

# 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)

July 2006



### **R+D Industrie Consult**

Siemensstr. 2 · D – 37170 Uslar

Telefon: 05571/ 3029090

Telefax: 05571/ 913366

[www.rdumweltschutz.de](http://www.rdumweltschutz.de)

# 1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis .....	2
2	Hintergrund .....	3
3	Allgemeine Übersicht des Raffinerie-Verfahrens .....	4
4	Empfehlungen .....	6
4.1	Allgemeines.....	6
4.1.1	Grundlegende Sicherheitsanforderungen .....	7
4.1.2	Sicherheitsmanagementsystem.....	7
4.2	Spezielle Sicherheitsanforderungen an Raffinerien .....	8
5	Anhang (Begriffe) .....	13

## 2 Hintergrund

Basierend auf der UNECE „Water“- und der „Industrial Accidents“- Convention können und werden durch internationale Flussgebietskommissionen in Europa Empfehlungen zu unterschiedlichen Aspekten der Anlagensicherheit herausgegeben.

Diese können zur Erhöhung und Angleichung des Internationalen Sicherheitsstandards auf dem Gebiet des anlagenbezogenen Gewässerschutzes dienen.

Die Empfehlungen beschreiben die technischen und organisatorischen Vorkehrungen beim Betrieb von Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen. Sie basieren auf einem Konzept, bei welchem chemische Gefahrenpotentiale mittels mehrstufig aufgebauter technischer und organisatorischer Sicherheitssysteme beherrscht werden.

Die Empfehlungen können in drei große Gruppen eingeteilt werden:

- Empfehlungen zu Funktionseinheiten ( z. B. Lager, Abdichtungssystemen, Brandschutz usw.)
- Empfehlungen zu Branchen (z. B. Zellstoffindustrie)
- Empfehlungen zu Risikobereichen (z. B. kontaminierte Flächen)

Die Empfehlungen können in jedem Betrieb, in dem mit wassergefährdende Substanzen umgegangen wird, eingesetzt werden.

Auf Grundlage der bislang existierenden Empfehlungen der Flussgebietskommissionen von Rhein, Elbe, Oder und Donau wurden vom deutschen Umweltbundesamt in mehreren Beratungshilfe-Projekten entsprechende Checklisten erarbeitet und als Checklistenmethode eingeführt. Die Anwendung der Checklistenmethode ermöglicht in einem Zug die Überprüfung der Einhaltung der Grundsicherheit von einfachen Anlagen sowie durch die Modul-Struktur der Checklisten auch die Überprüfung der erweiterten Anlagensicherheit von komplexen Betrieben.

Diese Methodik wurde in unterschiedlichen Ländern und in unterschiedlichen Branchen erfolgreich getestet.

Durch die IKSD erfolgte der Beschluss im Jahre 2004 diese Methodik zur Anlagenprüfung und Bewertung in allen Donau-Anrainerstaaten einzusetzen.

Zur weiteren Validierung, soll diese Methodik an Anlagen der gleichen Branche aber mit einem unterschiedlichen Entwicklungsstand der Sicherheitstechnik getestet werden. Dadurch sollen sicherheitstechnische Unterschiede klar lokalisiert und beschrieben werden können.

Gleichzeitig soll die Methodik auf die sicherheitstechnische Bewertung von Raffinerien hin erweitert werden.

### 3 Allgemeine Übersicht des Raffinerie-Verfahrens

Raffinerien sind industrielle Standorte die sehr hohe Mengen von Rohstoffe und Produkte handhaben, aber auch selbst intensive Wasser- und Energieverbraucher darstellen. Von der Lagerung und dem Veredelungsverfahren werden Emissionen in der Atmosphäre, im Wasser und in der Erde erzeugt.

Die Empfehlungen richten sich hauptsächlich an die Sicherheitsaspekte, die mit möglicher Wasserverschmutzung verbunden sind.

Die Verbindung und Reihenfolge der Verfahren ist gewöhnlich gegenüber der Eigenschaften der Rohstoffe (Rohöl) und der herzustellenden Produkte sehr spezifisch. Rohöl und Naturgas sind Mischungen von mehreren verschiedenen Kohlenwasserstoffe und geringe Mengen von Verunreinigungen. Die Zusammensetzung dieser Rohstoffe kann abhängig von dessen Ursprung stark variieren. In einer Raffinerie werden Teile des Erzeugnisses einiger Verfahren demselben Verfahren zurückgeführt, neuem Verfahren zugeführt, eines Vorprozesses zurückgeführt oder mit anderen Erzeugnissen gemischt um Fertigprodukte herzustellen. Die Umwelleistung kann sich auch von einer Raffinerie zur Anderen verändern.

