

DOKUMENTATIONEN

**110/2015**

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

Nr. 17

Checklisten zu Raffinieren/Produktionsanlagen

Teil 2:

Empfehlungen zu Anforderungen an den Aufbau  
und Ausrüstung von Produktionsanlagen



DOKUMENTATIONEN 110/2015

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

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

**Nr. 17**

**Checklisten zu Raffinieren/Produktionsanlagen**

**Teil 2:**

**Empfehlungen zu Anforderungen an den Aufbau  
und Ausrüstung von Produktionsanlagen**

von

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

Jörg Platkowski  
R+D Industrie Consult, Adelebsen

United Nations Development Programme (UNDP) / Global Environment Facility (GEF)  
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-28>

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 zu Raffinerien/Produktionsanlagen

Die Empfehlungen zu Raffinerien gliedern sich in zwei Teile.

Teil 1 beschäftigt sich mit Fragen des Sicherheitsmanagements im Allgemeinen.

Im 2. Teil werden Empfehlungen zu sicherheitstechnischen Anforderungen an den Aufbau und Ausrüstung von Produktionsanlagen bezüglich dem Schutz der Gewässer gegeben.

### Part 2 Empfehlungen zu Anforderungen an den Aufbau und Ausrüstung von Produktionsanlagen

Die folgende Checkliste prüft den Sicherheitsstandart einer Produktionsanlage, im Besonderen einer Raffinerie auf der Grundlage von Empfehlungen zu Anforderungen an den Aufbau und Ausrüstung von Produktionsanlagen.

Hierzu wurden zu folgenden Bereichen Empfehlungen unterbreitet:

1. Standsicherheit
2. Einsehbarkeit, Abstände
3. Widerstandsfähigkeit
4. Domschächte, sonstige Schächte, Schutzkanäle
5. Ausrüstungsteile, Sicherheitseinrichtungen, Schutzvorkehrungen
6. Auffangräume, Auffangwannen, Auffangtassen
  - Größe und Anordnung
  - Dichtigkeit, Widerstandsfähigkeit
  - Niederschlagswasser
7. Abwasseranlagen als Auffangvorrichtungen
8. Produktionsanlagen zum Umgang mit festen Stoffen
9. Brandschutz
10. Explosionsschutz
11. Zusätzliche Anforderungen an Anlagen mit innerem Überdruck oder Unterdruck
12. Fackelsystem



13. Flammendurchschlagsichere Armaturen
14. Kühl- und Heizeinrichtungen
15. Laden und Löschen von Schiffen

Ausführlicher Text der Empfehlung siehe „Recommendation for Refineries“ a element of a UNDP/GEF Danube regional project "Activities for Accident Prevention - Pilot Project – Refineries" (RER/03/G31/A/1G/31) Punkt 6.2.



## Checkliste zur Kontrolle der Umsetzung der Empfehlungen

### Allgemeine Angaben zur betrachteten Anlage

Betriebliche Bezeichnung:

vorhandener Auffangraum      Volumen:      m<sup>3</sup>

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

WRI:

Anlagenwerkstoff:

Bemerkung:

### 1 Standsicherheit

**1.1 Wurde die Anlage durch eine Fachfirma eingebaut oder aufgestellt und wurde dabei auf eine einwandfreie Gründung der Anlage geachtet?**

ja → 1.2       nein → 1.3       entfällt  
 Maßnahme       keine Maßnahme

**1.2 Wurde dabei auch die Bodenbeschaffenheit berücksichtigt?**

ja       nein       entfällt  
 Maßnahme       keine Maßnahme

**1.3 Sind keine Verlagerungen, Neigungen, Senkungen und Zwängungen an der Anlage, die die Sicherheit der Tanks oder ihrer Einrichtungen gefährden können, erkennbar?**

ja (keine erkennbar)       nein (erkennbar)       entfällt  
 Maßnahme       keine Maßnahme



**1.4 Gibt es Standsicherheitsnachweise?**

- ja                                       nein                                       entfällt  
 Maßnahme                                       keine Maßnahme

**1.5 Befindet sich die Anlage in einem Hochwasser- oder Überschwemmungsgebiet?**

- ja → 1.5.1                                       nein → 2.                                       entfällt  
 Maßnahme                                       keine Maßnahme

**1.5.1 Wenn ja, gibt es Sicherheitsnachweise gegen Auftrieb?**

- 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=1

Partiell  
  
RC=5

Nein  
  
RC=10





## 2 Einsehbarkeit, Abstände

**2.1 Haben einwandige Behälter, Rohrleitungen und sonstige Anlagen von Wänden und sonstigen Bauteilen sowie untereinander einen solchen Abstand, dass die Erkennung von Leckagen und die Zustandskontrolle auch der Auffangräume durch Vor-Ort-Kontrollen/Sichtprüfungen jederzeit möglich ist?**

- ja → 3.                       nein → 2.2                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

**2.2 Sind an geeigneten Stellen Leckagesonden installiert, die bei Erreichen einer kritischen Flüssigkeitshöhe akustischen und optischen Alarm auslösen?**

- ja                                       nein                                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

*Bemerkung:*

### **Beispiele für Maßnahmen:**

#### Kurzfristig:

- *Schulung und Unterweisung des Personals zur regelmäßigen Kontrolle der Anlage 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



### 3 Widerstandsfähigkeit

#### 3.1 Konnte bei der Durchführung einer Sichtprüfung (soweit möglich) die Dichtigkeit der bestehenden Anlage festgestellt werden ?

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

#### 3.2 Wurde die Lageranlage so errichtet, dass eine Gefahr durch mechanische Beschädigung und anderen mechanischen Einwirkungen ausgeschlossen ist?

Beispiele von mechanischen Gefahren:

- Anfahren von Fahrzeugen und Transportgeräten
- Beschädigung durch Krane, Bagger, Fördereinrichtungen
- 

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

#### 3.3 Sind die Anlagenteile entsprechend ihrem Verwendungszweck gegenüber den wassergefährdenden Stoffen ausreichend widerstandsfähig?

##### a) Gegenüber den mechanischen Beanspruchungen

- ja  nein  entfällt  
Nachweis Vorhanden?

- ja  nein  entfällt

##### b) Gegenüber den thermischen Beanspruchungen?

- ja  nein  entfällt  
Nachweis Vorhanden?

