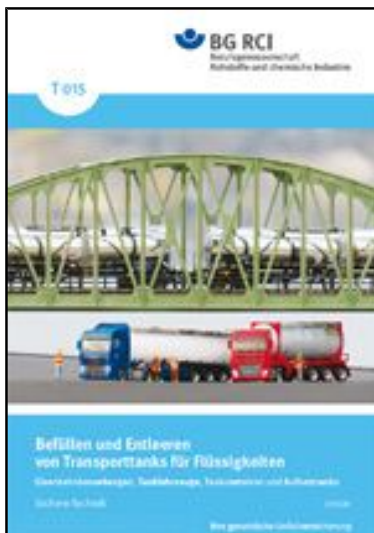


Sichere Technik

Befüllen und Entleeren von Transporttanks für Flüssigkeiten

Eisenbahnkesselwagen, Tankfahrzeuge, Tankcontainer und Aufsetztanks



T 015

Stand: März 2020

Vollständige Überarbeitung und Zusammenführung der bisherigen Merkblätter

T 015 „Eisenbahnkesselwagen für Flüssigkeiten – Befüllen und Entleeren“ (Stand 01/2005) und

T 045 „Tankfahrzeuge/Tankcontainer für Flüssigkeiten – Befüllen und Entleeren“ (Stand 02/2004)

Inhaltsverzeichnis dieses Ausdrucks

Titel	4
VISION ZERO	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Gefährdungsbeurteilung	6
2.1 Rechtsgrundlagen	6
2.2 Gefährdungskatalog	7
3 Tanktypen, Zulassung, Eignung, Prüfung, Kennzeichnung	9
3.1 Bauarten der Beförderungsmittel und Beschreibung der Anschlüsse	9
3.1.1 Transporttanks mit Untenentleerung	11
3.1.2 Transporttanks mit Obenentleerung	17
3.1.3 Transporttanks mit Oben- und Untenentleerung	17
3.1.4 Kennzeichnung der Anschlüsse	18
3.1.5 Zulassung und Eignung	20
3.2 Prüfung	20
3.3 Kennzeichnung der Tanks sowie Gefahrgutkennzeichnung	21
3.3.1 Kennzeichnung von Tankfahrzeugen und Tankcontainern	26
4 Abfüllstellen	28
4.1 Genehmigung	28
4.2 Bauliche Ausführung	28
4.3 Vorschriften für die Sicherung	30
4.4 Zugangs- und Absturzsicherungen	31
4.4.1 Bühnen mit Ladebrücken	32
4.4.2 Spezialleiter mit Geländer	33
4.4.3 Anschlageinrichtung mit beweglicher Führung	34
4.5 Abfülleinrichtungen	34
4.5.1 Produkt-, Behälter- und Anschluss-Verwechslungen vermeiden	35
4.5.2 Werkstoffe	37
4.5.3 Ausrüstung	37
4.5.3.1 Anschlussleitungen, Kupplungen und Adapterstücke	37
4.5.3.2 Befüllmöglichkeiten	40
4.5.3.3 Entleermöglichkeiten	41
4.5.3.4 Heizungseinrichtungen	42
4.5.3.5 Probenahme	42
4.6 Sicherheitseinrichtungen	43
4.6.1 Verriegelungssysteme	43
4.6.2 Anlagen-Aus-Systeme	43
4.6.3 Überfüllsicherungen	43
4.6.4 Abreißsicherungen	44
4.6.5 Spezialarmaturen	45
4.6.6 Notduschen	46
4.6.6.1 Körpernotduschen	0
4.6.6.2 Augennotduschen	0
4.7 Brandschutz	48
4.8 Explosionsschutz	49
4.9 Ableitung der Luft	53
5 Organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen	53
5.1 Organisatorische Schutzmaßnahmen	53
5.1.1 Prüfungen	53
5.1.2 Betriebsanweisung	54
5.1.3 Unterweisung	55
5.1.4 Freigabeverfahren (Erlaubnisscheine)	56
5.1.5 Koordination	56
5.1.6 Gewährleistung der Dichtheit der Abfülleinrichtungen	57
5.1.7 Vermeidung gefährlicher Reaktionen im Transporttank	57
5.1.8 Erste-Hilfe-Systeme	57

5.1.9 Flucht- und Rettungsplan	58
5.2 Persönliche Schutzausrüstungen	58
5.2.1 Grundlegendes	58
5.2.2 Atemschutz	58
5.2.3 Augen- und Gesichtsschutz	59
5.2.4 Körperschutz	59
5.2.5 Sicherheitsschuhe/Fußschutz	60
5.2.6 Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz	60
5.2.7 Kopfschutz	61
5.3 Hygiene	61
6 Befüllen und Entleeren	61
6.1 Verantwortlichkeiten	61
6.2 Tätigkeitsablauf des Befüllens und Entleerens	62
6.2.1 Checklisten	63
6.3 Befüllen und Entleeren: Allgemeine Maßnahmen	63
6.3.1 Positionieren des Transporttanks	64
6.3.2 Sichern gegen Wegrollen	64
6.3.3 Sichern gegen Auffahren und Auflaufen	65
6.3.4 Schutzmaßnahmen gegen Stolpern oder Absturz	65
6.3.5 Explosionsschutz	65
6.4 Befüllen	65
6.4.1 Transportvorbereitung/Eignung der Transporttanks	66
6.4.2 Zulässige Füllmenge überprüfen	67
6.4.2.1 Höchstzulässige Gesamtmasse	67
6.4.2.2 Zulässige Füllungsgrade	68
6.4.3 Anschließen/Entspannen	68
6.4.4 Dichtheit des Tanks und des Füllsystems überprüfen	69
6.4.5 Befüllvorgang	69
6.4.6 Nach dem Befüllen	69
6.5 Entleeren	70
6.5.1 Vor dem Entleeren	70
6.5.2 Anschließen	71
6.5.3 Entleervorgang	71
6.5.4 Nach dem Entleeren	71
6.5.5 Zulässige Füllungsgrade	72
6.5.6 Kennzeichnung	72
Anhang 1: Erläuterung von Begriffen	73
Anhang 2: Befüllen und Entleeren von Kesselwagen – Beispiele	79
Anhang 3: Entleerung durch Abpumpen, Schwerkraft oder mit Fördergas - (zu Abschnitt 4.5.3.3)	81
Anhang 4: Mustercheckliste für das Befüllen und Entleeren von Kesselwagen - (zu Abschnitt 6.2)	83
Literaturverzeichnis	85
Bildnachweis	93
Sonstiges	94

Die vorliegende Schrift konzentriert sich auf wesentliche Punkte einzelner Vorschriften und Regeln. Sie nennt deswegen nicht alle im Einzelfall erforderlichen Maßnahmen. Seit Erscheinen der Schrift können sich darüber hinaus der Stand der Technik und die Rechtsgrundlagen geändert haben.


Diese Schrift wurde sorgfältig erstellt. Dies befreit nicht von der Pflicht und Verantwortung, die Angaben auf Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit selbst zu überprüfen.

Das Arbeitsschutzgesetz spricht vom Arbeitgeber, das Sozialgesetzbuch VII und die Unfallverhütungsvorschriften der Unfallversicherungsträger vom Unternehmer. Beide Begriffe sind nicht völlig identisch, weil Unternehmer/innen nicht notwendigerweise Beschäftigte haben. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Thematik ergeben sich daraus keine relevanten Unterschiede, sodass „die Unternehmerin/der Unternehmer“ verwendet wird.

VISION ZERO

VISION ZERO.

NULL UNFÄLLE – GESUND ARBEITEN!



**7 VISION ZERO-
Erfolgsfaktoren**

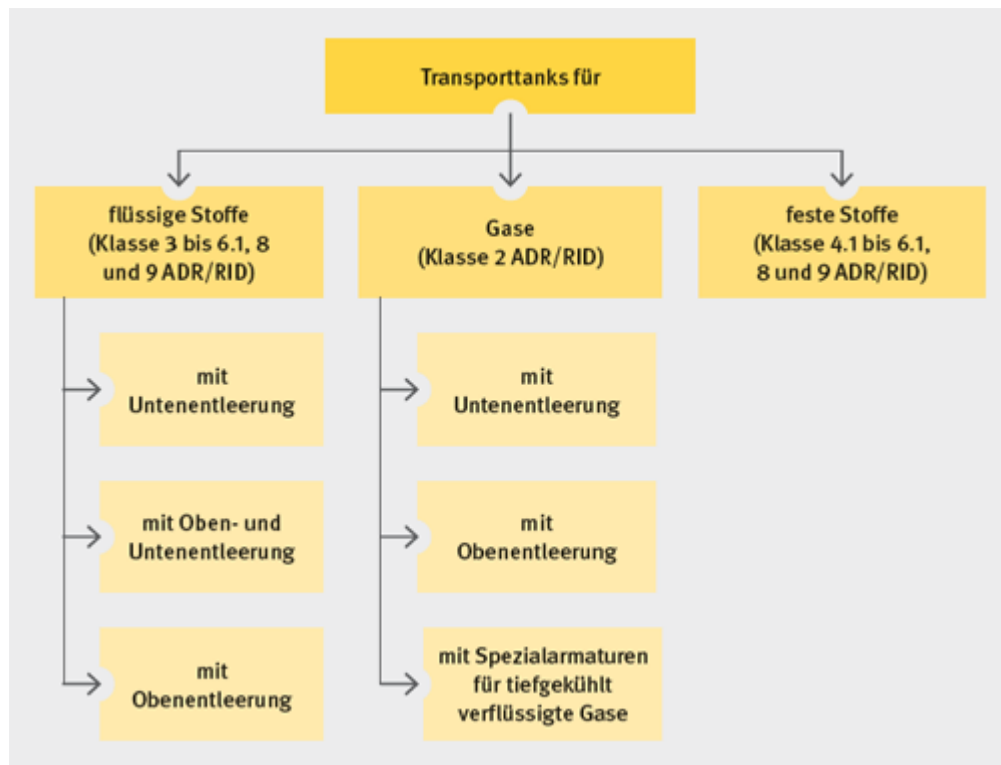
Die **VISION ZERO** ist die Vision einer Welt ohne Arbeitsunfälle und arbeitsbedingte Erkrankungen. Höchste Priorität hat dabei die Vermeidung tödlicher und schwerer Arbeitsunfälle sowie Berufskrankheiten. Eine umfassende Präventionskultur hat die VISION ZERO zum Ziel.

Nähere Informationen zur VISION-ZERO-Präventionsstrategie finden Sie unter www.bgrci.de/praevention/vision-zero.

In dieser Schrift besonders angesprochener Erfolgsfaktor:

1 Anwendungsbereich

Abbildung 1: Einteilung von Transporttanks in Abhängigkeit der Befüll- und Entleereinrichtungen und der zu befördernden Güter



Diese Schrift behandelt

- das **Befüllen** von Eisenbahnkesselwagen, Tankfahrzeugen, Tankcontainern und Aufsetztanks mit flüssigen Stoffen (z. B. organische Lösemittel, Säuren, Laugen).
- das **Entleeren** von Eisenbahnkesselwagen, Tankfahrzeugen, Tankcontainern und Aufsetztanks, die mit diesen Stoffen gefüllt sind.

Im folgenden Text werden Eisenbahnkesselwagen¹⁾, Tankfahrzeuge, Tankcontainer und Aufsetztanks unter dem Begriff „Transporttank“ zusammengefasst.

Nicht behandelt werden radioaktive Stoffe (Gefahrgutklasse 7), das Befüllen/Entleeren von Mineralöl-Tankfahrzeugen sowie das Befüllen/Entleeren von Transporttanks für Gase (Klasse 2 ADR/RID) und für Feststoffe (Klasse 4.1 bis 6.1, 8 und 9 ADR/RID).

1) Je nach Norm oder Vorschrift wird von Eisenbahnkesselwagen oder von Kesselwagen gesprochen. Beide Begriffe sind synonym.

Das Befüllen und Entleeren von Transporttanks sind Arbeitsschritte, die sowohl im Arbeitsschutzrecht (z. B. GefStoffV, BetrSichV)²⁾ als auch im Umweltrecht (z. B. WHG)³⁾, im Immissionsrecht (BImSchG)⁴⁾ und im Gefahrgutrecht geregelt sind.

Für die Beförderung von Gefahrgütern gelten insbesondere die „Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt“ (GGVSEB)⁵⁾ in Verbindung mit der „Internationalen Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn“ (RID)⁶⁾ beziehungsweise dem „Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße“ (ADR)⁷⁾.

Nach diesen Vorschriften haben die an der Beförderung Beteiligten bestimmte Pflichten zu erfüllen. Weder Arbeitsschutz- noch Transportrecht enthalten jedoch ausreichend konkrete Angaben für das Befüllen und Entleeren. Diese Lücke soll dieses Merkblatt schließen. Wichtige Regelwerke sowie weitere Informationsquellen sind im Literaturverzeichnis aufgeführt.

Diese Schrift wendet sich an

- die betrieblichen Vorgesetzten, aber auch an
- die Beschäftigten, die Transporttanks befüllen oder entleeren,
- die Fachkraft für Arbeitssicherheit.

Diese Schrift kann herangezogen werden zur

- Erstellung und Beurteilung der Gefährdungen sowie zur Festlegung der im Einzelfall erforderlichen Schutzmaßnahmen,
- Ausarbeitung der Betriebsanweisung,
- Durchführung der regelmäßigen Unterweisungen.

2 Gefährdungsbeurteilung

2.1 Rechtsgrundlagen

Das Arbeitsschutzgesetz⁸⁾ und die DGUV Vorschrift 1⁹⁾ verpflichten jede Unternehmerin und jeden Unternehmer

2) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (13) und (14)

3) Siehe Literaturverzeichnis, z. B. Nr. (40) (41)

4) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (37) (38) (39)

5) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (36)

6) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (115)

7) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (114)

8) Zusätzlich ist für Teilbereiche die Verpflichtung zur Beurteilung von Gefährdungen in anderen Regelwerken festgeschrieben, z. B. Arbeitsstättenverordnung, Betriebssicherheitsverordnung, Störfall-Verordnung (12. BImSchV) und Gefahrstoffverordnung – siehe Literaturverzeichnis Nr. (6), (8), (13), (37) und (14)

9) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (44)

- zu beurteilen, welche Gefährdungen/Belastungen für die Beschäftigten mit ihren Tätigkeiten verbunden sind, und
- zu ermitteln, welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Darüber hinaus sind sie verpflichtet, Schutzmaßnahmen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen und erforderlichenfalls an sich ändernde Gegebenheiten anzupassen.

Das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung ist zu dokumentieren. Eine Gefährdungsbeurteilung ist somit auch vor dem Befüllen und Entleeren von Transporttanks durchzuführen. Dazu kann die Auflistung wesentlicher Gefährdungen und Schutzmaßnahmen in Abschnitt 2.2 des Merkblatts herangezogen werden. Detailinformationen finden sich in den darauffolgenden Abschnitten.

2.2 Gefährdungskatalog

Die Gefährdungen beim Befüllen und Entleeren von Transporttanks werden im folgenden Katalog in Kurzform aufgeführt und in den nachfolgenden Abschnitten ausführlich behandelt.

Im anschließenden Abschnitt werden angelehnt an die Systematik und Nummerierung des Merkblatts A 017 „Gefährdungsbeurteilung – Gefährdungskatalog“¹⁰⁾ allgemeine Gefährdungen beim Befüllen und Entleeren von Transporttanks genannt, denen Vorschläge zu Schutzmaßnahmen zugeordnet werden. Der Inhalt des allgemeinen Gefährdungskataloges im Merkblatt A 017 wird dabei ergänzt oder konkretisiert. Eine Wiederholung allgemeiner im Merkblatt A 017 genannter Punkte erfolgt nicht.

Tabelle 1: Übersicht über die im Merkblatt behandelten wesentlichen Gefährdungsfaktoren mit Verweis auf beispielhafte Schutzmaßnahmen

Faktorenübersicht gemäß Merkblatt A 017	Beispiele für Schutzmaßnahmen in Abschnitt
Grundlegende organisatorische Faktoren	
1.1 Arbeitsplatzbezogene Unterweisung	5.1.3, 5.2.1
1.2 Arbeitsplatzbezogene Betriebsanweisung	5.1.2
1.3 Koordinieren von Arbeiten	5.1.5
1.4 Gefährliche Arbeiten	4.4
1.5 Benutzen persönlicher Schutzausrüstungen	5.2, 6.4.1, 6.5.4
1.6 Erste-Hilfe-Systeme	4.6.6, 5.1.8
1.7 Alarm- und Rettungsmaßnahmen	4.2, 5.1.9
1.8 Hygiene	5.3
1.11 Prüfpflichten von Arbeitsmitteln	3.2, 5.1.1, 6.3, 6.4.1

10) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (55)

Gefährdung durch Arbeitsplatzgestaltung	
2.2 Verkehrswege	4.2, 6.3, 6.3.3
2.3 Sturz auf der Ebene	4.5.3.1, 5.2.5, 6.3.4
2.4 Absturz	4.4, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3, 5.2.6, 6.3.1, 6.3.4, 6.4.1
Gefährdung durch ergonomische Faktoren	
3.1 Schwere körperliche Arbeit	4.5.3.1
3.3 Beleuchtung	4.2
3.5 Informationsaufnahme	4.2
3.7 Erschwerte Handhabbarkeit von Arbeitsmitteln	4.4.1, 4.5.3.1
Mechanische Gefährdung	
4.4 Unkontrolliert bewegte Teile	4.2, 4.5.3.5, 6.3.2, 6.4.3
Elektrische Gefährdung	
5.2 Gefährliche Körperdurchströmung	6.3

Faktorenübersicht gemäß Merkblatt A 017		Beispiele für Schutzmaßnahmen in Abschnitt
Gefährdung durch Stoffe¹¹⁾		
6.1	Gesundheitsschädigende Wirkung von Gasen, Dämpfen, Aerosolen, Stäuben, flüssigen und festen Stoffen	4.2, 4.5.3.1, 4.5.3.5, 4.6.1, 4.6.2, 4.6.3, 4.6.5, 4.6.6, 4.9, 5.1.6, 5.3, 6.4.1, 6.4.3, 6.5.4
6.2	Hautbelastungen	4.5.3.1, 4.5.3.5, 4.6.5, 5.1.6, 5.3, 6.4.1, 6.4.3, 6.5.4
6.3	Sonstige Einwirkungen und gefährliche Wechselwirkung in Folge von Stoffverwechslung	4.2, 4.5.1, 4.5.3.1, 4.5.3.5, 4.6.1, 4.6.2, 4.6.3, 4.6.5, 4.9, 5.1.6, 5.1.7, 6.4.1, 6.5.1
Gefährdung durch Brände/Explosionen		
7.1	Brandgefahr durch Feststoffe, Flüssigkeiten, Gase	4.2, 4.7, 6.3
7.2	Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre	4.2, 4.5.3.4, 4.6.1, 4.6.2, 4.6.3, 4.6.5, 4.8, 5.2.2, 5.2.4, 5.2.5, 5.2.6, 6.3, 6.3.5, 6.4.1

11) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (67) und (98)

7.3	Thermische Explosionen	4.5.3.4, 5.1.7
Gefährdung durch spezielle physikalische Einwirkungen		
9.8	Kontakt mit heißen oder kalten Medien	4.5.3.4
9.10	Überdruck/Unterdruck	4.5.3.2, 4.5.3.3, 4.5.3.4, 6.4.3, 6.5.2

3 Tanktypen, Zulassung, Eignung, Prüfung, Kennzeichnung

Im Folgenden werden wesentliche Bestimmungen zu Bau, Ausrüstung, Zulassung und Prüfungen vorgestellt. Anzuwendende Vorschriften und Regeln sind beispielweise GGVSEB, ADR/RID und BetrSichV¹²⁾. Darüber hinaus werden in diesem Merkblatt Normen¹³⁾ in Bezug genommen. Eine Liste benötigter Normen ist in Abschnitt 6.8.2.6.1 des ADR/RID veröffentlicht.

Transporttanks können über die unteren Armaturen oder von oben über den Füllstutzen, das Steigrohr sowie den Dom befüllt werden. Sie werden aufgrund der unterschiedlichen Anordnung der Entleereinrichtungen und ihrer Verwendung für Güter mit unterschiedlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften unterschieden in Transporttanks für flüssige Stoffe

- mit Untenentleerung (Abbildungen 6–10)
- mit Obenentleerung (Abbildung 15)
- mit Oben- und Untenentleerung (Abbildung 16).

Zugelassene Transporttanks für Gefahrgut haben eine Tankcodierung. Diese gibt Aufschluss über Tanktyp, Berechnungsdruck, Öffnungen und sicherheitsrelevante Einrichtungen. Gefahrgütern, die in einem Transporttank befördert werden dürfen, ist in Tabelle A, Kapitel 3 des ADR/RIDs ein zulässiger Tankcode zugewiesen. Der Tankcode liefert Hinweise, womit der Tank befüllt werden darf.

3.1 Bauarten der Beförderungsmittel und Beschreibung der Anschlüsse

Kesselwagen sind Güterwagen, die aus einem Aufbau mit einem oder mehreren Tanks, ihren Ausrüstungsteilen und einem Untergestell bestehen (siehe Abbildung 2). Das Untergestell ist mit seinen eigenen Ausrüstungsteilen (Laufwerk, Federung, Bremse, Beschriftung etc.) versehen. Bei den meisten Kesselwagen verbinden Sattelblech und Sattelleiste den Tank mit dem Untergestell.

12) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (36), (114), (115) und (13)

13) Siehe Literaturverzeichnis Nr. 100–111

Abbildung 2: Kesselwagen



Tankfahrzeuge sind Straßenfahrzeuge, die aus einem Aufbau mit einem oder mehreren festverbundenen Tanks und ihren Ausrüstungsteilen sowie dem eigentlichen Fahrzeug oder einem Fahrgestell bestehen (siehe Abbildung 3).

Abbildung 3: Tanksattelaufieger



Tankcontainer sind Beförderungsgeräte, die der Begriffsbestimmung für Container entsprechen und die einen Fassungsraum von mehr als $0,45 \text{ m}^3$ haben. Sie bestehen aus einem Tankkörper und dessen Ausrüstungsteilen einschließlich der Einrichtungen, die das Umsetzen ohne wesentliche Veränderung der Gleichgewichtslage erlauben (siehe Abbildung 4).

Abbildung 4: Tankcontainer auf Chassis



Abbildung 5: Aufsetztank



Aufsetztanks (siehe Abbildung 5) haben einen Fassungsraum von mehr als 0,45 m³. Aufsetztanks sind keine festverbundenen Tanks, keine ortsbeweglichen Tanks, keine Tankcontainer und kein Element eines Batterie-Fahrzeugs.

3.1.1 Transporttanks mit Untenentleerung

Transporttanks mit Untenentleerung sind in Teil 3 des Tankcodes mit „A“ oder „B“ codiert (siehe Kapitel 4.3 ADR/RID). Mit „B“ codierte Transporttanks haben eine innenliegende mechanisch (siehe Abbildung 9) oder hydraulisch

(siehe Abbildung 10) von unten zu betätigende innere Absperrereinrichtung (Bodenventil – erste Absperrereinrichtung) mit einem Auslaufrohr (bei Kesselwagen mit T-Stück und zwei Auslaufstutzen ausgeführt).

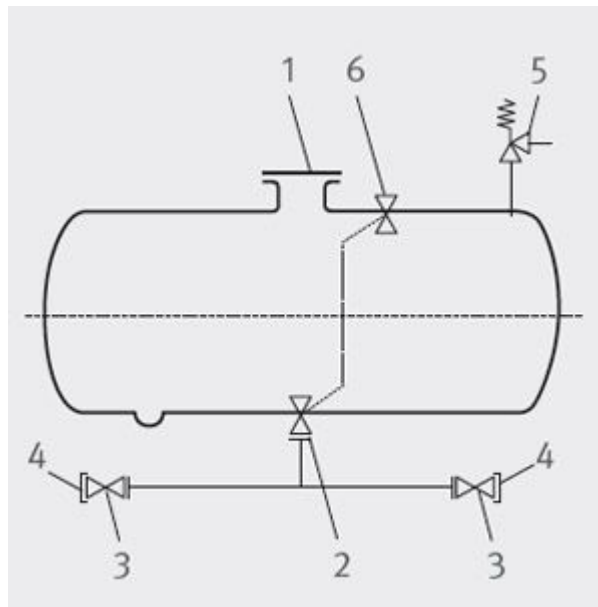
Transporttanks für Gefahrgut müssen mit zwei (A) oder drei (B) hintereinanderliegenden Verschlüssen/ Absperrereinrichtungen ausgerüstet sein.

Der Schließzustand des federbelasteten Bodenventils ist an der „Anzeigenase“ (mechanische Betätigung) oder am Ventilstellungsanzeiger (hydraulische Betätigung) und/oder an der Hebelstellung zu erkennen. Diese Anzeigeeinrichtungen sind bei einigen Bauarten konstruktiv anders als in Abbildungen 9 und 10 gezeigt ausgeführt.

Als weitere Absperrereinrichtung ist seitlich eine äußere Absperrereinrichtung (Zapfarmaturen – zweite Absperrereinrichtung; Nr. 3 in Abbildung 6) nachgeschaltet, deren Anschlussende mittels Schraubkappe oder Blindflansch (Verschlusseinrichtung – dritte Absperrereinrichtung) (4) oder einer gleichwertigen Einrichtung verschlossen ist.

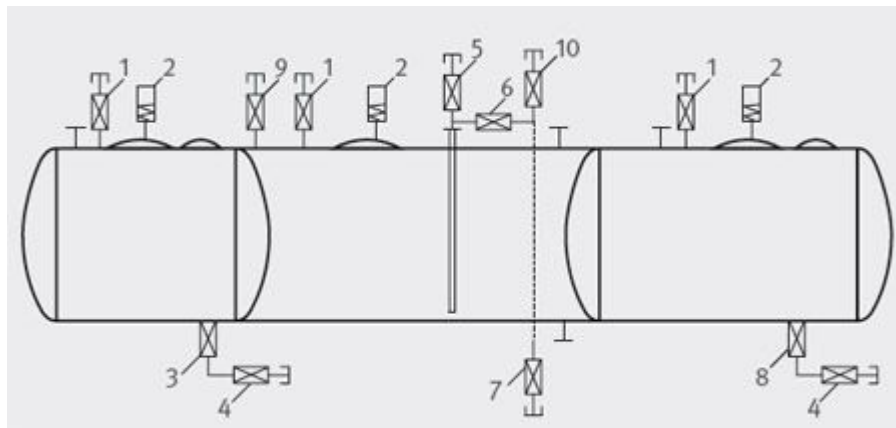
Auf dem Tankscheitel kann sich ein Sicherheitsventil (5) befinden, das auf den höchstzulässigen Betriebsdruck eingestellt ist.

Abbildung 6: Transporttank mit Untenentleerung (für flüssige Stoffe) (Kesselwagen)



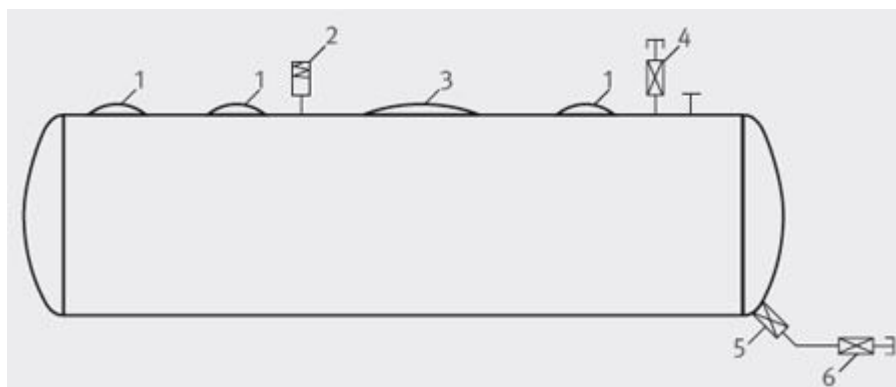
- 1 Dom
- 2 innenliegendes Bodenventil
- 3 Zapfarmatur
- 4 Verschlusseinrichtung
- 5 ggf. vorhandenes Sicherheitsventil
- 6 Zwangsbelüftungsventil (nur Kesselwagen)

Abbildung 7: Funktionsskizze Tankcontainer



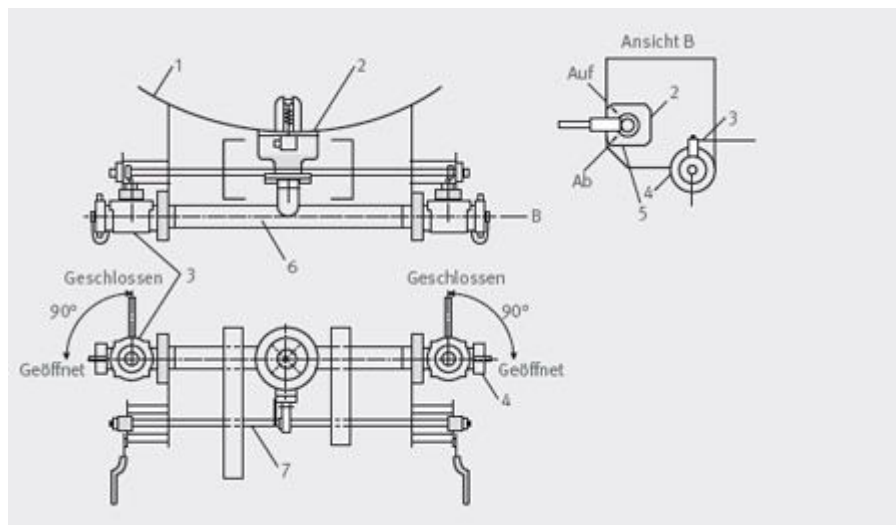
- 1 Kugelhahn
- 2 Vakuumsicherheitsventil
- 3 Bodenventil
- 4 Absperrklappe
- 5 Kugelhahn
- 6 Kugelhahn
- 7 Absperrklappe
- 8 Bodenventil
- 9 Kugelhahn
- 10 Kugelhahn

Abbildung 8: Funktionsskizze Tanksattelaufleger



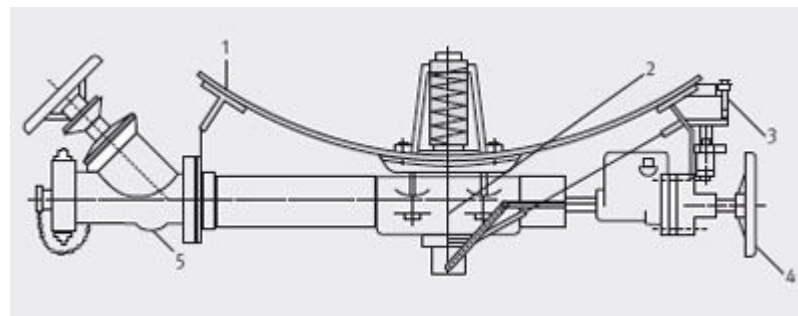
- 1 Reinigungsöffnung
- 2 Sicherheitsventil
- 3 Dom
- 4 Belüftungsklappenventil
- 5 Innenliegendes Bodenventil
- 6 Bodenauslaufklappe

Abbildung 9: Entleerungseinrichtung mit **mechanischer** Bedienung; nur bei Kesselwagen auf beiden Seiten



- 1 Tankwand
- 2 Bodenventil
- 3 Zapfarmatur
- 4 Verschlusseinrichtung
- 5 Anzeigenase
- 6 Auslaufrohr
- 6 Bedienungsgestänge

Abbildung 10: Entleerungseinrichtung mit hydraulischer Bedienung [nur Kesselwagen]



- 1 Tankwand
- 2 Bodenventil
- 3 Stellungsanzeiger für Bodenventil
- 4 Handrad für Bodenventil
- 5 Zapfarmatur

In beiden Fällen müssen Bodenventil und Zapfarmatur gegen ungewolltes Öffnen gesichert werden können.

