

Checklisten



Umweltbundesamt
Bundesrepublik Deutschland

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

Nr. 13
Lageranlagen

Empfehlungen der internationalen Flussgebietskommissionen für das Lagern von wassergefährdeten Stoffen

Lagern ist das Aufbewahren von wassergefährdenden Stoffen in Behältern (Tanks, Tankcontainern oder sonstigen Gefäßen) zur späteren Verwendung sowie zur Abgabe an andere. Es schließt die Bereitstellung zur Beförderung oder zur Entladung ein, wenn diese nicht binnen 24 h nach ihrem Beginn oder am darauf folgenden Werktag erfolgt. Ist dieser Werktag ein Sonnabend, so endet die Frist am nächsten Werktag. Nach der Art der Lagerung wird unterschieden in:

- Oberirdische Lagerung und
- Unterirdische Lagerung.

Hierzu werden folgende Empfehlungen vorgeschlagen:

- 1 Aus Gründen des Brand-, Explosions- und Umweltschutzes müssen wassergefährdende Flüssigkeiten so gelagert werden, dass sie nicht austreten können. Lageranlagen müssen dicht, standsicher und gegen die zu erwartenden physikalischen und chemischen Einflüsse hinreichend widerstandsfähig sein.
- 2 Einwandige unterirdische Behälter und Rohrleitungen sind grundsätzlich unzulässig. Das gilt nicht für feste oder gasförmige wassergefährdende Stoffe.
- 3 Werden wassergefährdende Flüssigkeiten oberirdisch in einem oder in mehreren einwandigen Behältern gelagert, so müssen die Behälter in dichten und beständigen Auffangräumen aufgestellt sein. Ausgenommen davon sind Lageranlagen, bei denen auf eine andere geeignete Weise sichergestellt wird, dass bei Versagen einer Behälterwand keine Gefährdung der Umwelt zu befürchten ist und dies nachgewiesen wird (z.B. doppelwandige Behälter mit Leckanzeige oder Kleingebindelager, das sind Fass- und Gebindeläger, deren größter Behälter einen Rauminhalt von 0,02 m³ nicht überschreitet).
- 4 Das Fassungsvermögen von Auffangräumen ist so zu bemessen, dass sich das Lagergut im Gefahrenfall nicht über den Auffangraum hinaus ausbreiten kann. Der Auffangraum muss mindestens fassen können:
 1. den Rauminhalt der in ihm aufgestellten Anlage, bei mehreren Anlagen den Rauminhalt des größten in ihm aufgestellten Behälters, dabei müssen aber wenigstens 10 % des gesamten Rauminhalts aller im Auffangraum aufgestellten Anlagen zurückgehalten werden; kommunizierende Behälter gelten als ein Behälter,
 2. bei der Lagerung in ortsbeweglichen Gefäßen



- a. mit einem Gesamtfassungsvermögen bis 100 m^3 10 % des Rauminhalts aller in dem Auffangraum gelagerten Gefäße, mindestens jedoch den Inhalt des größten in ihm aufgestellten Gefäßes,
 - b. mit einem Gesamtfassungsvermögen von mehr als 100 m^3 bis $1\,000 \text{ m}^3$ 3 % des Rauminhalts aller in dem Auffangraum gelagerten Gefäße, mindestens jedoch 10 m^3 ,
 - c. mit einem Gesamtfassungsvermögen von mehr als 1000 m^3 2 % des Rauminhalts aller in dem Auffangraum gelagerten Gefäße, mindestens jedoch 30 m^3 .
3. Bei Kleingebindelägern gelten die Anforderungen an das Rückhaltevermögen als erfüllt, wenn die Stoffe im Freien in dicht verschlossenen, gegen Beschädigung geschützten und gegen Witterungseinflüsse beständigen Gefäßen oder Verpackungen oder in geschlossenen Räumen gelagert werden und die Schadensbeseitigung mit einfachen betrieblichen Mitteln möglich und in der Betriebsanweisung dargelegt ist.
 4. Bei der Ermittlung des gesamten Fassungsvermögens des Auffangraumes ist die Löschwasserrückhaltung zu berücksichtigen.
5. Einwandige Behälter, Rohrleitungen und sonstige Anlagen müssen von Wänden und sonstigen Bauteilen sowie untereinander einen solchen Abstand haben, dass die Erkennung von Leckagen und die Zustandskontrolle auch der Auffangräume durch Inaugenscheinnahme jederzeit möglich ist. Wenn dies aus berechtigten Gründen nicht möglich ist, sind an geeigneter Stelle eine bzw. mehrere Leckagesonden zu installieren, wodurch jederzeit bei Erreichen einer kritischen Flüssigkeitshöhe Alarm durch ein akustisches und optisches Signal auslöst wird.
 6. Behälter müssen so gegründet sowie eingebaut oder aufgestellt sein, dass Verlagerungen, Neigungen und Zwängungen, welche die Sicherheit der Tanks oder ihrer Einrichtungen gefährden, nicht eintreten können.
 7. Die Standsicherheit oberirdischer Behälter muss bei einer Brandeinwirkung von 30 Minuten Dauer gewährleistet sein.
 8. In Lägern im Freien für oberirdische Behälter sind Blitzschutzmaßnahmen für die Behälter erforderlich.
 9. Beim Einbau von unterirdischen Behälter muss gewährleistet werden, dass die Behälter sich vor Einbau in einem unversehrten Zustand befinden sowie mit geeignetem Verfüllmaterial eingebaut werden und dass nach dem Einbau keine unzulässigen Beanspruchungen durch Korrosion oder mechanische Belastung auftreten und sich ihre Lage nicht verändert.
 10. Die Behälter müssen so aufgestellt sein, dass sie gegen mögliche Beschädigungen von außen ausreichend geschützt sind.



