

DOKUMENTATIONEN

**95/2015**

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

**Nr. 4**

**Zusammenlagerung**



DOKUMENTATIONEN 95/2015

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. 4**

### **Zusammenlagerung**

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-15>

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.

## Erläuterung

Eine Zusammenlagerung liegt vor, wenn Stoffe:

- a) in Gebäuden in einem Raum gelagert werden,
- b) bei Lagerung im Freien ohne standfeste und feuerfeste Wand oder ausreichenden Sicherheitsabstand (Größenordnung 8 – 10 m ) gelagert werden,
- c) in einem gemeinsamen Auffangraum bzw. in einem unterteilten Tank gelagert werden.

## Empfehlungen der internationalen Flussgebietskommissionen für die Zusammenlagerung

- 1 Gefährliche Stoffe und Zubereitungen (gemäß EG-Richtlinie 67/548/EWG) müssen entsprechend ihren Eigenschaften geordnet gelagert werden.
- 2 Gefährliche Stoffe und Zubereitungen, bei denen die Gefahr besteht, dass gefährliche Situationen entstehen können (Freisetzung toxischer Stoffe, Explosionen, Brände oder stark exotherme Reaktionen), dürfen nicht zusammen gelagert werden.
- 3 Aus der nachfolgenden Tabelle geht hervor, welche Stoffkategorien grundsätzlich nicht zusammengelagert werden dürfen:

	<b>E</b>	<b>F/F<sup>+</sup></b>	<b>O</b>	<b>T/T<sup>+</sup></b>	<b>Xn/Xi</b>	<b>C</b>
<b>E</b>	+	-	-	-	-	-
<b>F/F<sup>+</sup></b>	-	+	-	-	-	-
<b>O</b>	-	-	+	-	-	-
<b>T/T<sup>+</sup></b>	-	-	-	+	+	-
<b>Xi/Xn</b>	-	-	-	+	+	-
<b>C</b>	-	-	-	-	-	+

Legende:

- E explosionsgefährlich
- F/F<sup>+</sup> leichtentzündlich/hochentzündlich
- O brandfördernd
- T/T<sup>+</sup> giftig/sehr giftig
- X<sub>n</sub>/X<sub>i</sub> gesundheitsschädlich/reizend
- C ätzend
- + Stoffe können in der Regel zusammengelagert werden
- Stoffe dürfen nicht zusammengelagert werden, wenn keine besonderen Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden



- 4 Bei der Zusammenlagerung müssen die Sicherheitsmaßnahmen auf den gefährlichsten Stoff abgestimmt werden.
- 5 Größere Mengen brennbaren Materials (Paletten, Packmaterial usw.), die ihrer Art nach geeignet sind, zur schnellen Entwicklung und Ausbreitung von Bränden beizutragen, sollten, sofern keine besonderen Sicherheitsmaßnahmen getroffen sind, getrennt gelagert werden.
- 6 Selbstentzündliche Stoffe, mit Wasser toxische, entzündliche oder brennbare Gase bildende Stoffe, dürfen in der Regel nicht mit anderen gefährlichen Stoffen zusammen gelagert werden.
- 7 Druckgase, tiefkalte verflüssigte Gase und ammoniumnitrathaltige Düngemittel dürfen nicht mit toxischen Stoffen zusammen gelagert werden.
- 8 Ätzende Stoffe in zerbrechlichen Gefäßen, polychlorierte Biphenyle und organische Peroxide dürfen in Tanks mit einem Auffangraum mit anderen brennbaren Stoffen nur so gelagert werden, dass sie sich im Schadensfall nicht beeinflussen können.



Zusammenlagerung von Stoffen in einem Gebäude

## Checkliste zur Kontrolle der Umsetzung der Empfehlungen

### Allgemeine Angaben zum betrachteten Lager

Betriebliche Bezeichnung:

☐ Gebindelager      ☐ Tanks      ☐ im Freien      ☐ im Raum

Gesamtvolumen: m<sup>3</sup>

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

WRI:

Bemerkung:

### 1 Konzept für die Zusammenlagerung von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen

Stoffname Siehe Checkliste 1	E	F/F <sup>+</sup>	O	T/T <sup>+</sup>	Xn/Xi	C



**1.1 Liegt eine Zusammenlagerung von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen vor?**

- |                                   |                                                         |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ja → 1.2 | <input type="checkbox"/> nein → Checkliste abgearbeitet |
| <input type="checkbox"/> Maßnahme | <input type="checkbox"/> keine Maßnahme                 |

