

DOKUMENTATIONEN

106/2015

Checklisten für die Untersuchung und Beurteilung des Zustandes von Anlagen mit gefährlichen wassergefährdenden Stoffen und Zubereitungen

Nr. 14

Ausrüstung von Tanks

DOKUMENTATIONEN 106/2015

Beratungshilfeprogramm (BHP) des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Checklisten für die Untersuchung und Beurteilung des Zustandes von Anlagen mit gefährlichen wassergefährdenden Stoffen und Zubereitungen

Nr. 14

Ausrüstung von Tanks

von

Gerhard Winkelmann-Oei (Idee und Konzeption)
Umweltbundesamt, Dessau

Jörg Platkowski
R+D Industrie Consult, Adelebsen


International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR), Wien

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

Aktualisierung:

07/2009

Redaktion:

III 2.3 Anlagensicherheit
Gerhard Winkelmann-Oei

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/checklisten-fuer-die-untersuchung-beurteilung-des-24>

ISSN 2199-6571

Dessau-Roßlau, November 2015

Diese Publikation wurde vom Bundesumweltministerium mit Mitteln des Beratungshilfeprogramms (BHP) für den Umweltschutz in den Staaten Mittel- und Osteuropas, des Kaukasus und Zentralasiens sowie weiteren an die Europäische Union angrenzenden Staaten finanziert.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Empfehlungen der internationalen Flussgebietskommissionen für Ausrüstungen von Tanks

Allgemeines und Begriffsbestimmung

Diese Empfehlungen gelten für ortsfeste Tanks aller Art (oberirdisch und unterirdisch, ohne und mit innerem Überdruck).

Ortsfeste Tanks sind der Lagerung dienender Behälter, die ihrer Bauart nach dazu bestimmt sind, ihren Standort nicht zu wechseln.

Unterirdische Tanks sind ortsfeste Tanks, die vollständig oder teilweise im Erdreich eingebettet sind.

Belüftungs- und Entlüftungseinrichtung

1. Tanks müssen mit einer Belüftungs- und Entlüftungseinrichtung (Lüftungseinrichtungen) ausgerüstet sein, die das Entstehen gefährlicher Unterdrücke und Überdrücke verhindert.
2. Lüftungseinrichtungen dürfen nicht absperrbar sein.
3. Lüftungseinrichtungen müssen bei den zu erwartenden Beanspruchungen ausreichend fest, formbeständig und gegen Dämpfe des Lagergutes beständig sein. Sie müssen ferner im erforderlichen Maße alterungsbeständig und gegen Flammeneinwirkung ausreichend widerstandsfähig sein.
4. Lüftungseinrichtungen müssen so bemessen sein, dass sowohl bei höchstem Volumenstrom der Pumpen als auch bei Temperaturschwankungen im Tank kein gefährlicher Unterdruck oder Überdruck entstehen kann.
5. Mehrere Tanks dürfen nur dann über eine gemeinsame Leitung belüftet und entlüftet werden, wenn sie Flüssigkeiten derselben Gefahrklasse und nur solche Flüssigkeiten enthalten, die keine gefährlichen Vermischungen miteinander eingehen können.
6. Die Austrittsöffnungen von Lüftungseinrichtungen müssen gegen das Eindringen von Regenwasser geschützt sein.
7. Zur gefahrlosen Ableitung der beim Befüllen ausströmenden Dampf/Luft-Gemische müssen die erforderlichen Sicherheitseinrichtungen vorhanden sein.

Flammendurchschlagsichere Armaturen

Öffnungen von Tanks, durch die Flammen in den Tank hineinschlagen können, müssen entsprechend den Anforderungen, die nach den Betriebsverhältnissen und der gewählten Einbauart zu stellen sind, mit flammendurchschlagsicheren Armaturen ausgerüstet sein.

Flüssigkeitsstandanzeiger

1. Jeder Tank muss mit einer Einrichtung zur Feststellung des Flüssigkeitsstandes versehen sein. Diese Einrichtung kann bei oberirdischen Tanks mit ausreichend durchscheinenden Wandungen (z.B. aus Kunststoff) entfallen.
2. Flüssigkeitsstandgläser müssen gegen Beschädigung geschützt und in Abschnitte von nicht mehr als 2,5 m Länge unterteilt sein. Sind Flüssigkeitsstandgläser nicht mit Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet, die das Ausfließen von Flüssigkeiten bei Beschädigung des Standglases selbsttätig verhindern, müssen sie mit schnell schließbaren Absperrrichtungen versehen sein; die Absperrrichtungen dürfen nur zur Feststellung des Flüssigkeitsstandes geöffnet werden.



