



Badenerstrasse 47
Postfach
8021 Zürich
www.carbura.ch

Telefon 044 217 41 11
Telefax 044 217 41 10
E-Mail info@carbura.ch
MWST-Nr. CHE-105.841.616 MWST

CARBURA–Richtlinien

Teil I — Gewässerschutz

Vom Vorstand der CARBURA am 24. September 2025 beschlossen
und in Kraft gesetzt

Zirk.-Nr. 26'707

Impressum

Am Teil I der CARBURA-Richtlinien haben die folgenden Mitglieder der Arbeitsgruppe „Neue CARBURA-Richtlinie Gewässerschutz“ mitgewirkt:

Kantonsvertreter (als Vertreter KVU – Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Schweiz):

Stephan Coray	Kanton Graubünden – Amt für Natur und Umwelt, 7000 Chur
Alois Häcki	Kanton Luzern – Dienststelle Umwelt und Energie, 6002 Luzern
Walter Heiniger	Kanton Aargau – Abteilung für Umwelt, Sektion Luft und Lärm, 5001 Aarau
Fredy Mark	Kanton Appenzell i.R. – Amt für Umweltschutz, 9050 Appenzell
Markus Sommer	Kanton Basel Stadt – Amt für Umwelt und Energie, 4019 Basel

Branchenvertreter:

Hans Duss	Vertreter Tanklagerbetreiber, c/o Tankanlage Mellingen, 5507 Mellingen
Ueli Roschi	Technische Kommission CARBURA, c/o ESSO Schweiz GmbH, 8021 Zürich
Martin Rahn	CARBURA, 8036 Zürich
Klaus Juch	CARBURA, 8036 Zürich

Technische Kommission der CARBURA (vorbereitende Kommission):

Peter Buck	TAMOIL SA, 1215 Genève 15 Dépôt
Ueli Huber	Osterwalder St. Gallen AG, 9013 St. Gallen
Andreas Hübscher	Petroplus Tankstorage AG, 4127 Birsfelden
Mike Jones	TAR UBAG, 8153 Rümlang
Theodor Käser	BP (Switzerland), 6302 Zug
Anton Lüchinger	armasuisse Immobilien, p. A. TABEKO GmbH, 3053 Münchenbuchsee
Ueli Roschi	ESSO Schweiz GmbH, 8021 Zürich
Helmut Rüdiger	TAMOIL SA, Genève, p.A. H. Rüdiger, 8934 Knonau
Suzanne Blache	CARBURA, 8036 Zürich
Martin Rahn	CARBURA, 8036 Zürich
Klaus Juch	CARBURA, 8036 Zürich

Technische Kommission der CARBURA (für Überarbeitung 2015-2025):

Melchior Blatter	Osterwalder St. Gallen AG, 9000 St. Gallen
Peter Buck	TAMOIL SA, 1215 Genève 15 Aéroport (bis 15.06.2018)
Mauro Forni	volenergy AG, 5034 Suhr
Stefan Illi	armasuisse Immobilien, p. A. tubus GmbH, 3608 Thun
Titus Kamermans	Tankanlage AG Mellingen (TAMAG), 5507 Mellingen
René Ludwig	TAMOIL SA, 1215 Genève 15 Aéroport (ab 15.06.2018)
Sven Markmann	Varo Energy Tankstorage AG, 4127 Birsfelden (ab 10.06.2022)
Renato Patelli	Enilive Suisse S.A., 9466 Sennwald
Ueli Roschi	Socar Energy Switzerland GmbH, 8021 Zürich (bis 10.06.2022)
Ralf Tscheulin	Varo Energy Tankstorage AG, 4127 Birsfelden (15.06.2018 - 10.06.2022)
Martina Vitelli	Socar Energy Switzerland GmbH, 8021 Zürich (ab 10.06.2022)
Suzanne Blache	CARBURA, 8021 Zürich
Martin Rahn	CARBURA, 8021 Zürich

Inhaltsverzeichnis

0. Vorwort	7
1. Allgemeines	9
1.1 Zielsetzung.....	9
1.2 Stand der Technik.....	9
1.3 Schutzziele.....	9
1.3.1 Strategie zur Erreichung der Schutzziele.....	9
1.4 Geltungsbereich.....	9
1.4.1 Übergangsbestimmung.....	10
1.5 Bauliche und apparative Vorrichtungen.....	10
2. Gewässerschutzmassnahmen (Installationen)	11
2.1 Freistehende Stehtanks	11
2.1.1 Konstruktion.....	11
2.1.1.1 Kennzeichnung.....	11
2.1.1.2 Belastungsannahmen.....	11
2.1.1.3 Nenn-/Nutzvolumen.....	12
2.1.2 Doppelbodensysteme.....	12
2.1.3 Tankfuss.....	12
2.1.4 Fundament und Fundamentrandabdichtung.....	12
2.1.5 Füllstandsanzeigen.....	13
2.1.6 Füllsicherungen.....	13
2.1.7 Tankarmaturen Ein-/Auslagerungsleitungen.....	13
2.1.8 Korrosionsschutz.....	13
2.1.9 Mannlöcher.....	14
2.1.10 Reissnaht.....	14
2.2 Erdverlegte Lagerbehälter.....	14
2.2.1 Konstruktion.....	14
2.2.2 Füllsicherungen und Füllalarne.....	14
2.2.3 Tankarmaturen und Rohrleitungen.....	14
2.2.4 Korrosionsschutz.....	14
2.3 Schutzbauwerke.....	15
2.3.1 Konstruktionsart.....	15
2.3.2 Rückhaltevolumen.....	16
2.3.3 Ausgestaltung von Durchführungen.....	16
2.3.4 Entwässerung.....	16
2.4 Auffangwannen und Rohrkanäle.....	16
2.4.1 Ausgestaltung.....	16
2.4.2 Volumen.....	17
2.4.3 Entwässerung.....	17
2.5 Bahnumschlagstelle.....	17
2.5.1 Ausgestaltung.....	17
2.5.2 Volumen.....	17
2.5.3 Entwässerung.....	17
2.6 Camionfüllstellen.....	17
2.6.1 Ausgestaltung.....	18
2.6.2 Volumen.....	18
2.6.3 Entwässerung.....	18

2.7	Steigeranlagen	18
2.8	Rohrleitungssysteme	18
2.8.1	Grundsätze	18
2.8.2	Konstruktion	19
2.8.3	Erdverlegte Rohrleitungen	19
2.8.4	Pumpen	19
2.8.5	Korrosionsschutz	19
2.9	Mineralölabscheider	19
2.9.1	Konstruktion	19
2.9.2	Auslegung und Dimensionierung	19
2.9.3	Spezialprodukte	20
2.10	Gebindelager	20
3.	Arealentwässerung und Löschwasser	21
3.1	Arealentwässerung	21
3.1.1	Grundsätze	21
3.1.2	Zuordnung der Abwasserarten	21
3.1.3	Oberflächenentwässerung	22
3.1.3.1	Plätze und Bauwerke	22
3.1.3.2	Waschplätze	22
3.1.3.3	Verkehrsflächen	22
3.1.4	Dachentwässerung und Drainagen	22
3.2	Schmutzwasser	22
3.2.1	Grundinstallationen	22
3.2.2	Bemessung der Abwassermengen	23
3.3	Löschwasser	23
3.4	Rohrleitungen	23
3.4.1	Dimensionierung	23
3.4.2	Materialwahl	23
3.4.3	Korrosionsschutz	23
3.4.4	Kennzeichnung	23
3.5	Armaturen und Sonden	23
3.5.1	Kennzeichnung	24
3.5.2	Anschluss an die öffentliche Kanalisation	24
3.6	Einrichtungen zur Kontrolle, Wartung und Unterhalt	24
3.6.1	Kennzeichnung	24
4.	Kontrollen / Prüfungen	25
4.1	Steh tanks	25
4.1.1	Konstruktion	25
4.1.1.1	Bauprüfung	25
4.1.1.2	Prüfung bei Änderungen am Lagerbehälter	26
4.1.1.3	Druck- und Vakuumventile	26
4.1.1.4	Nenn-/Nutzvolumen	26
4.1.2	Böden	26
4.1.2.1	Doppelböden vakuumüberwacht	26
4.1.2.2	Böden mit anderem Leckerkennungssystem	26
4.1.3	Tankfuss	27
4.1.4	Fundament und Fundamentrandabdichtung	27
4.1.5	Füllstandsanzeigen	27
4.1.6	Füllsicherungen	27

