2.3).

6.8.5.1.3 a) Die Tankkörper aus Stahl, Aluminium oder Aluminiumlegierungen dürfen nur nahtlos oder geschweisst sein.

b) Die Tankkörper aus austenitischem Stahl, Kupfer oder Kupferlegierungen dürfen auch hartgelötet sein.

6.8.5.1.4 Die Zubehörteile dürfen mit den Tankkörpern durch Verschrauben oder wie folgt verbunden werden:

a) bei Tankkörpern aus Stahl, Aluminium oder Aluminiumlegierungen durch Schweissen;

b) bei Tankkörpern aus austenitischem Stahl, Kupfer oder Kupferlegierungen durch Schweissen oder Hartlöten.

6.8.5.1.5 Die Tankkörper müssen so gebaut und auf dem Fahrzeug, auf dem Fahrgestell oder im Containerrahmen befestigt sein, dass eine Abkühlung tragender Teile, die ein Sprödwerden bewirken könnte, mit Sicherheit vermieden wird. Die zur Befestigung der Tankkörper dienenden Teile müssen selbst so beschaffen sein, dass sie bei der Temperatur, die sie bei der niedrigsten für den Tankkörper zulässigen Betriebstemperatur erreichen können, noch die erforderlichen mechanischen Gütewerte aufweisen.

6.8.5.2 Prüfvorschriften

6.8.5.2.1 Tankkörper aus Stahl

Die für die Herstellung der Tankkörper verwendeten Werkstoffe und die Schweissverbindungen müssen bei ihrer niedrigsten Betriebstemperatur, wenigstens aber bei einer Temperatur von –20 °C, folgenden Bedingungen für die Kerbschlagzähigkeit genügen:

- Die Prüfungen müssen mit Probestäben mit V-Kerbe durchgeführt werden.
- Die Mindestkerbschlagzähigkeit (siehe Absätze 6.8.5.3.1 bis 6.8.5.3.3) für Probestäbe mit senkrecht zur Walzrichtung verlaufender Längsachse und einer V-Kerbe (nach ISO R 148) senkrecht zur Plattenoberfläche muss 34 J/cm^2 für Baustahl (diese Prüfungen können auf Grund bestehender ISO-Normen mit Probestäben, deren Längsachse in Walzrichtung verläuft, ausgeführt werden), Feinkornstahl, legierten ferritischen Stahl Ni < 5 %, legierten ferritischen Stahl 5 % ≤ Ni ≤ 9 % oder austenitischen Cr-Ni-Stahl betragen.
- Bei austenitischen Stählen ist nur die Schweissverbindung einer Kerbschlagzähigkeitsprüfung zu unterziehen.
- Für Betriebstemperaturen unter –196 °C wird die Kerbschlagzähigkeitsprüfung nicht bei der niedrigsten Betriebstemperatur, sondern bei –196 °C durchgeführt.

6.8.5.2.2 Tankkörper aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen

Die Nähte der Tankkörper müssen den durch die zuständige Behörde festgelegten Bedingungen genügen.

6.8.5.2.3 Tankkörper aus Kupfer oder Kupferlegierungen

Prüfungen zum Nachweis ausreichender Kerbschlagzähigkeit sind nicht erforderlich.

6.8.5.3 Bestimmung der Kerbschlagzähigkeit

6.8.5.3.1 Bei Blechen mit einer Dicke von weniger als 10 mm, aber mindestens 5 mm sind Probestäbe mit einem Querschnitt von 10 mm x e mm, wobei e die Blechdicke ist, zu verwenden. Eine Bearbeitung auf 7,5 mm oder 5 mm ist, falls erforderlich, zulässig. Ein Mindestwert von 34 J/cm^2 ist in jedem Fall einzuhalten.

Bem. Bei Blechen mit einer Dicke von weniger als 5 mm und ihren Schweissverbindungen wird keine Kerbschlagzähigkeitsprüfung durchgeführt.

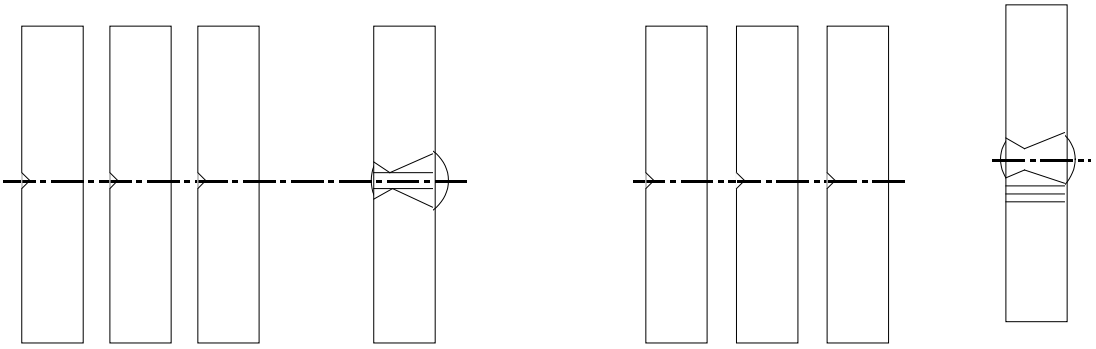
6.8.5.3.2 a) Bei der Prüfung der Bleche wird die Kerbschlagzähigkeit an drei Probestäben bestimmt. Die Probestäbe müssen quer zur Walzrichtung entnommen werden; bei Baustahl dürfen sie jedoch in Walzrichtung entnommen werden.