Sicherung gegen Überfüllen

1. Jeder Tank muss mit einer Überfüllsicherung ausgerüstet sein, die rechtzeitig vor Erreichen des zulässigen Füllungsgrades den Füllvorgang selbsttätig unterbricht oder akustischen Alarm auslöst.
2. Dies gilt nicht für oberirdische Behälter (Tanks) mit einem Rauminhalt von nicht mehr als 1m³, wenn sie mit einem selbsttätig schließenden Zapfventil befüllt werden.

Leckanzeigergeräte

Undichtheiten der Behälterwände bei doppelwandigen Tanks müssen durch ein Leckanzeigergerät selbsttätig angezeigt werden. Die Funktionsfähigkeit ist nachzuweisen.

Absperreinrichtungen an Rohrleitungen

1. Jeder Rohrleitungsanschluss unterhalb des zulässigen Flüssigkeitsstandes des Tanks muss mit einer Absperreinrichtung versehen sein.
2. Rohrleitungsanschlüsse oberhalb des zulässigen Flüssigkeitsstandes des Tanks müssen mit einer Absperreinrichtung versehen sein, wenn durch die angeschlossene Rohrleitung ein Aushebern des Tanks möglich ist.
3. Die Absperreinrichtungen müssen sich möglichst nahe am Tank befinden, gut zugänglich und leicht zu bedienen sein.
4. Bei unterirdischen Tanks dürfen Tankanschlussstutzen nur im Domdeckel oder im Scheitel des Tanks angeordnet sein. Die Anschlüsse müssen zugänglich sein.
5. Zum Befüllen und Entleeren muss jeder Tank mit Einrichtungen versehen sein, die den sicheren Anschluss einer festverlegten Rohrleitung oder einer abnehmbaren Leitung ermöglichen.

Füll- und Entleerungseinrichtungen

1. Die Fülleinrichtungen müssen, z.B. durch dichtschießende Verschlusskappen, verschließbar sein.
2. Behälter in Anlagen zum Lagern und Abfüllen wassergefährdender flüssiger Stoffe dürfen nur mit festen Leitungsanschlüssen und nur unter Verwendung einer Überfüllsicherung befüllt werden. Dies gilt nicht für einzeln benutzte oberirdische Behälter mit einem Rauminhalt von nicht mehr als 1000 l, wenn sie mit einem selbsttätig schließenden Zapfventil befüllt werden. Gleiches gilt für das Befüllen ortsbeweglicher Behälter in Abfüllanlagen.
3. Die Gefahr des Funkenreißen beim Befestigen oder Lösen von Leitungen muss ausgeschlossen sein.
4. Bei der Lagerung brennbarer Flüssigkeiten müssen die Fülleinrichtungen so ausgeführt sein, dass gefährliche elektrostatische Aufladungen nicht entstehen können. Die Auslauföffnungen der Füllrohre müssen sich möglichst nahe über dem Tankboden befinden; ein Versprühen brennbarer Flüssigkeiten muss ausgeschlossen sein.



Einsteige- und Besichtigungsöffnungen

1. Jeder Tank muss mindestens mit einer Einsteigeöffnung oder einer Besichtigungsöffnung ausgerüstet sein.
2. Über jeder Einstiegsöffnung eines vollständig im Erdreich eingebetteten Tanks muss ein flüssigkeitsdichter Domschacht angeordnet sein.

Kennzeichnung

1. Jeder Tank muss mit einem Herstellerschild versehen sein, das alle den Tank kennzeichnenden Angaben enthält.
2. Jeder Tank muss mit deutlich lesbaren, dauerhaften Kennzeichnungen zu versehen, aus denen sich ergibt, mit welchen wassergefährdenden Stoffen und unter welchen Betriebsdrücken in den Anlagen umgegangen werden darf.
3. Nebeneinander angeordnete Füllanschlüsse von Tanks, in denen Flüssigkeiten verschiedener Gefährklassen oder Flüssigkeiten, die gefährliche Verbindungen miteinander eingehen können, gelagert werden, müssen mit der Lagergutbezeichnung gekennzeichnet sein.