- 11 Im Falle der möglichen Lageveränderung des Tanks infolge Grundwasser, Staunässe oder Überschwemmung ist der Tank mit geeigneten Mitteln gegen Aufschwimmen zu sichern.
- 12 Zum Schutz vor gegenseitiger Brandeinwirkung ist zwischen oberirdischen Behältern im Freien und benachbarten Anlagen und Gebäuden in Abhängigkeit von der Art der Behälter sowie der Menge und Gefahrklasse der gelagerten brennbaren Flüssigkeiten ein ausreichender Abstand und ggf. ein ausreichender Schutzstreifen einzuhalten.
- 13 Anlagen zur Lagerung brennbarer Flüssigkeiten müssen so installiert, montiert und ausgerüstet sein sowie so unterhalten und betrieben werden, dass die Sicherheit Beschäftigter und Dritter, insbesondere vor Brand- und - bei der Lagerung brennbarer Flüssigkeiten die auf ihren Flammpunkt oder darüber erwärmt sind - zusätzlich vor Explosionsgefahren, gewährleistet ist.
- 14 In Lagerräumen sind die Lagermengen der brennbaren Flüssigkeiten im Hinblick auf die Brandbelastung zu begrenzen.
- 15 Zusammenlagerungsverbote sind zu beachten
- 16 Behälter und mit ihnen in leitender Verbindung stehende Anlagenteile müssen so errichtet sein, dass sie gegen Erde keine elektrischen Potentialunterschiede aufbauen können, die zur Entstehung zündfähiger Funken oder gefährlicher Korrosionen oder zur Gefährdung von Personen führen.
- 17 Anlagen und Anlagenteile müssen gegen elektrostatische Aufladungen, die zu gefährlichen Entladungsvorgängen führen können, gesichert sein. Das Befüllen von Behältern muss so vorgenommen werden, dass Gefahren durch elektrostatische Aufladungen nicht entstehen.
- 18 Anlagen zur Lagerung brennbarer Flüssigkeiten müssen mit ausreichenden Brandschutzeinrichtungen ausgerüstet sein. Das Erfordernis von Brandschutzeinrichtungen gilt für die Lagerung in Behältern jeder Art im Freien und in Räumen.
- 19 Anlagen zur Lagerung von wassergefährdenden festen Stoffen, müssen folgende Kriterien erfüllen:
 - a. Sie müssen eine gegen die Stoffe unter allen Betriebs- und Witterungsbedingungen beständige und undurchlässige Bodenfläche haben und
 - b. die Stoffe
 - a) in dichten, gegen Beschädigung geschützten und gegen Witterungseinflüsse und die Stoffe beständigen Behältern oder Verpackungen oder
 - b) Räumen gelagert, abgefüllt oder umgeschlagen werden. Geschlossenen Räumen stehen Flächen gleich, die gegen Witterungseinflüsse und gegen den Zutritt von Wasser und anderen Flüssigkeiten so geschützt sind, dass die Stoffe nicht austreten können.



20 Lageranlagen sind 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.



Checkliste zur Kontrolle der Umsetzung der Empfehlungen

Allgemeine Angaben zum betrachteten Lager

Betriebliche Bezeichnung:

unterirdisch oberirdisch im Freien im Raum

Gebindelager Tanks

Auffangraum Volumen: m³

Behälter Einzelvolumen: m³

Gesamtvolumen: m³

Stoffname:

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

WRI:

Behälterwerkstoff:

Bemerkung:

1 Widerstandsfähigkeit der Lageranlage

1.1 Konnte bei der Durchführung einer Sichtprüfung (soweit möglich) die Dichtigkeit der bestehenden Lageranlage festgestellt werden ?

ja nein entfällt

Maßnahme keine Maßnahme

1.2 Wurde die Dichtigkeit der Behälter mit einem allgemein anerkannten Prüfverfahren nach dem Stand der Technik nachgewiesen und sind die Ergebnisse schriftlich dokumentiert ?

ja nein entfällt

Maßnahme keine Maßnahme



Beispiele für Maßnahmen:kurzfristig:

- Reparatur undichter Behälterteile und Austausch von Dichtungen
- Prüfung der Behälterwandung in Bezug auf den erforderlichen Auslegungsdruck.
- Wanddickenmessung an ausgewählten Stellen mittels Ultraschall zum Nachweis einer ausreichenden Wanddicke (rechnerische Prüfung).

mittelfristig:

- Druck- und Dichtheitsprüfungen.
 - Prüfmedium: **Wasser**.
Prüfdruck: 1,3 x maximal zulässiger Betriebsüberdruck des Behälters.
 - Prüfmedium: **Stickstoff oder Luft** (Vorsichtsmaßnahmen beachten).
Prüfdruck: 1,1 x maximal zulässiger Betriebsüberdruck des Behälters.
- Ist die Druckprüfung aus sicherheitstechnischen Gründen nicht möglich: Zerstörungsfreie Prüfungen, wie z. B. Wanddickenmessungen mittels Ultraschall.