4.1.7	Tankarmaturen Ein-/Auslagerungsleitungen	27
4.1.8	Korrosionsschutz	27
4.1.9	Mannlöcher	28
4.1.10	Reissnaht	28
4.2	Erdverlegte Lagerbehälter	28
4.2.1	Konstruktion	28
4.2.2	Füllsicherungen und Füllalarme	28
4.2.3	Tankarmaturen und Rohrleitungen	28
4.2.4	Korrosionsschutz	28
4.3	Schutzbauwerke	29
4.3.1	Rundgang	29
4.3.2	Periodische Kontrollen	29
4.3.3	Dichtheitsprüfung	29
4.3.3.1	Messeinrichtung	29
4.3.3.2	Prüfdauer	29
4.3.3.3	Beurteilen der Dichtheit	29
4.3.4	Leitwertsonden	29
4.4	Auffangwannen und Rohrkanäle	30
4.4.1	Periodische Kontrollen	30
4.4.2	Dichtheitsprüfung	30
4.5	Bahnumschlagstelle und Camionfüllstellen	30
4.5.1	Rundgang / bei Betrieb	30
4.5.2	Periodische Kontrollen	30
4.6	Schiffsumschlagstellen / Steiger	31
4.7	Rohrleitungssysteme	31
4.7.1	Dichtheitsprüfung	31
4.7.2	Kontrollen	31
4.7.3	Korrosionsschutz	31
4.8	Mineralölabscheider	31
4.8.1	Einleitbedingungen	32
4.9	Gebindelager	32
4.10	Arealentwässerung	32
4.10.1	Rundgang	32
4.10.2	Periodische Kontrollen	32
4.10.3	Dichtheitsprüfung	32
4.10.4	Einleitbedingungen	32
5.	Grundlagenverzeichnis	33

0. Vorwort

Ausgangslage

Die Verordnung über den Schutz der Gewässer vor wassergefährdenden Flüssigkeiten (VWF) wurde vom Bundesrat ohne direkten Ersatz per 31. Dezember 2006 aufgehoben. Im Gewässerschutzgesetz (GSchG¹) und in der Gewässerschutzverordnung (GSchV²) wurden einige wenige grundlegende Bestimmungen aus der VWF aufgenommen. Der gesamte Gewässerschutz baut heute stark auf der Eigenverantwortung der Inhaber von Tankanlagen auf.

Eine wichtige Grundlage für den Betrieb von Grosstankanlagen ist neben dem GSchG auch die auf dem Umweltschutzgesetz (USG³) basierende Störfallverordnung (StFV⁴). Der vorliegende Teil der CARBURA-Richtlinien respektiert die Anforderungen der StFV und erachtet diese als eine wichtige Basis für den sicheren Betrieb von Grosstankanlagen.

Das vorliegende Dokument ersetzt die Erstausgabe vom 1. Januar 2009. Die Überarbeitung der Erstausgabe wurde notwendig, da die Änderung in Bezug auf das Kontrollintervall von Tankanlagen und Rohrleitungen auf Korrosion als Folge von Streuströmen zu berücksichtigen war (Kapitel 4.1.8). Des Weiteren wurde das Dokument um die Regelung bezüglich Leitwertsonden ergänzt (Kapitel 2.3, 4.3.4). Gleichzeitig wurden punktuell Präzisierungen bzw. Aktualisierungen vorgenommen. Schliesslich war das Dokument mit der KVV (Konferenz der Umweltämter der Schweiz und des Fürstentums Liechtenstein) bzw. der Arbeitsgruppe Tank Schweiz der KVV (folgend „KVV Tank Schweiz“ genannt) abzustimmen und mit den Vollzugshilfen und technischen Vorschriften der KVV⁵, einerseits, und dem Dokument „Arbeiten an Flachbodentanks⁶“ der CARBURA, andererseits, in Einklang zu bringen.

Ziele von Teil I - Gewässerschutz

Die Mineralölbranche legt Wert auf einen einheitlichen Vollzug der Gesetzgebung in allen Kantonen. Weiter ist es der Mineralölbranche ein wichtiges Anliegen, dass die Regeln der Technik festgehalten und somit auch langfristig gesichert sind. Diese Grundanliegen wurden auch von der KVV unterstützt. In einer Arbeitsgruppe, bestehend aus Vertretern der KVV Tank Schweiz und der Branche, wurde das vorliegende Dokument mit folgender Zielsetzung verfasst:

- Erfassen der Regeln der Technik;
- einheitlicher Vollzug in allen Kantonen;
- Unterstützung der Inhaber beim Betrieb in Eigenverantwortung;
- langfristige Sicherung des heutigen (hohen) Standards.

Inhalt von Teil I - Gewässerschutz

Für den Inhaber einer Tankanlage ist neben der Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben auch die langfristige Optik wichtig. Deshalb wird im Teil I der Pflege und Werterhaltung der Tankanlage das notwendige Gewicht eingeräumt. Nur Tankanlagen, die gewartet werden, können langfristig den Ansprüchen der Gewässerschutzgesetzgebung genügen.

Geltungsbereich und Verbindlichkeit

Die KVV Tank Schweiz hat zur generellen Umsetzung der Bestimmungen von GSchG und GSchV Vollzugshilfen und technische Vorschriften zwecks einheitlichen Vollzugs erarbeitet, die von allen Kantonen anerkannt werden. Der vorliegende Teil der CARBURA-Richtlinien ist eine spezifische Ergänzung der durch die KVV Tank Schweiz erarbeiteten Vollzugshilfen für den Bereich der Grosstankanlagen. Er orientiert sich als Basis an den verbindlichen Vorgaben von GSchG und

GSchV. Die Regeln der Technik gehen in verschiedenen Bereichen weiter als direkt gesetzlich gefordert. Zur Wahrnehmung der Eigenverantwortung ist wesentlich, dass diese Regeln der Technik festgehalten werden.

Der Teil I bildet die Basis für die Umsetzung des GSchG und der GSchV in den Grosstankanlagen, die im Zusammenhang mit dem Import und der Pflichtlagerhaltung von flüssigen Treib- und Brennstoffen stehen. Der Teil I kann auf andere Tankanlagen übertragen werden. Wie weit er anwendbar ist, hängt von der Struktur, der Nutzung und den gelagerten Produkten ab. Im Einzelfall ist die Anwendung mit den zuständigen Vollzugsbehörden abzusprechen.

Künftige Entwicklung

Die Verfasser der CARBURA-Richtlinien sind sich bewusst, dass eine Richtlinie in verschiedenen Punkten eine Momentaufnahme ist. Dies bezieht sich einerseits auf die technische Entwicklung und somit auf eine Veränderung der Regeln der Technik sowie andererseits auf allfällige neue Lagerprodukte oder Komponenten. Falls diese wesentlich andere Eigenschaften in Bezug auf Wasser haben (z. B. Löslichkeit oder Dichte), sind die entsprechenden Gewässerschutzmassnahmen zu überarbeiten oder zu ergänzen.

Dank

Alle, die am Teil I mitgearbeitet haben, verdienen unseren Dank. Vorweg gilt dieser der Arbeitsgruppe und der Technischen Kommission der CARBURA. Weiter sei aber auch allen herzlich gedankt, die im Rahmen der breiten Vernehmlassung mit ihren Hinweisen zum guten Gelingen beigetragen haben.

1. Allgemeines

Das vorliegende Dokument gilt sowohl für die Erstellung wie auch für den Betrieb und die Erneuerung von Tankanlagen zur Lagerung und zum Umschlag von flüssigen Treib- und Brennstoffen. Es stützt sich im Wesentlichen auf

- das Gewässerschutzgesetz (GSchG¹);
- die Gewässerschutzverordnung (GSchV²).

1.1 Zielsetzung

Die Handhabung von flüssigen Treib- und Brennstoffen bedingt eine verantwortungsbewusste Arbeitsweise. Die CARBURA-Richtlinien⁷ unterstützen Inhaber von Tankanlagen und Vollzugsbehörden bei der Auslegung der technischen Einrichtungen und bei den betrieblichen Abläufen in Tankanlagen.

Der Teil I dient der einheitlichen Rechtsanwendung und der Konkretisierung der technischen Umsetzung der geltenden Gesetze und Verordnungen. Alternative Lösungen sind möglich; es muss jedoch nachgewiesen werden, dass sie rechtskonform sind und dem Stand der Technik entsprechen.

1.2 Stand der Technik

Im vorliegenden Dokument werden die Regeln der Technik abgebildet. Bei künftigen Projekten ist die technische Entwicklung – der Stand der Technik –, welche im Hinblick auf Umwelt- und Gewässerschutz über diese Bestimmungen hinaus geht, zu berücksichtigen. Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien und Vollzugshilfen, auf welche das vorliegende Dokument verweist, sind bei der Anwendung bezüglich ihrer Aktualität zu überprüfen.

1.3 Schutzziele

Der Teil I orientiert sich an folgenden Schutzzielen:

- Schutz von Mensch, Tier und Umwelt,
 - Schutz der Gewässer und
 - Schutz der Abwasserbehandlungsanlagen
- vor schädlichen Einflüssen.

1.3.1 Strategie zur Erreichung der Schutzziele

In Tankanlagen werden die Schutzziele (gemäss GSchG¹ Art. 22 Abs. 2) wie folgt erreicht:

- Verhindern der Freisetzung von flüssigen Treib- und Brennstoffen;
- Erkennen von freigesetzten flüssigen Treib- und Brennstoffen;
- Zurückhalten von freigesetzten flüssigen Treib- und Brennstoffen.

1.4 Geltungsbereich

Der Teil I gilt für Grosstankanlagen mit flüssigen Treib- und Brennstoffen. Als Grosstankanlagen gelten Anlagen mit mindestens 2'000 m³ Gesamt-Lagerkapazität oder mindestens einem Grosstank (gemäss Vollzugshilfen der KVV⁵: Nutzvolumen von mehr als 250 m³). Die Tanklager bestehen im Wesentlichen aus folgenden Teilen:

- a) Lagerbehälter;
- b) Rohrleitungen und Leitungsinstallationen für Produkte, Additive und sonstige wassergefährdende Flüssigkeiten;
- c) Schutzbauwerke;
- d) Umschlagplätze (z. B. für Bahn und Strassen);
- e) Betriebsanlagen.