Kesselwagen, die auf dem Tankscheitel ein Zwangsbelüftungsventil haben, sind in der Regel mit einem vertikalen weißen Farbstreifen („Bauchbinde“ – siehe Abbildung 11) oder dem Piktogramm nach UIP¹⁴⁾ (siehe Abbildung 12) versehen. Auch andere Kennzeichnungen (länderabhängig) sind zulässig.

Abbildung 11: Kennzeichnung für Kesselwagen mit Zwangsbelüftungsventil



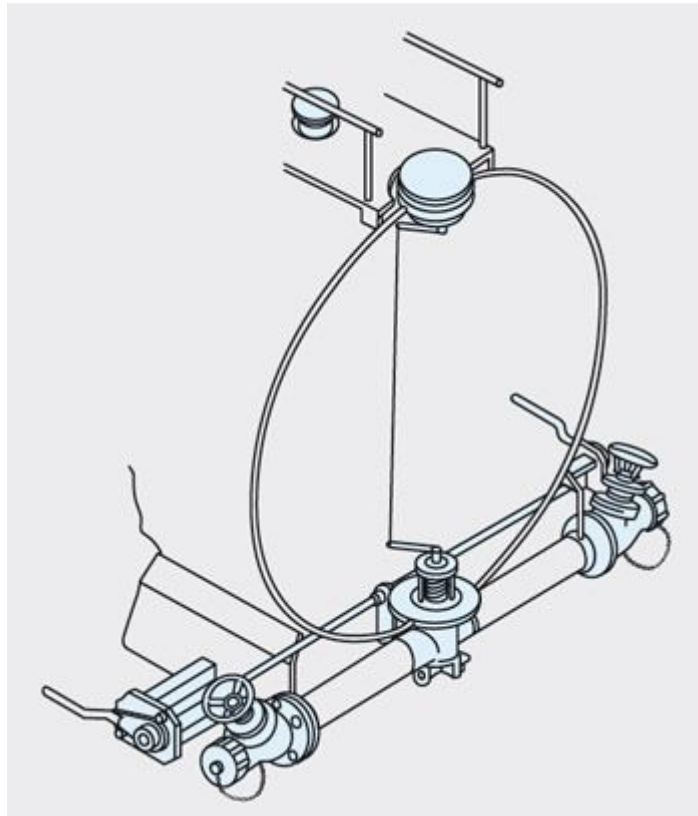
Abbildung 12: Kennzeichnung für Kesselwagen mit Zwangsbelüftungsventil (nach UIP)



Eine Kennzeichnung ist jedoch nicht zwingend vorgeschrieben. Die Zwangsbelüftung ist mit dem Bodenventil mechanisch (siehe Abbildung 13) oder hydraulisch so gekoppelt, dass beide geöffnet bzw. geschlossen werden. Nachgeschaltete Gaspendelleitungen – sofern vorhanden – sind zur Belüftung des Tanks zu öffnen.

14) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (123)

Abbildung 13: Mechanisches Entleersystem mit Zwangsbelüftung



Zusätzlich können noch weitere Ausrüstungsteile vorhanden sein (z. B. innen- oder außenliegende Heizung, Isolierung, Kühlsysteme und Telematiksysteme (siehe Abbildung 14)). Die von diesen Ausrüstungsteilen ausgehenden spezifischen Gefährdungen (Verbrennungsgefahr, Explosionsgefahr,) sind in der Gefährdungsbeurteilung zu betrachten.

Abbildung 14: Telematiksysteme

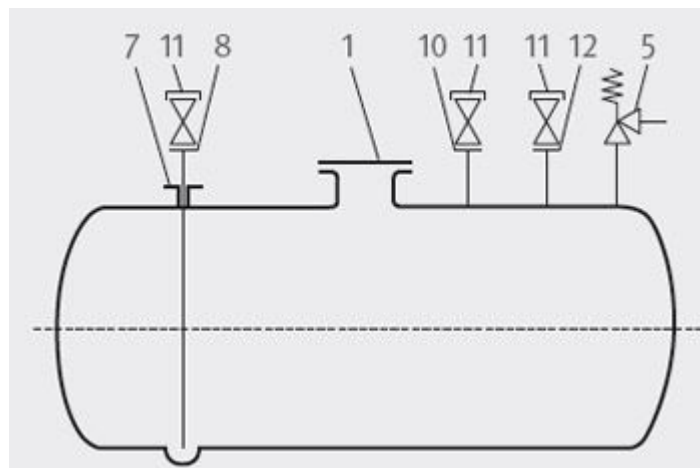


3.1.2 Transporttanks mit Obenentleerung

Transporttanks mit Obenentleerung sind in Teil 3 des Tankcodes mit „C“ oder „D“ codiert (Kapitel 4.3 ADR/RID). Transporttanks mit Obenentleerung haben Befüll- und Entleereinrichtungen auf dem Tankscheitel. Sie haben entweder nur eine Reinigungsöffnung unterhalb des Flüssigkeitsspiegels (C) oder keine Anschlüsse unterhalb des Flüssigkeitsspiegels (D). Zur oberen Befüll- und Entleereinrichtung gehören das Steigrohr (Nr. 8 in Abbildung 15 – Kennzeichnung beachten, siehe Abschnitt 3.1.4) und der Druckstutzen (10 – Kennzeichnung beachten), oft mit angeflanschter Armatur (11). Der Füllstutzen (12) ist für die Befüllung des Transporttanks vorgesehen. Die Armaturen können z. B. auf dem Domdeckel oder an beliebigen Stellen im Bühnenbereich auf dem Tankscheitel angebracht sein (Abbildungen 17 und 18).

Auf dem Tankscheitel können sich weitere Anschlüsse befinden (z. B. für eine Überfüllsicherung).

Abbildung 15: Transporttank mit Obenentleerung



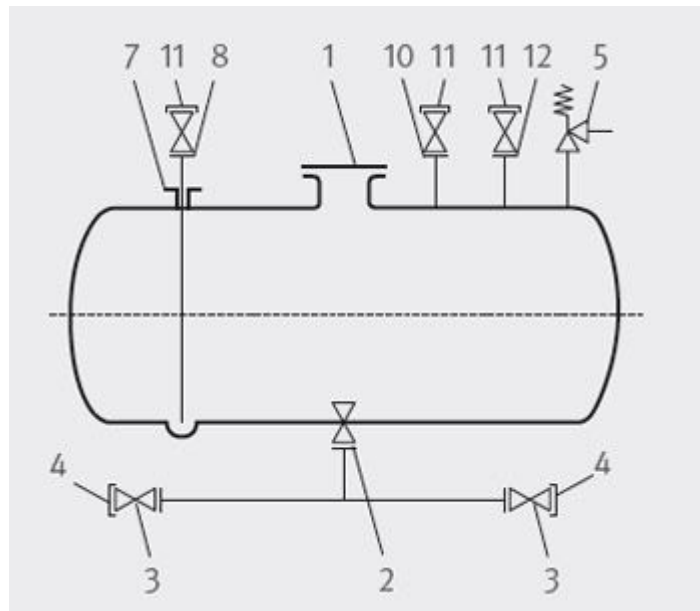
- 1 Dom
- 5 ggf. vorhandenes Sicherheitsventil
- 7 Steigrohrstutzen
- 8 Steigrohr
- 10 Druckstutzen
- 11 Absperrarmatur auf Druckstutzen
- 12 Füllstutzen

Transporttanks dürfen höchstens mit dem angeschriebenen zulässigen Betriebsdruck beaufschlagt werden.

3.1.3 Transporttanks mit Oben- und Untenentleerung

Transporttanks mit Oben- und Untenentleerung sind in Teil 3 des Tankcodes mit „A“ oder „B“ codiert (Kapitel 4.3 ADR/RID). Diese Transporttanks sind eine Kombination der beiden bisher aufgezeigten Bauarten. Dadurch ist ein universeller Einsatz in Hinblick auf Befüll- und Entleervorgänge möglich.

Abbildung 16: Transporttank mit Oben- und Untenentleerung



- 1 Dom
- 2 innenliegendes Bodenventil
- 3 Zapfarmatur
- 4 Schraubkappe
- 5 ggf. vorhandenes Sicherheitsventil
- 7 Steigrohrstutzen
- 8 Steigrohr
- 10 Druckstutzen
- 11 Absperrarmatur auf Druckstutzen
- 12 Füllstutzen

3.1.4 Kennzeichnung der Anschlüsse

Anschlüsse der Tanks mit Obenentleerung sind, gemäß EN 12561-4¹⁵⁾, mit einem nichtkorrodierenden Metallschild gekennzeichnet.

Die Funktion der Stutzen ist als universell verständlicher Klartext dauerhaft zu kennzeichnen, um eine Verwechslung der Anschlüsse zu vermeiden (z. B. IN/OUT, LIQUID/NITROGEN, LIQUID/GAS oder DIPTUBE¹⁶⁾/AIR).

Achtung

Durch eine nicht eindeutige Kennzeichnung der Anschlüsse kann es zu schweren Unfällen kommen.

15) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (104)

16) Steigrohr

In Deutschland, Schweiz und Österreich können bei Tanks mit Obenentleerung das Steigrohr (Flüssigphase) „rot“ und der Druckstutzen (Gasphase) „blau“ gekennzeichnet sein (wie in Abbildung 18).

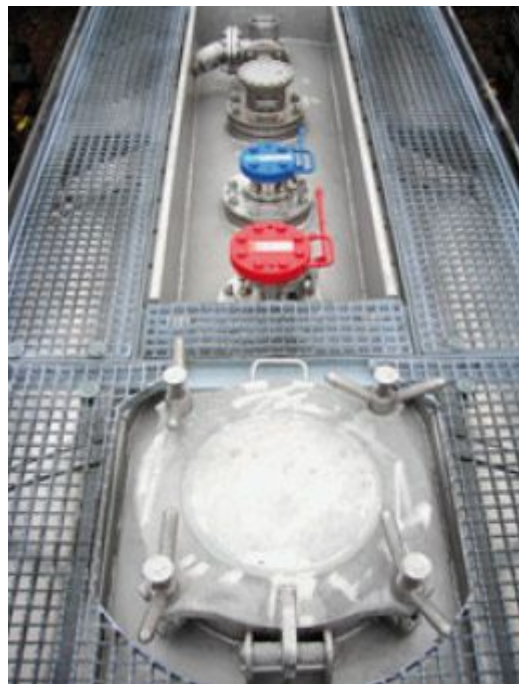
Außerhalb des deutschen Sprachraums haben sich zum Teil andere farbliche Kennzeichnungen etabliert. Abweichend kann auf den Blinddeckeln der Stutzen auch eine Beschriftung vorhanden sein.

Generell ist eine Beschriftung einer farblichen Markierung vorzuziehen (siehe Abbildung 17).

Abbildung 17: Kennzeichnung der Anschlüsse mit Klartext (AIR – Druckstutzen, IN/OUT – Steigrohr, FILLING – Füllstutzen)



Abbildung 18: Farbliche Kennzeichnung der Anschlüsse



Lage und Abmessungen der Anschlussstutzen variieren in der Praxis. Die Stutzen können auf dem Chemiedom oder an einer beliebigen Stelle auf dem Tankscheitel angebracht sein. Darauf ist bei der Konstruktion der stationären Befüll- und Entleereinrichtungen zu achten.

Bei **Mehrkammertanks** ist sicherzustellen (z. B. durch Kennzeichnung), dass alle Anschlüsse (z. B. Befüll- und Entleerungsstutzen, Gaspendelleitungen) sowie die jeweiligen Kammervolumen den Kammern eindeutig zugeordnet werden können.

3.1.5 Zulassung und Eignung

Ein Transporttank darf nur mit Stoffen befüllt werden, für die er zugelassen und geeignet ist.

Zulassung

Die Zulassung ist Grundvoraussetzung für die Verwendung zum Gefahrguttransport. In ihrem Rahmen wird z. B. die Ausrüstung (z. B. Lage der Ventile), Druckauslegung, Mindestwanddicke, gültige Baumusterzulassung und mehr abgeprüft. Als Ergebnis der Zulassung wird am Behälter eine Tankcodierung angebracht.

Gefährliche Güter nach ADR/RID dürfen nur dann in Transporttanks befördert werden, wenn in Kapitel 3.2, Tabelle A, Spalte 12 ADR/RID eine Tankcodierung und gegebenenfalls Sondervorschriften TA, TC und TE aufgeführt sind. Nach der Tankhierarchie können auch höherwertige Tanks verwendet werden.

Eignung

Werkstoffe von Tankkörper und -ausrüstung (z. B. Innenbeschichtung bzw. -auskleidung, Dichtungen und sonstigen Ausrüstungsteile), die mit dem Produkt in Berührung kommen, dürfen mit ihm nicht gefährlich reagieren, gefährliche Stoffe erzeugen oder merklich geschwächt werden, hierbei sind auch Reinigungsmittel zu berücksichtigen. In der Baumusterzulassung werden Aussagen zur Verträglichkeit getroffen. Verwendet werden können auch z. B. die BAM-Liste¹⁷⁾, ZÜS-Prüfungen und eigene Prüfungen.

Hinweis: Aus der Tankcodierung alleine ist die Eignung nicht ersichtlich. Die Überprüfung der Eignung obliegt dem Absender und ist zu dokumentieren.

Sollen Tanks eingesetzt werden, die von ihrer Bauart her nicht elektrostatisch ableitfähig sind, ist zu prüfen, ob Maßnahmen des Explosionsschutzes notwendig sind.

Achtung

Die Eignung bezieht sich auf den zu transportierenden Stoff. Es sollte jedoch auch geprüft werden, ob die verwendeten Werkstoffe gegen eventuelle Zersetzungsprodukte beständig sind.

So kann es z. B. passieren, dass sich bei der Reinigung des Transporttanks mit Wasser aus Resten des transportierten Stoffes Säuren bilden. Säuren können bei der Reaktion mit metallischen Werkstoffen Wasserstoff bilden. Dies stellt eine erhebliche Explosionsgefahr dar.

3.2 Prüfung

Für die unterschiedlichen Transporttanktypen gelten unterschiedliche Prüffristen und -vorschriften. Detailregelungen sind in 6.8.2.4 ADR/RID aufgeführt.

Zusätzlich sind wiederkehrende Prüfungen vorgeschrieben. Für Kesselwagen nach max. 8 Jahren, für Tankfahrzeuge nach max. 6 Jahren und für Tankcontainer nach max. 5 Jahren.

Die wiederkehrenden Prüfungen umfassen die Prüfung des inneren und äußeren Zustands, eine Druckprüfung, eine Dichtheitsprüfung sowie die Prüfung der Ausrüstung und Kennzeichnung. Dabei sind Ummantelungen zur

17) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (124)

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

Zusätzlich sind spätestens alle 4 Jahre bei Kesselwagen, alle 3 Jahre bei Tankfahrzeugen und Aufsetztanks sowie alle 2,5 Jahre bei Tankcontainern folgende Prüfungen vorzunehmen:

- Eine Dichtheitsprüfung des Tankkörpers (bei unterteilten Tankkörpern für jedes Abteil) mit der Ausrüstung sowie
- eine Funktionsprüfung sämtlicher Ausrüstungsteile.

Alle Tankkörper und ihre Ausrüstungsteile sind entweder zusammen oder getrennt erstmalig vor Inbetriebnahme zu prüfen.

In Bezug auf die weiteren Prüfungen der verschiedenen Tankkörper und ihrer Ausrüstungsteile gelten unterschiedliche Prüffristen und -vorschriften.

Eine Übersicht zu den Prüffristen enthält Tabelle 2.

Tabelle 2: Prüffristen für Transporttanks

	Kesselwagen	Tankfahrzeuge	Tankcontainer
Wiederkehrende Prüfung	Nach max. 8 Jahren	Nach max. 6 Jahren	Nach max. 5 Jahren
Zwischenprüfung	Nach 4 Jahren	Nach max. 3 Jahren	Nach 2,5 Jahren

Hinweis: Tankfahrzeuge, bei denen die ADR-Abnahme des Tanks taggenau abgelaufen ist, dürfen nur gereinigt auf öffentlichen Straßen fahren.

Außerordentliche Prüfungen sind notwendig, wenn die Sicherheit des Tanks beeinträchtigt sein könnte, z. B. wenn überfüllt wurde oder bei einer Entgleisung des Wagens bzw. bei Beschädigung des Tanks oder seiner Ausrüstungsteile. Es wird empfohlen, den Betreiber des Tanks hiervon nachweislich in Kenntnis zu setzen, damit dieser gegebenenfalls Maßnahmen einleiten kann.

Alle Prüfungen sind von behördlich anerkannten Sachverständigen auf Grundlage der einschlägigen Regelwerke durchzuführen. Über die Prüfungen sind Bescheinigungen auszustellen und in der Tankakte zu hinterlegen.

3.3 Kennzeichnung der Tanks sowie Gefahrgutkennzeichnung

Jeder Transporttank muss mit Folgendem gekennzeichnet sein:

- A Einem Tankschild
- B Angaben auf dem Transporttank selbst oder auf Tafeln (Anschriftentafel)
- C Gefahrgutrechtlicher Kennzeichnung (nur bei Gefahrgut)

A Tankschild

Vorschriften aus Kapitel 6.8 ADR/RID für die Gestaltung von Tankschildern für Kesselwagen, abnehmbare Tanks und Tankcontainer:

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,
- *Bei Tankcontainern:* Name des Eigentümers,
- Seriennummer des Herstellers,
- Baujahr,
- Prüfdruck (Überdruck),
- Betriebsdruck,
- *Bei Kesselwagen:* äußerer Auslegungsdruck,
- Fassungsraum – bei unterteilten Tankkörpern Fassungsraum jedes Abteils; 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),
- 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/der Sachverständigen, der/die die Prüfung vorgenommen hat,
- Werkstoff des Tankkörpers und Verweis auf Werkstoffnormen, soweit vorhanden, und gegebenenfalls Werkstoff der Schutzauskleidung.

Bei Tankcontainern kommen auch noch Angaben zur Auslegung der Dampfheizung dazu – Betriebs- und Prüfdruck.

Abbildung 19: Tankschild an Kesselwagen für flüssige Produkte



Abbildung 20: Tankschild an Tankcontainern – Angaben zu Kessel und Prüfungen (2,5-jährige und 5-jährige sowie CSC-Prüfung)



B Angaben auf dem Transporttank selbst oder auf Tafeln (Anschriftentafel)

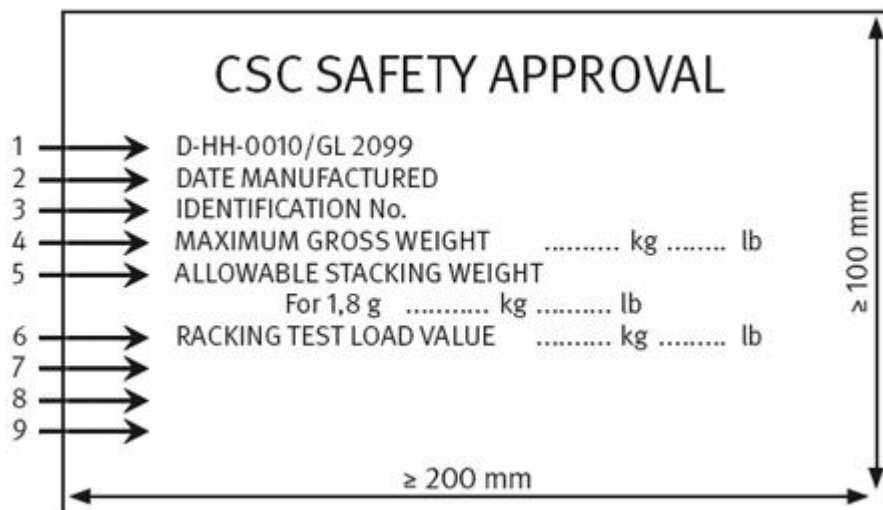
Weiterhin müssen an Kesselwagen auf beiden Längsseiten und bei Tankcontainern auf einer der vier Seiten (auf dem Tank selbst oder auf einer Tafel) dauerhaft folgende Angaben vorhanden sein (siehe Abbildung 21):

- Fahrzeughalterkennzeichen oder Name des Betreibers,
- Fassungsraum,
- Eigenmasse,
- Lastgrenzen nach den Eigenschaften des Transporttanks; bei Kesselwagen zudem die zu befahrenden Kategorien von Strecken (siehe Anhang 1),

- für Stoffe gemäß Absatz 4.3.4.1.3 die offizielle Benennung für die Beförderung des (der) zur Beförderung zugelassenen Stoffes (Stoffe),
- für andere Stoffe als die in Absatz 4.3.4.1.3 RID genannten: Die alphanumerischen Codes aller Sondervorschriften TC und TE,
- Tankcodierung,
- Datum (Monat, Jahr) der nächsten Tankprüfung:
 - *Kesselwagen*: Wenn die nächste Prüfung eine Zwischenprüfung ist, muss das Prüfdatum um den Buchstaben – L – ergänzt werden.
 - *Tankcontainer*: Prüfungen entsprechend 6.7.3.16.1 ADR und CSC¹⁸⁾.

Bei Tankcontainern ist ein Schild (mindestens 200 mm x 100 mm) mit der Aufschrift „CSC Sicherheits-Zulassung“ (CSC-Schild) in der Nähe des Tankschildes oder auf demselben anzubringen.

Abbildung 21: CSC-Schild



1. Zulassungsland, Zulassungsbezeichnung entsprechend dem Beispiel in Zeile 1. (Das Zulassungsland sollte mit dem Unterscheidungszeichen angegeben werden, das im internationalen Straßenverkehr für die Angabe des Zulassungslandes von Kraftfahrzeugen (Motorfahrzeugen) verwendet wird.)
2. Datum (Monat und Jahr) der Herstellung.
3. Hersteller-Identifizierungsnummer des Containers oder bei vorhandenen Containern, für die diese Nummer nicht bekannt ist, die von der Verwaltung zugeteilte Nummer.
4. Höchstes Bruttogewicht (kg und lbs).
5. Zulässiges Stapelungsgewicht bei 1,8 g (kg und lbs).
6. Belastungswert bei der Querverwindungsprüfung (kg und lbs).
7. Die Stirnwandfestigkeit ist auf dem Schild nur anzugeben, wenn die Stirnwände so gebaut sind, dass sie einer Last standhalten, die kleiner oder größer ist als 0,4-mal der höchsten zulässigen Nutzlast, d. h. 0,4 P.

18) Siehe Anhang 1

8. Die Seitenwandfestigkeit ist auf dem Schild nur anzugeben, wenn die Seitenwände so gebaut sind, dass sie einer Last standhalten, die kleiner oder größer ist als 0,6-mal der höchsten zulässigen Nutzlast, d. h. 0,6 P.
9. Datum (Monat und Jahr) der ersten Instandhaltungsprüfung bei neuen Containern und gegebenenfalls die Daten (Monat und Jahr) der folgenden Überprüfung.

Abbildung 22: Anschriftentafel an Kesselwagen für flüssige Produkte



C Gefahrgutrechtliche Kennzeichnung

Die Kennzeichnung nach ADR/RID wird allgemein im Merkblatt A 013 „Beförderung gefährlicher Güter“ (DGUV Information 213-052)¹⁹⁾ ausführlich beschrieben.

Beispiele zur Kennzeichnung: Tankcode, Sondervorschriften, Plus-Stoffe

Stoffe oder Stoffgruppen, bei denen in Spalte 12, Tabelle A, Kapitel 3.2 ADR/RID hinter dem Tankcode kein „(+“ zugeordnet ist, dürfen für andere Stoffe und Stoffgruppen verwendet werden, sofern sie dafür geeignet sind, das heißt, wenn dies in der Bescheinigung über die Baumusterzulassung spezialisiert ist.

Beispiel ohne (+):

Ladegut: UN 1093, Acrylnitril, stabilisiert, Klasse 3, Verpackungsgruppe I. Gemäß Spalte 12, Tabelle A, Kapitel 3.2 ADR/RID ist der Stoff in einem Tank zu befördern, der mindestens den Anforderungen der Codierung L10CH entspricht. Der Tankcodierung ist kein „(+“ zugeordnet. Der Stoff unterliegt somit nicht den Anforderungen des Absatzes 4.3.4.1.3 ADR/RID, d. h. die Benennung des Ladegutes (Ladegutanschrift) „Acrylnitril“ muss nicht vorhanden sein.

In Spalte 13, Tabelle A, Kapitel 3.2 ADR/RID sind für den Stoff die Sondervorschriften TE21, TU14 und TU15 (und im RID zusätzlich TU38 und TE22) aufgeführt. Der Tank muss diesen Sondervorschriften entsprechen. An beiden Längsseiten des Tanks (auf dem Tank selbst oder auf einer Wagentafel/Tanktafel) muss vorhanden sein:

19) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (51)

- L10CH (oder, falls zutreffend, höherwertige Tankcodierung),
- TE21, TE22 (für RID-Tanks).

Die Kennzeichnung der Sondervorschriften TU14 und TU15 ist gemäß Absatz 6.8.2.5.2 ADR/RID nicht erforderlich.

Beispiel mit (+):

Es gibt Stoffe und Stoffgruppen, denen wegen ihrer besonderen Eigenschaften in Spalte 12 der Tabelle A, Kapitel 3.2 ADR/RID hinter dem Tankcode ein „(+)" zugeordnet ist. Das Pluszeichen ist nicht Bestandteil des Tankcodes, signalisiert aber, dass für diese Stoffe und Stoffgruppen eine wechselseitige Verwendung von Tanks nur zugelassen ist, wenn dies in der Bescheinigung über die Baumusterzulassung ausdrücklich spezifiziert ist (siehe Absatz 4.3.4.1.3 ADR/RID). Es dürfen nur die Stoffe transportiert werden, die in der Baumusterzulassung aufgeführt sind, wobei dort gegebenenfalls spezifische Anforderungen gestellt werden.

Hinweis: Die Kennzeichnung muss auf beiden Wagenseiten identisch sein.

3.3.1 Kennzeichnung von Tankfahrzeugen und Tankcontainern

Tankfahrzeuge und Fahrzeuge mit Aufsetztanks sind mit orangefarbenen Tafeln (Warntafeln), Großzetteln (Placards) und gegebenenfalls den Kennzeichen für umweltgefährdende Stoffe zu versehen.

Die orangefarbenen Tafeln und – bei Nichtzutreffen – ihre Abdeckungen müssen einem Brand mindestens 15 Minuten standhalten und noch lesbar beziehungsweise wirksam sein.

Tankcontainer sind an beiden Längsseiten, vorn und hinten mit Großzetteln (Placards) und gegebenenfalls den Kennzeichen für umweltgefährdende Stoffe zu kennzeichnen. An beiden Seiten parallel zur Längsachse sind orangefarbene Warntafeln mit Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr und UN-Nummer (kann auch eine Klebefolie sein) anzubringen. Tankfahrzeuge sind an beiden Längsseiten und hinten mit Großzetteln und gegebenenfalls den Kennzeichen für umweltgefährdende Stoffe zu versehen. Symbole und Farbe der Großzettel (Placards) charakterisieren die (Gefahrgut-)Klasse (z. B. roter Hintergrund, schwarzes oder weißes Flammensymbol: entzündbare flüssige Stoffe oder Gase). Sie entsprechen dem Aussehen der Gefahrzettel in Absatz 5.2.2.2.2 ADR. Die Mindestgröße für Großzettel beträgt 250 x 250 mm.

Abbildung 23: Kennzeichnung Tankcontainer für Transport auf Straße und Schiene

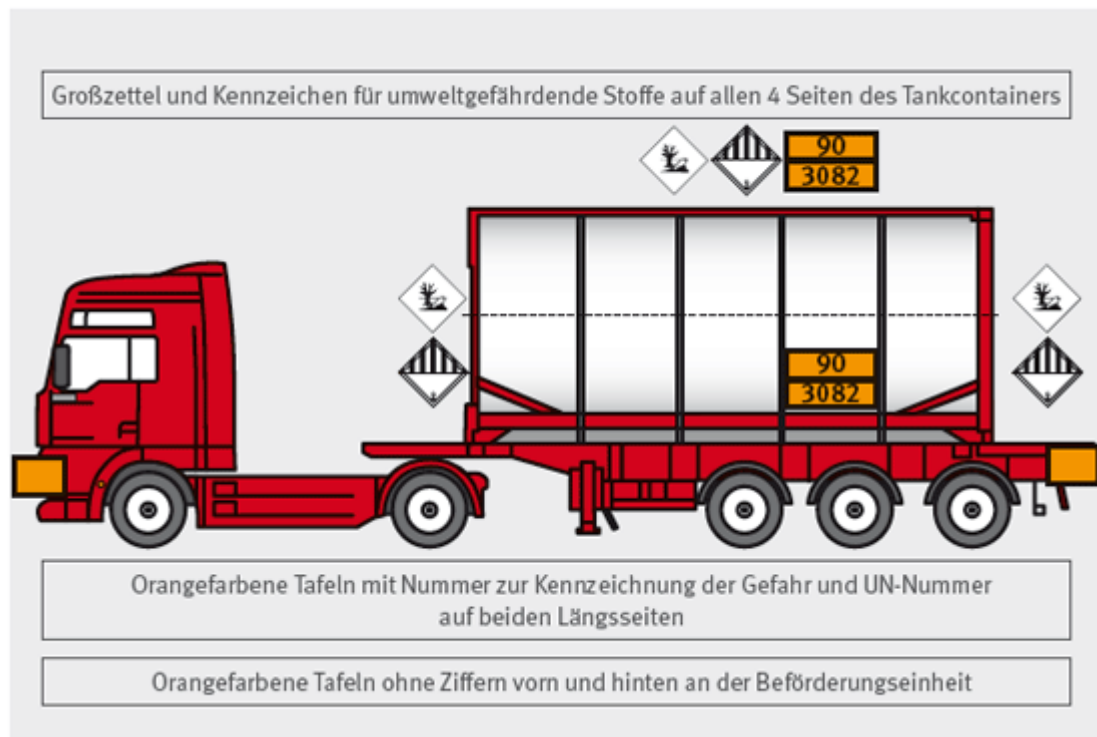
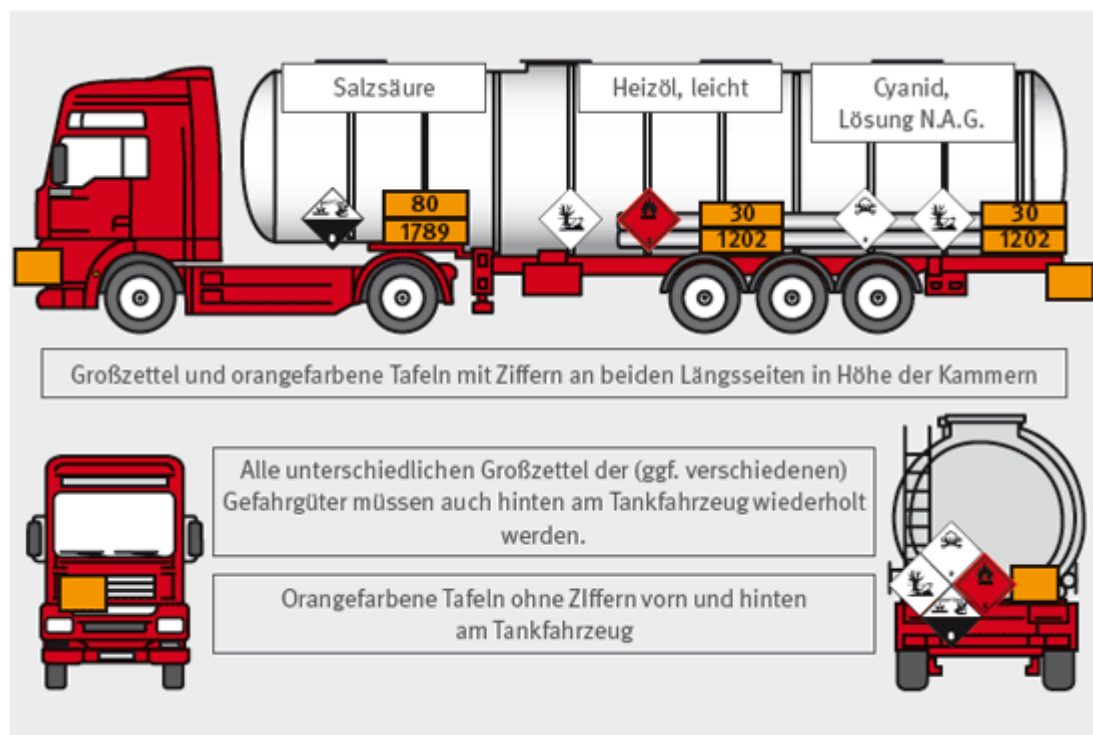


Abbildung 24: Kennzeichnung Mehrkammertankfahrzeug



Zu Einzelheiten der Kennzeichnung: Siehe Teil 5 des ADR.