b) Für die Prüfung der Schweissnähte werden die Probestäbe wie folgt entnommen:

wenn e ≤ 10 mm:

drei Probestäbe aus der Mitte der Schweissverbindung;

drei Probestäbe mit der Kerbe in der Mitte der wärmebeeinflussten Zone (die V-Kerbe schneidet die Verschmelzungsgrenze in der Mitte des Musters);



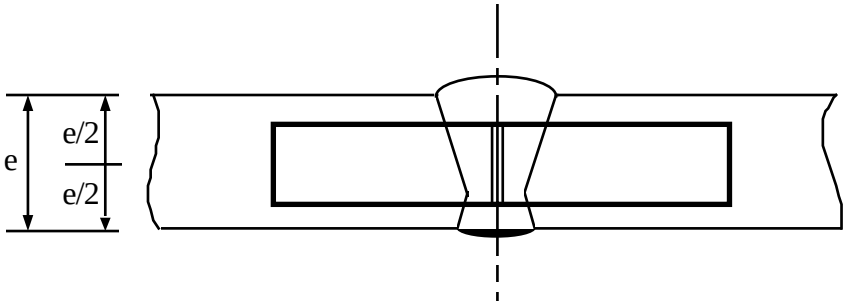
Mitte der Schweissverbindung

wärmebeeinflusste Zone

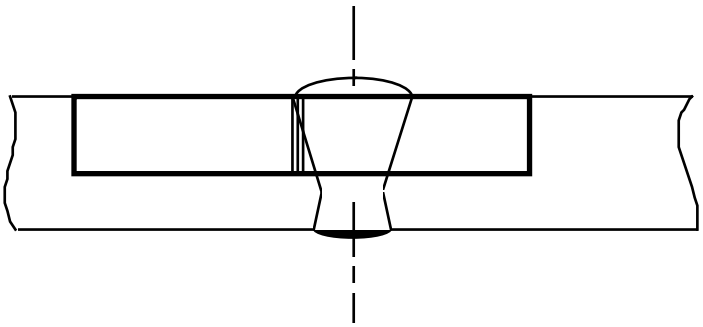
wenn 10 mm < e ≤ 20 mm:

drei Probestäbe aus der Mitte der Schweissverbindung;

drei Probestäbe aus der wärmebeeinflussten Zone (die V-Kerbe schneidet die Verschmelzungsgrenze in der Mitte des Musters);