Die Herstellung von großen Kraftstoffmengen ist die wichtigste Funktion der Raffinerien und bestimmt allgemein die Gesamtkonfiguration und den Betrieb. Dennoch gibt es Raffinerien die weitere wertvolle Produkte herstellt, wie Vorprodukte für die chemische und petrochemische Industrie. Als Beispiel sind gemischte Naphta Vorprodukte für Dampfcrackverfahren, wiederverwertete Propylene, Butylene für Polymer-Anwendungen und Aromatenherstellung, die unter der Organische Grundchemikalien BVT (BVT = beste verfügbare Technik) fallen. Andere Spezialprodukte der Raffinerien schließen Bitumen, Schmieröl, Paraffin und Petrolkoks ein. In den letzten Jahren wurden die Energiebehörden mehrer Länder immer aufgeschlossener und erlaubten dass die Raffinerien den erzeugten Energieüberschuss ins öffentliche Versorgungsnetz zuführen.

Die Veredelung von Rohöl zu verwendbaren erdöhlhaltigen Produkten kann in zwei Stufen und mittels mehreren unterstützenden Operationen eingeteilt werden. Die **erste Stufe** ist Entsalzung von Rohöl und die nachfolgenden Destillation in dessen einzelnen Bestandteile (oder Fraktionen). Eine weitere Destillation der leichteren Bestandteile und Naphta wird durchgeführt, um Methan und Ethan als verwendbare Raffineriebetriebsstoffe, flüssiges Propangas (LPG - Propan und Butan), Mischbestandteile für Kraftstoffe und petrochemische Vorprodukte herzustellen. Diese Leicht-Produkttrennung wird in jeder Raffinerie durchgeführt.

Die **zweite Stufe** besteht aus drei verschiedenen Weiterverarbeitungsverfahren: Verbindung, Spaltung und Neubildung der Fraktionen. Diese Verfahren ändern die molekulare Struktur der Kohlenwasserstoffmoleküle entweder durch Spaltung in kleinere Molekülen, Verbindung dieser zu größeren Molekülen, oder Neubildung dieser in Molekülen mit höherer Qualität. Das Ziel dieser Verfahren ist der destillierten Fraktionen in Erdölprodukte, mittels Kombination von Weiterverarbeitungsverfahren, umzuwandeln. Diese Verfahren bestimmen die verschiedenen Arten von Raffinerien, wobei die einfachste Hydroskimming ist, das heißt lediglich Entschwefelung und

katalytisches Cracken von ausgewählten Ausschnitten der Destillationseinheit. Die Menge der verschiedenen erzeugten Produkte wird fast völlig von der Rohstoffzusammensetzung bestimmt. Falls die Produktpalette nicht mehr die Marktanforderungen erfüllt, muss das Gleichgewicht, durch hinzufügen von Umbaueinheiten, wieder hergestellt werden.

Seit mehreren Jahren haben die wechselnden Marktanforderungen die Raffinerien gezwungen schwerere Bestandteile in leichtere, aber mit einem höheren Wert, umzuwandeln. Diese Raffinerien trennen die atmosphärischen Rückstände in Vakuumgasöle und Vakuum-Reststoffbestandteile durch Vakuumdestillation; danach wird das Erste oder beide Teile der passenden Umwandlungseinheit zugeführt. Durch die Einbeziehung der Umwandlungseinheiten kann man die Produktpalette so verändern, dass die Marktanforderungen, unabhängig vom Rohstoff, erfüllt sind. Es gibt eine große Anzahl und möglichen Kombinationen von Umwandlungseinheiten.

Die einfachste Umwandlungseinheit ist das Thermische Cracken wobei die Rückstände so hohen Temperaturen ausgesetzt werden, dass sich die großen Kohlenstoffmoleküle des Rückstandes in kleineren umwandeln. Thermische Cracker können praktisch jede Zuführung behandeln, aber stellen kleine Mengen von leichten Produkten her. Eine verbesserte Sorte des thermischen Crackers ist die Kokseinheit, wo alle Rückstände in destillierte Teile und Koks-Produkte umgewandelt werden. Um den Umwandlungsgrad zu steigern und damit die Produktqualität zu verbessern, wurden eine Menge von verschiedenen katalytischen Cracker-Verfahren entwickelt, wobei flüssiges katalytisches Cracken und Hydrocracken die bedeutendsten sind. Neulich wurden auch Rückstand-Vergasungsverfahren in Raffinerien eingeführt, die diesen ermöglichen schwere Rückstände komplett zu entfernen, und sie in saubere Synthesegas umzuwandeln, für den Eigenbedarf und Herstellung von Wasserstoff, Dampf und Elektrizität (durch verschiedene zyklische Methoden).