Der vorliegende Teil I gilt ausschliesslich für die Lagerung und den Umschlag von flüssigen Treib- und Brennstoffen. Er findet keine Anwendung für Lagerbehälter im Tankstellenbereich.

1.4.1 Übergangsbestimmung

Anlagen und Anlageteile, die vor Inkrafttreten von Teil I der CARBURA-Richtlinien vorschriftsgemäss erstellt worden sind, dürfen weiterbetrieben werden, sofern sie funktionstüchtig sind und die Gewässer nicht gefährden (siehe auch GSchV, Übergangsbestimmung zur Änderung vom 18. Oktober 2006⁸).

1.5 Bauliche und apparative Vorrichtungen

Bauliche Vorrichtungen zum Schutz der Gewässer sind insbesondere folgende Anlageteile:

- a) Schutzbauwerke rund um die Lagerbehälter;
- b) Abdichtungen (Beschichtungen, Lamine, Folien usw.);
- c) Tankkonstruktion (z. B. Doppelboden bzw. Doppelwand, Randwinkelblech oder Mannlochkonstruktion);
- d) Schutz vor Korrosion von aussen (Beschichtungen, Lamine usw.);
- e) Einrichtungen zu Lageranlagen (Messeinrichtungen zur Feststellung des Füllstandes, Druckausgleichsleitungen, Gasrückführleitungen, Überdrucksicherungen, elektrische Auftrennungen usw.).

Apparative Vorrichtungen zum Schutz der Gewässer sind insbesondere folgende Anlageteile:

- a) Füllsicherungen;
- b) Leckanzeigesysteme;
- c) Einrichtungen des kathodischen Korrosionsschutzes;
- d) Alarmsysteme.

2. Gewässerschutzmassnahmen (Installationen)

Die Planung und die Ausführung von Arbeiten im Zusammenhang mit Gewässerschutzmassnahmen sind ausschliesslich von Personen durchzuführen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Ausrüstung und Erfahrung gewährleisten, dass der Stand der Technik eingehalten wird.

2.1 Freistehende Stehtanks

Als freistehend gelten Lagerbehälter, deren Aussenwände so weit sichtbar sind, dass Flüssigkeitsverluste von aussen leicht erkannt werden können. Ebenfalls als freistehend gelten Lagerbehälter, deren Boden von aussen nicht sichtbar ist, aber mit einem Leckanzeigesystem auf Flüssigkeitsverluste überwacht wird.

2.1.1 Konstruktion

Stehtanks sind vertikale, zylindrische Behälter aus Stahl mit flachen Böden. Man unterscheidet:

- a) Frei belüftete Stehtanks: Der Gasraum über dem Lagergut ist über Belüftungsschlitze im Festdach frei mit der Atmosphäre verbunden;
- b) Drucktanks: Die Lagerbehälter sind mit Vakuum- und Druckventilen gegenüber der Atmosphäre geschlossen. In diesen Lagerbehältern herrscht stets ein kleines Vakuum oder ein Überdruck;
- c) Stehtanks mit innenliegender Membrane (internal floating roof tank): Es handelt sich grundsätzlich um frei belüftete Lagerbehälter. Auf dem Lagergut schwimmt eine Membrane;
- d) Schwimmdachtanks (external floating roof tank): Anstelle des fixen Daches schwimmt ein als Schwimmkörper ausgebildetes Dach (Ponton) direkt auf dem Lagergut.

Einbaumaterialien müssen bei Flüssigkeiten mit Flammpunkt ≤ 55 °C, z. B. Benzin oder Flugpetrol Jet A-1, elektrisch leitend sein. Die Werkstoffe der Lagerbehälter müssen gegenüber dem Lagergut (Flüssigkeiten und Dämpfe) beständig und gegen (Aussen-)Korrosion geschützt sein. Sie haben im Weiteren den zu erwartenden thermischen und mechanischen Beanspruchungen zu genügen.

2.1.1.1 Kennzeichnung

Behälter aus Metall müssen mit einem Schild oder durch Prägung dauerhaft gekennzeichnet sein. Die Kennzeichnung hat mindestens folgende Angaben zu enthalten:

- a) Hersteller oder Ersteller;
- b) Nennvolumen;
- c) Prüfdatum (1. Abnahme durch fachtechnisches Unternehmenⁱ⁾).

2.1.1.2 Belastungsannahmen

Die Stehtanks müssen der Belastung durch die Lagerflüssigkeit (gemäss deren Dichte, jedoch mindestens 900 kg/m³) bis zum Nennvolumen (100 %) standhalten.

ⁱ⁾ Akkreditierte Inspektionsstelle gemäss SN EN ISO / IEC 17020 „Konformitätsbewertung - Anforderungen an den Betrieb verschiedener Typen von Stellen, die Inspektionen durchführen“

2.1.1.3 Nenn-/Nutzvolumen

Das Nennvolumen ist die Flüssigkeitsmenge, die der Behälter aufgrund der statischen Berechnung und seiner technischen Ausrüstung höchstens fassen kann. Das kleinere der beiden Volumen ist für das Nennvolumen massgebend.

Das Nutzvolumen der Grosstanks beträgt maximal 97 % des Nennvolumens. Es entspricht dem Volumen bis zum ersten Alarm. (Details siehe Kapitel 2.1.6)

2.1.2 Doppelbodensysteme

Neue freistehende Lagerbehälter mit nicht sichtbarem Boden müssen über einen Doppelboden verfügen, dessen Zwischenraum mit einem Leckanzeigesystem (Dichtheitsnachweis) überwacht wird. Der Dichtheitsnachweis erfolgt bei Stahldoppelböden und bei GFK-Doppelböden (glasfaserverstärkter Kunststoff) mit einem Manometer, welches das im Zwischenraum des Doppelbodens gezogene Stand-Vakuum anzeigt. Das Doppelbodensystem muss auf die Zusammensetzung der gelagerten Produkte abgestimmt sein.

Bestehende freistehende Lagerbehälter mit nicht sichtbarem Boden, die vorschriftsgemäss erstellt wurden und funktionstüchtig sind, können weiter betrieben werden.

Es kommen für Doppelbodensysteme - je nach Zusammensetzung der gelagerten Produkte - mehrere Ausführungsvarianten in Betracht:

- Doppelboden aus nichtrostendem Stahl (rostfrei).
- Doppelboden aus unlegiertem Stahl.
- Doppelboden aus unlegiertem Stahl, beschichtet. Die Schichtdicke der Beschichtung muss minimal 300 µm betragen. Eine leitende Deckschicht bei Benzin- und Flugpetroltanks und die Sicherstellung einer fachmännischen Ausführung sind Voraussetzung.
- Doppelboden aus Kunststoff, GFK. Bei GFK-Doppelböden sind eine gute Vorbereitung des Untergrundes und eine strikte Einhaltung der Applikationsvorschriften zwingend. Es sind GFK-Systeme gemäss Beurteilungs- und Anwendungsliste nach KVU⁹ einzubauen. Bei Benzin- und Flugpetroltanks ist eine leitende Deckschicht aufzutragen.

Die Konstruktion „Folien unter dem Tank“ gelangt heute bei Erneuerungen nicht mehr zur Anwendung. Einige Lagerbehälter sind jedoch noch mit diesem „Doppelboden-System“ ausgerüstet. Dieses lässt sich über die eingebauten Kontrollschächte bedingt überprüfen. Infolge der natürlichen Alterung der Folien ist mittelfristig ein Ersatz durch einen Doppelboden mit Leckanzeigesystem vorzusehen.

2.1.3 Tankfuss

Die Tankfussnähte sind gemäss Stand der Technik auszugestalten.

2.1.4 Fundament und Fundamentrandabdichtung

In aller Regel stehen die Grosstanks auf Ringfundamenten. Bei kleineren Lagerbehältern sind die Fundamente auch flächig ausgeführt. Im Weiteren wird betreffend Fundation von Stehtanks auf die CARBURA-Richtlinien⁷ - Teil C, Kapitel 3, verwiesen.

Der Fundamentrand, das heisst der Übergang zwischen Fundament und Tank, ist so auszugestalten, dass Korrosion durch liegendes Wasser wirkungsvoll verhindert werden kann. Dazu sind verschiedene Konstruktionen möglich:

- a) Ausbilden einer elastischen Fuge im Übergang, so dass der Übergang vom Tank zum Fundament eingesehen werden kann.
- b) Der Übergang zwischen Tank und Fundament ist mit einer Folie hermetisch abzukleben, so dass im Bereich der Fussnaht kein Wasser liegen kann.

2.1.5 Füllstandsanzeigen

Lagerbehälter müssen entweder mit einer mechanischen Füllstandsanzeige oder mit einer elektrischen Fernanzeige ausgerüstet sein. Füllstandsanzeigen sind Vorrichtungen, welche die Flüssigkeitsmenge nach Füllhöhe (mechanisch) oder Volumen (Fernanzeige) anzeigen. Mechanische Füllstandsanzeigen sind an der Aussenseite der Lagerbehälter gut sichtbar anzubringen.

2.1.6 Füllsicherungen

Es ist sicherzustellen, dass die einzulagernde Menge das Nutzvolumen des Lagerbehälters nicht überschreitet (siehe Kapitel 2.1.1.3). Alle Füllvorgänge sind zu überwachen.