1.3 Sind an der Lageranlage Neigungen oder Senkungen erkennbar, die auf eine unzureichende Standsicherheit schließen lassen?

- ja nein entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme

1.4 Gibt es einen Nachweis über die Statik der Lageranlage?

- ja nein entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme

Beispiele für Maßnahmen:kurzfristig:

- Prüfung der richtigen Lage definierter Festpunkte.
- Prüfung zur Anordnung von Unterstützungsstrukturen.

mittelfristig:

- Verbesserung der Unterstützungsstrukturen.



1.5 Sind die Behälter entsprechend ihrem Verwendungszweck gegenüber den wassergefährdenden Stoffen ausreichend widerstandsfähig?

a) Gegenüber den mechanischen Beanspruchungen?

 ja nein entfällt

b) Gegenüber den thermischen Beanspruchungen?

 ja nein entfällt

c) Gegenüber den chemischen Beanspruchungen?

 ja nein entfällt

d) Gegenüber den biologischen Beanspruchungen?

 ja nein entfällt Maßnahme keine Maßnahme*Bemerkung:***Beispiele für Maßnahmen:**kurzfristig:

- Prüfung der Behälterwandung in Bezug auf den erforderlichen Auslegungsdruck.
- Wanddickenmessung an ausgewählten Stellen mittels Ultraschall zum Nachweis einer ausreichenden Wanddicke (rechnerische Prüfung).
- Sichtprüfung der inneren Wandung an ausgewählten Stellen
- Prüfung der vorhandenen Behälterdokumentationen.

mittelfristig:

- Druck- und Dichtheitsprüfungen.
 - Prüfmedium: **Wasser**.
Prüfdruck: 1,3 x maximal zulässiger Betriebsüberdruck des Behälters.
 - Prüfmedium: **Stickstoff oder Luft** (Vorsichtsmaßnahmen beachten).
Prüfdruck: 1,1 x maximal zulässiger Betriebsüberdruck des Behälters.
- Ist die Druckprüfung aus sicherheitstechnischen Gründen nicht möglich: Zerstörungsfreie Prüfungen, wie z. B. Wanddickenmessungen mittels Ultraschall.



langfristig:

- Schriftliche Erfassung der Eignung und Beständigkeit des Behälters in der Behälterdokumentation aufgrund der erreichten Prüfergebnisse und der positiven Betriebserfahrung.
- Neuanlagen: Nachweis der Eignung und Beständigkeit vor Montage durch den Errichter oder Hersteller.

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1

Partiell

RC=5

Nein

RC=10

2 Unterirdische Behälter und Rohrleitungen

- relevant nicht relevant

Zu Rohrleitungen siehe [Checkliste 3 „Rohrleitungen“](#)

2.1 Werden flüssige wassergefährdende Stoffe unterirdisch gelagert oder in unterirdischen Rohrleitungen geführt?

- ja nein entfällt

2.2 Sind die Wandungen der betroffenen Behälter/Rohrleitungen einwandig?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:kurzfristig:

- *Druck- und Dichtheitsprüfung unterirdischer Behälter.*
- *Lebensdauerabschätzung mit Hilfe anerkannter Prüfmethoden und rechnerische Auswertung, ob eine statische Schwächung vorhanden ist*

mittelfristig:

- *Ersatz unterirdischer Behälter durch oberirdische*

langfristig:

- Unterirdische Behälter in der Art aufstellen und installieren, dass eine selbsttätige Leckerkennung und automatische Alarmierung gewährleistet ist.

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1

Nein

RC=200

3 Auffangräume

- relevant nicht relevant

3.1 Befinden sich einwandige oberirdische Behälter in einem Auffangraum?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

3.2 Ist auf eine andere geeignete Weise sichergestellt, dass bei Versagen einer Behälterwand keine Gefährdung der Umwelt zu befürchten ist und ist dies nachgewiesen?

- ja nein entfällt

Wenn ja welche?

- doppelwandiger Behälter mit Leckanzeige
 Kleingebindelager (das sind Fass- und Gebindeläger, deren größter Behälter einen Rauminhalt von 0,02 m³ nicht überschreitet)
 andere (Beschreibung)



3.3 Sind die vorhandenen Auffangwannen ausreichend dicht und gegenüber den austretenden Stoffen ausreichend beständig ?¹

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

kurzfristig:

- Prüfung der Behälterwandung in Bezug auf den erforderlichen Auslegungsdruck.
- Wanddickenmessung an ausgewählten Stellen mittels Ultraschall zum Nachweis einer ausreichenden Wanddicke (rechnerische Prüfung).
- Erforderliche Auffangwannen provisorisch herstellen, z. B. durch Anschütten von Erdwällen, Schaffung von andersartigen künstlichen Barrieren zur Begrenzung der Ausbreitung und zur provisorischen Abdichtung der Bodenflächen (z. B. lehmige, tonige Erden, Abdeckung der Bodenflächen mit Folien).
- Sichtprüfung des Auffangraumes
- Ausbesserungsarbeiten

mittelfristig:

- Sanierung von stark beschädigten Auffangwannen.

langfristig:

- Für Auffangräume ist die Dichtheit und Beständigkeit der Dichtflächen zu gewährleisten (Anforderungen zur Dichtheit siehe [Checkliste Nr. 5 „Abdichtsysteme“](#), Empfehlung 1/Punkt 1)
- Die Dichtflächen müssen für den Zeitraum bis zur möglichen Entsorgung der gefährlichen Stoffe beständig gegenüber diesen Stoffen sein. Dieser Zeitraum ist in Zusammenarbeit mit den Fachkräften für die Gefahrenabwehrplanung zu ermitteln.