Unterstützende Operationen sind diejenige die nicht direkt in der Herstellung von kohlenwasserstoffhaltigen Betriebsstoffe verwickelt sind, aber eine unterstützende Rolle haben. Hier kann man Energieerzeugung, Abwasserbehandlung, Schwefelwiedererlangung, Zusatzproduktion, Abgasbehandlung, Abschlammungssysteme, Behandlung und Mischung von Produkten und Produktlagerung einschließen.

Folgende Einheiten sind üblicherweise Teil einer Raffinerie:

- |                        |                              |                                    |
|------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| 1. Alkylation          | 8. Flexicoker                | 15. Hydrodesulphurisation          |
| 2. Base Oil production | 9. Gasification              | 16. Isomerisation                  |
| 3. Bitumen production  | 10. Etherification           | 17. Crude atmospheric distillation |
| 4. Catalytic cracker   | 11. Gas separation processes | 18. Vacuum distillation            |
| 5. Residue cracking    | 12. Hydrogen plant           | 19. Thermal cracking/Visbreaking   |
| 6. Catalytic reforming | 13. Residue Hydroconversion  | 20. Sulphur recovery unit          |
| 7. Delayed coking      | 14. Hydrocracker             | 21. Storage and transshipment      |

## 4 Empfehlungen

Die Empfehlungen gliedern sich in zwei Teile.

Teil 1 beschäftigt sich mit grundlegenden Fragen der Anlagensicherheit. Hier werden neben Grundsatzanforderungen auch organisatorische Empfehlungen zur Umsetzung des Sicherheitsmanagement Systems gegeben.

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

Werden die gehandhabten Stoffe in einer Raffinerie betrachtet, erkennt man die Hauptgefahr für das Gewässer in den flüssigen Stoffen. Da diese Empfehlungen unter dem Blickwinkel der Gewässergefährdung erstellt wurde, sind hier gasförmige Stoffe kaum berücksichtigt worden, da von diesen nur eine geringe Gefahr für das Gewässer ausgeht. Es sind aber feste Stoffe berücksichtigt, da diese unter Umständen ausgewaschen und somit in das Gewässer gelangen kann.

In Raffinerien ist neben dem Stoffaustritt durch Leckagen auch eine erhöhte Brand und Explosionsgefahr vorhanden. Aus einem Brand oder einer Explosion kann wiederum eine Gewässergefahr entstehen. Aus diesem Grund wird auf diese Punkte besonders eingegangen.

Weiterhin ist die Fackel in einer Raffinerie eine wichtige Sicherheitseinrichtung, die schadlos aus Sicherheitsventilen ausströmende Medien entsorgt.

In einer Raffinerie sind große Mengen an Kühl- und Heizeinrichtungen vorhanden die an dieser Stelle genauer betrachtet wurden.

### 4.1 Allgemeines

Zur Beurteilung und Überprüfung einer Raffinerie sind neben den hier vorgestellten Empfehlungen auch die schon vorhandenen folgenden Empfehlungen/Checklisten zu berücksichtigen.

- 1 [Stoffe](#)
- 2 [Überfüllsicherungen](#)
- 3 [Sicherheit von Rohrleitungen](#)
- 4 [Zusammenlagerung](#)
- 5 [Abdichtungssysteme](#)
- 6 [Abwasserteilströme](#)
- 7 [Umschlag](#)
- 8 [Brandschutzkonzept](#)
- 9 [Anlagenüberwachung](#)

- 10 [Betriebliche Alarm- und Gefahrenabwehrplanung](#)
- 11 [Hochwasser](#)
- 12 [Aufbau von Sicherheitsberichten](#)
- 13 [Lageranlagen](#)
- 14 [Ausrüstung von Tanks](#)

#### 4.1.1 Grundlegende Sicherheitsanforderungen

Grundlage bilden immer die Grundsatzanforderungen:

