

DIN CEN/TR 15120



ICS 13.300; 23.020.20

Ersatz für
DIN CEN/TR 15120
(DIN SPEC 26052):2013-08

**Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter –
Leitlinien und Empfehlungen für Befüllung, Beförderung und Entladung;
Deutsche Fassung CEN/TR 15120:2022**

Tanks for transport of dangerous goods –
Guidance and recommendations for loading, transport and unloading;
German version CEN/TR 15120:2022

Citernes destinées au transport de matières dangereuses –
Lignes directrices et recommandations pour le chargement, le transport et le déchargement;
Version allemande CEN/TR 15120:2022

Gesamtumfang 55 Seiten

DIN-Normenausschuss Tankanlagen (NATank)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (CEN/TR 15120:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 296 „Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 104-02-07 AA „Ausrüstungen für Transporttanks“ im DIN-Normenausschuss Tankanlagen (NATank).

Technische Reporte sind nicht Bestandteil des Deutschen Normenwerks.

Erfahrungen mit diesem Technischen Report sind erbeten:

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an natankanlagen@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Tankanlagen (NATank), 10772 Berlin.

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

Änderungen

Gegenüber DIN CEN/TR 15120 (DIN SPEC 26052):2013-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Umformulierung, um die aktuellen Formatregeln widerzuspiegeln;
- b) Entwicklung von Empfehlungen über:
 - neue Gemische und Substanzen;
 - Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Gefährdungen;
 - den Unterschied zwischen Typ-1- und Typ-2-Tankfahrzeugauslegung;
 - den Betrieb der Über- und Unterdruckbelüftung der Gassammelleitung;
 - den Betrieb des Entlüftungsventils für Gassammelleitungen;
 - die Auslegung, die Fertigung und das Prüfen der Gassammelleitung;
- c) Überarbeitung von Anhängen.

Frühere Ausgaben

DIN-Fachbericht CEN/TR 15120: 2005-11

DIN CEN/TR 15120 (DIN SPEC 26052): 2013-08

Deutsche Fassung

Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Leitlinien und Empfehlungen für Befüllung, Beförderung und Entladung

Tanks for transport of dangerous goods —
Guidance and recommendations for loading, transport
and unloading

Citernes destinées au transport de matières
dangereuses —
Lignes directrices et recommandations pour le
chargement, le transport et le déchargement

Dieser Technische Report wurde vom CEN am 22. August 2022 angenommen. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 296 erstellt.

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



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Verladestation für Untenbefüllung – Funktion und Bedienung	7
4.1 Verladestation – Befüllungsausrüstung	7
4.1.1 Allgemeines	7
4.1.2 Überfüllsicherung – Voreinstellung des Zählers der Verladestation	7
4.1.3 Überfüllsicherung – Überfüllsicherungssystem (OPS, en: overfill prevention system)	7
4.1.4 Kupplungen für Untenbefüllung	8
4.1.5 Gassammelsystem	8
4.1.6 Sperre zur Verhinderung des unautorisierten Wegfahrens/Wegrollens	9
4.2 Bedingungen für die Befüllung	9
4.2.1 Maximaler Volumenstrom je Befüllarm	9
4.2.2 Maximaler Flüssigkeitsdruck	9
4.2.3 Maximaler Gasgegendruck	9
4.3 Befüllungsvorgänge	10
4.3.1 Allgemeines	10
4.3.2 Erdungskabel	10
4.4 Freigabe des Befüllvorgangs	10
5 Typ, Funktion und Ausrüstung des Tankfahrzeugs	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Tankabteilkennzeichnung	12
5.3 Begrenzung der elektrostatischen Aufladung am Tankfahrzeug	12
5.3.1 Allgemeines	12
5.3.2 Für das Befüllen mit hoher Geschwindigkeit geeignete Tankfahrzeuge	12
5.3.3 Erdung	12
5.4 Befüllausrüstung für Tankfahrzeuge	13
5.4.1 Bestimmung des Tankinhalts	13
5.4.2 VK-Kupplung für Untenbefüllung und -entladung	13
5.4.3 Bodenventile	13
5.4.4 Kappe für die VK-Kupplung für Untenbefüllung und -entladung	14
5.4.5 Primäre Absperrvorrichtung	14
5.5 Gassammelsystem	14
5.5.1 Allgemeines	14
5.5.2 Gassammelleitung	16
5.5.3 Gassammelventile und VK-Kupplung	17
5.5.4 Verriegelungen der Gassammelleitung	17
5.5.5 Gasströmungsprüfung/-berechnung	18
5.6 Über- und Unterdruckbelüftungen sowie Flammendurchschlagsicherungen	18
5.7 Maximale Füllstandserkennung	20
5.7.1 Überfüllsicherungssensor	20
5.7.2 Anschluss zur Ladebühne – Anordnung der Steckdose	20
5.8 Sonstige Ausrüstung für Tankfahrzeuge	20
5.8.1 Allgemeines	20
5.8.2 Deckelbaugruppe für Einsteigeöffnungen	20
5.8.3 Fülllochdeckel	21
5.8.4 Notentlastungsventil	21
5.8.5 Gassammelleitungs-Entlüftungsventil	21
5.8.6 Rohrleitungen und Schläuche	21