- ja  nein  entfällt

##### c) Gegenüber den chemischen Beanspruchungen?



ja  nein  entfällt  
Nachweis Vorhanden?

ja  nein  entfällt

d) Gegenüber den biologischen Beanspruchungen?

ja  nein  entfällt  
Nachweis Vorhanden?

ja  nein  entfällt

Maßnahme  keine Maßnahme

**3.4 Sind die Prüfintervalle und Wanddicken so gewählt, dass auch bei einer Verringerung der Wanddicke durch Stoffabtrag die Standsicherheit gewährleistet ist?**

ja  nein  entfällt

Maßnahme  keine Maßnahme

**3.5 Werden Kunststoffe verwendet, die entsprechend ihrem Verwendungszweck ausreichend widerstandsfähig sind?**

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

e) Gegenüber Alterung?



- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**3.6 Bestehen Anlagen/Anlagenteile, aus Werkstoffen mit nicht hinreichender Korrosionsbeständigkeit?**

- ja → 3.6.1  nein → 4.  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**3.6.1 Wenn ja, sind sie mit einer geeigneten Innenbeschichtung oder Auskleidung versehen?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

Bemerkung:

**Beispiele für Maßnahmen:**

kurzfristig:

- Prüfung der Wandung 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 Dokumentationen.
- Verkürzung der Prüfindtervalle

mittelfristig:

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



langfristig:

- *Schriftliche Erfassung der Eignung und Beständigkeit des Anlagenteils in der Anlagendokumentation 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

**4 Domschächte, sonstige Schächte, Schutzkanäle**

- relevant  nicht relevant → 5.

**4.1 Sind folgende Schutzeinrichtungen flüssigkeitsdicht und beständig ausgebildet?**

Hinweis: Die Anforderungen der Empfehlung Pkt 6.2.4 Absatzes 1 gelten für sonstige Schächte, Schutzkanäle oder Schutzrohre aus Beton als erfüllt, wenn wassergefährdende Stoffe, die in sie gelangen, die rissfreie Zone der dichtenden Böden und Wände innerhalb der Zeit bis zum Erkennen und Beseitigen ausgetretener wassergefährdender Stoffe höchstens zu zwei Dritteln durchdringen. Die rissfreie Zone errechnet sich aus der Materialdicke abzüglich des Bereichs mit Schwindrissen und des Bereichs der gerissenen Zugzone. Nach einem Schadensfall ist die dichtende Fläche unverzüglich wiederherzustellen.

a) Domschächte unterirdischer Behälter?

- ja  nein  entfällt

b) sonstige unterirdische Schächte?

- ja  nein  entfällt

c) Schutzkanäle?

- ja  nein  entfällt

d) Schutzrohre?



- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**4.2 Kann Niederschlagswasser in die Domschächte, sonstige Schächte und Schutzkanäle gelangen?**

- ja → 4.2.1  nein → 4.3  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**4.2.1 Ist dies möglich, wird vorhandenes Wasser regelmäßig entfernt und nach einer Analyse schadlos entsorgt?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**4.3 Ist die Bildung von Kondenswasser möglich?**

- ja → 4.3.1  nein → 4.4  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**4.3.1 Ist dies möglich, wird vorhandenes Wasser regelmäßig entfernt und nach einer Analyse schadlos entsorgt?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**4.4 Besitzen Domschächte, sonstige Schächte und Schutzkanäle keine Anschlüsse an Entwässerungsanlagen?**

- ja (keine Anschlüsse)  nein (Anschlüsse vorhanden)  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme



#### 4.5 Werden regelmäßige Kontrollen der Domschächte, sonstige Schächte und Schutzkanäle vorgenommen?

- ja
                         
  nein
                         
  entfällt  
 Maßnahme
                         
  keine Maßnahme

Bemerkung:

#### Beispiele für Maßnahmen:

##### kurzfristig:

- Verhinderung des Eindringens von Niederschlagswasser (z.B. durch abdecken der Schächte)
- Verschließen von Einleitungen in die Entwässerungsanlage
- Durchführung von Kontrollgängen

##### mittelfristig:

- Abdichtung des vorhandenen Schächte
- Anbringen von Isolierungen an Stellen an denen sich Kondenswasser bilden kann

##### langfristig:

- Nachträgliche Installation eines flüssigkeitsdichten Schachtes

#### Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja  
  
 RC=1

Partiell  
  
 RC=5

Nein  
  
 RC=10

#### 5 Ausrüstungsteile, Sicherheitseinrichtungen, Schutzvorkehrungen

##### 5.1 Sind folgende Sicherheitseinrichtungen zum Verhindern von gefährlichen Über- oder Unterdrücken in Anlagenteilen, insbesondere in Behältern und Rohrleitungen vorhanden?

a) Be- und Entlüftungseinrichtungen?



ja  nein  entfällt

b) Sicherheitsventile?

ja  nein  entfällt

c) Berstscheiben?

ja  nein  entfällt

Maßnahme  keine Maßnahme

**5.1.1 Sind diese Einrichtungen zur Verhinderung von gefährlichen Über- oder Unterdrücken in Anlagenteilen geeignet (Nachweis)?**

a) Be- und Entlüftungseinrichtungen?

ja  nein  entfällt

b) Sicherheitsventile?

ja  nein  entfällt

c) Berstscheiben?

ja  nein  entfällt

Maßnahme  keine Maßnahme

**5.1.2 Sind folgende Sicherheitseinrichtungen so angeordnet und mit Zusatzeinrichtungen versehen, dass unvermeidlich austretende wassergefährdende Flüssigkeiten schadlos aufgefangen werden können?**

a) Sicherheitsventile?

ja  nein  entfällt

b) Berstscheiben?

ja  nein  entfällt

Maßnahme  keine Maßnahme





**5.2 Sind die Absperreinrichtungen gut zugänglich?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**5.2.1 Sind die Absperreinrichtungen leicht zu bedienen?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**5.3 Sind automatisch betriebene/funktionierende Sicherheitseinrichtungen für Brand- und Störfälle, z.B. Schieber, Klappen oder Pumpen vorhanden?**

- ja  nein → 5.4  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**5.3.1 Besitzen diese automatischen Sicherheitseinrichtungen**

**eine Energieversorgung, die von der zugehörigen Anlage unabhängig ist**  ja  nein  entfällt

**oder**

**sind sie mit anderen zusätzlichen Vorkehrungen versehen, die den Betrieb auch bei Ausfall der allgemeinen Energieversorgung gewährleisten?**  ja  nein  entfällt

- Maßnahme  keine Maßnahme

**5.3.2 Sind diese Sicherheitseinrichtungen mit einer gesicherten Rückmeldung bzgl. ihrer Funktionsfähigkeit ausgestattet?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme



**5.4 Sind doppelwandige Anlagen vorhanden?**

- ja → 5.4.1                       nein → 5.5                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

**5.4.1 Werden unterirdische Anlagen durch eine der folgenden Möglichkeiten Lecküberwacht?**

a) Mittels Leckanzeigeflüssigkeit, wobei keine wassergefährdenden Stoffe als Leckanzeigeflüssigkeit eingesetzt werden?