Jeder Tank muss mit einer selbst überwachten, eigensicheren Füllsicherung ausgerüstet werden („Hoch-Hoch-Alarm“). Diese wird auf einer maximalen Höhe von 97 % des Nennvolumens installiert. Beim Ansprechen muss der Einlagerungsvorgang unmittelbar gestoppt werden. Die Kombination mit einer Fernanzeige ist nicht zulässig.

Der „Hoch-Hoch-Alarm“ kann bei Stehtanks bis auf maximal 99 % des Nennvolumens installiert werden, wenn auf 97 % des Nennvolumens ein zusätzlicher selbst überwachter Füllalarm installiert ist („Hoch-Alarm“). Dieser kann mit einer Fernanzeige kombiniert werden. Bei der Installation des „Hoch-Alarms“ ist darauf zu achten, dass der Niveauunterschied zwischen „Hoch-Alarm“ und „Hoch-Hoch-Alarm“ so gross ist, dass unter Berücksichtigung des Einlagerungssystems und der Tankgeometrie eine Intervention möglich ist. Der „Hoch-Alarm“ darf in keinem Fall als Arbeitsalarm genutzt werden.

Es dürfen nur geprüfte, selbst überwachte Systeme gemäss Beurteilungs- und Anwendungsliste nach KVU⁹ für „Hoch-Alarm“ und „Hoch-Hoch-Alarm“ verwendet werden.

2.1.7 Tankarmaturen Ein-/Auslagerungsleitungen

Entsprechend dem Stand der Technik sind die Ein-, Auslagerungs- und Entleerungsarmaturen als innenliegende Armaturen vorzusehen. Die Ventilstellung muss von aussen erkennbar sein und das Ventil muss in seiner geschlossenen Position abschliessbar sein.

Bestehende Armaturen im Aussenbereich des Lagerbehälters sind zulässig, solange diese dicht sind und gewartet werden können. Sie müssen direkt am Lagerbehälter angeordnet sein. Bei Armaturen im Aussenbereich ist insbesondere auf eine frostsichere Ausführung zu achten.

Tankarmaturen sind bei ruhenden Lagerbehältern, insbesondere nachts und an Wochenenden, in geschlossener Stellung abzuschliessen.

2.1.8 Korrosionsschutz

Die Lagerbehälter sind mit einem wirksamen Korrosionsschutz (Beschichtungen und Lamine) zu versehen.

Es ist sicherzustellen, dass das Tanklager weder durch Potentialdifferenzen noch durch Streuströme beeinträchtigt wird.

Sind verschiedene Potentiale vorhanden (z. B. Bahn- und Anlagenpotential oder bei Tank und Tankfundament etc.), sind die Leitungsverbindungen konsequent durch Isolationsstücke zu trennen. Die Anlagen sind bezüglich elektrischem Potentialausgleich durch eine Fachstelle (z. B. Eidg. Starkstrominspektorat, ESTI) zu überwachen. Allfällige Verbindungen infolge Sach- oder Personenschutz sind hinsichtlich Korrosionsschutz gegen Makroelemente und Streuströme zu überprüfen.

Bei Bedarf ist das Tanklager, zur Verhinderung von Streuströmen, als galvanische Insel oder mit einer Kathodenschutzanlage¹⁰ auszurüsten. Die Lagerbehälter und Rohrleitungen sind in der Regel an diese Anlage anzuschliessen. Die Richtlinien C2d¹¹ und C3d¹² der Schweizerischen Gesellschaft für Korrosionsschutz (SGK) sind im Hinblick auf einen zweckmässigen Korrosionsschutz einzuhalten.

2.1.9 Mannlöcher

Siehe CARBURA-Richtlinien⁷ - Teil E, Kapitel 1.2.

2.1.10 Reissnaht

Siehe CARBURA-Richtlinien⁷ - Teil E, Kapitel 5.1.

2.2 Erdverlegte Lagerbehälter^{5, 13, 14}

2.2.1 Konstruktion

Es dürfen nur doppelwandige Lagerbehälter verwendet werden, deren Zwischenräume mit einem Leckanzeigesystem überwacht werden. Die Anlage muss so ausgerüstet und die Anlageteile müssen so angeordnet werden, dass eine Überprüfung auf Leckverluste und die Wartung möglich sind. Lagerbehälter und Leckanzeigesysteme müssen den massgebenden Regeln der Technik entsprechen.

2.2.2 Füllsicherungen und Füllalarme

Jeder Lagerbehälter bzw. jedes Tankabteil muss mit einer selbst überwachten Füllsicherung (eigensicher) ausgerüstet werden. Füllsicherungen stoppen den Einlagerungsvorgang beim Ansprechen. Hierfür dürfen nur geprüfte, selbst überwachte Systeme gemäss Beurteilungs- und Anwendungsliste nach KVVU⁹ verwendet werden.

2.2.3 Tankarmaturen und Rohrleitungen

Armaturen und Rohrleitungen müssen so installiert werden, dass allfällige Leckverluste leicht erkannt und zurückgehalten werden. Die Druckausgleichsleitung muss ein Gefälle zum Tank hin aufweisen.

Bei Druckleitungsanschlüssen ist der Mannlochschaft mit selbst überwachten Flüssigkeitssonden (eigensicher) auszurüsten [gemäss Beurteilungs- und Anwendungsliste nach KVVU⁹]. Bei Flüssigkeitsdetektion müssen Aus- und Einlagerungsvorgänge unterbrochen werden (die Pumpen müssen abgeschaltet und entsprechende Sicherheitsarmaturen geschlossen werden).

2.2.4 Korrosionsschutz

Erdverlegte Anlageteile aus nicht korrosionsbeständigen Werkstoffen müssen von aussen wirksam gegen Korrosion geschützt werden.

Mit einem kathodischen Korrosionsschutz kann Aussenkorrosion an Lagerbehältern und Rohrleitungen durch einen entsprechend bemessenen Schutzstrom verhindert werden. Alle von Stahltanks

abgehenden Rohrleitungen müssen hierfür durch Isolierzwischenstücke elektrisch unterbrochen oder in Schutzrohren und isolierenden Rohrschellen usw. von der Umgebung (Erde, Gebäude) getrennt werden. Die Richtlinie C5d¹⁵ der SGK sowie die SN EN 13636¹⁶ und SN EN 14505¹⁰ sind im Hinblick auf einen zweckmässigen kathodischen Korrosionsschutz einzuhalten.

2.3 Schutzbauwerke

Schutzbauwerke (Auffangbassins, Rückhalteräume) sind flüssigkeitsdichte und lagergutresistente bauliche Vorrichtungen, die Flüssigkeitsverluste (Lecks oder Überfüllungen) bei freistehenden Anlagen leicht erkennbar machen und auslaufende Flüssigkeiten zurückhalten.

Des Weiteren dienen Schutzbauwerke einem kontrollierten Abbrand von brennbaren Flüssigkeiten.

Die auslaufende Flüssigkeit kann auch in einem separaten Rückhalteraum aufgefangen werden.

Für Schutzbauwerke mit Benzintanks und/oder Flugpetroltanks ist eine Leitwertsonde zur Früherkennung von ausgelaufenem Produkt einzubauen. Anstelle von Leitwertsonden können auch andere Einrichtungen installiert werden, die eine vergleichbare Früherkennung gewährleisten.

2.3.1 Konstruktionsart

Schutzbauwerke müssen auf einem tragfähigen Untergrund stehen sowie standfest, frostsicher und für sich allein oder im Zusammenwirken mit einem geeigneten Material dicht sein.

Schutzbauwerke aus Stahlbeton oder Spannbeton bestehen aus einer an Ort erstellten Betonkonstruktion und, sofern erforderlich, aus einer Abdichtung. Die Betonkonstruktion muss so ausgelegt sein, dass auftretende Verformungen, insbesondere Kriech- und Schwindverformungen, keinen nachteiligen Einfluss auf die Abdichtungen ausüben. Bei der Ausgestaltung der Schutzbauwerke ist sicherzustellen, dass das Schutzbauwerk bis zur Beseitigung allfälliger Lagergutverluste flüssigkeitsdicht bleibt. Die Dauerhaftigkeit der Schutzbauwerke kann mittels kathodischem Schutzverfahren sichergestellt und verbessert werden (siehe Richtlinie C7d¹⁷ der SGK, SN EN ISO 12696¹⁸).

Die Bauwerke sind gemäss Nutzungs- und Sicherheitsplan statisch zu bemessen. Es ist ein entsprechender Nachweis zu erbringen (SIA-Normen¹⁹).

Schutzbauwerke aus Metall dürfen nur mit wirksamem Korrosionsschutz verwendet werden. Die Wanddicken sind gemäss Nutzungs- und Sicherheitsplan statisch zu bemessen. Es muss ein entsprechender Nachweis nach Stand der Technik erbracht werden.

Beschichtungen, Lamine, Folien und Fugen werden als Abdichtungen in Schutzbauwerken eingesetzt [gemäss Beurteilungs- und Anwendungsliste nach KVU⁹].