Bei Seetransporten sind Besonderheiten bei der Kennzeichnung zu beachten. Hierzu ist der IMDG-Code²⁰⁾ hinzuzuziehen.

Die Großzettel, gegebenenfalls Kennzeichen für umweltgefährdende Stoffe und orangefarbene Warntafeln müssen auch bei leeren, ungereinigten Transporttanks angebracht bleiben. Nach erfolgter Reinigung müssen sie entfernt werden.

4 Abfüllstellen

In den folgenden Abschnitten werden die allgemeinen Anforderungen an Abfüllstellen beschrieben. Die Einhaltung dieser Anforderungen trägt mit dazu bei, den Schutz der Beschäftigten und der Umwelt zu gewährleisten.

4.1 Genehmigung

Anlagen setzen sich aus mehreren Funktionseinheiten zusammen, die miteinander in Wechselwirkung stehen.

Die bauliche Ausführung einer Abfüllstelle und die erforderlichen technischen sowie organisatorischen Maßnahmen hängen im Wesentlichen von den umzufüllenden Produkten ab. Sie müssen vor dem Errichten mit den zuständigen Behörden und Fachstellen abgestimmt bzw. genehmigt werden. Es ist sinnvoll, die zuständige Berufsgenossenschaft einzubeziehen.

An solche Anlagen werden Anforderungen aus verschiedenen Rechtsgebieten gestellt. Deshalb soll sich der Betreiber bereits bei der Planung mit Fachbehörden und Fachfirmen in Verbindung setzen, da zahlreiche Vorschriften und Technische Regeln zu beachten sind (insbesondere BImSchG mit Verordnungen, WHG mit AwSV, BetrSichV, GefStoffV, EBO, Unfallverhütungsvorschriften, GGVSEB, ADR/RID, LÖRüRL, ArbStättV, EBOA/BOA²¹⁾).

Auf der Abfüllstelle dürfen nur die Produkte und Transporttanks gehandhabt werden, die im Genehmigungsumfang aufgeführt sind. Werden Abfüllstellen als Bestandteil bestehender Anlagen betrieben, sind die bestehenden Genehmigungen einschließlich gegebenenfalls enthaltener Auflagen zu beachten.

4.2 Bauliche Ausführung

Der Boden der Abfüllstelle muss so beschaffen sein, dass austretende Flüssigkeit erkannt, aufgefangen und vorschriftsmäßig beseitigt werden kann. Das Auffangvolumen ist ausreichend groß zu bemessen. Die Auffangfläche der Abfüllstelle muss so beschaffen sein, dass sich alle Auslaufarmaturen des Transporttanks innerhalb der Auffangfläche befinden. Der Boden muss ausreichend fest, gegen die umzufüllenden Produkte dauerhaft beständig und undurchlässig sein. In explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1 ist darauf zu achten, dass der Durchgangswiderstand maximal 10^8 Ohm²²⁾ beträgt.

Bei der Bauausführung sind später erforderliche Sicherheits- und Schutzmaßnahmen gegen An- und Auffahren von Fahrzeugen einzuplanen.

Bei Schienenfahrzeugen sind dies z. B.:

20) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (116)

21) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (37–38), (40), (13), (14–30), (42), (44–46), (36), (114–115), (41), (8–12) und (43)

22) TRGS 727 – siehe Literaturverzeichnis Nr. (29)

- Weichen, die in abweisender Stellung verschlossen werden können,
- verschließbare Gleissperren (siehe Abbildung 25),
- Schrankenanlagen,
- Schutzhaltesignal (siehe Abbildung 26),
- Signalanlagen.

Abbildung 25: Gleissperre



Abbildung 26: Schutzhaltesignal „Sh 2“



Bei Straßenfahrzeugen sind dies z. B.:

- Bordsteine,
- Leitplanken,

- Schrankenanlagen,
- Signalanlagen.

Generell empfiehlt es sich, zur Abgrenzung der Abfüllstelle vom fließenden Verkehr eine Leitplanke als Anfahrschutz anzubringen.

Abfüllstellen sind so zu planen, dass Personen auf Verkehrswegen in direkter Nachbarschaft zur Abfüllstelle nicht gefährdet werden, z. B. bei Produktaustritten/ Leckagen, und dass Fahrzeuge die Abfüllstellen möglichst ohne Rangieren verlassen können. Das Lichtraumprofil und der Schwenkbereich der Fahrzeuge sind zu berücksichtigen.

Zusätzlich sind folgende Punkte bei der Planung zu beachten:

- EX-Zonen müssen beachtet und gekennzeichnet werden (siehe Abschnitt 4.8)²³⁾.
- Gleise müssen so verlegt werden, dass die Forderungen der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnungen der Bundesländer (Regellichtraum) und der DGUV Vorschrift 73 „Schienenbahnen“²⁴⁾ (seitlicher Sicherheitsabstand) eingehalten sind. Einzelheiten sind mit dem Landesbevollmächtigten für Bahnaufsicht bzw. dem jeweiligen Eisenbahnbetriebsleiter und der zuständigen Berufsgenossenschaft abzusprechen.
- An den Abfüllstellen müssen neben den Eisenbahnfahrzeugen ausreichend breite Verkehrswege und Bedienflächen vorhanden sein (siehe hierzu DGUV-Information 214-009²⁵⁾).
- An der Abfüllstelle muss eine ausreichende natürliche oder technische Belüftung vorhanden sein, wenn durch ein Freisetzen von Gefahrstoffen eine Gefährdung von Beschäftigten oder anderen Personen möglich ist.
- In der Nähe der Umschlagplätze dürfen sich keine Vertiefungen, wie z. B. Gruben oder Schächte, befinden, welche das Ansammeln oder Ausbreiten von schweren Dämpfen ermöglichen (Explosions- und Vergiftungsgefahr).
- Es muss eine ausreichende und für die örtlichen Gegebenheiten geeignete Beleuchtung vorhanden sein.
- Es ist darauf zu achten, dass Bediendisplays auch bei Sonneneinstrahlung gut lesbar sind.
- Fluchtwege sollen möglichst kurz sein und in einer der örtlichen Gefährdungslage angemessenen Anzahl vorhanden und gekennzeichnet sein. Sie sind so auszuführen, dass sie nicht zugestellt werden können (z. B. durch abgestellte Fahrzeuge).
- Notausgänge müssen als solche gekennzeichnet sein und sich leicht öffnen lassen. Fluchtwege und Notausgänge sind stets freizuhalten („Flucht- und Rettungsplan“ siehe Abschnitt 5.1.9)²⁶⁾.
- Angriffswege zur Brandbekämpfung müssen so angelegt und gekennzeichnet sein, dass Abfüllstellen mit Lösch- und Arbeitsgeräten schnell und ungehindert erreicht werden können.

4.3 Vorschriften für die Sicherung

Nach ADR/RID sowie nationalen Vorschriften müssen bei bestimmten Produkten (in 1.10 ADR/RID aufgelistet) Maßnahmen zur Sicherung (Security) ergriffen werden. Einzelheiten sind mit der zuständigen Behörde abzustimmen, z. B. Gewerbeaufsicht.

23) Siehe Anhang I Nr. 1.7 der Gefahrstoffverordnung und TRGS 720 – Literaturverzeichnis Nr. (14) und (23)

24) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (23) und (46)

25) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (95)

26) Siehe § 4 Abs. 4 und Anhang Nr. 2.3 der Arbeitsstättenverordnung und ASR A2.3 – Literaturverzeichnis Nr. (7) und (11)

Im Zentrum der Regelungen steht die systematische Bewertung der Risiken durch die Unternehmen bei der Beförderung gefährlicher Güter – dazu zählen insbesondere auch transportbedingte Aufenthalte – und die Umsetzung von Maßnahmen zur Sicherung gegen Missbrauch durch kriminelle und terroristische Täter.

4.4 Zugangs- und Absturzsicherungen

Kann bei Arbeiten auf dem Tankscheitel ein Absturz durch fahrzeugeigene Absturzsicherungen nach allen Seiten nicht sicher verhindert werden, ist eine der in den folgenden Abschnitten beschriebenen Einrichtungen erforderlich²⁷⁾.

Achtung

Bei der Bewertung des Absturzrisikos ist auch die Sturzgefahr in das Behälterinnere durch geöffnete Domdeckel (z. B. bei der Probenahme) zu berücksichtigen.

Abbildung 27: Bühne mit Ladebrücke



27) Siehe Anhang Nr. 2.1 der Arbeitsstättenverordnung und § 15 der DGUV Vorschrift 70 – Literaturverzeichnis Nr. (8) und (45)

Abbildung 28: Arbeiten mit Absturzsicherung



4.4.1 Bühnen mit Ladebrücken

Um einen sicheren Zugang zu dem Tankscheitel zu ermöglichen, werden Abfüllstellen üblicherweise mit ortsfesten Bühnen errichtet. Auf einen Zugang über die Steigleitern des Transporttanks soll aufgrund der Absturzgefahren und fehlenden Fluchtmöglichkeiten nach Möglichkeit verzichtet werden, zumal die Bedienenden in der Regel neben persönlichen Schutzausrüstungen auch noch Handwerkszeug mitführen müssen.

Die Bühnen verlaufen parallel neben den Gleisen beziehungsweise der Fahrbahn in Scheitelhöhe der Transporttanks und sind allseitig mit Geländern ausgerüstet. Von der Bühne führen ausklappbare Stege (Ladebrücken) mit Geländern auf die Arbeitsbühnen der Tanks. Die Ladebrücken können mit einem den Bereich des Domdeckels allseitig umschließenden Geländer ausgerüstet sein.

Um einen Absturz sicher zu verhindern, muss das an der Ladebrücke angebrachte Geländer mindestens Fußleiste, Knieleiste sowie eine Absturzsicherung in 1 m Höhe besitzen. Es muss sichergestellt sein, dass zwischen unterer Leiste und den feststehenden Bauten des Kesselwagens der Spalt max. 25 cm Höhe aufweist, da sonst die Gefahr besteht, dass knieende Personen unter dem Schutzgitter hindurch abstürzen. Trifft das nicht zu, sind persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz zu benutzen (z. B. Auffanggurt mit Falldämpfer und Verbindungsseil zum vorgegebenen Haltepunkt – siehe Abschnitt 5.2.6).

Da Transporttanks unterschiedliche Bauarten und Geometrie haben, muss sichergestellt sein, dass das in die Ladebrücke integrierte Geländer einen Absturz von allen an der Abfüllstelle gehandhabten Transporttank-Typen sicher verhindert. Ist dies nicht der Fall, so ist als Ergänzung die Möglichkeit zur Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz einzurichten.

Zur Absturzsicherung sind Klapptüren von Schutzkörben nach innen schwenkend, mit Fuß- und Knieleiste sowie mit einer selbstständig wirkenden Rückstelleinrichtung auszuführen. Klappbügel müssen mit einer im geschlossenen Zustand selbstsichernden Einrichtung versehen sein, damit der Bügel nicht versehentlich angehoben werden kann (z. B. mit dem Rücken, wenn eine Person aus einer knieenden Position aufsteht).

Bei einer Ladebrücke ist organisatorisch sicherzustellen, dass die Ladebrücke in der oberen Endstellung arretiert ist, bevor der Transporttank bewegt wird, um eine Beschädigung von Ladebrücke, Transporttank und anderen Einrichtungen zu vermeiden. Empfohlen wird eine Abfrage der Endstellung (Positionsschalter) mit Anzeige für das Bedienpersonal („Freigabe zum Abziehen des Transporttanks“). Die Ladebrücke ist so einzurichten, dass in der oberen Endstellung das Lichtraumprofil der Transporttanks freigehalten wird. Für eine sichere Bedienung ist die Ladebrücke so einzurichten, dass keine Quetschgefahr besteht. Bei handbedienten Ladebrücken ist aus

ergonomischen Gründen dafür zu sorgen, dass zum Ausgleich des Gewichts der Ladebrücke ein Kraftausgleich oder ein Dämpfer installiert ist.

4.4.2 Spezialeiter mit Geländer

Werden Transporttanks nur gelegentlich befüllt oder entleert, eignen sich als Absturzsicherung für Tätigkeiten im Bereich des Domdeckels ortsbewegliche Leitern mit fest angebautem Bühnengeländer.

Die beweglichen Leitern müssen eine Einrichtung zum Sichern (Feststellen) gegen unbeabsichtigte Bewegung haben. Werden die Leitern im Bereich von Verkehrswegen anderer Fahrzeuge aufgestellt, sind Maßnahmen zu treffen, dass die Leitern nicht durch Fahrzeuge angefahren werden können.

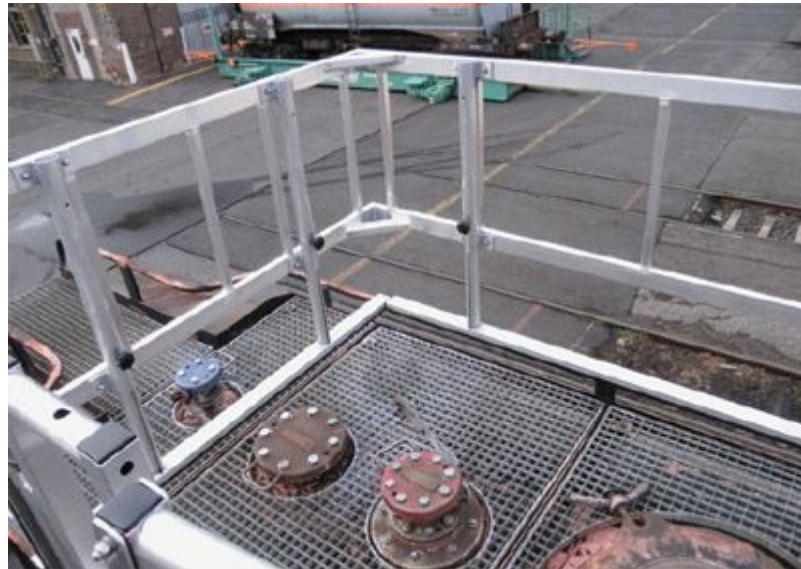
Achtung

Beim Einsatz von Ladebrücken und Spezialeitern ist darauf zu achten, dass sich aufgrund der Höhe des Spaltes zwischen unterer Schutzkorbleiste und Transporttank keine Absturzgefahr ergibt.

Abbildung 29: Spezialeiter mit absenkbarer Fußleiste



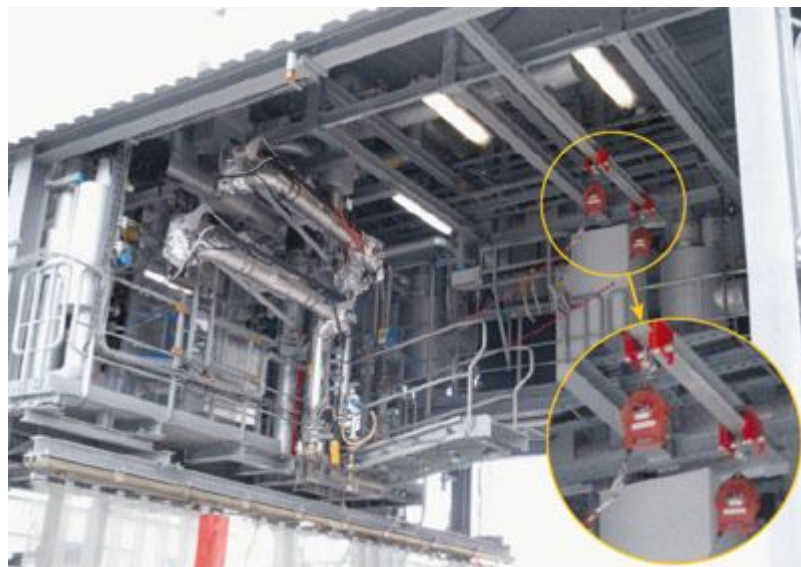
Abbildung 30: Absenkbare Fußleiste der Spezialleiter



4.4.3 Anschlageinrichtung mit beweglicher Führung

In Längsrichtung zu dem Transporttank ist ausreichend hoch und möglichst in Fahrbahnmitte oberhalb des Tankscheitels eine Schiene fest montiert oder ein Drahtseil straff gespannt. Auf der Schiene bzw. auf dem Drahtseil laufen Rollwagen, die von der gesicherten Person so mitgezogen werden können, dass sich der Anschlagpunkt immer oberhalb der Position der Person befindet. Wenn sichergestellt ist, dass nur an einer Stelle gearbeitet wird, ist auch ein Anschlagpunkt ohne bewegliche Rollen möglich. Der Zugang auf den Transporttank erfolgt üblicherweise von der Arbeitsbühne aus über eine Ladebrücke. Die Anschlageinrichtung ist so zu konzipieren, dass die Bedienenden sich bereits auf der Arbeitsbühne vor Betreten der Ladebrücke sichern können (Einhängen des angelegten Sicherungsgeschirrs in das Seil der Absturzsicherung) – siehe auch Abschnitt 5.2.6.

Abbildung 31: Anschlageinrichtung mit beweglicher Führung



4.5 Abfülleinrichtungen

Einer der wichtigsten Faktoren bei der Planung ist die Ausführung der Verbindung zwischen stationären, d. h. festinstallierten und beweglichen Teilen zum Befüllen oder Entleeren der Transporttanks. Abfülleinrichtungen sind so zu bauen, dass sowohl die Anforderungen an Systemdichtheit, Verwendungssicherheit sowie mechanische und chemische Beständigkeit als auch ergonomische Faktoren berücksichtigt sind.

4.5.1 Produkt-, Behälter- und Anschluss-Verwechslungen vermeiden²⁸⁾

Beim Befüllen und Entleeren von Transporttanks ist sicherzustellen, dass

- es sich um das richtige Produkt handelt, das umgefüllt werden²⁹⁾ soll,
- der Behälter (Transporttank bzw. Lagertank des Betriebs) auch der ist, aus dem abgefüllt werden soll,
- der aufnehmende Behälter auch der ist, in den abgefüllt werden soll.

Hierzu sind technische und organisatorische Maßnahmen erforderlich, z. B.

- Technische Identifizierung der Tanks, (z. B. mittels Kamerasystemen, RFID),
- Kontrolle der Ladepapiere,
- Kontrolle der Behälterbeschriftung,
- Kontrolle der Behälteranschlüsse auf Eindeutigkeit der Kennzeichnung,
- nicht verwechselbare Anschlüsse,
- Verriegelungssysteme (siehe Abbildung 32),
- Kontrolle der korrekten Stellung der Handarmaturen (Kugelhähne mit Hebel),
- Inline-Identitätsmessung (siehe Abbildungen 33 und 34) als ergänzende Maßnahme,
- Entnahme und Analyse einer Probe.

Abbildung 32: Mit einem Vorhängeschloss gesichertes Verriegelungssystem an der Belade-/Entladeanlage (links)



28) Siehe Abschnitt 4.8 im Merkblatt T 025 „Umfüllen von Flüssigkeiten“ – Literaturverzeichnis Nr. (74)

29) Siehe Merkblatt T 026 „Probenahme“ – Literaturverzeichnis Nr. (75)

Abbildung 33a: Inline-Identitätskontrolle

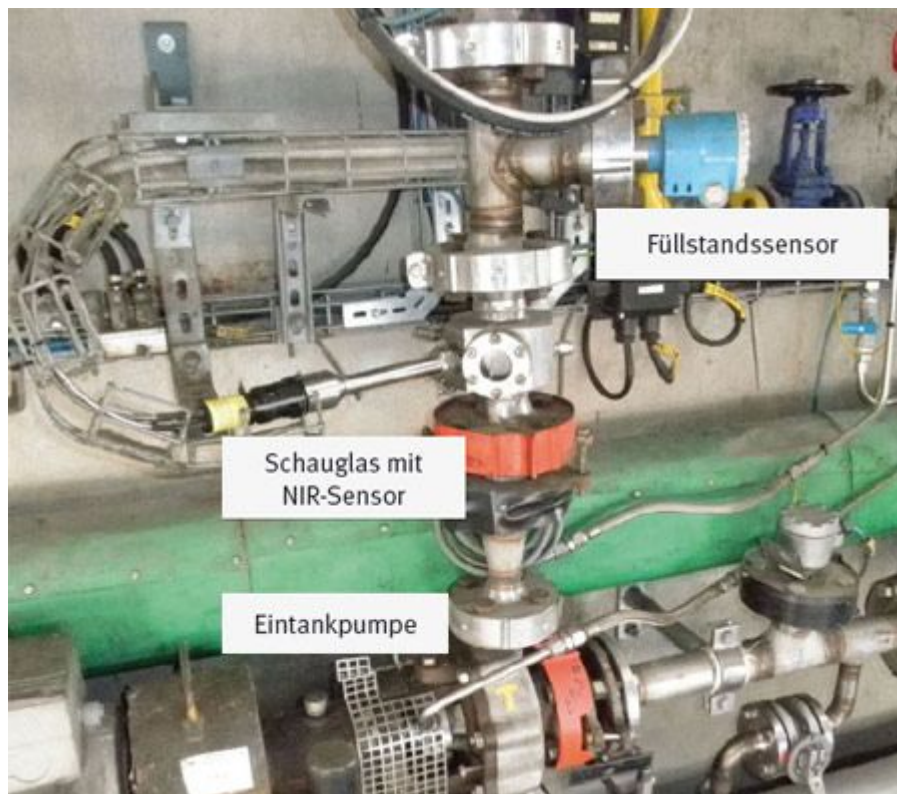
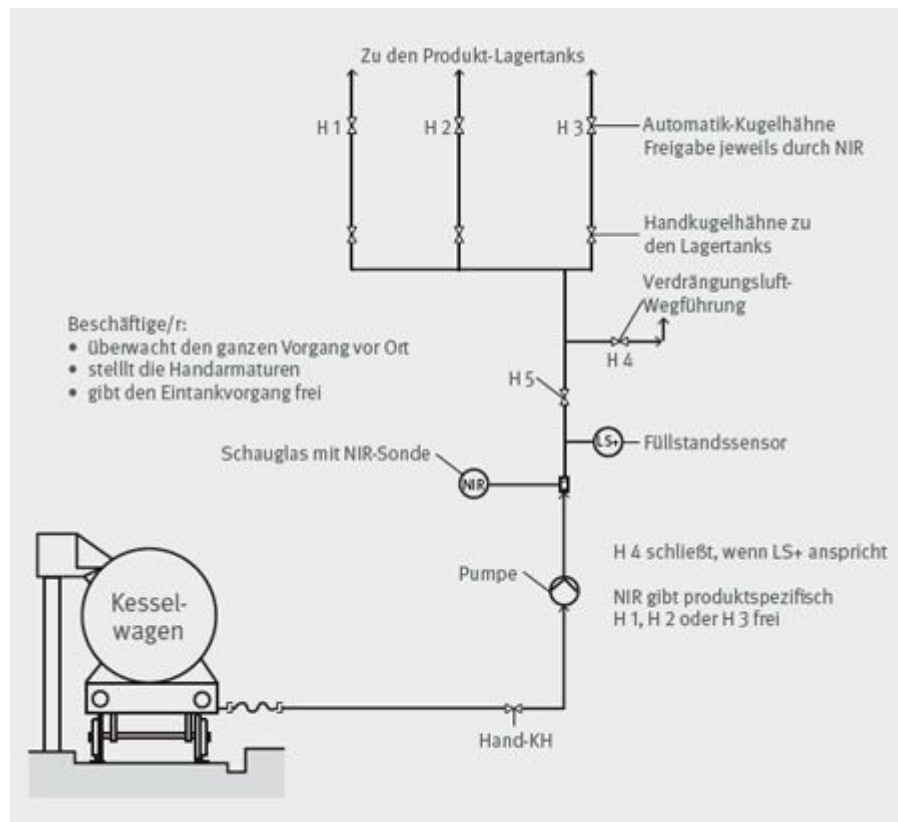


Abbildung 33b: Prinzipskizze Inline-Identitätskontrolle: Nach Messung der Sonde auf Stoffidentität wird der entsprechende Kugelhahn zum Tanklager freigeschaltet



4.5.2 Werkstoffe

Pumpen, Schlauchleitungen, Anschlussstücke, Rohrleitungen, Dichtungen müssen ebenso wie der Transporttank (siehe Abschnitt 6.4.1) den zu erwartenden mechanischen, thermischen und chemischen Beanspruchungen standhalten.

4.5.3 Ausrüstung

4.5.3.1 Anschlussleitungen, Kupplungen und Adapterstücke

Die am Transporttank angeschlossenen Leitungen müssen ausreichend beweglich sein. Für das Befüllen und Entleeren von Transporttanks können Gelenkarme, Schlauchleitungen oder eine Kombination beider verwendet werden. Die Auswahl hängt vor allem ab von

- den Produkteigenschaften,
- der vorgegebenen Förderleistung und
- der Bauweise der Tanks.

Achtung

Schlauchleitungen, die sich im Bodenbereich befinden, stellen eine Stolpergefahr dar.

Schlauchleitungen haben ein nicht unerhebliches Gewicht. Die Handhabung von Schlauchleitungen, insbesondere unter beengten Verhältnissen, kann daher zu ergonomischen Belastungen der Beschäftigten führen.

Abbildung 34: Gelenkarm in Verladestellung (links) und Parkstellung (rechts)



Abbildung 35: Befüllen über Dom: Doppelgelenkarm mit Gaspendelleitung



Bei der Montage aller stationären Teile ist auf die Einhaltung von Regellichtraum und seitlichen Sicherheitsabständen (siehe Abschnitt 4.2) zu achten.

Zum Befüllen und Entleeren verwendete Schlauchleitungen und Dichtungsmaterialien müssen gegen die umzufüllenden Produkte beständig sein und für die mechanischen Belastungen und Druckbelastungen bei Pumpvorgängen sowie beim An- und Abschließen ausgelegt sein. Für den Umgang mit Schlauchleitungen siehe Merkblatt T 002 „Schlauchleitungen – Sicherer Einsatz“ (DGUV Information 213-053)³⁰⁾. Dort werden auch die Konstruktionsmerkmale und die Auswahl geeigneter Schlauchleitungen erläutert.

30) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (71)

Gaspendelleitungen dürfen während des Befüllens und Entleerens nicht abgesperrt werden. Technisch ist dies z. B. bei der Verwendung eines Doppelgelenkarmes einfach realisierbar mittels einer gegenseitigen mechanischen Verriegelung der Absperrarmaturen von Füll- und Gaspendelleitungen.

Der Einsatz einer Schnellschlussarmatur in der Befüllleitung (selbsttätig schließend oder – möglichst aus sicherer Entfernung – manuell bedient) ist, sofern nicht vorgeschrieben, zu empfehlen. Eine druckmäßige Überbeanspruchung von Leitungen und Armaturen beim Schließen der Armaturen (Joukowski-Stoß³¹⁾) lässt sich durch gedrosseltes Schließen der Armaturen verhindern.

Damit Bedienende beim An- und Abkuppeln der Leitung gegen austretendes Produkt (Nachlauf, gegebenenfalls Fehler in der Steuerung mit Öffnen von Automatikarmaturen) geschützt sind, ist in der Befüllleitung möglichst nahe an der Anschlussstelle eine Handarmatur vorzusehen.

Zum sicheren Entleeren muss für einen Druckausgleich gesorgt sein (z. B. durch ein Belüftungsventil). Wenn aus Gründen des Brand- und Explosions- oder des Immissionsschutzes das Gaspendelverfahren angewendet werden muss, sind Tanks mit entsprechenden Stutzen einzusetzen.

Die Dichtheit der Verbindung hängt sowohl von der Maß- und Formhaltigkeit der Kupplung als auch von der Auslegung der Dichtelemente ab. Ebenfalls wichtig ist die Maß- und Formhaltigkeit der Verbindungsteile. Beschädigungen und Verschleiß können die Dichtheit der Verbindung nachteilig beeinflussen; dies kann zu Gefährdungen führen. Daher sind Kupplungsstücke wiederkehrend auf einwandfreien Zustand zu prüfen. Die Dichtelemente sind vor jedem Verbinden im Rahmen einer Sichtkontrolle zu überprüfen und gegebenenfalls auszutauschen.

Die Kupplungen müssen ergonomisch gut handhabbar sein.

Kupplungen müssen so ausgeführt sein, dass sie einrasten, sich nicht selbst lösen und nur durch die Bedienenden gezielt getrennt werden können. Sämtliche Verbindungen dürfen während der Förderung nicht getrennt werden.

Es ist darauf zu achten, dass die verwendeten Komponenten zueinander kompatibel sind.

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Verriegelung (Spannringhebel o. Ä.) in der Endposition einrastet, da ansonsten keine sichere Verbindung gegeben ist.

Verbleibt der Spannringhebel, über den die Verbindung angezogen und gesichert wird, in einer ungünstigen Position, kann dies das vollständige Öffnen des Austragsschiebers verhindern.

Im Falle der nachträglichen Korrektur des Sitzes des Spannringhebels kann es durch das Lösen der Verbindung zu einem Produktaustritt kommen.

Achtung

Das vollständige Umlegen des Spannringhebels führt zur Verzahnung von Spannring und Kupplungsgehäuse und verhindert so das unbeabsichtigte Lösen der Schlauchleitungen durch nicht vorhersehbare Einflüsse wie Impulse, Schwingungen und auch menschliche Fehlhandlungen. Aufgrund der Einbausituation ist ein vollständiges Umlegen des Spannringhebels gegebenenfalls nicht möglich (z. B. Rohrstützen zu kurz). In diesem Fall ist die Verbindung nicht gesichert, was zu einem unbeabsichtigten Lösen der Verbindung führen kann. Bereits bei der Gestaltung des Tankanschlusses ist daher darauf zu achten, dass die Baulängen von Spannringhebel und Rohrstützen zueinander passen.