5.9	Tankfahrzeuge — Sicherheitssysteme	22
5.9.1	Erdung	22
5.9.2	Pneumatiksteuersystem	22
5.9.3	Blockierung des Tankfahrzeugs	23
5.10	Zähler und Systeme für die Messung des Tankinhalts	23
6	Elektrische Ausrüstung	23
7	Datenschnittstellen von Tankfahrzeugen	24
8	Betriebsbedingungen	24
8.1	Wetterbedingungen	24
8.2	Wechselbefüllung	24
8.3	Leckageüberwachung	24
9	Beladefreigabe	24
10	Entladung	25
10.1	Allgemeines	25
10.2	Beurteilung der Entladestelle	25
10.3	Überprüfung der Leitfähigkeit	26
10.4	Maximaler Volumenstrom bei der Entladung	27
10.5	Sicherheitsvorkehrungen	27
10.6	Überprüfungen vor der Entladung	27
10.7	Entladungsvorgang	28
10.7.1	Betriebsbedingte Überlegungen	28
10.7.2	Entladung mit Pumpe	28
10.8	Abgebrochene Lieferung	29
10.9	Abschluss der Lieferung	29
Anhang A (informativ) Anschlussbegrenzung für Tankfahrzeuge		30
Anhang B (informativ) Leitlinien für die Auslegung, die Fertigung und die Prüfung einer Gassammelleitung		33
B.1	Auslegung und Fertigung	33
B.2	Prüfung	34
B.2.1	Allgemeines	34
B.2.2	Methodik	34
B.2.3	Auswertung der Ergebnisse	38
B.2.4	Prüfbericht	38
B.2.5	Kennzeichnung des Tankschildes (siehe Anhang C)	38
Anhang C (informativ) Tankschild		39
Anhang D (informativ) Einstellung des Überfüllsicherungssensors		41
D.1	Allgemeines	41
D.2	Wenn das überfüllte Tankabteil vor der Beförderung nicht teilentleert werden muss (nicht teilzuentleerendes Tankfahrzeug):	41
D.3	Wenn das überfüllte Tankabteil vor der Beförderung teilentleert werden muss (teilzuentleerendes Tankfahrzeug)	42
Anhang E (informativ) Darstellung des möglichen Vorhandenseins oder des Auftretens einer explosionsfähigen Atmosphäre während der Befüllung		43
Anhang F (informativ) Beladefreigabeformular		45
F.1	Überprüfung der Ausrüstung	45
F.2	Tankfahrzeug-Identifizierung	46
F.3	Prüfliste für die Inspektion	48
Anhang G (informativ) Für das Befüllen mit hoher Geschwindigkeit geeignete Fahrzeuge und Tankabteile		50
Anhang H (informativ) Befüllvolumenströme für Straßentankfahrzeuge		51
Literaturhinweise		52

Bilder

Bild 1 — Typisches Gassystem eines Tankfahrzeugs (Typ 1)	15
--	----

Bild 2 — Typisches Gassystem eines Tankfahrzeugs (Typ 2) 16

Bild A.1 — Anschlussbegrenzung für Tankfahrzeuge 31

Bild A.2 — Tankanschlüsse 32

Bild A.3 — Seitenansicht der Tankanschlüsse mit oder ohne Schrank 32

Bild D.1 — Sensoreinstellung für den Fall, dass das überfüllte Tankabteil vor der Beförderung nicht teilentleert werden muss (nicht teilzuentleerendes Tankfahrzeug) 41

Bild D.2 — Sensoreinstellung für den Fall, dass das überfüllte Tankabteil vor der Beförderung teilentleert werden muss (teilzuentleerendes Tankfahrzeug) 42

Bild E.1 — Vor Einfahrt 43

Bild E.2 — Einfahrt vor Beginn der Befüllung 43

Bild E.3 — Während der Befüllung 43

Bild E.4 — Vor Ausfahrt (Befüllung abgeschlossen, Befüllarm verstaut, keine Leckage) 44

Bild E.5 — Ausfahrt 44

Tabellen

Tabelle F.1 — Überprüfungsanforderungen 45

Tabelle G.1 — Für das Befüllen mit hoher Geschwindigkeit geeignete Fahrzeuge und Tankabteile für ADR-konforme Fahrzeuge (Quelle: IEC/TS 60079-32-1:2013, Tabelle 11) 50

Tabelle H.1 — Einfluss des Schwefelgehalts auf vd-Grenzwerte für Mitteldestillat für Straßentankfahrzeuge (Quelle: IEC/TS 60079-32-1:2013, Tabelle 12) 51

Tabelle H.2 — Grenzwerte für Strömungsgeschwindigkeit und Volumenstrom für Straßentankfahrzeuge auf Grundlage von Schedule-40-Rohren: Volumenströme für Schläuche sind vergleichbar (Quelle: IEC/TS 60079-32-1:2013, Tabelle 13) 51

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (CEN/TR 15120:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 296 „Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

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

Dieses Dokument ersetzt CEN/TR 15120:2013.

Gegenüber der vorherigen Ausgabe wurden die folgenden technischen Änderungen vorgenommen:

Vollständige Überarbeitung, einschließlich:

- Umformulierung, um die aktuellen Formatregeln widerzuspiegeln;
- Entwicklung von Empfehlungen über:
 - neue Gemische und Substanzen;
 - Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Gefährdungen;
 - den Unterschied zwischen Typ-1- und Typ-2-Tankfahrzeugauslegung;
 - den Betrieb der Über- und Unterdruckbelüftung der Gassammelleitung;
 - den Betrieb des Entlüftungsventils für Gassammelleitungen;
 - die Auslegung, die Fertigung und das Prüfen der Gassammelleitung;
- Überarbeitung von Anhängen.