Schutzbauwerke aus bituminösen Baustoffen mit bituminöser Dichtungsschicht²⁰ bestehen aus einem mehrschichtigen Aufbau aus geeigneten Mineralien, die im Bereich der Trag- und Deckschichten mit Bitumen gebunden sind. Wo notwendig ist eine zusätzliche Abdichtung in Übergangs-, Anschluss- und Riss-Bereichen anzubringen.

Die Konstruktionsarten von Schutzbauwerken können in der Ausführung miteinander kombiniert werden, sofern sie sich funktionell ergänzen.

Bestehende Schutzbauwerke aus mineralisch gebundenen Kiesschichten (kalkstabilisierte Fundation) bestehen aus einem mehrschichtigen Aufbau aus geeigneten Materialien, die mittels ständiger, überwachter Wasservorlage abgedichtet sind.

Anforderungen anderer Schutzsektoren (z. B. Brandschutz) sind beim Bau von Schutzbauwerken zu berücksichtigen. So sind beispielsweise Schutzbauwerke im Bereich der Produkte Benzin und Flugpetrol mit einer leitenden Deckschicht zu versehen.

Die Oberflächen der Dichtungsschichten müssen ein ausreichendes Gefälle aufweisen, damit das Abfließen des Niederschlages gewährleistet ist und dadurch eine gefügeschädigende Veränderung der Dichtungsschicht, z. B. Algenbildung, vermieden wird.

2.3.2 Rückhaltevolumen

Schutzbauwerke müssen das Nutzvolumen des grössten Lagerbehälters im Bassin aufnehmen können. Mehrere Lagerbehälter, die hydraulisch eine Einheit bilden, gelten als ein Lagerbehälter. Zudem sind Reserven für die Löschwassermengen gemäss Brandschutzkonzept sowie für allfälliges Regenwasser einzurechnen.

Beispiel: Eine Bassinbeschäumung von $3 \text{ l}/(\text{min}\cdot\text{m}^2)$ während einer Dauer von 60 Minuten ergibt $180 \text{ l}/\text{m}^2$, was einer Wassersäule von 18 cm entspricht. Für Kühlwasser sind keine weiteren Reserven vorzusehen, da dieses laufend verdunstet (siehe CARBURA-Richtlinien⁷ - Teil F).

2.3.3 Ausgestaltung von Durchführungen

Im Bereich der Schutzbauwerke sind Rohrleitungsdurchführungen oder Ähnliches nur oberhalb des vorgeschriebenen Rückhaltevolumens zugelassen. In begründeten Fällen kann von dieser Bestimmung abgewichen werden. In diesen Fällen sind besonders geeignete Dichtungstechniken anzuwenden. Ausserdem sind zwingend doppelwandige Systeme zu verwenden. Bezüglich Feuerwiderstand werden hohe Anforderungen an Durchführungsdichtungen gestellt. Weiter ist darauf zu achten, dass die Konstruktion den statischen Belastungen jederzeit Stand hält.

2.3.4 Entwässerung

Die Entwässerung von Schutzbauwerken und Löschwasserrückhalteeinrichtungen darf nicht automatisch erfolgen. Das Bedienpersonal muss sich vor Inbetriebnahme der Entwässerung vergewissern, dass keine wassergefährdende Flüssigkeit abgeleitet wird.

Erfolgt die Entwässerung von nicht verschmutztem Abwasser direkt in den Vorfluter, ist mit grosser Aufmerksamkeit vorzugehen. Als Vorfluter wird ein Gewässer bezeichnet, in das eine (bewilligte) Einleitung von Wässern erfolgen kann. Falls die Möglichkeit einer Verschmutzung besteht, ist über den Mineralölabscheider abzuleiten. Stark verschmutzte Abwässer sind einem separaten Entsorgungsweg, im Sonderfall gemäss Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA²¹), zuzuführen.

2.4 Auffangwannen und Rohrkanäle

Auffangwannen und Rohrkanäle sind bauliche Vorrichtungen, die bei technischen und apparativen Einrichtungen und speziellen Rohrführungen Flüssigkeitsverluste leicht erkennbar machen und diese Flüssigkeiten zurückhalten.

2.4.1 Ausgestaltung

Auffangwannen und Rohrkanäle sind flüssigkeitsdicht, lagertgutresistent und mit einem Gefälle (Empfehlung: mindestens 1.5%) zu gestalten, so dass sich bei Leckagen die Flüssigkeit nicht grossflächig ausbreitet. Eine seitliche Aufbordung verhindert das Auslaufen von wassergefährdenden

Flüssigkeiten in einen ungeschützten Bereich. Fugen müssen abgedichtet, regelmässig überwacht und auf Dichtheit kontrolliert werden.

2.4.2 Volumen

Das Volumen von Auffangwannen und Rohrkanälen muss so definiert werden, dass Flüssigkeitsverluste leicht erkannt werden und auslaufende Flüssigkeiten bis zur Behebung der Leckage zurückgehalten werden können. Bei der Berechnung des Rückhaltevolumens ist die Löschwassermenge gemäss CARBURA-Richtlinien⁷ - Teil F zu berücksichtigen.

2.4.3 Entwässerung

Die Entwässerung von Auffangwannen und Rohrkanälen erfolgt über den Mineralölabscheider des Tanklagers (siehe Kapitel 2.9).

2.5 Bahnumschlagstelle

Die Bahnumschlagstelle dient der Entleerung und Befüllung der Bahnkesselwagen mit Lagerprodukten. Die Ausrüstung der technischen und apparativen Anlageteile muss den Regeln der Technik entsprechen.

2.5.1 Ausgestaltung

Die Bahnumschlagstelle ist flüssigkeitsdicht und lagergutresistent auszuführen. Sofern möglich ist die geschützte Fläche mit einem Gefälle (Empfehlung: mindestens 1.5 %) auszugestalten. Fugen der Bahnumschlagstelle müssen abgedichtet, regelmässig überwacht und auf Dichtheit kontrolliert werden. Eine seitliche Aufbordung verhindert das Auslaufen von wassergefährdenden Flüssigkeiten in einen ungeschützten Bereich.

2.5.2 Volumen

Das minimale Rückhaltevolumen (Gesamtsystem) der Umschlagstelle errechnet sich aus der Summe folgender drei Elemente:

- grösster Transportbehälter (Bahnkesselwagen);
- Rückhaltevolumen für das Löschwasser gemäss CARBURA-Richtlinien⁷ - Teil F;
- allfälliges Regenwasser (noch nicht in den Mineralölabscheider abgeleitet).

2.5.3 Entwässerung

Das Entwässern des Rückhalteraums wird von Hand gestartet und erfolgt über den Mineralölabscheider des Tanklagers. Das Bedienpersonal muss sich vor Inbetriebnahme der Entwässerung vergewissern, dass keine wassergefährdende Flüssigkeit abgeleitet wird.

2.6 Camionfüllstellen

In der Camionfüllstelle werden Tankfahrzeuge mit den Lagerprodukten befüllt. Die Ausrüstung der technischen und apparativen Anlageteile muss den Regeln der Technik entsprechen.

2.6.1 Ausgestaltung

Die Camionfüllstelle ist flüssigkeitsdicht und lagergutresistent auszuführen. Ableitflächen dienen der gesicherten Abführung von Spritzverlusten oder Lecks. Diese Ableitflächen sind mit einem Gefälle in Richtung Rückhalteraum auszugestalten. Die (Verkehrs-)Flächen im Bereich der Ableitflächen sind zu minimieren.

Regenwasser wird mittels Ablaufrinnen oder Gefällebrüchen, wo immer möglich, vor dem Bereich der Camionfüllstelle umgeleitet. Fugen der Camionfüllstelle müssen abgedichtet, regelmässig überwacht und auf Dichtheit kontrolliert werden.

2.6.2 Volumen

Das minimale Rückhaltevolumen (Gesamtsystem) der dauernd überwachten Befüllungsvorgänge in der Umschlagstelle errechnet sich aus der Summe folgender drei Elemente:

- Ausflussmenge aus System (Tankfahrzeug/Füllsystem) bis zur Intervention (5.0 m³);
- Rückhaltevolumen für das Löschwasser gemäss CARBURA-Richtlinien⁷ - Teil F oder gemäss installierter Leistung;
- allfälliges Regenwasser (noch nicht in den Mineralölabscheider abgeleitet).

2.6.3 Entwässerung

Das Entwässern des Rückhalteraaumes wird von Hand gestartet und erfolgt über den Mineralölabscheider des Tanklagers. Das Bedienpersonal muss sich vor Inbetriebnahme der Entwässerung vergewissern, dass keine wassergefährdende Flüssigkeit abgeleitet wird.

2.7 Steigeranlagen

Konstruktionen und Sicherheitsinstallationen für den Gewässerschutz sind gemäss „Vereinbarung zwischen den Schweizerischen Rheinhäfen (SRH), den kantonalen Vollzugsbehörden für die Störfallverordnung (StFV) und der Schweizerischen Vereinigung für Schifffahrt und Hafenwirtschaft (SVS)²²“, insbesondere Kapitel 1 und 2, vorzunehmen. Weitere Empfehlungen können dem Sicherheitsleitfaden für die Binnentankschifffahrt und Binnentankterminals (ISGINTT)²³ der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt entnommen werden.