Das vollständige Umlegen des Spannringhebels muss möglich sein!

Beim Befüllen und Entleeren von Transporttanks für Flüssigkeiten werden häufig Adapterstücke verwendet, um Tanks und Schlauchleitungen miteinander verbinden zu können. Insbesondere bei der Entladung von

31) Siehe Anhang 1

Gefahrstoffen kann es durch Fehlbedienung oder Verwendung nicht zueinander passender Kupplungsstücke während des Förderstromes zu einem Produktaustritt kommen.

Adapterstücke (Übergangsstücke/Passstücke) sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Ist dies nicht möglich, sind für die Anschlussleitungen, Kupplungen sowie Produkte geeignete Adapterstücke zu beschaffen, an der Abfüllstelle bereit zu halten und regelmäßig zu prüfen. Bei der Auswahl der Adapterstücke ist insbesondere auf eine sichere und dichte Verbindung sowie auf einen ordnungsgemäßen Zustand der Dichtungen zu achten.

Nach dem Befüllen ist das Leitungssystem vor dem Lösen der Kupplungen so weit wie möglich zu entleeren, z. B. mit Schwerkraftentleerung, Leerdrücken oder Restentleerung mittels einer Pumpe (beispielsweise bis der Trockenlaufschutz der Pumpe anspricht). Die Leitungsführung ist so zu gestalten, dass kein Produkt im Leitungssystem zurück- und eingeschlossen bleibt (nach Möglichkeiten durch Schwerkraft leitungsintern leerlaufen lassen).

Trotzdem kann sich zwischen dem Austragsschieber und dem nächsten leitungsseitigen Absperrorgan noch Restprodukt befinden, das beim Lösen der Verbindung freigesetzt werden kann und üblicherweise aufzufangen ist. Bei der Festlegung von Schutzmaßnahmen und bei der Auswahl der persönlichen Schutzausrüstungen ist dies zu berücksichtigen.

4.5.3.2 Befüllungsmöglichkeiten

Transporttanks können von oben über den Füllstutzen, das Steigrohr, den Dom oder über die unteren Armaturen befüllt werden.

Befüllung über Füllstutzen, Steigrohr oder untere Armaturen

Die Anschlussleitungen können geflanscht oder über Kupplungen verbunden werden. Bewährt haben sich tottraumfreie Kupplungen (Trockenkupplungen) mit beidseitig integrierten Armaturen und gegebenenfalls selbstständig schließenden Dichtflächen, bei denen sich die Armaturen erst öffnen lassen, wenn die Leitungen arretiert verbunden sind, und die sich erst lösen lassen, wenn die Handarmaturen beidseitig geschlossen sind.

Muss mit Übergangsstücken gearbeitet werden, ist darauf zu achten, dass geeignete Dichtungstypen zur Verfügung stehen.

Achtung

Beim Befüllen über Füllstutzen, Steigrohr oder die untere Armatur ist unbedingt darauf zu achten, dass die Abgas- oder Gaspendedalarmatur geöffnet ist. Es besteht die Gefahr, dass sich in dem Transporttank unzulässiger Überdruck bildet.

Befüllung über Domdeckel

Die Befüllung erfolgt über einen in den Befüllarm integrierten Konus, der das Befüllsystem nach außen abdichtet (siehe Abbildung 37). Die Bewegung des Schwenkarmes erfolgt entweder handgeführt oder hydraulisch/pneumatisch fernbedient. In den Konus sind die Abgaspendedelleitung und die Überfüllsicherung integriert. Um ein sicheres Aufliegen des Konus auf dem Domloch während des Befüllvorganges zu gewährleisten, hat es sich bewährt, den Konus pneumatisch anzudrücken. Es empfiehlt sich, die Position des aufliegenden Konus über einen Positionsschalter (z. B. mechanische Überwachung mit Kontaktstift) oder die Andruckkraft (Drucksensor am Pneumatikzylinder) zu überwachen und gegebenenfalls mit dem Produktzulauf zu verschalten (Abschaltung, wenn Konus nicht ordnungsgemäß aufliegt). Um eine Dichtheit des Systems zu gewährleisten, kann der Befüllkonus mit einer Blähmanschette ausgestattet sein.

Die Befüllung kann auch ohne Abgaspendedelleitung über einen freien Ablauf in den Tank erfolgen, wenn damit keine Gefährdungen durch die Produkte, entstehende Aerosole und deren entweichende Dämpfe verbunden sind (Explosionsschutz, Gefahrstoffexposition, Emissionsaspekte).

Achtung

Bei der Überfüllsicherung ist zu beachten, dass es beim Befüllen zu Schwallbewegungen kommt, die eine korrekte Funktion der Überfüllsicherung beeinträchtigen können.

Achtung

Vor dem Befüllen ist in jedem Fall der korrekte Sitz des Befüllkonus von den Bedienenden zu überprüfen, damit es nicht zu einem Produktaustritt kommt.

4.5.3.3 Entleermöglichkeiten

In Abhängigkeit von ihrer Bauart können Transporttanks von oben über ein Steigrohr oder von unten entleert werden (siehe Abbildungen 52–54 in Anhang 2).

Schwerkraftentleerung

Aufgrund des Höhenunterschieds der Behälter läuft die Flüssigkeit ohne Fremdenergie in den tieferstehenden Behälter.

Entleeren durch Abpumpen

Zur Auswahl stehen z. B. selbstansaugende Pumpen (Seitenkanalpumpen) und Kreiselpumpen mit oder ohne Ansaugbehälter in beheizter oder unbeheizter Ausführung. Ein Produktaustritt wird z. B. mittels doppelwirkender Gleitringdichtung, Antrieb mittels Magnetkupplung oder durch einen Spaltrahmotor verhindert. Die Auswahl der für den Einzelfall geeigneten Pumpe erfolgt zweckmäßigerweise unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen (Dichtheitskriterien, Materialbeständigkeit, Explosionsschutz,) mit den Pumpenherstellern.

Achtung

Beim Entleeren durch Abpumpen ist unbedingt darauf zu achten, dass der Gaspindelanschluss oder der Domdeckel geöffnet ist. Es besteht die Gefahr, dass sich unzulässiger Unterdruck bildet.

Druckentleerung (Entleeren mit Fördergas, „Drücken“)

Um den Transporttank nach dem Entleeren und bei Notfällen entspannen zu können, ist eine Entspannungsvorrichtung bestehend aus Absperrarmatur und Abgasleitung in der Fördergasleitung möglichst nahe des Druckstutzens zu installieren. Das Entspannungssystem ist so auszulegen, dass es durch den Entspannungsabgasstrom nicht überlastet wird.

Ist der Druck in der Fördergasleitung höher als der zulässige Betriebsdruck des Tanks, muss die Leitung mit Druckminderarmatur, Manometer und Sicherheitsventil ausgerüstet sein. Der Ansprechdruck des Sicherheitsventils darf den maximalen Betriebsdruck nicht überschreiten, (siehe unter „Höchster Betriebsdruck“ in Anhang 1).

Achtung

Bei einer Druckentleerung besteht eine erhöhte Gefahr, dass das Entleersystem zum Start der Entleerung zwar dicht ist, bis zum Erreichen der Druckkonstanz aber Leckagen auftreten können.

Zur Auslegung des anlagenseitigen Sicherheitsventils muss der maximale Gasmengenstrom bekannt sein; gegebenenfalls ist eine Begrenzungsblende in die Gaszuführung einzubauen.

Hinweise zur Auswahl des für den Einzelfall geeigneten Verfahrens und von Schutzmaßnahmen gibt Anhang 3.

4.5.3.4 Heizungseinrichtungen

Es gibt Tanks, deren Heizsysteme für das Aufheizen des Ladegutes elektrisch, mit Wasserdampf, Warmwasser oder Wärmeträgeröl betrieben werden. Das Bedienpersonal kann durch heiße Oberflächen oder austretende Heizmedien gefährdet werden.

- Bedienungsanleitung des Tankherstellers/Betriebsanweisung beachten.
- Die am Transporttank angebrachten Warnhinweise für die Beheizung beachten.
- Leitungen für Heizmittel und Kondensat so verlegen, dass das Heizsystem bei geöffneten Armaturen entleert werden kann.
- Armaturen und Anschlussvorrichtungen so auswählen, dass kein unbeabsichtigter Austritt des Heizmediums erfolgt und sich die Kupplungstücke nicht selbstständig lösen können.
- Zuleitungssystem so gestalten, dass ein Lösen der Verbindungen im drucklosen Zustand bei abgesperrter Zufuhr des Heizmediums erfolgt. Der Zustand des Systems muss leicht erkennbar sein (Leitung drucklos, Medienzufuhr abgesperrt).
- Heizmittelaustritt so gestalten, dass das Heizmittel gefahrlos abgeleitet wird, d. h. nicht über Bedien- oder Verkehrsflächen (Gefahr der Glatteisbildung).
- Der maximale Betriebsüberdruck der Heizeinrichtung darf nicht überschritten werden.
- Maßnahmen gegen unzulässig hohen Druckanstieg im Tank durch Aufheizen des Ladegutes treffen (z. B. Belüftung, Gaspendingung, Sicherheitsventil).
- Maßnahmen gegen unzulässigen Unterdruck im Tank während des Abkühlens treffen (z. B. Belüftung, Gaspendingung, Sicherheitsventil).
- Alle beheizten Teile im Arbeitsbereich isolieren (Berührungsschutz).
- Bei Heizeinrichtungen (Dampf, Heißwasser) nach dem Entleeren entwässern.
- Beim Betreiben elektrischer Heizungen in explosionsgefährdeten Bereichen Maßnahmen des Explosionsschutzes beachten (siehe Abschnitt 4.8).
- Vorgaben zur Produkttemperatur beachten. Falls relevant: Temperatur kontrollieren (z. B. für Pumpbarkeit/ Viskosität).

Sollen Tanks aufgeheizt werden, ist unbedingt sicherzustellen, dass die maximal erreichbare Heiztemperatur keine Reaktionen des Tankinhaltes (Polymerisation, Zersetzungsreaktion etc.) auslösen kann. Dabei sind auch gegebenenfalls mögliche lokale Temperaturspitzen zu berücksichtigen.

Hinweis: zahlreiche Kesselwagen und Container sind mit auf der Kesseloberfläche angebrachten Thermometern versehen, mit denen die Produkttemperatur orientierend ermittelt werden kann. Diese Temperaturanzeige ist aber zur Kontrolle, dass zersetzungsfähige Produkte thermisch nicht überheizt werden, nicht geeignet.

4.5.3.5 Probenahme

Einrichtungen zur Probenahme sollen sicherstellen, dass eine repräsentative Probe ohne Gefährdung von Personen, Umwelt und Sachen gezogen werden kann. Hinweise enthält das Merkblatt T 026 „Probenahme – Flüssigkeiten“³²⁾.

Von einer Probenahme über den Domdeckel wird aufgrund der Gefährdung (Absturz in oder vom Tank, offene Handhabung von Gefahrstoffen mit Gefahr einer Exposition,) abgeraten.

Empfehlenswert ist, dass eine Probe bei der Abfüllung gezogen und separat, beispielsweise in einem außenliegenden Kasten, mitgesendet wird.

Achtung

Sollte die Probenahme über den Domdeckel erfolgen, so ist dabei zu beachten, dass der Domdeckel durch Restdruck im Behälterinneren bei unsachgemäßem Öffnen plötzlich aufschlagen kann.

Bei der Probenahme sind unbedingt die erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen zu tragen!

4.6 Sicherheitseinrichtungen

4.6.1 Verriegelungssysteme

Sicherheitseinrichtungen, Potentialausgleich, Bedienungselemente und Aktoren (z. B. automatische Armatur) werden in einer logischen Abfolge verriegelt (z. B. mit Schlüsseln oder steuerungstechnisch). Die Verriegelung bewirkt in der Regel, dass sich das Ventil zum Befüllen oder Entleeren eines Lagertanks nur öffnen lässt, wenn das Befüll- oder Entleersystem im ordnungsgemäßen Zustand ist (z. B. alle Leitungen angeschlossen, Abgasweg geöffnet, Erdungszange angeschlossen, Gleissperre aufgelegt etc.).

4.6.2 Anlagen-Aus-Systeme

Befüll- und Entleervorgänge müssen im Gefahrfall von einem sicheren Ort, der schnell und ungehindert erreichbar ist, unterbrochen werden können. Üblicherweise werden die Anlagen-Aus-Taster außerhalb des Gefahrenbereiches im Bereich der Fluchtwege positioniert.

4.6.3 Überfüllsicherungen

Das Überfüllen von Transporttanks ist durch geeignete technische Maßnahmen zu verhindern. Durch ein Mengenerfassungssystem wird die Befüllung bei Erreichen der Sollmenge (Mengenvoreinstellung des verladeseitigen Zählers) unterbrochen.

Zur sicheren Unterbrechung des Befüllstromes bei Störungen des Befüllsystems oder zu hoher Mengenvorwahl ist zusätzlich zu der Mengennmessung eine unabhängige Überfüllsicherung zu installieren. Geeignete Überfüllsicherungen sind z. B. Universal-Messaufnehmer mit Schwingsonde für die Grenzstanddetektion in

32) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (75)

Flüssigkeiten aller Art, Ultraschallsonden oder Perlsonden. Es wird empfohlen, den Abschaltpunkt der Überfüllsicherung so zu wählen, dass der maximal zulässige Füllungsgrad nicht überschritten wird – dabei ist der Produktnachlauf bis zum Schließen der Armaturen zu berücksichtigen.

Es ist sicherzustellen, dass die Überfüllsicherungen eine drohende Überfüllung auch erfassen können und sich nicht in einer „Gasglocke“ befinden.

Abbildung 36: Überfüllsicherung (offenes System)

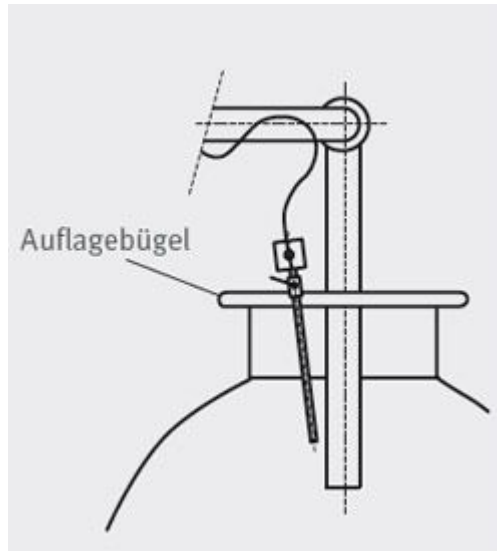
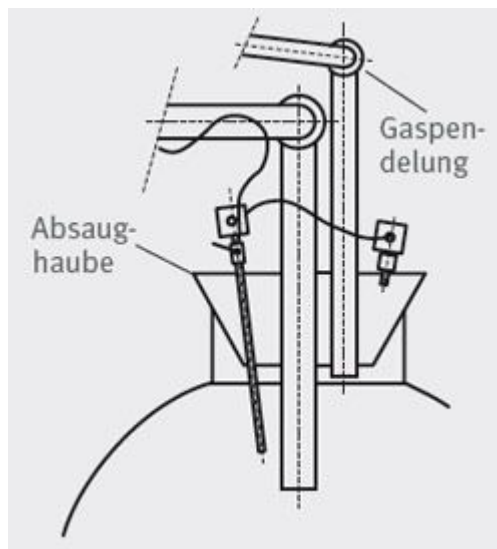


Abbildung 37: Überfüllsicherung (geschlossenes System)



4.6.4 Abreißsicherungen

Die Abreißsicherung ist eine Sollbruchstelle, die vor Gefahren durch Produktaustritt beim Abreißen der Transporttankanschlüsse und -leitungen schützen soll. Abreißsicherungen sind z. B. ein Federbein (siehe

Abbildung 38) oder eine Verriegelung mit anderen Sicherheitseinrichtungen, die mechanisch, hydraulisch, pneumatisch oder elektrisch die sofortige Unterbrechung des Produktstromes bewirken.

Abreißeinrichtungen sind zusätzliche Sicherungseinrichtungen, die im Einzelfall vorgeschrieben sind oder vorgeschrieben werden können.

Beispiele zeigt das Merkblatt T 002 „Schlauchleitungen“ (DGUV Information 213-053)³³⁾.

Abbildung 38: Federbein (Bewegungssensor)



4.6.5 Spezialarmaturen

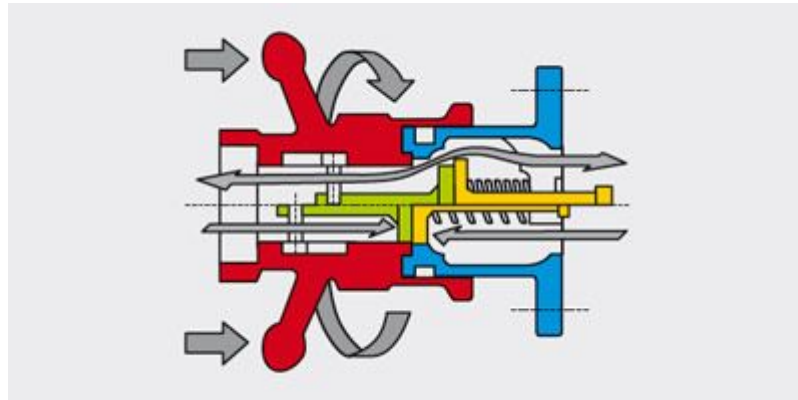
Spezialarmaturen tragen dazu bei, unbeabsichtigtes Austreten gefährlicher Produkte zu verhindern. Beispiele zeigt das Merkblatt T 002 „Schlauchleitungen“ (DGUV Information 213-053). Bei ihrem Einsatz ist mit einem erhöhten Druckverlust zu rechnen. Spezialarmaturen sind z. B.:

Trockenkupplungen

Das sind Kupplungen, die beim Abkuppeln selbsttätig beidseitig absperren und leckagefrei getrennt werden (siehe Abbildung 39).

33) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (71)

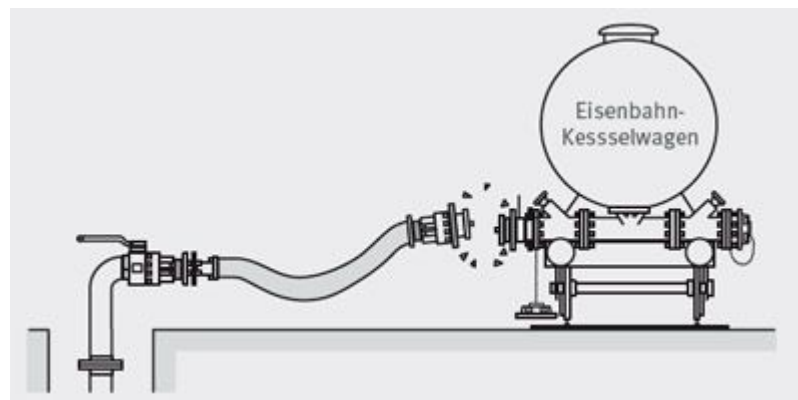
Abbildung 39: Trockenkupplung – Funktionsprinzip auf Tellerventilbasis (geöffnet und geschlossen)



Not-Trenn-Systeme oder Sicherheitstrennkupplung

Sie dienen dazu, z. B. beim unbeabsichtigten Verschieben eines angekuppelten Kesselwagens, das Verladesystem so zu trennen, dass weder Produkte austreten noch Anschlussleitungen zerstört werden (siehe Abbildung 40).

Abbildung 40: Abreißkupplung mit Bruchelement



4.6.6 Notduschen

4.6.6.1 Körpernotduschen

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung hat die Unternehmerin oder der Unternehmer auch zu ermitteln, ob in unmittelbarer Nähe der Abfüllstelle, aber außerhalb des Gefahrenbereichs, leicht zugänglich eine Körpernotdusche frostsicher installiert werden muss³⁴⁾.

34) Siehe § 25 der DGUV Vorschrift 1 – Literaturverzeichnis Nr. (44)

Abbildung 41: Rettungszeichen E 012 „Notdusche“



Notduschen sind vorzugsweise mit Wasser von Trinkwasserqualität zu versorgen. Sie sind so einzurichten, dass alle Körperzonen sofort mit ausreichenden Wassermengen überflutet werden können (mindestens 30 l/min). An Körpernotduschen muss das Bedienungselement der schnell öffnenden Absperrarmatur leicht erreichbar und verwechslungssicher angebracht sein. Die Öffnungsrichtung muss eindeutig erkennbar sein. Die Armatur darf, einmal geöffnet, nicht selbsttätig schließen. Ketten zum Öffnen sind nicht zulässig. Funktionsprüfungen sind monatlich durchzuführen und zu dokumentieren. Der Standort von Körpernotduschen muss durch das Rettungszeichen „Notdusche“ gekennzeichnet sein (siehe Abbildung 41). Es empfiehlt sich, die Körpernotdusche deutlich in auffälliger Farbe (gelb oder orange-rot als Fluoreszenzfarbe) zu gestalten (siehe Abbildung 42). Der Zugang ist ständig freizuhalten.

Es sind Maßnahmen gegen Bakterienbefall und Verkeimung zu treffen, z. B. regelmäßiges Durchspülen.

Idealerweise wird beim Auslösen der Notdusche ein Alarm ausgelöst, z. B. in Form einer Meldung an die Messwarte.

Bei ätzenden Produkten kann es empfehlenswert sein, zusätzlich zu Körper- und Augennotduschen, mit Wasser gefüllte und mit Folie abgedeckte Sprungwannen aufzustellen. Das Wasser ist aus hygienischen Gründen regelmäßig zu erneuern, z. B. indem ständig Wasser durch die Wanne strömt.

Abbildung 42: Auffällig gestaltete begleitbeheizte Körpernotdusche mit angeschlossener Augennotdusche



Bei bestimmten Stoffen, wie zum Beispiel Flusssäure oder Phenol, kann es erforderlich sein, spezielle Gegenmittel (Antidote) oder Mittel zur Dekontamination bereitzuhalten. Informationen dazu bieten die Merkblätter M 005 „Fluorwasserstoff, Flusssäure und anorganische Fluoride“ (DGUV Information 213-071) und Merkblätter M 018 „Phenol, Kresole und Xylenole“ (DGUV Information 213-095)³⁵⁾. Die richtige Anwendung dieser Gegenmittel und Dekontaminationsmittel ist regelmäßig zu unterweisen.

4.6.6.2 Augennotduschen

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung hat der Unternehmer oder die Unternehmerin auch zu ermitteln, ob in unmittelbarer Nähe der Abfüllstelle und leicht zugänglich eine Augennotdusche frostsicher installiert werden muss³⁶⁾.

Augennotduschen sind vorzugsweise mit Wasser von Trinkwasserqualität zu versorgen und möglichst im Bereich der Körpernotdusche zu installieren. Sie sollen beide Augen sofort mit ausreichenden Wassermengen spülen können. Das Bedienungselement der Absperrarmatur muss leicht erreichbar, verwechslungssicher angebracht und leicht zu betätigen sein. Die Armatur darf, einmal geöffnet, nicht selbsttätig schließen. Funktionsprüfungen sind monatlich durchzuführen und zu dokumentieren.³⁷⁾ Abweichend davon sind als Augennotduschen auch bewegliche Augennotduschen mit am Griff angebrachten selbsttätig schließenden Armaturen zulässig. Der Standort von Augennotduschen muss durch das Rettungszeichen „Augenspüleinrichtung“ gekennzeichnet sein (siehe Abbildung 43). Der Zugang ist ständig freizuhalten.

Abbildung 43: Rettungszeichen E 011 „Augenspüleinrichtung“



Auch hier sind Maßnahmen gegen Bakterienbefall und Verkeimung zu treffen, z. B. regelmäßiges Durchspülen.

Augenspülflaschen sind kein Ersatz für Augennotduschen, da mit ihnen ein dauerhaftes Spülen der Augen bis zum Eintreffen der Rettungskräfte nicht möglich ist.

Augenspülflaschen müssen gemäß ADR³⁸⁾ auf dem Fahrzeug mitgeführt werden. Diese Augenspülflaschen zählen nicht zur Ausrüstung der Abfüllstelle.

4.7 Brandschutz

Zum Löschen von Bränden sind Feuerlöscheinrichtungen entsprechend der Art und Größe der Abfüllstelle bereitzustellen und gebrauchsfertig zu erhalten (regelmäßige Prüfungen, z. B. alle 2 Jahre). Einzelheiten sind in

35) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (61) und (63)

36) Siehe § 25 der DGUV Vorschrift 1 – Literaturverzeichnis Nr. (44)

37) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (99)

38) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (114)

der Technischen Regel für Arbeitsstätten ASR A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“³⁹⁾ zu finden. Dort wird auch die Anzahl der Feuerlöcher in Abhängigkeit von der Brandgefahr und deren Eignung für die einzelnen Brandklassen angesprochen. Als Löschmittel kommen insbesondere in Betracht: Schaum, Kohlendioxid, Löschpulver und Wasser.

Abbildung 44: Brandschutzzeichen F001 „Feuerlöscher“



Von Hand zu betätigende Feuerlöscheinrichtungen müssen jederzeit schnell und leicht zu erreichen sein. Stellen, an denen sich Feuerlöscheinrichtungen befinden, sind deutlich und dauerhaft zu kennzeichnen⁴⁰⁾, soweit die Feuerlöscheinrichtungen nicht automatisch oder zentral von Hand betätigt werden. Selbsttätige ortsfeste Feuerlöscheinrichtungen, bei deren Einsatz Gefahren für die Beschäftigten auftreten können, z. B. CO₂, müssen mit selbsttätig wirkenden Warneinrichtungen ausgerüstet sein. Eine ausreichende Zahl Beschäftigter ist mit der Handhabung der Feuerlöscheinrichtungen vertraut zu machen. Unterweisungen und Übungen sind zu dokumentieren.

Feuerlöcher müssen gemäß ADR⁴¹⁾ auf dem Fahrzeug mitgeführt werden. Diese Feuerlöcher zählen nicht zur Ausrüstung der Abfüllstelle.

4.8 Explosionsschutz

Sofern bei Tätigkeiten mit den gehandhabten Stoffen gefährliche explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann, müssen geeignete Explosionsschutzmaßnahmen getroffen werden.

Davon ist auszugehen

- bei Flüssigkeiten, aus denen gelöste entzündbare Gase austreten können,
- bei entzündbaren Flüssigkeiten, wenn ihre Temperatur nicht sicher⁴²⁾ unter dem Flammpunkt liegt (Umgebungstemperatur und Einfluss der Sonneneinstrahlung beachten),
- wenn brennbare Flüssigkeiten versprüht werden, auch wenn ihre Temperatur ausreichend unter dem Flammpunkt liegt (Aerosolbildung bei der Befüllung),
- wenn brennbare Flüssigkeiten soweit erhitzt werden, dass der Flammpunkt nicht sicher unterschritten ist.

39) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (10) und (30)

40) Siehe Anhang 1 Abschnitt 5 der ASR A1.3 – Literaturverzeichnis Nr. (9)

41) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (114)

42) Nach TRGS 721 Nr. 3.2 Abs. 4 Ziffer 2 Buchstabe b erlaubt der Flammpunkt die Beurteilung der Explosionsgefahr. Wenn die Temperatur der nicht-halogenierten Flüssigkeit 15 K unterhalb des Flammpunkts liegt (genaugenommen 5 K bei Reinstoffen und 15 K bei Gemischen) und die Flüssigkeit nicht versprüht wird, ist keine Explosionsgefahr vorhanden – siehe Literaturverzeichnis Nr. (29).

Hinweise zu Maßnahmen an Abfüllstellen befinden sich in der TRGS 509⁴³⁾. Diese sind zusammen mit dem zugrundeliegenden Konzept in einem Explosionsschutzdokument darzustellen⁴⁴⁾.

Die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre kann verhindert oder eingeschränkt werden:

- Im Inneren des Tanks, z. B. durch
 - Verhinderung der durch Verspritzen verursachten Bildung von Nebeln (Aerosole), z. B. durch Unterspiegelbefüllung,
 - Spülen der Tanks mit Inertgas vor dem Befüllen,
 - Sicherstellen, dass beim Befüllen mit wechselnden Medien
 - keine gefährliche Flammpunktabenkung durch Mischung oder
 - kein Übersteigen der Grenztemperatur, z. B. aufgrund einer Erwärmung durch das Mischen, auftritt.
- In der Umgebung des Tanks, z. B. durch
 - Überwachung der Konzentration entzündbarer Dämpfe oder Gase in der Umgebung der Abfüllstelle, wobei bei Überschreiten bestimmter auf die UEG bezogener Konzentrationsgrenzen eine Alarmierung bzw. Sicherheitsmaßnahmen ausgelöst werden,
 - Gaspendelung,
 - Einsatz von Trockenkupplungen,
 - Einsatz von Schlauchbruchsicherungen.

Bereiche, in denen gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann, werden in Zonen eingeteilt. Hinweise zur Zoneneinteilung finden sich in den Anlagen 2 und 3 der TRGS 509 und in TRGS 722 sowie in der Beispielsammlung zu den Explosionsschutzregeln (DGUV Regel 113-001, Anlage 4)⁴⁵⁾. Explosionsgefährdete Bereiche sind deutlich und dauerhaft als solche zu kennzeichnen. Sofern auf eine Zoneneinteilung verzichtet wird, ist gemäß der TRGS 720, 723 und 727⁴⁶⁾ entweder eine pauschale Absicherung durch Schutzmaßnahmen entsprechend der Zone 0 oder 20 oder eine Einzelfallbetrachtung mit einer mindestens gleichwertigen Absicherung erforderlich.

Abbildung 45: Warnzeichen D-W021 „Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre“



Arbeitsmittel und Schutzsysteme dürfen in explosionsgefährdeten Bereichen nur verwendet werden, wenn aus dem Explosionsschutzdokument hervorgeht, dass sie sicher verwendet werden können. Hierzu gehören auch handgeführte Werkzeuge sowie elektrische und elektronische Systeme, wie z. B. Begleitheizungen, Pumpen, Schlauchleitungen, Telematiksysteme und Mobiltelefone.

43) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (20)

44) Siehe § 6 Abs. 9 der Gefahrstoffverordnung und DGUV Information 213-106 – Literaturverzeichnis Nr. (14) und (94)

45) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (20), (25) und (89)

46) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (23), (26) und (29)

Sofern es im Explosionsschutzdokument nicht anders vorgesehen ist, sind Geräte der Kategorie nach Richtlinie 2014/34/EU⁴⁷⁾ passend zur Zone auszuwählen.

In Zone 0 dürfen keine Werkzeuge eingesetzt werden, die Funken erzeugen können. In explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1 und 2 können Edelstahlwerkzeuge verwendet werden, sofern beim Gebrauch weder Funkengarben noch heiße Oberflächen entstehen, bei Reib-, Schlag- und Abtragvorgängen keine Leichtmetalle beteiligt sind und keine Gase oder Dämpfe von Stoffen der Explosionsgruppe IIC (Acetylen, Schwefelkohlenstoff, Wasserstoff, Schwefelwasserstoff, Kohlenmonoxid, Ethylenoxid) vorhanden sind. Detailregelungen enthält die TRGS 723⁴⁸⁾. Bei Vorliegen gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre am Arbeitsort, z. B. bei Betriebsstörungen, sind solche Arbeiten einzustellen.