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1

Nein

RC=200

¹ Auffangräume aus bindigen Boden sind bei bestehenden Flachbodentanks nur noch zulässig, sofern der Boden des Flachbodentanks doppelwandig und lecküberwacht oder mit einer gleichwertigen Sicherheitseinrichtung ausgestattet ist. Sohle und Wälle des Auffangraumes müssen dann aus einer mindestens 30 Zentimeter dicken Schicht bindigen Bodens bestehen, der so verdichtet ist und ausreichend feucht gehalten wird, dass innerhalb von 72 Stunden die wassergefährdenden Flüssigkeiten höchstens 20 Zentimeter tief eindringen können.



4 Größe des Auffangraumes

- relevant nicht relevant

4.1 Ist die vorliegende Anlage eine Lageranlage für ortsfeste Behälter?

- ja nein entfällt

Wenn ja:

Gesamtmenge der zu lagernden Flüssigkeit in einem Auffangraumm³

10 % der Gesamtlagermengem³

Größter Behälter im Auffangraum (kommunizierende Behälter gelten
als ein Behälter)m³

Größe des vorhandenen Auffangraumesm³

4.1.1 Ist der vorhandene Auffangraum größer als 10 % der Gesamtlagermenge und größer als der größte Behälter ?

- ja nein entfällt

- Maßnahme keine Maßnahme

4.2 Ist die vorliegende Anlage eine Lageranlage für ortsbewegliche Gefäße?

- ja nein entfällt

Wenn ja:

Gesamtmenge der zu lagernden Flüssigkeit in einem Auffangraumm³

10 % der Gesamtlagermengem³

3 % der Gesamtlagermengem³

2 % der Gesamtlagermengem³

Größtes Gefäß im Auffangraumm³

Größe des vorhandenen Auffangraumesm³



4.2.1 Ist der vorhandene Auffangraum größer als der benötigte Auffangraum?

| Gesamtlagermenge V_{ges} in m^3 | Rauminhalt des Auffangraumes |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> ≤ 100 | 10 % von V_{ges} , wenigstens der Rauminhalt des größten Gefäßes |
| <input type="checkbox"/> $> 100 \leq 1000$ | 3 % von V_{ges} , wenigstens jedoch $10 m^3$ |
| <input type="checkbox"/> > 1000 | 2 % von V_{ges} , wenigstens jedoch $30 m^3$ |

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

4.3 Ist die vorliegende Anlage eine Kleingebindelagerung? (alle Gefäße nicht größer als 20 Liter)

- ja nein entfällt

4.3.1 Werden die Stoffe im Freien in dicht verschlossenen, gegen Beschädigung geschützten und gegen Witterungseinflüsse beständigen Gefäßen oder Verpackungen gelagert?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

4.3.2 Werden die Stoffe in geschlossenen Räumen gelagert?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

4.3.3 Ist die Schadensbeseitigung mit einfachen betrieblichen Mitteln möglich?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme



4.3.4 Ist Lagerung und die Schadensbeseitigung in einer Betriebsanweisung schriftlich fixiert?

- ja
 nein
 entfällt
 Maßnahme
 keine Maßnahme

4.4 Ist zusätzlich zu der oberen Bestimmung des Auffangraumes noch genügend Kapazität vorhanden, um als Löschwasserrückhaltung zu dienen? ([Siehe auch Checkliste 8 „Brandschutz“](#))

- ja
 nein
 entfällt
 Maßnahme
 keine Maßnahme

Beispiele für Maßnahmen:

Kurzfristig:

- Provisorische Vergrößerung des Auffangraumes mit eigenen betrieblichen Mitteln.
- Erstellung einer Betriebsanweisung aus der die fachgerechte sichere Lagerung beschrieben wird und die Art der schnellen Schadensbeseitigung (Mittel, Personen usw.)
- Bereitstellung von ausreichend Bindemittel

langfristig:

- Schaffung von ausreichend dimensionierten Auffangwannen und Auffangräumen, wenn gefährliche, wassergefährdende Stoffe zum Beispiel durch Undichtheiten, Überfüllung und andere Ereignisse austreten können.
- Für Auffangräume ist die Dichtheit und Beständigkeit der Dichtflächen zu gewährleisten (Anforderungen zur Dichtheit siehe [Checkliste Nr. 5 „Abdichtsysteme“](#), Empfehlung 1/Punkt 1)