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

Einleitung

Dieses Dokument enthält Leitlinien und Empfehlungen, um den Umschlag von Produkt und dessen Dämpfen zwischen Verladestation, Tankfahrzeug und Tankstelle zu ermöglichen.

Die Richtlinie 94/63/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (VOC-Richtlinie) [1] fordert von den Betreibern die Sicherstellung, dass Kohlenwasserstoffgase nicht während der Befüllung und der Entladung in die Atmosphäre entweichen. Die Empfehlungen und Leitlinien in diesem Dokument sollen die Anwender bei der Erfüllung der Anforderungen dieser Richtlinie unterstützen.

Dieses Dokument berücksichtigt, dass aus historischen, klimatischen und logistischen Gründen auf nationaler Ebene und im arktischen Gebiet üblicherweise alternative technische Lösungen verwendet werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält Leitlinien und Empfehlungen für die Befüllung an Verladestationen und die Entladung an Tankstellen oder bei Kunden von Tankfahrzeugen, die gefährliche Stoffe der Klasse 3 von ADR – Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße [2] – (entzündbare flüssige Stoffe), deren Dampfdruck bei 50 °C höchstens 110 kPa beträgt, und Ottokraftstoff befördern und die nicht als giftig oder ätzend eingestuft sind.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

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

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

4 Verladestation für Untenbefüllung – Funktion und Bedienung

4.1 Verladestation – Befüllungsausrüstung

4.1.1 Allgemeines

Es wird empfohlen, dass in arktischen Gebieten für mindestens eine und ansonsten für alle Verladeeinrichtungen in Verladestationen Vorkehrungen vorhanden sind, die das Beladen eines in Übereinstimmung mit diesem Dokument ausgestatteten Tankfahrzeugs erlauben.

ANMERKUNG Das arktische Gebiet besteht aus Dänemark, Finnland, Island, Norwegen und Schweden.

4.1.2 Überfüllsicherung – Voreinstellung des Zählers der Verladestation

Das erstrangige Überfüllsicherungssystem wird durch die Mengenvoreinstellung des verladeseitigen Zählers bereitgestellt. Der Befüller des Tankfahrzeugs nimmt vor der Befüllung für jedes Tankabteil einzeln eine Mengenvoreinstellung vor.

Es wird daher empfohlen, die Untenbefüllung nur an Verladestationen zuzulassen, die mit solchen voreingestellten Zählern ausgestattet sind, um das in die einzelnen Tankabteilungen geladene Volumen zu begrenzen.

ANMERKUNG 1 Überfüllen ist das Füllen eines Tankfahrzeugs bzw. eines oder mehrerer seiner Tankabteile bis zu einem Niveau, dass das eingefüllte Volumen das höchstzulässige Volumen für den Transport überschreitet (siehe Anhang D).

ANMERKUNG 2 Überladen ist das Füllen eines Tankfahrzeugs derart, dass das Gesamtgewicht oder die Achslast von einer oder mehreren Achsen den von den nationalen Straßenverkehrsvorschriften erlaubten Wert überschreitet bzw. dass bei einem Auflieger die Auslegungslast der Verbindung zum Zugfahrzeug überschritten wird.

4.1.3 Überfüllsicherung – Überfüllsicherungssystem (OPS, en: overfill prevention system)

Das zweitrangige Überfüllsicherungssystem wird vom Überfüllsicherungssystem bereitgestellt. Das zweitrangige System ist ein Sicherheitssystem, das in Betrieb geht, wenn das erstrangige System versagt.

Um die Interoperabilität sicherzustellen, wird empfohlen, dass die Bauteile des Überfüllsicherungssystems an der Verladestation die Anforderungen der EN 13922 [3] erfüllen.

Anhang A zeigt die Anschlussbegrenzung der Tankfahrzeugkupplung.

ANMERKUNG Die Tankfahrzeugkomponente des Überfüllsicherungssystems umfasst den Sensor oder die Sensorschaltungen, den Schnittstellenanschluss und alle Verbindungsleiter und -kabel.

Die Verladestationskomponente des Überfüllsicherungssystems umfasst den Schnittstellenstecker, das Kabel und die Verladestationssteuerung, die, wenn ein Sensor am Tankfahrzeug Flüssigkeit feststellt, einen Ausgang bereitstellt, der das Steuerventil der Verladestation schließt und den Produktstrom unterbindet.

4.1.4 Kupplungen für Untenbefüllung

Aus Gründen der Interoperabilität und Sicherheit verwenden Verladestationen für Untenbefüllung Kupplungen, die mit den am Tankfahrzeug angebrachten VK-Kupplungen für Untenbefüllung (EN 13083 [4]) kompatibel sind.

Anhang A zeigt die Anschlussbegrenzung dieser VK-Kupplungen an einem Tankfahrzeug.

ANMERKUNG 1 Diese Anschlussbegrenzung wird von der VOC-Richtlinie festgelegt.

Tankfahrzeuge, die mit druckausgeglichenen, gegen den Produktstrom schließenden Bodenventilen ausgestattet sind, können in der Verladekupplung und den Leitungen Druckspitzen von 2 500 kPa verursachen. Es ist wichtig, dass die Verladestationen in der Lage sind, solche Druckspitzen ohne Beeinträchtigung oder Verlust der Funktion aufzunehmen.

ANMERKUNG 2 Der Typ des am Tankfahrzeug angebrachten Bodenventils (druckausgeglichen oder nicht druckausgeglichen) wird auf einem am Tankfahrzeug befestigten Tankschild angegeben (siehe Anhang C).