**1.2 Liegt für die Zusammenlagerung gefährlicher Stoffe und Zubereitungen ein Konzept vor ?**

- |                                   |                                         |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ja       | <input type="checkbox"/> nein → 2.      | <input type="checkbox"/> entfällt |
| <input type="checkbox"/> Maßnahme | <input type="checkbox"/> keine Maßnahme |                                   |

**1.3 Werden in diesem Konzept die gefährlichen Eigenschaften der Stoffe und Zubereitungen entsprechend berücksichtigt?**

- |                                   |                                         |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ja       | <input type="checkbox"/> nein           | <input type="checkbox"/> entfällt |
| <input type="checkbox"/> Maßnahme | <input type="checkbox"/> keine Maßnahme |                                   |

Bemerkung:

**Beispiele für Maßnahmen:**kurzfristig:

- Für die Beurteilung der Zusammenlagerung sind folgende Einzelmaßnahmen durchzuführen:
  - Erfassung der gefährlichen Stoffe und Zubereitungen in den einzelnen Lagerabschnitten.
  - Ermittlung der relevanten Eigenschaften, die für die Beurteilung der Zusammenlagerung erforderlich sind (siehe Tabelle Empfehlung Nr. 3).
- Erstellung des Konzepts für die Lagerung von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen.

**Bestimmung des aktuellen Risikos**

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja  
☐  
RC=1

Partiell  
☐  
RC=5

Nein  
☐  
RC=10





## 2 Gefahr von gefährlichen Situationen bei der Zusammenlagerung

### 2.1 Ist es technisch oder organisatorisch ausgeschlossen, dass Stoffe oder Zubereitungen zusammen gelagert werden, bei denen die Gefahr besteht, dass gefährliche Situationen (Freisetzung toxischer Stoffe, Explosionen, Brände oder stark exotherme Reaktionen) entstehen können ?

Hinweis: Derartige Stoffe dürfen nicht zusammengelagert werden.

- |                                   |                                         |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ja       | <input type="checkbox"/> nein           | <input type="checkbox"/> entfällt |
| <input type="checkbox"/> Maßnahme | <input type="checkbox"/> keine Maßnahme |                                   |

Bemerkung:

#### **Beispiele für Maßnahmen:**

##### kurzfristig:

- 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=1Partiell  
☐  
RC=40Nein  
☐  
RC=80**3 Beachtung der Stoffkategorien bei der Zusammenlagerung****3.1 Werden die in der Tabelle der Empfehlungen dargestellten Zuordnungen von Stoffkategorien bei der Zusammenlagerung beachtet ?**

- ☐ ja ☐ nein ☐ entfällt  
☐ Maßnahme ☐ keine Maßnahme

**3.2 Sind entsprechende zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen für die Zusammenlagerung getroffen, sofern die Bedingungen nach der Tabelle nicht eingehalten werden können.**

- ☐ ja ☐ nein ☐ entfällt  
☐ Maßnahme ☐ keine Maßnahme

*Bemerkung:***Beispiele für Maßnahmen:***Sinngemäß die Maßnahmen nach Punkt 2*

**Bestimmung des aktuellen Risikos**

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja  
☐  
RC=1Partiell  
☐  
RC=40Nein  
☐  
RC=80**4 Sicherheitsmaßnahmen****4.1 Sind die Sicherheitsmaßnahmen für die Zusammenlagerung auf den gefährlichsten Stoff abgestimmt?**

- ☐ 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.
- Sinngemäße Ausführung von Maßnahmen nach vorgenanntem Punkt 2.

mittelfristig: Maßnahmen nach vorgenanntem Punkt 2.langfristig: Maßnahmen nach vorgenanntem Punkt 2.**Bestimmung des aktuellen Risikos**

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja  
☐  
RC=1Nein  
☐  
RC=10

**5 Brennbare Materialien**

- ☐ relevant ☐ nicht relevant → 6.