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

 RC=1

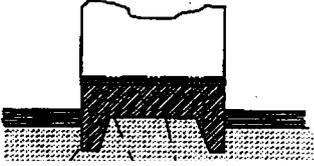
Partiell

 RC=100

Nein

 RC=200



| | | |
|--------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> |  | <p>Fugenloses, gegenüber der Sohle des Auffangraumes erhöhtes Betonfundament ohne zusätzlicher Sperrschicht aber Tankboden aus nichtrostendem Stahl</p> |
| <input type="checkbox"/> | | <p>Ist eine andere Aufstellungsart gewählt, ist die schnelle und zuverlässige Erkennbarkeit im Einzelfall nachzuweisen</p> |

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

5.3 Sind an geeigneten Stellen Leckagesonden installiert, die bei Erreichen einer kritischen Flüssigkeitshöhe akustischen und optischen Alarm auslöst?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:

Kurzfristig:

- *Schulung und Unterweisung des Personals zur regelmäßigen Kontrolle der Lageranlage und zum richtigen Reagieren bei einer Gefahr der Überfüllung*

langfristig:

- *Installieren von geeigneten Leckagesonden die einen akustischen und optischen Alarm senden bei Leckagen von wassergefährdenden Stoffen*

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1

Partiell

RC=5

Nein

RC=10



6 Standsicherheit

6.1 Ist die Anlage durch eine Fachfirma eingebaut oder aufgestellt worden und wurde dabei auf eine einwandfreie Gründung des Tanks geachtet?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

6.2 Wurde dabei auch auf die Bodenbeschaffenheit berücksichtigt?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

6.3 Sind Verlagerungen, Neigungen und Zwängungen, welche die Sicherheit der Tanks oder ihrer Einrichtungen gefährden erkennbar?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:

Kurzfristig:

- Schulung und Unterweisung des Personals zum Erkennen von Verlagerungen, Neigungen und Zwängungen
- Regelmäßige Kontrollgänge zum rechtzeitigen Erkennen vorhandener Probleme

mittelfristig:

- Erstellung eines Gutachtens über den Baugrund mit Blick auf die Bodenbeschaffenheit und die zu erwartende Belastung des Baugrundes

langfristig:

- Bei Neuanlagen ggf. zusätzliche Gründungsmaßnahmen vorsehen



Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1Partiell

RC=5Nein

RC=10**7 Standsicherheit bei Brandeinwirkung****7.1 Ist die Standsicherheit der Anlage auch bei einer Brandeinwirkung von 30 min gewährleistet?**

- ja nein entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme

*Bemerkung:****Beispiele für Maßnahmen:******Kurzfristig:***

- Ausreichende Löschmittel bereitstellen
- Regelmäßige Kontrollen auf Leckagen und mögliche Zündquellen

mittelfristig:

- Wenn die Konstruktion der Anlage eine Feuerwiderstandsfähigkeit von 30 min nicht gewährleistet, dann Schaffen der Feuerwiderstandsfähigkeit durch Ummantelung (z.B. durch Beton) oder Beschichtung

langfristig:

- Neuanlagen so installieren, dass eine Feuerwiderstandsfähigkeit von 30 min eingehalten wird

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1Nein

RC=10

8 Blitzschutz

8.1 Sind für oberirdische Behälter im Freien Blitzschutzmaßnahmen getroffen worden?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:

langfristig:

- Anlagenteile die nicht allseitig von Erde, Mauerwerk oder Beton oder mehreren dieser Stoffe umgeben sind, müssen durch geeignete Einrichtungen gegen Zündgefahren durch Blitzschlag geschützt sein. Das gilt auch für Regal-Lagereinrichtungen. In Lägern im Freien für ortsbewegliche Behälter sind keine Blitzschutzmaßnahmen für die ortsbeweglichen Behälter erforderlich.

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1

Nein

RC=10

9 Einbau von unterirdischen Behältern

- relevant nicht relevant

9.1 Befanden sich die Behälter vor dem Einbau in einem unversehrten Zustand?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme



9.2 Ist der Behälter mit geeignetem Verfüllmaterial eingebaut worden?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

9.3 Ist der Behälter gegen Außenkorrosion geschützt?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

9.4 Ist der Behälter für die zu erwartende mechanische Belastung ausgelegt?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

9.5 Sind durch eine Bestätigung der Fachfirma folgende Punkte nachgewiesen:

- die Unversehrtheit des Behälters vor Einbau?
- der ordnungsgemäße Einbau des Tanks?
- der Schutz gegen Außenkorrosion und deren Unversehrtheit?
- Der statische Nachweis gegen zu erwartende mechanische Belastungen?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:Kurzfristig:

- *Nachweise durch Fachfirma einholen*
- *Regelmäßige Druck- und Dichtheitsprüfung unterirdischer Behälter.*
- *Verringerung der mechanischen Belastungen z.B. durch Begrenzung der Auflasten oder Sperrung der Strasse*

mittelfristig:

- *Nachträglichen Korrosionsschutz installieren*



langfristig:

- Ist ungeeignetes Verfüllmaterial verwendet worden – Ausbau des Behälters und Neueinlagerung unter Berücksichtigung der oben angegebenen Punkte

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1

Partiell

RC=5

Nein

RC=10

10 Gefahr der mechanischen Beschädigungen

10.1 Ist die Lageranlage so errichtet, dass eine Gefahr durch mechanische Beschädigung, z. B. durch Anfahren von Fahrzeugen oder Transportgeräten und anderen mechanischen Einwirkungen (z. B. Krane, Bagger, Fördereinrichtungen), ausgeschlossen ist?