2.8 Rohrleitungssysteme

2.8.1 Grundsätze

Für den Bau sowie den Unterhalt von Rohrleitungen für Produkte, Additive und sonstige wassergefährdende Flüssigkeiten sind die Vollzugshilfen der KVV⁵ und die CARBURA-Richtlinien⁷ - Teil C, Kapitel 7, massgebend (ausgenommen Rohrleitungen für Wasser, Abwasser und Löschwasser; siehe Kapitel 3).

Für Druckleitungen, die bis ausserhalb des Betriebsareals reichen, ist zu prüfen, ob die Leitung dem Rohrleitungsgesetz (RLG²⁴) untersteht.

2.8.2 Konstruktion

Rohrleitungen sollen nach Möglichkeit sichtbar innerhalb von Schutzbauwerken, Auffangwannen, Rohrkanälen und dichten Flächen geführt werden. Leitungen, die nicht wie beschrieben geführt werden können, sind ohne Flansche, Kupplungen oder Schraubverbindungen zu erstellen.

2.8.3 Erdverlegte Rohrleitungen

Neue erdverlegte Rohrleitungen für Produkte, Additive und sonstige wassergefährdende Flüssigkeiten, aus denen solche Flüssigkeiten bei einem Leck ausfliessen können, müssen doppelwandig erstellt und mit einem Leckanzeigesystem überwacht werden. Falls die rückstaulose Ableitung von Flüssigkeitsverlusten (ausreichendes Gefälle) in eine entsprechend dimensionierte, tiefer liegende Auffangwanne oder in ein tiefer liegendes Schutzbauwerk gewährleistet ist, genügt das Verlegen der Rohrleitungen in Leckerkennungsrohre. Nicht der Eidgenössischen Rohrleitungsgesetzgebung unterstehende Teilstücke von Pipelines, die mit einem rechnerbasierten Überwachungssystem überwacht werden (gemäss API²⁵), sind von der erwähnten Forderung nicht betroffen.

Bestehende erdverlegte, einwandige Rohrleitungen, die vorschriftsgemäss erstellt wurden und funktionstüchtig sind, können weiter betrieben werden.

2.8.4 Pumpen

Pumpen dürfen nur so lange in Betrieb sein, als dies für die Flüssigkeitsförderung nötig ist. Flüssigkeitsverluste an Pumpen müssen leicht erkennbar sein und zurückgehalten werden (siehe Kapitel 2.4).

Bei Unterbrechung des Pumpenbetriebs müssen entsprechende Sicherheitsarmaturen (z. B. Rückschlagventile in Firesave-Ausführung etc.) schliessen.

2.8.5 Korrosionsschutz

Rohrleitungssysteme sind mit einem wirksamen Korrosionsschutz zu versehen (siehe Kapitel 2.2.4). Die speziellen Anforderungen an erdverlegte Rohrleitungen sind zu beachten.

Im Hinblick auf einen zweckmässigen kathodischen Korrosionsschutz ist für erdverlegte Rohrleitungen die Richtlinie C1d²⁶ der SGK einzuhalten.

2.9 Mineralölabscheider

2.9.1 Konstruktion

Mineralölabscheider sind Anlagen zur Trennung von nicht mischbaren Leichtflüssigkeiten auf Grund der Schwerkraft und/oder Koaleszenz-Abscheidung von Wasser. Sie sind entsprechend den Grundsätzen und Bestimmungen der SN EN 858 Teil 1²⁷ zu erstellen.

2.9.2 Auslegung und Dimensionierung

Die Auslegung und Dimensionierung erfolgt entsprechend SN EN 858 Teil 2²⁸.

Die Auslegung einer Mineralölabscheideranlage muss den örtlichen Gegebenheiten und der vorgesehenen Einleitung angepasst werden (siehe Kapitel 4.8.1) und erfolgt in Absprache zwischen Tankanlageninhaber und Vollzugsbehörden.

Mineralölabscheidern darf nur potentiell mit Leichtflüssigkeiten belastetes Abwasser zugeleitet werden. Nicht verschmutztes Abwasser ist, wo immer möglich, zu separieren und einer Versickerung oder einem Vorfluter zuzuführen (siehe SN 592 000 – Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung²⁹). Der Mineralölabscheider ist in das Konzept der Arealentwässerung (siehe Kapitel 3.1.1) zu integrieren.

In Tanklagern sind - unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten - nachstehende Objekte anzuschliessen:

- Schutzbauwerke;
- Auffangwannen und Rohrkanäle;
- Bahnumschlagstellen;
- Camionfüllstellen;
- Abstellflächen für befüllte Tankfahrzeuge (wassergefährdende Flüssigkeiten).

Verkehrsflächen innerhalb des Lagers für befüllte Tankfahrzeuge werden in der Regel nicht über die Mineralölabscheideranlage entwässert.

Eine Mineralölabscheideranlage ist für folgende Funktionen auszulegen:

- Separierung und Stapeln von Sand / Schlamm (Schlammsammler);
- Retention des belasteten Regenwassers und der Leichtflüssigkeiten zur Sicherstellung eines zuverlässigen, kontinuierlichen Betriebes der Anlage;
- Trennen der Leichtflüssigkeiten vom Wasser mittels Schwerkraft-, Koaleszenz- oder Filtertechnik;
- Verhindern von unkontrollierten Abflüssen von Leichtflüssigkeiten in die öffentliche Kanalisation und/oder Gewässer;
- Möglichkeit zur Probeentnahme beim Auslauf für die technische Überwachung und die Kontrolle der Abscheidewirkung der Mineralölabscheideranlage.

Der Abwasseranfall berechnet sich aus den angeschlossenen Flächen (siehe Kapitel 3.1.3.1) und/oder den Leistungen der Entwässerungspumpen der Schutzbauwerke.

2.9.3 Spezialprodukte

Bei Lagerung und Umschlag von Spezialprodukten ist die Wirksamkeit des Mineralölabscheiders für diese Produkte zu prüfen. Allenfalls sind separate Rückhalteräume und Entsorgungswege vorzusehen.

2.10 Gebindelager⁵

Bei Anlagen zur Lagerung von wassergefährdenden Flüssigkeiten in Gebinden sind Schutzmassnahmen vorzusehen, die ein leichtes Erkennen und Zurückhalten von Flüssigkeitsverlusten ermöglichen.

3. Arealentwässerung und Löschwasser

3.1 Arealentwässerung

3.1.1 Grundsätze

Für die Planung und Erstellung der Anlagen zur Arealentwässerung sind folgende Regelwerke massgebend:

- Gewässerschutzgesetz (GSchG¹);
- Gewässerschutzverordnung (GSchV²);
- Kantonale Gesetze, Verordnungen und Richtlinien;
- Sofern der vorliegende Teil I keine andere Regelung vorsieht, gelten die Normen der VSA, insbesondere die SN 592 000²⁹.

Gemäss GSchG¹ Artikel 15 ist der Inhaber von Abwasseranlagen dafür verantwortlich, dass diese sachgemäss erstellt, bedient, gewartet und unterhalten werden.

Die Anlagen zur Arealentwässerung sind durch Fachspezialisten in einem Entwässerungskonzept zu definieren und durch die zuständigen Vollzugsbehörden bewilligen zu lassen. Das Entwässerungskonzept zeigt auf, wie das Areal entwässert wird und gibt Auskunft über Verantwortlichkeiten und Sicherheitsüberlegungen.

Die Dichtheit von Abwasseranlagen ist über deren gesamte Nutzungsdauer zu gewährleisten.

3.1.2 Zuordnung der Abwasserarten

Gemäss SN 592 000²⁹ werden folgende Abwasserarten mit den nachstehenden Kurzbezeichnungen unterschieden:

Schmutzwasser-System (WAS):

- Häusliches Abwasser (WAS-H);
- Industrielles Abwasser (WAS-I);
- Verschmutztes Regenwasser (WAS-R).

Regen- / Reinwasser-System (WAR):

- Unverschmutztes Regenwasser (WAR-R);
- Brunnenwasser (WAR-B);
- Sickerwasser (WAR-S);
- Grund- und Quellwasser (WAR-G).

Die Zuordnung der verschiedenen Abwasserarten zum verschmutzten Abwasser bzw. zum nicht verschmutzten Abwasser im Sinne des GSchG¹ erfolgt durch die zuständige Vollzugsbehörde unter Berücksichtigung der GSchV² sowie der VSA-Richtlinie „Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter³⁰“. Das Regenwasser und das stetig anfallende nicht verschmutzte Abwasser sollten, wo möglich, ausserhalb des Areals (Gebäudes) getrennt vom verschmutzten Abwasser abgeleitet werden.

Die Wahl der Entwässerungsart hängt mitunter auch von den meteorologischen und geologischen Verhältnissen sowie von den Vorgaben des generellen Entwässerungsplanes (GEP) ab.

3.1.3 Oberflächenentwässerung

3.1.3.1 Plätze und Bauwerke

Nachstehende Plätze und Bauwerke sind an den Mineralölabscheider anzuschliessen:

- Schutzbauwerke (siehe Kapitel 2.3);
- Auffangwannen und Rohrkanäle (siehe Kapitel 2.4);
- Bahnumschlagstellen (siehe Kapitel 2.5);
- Camionfüllstellen (siehe Kapitel 2.6);
- Abstellflächen für befüllte Tankfahrzeuge (wassergefährdende Flüssigkeiten).