1. Anlagen müssen dicht, standsicher und gegen die zu erwartenden mechanischen, thermischen und chemischen Einflüsse hinreichend widerstandsfähig sein.
2. Undichtheiten aller Anlagenteile, die mit wassergefährdenden Stoffen in Berührung stehen, müssen schnell und zuverlässig erkennbar sein.
3. Austretende wassergefährdende Stoffe müssen schnell und zuverlässig erkannt, zurückgehalten sowie ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder beseitigt werden. Im Regelfall müssen die Anlagen mit einem dichten und beständigen Auffangraum ausgerüstet werden, sofern sie nicht doppelwandig und mit Leckanzeigegerät versehen sind.
4. Im Schadensfall anfallende Stoffe, die mit ausgetretenen wassergefährdenden Stoffen verunreinigt sein können, müssen zurückgehalten sowie ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder beseitigt werden.
5. Auffangräume dürfen keine Abläufe haben. Die Wasserbehörde kann Abläufe zulassen, wenn dies zur Ableitung des Niederschlagswassers unvermeidlich ist und wenn ausgeschlossen ist, dass wassergefährdende Stoffe über die Abläufe austreten können.
6. Für die Anlage ist eine Betriebsdokumentation am Betriebsstandort vorzuhalten.

#### 4.1.2 Sicherheitsmanagementsystem

- Der Betreiber eines Betriebsbereiches hat einen Sicherheitsbericht entsprechend der novelierten Seveso-II-Richtlinie (2003/105/EG vom 16. Dezember 2003) zu erstellen. In dem Sicherheitsbericht muss dargelegt werden, dass ein Konzept zur Verhinderung von Störfällen umgesetzt wurde und ein Sicherheitsmanagementsystem zu seiner Anwendung vorhanden ist. Bei der Erstellung des Sicherheitsmanagementsystem sind die Anforderungen der "Guidelines on a Major Accident Prevention Policy and Safety Management System, as required by Council Directive 96/82/EC (SEVESO II)" zu berücksichtigen.

- Das Sicherheitsmanagementsystem muss folgende Punkte berücksichtigen
  - a. Organisation und Personal
  - b. Ermittlung und Bewertung der Gefahren von Störfällen
  - c. Überwachung des Betriebs
  - d. Sichere Durchführung von Änderungen
  - e. Planung für Notfälle
  - f. Überwachung der Leistungsfähigkeit des Sicherheitsmanagementsystems
  - g. Systematische Überprüfung und Bewertung
  
- Das Sicherheitsmanagementsystem ist als Bestandteil des Sicherheitsberichtes durch den Betreiber wie folgt regelmäßig zu überprüfen und erforderlichenfalls zu aktualisieren:
  - mindestens alle fünf Jahre;
  - zu jedem anderen Zeitpunkt, wenn neue Tatbestände dies rechtfertigen oder um den neuen sicherheitstechnischen Kenntnisstand sowie aktuelle Erkenntnisse zur Beurteilung der Gefahren zu berücksichtigen.

## **4.2 Spezielle Sicherheitsanforderungen an Raffinerien**

1. Anlagen müssen so gegründet, eingebaut und aufgestellt sein, dass Verlagerungen und Neigungen, die die Sicherheit und Dichtigkeit der Anlagen gefährden können, ausgeschlossen sind.
2. Einwandige Behälter, Rohrleitungen und sonstige Anlagenteile 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 sind. Sind die Behälter, Rohrleitungen und sonstigen Anlagenteile ummantelt, z.B. zur Wärmeisolierung, muss gewährleistet sein, dass Leckagen auf andere Weise leicht erkannt werden.
3. Anlagen müssen im erforderlichen Umfang gegen physikalische und chemische Einflüsse widerstandsfähig sein. Die Widerstandsfähigkeit ist nachzuweisen.



4. Domschächte unterirdischer Behälter und sonstige unterirdische Schächte, Schutzkanäle oder Schutzrohre sind flüssigkeitsdicht und beständig auszubilden.

5. Sicherheitsventile und Berstscheiben sind so anzuordnen und mit Zusatzeinrichtungen zu versehen, dass unvermeidlich austretende wassergefährdende Flüssigkeiten schadlos aufgefangen werden.

Automatisch betriebene Sicherungseinrichtungen für Brand- und Störfälle, z.B. Schieber, Klappen oder Pumpen, müssen eine von den zugehörigen gefährdeten Anlagen unabhängige Energieversorgung besitzen oder mit anderen zusätzlichen Vorkehrungen versehen sein, die den Betrieb auch bei Ausfall der allgemeinen Energieversorgung einer Anlage gewährleisten. Diese Sicherheitseinrichtungen sind mit einer gesicherten Rückmeldung auszustatten.