- ja → 5.4.2                       nein                       entfällt

b) Mittels Unterdrucksysteme?

- ja                       nein                       entfällt

c) Mittels Überdrucksysteme mit nicht wassergefährdenden Gasen?

- ja                       nein                       entfällt

- Maßnahme                       keine Maßnahme

**5.4.2 Werden nur nicht wassergefährdende Stoffe oder Stoffe mit geringer Wassergefährdungsklasse als Leckanzeigeflüssigkeiten bei doppelwandigen oberirdischen Anlagen eingesetzt?**

- ja                       nein                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

**5.5 Sind in Anlagenteilen z.B. Rührkessel oder Kolonnen Füllstandsanzeigen installiert?**

- ja → 5.5.1                       nein → 5.6                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

**5.5.1 Sind von den Füllstandsanzeigen entsprechend 5.5 unabhängige Füllstandsalarmeinrichtungen (Minimum, Maximum) installiert?**

- ja → 5.6                       nein → 5.5.2                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme



**5.5.2 Wenn nicht, ist der Füllstand mit dem bloßen Auge erkennbar oder auf Grund des verfahrenstechnischen Prozesses nicht sicherheitsrelevant (z.B. Überlaufprinzip)?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**5.6 Werden Überfüllsicherungen verwendet?**

Siehe dazu auch Checkliste 2 „Überfüllsicherungen“

- ja → 6.  nein → 5.6.1  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**5.6.1 Wenn nicht, ist auf Grund des verfahrenstechnischen Prozesses die Gefahr der Überfüllung nicht gegeben (z.B. Überlaufprinzip)?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

Bemerkung:

**Beispiele für Maßnahmen:**kurzfristig:

- Wenn keine Belüftungs- oder Entlüftungseinrichtung vorhanden ist, öffnen des Tanks oder Entlüftung installieren.
- 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.
- 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 zugelassenen Überfüllsicherung.
- 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 der wassergefährdenden Stoffe als Leckanzeigeflüssigkeiten

langfristig:

- Überarbeitung des Konzeptes zur Bedienung der Absperreinrichtungen und Umsetzung dieses Konzeptes, so dass Absperreinrichtungen gut zugänglich und leicht bedienbar sind und sich nahe am Tank befinden um auch schnelle Reaktionen zu ermöglichen
- Umstellung der Methode zu Leckanzeige (z.B. Flüssigkeitsverfahren gegen Unterdruckverfahren austauschen)

### Bestimmung des aktuellen Risikos

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja  
  
 RC=1

Partiell  
  
 RC=5

Nein  
  
 RC=10

## 6 Auffangräume, Auffangwannen, Auffangtassen

- relevant  nicht relevant → 7.

Hinweis: Dieser Punkt ist nur „nicht relevant“ bei unterirdischen Anlagen und doppelwandigen Anlagen.

### 6.1 Größe und Anordnung

#### 6.1.1 Sind unter den Anlagenteilen, bei denen Tropfmengen nicht auszuschließen sind, gesonderte Auffangräume/Auffangtassen angeordnet?

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme



**6.1.2 Sind Auffangräume/Auffangtassen den zugehörigen Anlagen unmittelbar räumlich zugeordnet?**

- ja → 6.1.3                       nein → 6.1.2.1                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

**6.1.2.1 Wenn nicht, können ihnen im Schadensfalle die wassergefährdenden Stoffe sicher zugeleitet werden?**

- ja                       nein                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

**6.1.3 Werden betriebliche Abwasseranlagen nicht als Rückhalteeinrichtungen genutzt, wenn im Schadensfalle mit wassergefährdenden Stoffen verunreinigte Stoffe unvermeidbar aus Produktionsanlagen austreten?**

- ja (gelangen nicht in die                       nein (gelangen in die                       entfällt  
Abwasseranlage) → 6.1.4                      Abwasseranlage) → 6.13.1  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

**6.1.3.1 Können mit wassergefährdenden Stoffen verunreinigte Stoffe in einer Auffangvorrichtung in der betrieblichen Kanalisation zurückgehalten werden?**

- ja → 6.1.3.2                       nein → 6.1.4                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

**6.1.3.2 Können die mit wassergefährdenden Stoffen verunreinigte Stoffe ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder beseitigt werden?**

- ja                       nein                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme



**6.1.4 Stehen Behälter mit wassergefährdenden Stoffen, die beim Freiwerden so miteinander reagieren können, dass dabei die Behälter oder die Auffangräume versagen, in getrennten Auffangräumen oder in getrennt aufnehmenden Bereichen des gleichen Auffangraums?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**6.1.5 Ist die Anlage gekapselt oder anderweitig gegen Spritz- und Tropfverluste gesichert?**

- ja → 6.1.6  nein → 6.1.5.1  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**6.1.5.1 Wenn nicht, ist sichergestellt, dass der zugehörige Auffangraum oder -fläche so groß ist, dass der gesamte Förder- und Handhabungsbereich gegen Spritz- und Tropfverluste abgesichert ist?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme



## 6.1.6 Bestimmung der Auffangraumgröße

### 6.1.6.1 Größe der im Auffangraum befindlichen Anlagen

Gesamtmenge der im Auffangraum befindlichen Anlagen .....m<sup>3</sup>  
 10 % der Gesamtmenge der im Auffangraum befindlichen Anlagen .....m<sup>3</sup>  
 Volumen der größten abgesperrten Betriebseinheit innerhalb  
 der Anlage .....m<sup>3</sup>

### 6.1.6.2 Größe des notwendigen Auffangraumes

Water Risk Index der Anlage WRI (siehe Checkliste 1 „Stoffe“) .....

WRI	Anforderungen	Berechnetes Volumen
≤ 2	kein Rückhaltevermögen über die betrieblichen Anforderungen hinaus	----
2 ≤ 3	Rückhaltevermögen für das Volumen wassergefährdender Flüssigkeiten, das bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen auslaufen kann (z.B. Absperren des undichten Anlagenteils oder Abdichten des Lecks)	.....m <sup>3</sup>
> 3	Rückhaltevermögen für das Volumen wassergefährdender Flüssigkeiten, das bei Betriebsstörungen freigesetzt werden kann, ohne dass Gegenmaßnahmen berücksichtigt werden  <b>Hinweis:</b> Eine vom menschlichen Handeln unabhängige Rückhaltemaßnahme, die allein von baulichen oder technischen Sicherheitsmaßnahmen abhängt. Zur Bestimmung des Volumens kann das Volumen der größten abgesperrten Betriebseinheit innerhalb der Anlage als Basis dienen: Alles was im ungünstigsten Fall gemeinsam auslaufen kann, muss aufgefangen werden.	.....m <sup>3</sup>

### 6.1.6.3 Ist der vorhandene Auffangraum größer als 10 % der Gesamtmenge und größer als das unter [6.1.6.2](#) bestimmte Volumen?