Für Verladestationen, die nicht in der Lage sind, hohe Druckspitzen aufzunehmen, wird nicht empfohlen, Tankfahrzeuge mit druckausgeglichenen Bodenventilen anzunehmen.

Um jede elektrostatische Aufladung zu verhindern, wird empfohlen, dass der elektrische Widerstand in gekuppeltem Zustand, gemessen über die metallischen Kupplungen, kleiner als 10 Ω und in anderen Fällen (z. B. nichtmetallische Kupplung oder zu Zwecken der Produktidentifikation isolierte Vorrichtungen) kleiner als 10⁶ Ω ist.

ANMERKUNG 3 Im arktischen Gebiet werden üblicherweise MK-Kupplungen für Untenbefüllung mit der gleichen Funktionalität, jedoch zum Anschluss an VK-Kupplungen mit einem geringeren Durchmesser verwendet.

4.1.5 Gassammelsystem

Aus Gründen der Interoperabilität und Sicherheit verwenden Verladestationen Gassammelkupplungen, die mit den am Tankfahrzeug angebrachten VK-Kupplungen für Untenbefüllung (EN 13081 [5]) kompatibel sind.

Anhang A zeigt die Anschlussbegrenzung dieser VK-Kupplungen an einem Tankfahrzeug.

ANMERKUNG 1 Diese Anschlussbegrenzung wird von der VOC-Richtlinie festgelegt.

Für die Einhaltung der VOC-Richtlinie ist das Beladen nicht erlaubt, solange die Gassammelleitung nicht am Fahrzeug angeschlossen ist und die verdrängten Dämpfe nicht frei aus dem Tankfahrzeug in das Gassammelsystem der Verladestation strömen können. Diese Verriegelung darf entweder das Überfüllsicherungssystem verwenden oder ein eigenständiger Bestandteil des Steuerungssystems der Verladestation sein.

ANMERKUNG 2 Im arktischen Gebiet werden üblicherweise Kupplungen für die Gassammelleitung mit der gleichen Funktionalität, jedoch mit einem geringeren Durchmesser verwendet.

4.1.6 Sperre zur Verhinderung des unautorisierten Wegfahrens/Wegrollens

Es wird empfohlen, an jeder Ladebucht Sperren zur Verhinderung des unautorisierten Wegfahrens/Wegrollens des Tankfahrzeugs zu installieren, entweder in Form eines in der Verladestation installierten Systems oder eines in die Fahrzeugsteuerung integrierten Systems.

Unabhängig vom verwendeten Verfahren wird empfohlen, dass die Sperre vor und während des Verladevorgangs greift und erst nach Abschluss des Verladevorgangs und nach ordnungsgemäßem Verstauen aller Befüllarme und sonstigen Vorrichtungen der Verladestation gelöst werden kann.

4.2 Bedingungen für die Befüllung

4.2.1 Maximaler Volumenstrom je Befüllarm

Wie in IEC/TS 60079-32-1:2013 [6] angegeben, erzeugen zahlreiche Tätigkeiten mit brennbaren Flüssigkeiten durch Verdampfung der gehandhabten Flüssigkeiten eine brennbare Atmosphäre. Wenn Tanks direktem Sonnenlicht ausgesetzt sind und die Temperatur der Flüssigkeit nicht überwacht wird, kann angenommen werden, dass bei der Handhabung von Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von bis zu 60 °C eine brennbare Atmosphäre vorhanden sein könnte. In Bereichen mit hoher Umgebungstemperatur und starkem Sonnenlicht können brennbare Atmosphären sogar bei Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von mehr als 60 °C auftreten.

Unter bestimmten Bedingungen ist die brennbare Atmosphäre nicht auf die handgehabte Flüssigkeit, sondern auf Rückstände flüchtiger Flüssigkeiten oder Dämpfe vorheriger mit derselben Vorrichtung oder in der Umgebung ausgeführter Tätigkeiten zurückzuführen. Dämpfe können bei Wechselbefüllung auftreten, wenn eine Flüssigkeit mit einem hohen Flammpunkt (z. B. Dieselmotortreibstoff) in einen Tank gefüllt wird, in dem zuvor eine Flüssigkeit mit einem niedrigen Flammpunkt (z. B. Ottomotortreibstoff) enthalten war.

Um elektrostatischen Gefährdungen zu begegnen, wird in IEC/TS 60079-32-1 empfohlen, dass das Produkt aus Strömungsgeschwindigkeit und Leitungsdurchmesser (vd) höchstens 0,5 m²/s und die Strömungsgeschwindigkeit des Produkts höchstens 7 m/s beträgt.

Für ein herkömmliches Untenbefüllungssystem (100 mm) entspricht dieser Wert für vd einem maximalen Volumenstrom von 2 400 l/m (siehe Anhang H).

Es wird außerdem empfohlen, dass das Tankfahrzeug für hohe Befüllgeschwindigkeiten geeignet ist (siehe 5.3.2).

ANMERKUNG Weitere Details dieser Empfehlungen und Empfehlungen für andere Produkte sowie für den Fall, dass das Verladen neuer Produkte erwogen wird, siehe IEC/TS 60079-32-1:2013, Abschnitt 7, da deren elektrostatische Eigenschaften sich erheblich von denen herkömmlicherer Produkte unterscheiden könnten. So fällt zum Beispiel herkömmliches Mineralöl in die Klassifizierung „niedrige Leitfähigkeit“, während die Hinzufügung von 10 % oder mehr Ethanol die Klassifizierung zu „hohe Leitfähigkeit“ ändert.