Weitere Maßnahmen zur Vermeidung von Zündquellen, die bei der Einrichtung bzw. Ausrüstung der Abfüllstelle zu treffen sind, finden sich in der TRGS 509, TRGS 723 und TRGS 727⁴⁹⁾. Letztere enthält Hinweise zur Vermeidung gefährlicher elektrostatischer Aufladung. Hiernach ist beispielsweise sicherzustellen, dass

- elektrisch leitfähige Teile geerdet und Teile aus elektrisch ableitfähigem Material mit der Erde verbunden sind,
- für ortsbewegliche Teile Erdungsanschlüsse vorhanden sind,
- Teile aus isolierendem Material vermieden werden oder der Größe nach begrenzt⁵⁰⁾ und Vorgänge, die diese Teile stark aufladen, ausgeschlossen sind,
- isolierte Metallteile nicht die dort genannten Kapazitäten überschreiten⁵¹⁾,
- Schlauchleitungen⁵²⁾ den Vorgaben der TRGS 727, Abschnitt 4.9 entsprechen und
- der Boden in Bereichen der Zone 1 elektrostatisch ableitfähig ist,
- geeignete persönliche Schutzausrüstungen benutzt werden, z. B. ableitfähiges Schuhwerk, das einen Ableitwiderstand zwischen der Person und dem Fußboden von höchstens $10^8 \Omega$ hat,
- Tanks aus geeignetem (leitfähigen) Materialien bestehen,
- der Transporttank an der Abfüllstelle geerdet wird⁵³⁾. Dabei ist eine Verriegelung, die eine Abfüllung bei nicht angeschlossenem oder nicht wirksamem Erdungskabel verhindert, zweckmäßig.

47) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (3)

48) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (26)

49) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (20), (26) und (29)

50) Siehe Nr. 3.2.1 Abs. 1 der TRGS 727 – Literaturverzeichnis Nr. (29)

51) Siehe Nr. 8.3.5, Tabelle 1 der TRGS 727 – Literaturverzeichnis Nr. (29)

52) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (71)

53) Hinweis: Kesselwagen besitzen eine leitfähige Verbindung zwischen Aufbau und Fahrgestell. Eine Ableitung elektrostatischer Aufladung von den Fahrgestellen auf die Schienen ist jedoch nicht immer gewährleistet. Kesselwagen sind daher über ihre Erdungspunkte separat zu erden.

Abbildung 46: Erdunglaschen an einem Kesselwagen



In Bereiche von Abfüllstellen, die eine Ex-Einstufung der Zone 1 oder 2 haben, dürfen Fahrzeuge (Eisenbahn, Tankfahrzeuge etc.) ein- und ausfahren, wenn

- dies für den Betrieb der Abfüllstelle erforderlich ist,
- sichergestellt ist, dass während dieser Zeit keine Gefährdung durch explosionsfähige Atmosphäre gegeben ist und
- sichergestellt ist, dass während der Zeiten, in denen sich das Fahrzeug in dem Ex-Bereich befindet, keine Zündquellen am Fahrzeug (z. B. heiße Oberflächen am Katalysator oder an Bremsen) auftreten oder keine explosionsfähigen Atmosphären an die Zündquellen gelangen.

Dies ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung (Explosionsschutzdokument) zu überprüfen und zu dokumentieren (siehe Kapitel 10.6 der TRGS 509⁵⁴).

Hinweis: Mögliche Wechselwirkungen von räumlich nahe beieinanderliegenden Abfüllstellen sind zu berücksichtigen.

Informationen zum Thema Explosionsschutz bieten verschiedene DGUV Informationen, Merkblätter und das Internetportal exinfo.de⁵⁵.

Achtung

54) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (20)

55) Z. B. siehe Literaturverzeichnis Nr. (94), (73), (76–79) und (119)

Auf das Ankleben der Erdungsklammer ist unbedingt zu achten. Dabei ist auch die Erdungslasche zu kontrollieren. Bei einer verschmutzten oder korrodierten Erdungslasche ist gegebenenfalls die Ableitfähigkeit nicht mehr ausreichend gewährleistet.

4.9 Ableitung der Luft

Der Ableitung luftfremder Stoffe in die Umgebungsluft sind gesetzlich enge Grenzen gesetzt. Zu beachten sind z. B. das Bundes-Immissionsschutzgesetz mit der TA Luft⁵⁶⁾.

Sind an der Abfüllstelle Personen tätig, sind Maßnahmen zu treffen, damit die geltenden Arbeitsplatzgrenzwerte gemäß TRGS 900⁵⁷⁾ eingehalten werden.

Abfüllstellen, an denen Produkte umgefüllt werden, die gefährliche oder unzulässige Mengen an Dämpfen und Gasen freisetzen können, müssen ausgerüstet sein mit

- einer ausreichend dimensionierten Abluftreinigungsanlage oder mit
- einer Vorrichtung, um unter Gaspendelung umzufüllen (Kontaminationsgefahr beachten: In einem Behälter vorhandene Produkte können unter Umständen zu Reaktionen mit einem anderen Produkt führen). Ist eine Inertisierung des Tanks, in den das Verdrängungsgas gependelt werden soll, erforderlich, ist zu beachten, dass durch das Gaspendelverfahren die Inertisierung aufgehoben und damit eine Ex-Atmosphäre im Tankinneren erzeugt werden könnte. Das Gaspendelverfahren ist in diesen Fällen nicht anwendbar, es sei denn, der Transporttank ist ebenfalls inertisiert.

Bei einer technischen Lüftungseinrichtung (z. B. Absaugeinrichtung) muss der Ausfall des geförderten Luftstroms technisch erkannt werden und den Bediener alarmieren.

5 Organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen

Lassen sich Gefährdungen alleine durch technische Schutzmaßnahmen nach dem derzeitigen Stand der Technik nicht oder nur unzureichend vermeiden, sind geeignete organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen zu treffen. Die Einhaltung dieser Maßnahmen ist von den Vorgesetzten regelmäßig zu kontrollieren.

Personen, die gefährliche Tätigkeiten an Abfüllstellen ausführen, sind zu überwachen. Gefährliche Tätigkeiten sind solche, bei denen eine erhöhte Gefährdung aus dem Arbeitsverfahren, der Art der Tätigkeit, den verwendeten Stoffen oder aus der Umgebung gegeben ist. Beispiele hierfür sind Tätigkeiten mit Absturzgefahr, Tätigkeiten mit besonders gefährlichen Stoffen sowie Feuerarbeiten in brand- oder explosionsgefährdeten Bereichen.

Die Verwendung persönlicher Schutzausrüstungen ist für alle Beschäftigten auf das erforderliche Minimum zu beschränken.

5.1 Organisatorische Schutzmaßnahmen

56) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (39)

57) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (31)

5.1.1 Prüfungen

§ 3 Abs. 6 der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)⁵⁸⁾ fordert, dass die Unternehmerin bzw. der Unternehmer im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung Art und Umfang sowie Fristen von wiederkehrenden Prüfungen festlegen muss. Außerdem muss festgelegt werden, welche Voraussetzungen zur Prüfung befähigte Personen erfüllen müssen.

Aus der Betriebssicherheitsverordnung ergeben sich insbesondere folgende Prüfverpflichtungen:

- Arbeitsmittel allgemein nach § 14 der Betriebssicherheitsverordnung; Beispiele hierfür sind: Schlauchleitungen, Arbeitsmittel mit potenziellem Verschleiß, wie Schlauchkupplungen und deren Dichtungen, Adapterstücke, bewegliche Ladebrücken, Überfüllsicherungen, sonstige schaltungstechnische Einrichtungen mit Sicherheitsfunktionen, Anlagen-Aus-Taster, Einrichtungen zur Leckageerkennung, wie Gassensoren, Körper- und Augennotduschen, Einrichtungen zur Branderkennung und zur Brandbekämpfung,
- Anlagen, Arbeitsmittel und technische Maßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen sind
 - vor der erstmaligen Inbetriebnahme und nach prüfpflichtigen Änderungen,
 - nach Instandsetzung eines Teiles, von dem der Explosionsschutz abhängt, und
 - wiederkehrend mindestens alle 6 Jahre zu prüfen.
- Geräte, Schutzsysteme, Sicherheits-, Kontroll-, und Regelvorrichtungen mit ihren Verbindungseinrichtungen und Wechselwirkungen mit anderen Anlagenteilen sind wiederkehrend mindestens alle 3 Jahre zu prüfen.
- Lufttechnische Anlagen, Gaswarneinrichtungen sowie Inertisierungseinrichtungen sind mindestens einmal jährlich zu prüfen.
- Bei erlaubnispflichtigen Anlagen nach § 18 der Betriebssicherheitsverordnung, wie Befüllstellen mit einer Umschlagskapazität von mehr als 1000 Liter pro Stunde für Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt < 23 °C, sind bei Prüfungen vor Inbetriebnahme und nach prüfpflichtigen Änderungen sowie bei wiederkehrenden Prüfungen die erforderlichen Maßnahmen des Brandschutzes einzubeziehen.

Nach TRGS 725⁵⁹⁾ sind außerdem Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen vor Inbetriebnahme, nach Änderungen und wiederkehrend zu prüfen. Prüffristen und Prüftiefe sind anhand einer Gefährdungsbeurteilung nach § 3 der Betriebssicherheitsverordnung festzulegen.

Für alle Prüfungen von Anlagen, Arbeitsmitteln und technischen Maßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen kann grundsätzlich eine zugelassene Überwachungsstelle herangezogen werden. Verpflichtend ist dies bei Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme und vor der Wiederinbetriebnahme nach prüfpflichtigen Änderungen sowie bei wiederkehrenden Prüfungen von erlaubnispflichtigen Anlagen. Bei diesen Prüfungen sind auch Maßnahmen des Brandschutzes einzubeziehen. In allen anderen Fällen können die oben genannten Prüfungen auch von zur Prüfung befähigten Personen nach Anhang 2 Abschnitt 3 der Betriebssicherheitsverordnung durchgeführt werden.

Weitere Prüfverpflichtungen ergeben sich unter anderem auch aus anderen Rechtsgebieten, wie z. B. aus dem Wasserhaushaltsgesetz und dem ADR/RID⁶⁰⁾.

58) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (13)

59) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (28)

60) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (40), (114) und (115)

5.1.2 Betriebsanweisung⁶¹⁾

Ausgehend von der Gefährdungsbeurteilung ist für das Befüllen und Entleeren von Transporttanks eine Betriebsanweisung zu erstellen. Dabei sind unter anderem die Bedienungsanleitungen der Hersteller der verwendeten Arbeitsmittel sowie die Sicherheitsdatenblätter der abzufüllenden Stoffe zu berücksichtigen. Die Betriebsanweisung muss genaue Angaben über die im Einzelfall für Mensch und Umwelt möglichen Gefahren sowie die zu deren Abwehr erforderlichen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln enthalten. Auf die sachgerechte Entsorgung gefährlicher Abfälle, das Verhalten im Gefahrenfall und Erste-Hilfe-Maßnahmen ist ebenfalls einzugehen. Die Betriebsanweisung ist in verständlicher Form und in der Sprache der Beschäftigten abzufassen und an der Abfüllstelle bekanntzumachen. Sie muss jederzeit von den Beschäftigten eingesehen werden können.

Betriebsanweisungen für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen können mit dem Gefahrstoffinformationssystem GisChem⁶²⁾ erstellt werden.

Hinweise gibt das Merkblatt A 010 „Betriebsanweisungen für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“ (DGUV Information 213-051)⁶³⁾.

5.1.3 Unterweisung⁶⁴⁾

Die Beschäftigten müssen von der oder dem Vorgesetzten anhand der Betriebsanweisung auf mögliche Gefährdungen beim Befüllen und Entleeren von Transporttanks aufmerksam gemacht und über die einzuhaltenden Schutzmaßnahmen eingehend unterrichtet werden. Die Unterweisungen müssen vor Aufnahme der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich arbeitsplatzbezogen erfolgen. Bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen ist (nach Gefahrstoffverordnung) mindestens ein Teil dieser Unterweisungen mündlich durchzuführen. Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisungen sind schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen. Der Nachweis der Unterweisung ist mindestens 2 Jahre aufzubewahren.

In Abhängigkeit vom Gefährdungspotential kann es erforderlich sein, die Unterweisung durch praktische Vorführungen einzelner Maßnahmen vor Ort und durch Einüben seitens der Beschäftigten unter sachkundiger Anleitung⁶⁵⁾ zu ergänzen (z. B. Übungen für den Schadensfall sowie bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen der Kategorie III, wie Atemschutzgeräte, Chemikalienschutzanzüge und persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz). Ziel der Übungen ist neben einem sicheren Benutzen der persönlichen Schutzausrüstungen im Rahmen der jeweiligen Arbeitsaufgaben auch das richtige Verhalten in kritischen Situationen.

Wesentlich ist ebenfalls eine Kontrolle der Wirksamkeit der Unterweisung durch die Vorgesetzten.

Gemäß § 29 des Jugendarbeitsschutzgesetzes⁶⁶⁾ müssen Jugendliche vor der Aufnahme der Beschäftigung und danach mindestens halbjährlich unterwiesen werden.

Unterweisung nach GGVSEB, ADR/RID⁶⁷⁾

61) Siehe § 12 der Betriebssicherheitsverordnung und § 14 Abs. 1 der Gefahrstoffverordnung – Literaturverzeichnis Nr. (13), (14) und (22)

62) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (117)

63) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (50)

64) Siehe § 12 Abs. 1 der Betriebssicherheitsverordnung und § 14 Abs. 2 der Gefahrstoffverordnung – Literaturverzeichnis Nr. (13), (14) und (22) sowie (59), (81) und (93)

65) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (97)

66) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (33)

Alle Personen, die im Rahmen ihrer betrieblichen Aufgaben in die Beförderung gefährlicher Güter eingebunden sind, müssen nach Gefahrgutrecht eine Unterweisung erhalten. Dabei müssen auch Sicherungsmaßnahmen („Security“ nach Kapitel 1.10 ADR/RID) angesprochen werden. Die Unterweisung muss je nach Verantwortlichkeiten und Aufgaben der betreffenden Person in folgender Form erfolgen:

- **Einführung**
Die allgemeinen Bestimmungen der Vorschriften über die Beförderung gefährlicher Güter müssen erläutert werden.
- **Aufgabenbezogene Unterweisung**
Entsprechend den Aufgaben und Verantwortlichkeiten der Personen muss eine detaillierte Unterweisung über die Vorschriften erfolgen.
- **Sicherheitsunterweisung**
Die sichere Handhabung und die Notfallmaßnahmen mit dem Gefahrgut müssen verdeutlicht werden.

Eine Dokumentation (detaillierte Beschreibung aller vermittelten Unterweisungsinhalte) ist sowohl vom Unternehmer oder der Unternehmerin wie vom Beschäftigten aufzubewahren. Die Unterweisung ist in regelmäßigen Abständen durch Auffrischkurse zu ergänzen.

Unterweisungen nach Gefahrstoffverordnung und Gefahrgutrecht können gleichzeitig erfolgen.

5.1.4 Freigabeverfahren (Erlaubnisscheine)

Bei gefährlichen Tätigkeiten sind besondere Maßnahmen erforderlich⁶⁷⁾. Hierzu ist ein schriftliches Arbeitsfreigabesystem anzuwenden.

Das schriftliche Freigabeverfahren ist eine organisatorische Schutzmaßnahme, die bei gefährlichen Tätigkeiten anzuwenden ist, die nicht im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung der Abfüllstelle und der Betriebsanweisung („Normalbetrieb“) erfasst sind.

Im Rahmen des schriftlichen Freigabeverfahrens sind alle Gefährdungen individuell zu beurteilen, die sich durch die Tätigkeit ergeben bzw. durch Wechselwirkungen an der Arbeitsstelle mit der Arbeitsumgebung gegeben sind. Es sind Maßnahmen zum sicheren Arbeiten festzulegen. Die Arbeit darf erst freigegeben und ausgeführt werden, wenn die Maßnahmen umgesetzt sind. Diese gefährlichen Arbeiten sind z. B. Arbeiten in Bereichen mit Brand- und Explosionsgefahr oder das Einsteigen in Behälter (Erstickungsgefahr oder Gefährdung durch Reststoffe).

5.1.5 Koordination

Soweit von gegenseitigen Gefährdungen ausgegangen werden muss, sind Festlegungen in Bezug auf die Koordination beim Einsatz verschiedener Arbeitsgruppen, Fremdfirmen bzw. bei der Zusammenarbeit verschiedener Firmen⁶⁹⁾ zu treffen. Hierzu gehören:

- Festlegung der Verantwortlichkeiten,
- Verfahren zur Information aller Beteiligten über Gefahrenquellen und Verhaltensregeln,
- Zusammenwirken der Beteiligten bei der Erstellung von Gefährdungsbeurteilungen und Arbeitsfreigaben,
- Kriterien für die Bestellung eines Koordinators bzw. einer Koordinatorin,
- Aufgaben der Koordinatoren und Koordinatorinnen,

67) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (36), (114) und (115)

68) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (13), (14) und (90)

69) Siehe auch § 6 DGUV Vorschrift 1, § 13 BetrSichV und § 15 GefStoffV – Literaturverzeichnis Nr. (44), (13) und (14)

- Weisungsbefugnis der Koordinatorinnen und Koordinatoren,
- Einbeziehung von benachbarten Anlagen und des laufenden Betriebes.

5.1.6 Gewährleistung der Dichtheit der Abfülleinrichtungen

Befüll- und Entleervorgänge sind generell zu überwachen, um Leckagen oder Produktaustritte sowie andere nicht bestimmungsgemäße Zustände rechtzeitig erkennen zu können. Der Befüll- bzw. Entleervorgang ist dann unverzüglich zu unterbrechen. Die Kontrolle der Dichtheit der Abfülleinrichtungen kann beispielsweise durch folgende Maßnahmen erfolgen:

- Vor dem Starten des Befüll-/Entleervorganges:
 - Druckprobe von Teilstücken der Leitung,
 - Gesamtbeaufschlagung des Transporttanks mit einer Druckprobe,
 - Vakuumtest,
 - „Anladen“ (kleine Teilmenge vorladen und Bodenventil schließen; visuell auf eventuellen Produktaustritt kontrollieren).
- Während des Befüll-/Entleervorganges:
 - Überwachung durch den Befüller/Entleerer vor Ort,
 - Regelmäßige Kontrollgänge in ausreichend kurzen Zeitabständen,
 - Überwachung durch technische Systeme, z. B. Videosysteme.

Ergänzt werden diese Maßnahmen durch eine vorbeugende Instandhaltung, z. B. von Schlauchleitungen, Dichtungen, Adapterstücke, Kupplungen, Pumpen und Ventilen.

5.1.7 Vermeidung gefährlicher Reaktionen im Transporttank

Restinhalte im Transporttank können mit dem abzufüllenden Produkt gegebenenfalls gefährliche Reaktionen auslösen. Daher sind im Vorfeld der Befüllung organisatorische Maßnahmen zu treffen, z. B.:

- Sicherstellen, dass nur gereinigte Transporttanks bereitgestellt werden.
- Reinigungszertifikate (z. B. ECD⁷⁰⁾) einholen und abgleichen.
- Informationen über die Vorladung einholen.
- Bei Befüllung von ungereinigten oder Transporttanks mit Restinhalten: sicherstellen, dass das identische Produkt nachgeladen wird oder keine gefährlichen Reaktionen entstehen können.

5.1.8 Erste-Hilfe-Systeme

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass zur Ersten Hilfe und zur Rettung aus Gefahr die erforderlichen Einrichtungen und Sachmittel sowie das dafür benötigte Personal zur Verfügung stehen, und ausreichend Ersthelfer und Ersthelferinnen auszubilden. Zu den Einrichtungen und Sachmitteln gehören an der Abfüllstelle insbesondere Meldeeinrichtungen und weitere Mittel zur Ersten Hilfe, wie z. B. eine Notdusche. Die innerbetriebliche Meldestelle ist ständig erreichbar zu halten.

70) European cleaning document

Es empfiehlt sich, im Außenbereich eine Rettungsdecke bereit zu halten. Nach einem Unfall ist für einen fachgerechten Transport und eine ärztliche Versorgung, z. B. durch einen Durchgangsarzt oder eine Durchgangsarztin (D-Ärztin/D-Arzt), zu sorgen.

5.1.9 Flucht- und Rettungsplan

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat für die Abfüllstelle einen Flucht- und Rettungsplan aufzustellen, wenn Lage, Ausdehnung und Art der Nutzung dies erfordern⁷¹⁾. Der Plan ist an der Abfüllstelle bekannt zu machen. In angemessenen Zeitabständen ist nach diesem Plan zu üben, wie sich die Beschäftigten im Gefahren- oder Katastrophenfall in Sicherheit bringen oder wie sie gerettet werden können.

5.2 Persönliche Schutzausrüstungen

5.2.1 Grundlegendes

Kann eine Gefährdung der Beschäftigten beim Befüllen und Entleeren von Transporttanks durch technische und organisatorische Maßnahmen allein nicht ausgeschlossen werden, müssen für den Einzelfall geeignete persönliche Schutzausrüstungen im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung ermittelt, zur Verfügung gestellt, in gebrauchsfertigem, hygienisch einwandfreiem Zustand gehalten und bei Bedarf benutzt werden⁷²⁾.

Für persönliche Schutzausrüstungen, die gegen tödliche Gefahren oder bleibende Gesundheitsgefahren schützen sollen, ist der Inhalt der Benutzerinformation im Rahmen von Unterweisungen mit Übungen zu vermitteln (siehe § 31 der DGUV Vorschrift 1)⁷³⁾. Hierzu zählen u. a. folgende persönliche Schutzausrüstungen: PSA gegen Absturz, Atemschutz, stoffabhängig gegebenenfalls auch Chemikalienschutzkleidung und Chemikalienschutzhandschuhe. Besonderes Augenmerk ist auch auf das richtige Ausziehen benetzter Kleidung oder Chemikalienschutzhandschuhen zu richten.

Die Vorgesetzten haben sich von der Eignung der Beschäftigten zum Tragen der persönlichen Schutzausrüstungen zu überzeugen⁷⁴⁾.

Die entsprechende arbeitsmedizinische Vorsorge ist zu veranlassen oder anzubieten⁷⁵⁾.

Vor der Verwendung sind persönliche Schutzausrüstungen vom Benutzer oder der Benutzerin auf erkennbare Mängel und Schäden zu prüfen. Mit Mängeln behaftete Ausrüstungen dürfen nicht verwendet werden.

Das Tragen von Atemschutz und Vollschutzanzügen darf keine ständige Maßnahme sein⁷⁶⁾.

71) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (8) und (11)

72) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (34), (44) und (49)

73) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (44)

74) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (6), (44) und (96)

75) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (7) und (70)

76) Siehe § 30 Abs. 1 der DGUV Vorschrift 1 und Abschnitt 3.2.2 der DGUV-Regel 112-190 – Literaturverzeichnis Nr. (44) und (83)

5.2.2 Atemschutz⁷⁷⁾

Besteht die Gefahr, dass Grenzwerte von Gefahrstoffen in der Luft von Arbeitsbereichen überschritten werden, sind für den Einzelfall geeignete Atemschutzgeräte bereitzustellen und zu benutzen. Beispiele:

- Vollmasken, wenn augenschädigende Dämpfe oder Aerosole auftreten können, z. B. beim Beseitigen von Störungen.
- Von der Umgebungsluft unabhängiger Atemschutz, z. B. Pressluftatmer, (z. B. bei Sauerstoffmangel).

Bei der Verwendung von Gebläse unterstütztem Atemschutz in explosionsgefährdeten Bereichen ist darauf zu achten, dass das Gebläse keine wirksame Zündquelle darstellt.

5.2.3 Augen- und Gesichtsschutz⁷⁸⁾

Schädigungen der Augen sind durch Stoffe und mechanische Einwirkungen möglich. Ausreichender Augenschutz muss daher stets getragen werden. Das sind z. B. Gestellbrillen mit Seitenschutz (ausreichend für Überwachungstätigkeiten), Korbbrillen und ergänzend Gesichtsschutzschirme (wenn mit verspritzenden reizenden oder ätzenden Flüssigkeiten zu rechnen ist).

Gesichtsschutzschirme sollen nur zusammen mit Korbbrillen (vor allem bei Arbeiten über Kopf) benutzt werden.

5.2.4 Körperschutz

Bei der Auswahl von Materialien für **Schutzhandschuhe**⁷⁹⁾ muss die Gefährdung berücksichtigt werden, also z. B. ob die Handschuhe gegen Stoffe oder mechanische Einwirkungen schützen sollen.

Chemikalienschutzhandschuhe müssen eine ausreichende Beständigkeit gegen die gehandhabten Gefahrstoffe aufweisen. Bei der Auswahl der Chemikalienschutzhandschuhe ist zu berücksichtigen, dass zusätzlich ausreichende mechanische Stabilität sowie Griffigkeit gegeben ist. Handschuhe aus saugfähigem Material (z. B. Textilien, Leder) sind beim Umgang mit flüssigen Produkten ungeeignet.

In Abhängigkeit von dem Ausmaß der möglichen Gefährdung sind zusätzlich **Schürzen, Stiefel und Schutzanzüge**⁸⁰⁾ aus geeigneten Materialien zu benutzen (siehe Abbildung 48). Es ist darauf zu achten, dass keine Schadstoffe von oben in Handschuhe oder Stiefel gelangen können (z. B. durch Benutzen von Schutzhandschuhen mit langen Stulpen bzw. durch Tragen einer ausreichend langen Schürze).

Bei Tätigkeiten mit Gefährdungen durch Fahrzeuge (Straße/Schiene) muss stets **Warnkleidung** benutzt werden.

Bei Tätigkeiten mit **entzündbaren Produkten** darf Arbeits- und Schutzkleidung nicht aus Textilien bestehen, die im Brandfalle ein gefährliches Schmelzverhalten zeigen können.

77) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (83) und (49)

78) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (85) und (49)

79) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (87), (49), (58) und (81)

80) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (82), (84) und (49)

In explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 0 und in Bereichen, in denen mit Auftreten von Stoffen der Explosionsgruppe IIC zu rechnen ist⁸¹⁾, ist Arbeits- und Schutzkleidung auszuwählen, die eine elektrostatische Ableitfähigkeit besitzt. In Zonen 0 und 1 darf Arbeits- oder Schutzkleidung nicht an- oder ausgezogen werden.

5.2.5 Sicherheitsschuhe/Fußschutz

Im Bereich der Abfüllanlage sind stets geeignete Sicherheitsschuhe nach DIN EN ISO 20345 (mindestens S2) mit profilierter Laufsohle zu tragen⁸²⁾. In explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 0 und 1 müssen elektrisch ableitfähige Schuhe mit einem Durchgangswiderstand von maximal 10^8 Ohm getragen werden⁸³⁾. Es wird darauf hingewiesen, dass nicht alle Schuhe, die die Produktnorm DIN EN ISO 20345 erfüllen, für die Zonen 0 und 1 geeignet sind, da die Norm nur einen Durchgangswiderstand von maximal 10^9 Ohm fordert. In Zweifelsfällen ist der Schuhhersteller zu kontaktieren.

5.2.6 Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz⁸⁴⁾

Können keine ausreichenden technischen Maßnahmen gegen Absturz getroffen werden, sind persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz (PSAgA) zu benutzen. Die PSAgA besteht bei diesen Tätigkeiten in der Regel aus:

- einer Anschlagereinrichtung,
- einem Höhensicherungsgerät mit einziehbarem Verbindungsmittel und
- einem Auffanggurt.

Idealerweise sollen Höhensicherungsgeräte möglichst senkrecht über Kopf angebracht sein. Vorzugsweise sollen diese über eine automatische Stoppfunktion verfügen. Wenn für Personen die Gefahr besteht, in ein gefülltes oder noch schadstoffbelastetes Tankfahrzeug abzusinken, sind Höhensicherungsgeräte mit einer Abseilfunktion (weiteres langsames Absinken) nicht geeignet.

Die Höhensicherungsgeräte können mit einer Sensorik ausgestattet werden, die beispielsweise in einer Messwerte alarmiert, wenn das Höhensicherungsgerät ausgelöst wurde.

In explosionsgefährdeten Bereichen dürfen elektrisch leitfähige Teile an der PSAgA, die nicht geerdet sind, maximale Kapazitäten nach Nr. 8.3.5 der TRGS 727⁸⁵⁾ besitzen.

Achtung

Wird das einziehbare Verbindungsmittel schräg ausgezogen, kann es bei einem Sturz in die PSAgA zu einem Pendelausschlag kommen. Wenn der Schrägauszug zu groß ist, besteht die Gefahr des Aufschlagens auf dem Boden oder des Anprallens an Einbauten. Wenn der Transporttank in Längsrichtung begangen werden muss, ist das Höhensicherungsgerät daher an einer Schiene anzubringen, die das Mitziehen des Höhensicherungsgerätes in eine Position oberhalb des oder der Bedienenden erlaubt.

81) Siehe Nr. 7.3 der TRGS 727 – Literaturverzeichnis Nr. (29)

82) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (84) und (112)

83) Siehe Nr. 7.1 der TRGS 727 – Literaturverzeichnis Nr. (29)

84) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (88) und (72)

85) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (29)

Ein nicht korrekt angelegter Auffanggurt kann beim Absturz zu erheblichen Verletzungen führen.

5.2.7 Kopfschutz⁸⁶⁾

Im Bereich der Abfüllstelle ist ein Industrieschutzhelm zu tragen. Bei der gleichzeitigen Benutzung von Schutzhelmen und persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz kann z. B. ein Schutzhelm mit angelegtem Kinnriemen notwendig werden, damit durch auftretende Pendelbewegungen nach einem Absturz der Helm nicht vom Kopf gerissen wird.

Daneben verhindert ein Kinnriemen auch, dass der Schutzhelm eventuell beim Befüllvorgang in einen geöffneten Tank hineinfällt.

5.3 Hygiene

Technische und organisatorische Maßnahmen sollen die Aufnahme von Stoffen in den Körper verhindern. Hygienemaßnahmen sollen dies unterstützen.

Dazu sind vor Pausen und nach der Arbeit angemessene Hautreinigungs- und Hautschutzmaßnahmen durchzuführen⁸⁷⁾. Die Schutzmaßnahmen sind, abgestimmt auf die speziellen Arbeitsplätze, in Hygiene- oder Hand- und Hautschutzplänen festzulegen.

Ist eine Gefährdung der Beschäftigten durch eine Verunreinigung der Arbeitskleidung zu erwarten, sind getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für die Arbeits- oder Schutzkleidung einerseits und die Straßenkleidung andererseits zur Verfügung zu stellen⁸⁸⁾.

Arbeitskleidung, Schutzkleidung und persönliche Schutzausrüstungen, die durch Stoffe verunreinigt sind, müssen gewechselt und gründlich gereinigt oder erforderlichenfalls vernichtet werden.

Abhängig von den Eigenschaften der gehandhabten Stoffe und den Tätigkeiten sind Waschgelegenheiten in der Nähe der Abfüllstelle vorzuhalten und zu benutzen⁸⁹⁾.