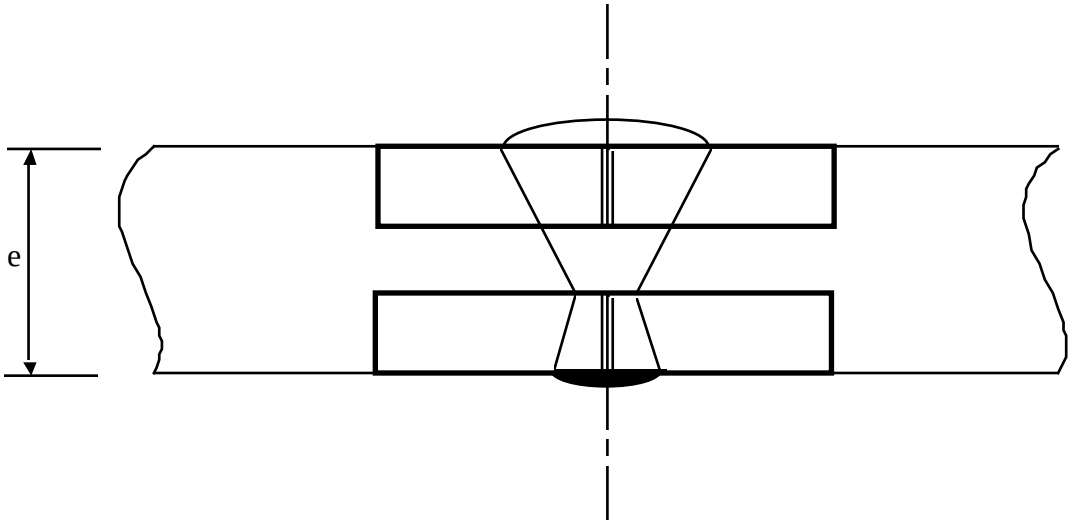
Mitte der Schweissverbindung



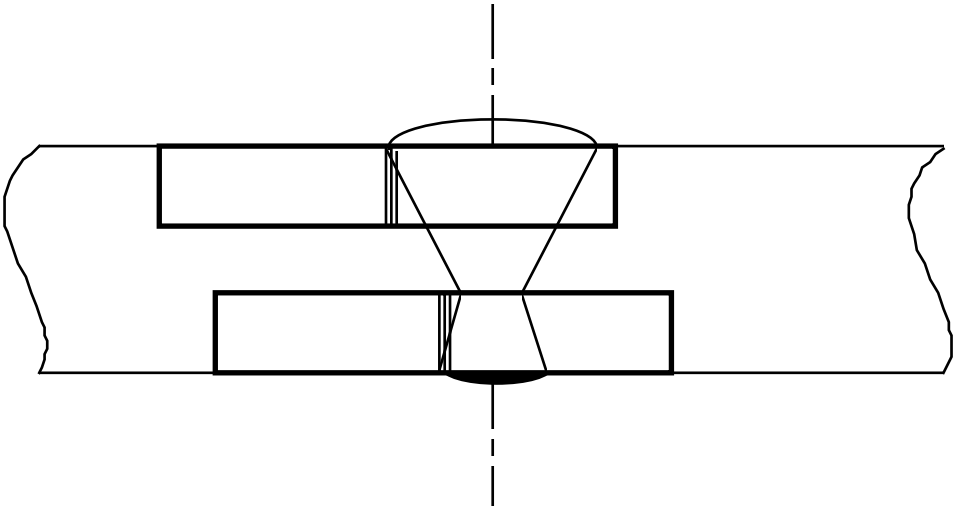
wärmebeeinflusste Zone

wenn e > 20 mm:

zwei Sätze von drei Probestäben (ein Satz von der Oberseite, ein Satz von der Unterseite) an den unten dargestellten Stellen entnommen (die V-Kerbe schneidet die Verschmelzungsgrenze in der Mitte des Musters, das aus der wärmebeeinflussten Zone entnommen ist).



Mitte der Schweissverbindung



wärmebeeinflusste Zone

6.8.5.3.3 a) Bei Blechen muss der Mittelwert von drei Proben den in Absatz 6.8.5.2.1 angegebenen Mindestwert von 34 J/cm^2 erreichen; nicht mehr als ein Einzelwert darf unter dem Mindestwert, dann jedoch auch nicht unter 24 J/cm^2 liegen.

b) Bei den Schweissungen darf der Mittelwert aus den drei Proben, die in der Mitte der Schweissverbindung entnommen wurden, nicht unter dem Mindestwert von 34 J/cm^2 liegen; nicht mehr als ein Einzelwert darf unter dem Mindestwert, dann jedoch auch nicht unter 24 J/cm^2 liegen.

c) Bei der wärmebeeinflussten Zone (die V-Kerbe schneidet die Verschmelzungsgrenze in der Mitte des Musters) darf der Wert von nicht mehr als einer der drei Proben unter dem Mindestwert von 34 J/cm^2, jedoch nicht unter 24 J/cm^2 liegen.

6.8.5.3.4 Werden die Forderungen nach Absatz 6.8.5.3.3 nicht erfüllt, so ist eine Wiederholungsprüfung nur zulässig, wenn

a) der Mittelwert der ersten drei Prüfungen unter dem Mindestwert von 34 J/cm^2 oder

b) mehr als einer der Einzelwerte unter dem Mindestwert von 34 J/cm^2, aber nicht unter 24 J/cm^2

liegt.

6.8.5.3.5 Bei einer wiederholten Kerbschlagzähigkeitsprüfung an Blechen oder Schweissverbindungen darf kein Einzelwert unter 34 J/cm^2 liegen. Der Mittelwert sämtlicher Ergebnisse der ursprünglichen Prüfung und der Wiederholungsprüfung muss gleich dem oder grösser als der Mindestwert von 34 J/cm^2 sein.

Bei einer wiederholten Kerbschlagzähigkeitsprüfung der wärmebeeinflussten Zone darf kein Einzelwert unter 34 J/cm^2 liegen.

6.8.5.4 Verweis auf Normen

Die Vorschriften der Unterabschnitte 6.8.5.2 und 6.8.5.3 gelten bei Anwendung der nachstehenden Normen als erfüllt:

EN 1252-1:1998 Kryo-Behälter – Werkstoffe – Teil 1: Anforderungen an die Zähigkeit bei Temperaturen unter –80 °C

EN 1252-2:2001 Kryo-Behälter – Werkstoffe – Teil 2: Anforderungen an die Zähigkeit bei Temperaturen zwischen –80 °C und –20 °C.

(unbedruckt)