Es wird empfohlen, den Volumenstrom gering zu halten, bis das Bodenventil vollständig im Produkt eingetaucht ist, um elektrostatische Entladungen durch Versprühen am Bodenventil zu verhindern. Sobald das Bodenventil vollständig eingetaucht ist, darf der Volumenstrom erhöht werden.

4.2.2 Maximaler Flüssigkeitsdruck

Bei Systemen mit Ventilen, die gegen den Befüllstrom geschlossen werden können, einschließlich Systemen mit druckausgeglichene Ventilen, wird empfohlen, dass der statische Druck in diesen Ventilen vorgeordneten Leitungssystem auf keinen Fall einen Wert von 1 000 kPa (10 bar) überschreitet. (Siehe 5.4.3.)

4.2.3 Maximaler Gasgegendruck

Der maximal zulässige durch das verladeseitige Gasrückführsystem erzeugte Gegendruck beträgt 5,5 kPa (55 mbar). Vom Depot dürfen Maßnahmen ergriffen werden, um sicherzustellen, dass der maximale Gegen-

druck nicht überschritten wird (z. B. Begrenzung der Anzahl der Tankfahrzeuge, die gleichzeitig beladen werden).

ANMERKUNG Der maximale Gegendruck von 5,5 kPa ist eine Anforderung der Richtlinie 94/63/EG (VOC-Richtlinie).

4.3 Befüllungsvorgänge

4.3.1 Allgemeines

Es wird empfohlen, dass Verfahrensanweisungen bestehen, um vor der Freigabe der Befüllung sicherzustellen, dass:

- das Befüllen autorisiert ist (siehe Anmerkung);
- das Tankfahrzeug blockiert ist;
- das Befüllen von leeren und nicht leeren Abteilen geregelt ist;
- kein Überladen, kein Überfüllen und keine Kontamination erfolgt;
- ein Erdungskabel angeschlossen ist.

ANMERKUNG Die dem Befüller von Tankfahrzeugen durch den Betreiber der Verladeeinrichtung erteilte Berechtigung, die geforderten Güter zu laden, folgt der Überprüfung dessen Fachkunde einschließlich aller erforderlichen Bescheinigungen und deren Gültigkeit.

4.3.2 Erdungskabel

Wie in IEC/TS 60079-32-1:2013 angegeben, weist das während allen Verladetätigkeiten am Tank angeschlossene Erdungskabel zwischen dem Tankfahrzeug und dem vorgegebenen Erdungspunkt der Verladestation einen Widerstand von weniger als 10 Ω auf.

Es wird empfohlen, dass dieses Erdungskabel Teil eines statischen Erdungsüberwachungssystems ist, das den Widerstand zwischen dem Tankfahrzeug und dem vorgegebenen Erdungspunkt der Verladestation kontinuierlich überwacht und Verriegelungen aktiviert, die das Befüllen verhindern, wenn dieser Widerstand 10 Ω überschreitet. Auch wird empfohlen, dass dieses Erdungsüberwachungssystem in der Lage ist, zwischen der Verbindung zum Mantel des Tankfahrzeugs und etwaigen nicht verbundenen metallischen Gegenständen unterscheiden kann.

Es wird empfohlen, dass vor dem Herstellen anderer Anschlüsse zunächst ein Erdungsanschluss hergestellt wird.

Diese Funktionen können vom Überfüllsicherungssystem über die Steckverbindung bereitgestellt werden.

4.4 Freigabe des Befüllvorgangs

Es wird empfohlen, dass der Beginn des Produktbefüllvorgangs an untenbefüllten Verladestationen mit Gasrückführung erst freigegeben wird, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- das Tankfahrzeug ist geparkt und auf seine Eignung für die Befüllung mit den angegebenen Produkten hin überprüft und
- das Erdungskabel ist angeschlossen und
- der Gasweg vom Tankabteil bis zum verladeseitigen Rückführsystem ist offen und
- das Überfüllsicherungssystem ist angeschlossen und gibt das Signal „Befüllen zulässig“ und

- alle sonstigen lokalen Bedingungen (z. B. Produktidentifikationssystem) wurden als betriebsbereit bestätigt.

5 Typ, Funktion und Ausrüstung des Tankfahrzeugs

5.1 Allgemeines

Wie im Anwendungsbereich angegeben, behandelt dieser Leitfaden Tankfahrzeuge, die von den Vorschriften als LGBF codiert sind.

ANMERKUNG 1 Zur Erläuterung dieser Codierung siehe ADR, 4.3.4.1.1.

Die Auslegung des Tankmantels darf EN 13094 [7], EN 14025 [8] oder einem beliebigen sonstigen zugelassenen Verfahren entsprechen, die Codierung bleibt jedoch dieselbe.

Die Verwendung von aus isolierenden Werkstoffen hergestellten Tankmänteln für den Transport von brennbaren Flüssigkeiten (siehe IEC/TS 60079-32-1:2013, 7.3.4.6) wird nicht empfohlen.

Diese Tankfahrzeuge gelten als Tankfahrzeuge mit Tankmänteln für die Entladung durch Schwerkraft, und für das vollständige Entladen des flüssigen Produkts nutzen sie, wie die Klassifizierung nahelegt, die Schwerkraft. Um eine übermäßige Freisetzung von VOC-Dämpfen in die Atmosphäre zu verhindern und um das durch Schwankungen des Umgebungsdrucks und der Temperatur verursachte Ausdehnen und Zusammenziehen des flüssigen Produkts aufzufangen, werden diese Tanks mit Über- und Unterdruckbelüftungen sowie mit Sicherheitsvorrichtungen ausgestattet, die verhindern, dass beim Umkippen des Tanks Tankinhalt austritt.