- ja nein entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:kurzfristig:

- Schaffung eines Anfahrsschutzes bei unmittelbarer Gefährdung durch Anfahren bzw. mechanische Beschädigung:
 - Montage von Leitplanken bestehend aus Stahlträgern oder ähnliche Konstruktionen,
 - Montage von Pollern aus Stahl oder Beton,
 - Errichtung von Betonwänden,
 - Aufschütten von Erdwällen.

mittelfristig:

- Schaffung eines ausreichenden Anfahrsschutzes (analog wie unter kurzfristig genannt)



Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1Nein

RC=10**11 Aufschwimmen der Lageranlage****11.1 Ist die Anlage gegen Aufschwimmen infolge Grundwasser, Staunässe oder Überschwemmung gesichert? ([weiter siehe Checkliste 11 „Hochwasser“](#))**

- ja nein entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:Siehe auch [Checkliste 11 „Hochwasser“](#)kurzfristig:

- Ist der unterirdische Behälter nicht ausreichend gegen Auftrieb gesichert, sind folgende Maßnahmen zu realisieren:
 - Erhöhen der Erdüberdeckung oder
 - Aufbringen einer Betonplatte, die den Behälter überdeckt oder
 - Verankerung mit Stahlbändern, die in einer Betonplatte gesichert sind.

mittelfristig:

- Behälter und Anlagenteile durch Zusatzmaßnahmen gegen Auftrieb sichern, wie z. B. durch:
 - Verankerung mit Stahlbändern im Boden oder in den Seitenwänden,
 - Abstützung mit Stahlstreben gegen die Lagerraumdecke.

langfristig:

Beim Neubau von unterirdischen Anlagen sollten die unterirdischen Anlagenteile durch Verankerung mit Stahlbändern in einer Betonbodenplatte gesichert werden.



Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1Nein

RC=10**12 Schutzabstände oberirdischer Behälter im Freien** relevant nicht relevant**12.1 Sind zwischen oberirdischen Behältern und benachbarten Anlagen sowie Gebäuden ein ausreichender Abstand bzw. Schutzstreifen zum Schutz vor gegenseitiger Brandeinwirkung eingehalten?** ja nein entfällt Maßnahme keine Maßnahme**12.2 Sind dabei folgende Aspekte berücksichtigt?**

- Art der Behälter
- Die Menge der gelagerten brennbaren Flüssigkeiten
- Die Gefahrenklasse

 ja nein entfällt Maßnahme keine Maßnahme*Bemerkung:***Beispiele für Maßnahmen:**Kurzfristig:

- Regelmäßige Kontrollgänge auf Leckagen und Undichtigkeiten

langfristig:

- Schaffung von ausreichenden Abständen bzw. Schutzstreifen (ausreichend ist z.B. bei der Lagerung leicht und hochentzündlicher Flüssigkeiten ein Abstand von mindestens 10 m von Gebäuden)

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1Partiell

RC=5Nein

RC=10**13 Schutz vor Brand- und Explosionsgefährdung****13.1 Sind Maßnahmen getroffen worden zum Schutz der Beschäftigten und Dritter vor Brand- bzw. Explosionsgefahren?**

- ja nein entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme

13.2 Handelt es sich bei der betrachteten Anlage um eine der folgenden Anlagen?

- Lagerung von Mineralölerzeugnissen mit einem Flammpunkt unter 21 °C und einer Gesamtmenge von mehr als 5000 Tonnen
- Lagerung brennbarer Flüssigkeiten und einer Gesamtmenge von mehr als 10000 Tonnen

- ja nein entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme

13.2.1 Wenn ja, sind ortsfesten (stationären) Feuerlöschanlagen geeigneter Art und Leistungsfähigkeit an der Anlage vorhanden?

- ja nein entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme



13.2.2 Sind anstelle von ortsfesten (stationären) Feuerlöschanlagen teilbewegliche (halbstationäre) Feuerlöschanlagen, bei denen im allgemeinen die Löschmittelversorgung erst durch die Feuerwehr hergestellt werden muss, folgende Bedingungen erfüllt?

- Für den Betriebsbereich muss eine anerkannte Werkfeuerwehr mit einer maximalen Hilfsfrist von 5 min. nach Alarmierung zur Verfügung stehen **und**
- Es muss eine frühzeitige Brandentdeckung und sofortige Alarmierung der Werkfeuerwehr sichergestellt sein

- ja nein entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme

13.2.3 Werden die Anlagen im Freien über 24 Stunden ständig durch Personal überwacht?

Hinweis: Die ständige Überwachung durch Personal gilt auch als gewährleistet, wenn es sich hierbei um Betriebs-, Reparatur-, Montage- oder Wartungspersonal handelt, das entsprechend geschult ist.