Anlagenteile z.B. Rührkessel oder Kolonnen sind mit einer Füllstandsanzeige sowie mit davon unabhängigen Füllstandsalarminrichtungen auszurüsten. Einsatz von Überfüllsicherungen oder verfahrenstechnischen Prozessen, die ein Überfüllen verhindern

6. Anlagen zum Umgang mit flüssigen wassergefährdenden Stoffen sind mit Auffangräumen auszustatten, die nach Größe und Anordnung so zu gestalten sind, dass im Schadensfalle aus den Anlagen austretende wassergefährdende Stoffe sicher zurückgehalten werden können. Die Widerstandsfähigkeit der Anlagen und Anlagenteile gegen chemische Einflüsse ist nachzuweisen.

Oberirdische Anlagen zum Lagern, Herstellen, Behandeln und Verwenden flüssiger wassergefährdender Stoffe müssen, die in der folgenden Tabelle genannten Anforderungen erfüllen:

WRI	Rückhaltevermögen
≤ 2	R0
2 ≤ 3	R1
>3	R2

Die Anforderungen sind auch eingehalten, wenn R3 verwirklicht wird.

7. Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden fester Stoffe müssen eine gegen die wassergefährdenden Stoffe unter allen Betriebs- und Witterungsbedingungen beständige und undurchlässige Bodenfläche haben und die Stoffe

- a. in dauernd dicht verschlossenen, gegen Beschädigung geschützten und gegen Witterungseinflüsse und die Stoffe beständigen Behältern oder Verpackungen oder
  - b. in geschlossenen Räumen aufgestellt werden. Geschlossenen Räumen stehen Plätzen gleich, die gegen Witterungseinflüsse und gegen den Zutritt von Wasser und anderen Flüssigkeiten so geschützt sind, dass die Stoffe nicht austreten können.
8. Anlagen in denen brennbare Flüssigkeiten gehandhabt werden, müssen mit ausreichenden Brandschutzeinrichtungen ausgerüstet sein. Brandschutzeinrichtungen müssen stets funktionsbereit sein. Die für die Brandbekämpfungs- und Kühlungsmaßnahmen ermittelte erforderliche Wassermenge muss gewährleistet sein. Bei Brandereignissen in der Anlage oder in deren Nachbarschaft dürfen wassergefährdende Stoffe bis zum Wirksamwerden von Brandbekämpfungsmaßnahmen nicht austreten.
9. Es sind Maßnahmen zu treffen, die das Auftreten gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre weitgehend ausschließen. Kann nach den örtlichen oder betrieblichen Verhältnissen das Auftreten solcher Atmosphäre nicht verhindert werden, so sind entsprechende Schutzmaßnahmen zu treffen, welche die Gefahr der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre verhindern oder einschränken oder die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken. Geräte, Anlagen und Anlagenteile, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn sie die Anforderungen für die Zone am Aufstellungsort erfüllen, und dies nachgewiesen ist.

In explosionsgefährdeten Bereichen müssen Einmündungen und Schutzrohre für Kabel sowie Durchbrüche durch Wände und Decken für Rohrleitungen gegen das Eindringen brennbarer Flüssigkeiten und deren Dämpfe geschützt sein.
10. Anlagen mit innerem Überdruck müssen mit einer Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung ausgerüstet sein, sofern der zulässige Betriebsüberdruck überschritten werden kann. Aus Sicherheitsventilen austretende Flüssigkeiten oder deren Dämpfe müssen gefahrlos abgeleitet werden.

Anlagen, in denen die Entstehung eines Unterdruckes nicht ausgeschlossen ist und die gegen Unterdruck nicht widerstandsfähig sind, müssen mit einer Einrichtung versehen sein die das Entstehen eines gefährlichen Unterdruckes verhindert.

Jeder Druckleitungsanschluss einer Anlage muss mit einer Abspereinrichtung versehen sein, um bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten die Anlage in einen sicheren und garantiert drucklosen Zustand versetzen zu können.