Tanks für die Entladung durch Schwerkraft dürfen auch für das Produkt zugelassene Ladepumpen verwenden, die den Abgabeprozess unterstützen, eine solche Unterstützung darf jedoch nicht für die Druckbeaufschlagung des Tankmantels verwendet werden.

Die Über- und Unterdruckbelüftungen können entweder direkt (Typ 1) oder über eine Gassammelleitung (Typ 2) in die Atmosphäre entlüften. (Siehe 5.5.1.)

Diese Tankfahrzeuge dürfen auch für den Transport von Kraftstoffen verwendet werden, die nicht als gefährliche Güter eingestufte biologische Kraftstoffe enthalten.

ANMERKUNG 2 Wenn der Flammpunkt des Produkts oberhalb von 60 °C liegt, ist er im Allgemeinen nicht als gefährliches Gut eingestuft. Dieseldieselkraftstoff, Heizöl und Gasöl sind als gefährliche Güter eingestuft, wenn ihr Flammpunkt zwischen 60 °C und 100 °C liegt.

Es wird empfohlen, in allen Fällen die Einschätzung der zuständigen Stelle einzuholen, ob ein Produkt als gefährliches Gut eingestuft ist oder nicht, da in verschiedenen Ländern unterschiedliche Regeln gelten können.

Beispiele für Biokraftstoffe sind:

- Biodiesel – bestehend aus pflanzlichem Öl, üblicherweise Fettsäureestern. Dieser kann zur Herstellung eines Gemisches mit mineralischem Dieseldieselkraftstoff kombiniert werden, ein als B5 klassifizierter Kraftstoff würde 5 % Biodiesel und 95 % mineralischen Dieseldieselkraftstoff enthalten. Ein als B100 klassifizierter Kraftstoff würde aus 100 % Biodiesel bestehen. Biodiesel hat einen höheren Flammpunkt als mineralischer Dieseldieselkraftstoff. Biodiesel mit einem Flammpunkt von mehr als 100 °C ist nicht als gefährliches Gut eingestuft. Biodiesel mit einem Flammpunkt von weniger als 100 °C, aber mehr als 60 °C, ist als UN-1202 eingestuft.
- Bioethanol – bestehend aus Ethanol, das üblicherweise mit Ottokraftstoff gemischt wird. Ein als E5 klassifizierter Kraftstoff würde aus 5 % Ethanol und 95 % Ottokraftstoff bestehen. Ein als E100 klassifizierter Kraftstoff würde aus 100 % Ethanol bestehen. Bioethanol ist als gefährliches Gut eingestuft. Enthält das Kraftstoffgemisch mehr als 10 % aber weniger als 100 % Ethanol, so wird es als UN3475 eingestuft. Gemi-

sche mit weniger als 10 % sind als UN1203 eingestuft und wenn die Mischung aus 100 % reinem Ethanol besteht, wird sie als UN1170 eingestuft.

- Pflanzenöl – hat einen Flammpunkt von über 100 °C und wird im Allgemeinen nicht als gefährliches Gut eingestuft.

ANMERKUNG 3 Wechselbefüllung und Gasrückführsysteme mit Sammelleitungen können dazu führen, dass das Tankabteil ein Gemisch von Produktrückständen und Dämpfen enthält. (Siehe 8.2.)

5.2 Tankabteilkennzeichnung

Es wird empfohlen, dass die Tankabteile von Tankfahrzeugen deutlich mit ihrer Nummer und ihrem maximalen vorgegebenen Volumen gekennzeichnet werden, beginnend beim ersten Tankabteil in Fahrtrichtung (siehe Anhang C).

5.3 Begrenzung der elektrostatischen Aufladung am Tankfahrzeug

5.3.1 Allgemeines

Da bei der Befüllung von Tankfahrzeugen mit gefährlichen Gütern eine elektrostatische Aufladung erfolgt, wird empfohlen, Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen, um die sichere Ableitung der Ladung sicherzustellen.

Übliche Vorsichtsmaßnahmen sind:

- Sicherstellen eines elektrischen Widerstands bei Metall-zu-Metall-Verbindungen von 10 Ω oder weniger.
- Nichtmetallische leitfähige Komponenten werden so eingebaut, dass der elektrische Widerstand zwischen benachbarten Komponenten kleiner/gleich $10^6 \Omega$ ist.
- Wenn die Funktionalität eines elektrischen Systems die Einfügung einer oder mehrerer Isolationsstellen zwischen Komponenten erfordert, beträgt der elektrische Widerstand über alle Komponenten gemessen nicht mehr als $10^6 \Omega$.
- Der Widerstand zwischen dem Tankmantel des Tankfahrzeugs und dem Fahrgestell beträgt 10 Ω oder weniger.
- Der Tank wird so montiert, dass der elektrische Widerstand zwischen dem Tankmantel und den Felgen 1 000 Ω oder weniger und zwischen dem Tankmantel und einer leitfähigen Straßenoberfläche $10^6 \Omega$ oder weniger beträgt.
- Um während des Befüllvorgangs Sprühen und Spritzen von Flüssigkeit von den Bodenventilen zu verringern, dürfen ein Spritzschutz oder sonstige Möglichkeiten angewendet werden.