Die erwähnten Plätze und Bauwerke sind flüssigkeitsdicht und lagergutresistent auszuführen. Sie sind mit einem Gefälle in Richtung eines Einlaufschachtes zu gestalten. Einlaufschächte sind über Schlammsammler und Tauchbogen anzuschliessen. In begründeten Fällen kann auf einen Tauchbogen verzichtet werden.

Um die Funktionstüchtigkeit des Mineralölabscheiders zu gewährleisten, ist Regenwasser, welches keiner Vorbehandlung bedarf, wo immer möglich getrennt abzuleiten (mittels Überdachungen, Ablaufrinnen, Gefällebrüchen, dichten Randbegrenzungen und/oder Triage vor Ort).

3.1.3.2 Waschplätze

Waschplätze sind je nach Abwassermengen, System und Einsatz (gemäss SN 592 000²⁹, Abschnitt 6.4) zu gestalten und über eine Abwasservorbehandlung (zum Beispiel mittels Abscheider- oder Spalt-Anlage) zu entwässern.

3.1.3.3 Verkehrsflächen

Verkehrsflächen (Strassen) für den Verkehr mit befüllten Tankfahrzeugen (wassergefährdende Flüssigkeiten) sind zu befestigen. Sie können, wo immer möglich, über das Regen- und Reinwasser-System entwässert werden.

3.1.4 Dachentwässerung und Drainagen

Das anfallende Regenwasser (WAR) und/oder Sicker- oder Grundwasser muss nach den Weisungen der zuständigen Vollzugsbehörden einer Versickerungsanlage, einem Vorfluter oder einer Behandlungsanlage zugeführt werden.

Grundsätzlich soll kein Sicker- oder Grundwasser gefasst und dauernd abgeleitet werden. Die als Baumassnahme allenfalls erforderliche, befristete Fassung und deren vorübergehende Ableitung in ein Gewässer oder in die Kanalisation erfordert eine Bewilligung der zuständigen Vollzugsbehörden.

3.2 Schmutzwasser

Das häusliche Abwasser ist grundsätzlich dem Schmutzwassersystem zuzuführen.

3.2.1 Grundinstallationen

Alle Anlagen für die Schmutzwasserbeseitigung (WAS) bedürfen der Bewilligung durch die zuständige Vollzugsbehörde.

Sofern der vorliegende Teil I keine andere Regelung vorsieht, gelten die SN 592 000²⁹ sowie die Richtlinien der VSA für die Auslegung und Dimensionierung der Entwässerungseinrichtungen wie auch für die Anschlüsse an das Schmutzwassersystem.

3.2.2 Bemessung der Abwassermengen

Für die Bemessung ist immer die Summe der Schmutzwasserabflüsse massgebend, welche sich, unter Berücksichtigung des gleichzeitigen Betriebes, aus den an diesem Punkt angeschlossenen Entwässerungseinrichtungen (Entwässerungsgegenstände) und deren Schmutzwasserwerten (gemäss SN 592 000²⁹) ergibt.

3.3 Löschwasser

Zusätzlich zu den in der SN 592 000²⁹ genannten Abwasserarten kommen, gemäss CARBURA-Richtlinien⁷ - Teil F, Löschwassersysteme (Druckleitungen) zum Einsatz. In Anlehnung an die SN 592 000²⁹ kann die Zuteilung zu den Abwasserarten wie folgt vorgenommen werden:

- Löschwasser ohne Zusätze, z. B. aus Feuerwehrrübungen oder Testläufen (WAR-R);
- Löschwasser mit Lösch- oder anderen Zusätzen, unverschäumt (WAS-R oder WAS-I);
- Löschwasser mit Lösch- oder anderen Zusätzen, verschäumt (WAS-I).

Die Entsorgung von Löschwasser mit Lösch- oder anderen Zusätzen ist mit den Vollzugsbehörden abzusprechen.

3.4 Rohrleitungen

3.4.1 Dimensionierung

Die Leitungsdimensionierung erfolgt auf Grund einer detaillierten hydraulischen Berechnung, welche auf dem effektiven Innendurchmesser des eingesetzten Rohrproduktes und den Bemessungsvorgaben der SN 592 000²⁹ basiert.

3.4.2 Materialwahl

Es wird empfohlen, nur Rohrsysteme und Entwässerungseinrichtungen (Entwässerungsgegenstände) mit einem Zertifikat Qplus³¹ zu verwenden.

3.4.3 Korrosionsschutz

Siehe Kapitel 2.2.4 und Richtlinie C6d³² der SGK.

3.4.4 Kennzeichnung

Die Art des Rohrleitungssystems ist von aussen gut sichtbar zu kennzeichnen.

3.5 Armaturen und Sonden

Druckleitungen sind in der Regel mit einer Absperrarmatur zu erstellen. Absperrarmaturen sind für die Bedienung und Servicearbeiten gut zugänglich zu installieren. Die Auslegung und Anordnung allfälliger Armaturen ist in der SN 592 000²⁹ geregelt.

Freispiegelleitungen sind, wo immer möglich, ohne Armaturen auszubilden (Rückstau).

Als Ergänzung zum täglichen Rundgang und zur laufenden Überwachung der Anlagen können Sonden (Füllstand, Durchfluss, Trübung etc.) vorgesehen werden. Sie sind entsprechend den Herstellerangaben einzubauen.

3.5.1 Kennzeichnung

Die Art der Armatur/der Sonde sowie das Medium sind gut sichtbar zu kennzeichnen. Unter Umständen sind Hinweisschilder zu montieren.

3.5.2 Anschluss an die öffentliche Kanalisation

Es wird empfohlen, beim Übergang an das öffentliche System (Schlussarmatur), Armaturen und Sonden mit einem Zertifikat Qplus³¹ zu verwenden.

3.6 Einrichtungen zur Kontrolle, Wartung und Unterhalt

Die Kontrolleinrichtungen (Schächte, Schieber etc.) sind in Anlehnung an die Konstruktionsgrundsätze der SN 592 000²⁹ auszulegen. Die Ausrüstung und Bemessung der Einrichtungen sind unter Berücksichtigung der Begeh- und Nutzbarkeit zu wählen.

3.6.1 Kennzeichnung

Die Art des Entwässerungssystems (siehe Kapitel 3.1.1) ist von aussen gut sichtbar zu kennzeichnen (z. B. Einfärben der Abdeckungen von Kontroll- und Einlaufschächten von aussen).

4. Kontrollen / Prüfungen

Grundsätzlich ist in einem Tanklager täglich ein Rundgang entlang den Installationen durchzuführen. Dieser Rundgang führt an den Schutzbauwerken sowie den Auffangwannen (z. B. bei Pumpen) vorbei, damit allfällige Lecks erkannt werden können. Unter Einhaltung der Schutzziele (siehe Kapitel 1.3) und entsprechende Ersatzmassnahmen vorausgesetzt kann in begründeten Fällen auf einen täglichen Rundgang verzichtet werden.

Kontrollen und Prüfungen sind grundsätzlich - mit dem Beschrieb und den Resultaten der getätigten Arbeitsschritte - festzuhalten. Sie sind ausschliesslich von Personen durchzuführen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Ausrüstung und Erfahrung gewährleisten, dass der Stand der Technik eingehalten wird.

Für alle Anlagen und Bauteile hat der Inhaber vom Hersteller respektive Lieferanten eine Konformitätserklärung zu verlangen, welche die Einhaltung der grundlegenden Regeln der Technik in Bezug auf den Gewässerschutz bescheinigt.

Wartung und Kontrolle von Prüf- und Messmitteln (z. B. Manometer bei Doppelböden) sind gemäss Angaben der Hersteller und Lieferanten vorzunehmen.

Die alle 10 Jahre fällige Sichtkontrolle von aussen für spezifische Anlagen gemäss GSchV² ist erfüllt, wenn die nachfolgend aufgelisteten Kontrollen/Prüfungen gemäss den Vorgaben des vorliegenden Teils der CARBURA-Richtlinien durch den Inhaber vollzogen wurden:

- Kontrolle Zustand Korrosionsschutz von Lagerbehältern und Rohrleitungen, siehe Kapitel 4.1.8, 4.2.4 und 4.7.3;
- Rundgang entlang den Lagerbehältern und Schutzbauwerken, siehe Kapitel 4.3.1 und 4.7.2;
- periodische Kontrolle der Schutzbauwerke, siehe Kapitel 4.3.2;
- Überprüfen der Leckanzeigesysteme und Füllstandsanzeigen, siehe Kapitel 4.1.2, 4.1.5 und 4.1.6.

Die Sichtkontrolle von innen für spezifische Anlagen gemäss GSchV² ist erfüllt, wenn die Kontrollen/Prüfungen des Kapitels 4.1 und/oder 4.2 des vorliegenden Teils der CARBURA-Richtlinien durch den Inhaber vollzogen wurden.

4.1 Stehtanks

4.1.1 Konstruktion

4.1.1.1 Bauprüfung

Nach dem Bau und vor der Inbetriebnahme sind die Prüfungen und Kontrollen gemäss Stand der Technik durchzuführen. Im Speziellen sind folgende Kontrollen vorzunehmen:

Zeichnungskonformität: Der Lagerbehälter ist im Detail mit den bewilligten Zeichnungen zu vergleichen.

Wassertest: Der Lagerbehälter ist mit Wasser bis zum Nennvolumen zu befüllen und dadurch auf seine Festigkeit zu prüfen.