Zusätzliche Anforderungen an Tanks mit innerem Überdruck oder Unterdruck

1. Tanks mit innerem Überdruck müssen mit einer Einrichtung versehen sein, durch die der innere Überdruck überwacht werden kann.
2. Tanks mit innerem Überdruck müssen mit einer Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung ausgerüstet sein, sofern der zulässige Betriebsüberdruck überschritten werden kann.
3. Aus Sicherheitsventilen austretende Flüssigkeiten oder deren Dämpfe müssen gefahrlos abgeleitet werden können.
4. In besonders begründeten Fällen kann anstelle des Sicherheitsventils eine andere Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung (z.B. Berstsicherungen) zulässig sein.
5. Bei Tanks, deren zulässiger Betriebsdruck um mehr als 2 bar geringer ist als der mögliche Druck des Druckerzeugers, muss sich in der Druckzuleitung eine Einrichtung befinden, die den Druck selbsttätig so weit herabsetzt, dass der für den Tank zulässige Betriebsdruck nicht überschritten wird.
6. Tanks, in denen die Entstehung eines Unterdruckes nicht ausgeschlossen ist und die gegen Unterdruck nicht widerstandsfähig sind, müssen mit einer Einrichtung versehen sein die das Entstehen eines gefährlichen Unterdruckes verhindert.
7. Jeder Druckleitungsanschluss eines Tanks muss mit einer Absperrereinrichtung versehen sein.
8. Schaugläser müssen gegen den inneren Überdruck und die Einwirkungen der gelagerten brennbaren Flüssigkeit und deren Dämpfe widerstandsfähig und gegen Beschädigungen geschützt sein.



Checkliste zur Kontrolle der Umsetzung der Empfehlungen

Allgemeine Angaben zum betrachteten Tank

Betriebliche Bezeichnung:

- | | | | |
|--|--|--|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> unterirdisch | <input type="checkbox"/> oberirdisch | <input type="checkbox"/> im Freien | <input type="checkbox"/> im Raum |
| <input type="checkbox"/> einwandig | <input type="checkbox"/> doppelwandig | <input type="checkbox"/> Auskleidung | |
| <input type="checkbox"/> Auffangraum | <input type="checkbox"/> Leckanzeiger | <input type="checkbox"/> Überfüllsicherung | |
| <input type="checkbox"/> zylindrisch liegend | <input type="checkbox"/> zylindrisch stehend | <input type="checkbox"/> Kugel | |
| <input type="checkbox"/> Flachboden | <input type="checkbox"/> Rechteck | | |

bei kommunizierend verbundene Tanks – Anzahl der Tanks:

Volumen der Einzeltanks: m^3

Gesamtvolumen: m^3

Stoffname:

(weitere Angaben in [Checkliste Nr. 1 „Stoffe“](#))

WRI:

Tankwerkstoff:

Auslegungsdruck: bar

zulässiger max. Betriebsdruck: bar

Betriebstemperatur: °C

Bemerkung:



1 Belüftungs- und Entlüftungseinrichtungen

1.1 Ist der Tank mit einer Belüftungs- und Entlüftungseinrichtung, die das Entstehen gefährlicher Unterdrücke und Überdrücke verhindert, ausgerüstet?

- ja nein → 2 entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

1.2 Ist die Lüftungseinrichtung nicht absperrbar?

- ja (nicht absperrbar) nein (ist absperrbar) entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

1.3 Besitzen die Lüftungseinrichtungen alle folgenden Eigenschaften?

- | | | | | |
|--|--------------------------|----------|--------------------------|------|
| | <input type="checkbox"/> | entfällt | | |
| Formbeständig | <input type="checkbox"/> | ja | <input type="checkbox"/> | nein |
| Medienbeständig | <input type="checkbox"/> | ja | <input type="checkbox"/> | nein |
| alterungsbeständig | <input type="checkbox"/> | ja | <input type="checkbox"/> | nein |
| widerstandsfähig gegen Flammeneinwirkung | <input type="checkbox"/> | ja | <input type="checkbox"/> | nein |
- Maßnahme keine Maßnahme

1.4 Ist die Möglichkeit der Funktionseinschränkung durch Ablagerung von Kondensat in den Lüftungseinrichtungen ausgeschlossen?

- ja (ist ausgeschlossen) nein (Ablagerung ist möglich) entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

1.5 Sind bei der Dimensionierung der Lüftungseinrichtungen alle folgenden Punkte berücksichtigt, so dass kein gefährlicher Unterdruck oder Überdruck entstehen kann?