ANMERKUNG Die Auslegung einer Bodenventilhaube oder eines Bodenventiltellers könnte ein unzureichendes Mittel für die Ermittlung sein, ob im Einbauzustand während des Ladevorgangs Sprühen oder Spritzen von Produkt auftreten, da dies auch von der Montage des Bodenventils an seinem Montageflansch und des Flansches am Tank abhängen kann.

5.3.2 Für das Befüllen mit hoher Geschwindigkeit geeignete Tankfahrzeuge

IEC/TS 60079-32-1:2013, 7.3.2.3.5.4, Tabelle 11 legt die Anforderungen fest, um ein Tankfahrzeug als für das Befüllen mit hoher Geschwindigkeit geeignet zu klassifizieren (diese Tabelle ist in Anhang G wiedergegeben).

5.3.3 Erdung

Es wird empfohlen, dass das Tankfahrzeug mit einem leicht zu identifizierenden Erdungsanschluss ausgestattet ist, an den ein Erdungskabel nach IEC/TS 60079-32-1 angeschlossen werden kann.

ANMERKUNG Es kann auf ADR, 6.8.2.1.27 verwiesen werden.

Die Erdungsverbindung darf ein separates Kabel (einschließlich Klemme) oder in das in EN 13922 beschriebene Überfüllsicherungssystem integriert sein.

Im arktischen Gebiet, in dem alternativ 2-Draht-Überfüllsicherungssysteme (PTC) eingesetzt werden, wird ein separates statisches Erdungskabel empfohlen.

5.4 Befüllausrüstung für Tankfahrzeuge

5.4.1 Bestimmung des Tankinhalts

Aus sicherheitstechnischen und betrieblichen Gründen ist es wichtig, vor dem Befüllen festzustellen, ob die einzelnen Tankabteile und die Verbindungsleitungen leer sind oder nicht.

Dies kann mithilfe von Schaugläsern oder Restmengensensoren bei geöffnetem Bodenventil erreicht werden.

ANMERKUNG 1 Ein leeres Abteil enthält weniger als 0,2 % des Nennvolumens, höchstens jedoch 5 l, je nachdem, welcher Wert kleiner ist.

ANMERKUNG 2 Die metrologischen Anforderungen könnten strenger sein.

Die Verwendung von Produktqualitätsanzeigen wird empfohlen.

5.4.2 VK-Kupplung für Untenbefüllung und -entladung

Es wird empfohlen, dass die VK-Kupplungen für Untenbefüllung und -entladung EN 13083 entsprechen. Bei Systemen, die Ventile beinhalten, die gegen den Befüllstrom schließen können, z. B. druckausgeglichene Bodenventile nach EN 13316 [9], müssen beide Seiten der Kupplung in der Lage sein, Druckspitzen von 2 500 kPa aufzunehmen, ohne die Unversehrtheit oder die Funktionen zu beeinträchtigen.

ANMERKUNG Im arktischen Gebiet werden üblicherweise VK-Kupplungen für Untenbefüllung und -entladung mit gleicher Funktionalität, jedoch mit geringerem Durchmesser verwendet.

Die Anordnung der VK-Kupplungen, um MK-Kupplungen anschließen zu können, ist in Anhang A beschrieben.

Es wird empfohlen, neben der VK-Kupplung ein Schild anzubringen, das das zugehörige Tankabteil und das maximale (vorgegebene) Volumen des Tankabteils angibt (siehe Anhang C).

5.4.3 Bodenventile

Es wird empfohlen, dass:

- nicht druckausgeglichene Bodenventile EN 13308 [10] entsprechen;
- druckausgeglichene Bodenventile EN 13316 entsprechen;
- das Steuersystem des Tankfahrzeugs sicherstellt, dass das Gaspendelventil einer Abteilung vor dem Bodenventil der Abteilung geöffnet wird und dass das Bodenventil geöffnet wird, bevor mit dem Befüllen begonnen wird.
- Bei Rohrsystemen mit druckausgeglichenen Bodenventilen wird eine Druckentlastungsvorrichtung installiert, um einen Überdruckaufbau in den Verbindungsleitungen durch thermische Ausdehnung der Flüssigkeit zu verhindern.

Der Öffnungsdruck dieser Entlastungsvorrichtung muss geringer als der Auslegungsdruck der Verbindungsleitung sein und im Bereich von 1 000 kPa bis 1 500 kPa liegen.

ANMERKUNG Druckausgeglichene Bodenventile werden üblicherweise verwendet, wenn:

- ein vom Tankfahrzeug gesteuertes Überfüllsicherungssystem installiert ist oder
- das Tankfahrzeug für die Selbstbefüllung oder das Nachfüllen außerhalb einer Verladestation verwendet werden kann oder
- ein Vermischungsschutzsystem installiert ist, um zu verhindern, dass das falsche Produkt in eine nicht leere Abteilung gefüllt wird.

5.4.4 Kappe für die VK-Kupplung für Untenbefüllung und -entladung

Es wird empfohlen, dass die an der VK-Kupplung für Untenbefüllung und -entladung angebrachte Kappe EN 16249 [11] entspricht.

ANMERKUNG Diese Kappe ist die dritte Verschlussvorrichtung, auf die in der Tankcodierung verwiesen wird.