**5.1 Sind größere Mengen brennbaren Materials, wie z. B. Paletten, Packmaterial, vorhanden?**

- ☐ ja → 5.2 ☐ nein → 6. ☐ entfällt  
☐ Maßnahme ☐ keine Maßnahme

**5.2 Werden diese mit gefährlichen Stoffen oder Zubereitungen zusammengelagert?**

- ☐ ja ☐ nein ☐ entfällt  
☐ Maßnahme ☐ keine Maßnahme

**5.3 Sind für die Lagerung der größeren Mengen brennbaren Materials zusätzliche und ausreichende Sicherheitsmaßnahmen vorhanden?**

- ☐ ja ☐ nein ☐ entfällt  
☐ Maßnahme ☐ keine Maßnahme

*Bemerkung:*

**Beispiele für Maßnahmen:****kurzfristig:**

- *Provisorische Maßnahmen vorsehen, wie z. B.:*
  - *Abstimmung mit der zuständigen Feuerwehr zu den Besonderheiten der Lagerung vornehmen.*
  - *Mobile Löschgeräte beschaffen.*
  - *Erdwälle aufschütten.*
  - *Einfache Zwischenwände aus Ziegelmauerwerk herstellen.*
  - *Soweit möglich, die brennbaren Materialien an einem anderen Lagerort lagern.*

**mittelfristig**

- *Die brennbaren Materialien an einem anderen Lagerort lagern.*



- Ortsfeste Löscheinrichtungen vorsehen.
- Feuerfeste Trennwände schaffen.
- Ausreichenden Sicherheitsabstand schaffen.

langfristig

- Automatische Brandmelder vorsehen.
- Automatische Löschanlagen vorsehen.

**Bestimmung des aktuellen Risikos**

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja  
☐  
RC=1

Partiell  
☐  
RC=5

Nein  
☐  
RC=10

**6 Besondere Anforderungen für die Zusammenlagerung**

**6.1 In der Regel ist sicherzustellen, dass selbstentzündliche Stoffe, mit Wasser toxische, entzündliche oder brennbare Gase bildende Stoffe nicht mit anderen gefährlichen Stoffen zusammen gelagert werden. Ist diese Anforderung berücksichtigt ?**

- ☐ ja                      ☐ nein                      ☐ entfällt
- ☐ Maßnahme                      ☐ keine Maßnahme

Bemerkung:

**Beispiele für Maßnahmen:**kurz- und mittelfristig:

- Sinngemäße Ausführung der Maßnahmen nach Punkt 2.

langfristig:

- Keine Zusammenlagerung dieser Stoffgruppen.



**Bestimmung des aktuellen Risikos**

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja  
☐  
RC=1Partiell  
☐  
RC=5Nein  
☐  
RC=10**7 Besondere Anforderungen für toxische Stoffe**☐ relevant ☐ nicht relevant → 8.**7.1 Ist sichergestellt, dass Druckgase, tiefkalte verflüssigte Gase und ammoniumnitrathaltige Düngemittel nicht mit toxischen Stoffen zusammen gelagert werden.**☐ ja ☐ nein ☐ entfällt  
☐ Maßnahme ☐ keine Maßnahme*Bemerkung:***Beispiele für Maßnahmen:**kurz- und mittelfristig:

- *Sinngemäße Ausführung der Maßnahmen nach Punkt 2.*

langfristig:

- *Keine Zusammenlagerung dieser Stoffgruppen.*

**Bestimmung des aktuellen Risikos**

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja  
☐  
RC=1Partiell  
☐  
RC=5Nein  
☐  
RC=10

**8 Ätzende Stoffe, polychlorierte Biphenyle, organische Peroxide**

☐ relevant ☐ nicht relevant → 9.

**8.1 Ist sichergestellt, dass ätzende Stoffe in zerbrechlichen Gefäßen, polychlorierte Biphenyle und organische Peroxide in Tanks in einem Auffangraum mit anderen brennbaren Stoffen nur so gelagert sind, dass sie sich im Schadensfall nicht beeinflussen?**

☐ ja ☐ nein ☐ entfällt  
☐ Maßnahme ☐ keine Maßnahme

Bemerkung:

**Beispiele für Maßnahmen:**kurz- und mittelfristig:

- *Sinngemäße Ausführung der Maßnahmen nach Punkt 2.*

langfristig:

- *Keine Zusammenlagerung dieser Stoffgruppen, sofern eine Beeinflussung im Schadensfall nicht ausgeschlossen werden kann.*

**Bestimmung des aktuellen Risikos**

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja  
☐  
RC=1

Partiell  
☐  
RC=5

Nein  
☐  
RC=10



**Zusammenfassung der Checkliste:**

<b>Unterpunkt der Empfehlung</b>	<b>Mögliche Risikokategorie</b>	<b>Risikokategorie RC</b>
1	1 / 5 / 10	
2	1 / 40 / 80	
3	1 / 40 / 80	
4	1 / 10	
5	1 / 5 / 10	
6	1 / 5 / 10	
7	1 / 5 / 10	
8	1 / 5 / 10	

**Average Risk of the Checklist ( ARC )**