Die Beschäftigten dürfen in Arbeitsbereichen, in denen die Gefahr einer Kontamination durch Gefahrstoffe besteht, keine Nahrungs- oder Genussmittel zu sich nehmen⁹⁰⁾. Nahrungs- und Genussmittel müssen so aufbewahrt werden, dass diese nicht mit Gefahrstoffen in Berührung kommen.

6 Befüllen und Entleeren

86) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (86) und (49)

87) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (58)

88) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (14)

89) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (12)

90) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (14)

6.1 Verantwortlichkeiten

Da die Abfüllstellen nicht immer von der Eigentümerin oder vom Eigentümer betrieben werden, sind Aufgaben in Hinblick auf Wartung und Investitionen Teil der vertraglichen Ausgestaltung. In Bezug auf die verschiedenen Rechtsgebiete sind beim Befüllen und Entleeren von Transporttanks Verantwortlichkeiten aus verschiedenen Gesichtspunkten zu betrachten:

Es bestehen **Unternehmerpflichten**, die jede Unternehmerin und jeder Unternehmer als Arbeitgeberin und Arbeitgeber vor allem durch die arbeitsschutzrechtlichen Vorgaben in den Bereichen

- Technik im Unternehmen (sichere Einrichtung und Erhaltung der gesamten technischen Einrichtung des Betriebs) und
- Organisation des Unternehmens (siehe hierzu Abschnitt 5)

hat.

Darüber hinaus ergeben sich gerade im Hinblick auf das Befüllen und Entleeren von Transporttanks besondere Pflichten und die damit einhergehende Verantwortung für den Befüller, den Betreiber und den Eigentümer bzw. die Eigentümerin der Abfüllanlagen.

Der Begriff, die Pflichten und Verantwortlichkeiten des **Befüllers** ergeben sich aus den §§ 2, 23, 27, 35 GGvSEB (siehe auch Merkblatt A 013 der BG RCI „Beförderung gefährlicher Güter“ (DGUV Information 213-052))⁹¹⁾.

Betreiber ist, wer die tatsächliche oder rechtliche Möglichkeit hat, die notwendigen Entscheidungen im Hinblick auf die Sicherheit der Anlage zu treffen. Auf die Eigentumsverhältnisse kommt es dabei nicht an. So kann auch eine Pächterin, ein Pächter, ein Mieter oder eine Mieterin der Betreiber sein. Den Betreiber treffen im Prinzip die gleichen Pflichten wie jede Unternehmerin und jeden Unternehmer, jedoch insbesondere in Hinblick auf die entsprechende Anlage. Neuanlagen müssen nach dem Stand der Technik eingerichtet werden. Schutzmaßnahmen an Bestandsanlagen werden entsprechend dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung getroffen.

Ist der Betreiber nicht gleichzeitig der Befüller, so hat sie/er dafür Sorge zu tragen, dass der Befüller mit der Anlage sicher umgeht (Unterweisung und Kontrolle).

Ist der **Eigentümer oder die Eigentümerin** gleichzeitig Betreiber, so hat er bzw. sie auch dessen Pflichten und die damit einhergehende Verantwortung im vollen Umfang. Ist die Eigentümerin oder der Eigentümer Überlasser oder Überlasserin der Anlage an den Betreiber, also in der Regel Vermieter/in, Verpächter/in oder Verleiher/in, so bestimmen sich die Pflichten der Eigentümerin oder des Eigentümers nach den vertraglichen Vereinbarungen mit dem Betreiber und – soweit im Vertrag nicht in zulässiger Art und Weise anders geregelt – nach dem BGB⁹²⁾.

Der Unternehmer bzw. die Unternehmerin und der Betreiber können ihre Pflichten in gewissem Umfang durch Delegation an Beschäftigte weitergeben. Die allgemeinen Regeln der Delegation (siehe Merkblatt A 006 „Verantwortung im Arbeitsschutz“⁹³⁾) sind dabei zu beachten.

Es wird dringend empfohlen, die Befugnisse, Pflichten und Verantwortlichkeiten schriftlich und eindeutig zu regeln.

91) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (36) und (51)

92) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (5)

93) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (48)

6.2 Tätigkeitsablauf des Befüllens und Entleerens

6.2.1 Checklisten

Für das Befüllen und Entleeren von Transporttanks müssen Verfahren zur Überprüfung des ordnungsgemäßen Zustandes der Transporttanks vorhanden sein (Abschnitte 1.4.3.3, 1.4.3.7.1 und 7.5.1.2 ADR/RID⁹⁴). Die zu überprüfenden Punkte sollten anhand von Checklisten (elektronisch oder in Papierform) durchgeführt und dokumentiert werden.

Daneben dienen Checklisten auch dazu, dass der Betreiber einer Abfüllstelle den ordnungsgemäßen Ablauf der Befüll- und Entleervorgänge dokumentiert und damit nachweisen kann. Weiterhin führen sie die Bedienenden durch den gegebenenfalls komplexen Tätigkeitsablauf und Tragen zur Vermeidung von Fehlbedienungen bei.

Offizielle Musterchecklisten zum RID werden von der CEFIC⁹⁵) herausgegeben. Die nationalen Verbände⁹⁶), wie z. B. VCI oder MWV, geben für den jeweiligen Staat und das Arbeitsgebiet angepasste Listen heraus. Sie enthalten Punkte, die aus gefahrgutrechtlichen Aspekten beim Befüllen und Entleeren zu beachten sind.

Für die Praxis sind diese Checklisten um die betriebsspezifischen Punkte, z. B. in Hinblick auf Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sowie Umweltrecht, zu ergänzen. Sie sollten alle zu überprüfenden Punkte sowie alle wichtigen Arbeitsschritte auflisten.

Eine Mustercheckliste befindet sich in Anhang 4.

Die ausgefüllten Checklisten sollten vom Unternehmer oder der Unternehmerin aufbewahrt und der zuständigen Behörde auf Verlangen zur Verfügung gestellt werden. Es empfiehlt sich, die ausgefüllten Checklisten mindestens 10 Jahre aufzubewahren.

In den folgenden Abschnitten werden einzelne in der Mustercheckliste (siehe Anhang 4) aufgeführten Punkte näher erläutert.

6.3 Befüllen und Entleeren: Allgemeine Maßnahmen

Das Befüllen und Entleeren von Transporttanks sollte nicht während eines Gewitters stattfinden.

An Abfüllstellen besteht Rauchverbot.

Es ist sicherzustellen, dass der Befüll- und Entleerbereich frei von Personen und Fahrzeugen ist, die nichts mit der Befüllung oder Entleerung zu tun haben.

Es ist sicherzustellen, dass das Befüllen und Entleeren nur unter Verwendung von Dichtungen, Ausrüstungen, Schutzauskleidung sowie sonstigen Werkstoffen erfolgt, die mit dem Produkt nicht gefährlich reagieren, gefährliche Stoffe erzeugen oder durch das Produkt merklich geschwächt werden können.

Es wird empfohlen, nur anlagenseitig vorgehaltene Schlauchleitungen und Kupplungsstücke zu verwenden. In jedem Fall ist sicherzustellen, dass diese geeignet, in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand und geprüft

94) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (114) und (115)

95) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (120)

96) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (121) und (122)

sind. Vor jeder Benutzung ist eine Sichtprüfung auf offensichtliche Mängel sowie eine Kontrolle, ob die Prüfzyklen eingehalten sind, durchzuführen⁹⁷⁾.

6.3.1 Positionieren des Transporttanks

Der Transporttank ist vor dem Befüllen und Entleeren auf der Abfüllstelle so zu positionieren, dass

- sich die Auslaufarmatur im Bereich der Auffangfläche befindet,
- der Transporttank in Bezug auf die stationäre Absturzsicherung und die Zugangseinrichtungen die richtige Position hat,
- die Anschlussleitungen ordentlich verlegt und am Transporttank angebracht werden können.

6.3.2 Sichern gegen Wegrollen

Vor dem Befüllen und Entleeren

- sind Tankfahrzeuge und Kesselwagen gegen Bewegungen in beide Richtungen zu sichern (z. B. durch Radvorleger, Hemmschuhe oder Luftdruckbremse (bei Straßenfahrzeugen)).
- Hinweis: bei Kesselwagen muss die Feststellbremse gelöst werden (nach dem Füllen oder Entleeren besteht die Gefahr, dass sich die Bremse nicht mehr lösen lässt).

Abbildung 47: Radvorleger



Achtung

Sich bewegende Transporttanks stellen eine erhebliche Gefährdung dar: Während des Befüll- oder Entleervorgangs können Leitungen abreißen und erhebliche Mengen des Produkts auslaufen. Auch besteht für Bedienpersonal auf dem Tankscheitel eine erhöhte Verletzungsgefahr.

97) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (71)

Ferner können Teile der Abfüllanlage beschädigt werden. Dabei können auch Personen und die Umwelt zu Schaden kommen.

6.3.3 Sichern gegen Auffahren und Auflaufen

Das Auflaufen von Schienenfahrzeugen wird durch das Umlegen der letzten Weiche vor der Abfüllstelle in abweisende Stellung oder das Auflegen von Gleissperren (siehe Abbildung 25) verhindert. Diese Einrichtungen sind vorzugsweise in verschleißbarer Ausführung einzusetzen.

Ist die Abfüllstelle für Straßenfahrzeuge zugänglich, sind entsprechende Schutzmaßnahmen gegen Auffahren erforderlich (z. B. Schrankenanlagen, Signalanlagen (Ampel) oder Einfahrverbotszeichen).

6.3.4 Schutzmaßnahmen gegen Stolpern oder Absturz

Bei Arbeiten auf dem Tankscheitel müssen Zugangs- und Absturzsicherungen nach Abschnitt 4.4 benutzt werden. Der Befüller hat sich über den augenscheinlich sicheren Zustand der Absturzsicherung durch eine Sichtprüfung zu überzeugen.

Achtung

Zur Verhütung von SRS-Unfällen⁹⁸⁾ ist darauf zu achten, dass Arbeitsbereiche und Verkehrswege freigeräumt sind. Dies beinhaltet auch, dass bei Arbeiten auf dem Tankscheitel nicht benötigte Gegenstände (z. B. alte Dichtung, Schraubenschlüssel) entfernt werden.

6.3.5 Explosionsschutz

Beim Befüllen bzw. Entleeren der Transporttanks sind durch die Beschäftigten stoffabhängig z. B. folgende Maßnahmen durchzuführen:

- Absaugungen bzw. Gaspendeleinrichtungen anschließen,
- Vermeidung potenzieller Zündquellen (z. B. Einhalten des Rauchverbotes),
- Nutzung ausschließlich explosionsgeschützter Arbeitsmittel⁹⁹⁾ (z. B. Ex-Handy),
- Tragen von ableitfähigen Sicherheitsschuhen¹⁰⁰⁾,
- Herstellen des Potenzialausgleiches zwischen allen leitfähigen Teilen¹⁰¹⁾, wie z. B. Erdung des Transporttanks, vor der Abfüllung.

98) Unfälle durch Stolpern, Rutschen, Stürzen

99) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (119)

100) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (29) und (76)

101) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (29) und (76)

6.4 Befüllen

6.4.1 Transportvorbereitung/Eignung der Transporttanks

Gemäß ADR ist bei Straßenfahrzeugen vor Beginn des Befüllvorgangs zu überprüfen, dass das Fahrzeug keine offensichtlichen Mängel aufweist (z. B. abgefahrenen Reifen) und von der Fahrerin bzw. vom Fahrer alle erforderlichen Ausrüstungen mitgeführt werden (z. B. geprüfte Feuerlöscher, persönliche Schutzausrüstungen etc.) siehe 8.1.5 ADR.

Es ist zu überprüfen, ob der Transporttank für das Produkt geeignet ist (Abgleich der Dokumente mit dem Tankschild).

Achtung

Bei Transportcontainern, die nicht ableitfähig sind (z. B. GFK-Container) ist unbedingt im Vorfeld abzuklären, welche Maßnahmen für eine ordnungsgemäße Abfüllung vorzusehen sind (siehe Abschnitt 3.1.5).

Anbringen der Kennzeichnung

Es sind die im Beförderungsauftrag festgelegten Kennzeichnungen anzubringen (siehe Abschnitt 3.3).

Müssen zu beklebende Flächen vorher gereinigt werden, sind die Reinigungsmittel und die persönlichen Schutzausrüstungen so auszuwählen, dass für die Person keine Gefährdung besteht.

Achtung

Beim Anbringen der Kennzeichnungen besteht erhöhte Absturzgefahr. Es ist daher unbedingt auf eine sichere Standposition zu achten. Gegebenenfalls sind entsprechende Hilfsmittel (z. B. rollbare Podeste) zu benutzen.

Überprüfung der Fälligkeit der Tankprüfung

Vor der Befüllung ist das Fälligkeitsdatum der nächsten Tankprüfung zu überprüfen.

Hinweis:

- Bereits befüllte Tanks dürfen auch nach Ablauf der Frist der Tankprüfung noch innerhalb eines bestimmten, im 4.3.2.3.7 ADR/RID genannten Zeitraums transportiert werden.
- Leere, ungereinigte Kesselwagen dürfen zum Zwecke der Überführung zur Tankprüfung auch mit abgelaufenem Prüfdatum transportiert werden.

Schadensfreiheit überprüfen

Beschädigte Tanks dürfen nicht befüllt und nicht für die Beförderung von Gefahrgut eingesetzt werden. Soweit dies im Rahmen einer Sichtprüfung möglich ist, ist vor dem Befüllen zu kontrollieren, ob der Tank frei von offensichtlichen Schäden ist.

Auch die Ausrüstung des Tanks darf keine sicherheitsrelevanten Mängel aufweisen. Besonders ist auf die Dichtungen zu achten: Alle erforderlichen Dichtungen müssen vorhanden, geeignet und frei von Schäden sein. Trifft das nicht zu, sind sie zu ersetzen. Die Kontrolle beschränkt sich auf die zugänglichen Dichtungen. Eine Kontrolle, z. B. der Bodenventildichtung, ist nicht gefordert.

Andere Sichtprüfungen, wie z. B. die Untergestellprüfung, müssen ebenfalls durchgeführt werden.

Sauberkeit des Transporttanks überprüfen

Transporttanks dürfen nur mit Produkten befüllt werden, die mit einem gegebenenfalls enthaltenden Restinhalt nicht gefährlich reagieren können. Der Befüller hat sich über die Sauberkeit des Transporttanks zu überzeugen, z. B. über die Kontrolle der Reinigungszertifikate und/oder die Sichtkontrolle des Tankinneren. Ist das Tankinnere nicht frei von Reststoffen, ist zu klären, ob eine Befüllung zulässig ist. Zu Maßnahmen siehe Abschnitt 5.1.7.

Achtung

Wird das Tankinnere über eine Sichtprüfung kontrolliert, bestehen erhebliche Gefährdungen durch Reststoffausgasungen, Stickstoff im Inneren oder Absturzgefahr in das Tankinnere.

Ausnahme: Kesselwagen, die im Pendelverkehr ohne Produktwechsel betrieben werden, dürfen Restmengen enthalten. Der Befüller hat sich jedoch über die Produktgleichheit zu vergewissern.

Bei der Kontrolle auf Sauberkeit sind auch die Befüll- und Entleerleitungen, gegebenenfalls einschließlich der Gaspendelleitungen, einzubeziehen. In der Regel erfolgt dies durch eine Sichtprüfung.

Die Außenseite des Tanks darf nicht mit gefährlichen Produktresten verunreinigt sein.

Achtung

Beim Entfernen von Verschlusskappen oder dem Öffnen von Armaturen muss immer damit gerechnet werden, dass noch Restprodukt austritt. Gegebenenfalls kann der Produktraum unter Restdruck stehen.

Für den Vorgang sind entsprechende persönliche Schutzausrüstungen vorzusehen. Hierzu gehört neben dem Gesichts- und Augenschutz auch ausreichender Körperschutz (gegebenenfalls Chemikalien beständige Schürze) sowie Fußschutz (gegebenenfalls Gummistiefel).

Der Vorgang ist so auszuführen, dass das Produkt die befüllende Person nach Möglichkeiten nicht direkt benetzen kann („seitlich stehen“).

6.4.2 Zulässige Füllmenge überprüfen

Das **Überfüllen der Transporttanks** ist durch technische Maßnahmen zu verhindern. Zu Überfüllsicherungen siehe Abschnitt 4.6.3.

In Abhängigkeit vom Tank bzw. vom Ladegut kann bei der Befüllung entweder zuerst die höchstzulässige Gesamtmasse (Lastgrenze) **oder** der maximal zulässige Füllungsgrad erreicht werden. Die zuerst erreichte Grenze bestimmt die höchstzulässige Füllmenge.

6.4.2.1 Höchstzulässige Gesamtmasse

Transporttanks dürfen nicht überladen werden.

Ein Kesselwagen ist dann nicht überladen, wenn die zugeladene Masse die auf der Anschriftentafel (siehe Abbildung 22) für die jeweilige Streckenklasse angegebene Lastgrenze nicht übersteigt. Zu beachten sind zusätzlich die in Abschnitt 6.4.2.2 angesprochenen Füllungsgrade. Die Einhaltung der maßgebenden Lastgrenze für die Beförderung wird bei der Verwiegung kontrolliert.

Bei Tankcontainern und Tankwagen darf die zulässige Gesamtmasse von 40 t bzw. 44 t nicht überschritten werden.

Bei Mehrkammertransporttanks ist die zulässige maximale Achslast zwingend einzuhalten. Dies wird durch gezieltes Beladen der einzelnen Kammern erreicht. Bei Straßentankwagen ist hierfür die Fahrzeugführerin oder der Fahrzeugführer verantwortlich, bei Containern der Befüller.

6.4.2.2 Zulässige Füllungsgrade

Der Befüller hat sich zu vergewissern, dass die vorgesehenen Befüllmengen den zulässigen Füllungsgraden entsprechen.

Für Flüssigkeiten sind in Unterabschnitt 4.3.2.2 ADR/RID die **zulässigen Füllungsgrade** für Transporttanks vorgeschrieben. Die zulässigen Füllungsgrade tragen der Ausdehnung des Ladegutes bei Temperaturanstieg Rechnung.

Die zulässigen Füllungsgrade für Tankcontainer und Tankfahrzeuge nach Unterabschnitt 4.3.2.2 ADR/RID dürfen nicht überschritten werden. Sind die Tanks nicht durch Trenn- oder Schwallwände in Abteile von höchstens 7500 Liter Fassungsraum unterteilt, müssen sie entweder zu mindestens 80 % oder höchstens 20 % ihres Fassungsraums gefüllt sein.

Der **maximal zulässige Füllungsgrad** ist sowohl abhängig von der **Dichte**, als auch von der **Wärmeausdehnung des Produkts**.

Der stoffspezifisch und tanktechnisch **maximal zulässige Füllungsgrad** ist zu berechnen und mit Angabe der Bezugstemperatur in die Checkliste oder Beladesoftware einzutragen. Das Produkt aus Tankvolumen und Füllungsgrad ergibt das maximal befüllbare Tankvolumen. Eventuelle im Tank befindliche Restmengen vom Vortransport müssen hierbei berücksichtigt werden (z. B. durch Verwiegen der Transporteinheit).

Die Formeln für den maximal zulässigen Füllungsgrad gelten nicht für **Tanks, deren Inhalt während der Beförderung durch eine Heizeinrichtung auf einer Temperatur > 50 °C gehalten wird**. In diesem Fall müssen der Füllungsgrad bei Transportbeginn so bemessen sein und die Temperatur so geregelt werden, dass der Tank während der Beförderung zu höchstens 95 % gefüllt ist und die Fülltemperatur nicht überschritten wird.

Im Falle der **Beladung mit warmen Produkten** darf die Temperatur an der Außenseite des Tanks oder der wärmeisolierenden Schutzeinrichtung während der Beförderung 70 °C nicht übersteigen.

6.4.3 Anschließen/Entspannen

Der Befüller darf die Leitungen nur anschließen, wenn die Stutzenbelegung eindeutig ist (Befüllstutzen, Steigrohr, Gaspendelstutzen). Siehe Abschnitt 3.1.4.

An Transporttanks **angeschlossene Leitungen** müssen wegen des Spiels der Wagenfedern und des seitlichen Versatzes ausreichend beweglich sein.

Die Maßnahmen zu Brand- und Explosionsschutz sind durchzuführen – siehe Abschnitte 6.3.5 sowie 4.7 und 4.8.

Der Befüllvorgang ist so auszuführen, dass kein unzulässiger Überdruck auftreten kann (siehe Anhang 1, Eintrag „Höchster Betriebsdruck“). Vor dem Befüllen ist der Behälterinnenraum zu entspannen, in der Regel über die Gaspendelleitung.

Nach dem Anschließen von Gaspendelleitungen oder Abgasleitungen sind die Armaturen in diesen Leitungen zu öffnen, damit der Abgasweg frei ist.

Wird in Ausnahmefällen (z. B. kein Gefahrstoff) über das Entfernen von Flanschdeckeln oder das Öffnen von Domdeckeln entspannt, ist unbedingt zu vermeiden, dass Klappdomdeckel oder Flanschdeckel von Druck- oder Füllstützen beim Öffnen durch den Innendruck hoch- bzw. fortgeschleudert werden.

Achtung

Auf keinen Fall darf das gekennzeichnete Steigrohr zuerst geöffnet werden, da bei Innenüberdruck so lange Produkt aus dem Steigrohr austritt, bis der Druckausgleich hergestellt ist.

Überfüllsicherungen sind anzuschließen, soweit sie nicht in die Abfülleinrichtung integriert sind. Falls vorgesehen, sind Abreißsicherungen und Sicherheitstrennkupplungen anzubringen (siehe Abschnitte 4.6.3 bis 4.6.5).

6.4.4 Dichtheit des Tanks und des Füllsystems überprüfen

Vor dem Befüllen müssen alle Armaturen und Öffnungen, die nicht für den Befüllvorgang benötigt werden, ordnungsgemäß verschlossen sein. Der Schließzustand des Bodenventils wird über die Stellungsanzeige durch Sichtprüfung kontrolliert. Die Verbindungen müssen ordnungsgemäß hergestellt werden. Es dürfen nur dafür geeignete Kupplungsstücke bzw. Übergangsstücke verwendet werden, mit denen gewährleistet ist, dass die Verbindung dicht ist und sich nicht löst. Bei Verschleiß sind diese rechtzeitig auszutauschen. Es ist sicherzustellen, dass nur geeignete Dichtungstypen verwendet werden.

Gemäß den betrieblichen Festlegungen sind gegebenenfalls technische Dichtheitskontrollen durchzuführen („Vakuumtest“, „Überdrucktest“; siehe auch Abschnitt 5.1.6).

6.4.5 Befüllvorgang

Während des Befüllens muss die Dichtheit des Tanks und der Verbindungen überwacht werden. Beim Auftreten von Undichtigkeiten muss der Vorgang unterbrochen werden. Die Transporttanks dürfen erst nach Beheben des Mangels weiter befüllt und anschließend versandt werden.

Stoffe, die gefährlich miteinander reagieren können, dürfen bei Tanks mit mehreren Kammern nicht in nebeneinander liegende Kammern eingefüllt werden.

Achtung

Während eines laufenden Befüllvorganges dürfen keine Flansche, Kupplungen etc. nachgezogen werden.

Es besteht die Gefahr, dass sich eine Leckage verstärkt oder sich die Verbindungselemente schlagartig lösen.

6.4.6 Nach dem Befüllen

Wurde über Bodenleitungen befüllt, so sind nach dem Befüllen zuerst die innenliegenden und dann die äußeren Armaturen zu schließen, damit die Produktleitungen (Verteilerrohr) zwischen Bodenventil und Zapfarmatur **während der Beförderung** leer sind. Alle Öffnungen und Armaturen sind mit Schutzkappen und/oder Blindflanschen zu verschließen.

Fehlende Ausrüstungsteile müssen vor der Beförderung ergänzt werden. Dies gilt insbesondere z. B. für Schrauben, Muttern, Sicherungstifte. Diese müssen die vorgesehenen Spezifikationen erfüllen.

Beim Lösen der Leitungen ist damit zu rechnen, dass Restmengen an Produkt austreten. Dies ist bei der Festlegung der persönlichen Schutzausrüstungen zu berücksichtigen.

Der Befüller und beim Transport auf der Straße auch der Fahrer bzw. die Fahrerin haben dafür zu sorgen, dass **nach dem Befüllen** alle Verschlüsse ordnungsgemäß verschlossen sind, sodass kein Inhalt unkontrolliert nach außen gelangen kann. Alle Verschlusseinrichtungen der Transporteinheit sind auf geschlossenen Zustand und Dichtheit zu überprüfen, auch die Verschlusseinrichtungen der Kammern, die nicht befüllt wurden.

Zu diesen Kontrollen gehören:

- Stellungskontrolle von Verschlussarmaturen.
- Bei Verschlussarmaturen mit Spindeltrieb Kontrolle durch manuelles Nachziehen.
- Kontrolle der Verschlusskappen.
- Bei Domdeckeln, soweit an diesen gearbeitet wurde, ist der korrekte Sitz der Dichtung zu kontrollieren und zu überprüfen, dass alle Verschraubungen ordnungsgemäß angezogen sind.

Handräder bzw. Handhebel sind gegen unbeabsichtigtes Öffnen zu sichern, beispielsweise durch Armaturenkästen, Steck-/Drahtplomben, Schutzkappen.

Aus zollrechtlichen Gründen oder Gründen der Qualitätssicherung können Tanks an den Ausläufen und Öffnungen verplombt werden.

Die Kontrollen und der ordnungsgemäße Zustand der Verschlusseinrichtungen sind über die Checkliste zu protokollieren (siehe Anhang 4).

Es ist zu kontrollieren, ob der Transporttank richtig gekennzeichnet ist.

Je nach betrieblicher Situation kann es insbesondere bei innerbetrieblichen Transporten sinnvoll sein, an den Ausläufen zur eindeutigen Identifizierung den Produktnamen anzubringen.

Der Transporttank darf erst bewegt werden, wenn lose Teile, wie Schrauben, Muttern, Plomben und Werkzeuge, nach Abschluss der Arbeiten, insbesondere im Bereich des Tankscheitels, entfernt wurden.

Transporttanks dürfen **bei der Beförderung** außen nicht mit gefährlichen Produktresten verunreinigt sein. Sie müssen bei Bedarf außen gereinigt werden.

6.5 Entleeren

6.5.1 Vor dem Entleeren

Vor dem Anschließen von Transporttanks ist sicherzustellen, dass

- es sich um das gewünschte Produkt handelt (z. B. durch Einsicht in die Beförderungspapiere und gegebenenfalls durch Probenahme¹⁰²⁾),
- (beim Entleeren von Tankcontainern und Tankfahrzeugen:) es sich um die richtige Tankkammer handelt,
- (bei Kesselwagen:) es sich um den richtigen Wagen handelt,
- es sich bei dem Produkttank, in den entleert wird, um den richtigen Produkttank handelt,

102) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (74) und (75)

- das freie Volumen des aufnehmenden Behälters ausreichend groß ist,
- keine offensichtlichen Leckagen oder Produktanhaftungen bestehen.

Zu den Maßnahmen gegen Produktverwechslungen siehe auch Abschnitte 4.5.1 und 6.2.1.

6.5.2 Anschließen

Beim Entleeren von Transporttanks kann sinngemäß nach Abschnitt 6.4.3 verfahren werden.

Bei Entleerung durch Abpumpen sind die Maßnahmen gegen unzulässigen Unterdruck durchzuführen, z. B. durch Öffnen der Belüftung/Gaspendelung.

Sind im Abgassystem Kupplungselemente mit selbstschließenden Elementen installiert, so ist unbedingt darauf zu achten, dass die Kupplungselemente korrekt verbunden sind, da andernfalls die Leitung nicht frei ist.

6.5.3 Entleervorgang

Der Entleervorgang ist zu überwachen.

Der zulässige Betriebsdruck darf nicht überschritten werden. Dieser ist am Transporttank angegeben.

Achtung

Während eines laufenden Entleervorganges dürfen keine Flansche, Kupplungen etc. nachgezogen werden.

Es besteht die Gefahr, dass sich eine Leckage verstärkt oder sich die Verbindungselemente schlagartig lösen.

6.5.4 Nach dem Entleeren

Nach dem Entleeren müssen die dem Transporttank nächstgelegenen Absperrarmaturen zuerst geschlossen werden. Bei Transporttanks mit Untenentleerung ist das Bodenventil zuerst zu schließen. Dadurch wird verhindert, dass sich zwischen Bodenventil und Zapfarmatur (Verteilerrohr) Produkt ansammelt.

Nach dem Entleeren ist die Entleereinrichtung drucklos zu stellen (z. B. über Armaturen in der Fördergasleitung oder über die Entlüftungsleitung des Lagerbehälters), es sei denn, die entsprechende Verbindung ist für ein Lösen unter Druck ausgelegt. Das Drucklosstellen muss je nach Stoff über eine Abluftreinigungsanlage erfolgen. In der Regel wird auch der Transporttank selbst drucklos gestellt. Erst nach dem Drucklosstellen (Kontrolle z. B. mittels Manometer) darf die Flanschverbindung der Druckleitung gelöst werden.

Die zum Entleeren verwendeten Leitungen dürfen erst geöffnet und entfernt werden, wenn sie soweit möglich entleert oder geschlossen sind.

Achtung

Beim Lösen der Leitungsstücke (auch Gaspendelleitung) ist mit einem Austritt von Produktresten zu rechnen.

Gegebenenfalls können die Leitungsstücke unter Restdruck stehen.

Für den Vorgang sind entsprechende persönliche Schutzausrüstungen vorzusehen. Hierzu gehört neben dem Gesichts- und Augenschutz auch ausreichender Körperschutz (z. B. Chemikalien beständige Schürze) sowie Fußschutz (z. B. Gummistiefel).

Der Vorgang ist so auszuführen, dass das Produkt die Bedienenden nach Möglichkeiten nicht direkt benetzen kann („seitlich stehen“).

Abbildung 48: Vorbereitung zum Auffangen von Restprodukt



Um eine Gefährdung der Beschäftigten zu vermeiden, ist es zweckmäßig, die Enden der anlagenseitigen Entleerleitung dicht zu flanschen bzw. Tropfenfänger anzubringen. Für Leitungen, die mit Trockenkupplungen verbunden werden, trifft das nicht zu.

Leere, ungereinigte Tanks sind genauso zu verschließen wie befüllte Tanks (siehe Abschnitt 6.4.6).

Wer leere, ungereinigte Tanks zur Beförderung übergibt, hat dafür zu sorgen, dass nach dem Entleeren alle Verschlüsse ordnungsgemäß verschlossen sind. Es müssen alle Verschlusseinrichtungen durch Sichtprüfung auf Dichtheit kontrolliert werden, insbesondere Steigrohre, Bodenventil und Zapfarmaturen.

Hier ist eine Dokumentation mit einer Checkliste durchzuführen.

6.5.5 Zulässige Füllungsgrade

Sollen Transporttanks nur teilentleert werden, müssen die in Abschnitt 6.4.2 beschriebenen Grenzen beachtet werden.

6.5.6 Kennzeichnung

Leere, ungereinigte Transporttanks sind wie befüllte zu kennzeichnen (siehe Abschnitt 6.4.1).

Bei leeren, gereinigten und entgasten Transporttanks sind alle Gefahrgutkennzeichen, wie z. B. Großzettel (Placards) und orangefarbene Tafeln, vollständig zu verdecken oder zu entfernen.