5.4.5 Primäre Absperrvorrichtung

Es wird empfohlen, dass die Anforderungen an das Rohrleitungssystem von mit druckausgeglichene Bodenventilen ausgestatteten Tankfahrzeugen auch für Tankfahrzeuge gelten, die mit auch gegen den Produktstrom schließenden pneumatisch betriebenen primären Absperrvorrichtungen ausgestattet sind.

5.5 Gassammelsystem

5.5.1 Allgemeines

Um sicherzustellen, dass kein Gas in die Atmosphäre entweicht, wenn das verladeseitige Gassammelsystem einen Gegendruck von bis zu 5,5 kPa (55 mbar) erzeugt, wird empfohlen, dass bei Auslegung, Betrieb und Service des Gassammelsystems des Tankfahrzeugs präzise vorgegangen wird.

Zum Beispiel:

- Servicevorrichtung an Tankabteil, Gassammelleitung und -rohrleitungen sind so ausgeführt und überprüft, dass keine Gase aus den stationären Tanks der Tankstelle oder der Verladeeinrichtung freigesetzt werden; ausgenommen ist die Entlastung des inneren Über- und Unterdrucks durch die Über- und Unterdruckbelüftung.

ANMERKUNG 1 Die Entlastung des inneren Über- und Unterdrucks durch die Über- und Unterdruckbelüftung ist durch die VOC-Richtlinie während des Transports zulässig.

- Bei Untenbefüllung mit UN 1203 (Ottokraftstoff) reicht die Druckeinstellung der Über- und Unterdruckbelüftung aus, um einen ausreichenden Betriebsdruck bereitzustellen, der das rückgeführte Gas aus dem Tankabteil über die Ladestation und durch die Gasrückführungseinheit treibt, ohne Gas aus dem Tankfahrzeug freizusetzen. (5.6 enthält Empfehlungen für die Einstellungen der Über- und Unterdruckbelüftung.)

ANMERKUNG 2 Mit einem höchsten Gegendruck aus der Ladestation von 55 mbar liefern Tankfahrzeuge des Typs 1 mit Über- und Unterdruckbelüftung mit einem sichergestellten Dichtdruck von 80 mbar lediglich einen Treibdruck von 25 mbar für das Gas aus allen Abteilen zur Gas-VK-Kupplung. Eine Über- und Unterdruckbelüftung mit einem niedrigeren sichergestellten Dichtdruck (weniger als 80 mbar) wird wahrscheinlich nicht genügend Treibdruck für das mehrarmige Befüllen bereitstellen können.

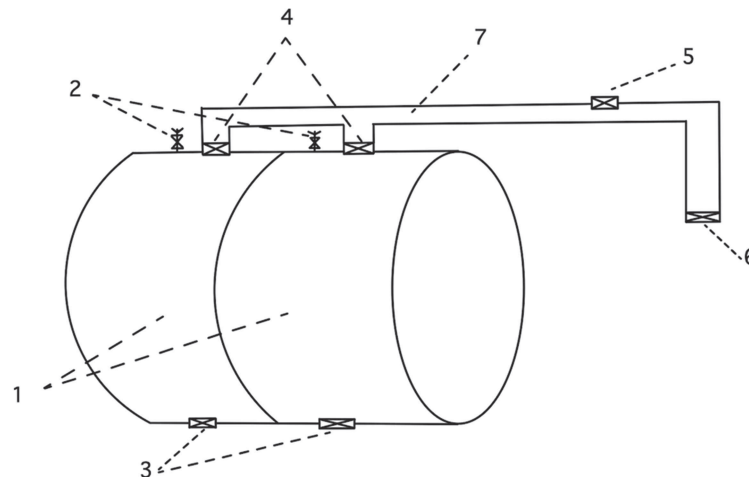
- Bei der Abgabe von UN 1203 (Ottokraftstoff) ist die Unterdruckleistung der Über- und Unterdruckbelüftung kritisch für eine zuverlässige Gaspendelung. (5.6 enthält Empfehlungen für die Einstellungen der Über- und Unterdruckbelüftung.)

ANMERKUNG 3 Zu Beginn der Abgabe von Ottokraftstoff aus einem Tankfahrzeug in den Tank einer Tankstelle (typisches Volumen: 30 000 l) erfolgt die Änderung des Drucks in dem großen Tankstellentank im Vergleich zur

Änderungsrate des Unterdrucks im Tank des Straßentankfahrzeugs relativ langsam. Das Straßentankfahrzeug muss Gas zurücksaugen, statt Luft durch seine Über- und Unterdruckbelüftung anzusaugen, da ansonsten gegen Ende der Abgabe das verdrängte Gas aus der Tankstelle über den Abluftkamin abgegeben wird.

Gassammelsysteme von Tankfahrzeugen unterscheiden sich je nachdem, ob sie zum Typ 1 oder zum Typ 2 gehören.

Typ 1: Die Über- und Unterdruckbelüftung der Abteilung ist direkt mit der Atmosphäre verbunden. Siehe Bild 1.



Legende

- 1 Tankabteil
- 2 Über- und Unterdruckbelüftung, komplett mit Sicherheitsvorrichtung und Flammendurchschlagsicherung
- 3 Bodenventil des Tankabteils
- 4 Gaspendelventil des Tankabteils
- 5 Entlüftungsventil der Gassammelleitung
- 6 Gas-VK-Kupplung

Bild 1 — Typisches Gassystem eines Tankfahrzeugs (Typ 1)

Typ 2: Die Über- und Unterdruckbelüftung des Abteils ist an die Gassammelleitung angeschlossen, die wiederum über ihr Entlüftungsventil entlüftet. Siehe Bild 2.