11. Überdruckventilleitungen mit organischen Stoffen sowie Wasserstoff und Schwefelwasserstoff Emissionen sowie Gase, die beim Anfahren / Abstellen der Anlage oder Störungs-/ Notbetrieb anfallen, sind soweit wie möglich über ein Gassammelsystem in den Prozess zurückzuführen oder in Prozessfeuerungen zu verbrennen. Sofern dies nicht möglich ist, sind die Gase einer Fackel zuzuführen.
12. Öffnungen von Anlagen, durch die Flammen in die Anlage hineinschlagen können, müssen entsprechend den Anforderungen, die nach den Betriebsverhältnissen und der gewählten Einbauart zu stellen sind, mit flammendurchschlagsicheren Armaturen ausgerüstet sein.
13. Kühl- und Heizeinrichtungen mit Durchlauf-Wasserstrom sind hinsichtlich der Gefahr des Austritts der wassergefährdenden Stoffe in den Kühl- oder Heizwasserstrom geeignet, wenn sie dem Konzept der nachfolgenden Tabelle entsprechen. Maßgeblich ist dabei die höchste Wassergefährdungsklasse (WGK) der von der Kühl- und Heizeinrichtungen gekühlten oder beheizten wassergefährdenden Stoffen

**Tabelle: Maßnahmen für Kühl- und Heizeinrichtungen**

WGK 1	WGK 2	WGK 3
(D1 + A1 + U1)	(D1 + A2 + U1) / (D2 + A1 + U1)	(D3 + A2 + U1) / (D2 + A2 + U2) / (Z) / (E) / (K) / (L) / (S)
Erläuterungen:		
/ wahlweise (alternativ)		

**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

14. Zusätzlich zu den Empfehlungen „Umschlagen“ und dem dazugehörigen Anhang werden folgende Empfehlungen gegeben:

Anlagen sollten an strömungslosen bzw. -armen Gewässerteilen errichtet werden, damit sich ein Abfließen freigewordener Kraftstoffe verhindern lässt (z. B. Buchten, Hafenbecken). Die zu betankenden Wasserfahrzeuge müssen so festgemacht werden können, dass ihre Quer- und Längsbewegungen bei den zu erwartenden größten Wasserstandsschwankungen und Wasserbewegungen innerhalb des zulässigen Bewegungsbereiches der Abfülleitungen bleiben.

Der Betankungsvorgang ist während der gesamten Dauer durch eingewiesenes Personal zu beaufsichtigen. Schläuche und Armaturen, ggf. Schlauchverbindungen müssen gut einsehbar sein. An Bord und am Abfüllplatz ist eine ständige Schlauchwache zu stellen, sofern Überfüllsicherungen noch nicht vorhanden sind.

Für Umschlagsanlagen sind zum sofortigen Einsatz geeignete Einrichtungen (z. B. Ölsperren) bereitzuhalten, die das Ausbreiten der Stoffe auf dem Wasser verhindern oder das Zusammenziehen ermöglichen. Darüber hinaus sind Geräte zum Entfernen der Stoffe von der Wasseroberfläche erforderlich. Vorhandene Regelungen in den Hafenverordnungen bleiben unberührt.

Für das Laden und Löschen von Schiffen mit Rohrleitungen gilt:

- a. Beim Umschlag im Druckbetrieb muss die Umschlaganlage mit einem Sicherheitssystem mit Schnellverschlusseinrichtungen ausgestattet sein, das selbsttätig land- und schiffsseitig den Förderstrom unterbricht und die Leitungsverbindung dazwischen öffnet, wenn und bevor die Leitungsverbindung infolge Abtreiben des Schiffes zerstört werden kann.
- b. Beim Saugbetrieb muss sichergestellt sein, dass bei einem Schaden an der Saugleitung das Transportmittel nicht durch Heberwirkung leer laufen kann.

## 5 Anhang (Begriffe)

Die innerhalb der Empfehlung verwendeten Schlüsselbegriffe werden im folgenden definiert:

1. **Anlagen** sind selbständige und ortsfeste oder ortsfest benutzte Funktionseinheiten betrieblich verbundene unselbständige Funktionseinheiten bilden eine Anlage. Im Einzelnen gilt:
  - Anlagen, die lediglich kurzzeitig oder an ständig wechselnden Orten eingesetzt werden, fallen nicht unter dem Anlagenbegriff.
  - Anlagenteile sind jeweils der maßgebenden Anlage zuzuordnen.Die Anlagen werden jeweils vom Betreiber in eigener Verantwortlichkeit abgegrenzt und dokumentiert
2. **Gasförmig sind Stoffe**, deren kritische Temperatur unter 50 Grad Celsius liegt oder deren Dampfdruck bei 50 Grad Celsius mehr als 300 Kilopascal beträgt. Als flüssige Stoffe gelten Stoffe mit einem Schmelzpunkt oder Schmelzbeginn von 20 Grad Celsius oder darunter bei einem Druck von 101,3 Kilopascal. Alle sonstigen Stoffe gelten als fest.
3. **Unterirdisch** sind Anlagen, die vollständig oder teilweise im Erdreich oder in Bauteilen, die unmittelbar mit dem Erdreich in Berührung stehen, nicht vollständig einsehbar eingebettet sind. Alle anderen Anlagen gelten als oberirdisch. Oberirdisch sind auch Anlagen, deren Aufangvorrichtungen teilweise im Erdreich eingebettet sind.
4. **Lagern** ist das Vorhalten von wassergefährdenden Stoffen zur weiteren Nutzung, Abgabe oder Entsorgung. Abfüllen ist das Befüllen und Entleeren von Behältern oder Verpackungen mit wassergefährdenden Stoffen. Umschlagen ist das Laden und Löschen von Schiffen sowie das Umladen von wassergefährdenden Stoffen in Behältern oder Verpackungen von einem Transportmittel auf ein anderes.
5. **Herstellen** ist das Erzeugen, Gewinnen und Schaffen von wassergefährdenden Stoffen
6. **Behandeln** ist das Einwirken auf wassergefährdende Stoffe, um deren Eigenschaften zu verändern,
7. **Verwenden** ist das Anwenden, Gebrauchen und Verbrauchen von wassergefährdenden Stoffen unter Ausnutzung ihrer Eigenschaften,
8. Wenn wassergefährdende Stoffe hergestellt, behandelt oder verwendet werden, befinden sie sich im **Arbeitsgang**.
9. **Rohrleitungen** sind starre oder biegsame Leitungen zum Befördern wassergefährdender Stoffe. Biegsame Rohrleitungen sind Rohrleitungen, deren Lage betriebsbedingt verändert wird. Hierzu gehören vor allem Schlauchleitungen und Rohre mit Gelenkverbindungen. Rohrleitungen sind jeweils Teile von Anlagen zum Lagern, Abfüllen, Umschlagen, Herstellen, Behandeln oder Verwenden wassergefährdender Stoffe, wenn sie diesen zugeordnet sind und Anlagenteile der jeweiligen Anlage verbinden; andernfalls sind sie selbständige Rohrleitungsanlagen. Zu den Rohrleitungen gehören außer den Rohren insbesondere die Formstücke, Armaturen, Flansche und Dichtmittel. Zu Rohrleitungsanlagen gehören auch die Pum-

pen im Bereich der Rohrleitungsanlage. Befüll- und Entleerleitungen sind Rohrleitungen, die der zeitweisen Befüllung und Entleerung von Anlagen dienen und die sonst entleert sind.

11. **Betriebsstörung** ist eine Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs einer Anlage, sofern wassergefährdende Stoffe aus Anlagenteilen austreten können.
12. Für Sicherheitseinrichtungen gilt:
  - Überfüllsicherungen sind Einrichtungen, die rechtzeitig vor Erreichen des zulässigen Flüssigkeitsstands den Füllvorgang selbsttätig unterbrechen oder akustischen Alarm auslösen. Abfüllsicherungen sind Überfüllsicherungen, die den Füllvorgang durch Schließung der Absperrereinrichtung des Behälters am Transportmittel unterbrechen.
  - Leckanzeigergeräte sind Einrichtungen, die Undichtheiten (Lecks) in Wänden und Böden von Behältern bis zum zulässigen Flüssigkeitsstand und von Rohrleitungen selbsttätig anzeigen. Leckanzeigergeräte zur ausschließlichen Überwachung des Bodens von Behältern mit flachaufliegendem Behälterboden (Flachbodentanks) zeigen nur Undichtheiten des Bodens an.
  - Leckagesonden sind Einrichtungen, die wassergefährdende Flüssigkeiten oder Wasser in einem Kontrollraum oder Auffangraum selbsttätig anzeigen.
13. **Abdichtungen** sind Beschichtungen sowie Auskleidungen.
14. **Wassergefährdende Stoffe** sind in der Empfehlung „Stoffe“ näher beschrieben. Eine Hilfe stellt dabei der Katalog des deutschen Umweltbundesamtes dar. <http://www.umweltbundesamt.de/wgs/wgs-index.htm>
15. **Water Risk Index (WRI)** siehe Checkliste 1, Stoffe.

## 16. **Rauminhalt**

(1) Die Anlagen werden nach ihrem Rauminhalt, bei gasförmigen und festen Stoffen nach ihrer Masse, bewertet.