Größe des vorhandenen Auffangraumes .....m<sup>3</sup>



Hinweis: Hierbei ist nur der freie Auffangraum zu berücksichtigen, d.h. das Volumen der im Auffangraum befindlichen Technik muss abgezogen werden.

- ja → 6.1.6.5                       nein → 6.1.6.4                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

**6.1.6.4 Wird das Rückhaltevermögen ersetzt durch Doppelwandigkeit der Behälter mit Leckanzeigegerät?**

- ja                       nein                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

**6.1.6.5 Befindet sich die Anlage in oder über oberirdischen Gewässern, bei denen nach Art der Anlagen Rückhalteeinrichtungen nicht möglich sind?**

- ja → 6.1.6.5.1                       nein → 6.2                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

**6.1.6.5.1 Wenn ja, ist durch Betriebsanweisungen sicher gestellt, dass Undichtigkeiten, soweit sie durch Überwachungs-, Instandhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen nicht auszuschließen sind, sofort erkannt und schadlos beseitigt werden?**

- ja                       nein                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

*Bemerkung:*

**Beispiele für Maßnahmen:**

Kurzfristig:

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

mittelfristig:





- *Errichten von Spritzschutzwänden*
- *Bereitstellung von gesonderten Auffangtassen, wenn Tropfleckagen nicht auszuschließen sind.*

langfristig:

- *Schaffung von ausreichend dimensionierten Auffangwannen und Auffangräumen, wenn gefährliche, wassergefährdende Stoffe zum Beispiel durch Undichtheiten, Überfüllung und andere Ereignisse austreten können.*

## 6.2 Dichtigkeit, Widerstandsfähigkeit

### 6.2.1 Besteht der Auffangraum, Ableitfläche oder Tiefpunkt aus nichtmetallischen porösen Werkstoffen ?

- ja → 6.2.1.1                       nein → 6.2.2                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

#### 6.2.1.1 Die dichtenden Böden und Wände dürfen innerhalb der Zeit bis zum Erkennen von Schäden und bis zum Beseitigen ausgetretener wassergefährdender Stoffe höchstens zu zwei Dritteln der Wanddicke durchdrungen werden – ist das gewährleistet?

- ja                       nein                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

### 6.2.2 Sind die vorhandenen Auffangräume gegenüber den austretenden Stoffen ausreichend beständig ?

- ja                       nein → 6.2.3                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

#### 6.2.2.1 Ist ein Nachweis über Dichtheit und Widerstandsfähigkeit gegenüber den austretenden Stoffen vorhanden?

- ja                       nein                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme





### 6.3 Niederschlagswasser

#### 6.3.1 Kann kein Niederschlagswasser in den Auffangraum gelangen?

- ja → 7.                                       nein → 6.3.1.1                                       entfällt  
 Maßnahme                                       keine Maßnahme

##### 6.3.1.1 Wird das Niederschlagswasser nach vorhergehender Beprobung sicher entfernt?

- ja     nein     entfällt  
 Maßnahme                                       keine Maßnahme

##### 6.3.1.2 Besitzt der Auffangraum zusätzlich einen Freibord von 5 cm für Niederschlagswasser?

- ja     nein     entfällt  
 Maßnahme                                       keine Maßnahme

##### 6.3.1.3 Wenn Abläufe im Auffangraum unvermeidlich zur Ableitung von Niederschlagswasser vorhanden sind, ist ausgeschlossen, dass wassergefährdende Stoffe über die Abläufe austreten können?

- ja     nein     entfällt  
 Maßnahme                                       keine Maßnahme

Bemerkung:

#### **Beispiele für Maßnahmen:**

##### Kurzfristig:

- Erstellung einer Betriebsanweisung in der festgelegt wird, wie das Entfernen von Niederschlagswasser festgelegt ist.
- Unterweisung der Beschäftigten beim Umgang mit kontaminiertem Niederschlagswasser
- Schieber in Wasserabläufen von Auffangräumen immer geschlossen halten

##### mittelfristig:

- Vergrößerung des Auffangraumes zur Schaffung des 5 cm Freibordes



langfristig:

- Wenn andere Möglichkeiten des Ableitens oder Zurückhaltens von Niederschlagswasser gibt Wasserabläufe entfernen.

**Bestimmung des aktuellen Risikos**

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja  
  
 RC=1

Partiell  
  
 RC=70

Nein  
  
 RC=140

**7 Produktionsanlagen zum Umgang mit festen Stoffen**

- relevant  nicht relevant → 8.

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

Hinweis: Beständig und undurchlässig ist eine Bodenfläche in Straßenbauweise bei Ausschluss von Verbundpflaster und ähnlichen Belägen. Bei salbenförmigen Stoffen ohne Behälter oder Verpackungen in geschlossenen Räumen sind die Beständigkeit und Undurchlässigkeit der Bodenfläche besonders zu prüfen.

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**7.2 Werden die Stoffe in Behältern oder Verpackungen gehandhabt, bei denen alle folgenden Forderungen erfüllt sind?**

- Sind die verwendeten Behälter/Verpackungen dicht?  ja  nein
- Sind die Behälter/Verpackungen gegen Beschädigungen geschützt?  ja  nein
- Sind die Behälter/Verpackungen gegen Witterungseinflüsse geschützt?  ja  nein



- Sind die Behälter/Verpackungen gegen die gehandhabten Stoffe beständig?  ja  nein

Sind alle oben genannten Forderungen erfüllt?

- ja → 8.  nein → 7.3  entfällt
- Maßnahme  keine Maßnahme

### 7.3 Werden die Stoffe in Räumen oder über Flächen, die gegen alle Witterungseinflüsse geschützt sind gehandhabt?

Hinweis: Unter Flächen die gegen Witterungseinflüsse geschützt sind zählen Flächen, die eine Überdachung besitzen, wobei das Dach die Fläche um 2/3 x lichte Höhe überragt.