- entfällt



Maximaler Volumenstrom der Pumpe ja nein
 Temperaturschwankungen im Tank ja nein

Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

1.6 Besitzen mehrere Tanks eine gemeinsame Lüftungseinrichtung?

ja nein → 1.7 entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

1.6.1 Sind in den verbundenen Tanks Medien der gleichen Gefahrenklasse?

ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

1.6.2 Bilden diese unterschiedlichen Medien ungefährliche Vermischungen?

ja (ungefährliche Vermischung) nein (gefährliche Vermischung) entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

1.7 Ist die Austrittsöffnung der Lüftungseinrichtung gegen das Eindringen von Regenwasser geschützt?

ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:



1.8 Sind Sicherheitseinrichtungen vorhanden, die ein gefahrloses Ableiten der beim Befüllen ausströmenden Dampf/Luft-Gemische gewährleisten?

- ja
 nein
 entfällt
 Maßnahme
 keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:

kurzfristig:

- Wenn keine Belüftungs- oder Entlüftungseinrichtung vorhanden ist, öffnen des Tanks oder Entlüftung installieren.
- Demontage der Bedieneinrichtung zur Absperrung der Entlüftungseinrichtung
- Regenhauben auf Entlüftungsmündung aufsetzen oder Entlüftungsleitung als U biegen mit Entlüftungsmündung nach unten.

mittelfristig:

- Sicherstellen, dass der Volumenstrom so gedrosselt wird, dass keine gefährlichen Unter-/Überdrücke im Tank entstehen können
- Demontage von Absperrrichtungen in der Entlüftungseinrichtung
- Beheizung von Bereichen in denen sich Kondensate absetzen können.

langfristig:

- Querschnitt der Entlüftungsleitung vergrößern durch Errichtung einer neuen Entlüftungseinrichtung
- Installation einer Gasrückführung bei der Befüllung oder Ableitung der gefährlichen Dampf/Luft-Gemische zu einer Abgasbehandlungsanlage

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

 RC=1

Partiell

 RC=5

Nein

 RC=10



2 Flammendurchschlagsichere Armaturen

- relevant nicht relevant → 3.

2.1 Sind in Öffnungen der Tanks (durch die Flammen in den Tank hineinschlagen könnten) flammendurchschlagsichere Armaturen vorhanden?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:

mittelfristig:

- Installation von flammendurchschlagsicheren Armaturen

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

 RC=1

Nein

 RC=10

3 Flüssigkeitstandanzeiger

3.1 Ist der Tank mit einer Einrichtung ausgestattet, mit der der Flüssigkeitsstand feststellbar ist?

- ja → 3.2 nein → 3.1.1 entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme



3.1.1 Besteht der Tank aus einem durchscheinenden Material, so dass der Füllstand ohne einer Einrichtung leicht erkennbar ist?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

3.2 Werden Flüssigkeitsstandgläser eingesetzt?

- ja nein → 4. entfällt

3.2.1 Sind die Standgläser gegen Beschädigung geschützt?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

3.2.2 Sind Abschnitte der Standgläser nicht länger als 2,5 m ?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

3.2.3 Sind die Standgläser mit selbsttätig schließenden Einrichtungen versehen, die das Ausfließen von Flüssigkeiten bei Beschädigung des Standglases verhindern?

- ja → 4. nein → 3.2.4 entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

3.2.4 Sind anstelle der selbsttätig schließenden Einrichtungen manuell schnell schließbare Absperreinrichtungen vorhanden?

- ja → 3.2.5 nein → 4. entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme



3.2.5 Werden die manuell schnell schließbaren Absperreinrichtungen nur zur Feststellung des Flüssigkeitsstandes geöffnet?

- ja
 nein
 entfällt
 Maßnahme
 keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:

kurzfristig:

- Durch Belehrungen des Personals und Betriebsanweisungen sicherstellen, dass die Absperreinrichtungen an den Standgläsern nach dem ablesen des Flüssigkeitsstandes sofort wieder geschlossen werden.
- Regelmäßige Kontrolle der Schaugläser auf Beschädigungen

mittelfristig:

- Installation von schützenden Gittern oder ähnlichen Einrichtungen zum Schutz der Standgläser
- Installation von Einrichtungen zum Feststellen des Flüssigkeitsstandes

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

 RC=1

Partiell

 RC=50

Nein

 RC=100

4 Sicherung gegen Überfüllen

Zu Überfüllsicherungen [siehe Checkliste 2 „Überfüllsicherungen“](#)

4.1 Ist der Tank mit einer Überfüllsicherung ausgerüstet, die rechtzeitig vor Erreichen des zulässigen Füllungsgrades

- den Füllvorgang selbsttätig unterbricht ja nein
- oder akustischen Alarm auslöst ja nein



- ja (einmal ja) → 5. nein → 4.2 entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme

4.2 Die Befüllung eines Behälters darf nur im Ausnahmefall ohne Verwendung einer Überfüllsicherung erfolgen. Liegt ein Ausnahmefall vor ?