(2) Der maßgebende Rauminhalt einer Anlage oder die maßgebende Masse bei gasförmigen oder festen Stoffen sowie die Wassergefährdungsklasse sind wie folgt zu ermitteln:

- Der Rauminhalt ist die im Betrieb vorhandene Menge wassergefährdender Stoffe aller Anlagenteile.
- Bei Abfüll-, Umschlag- und Rohrleitungsanlagen ist zusätzlich der Rauminhalt, der sich beim größten Volumenstrom über einen Zeitraum von zehn Minuten ergibt, oder die jährliche Durchsatzmenge, entsprechend der Auslegung der Anlage, geteilt durch 365 anzusetzen, wobei der größere Wert maßgebend ist. Bei Rohrleitungen, die als Ringleitung ausgebildet sind, ist beim größten Volumenstrom oder der jährlichen Durchsatzmenge nur der Anteil zu berücksichtigen, der durch Verbraucher der Ringleitung entnommen wird.
- Für die Bestimmung der Wassergefährdungsklasse ist der v.g. Katalog der wassergefährdende Stoffe (Umweltbundesamt Berlin, UBA) heranzuziehen.  
Für Stoffe, deren Wassergefährdungsklasse nicht sicher bestimmt ist, gilt die Wassergefährdungsklasse 3.

- Befinden sich in einer Anlage wassergefährdende Stoffe unterschiedlicher Wassergefährdungsklassen, ist für die Ermittlung der Wassergefährdungsklasse die höchste Wassergefährdungsklasse maßgebend, falls der zugehörige Rauminhalt oder die Masse mehr als 3 vom Hundert des gesamten Rauminhalts oder der gesamten Masse der wassergefährdenden Stoffe der Anlage übersteigt. Ist der Anteil kleiner, ist die nächst niedrigere Wassergefährdungsklasse anzusetzen. Anteile wassergefährdender Stoffe von weniger als 0,1 vom Hundert bleiben außer Betracht.

### 17. Rückhaltevermögen

Das Rückhaltevermögen wird wie folgt abgestuft:

R0 = kein Rückhaltevermögen über die betrieblichen Anforderungen hinaus

R1 = Rückhaltevermögen für das Volumen wassergefährdender Flüssigkeiten, das bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen auslaufen kann (z.B. Absperren des undichten Anlagenteils oder Abdichten des Lecks)

R2 = Rückhaltevermögen für das Volumen wassergefährdender Flüssigkeiten, das bei Betriebsstörungen freigesetzt werden kann, ohne dass Gegenmaßnahmen berücksichtigt werden

R3 = Rückhaltevermögen ersetzt durch Doppelwandigkeit mit Leckanzeigergerät

Maßnahmen zur Erreichung des Rückhaltevermögens R1 oder R2 nach Abs. 1 setzen immer eine stoffundurchlässige Fläche voraus. Maßnahmen zur Erreichung des Rückhaltevermögens R1, R2 oder R3 erfordern grundsätzlich eine konkrete Betriebsanweisung.

18. Zur besseren **Abgrenzung von Produktionsanlagen zu Lageranlagen** (siehe Empfehlungen zu Lageranlagen) **gilt** folgendes:

- Behälter, in denen Herstellungs-, Behandlungs- oder Verwendungstätigkeiten ausgeführt werden, sind Teile einer Herstellungs-, Behandlungs- oder Verwendungsanlage. Auch andere Behälter, die im engen funktionalen Zusammenhang mit Herstellungs-, Behandlungs- oder Verwendungsanlagen stehen, sind grundsätzlich Bestandteil von Herstellungs-, Behandlungs- oder Verwendungsanlagen.
- Behälter sind Teil einer Lageranlage, wenn sie mehreren Herstellungs-, Behandlungs- oder Verwendungsanlagen zugeordnet sind oder wenn sie mehr Stoffe enthalten können, als für eine Tagesproduktion oder Anlagenbeschickung benötigt werden. Die Zuordnung behält auch bei Betriebsunterbrechungen Gültigkeit.

- Kommunizierende Behälter sind Behälter, deren Flüssigkeitsräume betriebsmäßig in ständiger Verbindung miteinander stehen. Sie gelten als ein Behälter.
- Verschiedene, auch örtlich nahe beieinander angeordnete Behälter, die unterschiedlichen Abfüll-, Umschlag-, Herstellungs-, Behandlungs- und Verwendungsanlagen zugeordnet sind, gehören jeweils zu getrennten Anlagen.
- Ein gemeinsamer Auffangraum bewirkt nicht, dass die in ihm aufgestellten Behälter zu einer Anlage gehören.