- 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)*

##### langfristig:

- *Es sind neue Abdichtflächen zu errichten*



**Bestimmung des aktuellen Risikos**

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja  
  
RC=1Partiell  
  
RC=30Nein  
  
RC=60**8 Brandschutz** relevant  nicht relevant → 9.**8.1 Sind die Anlagen in denen brennbare Flüssigkeiten gehandhabt werden, mit ausreichenden Brandschutzeinrichtungen (z.B. Feuerlösch- und Berieselungseinrichtungen) ausgerüstet?** ja  nein  entfällt Maßnahme  keine Maßnahme**8.1.1 Sind Art und Ausführung der Brandschutzeinrichtungen in Abstimmung mit den für den Brandschutz zuständigen Stellen festgelegt?** ja  nein  entfällt Maßnahme  keine Maßnahme**8.2 Sind die Brandschutzeinrichtungen stets funktionsbereit?** ja  nein  entfällt Maßnahme  keine Maßnahme

**8.3 Wird insbesondere für die Brandbekämpfungs- und Kühlungsmaßnahmen die Bereitstellung der ermittelte erforderliche Wassermenge gewährleistet?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**8.4 Halten die Werkstoffe folgender Anlagenteile der Brandeinwirkung wenigstens 30 Minuten stand?**

a) Behälter / Anlagenteile

- ja  nein  entfällt

b) Rohrleitungen

- ja  nein  entfällt

c) Auffangvorrichtungen

- ja  nein  entfällt

- Maßnahme  keine Maßnahme

**8.5 Wurden geeignete Maßnahmen ergriffen, um eine Brandübertragung aus der Nachbarschaft oder eine Entstehung von Bränden in der Anlage selbst zu verhindern?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**8.6 Wurden die Brandschutzeinrichtungen nach Art und Umfang der gehandhabten brennbaren Flüssigkeiten festgelegt und wurden dabei insbesondere folgende Punkte beachtet?**

- |  |                             |                               |
|--|-----------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> örtlichen und betrieblichen Verhältnissen | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| <input type="checkbox"/> Menge der brennbaren Flüssigkeiten        | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| <input type="checkbox"/> Die Gefahrengard                          | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |

entfällt

- Maßnahme  keine Maßnahme



**8.6.1 Sind geeignete Einrichtungen zur Benachrichtigung der zuständigen Feuerwehr, z.B. durch Feuermelder vorhanden?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**8.7 Welche Brandschutzeinrichtungen kommen für oberirdische Anlagen im Freien zum Einsatz?**

- ortsfeste Brandschutzeinrichtungen  
 ortsbewegliche Brandschutzeinrichtungen  
 teilbewegliche Brandschutzeinrichtungen  
(teilbeweglichen Feuerlöschanlagen gleichwertig sind mobile Löschfahrzeuge bzw. -geräte, die hinsichtlich Löschmittelrate und -bevorratung sowie Alarmierungskonzept und Eingreifzeit teilbeweglichen Feuerlöschanlagen entsprechen)

**8.8 Welche Löschmittel kommen zum Einsatz?**

- Kohlensäure → 8.8.1  
 Löschpulver → 8.8.1  
 Luftschaum → 8.9  
 Wasser → 8.9

**8.8.1 Werden besondere Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen getroffen, wenn Kohlensäure oder Löschpulver in explosionsfähige Atmosphäre (z.B. zum Inertisieren oder zum Erproben der Löschanlage) eingeleitet wird?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**8.9 Werden ortsbewegliche Berieselungseinrichtungen eingesetzt?**

- ja → 8.8.1  nein → 8.9  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**8.9.1 Werden bei der Verwendung ortsbeweglicher Berieselungseinrichtungen folgende Punkte beachtet?**

- Unabhängig von Windrichtung und Rauchentwicklung müssen dem Brandobjekt benachbarte Anlagen oder Anlagenteile mit der erforderlichen Wassermenge





- gekühlt werden können  ja  nein
- Anschlüsse an das für Feuerlöschzwecke bestimmte Wassernetz (Hydranten) müssen in genügender Anzahl vorhanden und so angeordnet sein, dass sie im Falle eines Brandes an beliebiger Stelle auch für die Kühlung der Nachbaranlagen oder -anlagenteile ausreichend zugänglich bleiben  ja  nein
- Die zur Kühlung erforderlichen Einrichtungen und das zu deren Bedienung notwendige sachkundige Personal müssen während der Betriebszeit so einsatzbereit sein, dass eine wirksame Kühlung in kürzester Frist nach dem Ausbruch des Brandes sichergestellt ist  ja  nein
- entfällt

 Maßnahme keine Maßnahme**8.10 Sind Auslöse- oder Bedienstellen in genügender Anzahl vorhanden?**

- ja  nein  entfällt
- Maßnahme  keine Maßnahme

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

- ja  nein  entfällt
- Maßnahme  keine Maßnahme

**8.11 Sind Einrichtungen zur Löschwasserrückhaltung vorhanden?**Hinweis: Besondere Einrichtungen zur Löschwasserrückhaltung sind nicht erforderlich, wenn

- nur nicht brennbare wassergefährdende Stoffe eingesetzt werden und die Werkstoffe der Anlage und der zugehörigen Gebäude nicht brennbar sind und im Bereich der Anlage keine sonstigen brennbaren Stoffe gelagert werden oder
- aus anderen Gründen ein Brand nicht entstehen kann oder
- der zu erwartende Anfall von Löschwasser und wassergefährdenden Stoffen im Brandfalle so gering ist, dass er mit den vorhandenen Rückhaltevorrichtungen schadlos aufgenommen werden kann und hierfür eine Bestätigung der für den Brandschutz zuständigen Stelle vorliegt.