Anhang 1: Erläuterung von Begriffen

Absender

Absender ist das Unternehmen, das selbst oder für einen Dritten gefährliche Güter versendet. Erfolgt die Beförderung aufgrund eines Beförderungsvertrages, gilt als Absender der Absender gemäß diesem Vertrag.¹⁰³⁾

Aufsetztank

Ein Tank – ausgenommen festverbundener Tank, ortsbeweglicher Tank, Tankcontainer und Element eines Batterie-Fahrzeugs oder eines MEGC – mit einem Fassungsraum von mehr als 0,45 m³, der durch seine Bauart nicht dazu bestimmt ist, Güter ohne Umschlag zu befördern, und der gewöhnlich nur in leerem Zustand abgenommen werden kann.¹⁰⁴⁾

Auftraggeber des Absenders

Auftraggeber des Absenders ist das Unternehmen, das einen Absender beauftragt, als solcher aufzutreten und Gefahrgut selbst oder durch einen Dritten zu versenden.¹⁰⁵⁾

BAM

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung¹⁰⁶⁾

Beförderer

Beförderer ist das Unternehmen, das die Beförderung mit oder ohne Beförderungsvertrag durchführt.¹⁰⁷⁾

Beförderung

Der Begriff „Beförderung“ umfasst nicht nur den Vorgang der Ortsveränderung, sondern auch die Übernahme und die Ablieferung des Gutes sowie zeitweilige Aufenthalte im Verlauf der Beförderung, Vorbereitungs- und Abschluss-handlungen (Verpacken und Auspacken der Güter, Be- und Entladen), auch wenn diese Handlungen nicht vom Beförderer ausgeführt werden.¹⁰⁸⁾

Befüller

Befüller ist das Unternehmen, das die gefährlichen Güter in einen Tank, einen MEGC, einen Groß- oder Kleincontainer für Güter in loser Schüttung, einen Schüttgut-Container, ein Fahrzeug für Güter in loser Schüttung, ein Batterie-Fahrzeug, ein MEMU einfüllt. Befüller ist auch das Unternehmen, das als unmittelbarer Besitzer das gefährliche Gut dem Beförderer zur Beförderung übergibt oder selbst befördert.¹⁰⁹⁾

Container¹¹⁰⁾

Ein Beförderungsgerät (Rahmenkonstruktion oder ähnliches Gerät),

103) Siehe § 2 Nr. 1 der GGVSEB – Literaturverzeichnis Nr. (36)

104) Siehe Kapitel 1.2.1 des ADR – Literaturverzeichnis Nr. (114)

105) Siehe § 2 Nr. 10 der GGVSEB – Literaturverzeichnis Nr. (36)

106) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (124)

107) Siehe Kapitel 1.2 des ADR/RID – Literaturverzeichnis Nr. (114) und (115)

108) Siehe § 2 Abs. 2 des GGBefG – Literaturverzeichnis Nr. (35)

109) Siehe § 2 Nr. 2 der GGVSEB – Literaturverzeichnis Nr. (36)

110) Siehe Kapitel 1.2 des ADR/RID – Literaturverzeichnis Nr. (114) und (115)

- das von dauerhafter Beschaffenheit und deshalb genügend widerstandsfähig ist, um wiederholt verwendet werden zu können,
- das besonders dafür gebaut ist, um die Beförderung von Gütern durch einen oder mehrere Verkehrsträger ohne Veränderung der Ladung zu erleichtern,
- das mit Vorrichtungen versehen ist, welche die Befestigung und die Handhabung insbesondere beim Übergang von einem Beförderungsmittel auf ein anderes erleichtern,
- das so gebaut ist, dass die Befüllung und Entleerung erleichtert wird,
- das ein Innenvolumen von mindestens 1 m³ hat.

Bemerkung: Der Begriff Container schließt weder die üblichen Verpackungen, noch die Großpackmittel (IBC), die Tankcontainer oder die Wagen ein.

CSC

Kurz für „International Convention for Safe Containers“ (Internationales Übereinkommen über sichere Container). Dabei handelt es sich um den international gültigen Sicherheitsstandard der International Maritime Organisation (IMO)¹¹¹⁾ für Container.

Eisenbahnkesselwagen

siehe Kesselwagen

Empfänger

Der Empfänger ist der gemäß Beförderungsvertrag präzisierter Empfänger der Ware. Bezeichnet der Empfänger gemäß den für den Beförderungsvertrag geltenden Bestimmungen einen Dritten, so gilt dieser als Empfänger im Sinne des ADR/RID. Erfolgt die Beförderung ohne Beförderungsvertrag, so ist Empfänger das Unternehmen, welches die gefährlichen Güter bei der Ankunft übernimmt.¹¹²⁾

Entlader

Der Entlader ist das Unternehmen, das

- a) einen Container, Schüttgut-Container, MEGC, Tankcontainer oder ortsbeweglichen Tank von einem Fahrzeug/Wagen absetzt oder
- b) verpackte gefährliche Güter, Kleincontainer oder ortsbewegliche Tanks aus oder von einem Fahrzeug/Wagen oder Container entlädt oder
- c) gefährliche Güter aus einem Tank (Tankfahrzeug/Kesselwagen, abnehmbarer Tank, Aufsetztank, ortsbeweglicher Tank oder Tankcontainer) oder aus einem Batterie-Fahrzeug, MEMU oder MEGC oder aus einem Fahrzeug/Wagen, Großcontainer oder Kleincontainer für Güter in loser Schüttung oder einem Schüttgut-Container entleert.¹¹³⁾

Entzündbare flüssige Stoffe im Sinne des Transportrechts (ADR/RID) sind Flüssigkeiten, die

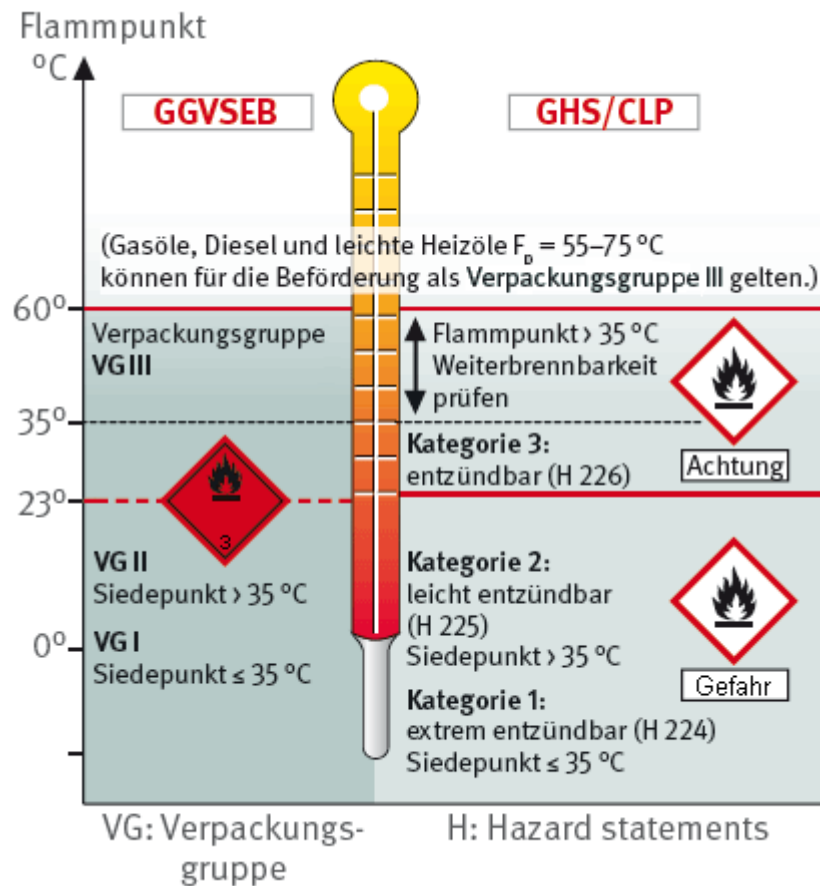
- einen Schmelzpunkt ≤ 20 °C haben oder, nach einer bestimmten Methode ermittelt, dickflüssig sind,
- einen Dampfdruck bei 50 °C von höchstens 300 kPa (3 bar) haben,
- einen Flammpunkt von höchstens 60 °C haben (Ausnahmen bestehen für Mineralölprodukte).

111) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (126)


112) Siehe Kapitel 1.2 des ADR/RID – Literaturverzeichnis Nr. (114) und (115)

113) Siehe Kapitel 1.2 des ADR/RID – Literaturverzeichnis Nr. (114) und (115)

Abbildung 49: Einstufung entzündbarer Flüssigkeiten



Entzündbare Flüssigkeiten im Sinne des Gefahrstoffrechts¹¹⁴⁾ werden in verschiedene Kategorien eingeteilt und

neben dem Piktogramm  mit folgenden Kennzeichnungselementen gekennzeichnet:

Kategorie 1	H224: Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar Signalwort: Gefahr	Flüssige Stoffe und Gemische, die einen Flammpunkt unter 0 °C und einen Siedepunkt bzw. Siedebeginn von höchstens 35 °C haben.
Kategorie 2	H225: Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar Signalwort: Gefahr	Flüssige Stoffe und Gemische, die einen Flammpunkt unter 21 °C haben und einen größer als 35 °C haben.
Kategorie 3	H226: Flüssigkeit und Dampf entzündbar Signalwort: Achtung	Flüssige Stoffe und Gemische, die einen Flammpunkt von mindestens 21 °C und höchstens 60 °C haben.

Gefahrgut, gefährliches Gut

Stoffe und Gegenstände, von denen auf Grund ihrer Natur, ihrer Eigenschaften oder ihres Zustandes im Zusammenhang mit der Beförderung Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung, insbesondere für die

114) Siehe Gefahrstoffverordnung und Anhang I der CLP-Verordnung – Literaturverzeichnis Nr. (14) und (1)

Allgemeinheit, für wichtige Gemeingüter, für Leben und Gesundheit von Menschen sowie für Tiere und Sachen ausgehen können.¹¹⁵⁾

Gefahrstoff, gefährlicher Stoff¹¹⁶⁾

Zu den Gefahrstoffen gehören:

1. Gefährliche Stoffe, d. h. Stoffe oder Gemische, die nach den Kriterien der CLP-Verordnung in mindestens eine der im Anhang I der CLP-Verordnung genannten Gefahrenklassen einzustufen sind. Darüber hinaus werden in den Technischen Regeln für Gefahrstoffe weitere Stoffe, Gemische und Tätigkeiten genannt, die krebserzeugend, keimzellmutagen oder reproduktionstoxisch sind. Auch der Begriff „Umweltgefährlich“ wird gegenüber der Gefahrenklasse „Gewässergefährdend“ nach CLP-Verordnung ausgeweitet.
2. Stoffe, Gemische und Erzeugnisse, die explosionsfähig sind.
3. Stoffe, Gemische und Erzeugnisse, aus denen bei der Herstellung oder Verwendung oben genannte Stoffe entstehen oder freigesetzt werden können.
4. Sonstige Stoffe und Gemische, die die Kriterien nach den Nummern 1 bis 3 nicht erfüllen, die aber aufgrund ihrer physikalisch-chemischen, chemischen oder toxikologischen Eigenschaften und der Art und Weise, wie sie am Arbeitsplatz verwendet werden oder vorhanden sind, eine Gefährdung für die Gesundheit und die Sicherheit der Beschäftigten darstellen können (Beispiele: Gase und Dämpfe in hoher Konzentration können Sauerstoff verdrängen (Erstickungsgefahr!); Luft mit verminderter Sauerstoffkonzentration in einem Bereich; Wasserdampf unter hohem Druck oder mit hoher Temperatur).
5. Alle Stoffe, denen ein Arbeitsplatzgrenzwert zugewiesen worden ist.

Gefahrgutrecht und Chemikalien-/Gefahrstoffrecht

Beim Befüllen und Entleeren von Kesselwagen müssen sowohl das Gefahrgutrecht (GGBefG, GGVSEB, ADR/RID¹¹⁷⁾) als auch das Chemikalien-/Gefahrstoffrecht (z. B. ChemG, GefStoffV, BImSchV¹¹⁸⁾) berücksichtigt werden. Das Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter (GGBefG) und das Chemikaliengesetz (ChemG)/Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) verfolgen jedoch **unterschiedliche Schutzziele**:

- **Bei der Beförderung** (Gefahrgut, gefährliches Gut) stehen die akuten Wirkungen auf Mensch, Tier und Umwelt im Vordergrund (z. B. die Giftigkeit eines Stoffes).
- **Bei Tätigkeiten** (Gefahrstoff) werden neben den akuten Wirkungen auch chronische Wirkungen bewertet (z. B. die krebserzeugende Wirkung eines Stoffes).

Aufgrund der unterschiedlichen Schutzziele können sich auch die Einstufungskriterien und die Grenzwerte unterscheiden. Dadurch kann für die Beförderung und für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen eine unterschiedliche Kennzeichnung erforderlich sein (z. B. entzündbar für die Beförderung, giftig für Tätigkeiten). Auch die Gefahrensymbole unterscheiden sich sowohl nach der Farbe als auch nach der Form.

Beispiel:

Benzol (IUPAC: Benzene) ist nach den Transportvorschriften eine entzündbare Flüssigkeit, die mit dem Flammensymbol zu kennzeichnen ist. Nach dem Chemikalien-/Gefahrstoffrecht wird Benzol wegen seiner krebserzeugenden Wirkung neben dem GHS-Piktogramm „Flamme“ zudem mit dem GHS-Piktogramm „Gesundheitsgefahr“ gekennzeichnet.

Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre¹¹⁹⁾

Bei einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre (g. e. A.) handelt es sich um ein Gemisch aus brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder aufgewirbelten Stäuben und Luft, das unter atmosphärischen Bedingungen

115) Siehe § 2 Abs. 1 des GGBefG – Literaturverzeichnis Nr. (35)

116) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (14)

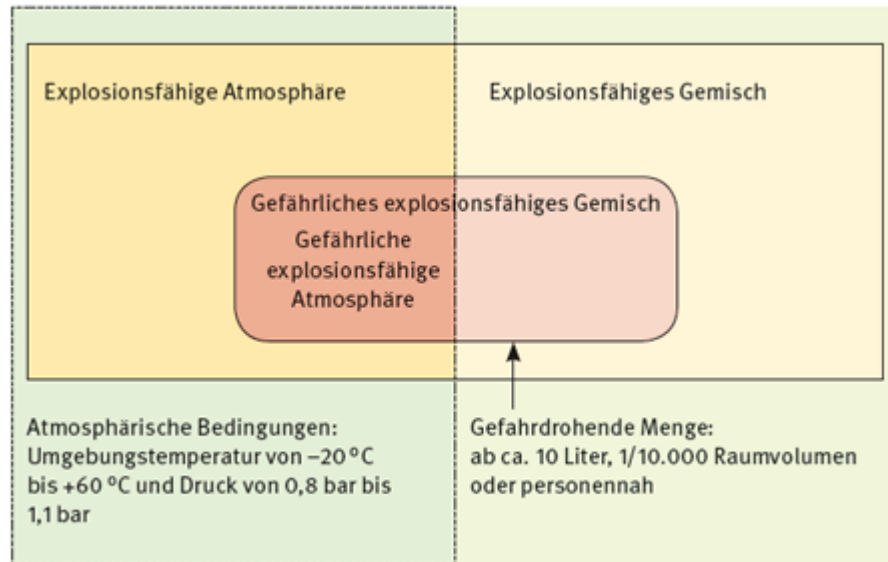
117) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (35), (36), (114), (115) sowie (51) und (52)

118) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (32), (14), (38) sowie (67)

119) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (23)

(Umgebungstemperatur von -20 °C bis $+60\text{ °C}$ und Druck von 0,8 bar bis 1,1 bar) und in gefährdender Menge (ab ca. 10 l oder bei kleineren Räumen $1/10.000$ Raumvolumen oder aber in direkter räumlicher Umgebung von Menschen) vorliegt. Es handelt sich somit, wie in Abbildung 50 dargestellt, um eine Untergruppe der explosionsfähigen Gemische, welche alle denkbaren zündfähigen Mischungen der oben beschriebenen Komponenten oder auch anderer Oxidationsmittel umfassen.

Abbildung 50: Explosionsfähige Gemische



Höchster Betriebsdruck (Überdruck)

Größter der drei folgenden Werte:

1. höchster effektiver Druck, der im Tank während des Füllens zugelassen ist (höchstzulässiger Fülldruck);
2. höchster effektiver Druck, der im Tank während des Entleerens zugelassen ist (höchstzulässiger Entleerungsdruck);
3. durch das Füllgut (einschließlich eventuell vorhandener Fremdgase) bewirkter effektiver Überdruck im Tank bei der höchsten Betriebstemperatur.

Wenn im Kapitel 4.3 des ADR/RID nichts anderes vorgeschrieben ist, darf der Zahlenwert dieses Betriebsdrucks (Überdruck) nicht geringer sein als der Dampfdruck (absolut) des Füllgutes bei 50 °C .

Bei Tanks mit Sicherheitsventilen (mit oder ohne Berstscheibe), mit Ausnahme von Tanks zur Beförderung verdichteter, verflüssigter oder gelöster Gase der Klasse 2, ist der höchste Betriebsdruck (Überdruck) gleich dem vorgeschriebenen Ansprechdruck dieser Sicherheitsventile.¹²⁰⁾

Bemerkung: Für ortsbewegliche Tanks siehe Kapitel 6.7 des ADR/RID.

IMDG

International Maritime Code for Dangerous Goods¹²¹⁾

Joukowski-Stoß

Rascher Druckanstieg (Druckstoß) in einer Rohrleitung, der beim zu schnellen Schließen einer Absperrarmatur (oder Stellarmatur) auftritt.

120) Siehe Kapitel 1.2 des ADR/RID – Literaturverzeichnis Nr. (114) und (115)

121) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (116)

Kesselwagen

Wagen zur Beförderung von flüssigen, gasförmigen, pulverförmigen oder körnigen Stoffen, der aus einem Aufbau mit einem oder mehreren Tanks und ihren Ausrüstungsteilen sowie einem Untergestell besteht, das mit seinen eigenen Ausrüstungsteilen versehen ist (Laufwerk, Federung, Zug- und Stoßvorrichtung, Bremse und Beschriftungen).

Als Kesselwagen gelten auch Wagen mit abnehmbaren Tanks.

Produkt

Produkte sind Stoffe oder Gemische, die in Transporttanks gefüllt bzw. aus diesen abgefüllt werden.

Regellichraum

Der Regellichraum ist der Raum, den ein Eisenbahnfahrzeug unter Berücksichtigung der horizontalen und vertikalen Bewegungen sowie der Gleislagetoleranzen und der Mindestabstände von der Oberleitung benötigt. Er ist freizuhalten.

Die Sicherheitsabstände für Beschäftigte sind u. a. in der DGUV Vorschrift 73 „Schienenbahnen“¹²²⁾ geregelt.

Streckenklassen

Die Streckenklasse legt die maximal zulässige Radsatzlast und Meterlast einer Strecke fest. Die Streckenklassen werden mit den Großbuchstaben A bis D (Angabe der Radsatzlast) und mit den Ziffern 1 bis 4 (Angabe der Meterlast) bezeichnet, wobei nicht alle möglichen Buchstaben-/Zahlen- Kombinationen verwendet werden.

Tank

Ein Tankkörper mit seiner Bedienungsausrüstung und baulichen Ausrüstung.¹²³⁾

Tankakte

Ein Dokument, das alle technisch relevanten Informationen und Bescheinigungen des Tanks enthält.¹²⁴⁾

Tankcontainer

Ein Beförderungsgerät, das der Begriffsbestimmung für Container entspricht, das aus einem Tankkörper und den Ausrüstungsteilen besteht, einschließlich der Einrichtungen, die das Umsetzen des Tankcontainers ohne wesentliche Veränderung der Gleichgewichtslage erlauben, das für die Beförderung von gasförmigen, flüssigen, pulverförmigen oder körnigen Stoffen verwendet wird und das einen Fassungsraum von mehr als 0,45 m³ hat.¹²⁵⁾

Tankfahrzeug

Ein Fahrzeug mit einem oder mehreren festverbundenen Tanks zur Beförderung von flüssigen, gasförmigen, pulverförmigen oder körnigen Stoffen. Es besteht – außer dem eigentlichen Fahrzeug oder Fahrgestell – aus einem oder mehreren Tankkörpern, deren Ausrüstungsteilen und den Verbindungsteilen zum Fahrzeug oder zum Fahrgestell.¹²⁶⁾

Tätigkeit¹²⁷⁾

Im Sinne von § 2 Abs. 5 der Gefahrstoffverordnung ist eine Tätigkeit „jede Arbeit, bei der Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse im Rahmen eines Prozesses einschließlich Produktion, Handhabung, Lagerung, Beförderung, Entsorgung und Behandlung verwendet werden sollen oder bei der Stoffe oder Zubereitungen entstehen oder auftreten“. Hierzu gehören insbesondere das Verwenden im Sinne des § 3 Nr. 10 des Chemikaliengesetzes sowie

122) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (46)

123) Siehe Kapitel 1.2 des ADR/RID – Literaturverzeichnis (114) und (115)

124) Siehe Kapitel 1.2 des ADR/RID – Literaturverzeichnis Nr. (114) und (115)

125) Siehe Kapitel 1.2 des ADR/RID – Literaturverzeichnis Nr. (114) und (115)

126) Siehe Kapitel 1.2.1 des ADR – Literaturverzeichnis Nr. (114)

127) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (14) und (32)

das Herstellen. Tätigkeiten im Sinne dieser Verordnung sind auch Bedien- und Überwachungsarbeiten, sofern diese zu einer Gefährdung von Beschäftigten durch Gefahrstoffe führen können.

UIP

Internationale Privatgüterwagen-Union (Union Internationale des Wagons Privés); www.uiprail.org.

Verlader

Verlader¹²⁸⁾ ist das Unternehmen, das

- verpackte gefährliche Güter, Kleincontainer oder ortsbewegliche Tanks in oder auf ein Fahrzeug oder einen Container verlädt oder
- einen Container, Schüttgut-Container, MEGC 40, Tankcontainer oder ortsbeweglichen Tank auf ein Fahrzeug verlädt.

Verlader ist auch das Unternehmen, das als unmittelbarer Besitzer das gefährliche Gut dem Beförderer zur Beförderung übergibt oder selbst befördert.

Verpacker

Verpacker ist das Unternehmen, das die gefährlichen Güter in Verpackungen einschließlich Großverpackungen und Großpackmittel (IBC) einfüllt oder die Versandstücke zur Beförderung vorbereitet. Verpacker ist auch das Unternehmen, das gefährliche Güter verpacken lässt oder das Versandstücke oder deren Kennzeichnung ändert oder ändern lässt.¹²⁹⁾

Verschlüsse

Eine Einrichtung, die dazu dient, ein Gefäß zu verschließen.¹³⁰⁾

Verschlusseinrichtungen sind Kappen, Blindflansche, Deckel von Einstiegsöffnungen

ZÜS

Zugelassene Überwachungsstellen führen auf der Grundlage der Betriebssicherheitsverordnung¹³¹⁾ vorgeschriebene und gegebenenfalls behördlich angeordnete Prüfungen an bestimmten überwachungsbedürftigen Anlagen durch.

Anhang 2: Befüllen und Entleeren von Kesselwagen – Beispiele

Im Folgenden sind vier Praxisbeispiele zum Befüllen und Entleeren skizziert (siehe auch Abschnitt 4.5.3):

128) Siehe § 2 Nr. 3 der GGVSEB – Literaturverzeichnis Nr. (36)

129) Siehe § 2 Nr. 3 der GGVSEB – Literaturverzeichnis Nr. (36)

130) Siehe Kapitel 1.2 des ADR/RID – Literaturverzeichnis Nr. (114) und (115)

131) Siehe Literaturverzeichnis Nr. (13)

Abbildung 51: Befüllen von oben mit Gaspendelleitung und Überfüllsicherung

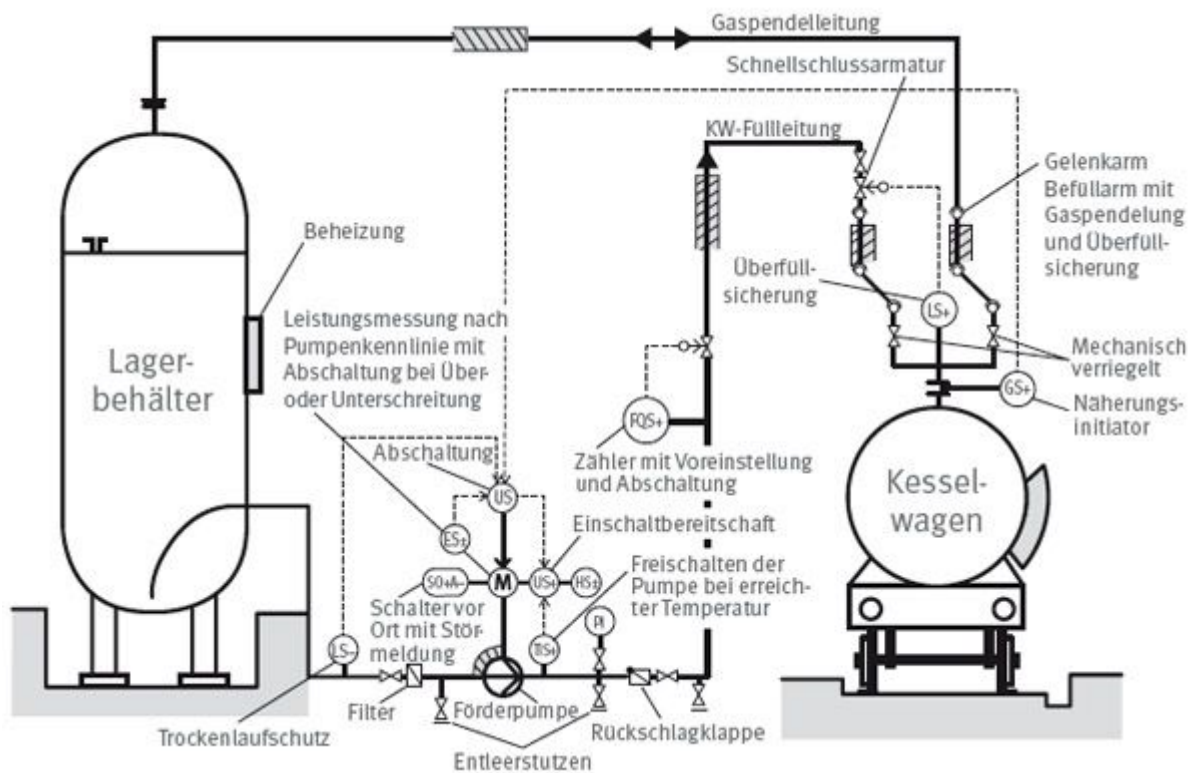


Abbildung 52: Entleeren von unten über Bodenverladearm mit Gaspendelleitung

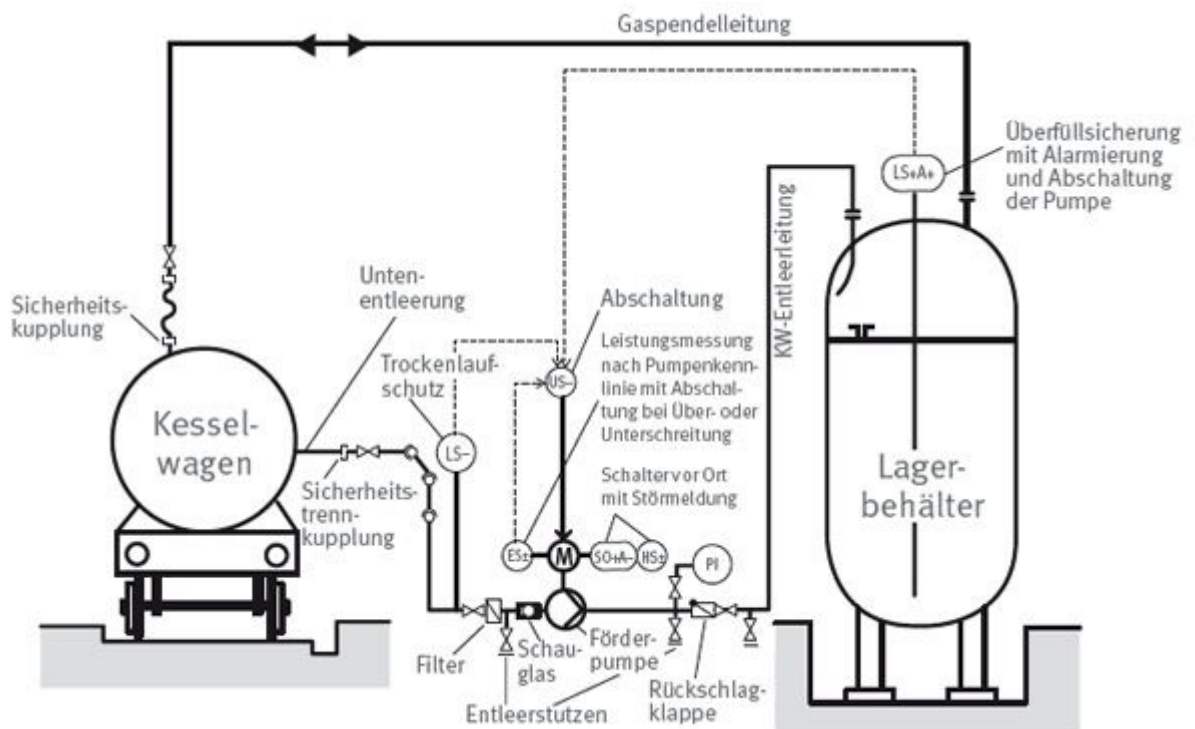


Abbildung 53: Entleeren von oben über Steigrohr mit Gaspendelleitung

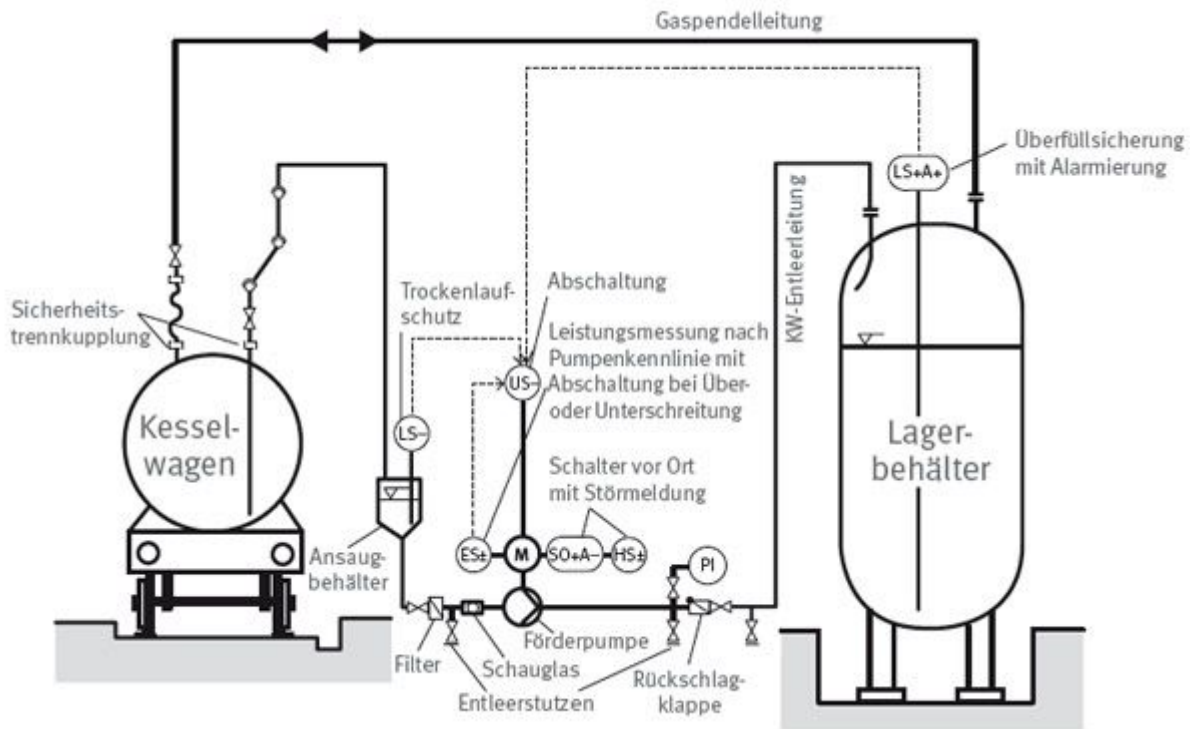
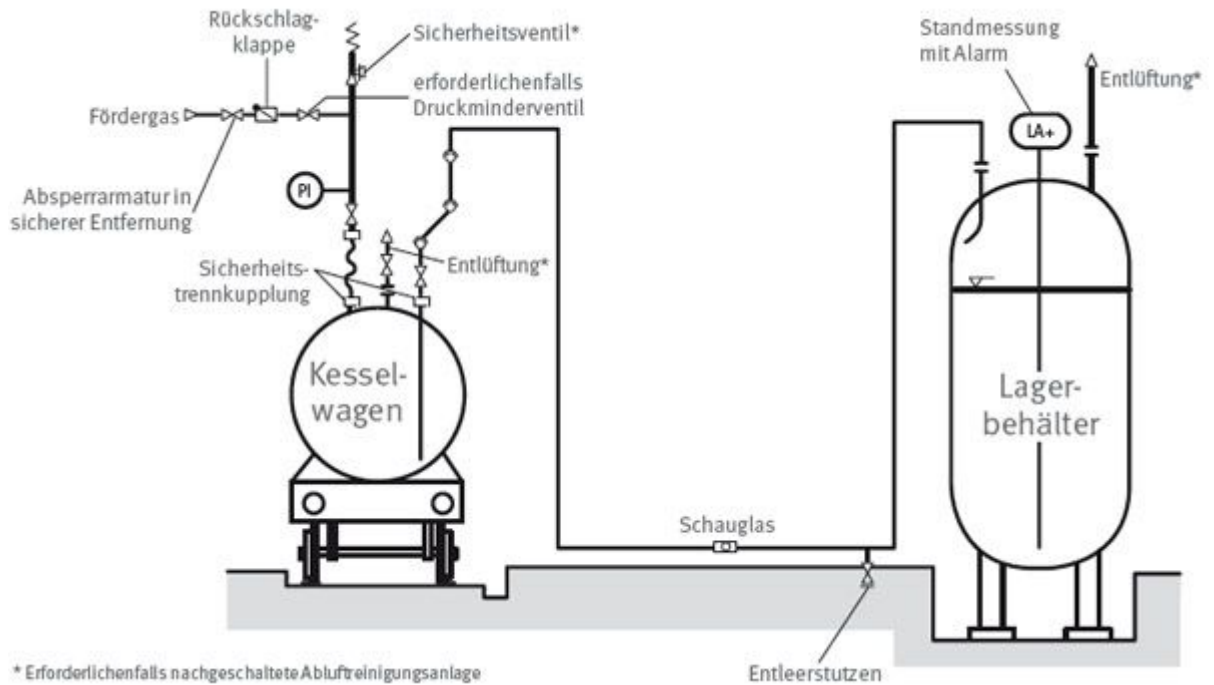