Hinweis: Eine Ausnahme liegt vor, wenn ein Behälter mittels einer selbsttätig schließenden Zapfeinrichtung befüllt wird oder eine Überfüllung technologisch ausgeschlossen ist

- ja → 4.2.1 nein → 5 entfällt

4.2.1 Wird in diesem Ausnahmefall das Überfüllen des Behälters bzw. der Behälter auf andere Weise sicher verhindert ?

- ja nein entfällt

4.2.2 Werden die Behälter unter Verwendung von selbsttätig schließenden Zapfeinrichtungen (Zapfventile, Zapfpistole) von Hand befüllt?

- ja nein entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:

kurzfristig:

- *Schulung und Unterweisung des Personals zur regelmäßigen Kontrolle der Messeinrichtungen für den Füllstand und zum richtigen Reagieren bei einer Gefahr der Überfüllung.*
- *Befüllvorgänge mit mindestens zwei Bedienpersonen durchführen.*
- *Direkte Beobachtung des Füllstandes im Behälter beim Befüllvorgang sicherstellen.*

mittelfristig:

- *Installation einer zugelassenen Überfüllsicherung.*



- *Einbau von selbsttätig schließenden Zapfeinrichtungen oder gewichtsgesteuerter Befülleinrichtungen, wenn Behälter oder ortsbewegliche Gefäße direkt durch das Bedienungspersonal per Hand befüllt werden.*

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1

Nein

RC=100

5 Leckanzeigegeräte

- relevant nicht relevant → 6.

5.1 Werden Undichtheiten der Behälterwände am doppelwandigen Tank / Boden durch ein Leckanzeigegerät selbsttätig angezeigt?

- ja nein → 6 entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

5.2 Ist die Funktionssicherheit des Leckanzeigegerätes nachgewiesen?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

5.3 Ist das Leckanzeigegerät gegen unbefugtes abschalten der elektrischen Energie gesichert?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:



Beispiele für Maßnahmen:kurzfristig:

- Durch Maßnahmen sicherstellen, dass die Leckanzeiger nicht elektrisch abschaltbar sind (verplomben der Schalter)

mittelfristig:

- Festverlegung der Elektroinstallation der Leckanzeiger (keine Stecker)

langfristig:

- Installation eines Leckanzeigers, dessen Funktionstüchtigkeit nachgewiesen ist.

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1

Partiell

RC=50

Nein

RC=100

6 Absperreinrichtungen an Rohrleitungen**6.1 Ist jeder Rohrleitungsanschluss unterhalb des zulässigen Flüssigkeitsstandes des Tanks mit einer Absperreinrichtung versehen?**

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

6.2 Ist sichergestellt, dass ein Aushebern des Tanks nicht möglich ist?

- ja → 6.3 nein → 6.2.1 entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme



6.2.1 Sind die Rohrleitungsanschlüsse oberhalb des zulässigen Flüssigkeitsstandes des Tanks mit einer Absperrereinrichtung versehen?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

6.3 Haben die Absperrereinrichtungen alle folgenden Eigenschaften?

- Befinden sich nahe am Tank
 Sind gut zugänglich
 Sind leicht zu bedienen

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:**mittelfristig:**

- *Installation von Absperrereinrichtungen in Rohrleitungen unterhalb des Flüssigkeitsstandes und wo ein Aushebern möglich ist.*

langfristig:

- *Überarbeitung des Konzeptes zur Bedienung der Absperrereinrichtungen und Umsetzung dieses Konzeptes, so dass Absperrereinrichtungen gut zugänglich und leicht bedienbar sind und sich nahe am Tank befinden um auch schnelle Reaktionen zu ermöglichen.*



Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1Partiell

RC=5Nein

RC=10**7 Füll- und Entleerungseinrichtungen** relevant nicht relevant → 8**7.1 Befinden sich bei einem unterirdischen Tank Tankanschlussstutzen nur im Domdeckel oder im Scheitel des Tanks?** ja nein → 7.2 entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme**7.1.1 Sind diese Anschlüsse leicht zugänglich?** ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme*Bemerkung:***7.2 Hat der Tank zum Befüllen und Entleeren eine Einrichtung, die den sicheren Anschluss einer festverlegten Rohrleitung oder einer abnehmbaren Leitung ermöglicht?** ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme*Bemerkung:*

7.3 Ist die Füllereinrichtung z.B. durch dichtschießende Verschlusskappen, verschließbar?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

7.4 Werden Behälter in Anlagen, die größer als 1000 Liter sind

- entfällt
nur mit festen Leitungsanschlüssen und ja nein
nur unter Verwendung einer Überfüllsicherung befüllt? ja nein
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

7.5 Werden oberirdische Behälter in Anlagen die kleiner als 1000 Liter sind mit festen Leitungsanschlüssen und unter Verwendung einer Überfüllsicherung befüllt?

- ja → 7.6 nein → 7.5.1 entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

7.5.1 Werden oberirdische Behälter in Anlagen die kleiner als 1000 Liter sind mit einem selbsttätig schließenden Zapfventil befüllt?

- ja → 7.6 nein → 7.5.2 entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:



7.5.2 Werden ortsbewegliche Behälter, die kleiner als 1000 Liter sind, in einer Abfüllanlage mit einem selbsttätig schließenden Zapfventil befüllt?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

7.6 Ist sichergestellt, dass die Gefahr des Funkenreißen beim Befestigen oder Lösen von Leitungen nicht besteht?

- ja (Gefahr besteht nicht) nein (Gefahr besteht) entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

7.7 Ist sichergestellt, dass keine Gefahr der elektrostatischen Aufladung an den Fülleinrichtungen besteht?

- ja (Gefahr besteht nicht) nein (Gefahr besteht) entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

7.8 Sind die Füllrohre möglichst nahe über dem Tankboden installiert, so dass ein Versprühen der Flüssigkeit ausgeschlossen ist?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:



Beispiele für Maßnahmen:

kurzfristig:

- *Schulung und Unterweisung des Personals zur regelmäßigen Kontrolle der Messeinrichtungen für den Füllstand und zum richtigen Reagieren bei einer Gefahr der Überfüllung.*
- *Befüllvorgänge mit mindestens zwei Bedienpersonen durchführen.*
- *Direkte Beobachtung des Füllstandes im Behälter beim Befüllvorgang sicherstellen.*
- *Potentialausgleich vorsehen, so dass keine elektrostatische Aufladung erfolgt*

mittelfristig:

- *Installation einer zugelassenen Überfüllsicherung.*
- *Einbau von selbsttätig schließenden Zapfeinrichtungen oder gewichtsgesteuerter Befülleinrichtungen, wenn Behälter oder ortsbewegliche Gefäße direkt durch das Bedienungspersonal per Hand befüllt werden.*
- *Einbau einer Füllstandsanzeige, wenn im Ausnahmefall ohne Überfüllsicherung befüllt wird.*

langfristig:

- *Installation der Befülleitung, so dass sich das Füllrohr nahe am Boden befindet (unter Spiegel Befüllung)*

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

 RC=1

Partiell

 RC=5

Nein

 RC=10

8 Einsteige- und Besichtigungsöffnung

8.1 Hat der Tank mindestens eine Einsteigeöffnung oder eine Besichtigungsöffnung?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:



8.2 Hat der vollständig im Erdreich eingebettete Tank einen flüssigkeitsdichten Domschacht über der Einstiegsöffnung?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:mittelfristig:

- Abdichtung des vorhandenen Domschachtes

langfristig:

- Nachträgliche Installation eines flüssigkeitsdichten Domschachtes
- Wenn möglich nachträgliche Installation einer Einsteigeöffnung oder Besichtigungsöffnung

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1

Partiell

RC=5

Nein

RC=10

9 Kennzeichnung**9.1 Ist der Tank mit einem Herstellerschild versehen, das alle den Tank kennzeichnenden Angaben enthält?**

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:



9.2 Ist der Tank mit deutlich lesbaren, dauerhaften Kennzeichnungen versehen, aus denen sich ergibt, mit welchen wassergefährdenden Stoffen und unter welchen Betriebsdrücken in der Anlage umgegangen werden darf?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