- ja → 8.10.1                       nein → 9.                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

**8.11.1 Ist die Bemessung der Löschwasserrückhalteanlage nachgewiesen? ([siehe Checkliste 8 „Brandschutzkonzept“](#))**

- 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.
- 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
- 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:**

- Besondere Verhaltensvorschriften erlassen für Instandhaltung und Wartungsarbeiten in diesen Bereichen.
- 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

Partiell  
  
 RC=70

Nein  
  
 RC=140

**9 Explosionsschutz**

relevant  nicht relevant → 10

**9.1 Wurden Maßnahmen getroffen, die das Auftreten gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre weitgehend ausschließen?**

ja  nein  entfällt

Maßnahme  keine Maßnahme

**9.2 Wurden entsprechende Schutzmaßnahmen getroffen, die die Gefahr der**

- |   |                             |                               |
|---|-----------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre verhindern        | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| <input type="checkbox"/> Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre einschränken      | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| <input type="checkbox"/> die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken? | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |

entfällt

Maßnahme  keine Maßnahme



**9.3 Werden in Bereichen, in denen bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder nur kurzzeitig auftritt betriebsmäßig zu erwartende Zündquellen (Zündquellen, die bei normalem, störungsfreiem Betrieb auftreten können) vermieden?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**9.3.1 Werden zusätzlich in Bereichen, in denen sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden, auch Zündquellen durch Betriebsstörungen, mit denen man üblicherweise rechnen muss (häufiger auftretende Betriebsstörungen) vermieden?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**9.3.1.1 Werden zusätzlich in Bereichen, in denen gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist, auch Zündquellen durch selten auftretende Betriebsstörungen vermieden?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**9.4 Werden Geräte, Anlagen und Anlagenteile, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, so ausgewählt, dass sie die Anforderungen für die Zone am Aufstellungsort erfüllen?**

- ja  nein → 9.5  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**9.4.1 Wenn ja, ist das nachgewiesen?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme



**9.5 Werden Schutzsysteme<sup>1</sup>, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden (z.B. Flammendurchschlagsicherungen, Explosionsunterdrückungssysteme, Druckentlastungseinrichtungen, Schnellschlussschieber), so ausgewählt, dass sie für den vorgesehenen Einsatzfall geeignet sind?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**9.6 Werden in unmittelbarer Nähe von Bereichen in denen sich bei Normalbetrieb gelegentlich oder ständig eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre bilden Zündquellen betrieben, die auf die explosionsgefährdeten Bereiche einwirken können (z.B. Unterhaltung von Feuerstätten oder Umgang mit Feuer oder glühenden Gegenständen, mit offenem und verwahtem Licht sowie das Rauchen)?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**9.7 Sind in explosionsgefährdeten Bereichen Einmündungen und Schutzrohre für Kabel sowie Durchbrüche für Rohrleitungen durch Wände und Decken gegen das Eindringen brennbarer Flüssigkeiten und deren Dämpfe geschützt?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**9.8 Verkehren Tankfahrzeuge oder sonstige Lastkraftwagen nur in Bereichen, in denen bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre normalerweise nicht oder nur kurzzeitig auftritt und dort nur soweit dies zum Betrieb der Anlage erforderlich ist?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

---

<sup>1</sup> Als „ Schutzsysteme“ werden alle Vorrichtungen bezeichnet, die anlaufende Explosionen umgehend stoppen und/oder den von einer Explosion betroffenen Bereich begrenzen sollen und als autonome Systeme gesondert in den Verkehr gebracht werden.



**9.9 Werden explosionsgefährdete Bereiche von Stoffen und Materialien freigehalten, die ihrer Art oder Menge nach geeignet sind, zur Entstehung oder Ausbreitung von Bränden zu führen?**

Hinweis: Unzulässig ist z.B. die Lagerung von Baumaterialien und sonstigen nicht zur Produktion notwendigen Stoffen.

- ja                                       nein                                       entfällt  
 Maßnahme                               keine Maßnahme

**9.10 Werden verdichtete, verflüssigte und unter Druck gelöste Gase in Bereichen in denen sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre bilden nur unterirdisch gelagert?**

Hinweis: Dies gilt nicht für Brandschutzeinrichtungen.

- 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=1Partiell  
  
RC=5Nein  
  
RC=10**10 Anforderungen an Anlagen mit innerem Überdruck oder Unterdruck** relevant  nicht relevant → 11.**10.1 Ist die Anlage mit einer Einrichtung versehen, durch die der innere Überdruck oder Unterdruck überwacht werden kann?** ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme**10.2 Kann der zulässige Betriebsüberdruck überschritten werden?** ja → 10.2.1  nein → 10.6  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme**10.2.1 Ist die Anlage in der innerer Überdruck auftreten kann mit einer Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung ausgerüstet?** ja  nein → 10.5  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme**10.3 Können aus Sicherheitsventilen austretende Flüssigkeiten oder deren Dämpfe gefahrlos abgeleitet werden?** ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

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

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

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

- 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 die Anlage zulässige Betriebsdruck nicht überschritten wird?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**10.6 Ist die Entstehung eines Unterdruckes ausgeschlossen?**

- ja → 10.7  nein → 10.6.1  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**10.6.1 Ist die Anlage gegen Unterdruck widerstandsfähig?**

- ja → 10.7  nein → 10.6.2  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**10.6.2 Ist die Anlage mit einer Einrichtung versehen die das Entstehen eines gefährlichen Unterdruckes verhindert?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme





**10.7 Ist jeder Druckleitungsanschluss einer Anlage mit einer Absperrereinrichtung versehen, um bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten die Anlage in einen sicheren und garantiert drucklosen Zustand versetzen zu können?**

- 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)

**Bestimmung des aktuellen Risikos**

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja  
  
 RC=1

Partiell  
  
 RC=5

Nein  
  
 RC=10

**11 Fackelsystem**

- relevant
                         
  nicht relevant → 12

**11.1 Sind Überdruckventile für folgende Stoffe vorhanden?**

- organische Stoffe



- Wasserstoff
- Schwefelwasserstoff Emissionen
- Gase die beim An- und Abfahren der Anlage entstehen
- Gase die bei Störungs-/ Notbetrieb anfallen

- ja → 11.1.1                       nein → 12                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

#### 11.1.1 Werden diese Stoffe über ein Gassammelsystem in den Prozess zurückgeführt?

- ja → 12                       nein → 11.1.2                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

#### 11.1.2 Werden diese Gase in Prozessfeuerungen verbrannt?

- ja → 12                       nein → 11.1.3                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

#### 11.1.3 Wenn diese Stoffe Gase nicht verwendbar sind, werden diese Gase einer Fackel zugeführt?

- ja                       nein                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

*Bemerkung:*

#### **Beispiele für Maßnahmen:**

##### kurzfristig:

- *Möglichkeiten der Verwendung von Gase, die beim Anfahren / Abstellen der Anlage oder Störungs-/ Notbetrieb anfallen im Prozess oder der Prozessfeuerung prüfen*

##### langfristig:

- *Umsetzung einer Abgasverwertung bzw. Realisierung eines Fackelsystems*



**Bestimmung des aktuellen Risikos**

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja  
  
RC=1Partiell  
  
RC=5Nein  
  
RC=10**12 Flammendurchschlagsichere Armaturen** relevant  nicht relevant → 13**12.1 Sind flammendurchschlagsichere Armaturen in Öffnungen der Anlagen vorhanden, durch die Flammen in die Anlage hineinschlagen können?** ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme*Bemerkung:***Beispiele für Maßnahmen:**mittelfristig:

- Installation von flammendurchschlagsicheren Armaturen

**13 Kühl- und Heizeinrichtungen** relevant  nicht relevant → 14

**13.1 Sind Kühl- und Heizeinrichtungen vorhanden, in denen ein wassergefährdender Stoff mit Wasser (einschließlich Verdunstung bzw. Kondensation) gekühlt oder beheizt wird?**

ja → 13.2                                       nein → 14                                       entfällt

**13.2 Wird der Wasserstrom im Durchlauf genutzt (Entnahme aus Gewässern, Brauchwasser- oder Trinkwasserversorgung und direkte Abgabe in ein Gewässer oder die Kläranlage nach dem Kühl- oder Heizvorgang)?**

ja → 13.2.1                                       nein → 14                                       entfällt

**13.2.1 Wird das Wasser aus Gewässern oder der Brauchwasser- oder Trinkwasserversorgung entnommen und nach dem Kühl- oder Heizvorgang in eine Kläranlage abgeleitet?**

ja → 13.2.1.1                                       nein → 13.2.2                                       entfällt

**13.2.1.1 Ist die Kläranlage für die Beseitigung des eventuell ausgetretenen wassergefährdenden Stoffes geeignet?**

ja → 14     nein → 13.2.2.1                                       entfällt

Maßnahme                                       keine Maßnahme

**13.2.2 Wird das Wasser aus Gewässern oder der Brauchwasser- oder Trinkwasserversorgung entnommen und direkt in ein Gewässer nach dem Kühl- oder Heizvorgang geleitet?**

ja → 13.2.2.1                                       nein → 14                                       entfällt

**13.2.2.1 Welcher wassergefährdende Stoff wird gekühlt oder geheizt? (siehe auch [Checkliste 1 „Stoffe“](#))**

**Wassergefährdender Stoff** .....

**WGK** .....



**13.2.2.2 Welche der folgenden Maßnahmen wurden getroffen?**

- D1** Durchlaufkühlung
- D2** Durchlaufkühlung mit einem Kühlwasserdruck, der deutlich und kontrolliert über dem Prozessdruck gehalten wird (Kühlwasserdruck darf auch durch hydraulische Prozesse an keiner Stelle im Kühler den Prozessdruck unterschreiten)
- D3** Durchlaufkühlung mit Kühler aus korrosionsbeständigem Material und regelmäßige Wartung
- Z** Zwischenspeicherung mit analytischer Kontrolle vor dem Ablassen
- E** Kühlung über primär/sekundär Kreisläufe (Entkopplung)
- K** Kreislaufkühlung über Rückkühlwerke
- L** Luftkühler
- S** Sonderkühlverfahren (z. B. Wärmepumpen, Absorptionskälteanlagen, Brüdenverdichter, Wärmetransformatoren)
- A1** Analytische oder sonstige geeignete Überwachung des Kühlwassers
- A2** Automatische analytische Überwachung des Kühlwassers (siehe unten)
- U1** Umgehende Umschaltung des Kühlwasserabflusses auf Auffangeinrichtungen oder auf eine Kläranlage, soweit diese zur Entsorgung des austretenden Stoffes geeignet ist, oder umgehende Umschaltung auf Reservekühler oder Abschaltung des betroffenen Anlagenteils der Produktion
- U2** Automatische Umschaltung des Kühlwasserabflusses auf Auffangeinrichtungen oder auf eine Kläranlage, soweit diese zur Entsorgung des austretenden Stoffes geeignet ist, oder automatische Umschaltung auf Reservekühler oder Abschaltung des betroffenen Anlagenteils der Produktion

**13.2.2.3 Ist zu der WGK des Stoffes die passende Maßnahmen-Kombinationen umgesetzt?**

Vorhandener Stoff	Maßnahmen-Kombinationen
<input type="checkbox"/> <b>WGK 1</b>	<input type="checkbox"/> D1 + A1 + U1
<input type="checkbox"/> <b>WGK 2</b>	<input type="checkbox"/> (D1 + A2 + U1) oder (D2 + A1 + U1)
<input type="checkbox"/> <b>WGK 3</b>	<input type="checkbox"/> (D3 + A2 + U1) oder (D2 + A2 + U2) oder (Z) oder (E) oder (K) oder (L) oder (S)



- ja → 13.2.2.4                       nein → 13.2.2.3.1                       entfällt  
 Maßnahme                               keine Maßnahme

**13.2.2.3.1 Sind die Maßnahmen-Kombinationen einer höheren Wassergefährdungsklasse umgesetzt?**

- ja → 13.2.2.4                       nein → 13.2.2.3.2                       entfällt  
 Maßnahme                               keine Maßnahme

**13.2.2.3.2 Sind die Maßnahmen-Kombinationen durch ein gleichwertiges Konzept ersetzt worden?**

- ja → 13.2.2.3.3                       nein → 13.2.2.4                       entfällt  
 Maßnahme                               keine Maßnahme

**13.2.2.3.3 Ist die Gleichwertigkeit nachgewiesen worden?**

- ja     nein     entfällt  
 Maßnahme                               keine Maßnahme

**13.2.2.4 Ist ein automatisch arbeitendes analytisches System (A 2) im Einsatz?**

- ja → 13.2.2.5                       nein → 14                       entfällt

**13.2.2.5 Besitzt das automatisch arbeitende analytische System (A 2) folgende Eigenschaften?**

- Leckagen können mit hinreichender Sicherheit erkannt werden und  
 Leckagen können mit hinreichender Schnelligkeit erkannt werden

Hinweis: Dazu reicht es aus, dass das analytische System Trendaussagen liefert. Das Messen absoluter Konzentrationswerte ist bei solchen Systemen nicht notwendig, sondern lediglich das Erkennen von Abweichungen vom Normalzustand.