- ja nein entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme

13.2.3.1 Werden die Anlagen im Freien über eine automatische Brandmeldeeinrichtung überwacht?

- ja nein entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme

13.2.3.2 Ist die automatische Brandmeldeeinrichtung eine für die Lagerung im Freien geeignete Einrichtung?

- ja nein entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme

13.3 Sind Auslöse- oder Bedienstellen in genügender Anzahl vorhanden?

- ja nein entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme



13.3.1 Sind sie so angeordnet, dass sie im Falle eines Brandes an beliebiger Stelle ausreichend zugänglich bleiben?

- ja nein entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:Kurzfristig:

- Regelmäßige Kontrollgänge auf Leckagen und Undichtigkeiten sowie auf mögliche Zündquellen
- Verbote des Rauchens und der Verwendung von offenen Flammen und heißer Teile.

mittelfristig:

- Einteilung von Explosionsschutzzonen und Erfassung in einem Exschutzzonenplan
- Verwendung von Geräten, die für die Verwendung in den entsprechenden Zonen zugelassen sind.
- Besondere Verhaltensvorschriften erlassen für Instandhaltung und Wartungsarbeiten in diesen Bereichen.

langfristig:

- Installation von Geräten zur Warnung bei Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1

Partiell

RC=5

Nein

RC=10



14 Begrenzung von Brandlasten

14.1 Ist die Lagermenge in Abhängigkeit von Brandbekämpfungsmöglichkeiten begrenzt?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:

Kurzfristig:

- Lagermengen können überschritten werden, wenn eine entsprechende Brandbekämpfung sichergestellt ist, z.B. durch eine behördlich anerkannte Werkfeuerwehr oder durch ortsfeste selbsttätig auslösende Löschanlagen.

mittelfristig:

- Begrenzung der Lagermenge in einem Lagerraum bei ortsfesten Tanks von höchstens 150.000 L brennbarer Flüssigkeiten und in ortsbeweglichen Gefäßen oder Tankcontainer von höchstens 100.000 L

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1

Nein

RC=10

15 Zusammenlagerungsverbote

15.1 Werden die Zusammenlagerungsverbote beachtet? ([siehe weiter Checkliste 4 „Zusammenlagerung“](#))

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:



Beispiele für Maßnahmen:kurzfristig:

- Erfassung des gefährlichsten Stoffes und Ermittlung der gefährlichen Eigenschaften, die für die Festlegung der Sicherheitsmaßnahmen von Bedeutung sind.
- Provisorische Maßnahmen vorsehen, wie z. B.:
 - mobile Löschgeräte beschaffen,
 - Erdwälle aufschütten,
 - einfache Zwischenwände aus Ziegelmauerwerk herstellen
 - soweit möglich die Belegung von Lagerabschnitten ändern.

mittelfristig:

- Schaffung von feuerfesten Trennwänden.
- Lagerung im Freien mit ausreichendem Sicherheitsabstand oder Trennung der Lagerabschnitte durch feuerfeste Wände.
- Änderung der Belegung von Lagerabschnitten.
- Gemeinsame Auffangräume durch zusätzliche feuerfeste Trennwände aufteilen (ausreichendes Rückhaltevolumen muss erhalten bleiben).

langfristig:

- Werden die Stoffe getrennt gelagert und sind die vorhandenen Trennwände **nicht** feuerfest ausgeführt oder es steht kein ausreichender Sicherheitsabstand zur Verfügung:
 - Installation von Brandmeldern und Alarmübertragung zur Feuerwehr,
 - Installation von automatischen Löschanlagen.
- Aufstellung von Behältern (Tanks) in getrennten Auffangräumen oder Verwendung von doppelwandigen Behältern.
- Stationäre Löschanlagen für Tanklager.
- Berieselungseinrichtungen für die Außenflächen von Tanks.

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1Nein

RC=10**16 Verhinderung von elektrischen Potentialunterschieden****16.1 Sind alle Behälter und mit Ihnen in Verbindung stehenden Anlagenteile geerdet, so dass sich keine Potentialunterschiede bilden können?**

- ja nein entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme



16.2 Sind bei Begehungen der Anlage Korrosionsstellen an Leitungsverbindungen und anderen Berührungsstellen Korrosionen aufgefallen?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:mittelfristig:

- Schaffung einer ausreichenden Erdung aller Behälter und Anlagenteile

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1

Nein

RC=10

17 Elektrostatische Aufladung**17.1 Können elektrostatische Aufladungen, die zu gefährlichen Entladungsvorgängen führen können, auftreten?**

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

17.2 Sind Maßnahmen getroffen worden zur Verhinderung der elektrostatischen Aufladung?

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:



Beispiele für Maßnahmen:Kurzfristig:

- *Überprüfung der Leitfähigkeiten* (Nur wenn ihr Ableitwiderstand gegen Erde größer als 10^6 Ohm ist, sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, um einen Ableitwiderstand von weniger als 10^6 Ohm zu gewährleisten, die Bodenflächen von Lagern müssen ableitfähig mit einem Ableitwiderstand von höchstens 10^8 Ohm sein müssen. Dies ist insbesondere bei Bodenflächen mit Deckschichten oder Versiegelungen aus Kunststoff von Bedeutung.

mittelfristig:

- *Schaffung einer ausreichenden Erdung aller Behälter und Anlagenteile (auch der zu befüllenden Behälter)*

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

RC=1

Nein

RC=10

18 Brandschutzeinrichtungen**18.1 Sind ausreichende Brandschutzeinrichtungen vorhanden? ([siehe weiter Checkliste 8 „Brandschutzkonzept“](#))**

- ja nein entfällt
- Maßnahme keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:kurzfristig:

- *Schulung und Unterweisung des Personals zum Brandschutz und zum Verhalten bei Bränden.*
- *Kennzeichnung der Betriebsbereiche, in denen eine erhöhte Brandgefahr besteht und Kennzeichnung für „Rauchverbot“ und des „Verbotes des Umganges mit offenem Feuer“.*
- *Überprüfung und gegebenenfalls Ergänzung der Feuerlöscheinrichtungen für die Bekämpfung eines Entstehungsbrandes, wie z. B.:*
 - *geeignete Handfeuerlöscher,*
 - *Schläuche für Löschwasser.*



- Überprüfung der ausreichenden Löschwasserversorgung und Festlegung von Maßnahmen zur Verbesserung.
- Überprüfung der Möglichkeiten zur Alarmierung der Feuerwehr und der Reaktionszeiten bis zum Beginn der Brandbekämpfung. In Abhängigkeit von den Ergebnissen dieser Überprüfung sollten weitere Maßnahmen festgelegt werden.

mittelfristig:

- Maßnahmen zur Verbesserung der Löschwasserversorgung, wie z. B. Erhöhung der Förderleistung an den vorhandenen Hydranten, Installation zusätzlicher Löschwasserhydranten.
- Maßnahmen zur Verbesserung der Alarmierung durch zusätzliche Telefone oder von manuell auszulösenden Feueralarm-Meldern.
- Abstimmung mit der Feuerwehr zur Reduzierung der Reaktionszeit bis zur Aufnahme der Brandbekämpfung.
- Zusätzliche Schutzmaßnahmen an tragenden Bauteilen oder zur Begrenzung von Brandwirkungen durch feuerfeste Schutzwände oder Verkleidungen.

langfristig:

- Installation von selbsttätig auslösenden Brandmeldeanlagen mit Alarmweiterleitung zur zuständigen Feuerwehr.
- Zusätzliche Schutzmaßnahmen an tragenden Bauteilen oder zur Begrenzung von Brandwirkungen durch feuerfeste Schutzwände oder Verkleidungen.
- Schaffung von Brandabschnitten und feuerbeständig abgetrennten Lagerbereichen oder Produktionsbereichen.
- Bei Änderungen an bestehenden Bauten sowie bei der Errichtung von Neubauten müssen nichtbrennbare Baustoffe verwendet werden.

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

 RC=1

Nein

 RC=10

19 Lagerung fester Stoffe

- relevant nicht relevant

19.1 Werden feste wassergefährdende Stoffe über einer, bei allen Betriebs- und Witterungsbedingungen beständigen und undurchlässigen Bodenfläche gelagert?
 ([siehe auch Checkliste 5 „Abdichtungssysteme“](#))

- ja nein entfällt
 Maßnahme keine Maßnahme



19.2 Werden die Stoffe in dichten, gegen Beschädigungen geschützten und gegen Witterungseinflüsse und die Stoffe beständigen Behälter oder Verpackungen gelagert?

- ja
 nein
 entfällt
 Maßnahme
 keine Maßnahme

19.3 Werden die Stoffe in Räumen oder über Flächen, die gegen alle Witterungseinflüsse geschützt sind gelagert, abgefüllt oder umgeschlagen?

- ja
 nein
 entfällt
 Maßnahme
 keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:

kurzfristig:

- Ausbessern von Schäden der Abdichtfläche und der Überdachung
- Regelmäßige Sichtprüfung der Abdichtung.
- Durch Aufkantungen an der Dichtfläche verhindern, dass Niederschlagswasser eintritt

mittelfristig:

- Errichtung von einer ausreichenden Überdachung (Die Überdachung muss mind. zu 2/3 der lichten Höhe über die Dichtfläche ragen)
- Lagerung in dichten, gegen Beschädigungen geschützten und gegen Witterungseinflüsse und die Stoffe beständigen Behälter oder Verpackungen

langfristig:

- Es sind neue Abdichtflächen zu errichten
- Lagerung in dichten Silos

Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja

 RC=1

Partiell

 RC=50

Nein

 RC=100



20 Kennzeichnung

20.1 Sind die Lageranlagen entsprechend den physikalisch-chemischen Eigenschaften der zu lagernden Stoffe gekennzeichnet ?

- ja
 nein
 entfällt
 Maßnahme
 keine Maßnahme

Bemerkung:

Beispiele für Maßnahmen:

mittelfristig:

- Kennzeichnung nach den geltenden Vorschriften.

langfristig:

- Kennzeichnung im erforderlichen Umfang nach den geltenden Vorschriften unter Berücksichtigung der Betriebsdrücke, Betriebstemperaturen und zu lagernder Stoffe

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 / 200 |
| 3 | 1 / 200 |
| 4 | 1 / 100 / 200 |
| 5 | 1 / 5 / 10 |
| 6 | 1 / 5 / 10 |
| 7 | 1 / 10 |
| 8 | 1 / 10 |
| 9 | 1 / 5 / 10 |
| 10 | 1 / 10 |
| 11 | 1 / 10 |
| 12 | 1 / 5 / 10 |
| 13 | 1 / 5 / 10 |
| 14 | 1 / 10 |
| 15 | 1 / 10 |
| 16 | 1 / 10 |
| 17 | 1 / 10 |
| 18 | 1 / 10 |
| 19 | 1 / 50 / 100 |
| 20 | 1 / 5 / 10 |

Average Risk of the Checklist (ARC)