9.3 Sind nebeneinander angeordnete Füllanschlüsse von Tanks, in denen Flüssigkeiten verschiedener Gefahrklassen oder Flüssigkeiten, die gefährliche Verbindungen miteinander eingehen können, gelagert werden, mit der Lagergutbezeichnung gekennzeichnet?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung

Beispiele für Maßnahmen:

kurzfristig:

- Anbringen eines Herstellerschildes (wenn möglich nachfordern vom Hersteller)
- Kennzeichnung des Tanks mit den Angaben zum Stoff und den Betriebsbedingungen
- Kennzeichnen der Zuordnung der Füllanschlüsse

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

 RC=1

Partiell

 RC=5

Nein

 RC=10



10 Tanks in denen innerer Überdruck oder Unterdruck auftreten kann

- relevant nicht relevant → Checkliste beendet

10.1 Ist der Tank mit einer Einrichtung versehen, durch die der innere Überdruck oder Unterdruck überwacht werden kann?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

10.2 Kann der zulässige Betriebsüberdruck überschritten werden?

- ja → 10.2.1 nein → 10.5 entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

10.2.1 Ist der Tank, in dem innerer Überdruck auftreten kann, mit einer Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung ausgerüstet?

- ja nein → 10.5 entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

10.3 Können aus Sicherheitsventilen austretende Flüssigkeiten oder deren Dämpfe gefahrlos abgeleitet werden?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:



10.4 Sind anstelle von Sicherheitsventilen andere Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung (z.B. Berstsicherungen) installiert?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

10.5 Ist der zulässiger Betriebsdruck des Tanks um mehr als 2 bar geringer als der mögliche Druck des Druckerzeugers [$P_{\text{Tank}} < (P_{\text{MaxDruckerzeuger}} - 2\text{bar})$]?

- ja → 10.5.1 nein → 10.6 entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

10.5.1 Befindet sich in der Druckzuleitung eine Einrichtung, die den Druck selbsttätig so weit herabsetzt, dass der für den Tank zulässige Betriebsdruck nicht überschritten wird?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

10.6 Ist die Entstehung eines Unterdruckes ausgeschlossen?

- ja → 10.7 nein → 10.6.1 entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

10.6.1 Ist der Tank gegen Unterdruck widerstandsfähig?

- ja → 10.7 nein → 10.6.2 entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme



Bemerkung:

10.6.2 Ist der Tank mit einer Einrichtung versehen die das Entstehen eines gefährlichen Unterdruckes verhindert?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

10.7 Sind vorhandene Druckleitungsanschlüsse des Tanks mit Absperreinrichtungen versehen?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

10.8 Sind Schaugläser am Tank vorhanden?

- ja → 10.8.1 nein → Checkliste beendet entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

10.8.1 Sind diese gegen den inneren Überdruck und die Einwirkungen der gelagerten Flüssigkeit und deren Dämpfe widerstandsfähig?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:



10.8.2 Sind diese gegen Beschädigungen geschützt sein?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:

kurzfristig:

- Kontrolle und Überwachung des Über- bzw. Unterdrucks durch das Personal.
- Belehrung und Unterweisung zu Handlungen bei Über- bzw. Unterschreitung der zulässigen Drücke
- Regelmäßige Überprüfung der Funktionstüchtigkeit von Sicherheitsventilen

mittelfristig:

- Installation einer Einrichtung zur Überprüfung des inneren Unter- bzw. Überdrucks
- Installation von Sicherheitsventilen oder Berstsicherungen
- Sicherstellen, dass aus Sicherheitsventilen austretende gefährliche Stoffe gefahrlos abgeleitet werden. (z.B. in separate Havarie-Behälter)
- Austausch von nicht Überdruckbeständigen Schaugläsern

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

 RC=1

Partiell

 RC=5

Nein

 RC=10



Zusammenfassung der Checkliste:

Unterpunkt der Empfehlung	Mögliche Risikokategorie	Risikokategorie RC
1	1 / 5 / 10	
2	1 / 10	
3	1 / 50 / 100	
4	1 / 100	
5	1 / 50 / 100	
6	1 / 5 / 10	
7	1 / 5 / 10	
8	1 / 5 / 10	
9	1 / 5 / 10	
10	1 / 5 / 10	

Average Risk of the Checklist (ARC)