- ja     nein     entfällt  
 Maßnahme                               keine Maßnahme



**13.2.2.5.1 Erfolgt die Messung durch Sensoren direkt im Kühlwasserstrom?**

- ja → 14                       nein → 13.2.2.5.2                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

**13.2.2.5.2 Erfolgt die Messung über eine automatische Probenahme quasi kontinuierlich außerhalb des Kühlwasserstroms?**

- ja                       nein                       entfällt  
 Maßnahme                       keine Maßnahme

Bemerkung:

**Beispiele für Maßnahmen:**kurzfristig:

- Regelmäßige Überwachung des Heiz- oder Kühlwassers
- Erstellung einer Betriebsanweisung, in der die Überwachung und ggf. Maßnahmen die bei einer Leckage des wassergefährdenden Stoffes in das Heiz-/Kühlwasser eingeleitet werden müssen

mittelfristig:

- Erstellung eines Heiz- bzw. Kühlwasserkonzeptes zur Umsetzung der Empfehlungen

langfristig:

- Umsetzung der Empfehlungen



**Bestimmung des aktuellen Risikos**

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja  
  
RC=1Partiell  
  
RC=30Nein  
  
RC=60**14 Laden und Löschen von Schiffen**[Siehe auch Checkliste 7 „Umschlagen“](#) relevant  nicht relevant → Checkliste beendet**14.1 Erfolgt der Umschlag im Druckbetrieb?** ja  nein → 14.2  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme**14.1.1 Ist die Umschlaganlage mit einem Sicherheitssystem mit Schnellverschlusseinrichtungen ausgestattet, das selbsttätig land- und schiffsseitig den Förderstrom unterbricht und die Leitungsverbindung dazwischen öffnet, bevor die Leitungsverbindung infolge Abtreiben des Schiffes zerstört werden kann?** ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme**14.2 Erfolgt der Umschlag im Saugbetrieb?** ja  nein → 14.3  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme**14.2.1 Ist sichergestellt, dass bei einem Schaden an der Saugleitung das Transportmittel nicht durch Heberwirkung leer laufen kann?** ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme



**14.3 Befindet sich die Anlagen an strömungslosen bzw. -armen Gewässerteilen (z. B. Buchten, Hafenbecken)?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**14.4 Sind die zu betankenden Wasserfahrzeuge so festgemacht, dass ihre Quer- und Längsbewegungen bei den zu erwartenden größten Wasserstandsschwankungen und Wasserbewegungen innerhalb des zulässigen Bewegungsbereiches der Abfüllleitungen bleiben?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**14.5 Werden bei der Verwendung von Schlauchleitungen (Verbindung Land - Schiff) selbstschließende Trockenkupplungen verwendet, die Flüssigkeitsverluste beim Abkuppeln verhindern?**

- ja  nein → 14.6  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**14.5.1 Werden diese selbstschließenden Trockenkupplungen regelmäßig geprüft?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**14.6 Wurde eine Betriebsanweisung mit Überwachungs-, Instandhaltungs- und Alarmplan aufgestellt?**

- ja  nein → 14.7  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**14.6.1 Ist darin festgeschrieben, dass das Umschlagen nur durch eingewiesenes Personal erfolgen darf?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme



**14.6.2 Wird diese Betriebsanweisung eingehalten?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**14.7 Kann das unbefugte Benutzen der Anlage ausgeschlossen werden?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**14.8 Wird der Betankungsvorgang während der gesamten Dauer durch eingewiesenes Personal beaufsichtigt?**

- ja  nein → 14.9  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**14.8.1 Sind die Schläuche und Armaturen, ggf. Schlauchverbindungen gut einsehbar?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**14.8.2 Wird an Bord und am Abfüllplatz eine ständige Schlauchwache gestellt, sofern Überfüllsicherungen noch nicht vorhanden sind?**

- ja  nein → 14.9  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**14.8.2.1 Benutzen die Wachen dabei geeignete technische Einrichtungen wie z. B. Videoanlagen?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme



**14.8.2.2 Liegt dazu die Zustimmung der Genehmigungsbehörde vor?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**14.8.2.3 Ist sichergestellt, dass durch die Schlauchwache die o. g. Aufgaben in gleicher Weise erfüllt werden können?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**14.9 Sind bewegliche Teile der Abfülleitung in ihrer gesamten Länge dauernd sichtbar und bei Dunkelheit während des Abfüllvorganges ausreichend beleuchtet?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**14.10 Wird sichergestellt, dass der zugelassene Nenndruck auf keinen Fall überschritten wird?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**14.11 Können beim unvermeidbaren Trennen von Leitungsverbindungen austretende Restmengen aufgefangen werden (z. B. durch Auffangschalen)?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**14.12 Werden für die Beseitigung von Tropfverlusten und Leckagen im Schadensfall an Land oder im Gewässer an jeder Umschlagsanlage Bindemittel bereitgehalten, die eine große Aufnahmefähigkeit besitzen und nach dem Aufstreuen schwimmfähig bleiben?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme



**14.12.1 Sind dazu Geräte zum Aufstreuen und Abschöpfen vorgehalten?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**14.13 Werden an den Umschlagsanlagen zum sofortigen Einsatz geeignete Einrichtungen (z. B. Ölsperren) bereitgehalten, die das Ausbreiten der Stoffe auf dem Wasser verhindern oder das Zusammenziehen ermöglichen?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

**14.13.1 Sind darüber hinaus Geräte zum Entfernen der Stoffe von der Wasseroberfläche vorhanden?**

- ja  nein  entfällt  
 Maßnahme  keine Maßnahme

*Bemerkung:*

**Beispiele für Maßnahmen:**kurzfristig:

- Anwendung der Prüfliste siehe Checkliste 7 „Umschlagen“
- Bereitstellung von Bindemitteln
- Erstellung einer Betriebsanweisung für den Umschlagsprozess
- Unterweisung zum Verhalten während dem Umschlagsprozess
- Anlagen gegen unbefugte Benutzung sichern (z.B. Abschließen des Bedienstandes)

mittelfristig:

- Bereitstellung von ausreichenden Ölsperren

langfristig:

- Bereitstellung von Geräte zum Entfernen der Stoffe von der Wasseroberfläche



**Bestimmung des aktuellen Risikos**

Ist der Unterpunkt der Empfehlung umgesetzt?

Ja  
  
RC=1Partiell  
  
RC=30Nein  
  
RC=60

## Zusammenfassung der Checkliste

Ausführliche Text der Empfehlung siehe „Recommendation for Refineries“ a element of a UNDP/GEF Danube regional project "Activities for Accident Prevention - Pilot Project – Refineries" (RER/03/G31/A/1G/31) **Punkt 4.2.**

Unterpunkt der Empfehlung	Mögliche Risikokategorie	Risikokategorie RC
1	1 / 5 / 10	
2	1 / 5 / 10	
3	1 / 5 / 10	
4	1 / 5 / 10	
5	1 / 5 / 10	
6	1 / 70 / 140	
7	1 / 30 / 60	
8	1 / 70 / 140	
9	1 / 5 / 10	
10	1 / 5 / 10	
11	1 / 5 / 10	
12	1 / 5 / 10	
13	1 / 30 / 60	
14	1 / 30 / 60	

### Average Risk of the Checklist ( ARC )