Abbildung 54: Entleeren von oben mit Fördergas



Anhang 3: Entleerung durch Abpumpen, Schwerkraft oder mit Fördergas (zu Abschnitt 4.5.3.3)

	Entleeren durch Abpumpen oder Schwerkraftentleerung	Entleeren mit Fördergas (Druckentleerung)
Entladeschläuche	Saugbetrieb: Schlauchleitung kann durch Zusammenziehen beschädigt werden	Druckbetrieb: Schlauchleitung kann platzen, dabei schlagartiger Austritt großer Produktmengen (Energiepotential $p \times V$) bis zum Druckausgleich (Ausmaß des Schadens durch Notentspannung begrenzbar)
Anforderungen an die Druckbeständigkeit der Schlauchleitungen	Hoch	Sehr hoch
Inertisierung zum Schutz gegen Brände und Explosionen bei entzündbaren Flüssigkeiten	Zusätzlicher Inertgasanschluss erforderlich	Gegeben, wenn mit Inertgas gefördert wird
Unterbrechen des Entleervorganges in Notfällen	Durch Pumpe ausschalten und/oder Armatur schließen	Nur durch Armaturen schließen; schnelle Druckentspannung nicht möglich
Beeinträchtigung der Produktqualität (z. B. durch Reste anderer Produkte, Fördergas, Gas zum Druckausgleich, Korrosionsprodukte); ggf. auch gefährliche chemische Reaktionen	Möglich Vermeiden durch z. B. <ul style="list-style-type: none"> • beständige Werkstoffe für Pumpe, Leitungen, Armaturen, Dichtungen, • Gaspendelung bzw. Zufuhr geeigneter Gase zum Druckausgleich, • gründliche Reinigung bei Produktwechsel (ggf. einschließlich Pumpe), • für kritische Produkte eigene Pumpe verwenden. 	Möglich Vermeiden durch z. B. <ul style="list-style-type: none"> • beständige Werkstoffe für Leitungen, Armaturen, Dichtungen, • Auswahl eines geeigneten Fördergases, • gründliche Reinigung bei Produktwechsel, z. B. Reinigungszertifikat zeigen lassen.
Fehlerhafter Pumpenbetrieb (z. B. Fördern gegen geschlossene Armatur, technische Fehler)	Möglich Produkt kann sich z. B. unzulässig erwärmen; Zündung entzündbarer Dampf/Luft- Gemische möglich. Vermeiden durch z. B. Überströmer oder geeignete Pumpe (Werkstoffpaarung, Konstruktion, automatische Abschaltung bei zu hoher Temperatur) und regelmäßige Wartung	Nicht möglich
Sicherheitseinrichtungen gegen Überschreiten des zulässigen Betriebsdruckes beim Betreiber	Nicht erforderlich bei Saugbetrieb	Erforderlich, wenn Druck in Fördergasleitung höher als zulässiger Betriebsdruck einzelner Anlageteile
Sicherheitsmaßnahmen gegen unzulässigen Unterdruck	Erforderlich, um Beschädigung des Tanks zu vermeiden	Nicht erforderlich
Sicherheitseinrichtungen gegen Überschreiten des zulässigen Betriebsdruckes beim Betreiber	Nicht erforderlich bei Saugbetrieb	Erforderlich, wenn Druck in Fördergasleitung höher als zulässiger Betriebsdruck einzelner Anlageteile

Sicherheitsmaßnahmen gegen unzulässigen Unterdruck	Erforderlich, um Beschädigung des Tanks zu vermeiden	Nicht erforderlich
Spontanes Entspannen des Fördergases in den befüllten Behälter	Nicht möglich	Möglich, muss ggf. wegen Berstgefahr des Behälters verhindert werden. Unkritisch, wenn der Behälter entsprechend druckfest ist oder die Überdrucksicherung ausreichend bemessen und eine sichere Ableitung gewährleistet ist
Vorrichtung zum Entspannen bei Notfällen	Nicht erforderlich	Erforderlich
Gaspendingung	Möglich	Nicht möglich
Abluftreinigung, -entsorgung	In der Regel erforderlich; nicht erforderlich bei Gaspendingung	In der Regel erforderlich

Anhang 4: Mustercheckliste für das Befüllen und Entleeren von Kesselwagen (zu Abschnitt 6.2)

Allgemeine Angaben		
	Stand:	Datum:
		Uhrzeit:
Auftragsnummer:	Wagen/Container-Nr.:	
Ladegut:	Lademenge (Lastgrenze auf Anschlagtafel beachten):	
Betriebliche Angaben:		

Maßnahmen/Kontrollen:			
B	E		ja/nein
X	X	Handelt es sich um den richtigen Transporttank (Auftragsnummer, Kesselwagennummer, Tankcontainernummer bzw. Fahrzeugkennzeichen)?	
	X	Handelt es sich um das gewünschte Produkt (Kontrolle der Beförderungspapiere, ggf. Probenahme)	
X		Ist der zur Befüllung vorgesehene Transporttank für das Ladegut zugelassen (Tankcodierung)?	

X	X	Ist ggf. auf den Klapptafeln die richtige Ladegut- bzw. Sammelanschrift aufgeschlagen und sind diese Tafeln gegen Umlappen gesichert?	
X		Ist der Termin für die nächste Tankprüfung noch nicht abgelaufen?	
X	X	Ist der Transporttank gegen Auffahren und/oder unbeabsichtigte Bewegungen ordnungsgemäß gesichert?	
X		Verfügt der zu befüllende Transporttank über ein ausreichendes Übernahmevermögen?	
X	X	Sind der Transporttank sowie die Füll- und Entleereinrichtungen (einschließlich Armaturen) – insbesondere bei Produktwechsel – sauber (Sichtprüfung)?	
X		Ist der Transporttank unbeschädigt und im Hinblick auf Ausrüstung (Isolierung, Steigrohr usw.) für die Übernahme des Produktes geeignet (Sichtprüfung)?	
X	X	Sind Schlauchleitungen und ggf. Übergangsstücke unbeschädigt?	
X	X	Entsprechen die Dichtungen den Materialanforderungen des Produktes und sind sie frei von mechanischen Schäden?	
X	(X)	Sind Boden- und Auslaufventile dicht verschlossen?	
X	X	Höchstzulässige Lademenge nach GGVSEB/ADR/RID = ... % festgelegt (produktabhängiger Wert)?	
X	X	Ist die Abluftleitung angeschlossen und die Lüftung aktiv?	
X	X	Ist die Gaspendelleitung angeschlossen?	
X	X	Sind die vorgeschriebenen persönlichen Schutzausrüstungen angelegt?	
X	X	Ist die Erdungszange angeklemt?	

II Während des Befüllens (B)/Entleerens (E):

B	E		ja/nein
X	X	Auslauf/Bodenventil auf Dichtheit geprüft (Sichtprüfung)?	

III Nach dem Befüllen (B)/Entleeren (E):

B	E		ja/nein
X	X	Wurde ein Auffangbehälter unter den Auslauf gestellt? Schlauch abkoppeln und in den Auffangbehälter entleeren.	
X	X	Sind alle Verschlüsse (Domdeckel, Druckstutzen, Steigrohrstutzen, Bodenventil, Ausläufe usw.) ordnungsgemäß verschlossen (alle	

		Dichtungen eingelegt, alle Schrauben und Muttern vorhanden und über Kreuz festgezogen, Armaturen (Handrad, Handhebel usw.) gesichert und Schutzkappen bzw. Blindflansche (insbesondere an den Ausläufen) angebracht?	
X	X	Plomben an Domdeckel, Füllstutzen und Ausläufen angebracht?	
X	X	Alte Gefahrzettel, orangefarbene Kennzeichnung (Warntafeln) bzw. Produktzettel, die sich nicht auf das zu befördernde Gut beziehen, entfernt?	
X	X	Vorgeschriebene orangefarbene Kennzeichnung (Warntafeln) mit den Nummern ../... an beiden Seiten des Kesselwagens ordnungsgemäß angebracht bzw. vorhandene Kennzeichnungen überprüft?	
X		Vorgeschriebene Großzettel (Placards) Nr. ../... an beiden Seiten des Wagens ordnungsgemäß angebracht (nicht in Zettelkasten) bzw. vorhandene Gefahrzettel überprüft?	
X	X	Gibt es an den Transporttanks außen gefährliche Anhaftungen bzw. wurden solche vollständig entfernt?	

Kann eine der obigen Fragen nicht mit ja beantwortet werden, ist das Befüllen/Entleeren abzubrechen.

Durchgeführte Kontrollen bestätigt:

(Unterschrift Beauftragte/r des Betriebes)

(Name in Druckbuchstaben)

Literaturverzeichnis

Verbindliche Rechtsnormen sind Gesetze, Verordnungen und der Normtext von Unfallverhütungsvorschriften. Abweichungen sind nur mit einer Genehmigung der zuständigen Behörde bzw. des zuständigen Unfallversicherungsträgers (z. B. Berufsgenossenschaft) erlaubt. Voraussetzung für die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung ist, dass die Ersatzmaßnahme ein mindestens ebenso hohes Sicherheitsniveau gewährleistet.

Von Technischen Regeln zu Verordnungen, Durchführungsanweisungen von Unfallverhütungsvorschriften (DGUV Vorschriften) und DGUV Regeln kann abgewichen werden, wenn in der Gefährdungsbeurteilung dokumentiert ist, dass die gleiche Sicherheit auf andere Weise erreicht wird.

Keine verbindlichen Rechtsnormen sind DGUV Informationen, Merkblätter, DIN-/ VDE-Normen. Sie gelten als wichtige Bewertungsmaßstäbe und Regeln der Technik, von denen abgewichen werden kann, wenn die gleiche Sicherheit auf andere Weise erreicht wird.

Fundstellen im Internet

Die Schriften der BG RCI sowie ein umfangreicher Teil des staatlichen Vorschriften- und Regelwerkes und dem der gesetzlichen Unfallversicherungsträger (rund 1 700 Titel) sind im Kompendium Arbeitsschutz der BG RCI

verfügbar. Die Nutzung des Kompendiums im Internet ist kostenpflichtig. Ein kostenfreier, zeitlich begrenzter Probezugang wird angeboten.

Weitere Informationen unter www.kompendium-as.de.

Zahlreiche aktuelle Informationen bietet die Homepage der BG RCI unter www.bgrci.de/praevention und fachwissen.bgrci.de.

Detailinformationen zu Schriften und Medien der BG RCI sowie Bestellung siehe medienshop.bgrci.de

Ausgewählte Merkblätter, Anhänge und Vordrucke aus Merkblättern und DGUV Regeln sowie ergänzende Arbeitshilfen stehen im Downloadcenter Prävention unter downloadcenter.bgrci.de kostenfrei zur Verfügung.

Unfallverhütungsvorschriften, DGUV Regeln, DGUV Grundsätze und viele DGUV Informationen sind auf der Homepage der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) unter publikationen.dguv.de zu finden.

1. Veröffentlichungen der Europäischen Union im Amtsblatt der Europäischen Union

Bezugsquelle: Bundesanzeiger-Verlag, Postfach 10 05 34, 50445 Köln,
Freier Download unter eur-lex.europa.eu/de/index.htm

- (1) Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/ EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, zuletzt geändert durch Verordnung (EU) 2019/1243
- (2) Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung)
- (3) Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen
- (4) Verordnung (EU) 2016/425 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2016 über persönliche Schutzausrüstungen und zur Aufhebung der Richtlinie 89/686/EWG des Rates

2. Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln

Bezugsquellen: Buchhandel

Freier Download unter www.gesetze-im-internet.de (Gesetze und Verordnungen) bzw. www.baua.de (Technische Regeln)

- (5) Bürgerliches Gesetzbuch (BGB)
- (6) Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG)
- (7) Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) mit zugehörigen Arbeitsmedizinischen Regeln (AMR) und Arbeitsmedizinischen Empfehlungen (AME)

- (8) Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) mit Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR), insbesondere:
- (9) ASR A1.3: Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung
- (10) ASR A2.2: Maßnahmen gegen Brände
- (11) ASR A2.3: Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan
- (12) ASR A4.1: Sanitärräume
- (13) Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV) mit Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS)
- (14) Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) mit Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), insbesondere:
- (15) TRGS 201: Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen
- (16) TRGS 400: Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen
- (17) TRGS 401: Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen
- (18) TRGS 402: Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition
- (19) TRGS 500: Schutzmaßnahmen
- (20) TRGS 509: Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter
- (21) TRGS 510: Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern
- (22) TRGS 555: Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten
- (23) TRGS 720/TRBS 2152: Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Allgemeines
- (24) TRGS 721/TRBS 2152 Teil 1: Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Beurteilung der Explosionsgefährdung
- (25) TRGS 722/TRBS 2152 Teil 2: Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre
- (26) TRGS 723: Gefährliche explosionsfähige Gemische – Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische
- (27) TRGS 724: Gefährliche explosionsfähige Gemische – Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken

- (28) TRGS 725: Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen im Rahmen von Explosionsschutzmaßnahmen
- (29) TRGS 727: Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen
- (30) TRGS 800: Brandschutzmaßnahmen
- (31) TRGS 900: Arbeitsplatzgrenzwerte
- (32) Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz – ChemG)
- (33) Gesetz zum Schutz der arbeitenden Jugend (Jugendarbeitsschutzgesetz – JArbSchG)
- (34) Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen bei der Arbeit (PSA-Benutzungsverordnung – PSA-BV)
- (35) Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter (Gefahrgutbeförderungsgesetz – GGBefG)
- (36) Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt – GGVSEB)
- (37) Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) mit hierzu erlassenen Verordnungen, insbesondere
- (38) Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung – 12. BImSchV)
- (39) Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutz-Gesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft)
- (40) Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)
- (41) Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie – LÖRüRL)
- (42) Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)
- (43) EBOA/BOA – Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnungen der Bundesländer

3. Unfallverhütungsvorschriften (DGUV Vorschriften), DGUV Regeln, DGUV Grundsätze, DGUV Informationen, Merkblätter und sonstige Schriften der Unfallversicherungsträger

Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie, Postfach 10 14 80,
69004 Heidelberg, medienshop.bgrci.de oder Jedermann-Verlag GmbH, Postfach 10 31 40,
69021 Heidelberg, www.jedermann.de, verkauf@jedermann.de

Mitgliedsbetriebe der BG RCI können die folgenden Schriften (bis zur nächsten Bezugsquellenangabe) in einer der Betriebsgröße angemessenen Anzahl kostenlos beziehen.

- (44) DGUV Vorschrift 1: Grundsätze der Prävention
- (45) DGUV Vorschrift 70: Fahrzeuge (ehemals BGV D 29)
- (46) DGUV Vorschrift 73: Schienenbahnen (ehemals BGV D 30)
- (47) Merkblatt A 002: Gefahrgutbeauftragte (DGUV Information 213-050)
- (48) Merkblatt A 006: Verantwortung im Arbeitsschutz – Rechtspflichten, Rechtsfolgen, Rechtsgrundlagen
- (49) Merkblatt A 008: Persönliche Schutzausrüstungen
- (50) Merkblatt A 010: Betriebsanweisungen für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen (DGUV Information 213-051)
- (51) Merkblatt A 013: Beförderung gefährlicher Güter (DGUV Information 213-052)
- (52) Merkblatt A 014: Gefahrgutbeförderung in Pkw und in Kleintransportern (DGUV Information 213-012)
- (54) Merkblatt A 016: Gefährdungsbeurteilung – Sieben Schritte zum Ziel
- (55) Merkblatt A 017: Gefährdungsbeurteilung – Gefährdungskatalog
- (56) Merkblatt A 017-1: Verantwortung der Führungskräfte im Arbeitsschutz – Gefährdungsorientierte Schlüsselfragen zum Merkblatt A 017
- (57) Merkblatt A 021: Auf Nummer sicher gehen – Stolpern, Rutschen und Stürzen vermeiden
- (58) Merkblatt A 023: Hand- und Hautschutz
- (59) Merkblatt A 026: Unterweisung – Gefährdungsorientierte Handlungshilfe
- (60) Merkblatt M 004: Säuren und Laugen (DGUV Information 213-070)
- (61) Merkblatt M 005: Fluorwasserstoff, Flusssäure und anorganische Fluoride (DGUV Information 213-071)
- (62) Merkblatt M 017: Lösemittel (DGUV Information 213-072)
- (63) Merkblatt M 018: Phenol, Kresole und Xylenole
- (64) Merkblatt M 020: Chlor
- (65) Merkblatt M 040: Chlorkohlenwasserstoffe

- (66) Merkblatt M 050: Tätigkeiten mit Gefahrstoffen – Informationen für Beschäftigte (DGUV Information 213-079)
- (67) Merkblatt M 053: Arbeitsschutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen (DGUV Information 213-080)
- (68) Merkblatt M 060: Gefahrstoffe mit GHS-Kennzeichnung – Was ist zu tun? (DGUV Information 213-082)
- (69) Merkblatt M 062: Lagerung von Gefahrstoffen (DGUV Information 213-084) Merkblatt M 063: Lagerung von Gefahrstoffen – Antworten auf häufig gestellte Fragen (DGUV Information 213-085)
- (70) kurz & bündig KB 011-1: Arbeitsmedizinische Vorsorge nach ArbMedVV – Teil 1: Grundlagen und Hinweise zur Durchführung
kurz & bündig KB 011-2: Arbeitsmedizinische Vorsorge nach ArbMedVV – Teil 2: Ermittlung der Vorsorgeanlässe
- (71) Merkblatt T 002: Schlauchleitungen – Sicherer Einsatz (DGUV Information 213-053)
- (72) Merkblatt T 010: Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen (DGUV Information 213-055)
- (73) Merkblatt T 023: Gaswarneinrichtungen und -geräte für den Explosionsschutz – Einsatz und Betrieb (DGUV Information 213-057)
- (74) Merkblatt T 025: Umfüllen von Flüssigkeiten – vom Kleingebinde bis zum Container
- (75) Merkblatt T 026: Probenahme – Flüssigkeiten
- (76) Merkblatt T 033: Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen (DGUV Information 213-060)
- (77) Merkblatt T 049: Explosionsschutz – Antworten auf häufig gestellte Fragen
- (78) Merkblatt T 051: Elektrostatik – Antworten auf häufig gestellte Fragen
- (79) Merkblatt T 053: Entzündbare Flüssigkeiten – Antworten auf häufig gestellte Fragen
- (80) Merkblatt T 058: Öffnen von Rohrleitungen
- (81) Sicherheitskurzgespräche (SKG), z. B.
SKG 002: GHS – Global Harmonisiertes System
SKG 003: Lagerung von Gefahrstoffen
SKG 005: Umgang mit Druckgasflaschen im Betrieb
SKG 023: Hautschutz
SKG 033: Handschutz

Bezugsquelle: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V., Glinkastraße 40, 10117 Berlin
Freier Download unter publikationen.dguv.de

- (82) DGUV Regel 112-189: Benutzung von Schutzkleidung
-

- (83) DGUV Regel 112-190: Benutzung von Atemschutzgeräten
- (84) DGUV Regel 112-191: Benutzung von Fuß- und Knieschutz
- (85) DGUV Regel 112-192: Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz
- (86) DGUV Regel 112-193: Benutzung von Kopfschutz
- (87) DGUV Regel 112-195: Benutzung von Schutzhandschuhen
- (88) DGUV Regel 112-198: Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz
- (89) DGUV Regel 113-001: Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)
- (90) DGUV Regel 113-004: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen
- (91) DGUV Information 204-006: Anleitung zur Ersten Hilfe
DGUV Information 204-007: Handbuch zur Ersten Hilfe
DGUV Information 204-022: Erste Hilfe im Betrieb
- (92) DGUV Information 205-001: Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz
- (93) DGUV Information 211-005: Unterweisung – Bestandteil des betrieblichen Arbeitsschutzes
- (94) DGUV Information 213-106: Explosionsschutzdokument
- (95) DGUV Information 214-009: Gestaltung von Sicherheitsräumen, Sicherheitsabständen und Verkehrswegen bei Eisenbahnen
- (96) DGUV Information 250-010: Eignungsuntersuchungen in der betrieblichen Praxis
- (97) DGUV Grundsatz 312-001: Anforderungen an Auszubildende und Ausbildungsstätten zur Durchführung von Unterweisungen mit praktischen Übungen bei Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz und Rettungsausrüstungen
- (98) DGUV Grundsatz 313-003: Grundanforderungen an spezifische Fortbildungsmaßnahmen als Bestandteil der Fachkunde zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen
- (99) Aus der Arbeit des IFA Nr. 0250: Mikrobielle Belastung fest installierter Augennotduschen in Laboratorien

5. DIN-Normen/VDI-, VDE-Bestimmungen

Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, www.beuth.de

- (100) DIN EN 12271:2007-03: Oberflächenbehandlung – Anforderungen

- (101) DIN EN 12561-1:2011-10: Bahnanwendungen – Kesselwagen – Teil 1: Kennzeichnungsschilder von Kesselwagen für die Beförderung von gefährlichen Gütern
- (102) DIN EN 12561-2:2011-10: Bahnanwendungen – Kesselwagen – Teil 2: Untenliegende Entleereinrichtungen für flüssige Stoffe einschließlich Gaspendingelung
- (103) DIN EN 12561-3:2011-10: Bahnanwendungen – Kesselwagen – Teil 3: Untenliegende Füll- und Entleereinrichtungen für unter Druck verflüssigte Gase
- (104) DIN EN 12561-4:2011-10: Bahnanwendungen – Kesselwagen – Teil 4: Einrichtungen für Obenentleerung und Obenbefüllung von flüssigen Stoffen
- (105) DIN EN 12561-5:2011-10: Bahnanwendungen – Kesselwagen – Teil 5: Gaspendingeinrichtungen für Be- und Entladung von flüssigen Stoffen
- (106) DIN EN 12561-6:2011-10: Bahnanwendungen – Kesselwagen – Teil 6: Mannloch
- (107) DIN EN 12561-7:2011-10: Bahnanwendungen – Kesselwagen – Teil 7: Arbeitsbühnen und Leitern
- (108) DIN EN 12561-8:2011-10: Bahnanwendungen – Kesselwagen – Teil 8: Heizanschlüsse
- (109) DIN EN 14025:2018-09: Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Metallische Drucktanks – Auslegung und Bau
- (110) DIN EN 14432:2014-12: Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Ausrüstung für Tanks für die Beförderung von flüssigen Chemieprodukten und Flüssiggasen – Produktabsper- und Gaswechselventile
- (111) DIN EN 14433:2014-12: Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter – Ausrüstung für Tanks für die Beförderung von flüssigen Chemieprodukten und Flüssiggasen – Bodenventile
- (112) DIN EN ISO 20345:2012-04: Persönliche Schutzausrüstung – Sicherheitsschuhe
- (113) DIN EN 60079-14:2014-10; VDE 0165-1:2014-10: Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen

6. Andere Schriften

Bezugsquelle: Buchhandel

- (114) Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route (ADR); deutscher Titel: Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, www.unece.org/trans/danger/danger.html; deutsche Fassung: www.bmvi.de → Verkehr und Mobilität → Verkehrspolitik → Güterverkehr und Logistik → Gefahrgut → Gefahrgut – Recht/Vorschriften → Straße
- (115) Règlement International concernant le transport des marchandises Dangereuses chemins de fer (RID); dt. Titel: Internationale Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn, www.bmvi.de → Verkehr und Mobilität → Verkehrspolitik → Güterverkehr und Logistik → Gefahrgut → Gefahrgut – Recht/Vorschriften → Eisenbahn

- (116) International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG-Code); deutscher Titel: Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen, www.bmvi.de → Verkehr und Mobilität → Verkehrspolitik → Güterverkehr und Logistik → Gefahrgut → Gefahrgut – Recht/Vorschriften → Seeschifffahrt

7. Online-Datenbanken und Informationen im Internet

- (117) Gefahrstoffinformationssystem Chemikalien GisChem der BG RCI und der BGHM unter www.gischem.de, mit verschiedenen Modulen, z. B. „GisChem Interaktiv“ zur Erstellung eigener Betriebsanweisungen, „Gefahrstoffverzeichnis“ oder „Gemischrechner“ zur Einstufung von Gemischen nach der CLP-Verordnung.
- (118) Fachwissenportal der BG RCI, Fachwissen zu Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit; fachwissen.bgrci.de
- (119) Explosionsschutzportal der BG RCI; www.exinfo.de
- (120) Verband der Europäischen chemischen Industrie (CEFIC); cefic.org
- (121) Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI); www.vci.de
- (122) Mineralölwirtschaftsverband Deutschland e.V. (MWW); www.mww.de
- (123) International Union of Wagon Keepers (UIP); www.uiprail.org
- (124) Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), www.bam.de BAM-Liste: Anforderungen an Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter, www.webshop.bam.de
- (125) Zwischenstaatliche Organisation für den internationalen Eisenbahnverkehr, www.otif.ch
- (126) Internationale Seeschifffahrtsorganisation, www.imo.org
- (127) DNV GL Group (ehemals Germanischer Lloyd), www.dnvgl.com

Bildnachweis

Die in dieser Schrift verwendeten Bilder dienen nur der Veranschaulichung. Eine Produktempfehlung wird damit ausdrücklich nicht beabsichtigt.

Abbildungen wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

Abbildungen 2, 19:

VTG AG
Nagelsweg 34
20097 Hamburg
www.vtg.com

Abbildungen 3, 4, 5, 7, 8, 17, 20, 23, 24:

Hoyer GmbH Internationale Fachspedition
Wendenstraße 414–424
20537 Hamburg
www.hoyer-group.com

Abbildungen 6, 9, 10, 15, 16:

Eisenbahn-Bundesamt
Vorgebirgsstraße 49
53119 Bonn

Abbildungen 11, 12, 13, 18, 22, 26, 46, 47:
Rainer Ziesmer, Leverkusen

Abbildungen 25, 27–31, 33, 42, 48:
BASF SE
Carl-Bosch-Straße 38
67056 Ludwigshafen
www.basf.de

Abbildungen 32:
Infraserv Logistics GmbH
65926 Frankfurt am Main
www.infraserv-logistics.com

Abbildungen 34, 35:
ARTA Armaturen- und Tankgerätebau GmbH & Co. KG
Konrad-Zuse-Straße 12
65582 Diez an der Lahn
www.arta.com

Abbildungen 36, 37:
SVT GmbH
Loher Straße 1
58332 Schwelm

Abbildung 38:
Bayer AG
Product Supply, Crop Science
65926 Frankfurt
www.bayer.com

Abbildung 39:
ELAFLEX – Gummi Ehlers GmbH,
Schnackenburgallee 121
22525 Hamburg
www.elaflex.de

Abbildung 40:
STÄUBLI Hamburg GMBH
An´n Slagboom 20
22848 Norderstedt
www.staubli.com

Abbildungen 51–54:
HOECHST AG

Ausgabe 3/2020

Vollständige Überarbeitung und Zusammenführung der bisherigen Merkblätter
T 015 „Eisenbahnkesselwagen für Flüssigkeiten – Befüllen und Entleeren“ (Stand 01/2005) und
T 045 „Tankfahrzeuge/Tankcontainer für Flüssigkeiten – Befüllen und Entleeren“ (Stand 02/2004)
Diese Schrift können Sie über den Medienshop unter medienshop.bgrci.de beziehen.
Haben Sie zu dieser Schrift Fragen, Anregungen, Kritik?
Dann nehmen Sie bitte mit uns Kontakt auf.

- Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie,
Prävention, KC Präventionsprodukte und -marketing, Referat Medien

Postfach 10 14 80, 69004 Heidelberg

- E-Mail: praeventionsprodukte@bgrci.de
- Kontaktformular: www.bgrci.de/kontakt-schriften