Schweissnähte: Die Schweissnähte sind frei zugänglich und ohne Anstriche/Beschichtungen zu prüfen.

4.1.1.2 Prüfung bei Änderungen am Lagerbehälter

Sobald Änderungen am Lagerbehälter vollzogen werden (z. B. Einschweissen eines zusätzlichen Stutzens), sind folgende Kontrollen vorzunehmen:

- Statik: Mit einer statischen Berechnung ist aufzuzeigen, dass der Lagerbehälter stabil ist.
- Dichtheitsprüfung: Bei Änderungen im Mantelbereich (z. B. Einbau von neuen Armaturen oder Einbau eines zusätzlichen Mannloches) sind die entsprechenden Stellen auf ihre Dichtheit zu überprüfen.
- Schweissnähte: Die Schweissnähte sind frei zugänglich und ohne Anstriche/Beschichtungen zu prüfen.

Weitere Prüfungen sind je nach Art der Änderungen vorzusehen.

Für Instandsetzungs- und Änderungsarbeiten gelten die Verantwortlichkeiten gemäss Dokument „Arbeiten an Flachbodentanks⁶⁴“ der CARBURA.

4.1.1.3 Druck- und Vakuumventile

Druck- und Vakuumventile sind jährlich auf folgende Kriterien zu kontrollieren:

- korrekte Funktion;
- eingestellte Drücke innerhalb der Toleranz;
- Durchgängigkeit vorhandener Flammensicherungen.

4.1.1.4 Nenn-/Nutzvolumen

Bei Anpassung des Volumens (Einbau Doppelboden, Sanierungen) ist das Nenn-/Nutzvolumen neu zu bestimmen.

4.1.2 Böden**4.1.2.1 Doppelböden vakuumüberwacht**

Das Vakuum am Manometer des Doppelbodensystems (Dichtheitsnachweis) muss monatlich abgelesen und protokolliert werden. Es ist mit dem Wert des Vormonats zu vergleichen.

Anlässlich der Kontrolle/Reinigung des Lagerbehälters, in der Regel alle 10 Jahre, mindestens jedoch alle 15 Jahre, ist eine Innenkontrolle (Sichtkontrolle) des Doppelbodens und aller Systeme durchzuführen. Dabei muss das Stand-Vakuumsystem auf ein stetiges Zusammenfallen und einen zügigen Wiederaufbau des Unterdruckes sowie auf korrekte Funktion des Betriebsmanometers überprüft werden.

Nach Einbau eines Doppelbodens sowie nach Änderungen am Doppelboden ist das Doppelbodensystem nach den Regeln der Technik bei leerem Tank, mit Unterdruck (ca. 0.8 bar Unterdruck, 0.2 bar atmosphärischer Druck), während 7 Tagen kontinuierlich zu überprüfen (7-Tage-Test).

4.1.2.2 Böden mit anderem Leckerkennungssystem

Bei nicht ständig überwachten Leckerkennungssystemen (z. B. Folien unter dem Tankboden, Fundamentkonstruktion mit Leckerkennung) müssen vorhandene Kontrollschächte im Auffangbassin wöchentlich überprüft und das Ergebnis protokolliert werden.

Bei Stehtanks sind alle 10 Jahre eine Reinigung und eine Innenkontrolle (u.a. Sichtkontrolle des Tankbodens) durchzuführen.

4.1.3 Tankfuss

Der Tankfuss im Allgemeinen sowie die Schweissnähte (innen und aussen) im Übergang zwischen Boden und Mantel im Speziellen sind, sofern möglich, bei jeder Tankreinigung einer optischen Kontrolle zu unterziehen.

4.1.4 Fundament und Fundamentrandabdichtung

Das Fundament und die Fundamentrandabdichtung sind bei jeder Tankkontrolle einer visuellen Überprüfung zu unterziehen. Dabei sind die Fugen im Übergang zwischen Fundament und Bodenkonstruktion des Schutzbauwerkes besonders gründlich zu kontrollieren.

4.1.5 Füllstandsanzeigen

Mechanische Füllstandsanzeigen sind bei jeder Tankreinigung zu kontrollieren. Dabei ist insbesondere der Zustand des Schwimmers und der Seilzüge zu überprüfen.

Fernmessungen sind nach den Vorgaben des Lieferanten zu kontrollieren. Mindestens einmal jährlich ist die Fernmessung anhand einer Handmessung zu überprüfen.

4.1.6 Füllsicherungen

Die Funktionstüchtigkeit der Füllsicherungen ist entsprechend den Angaben des Herstellers zu kontrollieren. Diese Kontrolle ist mindestens einmal jährlich vorzunehmen.

Alle 3 Jahre ist eine vollständige Systemkontrolle durch ein fachkundiges Unternehmen durchführen zu lassen. Diese beinhaltet insbesondere:

- Ansprechen der Füllsicherungen;
- Alarmübermittlung;
- Stopp des entsprechenden Einlagerungssystems;
- Schliessen des Absperrorgans beim Einlagerungssystem.

4.1.7 Tankarmaturen Ein-/Auslagerungsleitungen

Die Gängigkeit der Tankabsperarmaturen ist bei Gebrauch, mindestens aber einmal jährlich, zu überprüfen. Anlässlich der Tankrevision sind die Tankabsperarmaturen auf ihre Dichtheit (wenn möglich unter Druck) zu prüfen.

4.1.8 Korrosionsschutz

Der Zustand des Korrosionsschutzes (Beschichtungen und Lamine) an Grosstanks und Produkteleitungen ist jährlich visuell zu überprüfen.

Beim Erstellen und Erneuern von Korrosionsschutzmassnahmen sind Personen beizuziehen, welche aufgrund ihrer Ausbildung, Ausrüstung und Erfahrung gewährleisten, dass der Stand der Technik eingehalten wird.

Der Potentialausgleich wird periodisch von einem fachkundigen Unternehmen oder vom Eidgenössischen Starkstrominspektorat kontrolliert. Die Periode richtet sich nach dem Anhang der Niederspannungs-Installationsverordnung (NIV³³).

Die Tankanlagen und Rohrleitungen sind durch ein fachkundiges Unternehmen (z. B. durch die SGK) alle 5 Jahre auf Korrosion als Folge von Streuströmen zu überprüfen.

4.1.9 Mannlöcher

Die Dichtheit des inneren Mannloches ist nach jedem Öffnen zu kontrollieren, indem der äussere Mannlochdeckel frühestens 2 Wochen nach Erreichen der Füllhöhe des Mannloches (mindestens Oberkant) montiert wird.

4.1.10 Reissnaht

Siehe Bemerkungen unter „Schweissnähte“ in Kapitel 4.1.1.1 und 4.1.1.2.

4.2 Erdverlegte Lagerbehälter⁵

4.2.1 Konstruktion

Bauprüfungen und Prüfungen bei Änderungen sind analog Kapitel 4.1.1 durchzuführen.

Die Funktionstüchtigkeit von Leckanzeigesystemen bei doppelwandigen Lagerbehältern und Rohrleitungen muss mindestens alle 2 Jahre überprüft werden.

Bei jeder Befüllung, mindestens aber jährlich, ist eine Sichtkontrolle des Mannlochschaftes durchzuführen, um die Dichtheit des inneren Schachtes sowie die Entwässerung des Ringraums zwischen innerem und äusserem Schacht zu überprüfen.

4.2.2 Füllsicherungen und Füllalarme

Die Funktionstüchtigkeit der Füllsicherungen ist entsprechend den Angaben des Herstellers zu kontrollieren. Diese Kontrolle ist mindestens einmal jährlich vorzunehmen.

Alle 3 Jahre ist eine vollständige Systemkontrolle durch ein fachkundiges Unternehmen durchführen zu lassen. Diese beinhaltet insbesondere:

- Ansprechen der Füllsicherungen;
- Alarmübermittlung;
- Stopp des entsprechenden Einlagerungssystems;
- Schliessen des Absperrorgans beim Einlagerungssystem.

4.2.3 Tankarmaturen und Rohrleitungen

Die Gängigkeit der Tankabsperrarmaturen ist regelmässig zu überprüfen. Anlässlich der Tankrevision sind die Tankabsperrarmaturen und allfällige Sonden zu revidieren. Flüssigkeitssonden in Mannlochschaften sind alle 3 Jahre mittels vollständiger Systemkontrolle auf ihre Funktionstüchtigkeit zu prüfen.

4.2.4 Korrosionsschutz

Siehe Kapitel 4.1.8.

4.3 Schutzbauwerke

4.3.1 Rundgang

Schutzbauwerke werden anlässlich des täglichen Rundgangs (vgl. einleitende Bemerkung zu Kapitel 4) optisch auf ihren Zustand und Sauberkeit überprüft. Ölschlieren oder Öllachen auf dem Wasserspiegel von Pumpschächten und anderen Schutzbauwerken sind zu entfernen, entweder über den Ölabscheider oder über einen separaten Entsorgungsweg.

4.3.2 Periodische Kontrollen

Eine visuelle Beurteilung des Zustandes der Fugen erfolgt jährlich im Frühjahr. Eine vollständige Zustandskontrolle der Bassinabdichtungen, Fugen und Leitungsdurchführungen erfolgt mindestens alle 10 Jahre. Eine Dichtheitsprüfung gemäss Kapitel 4.3.3 wird nach Fertigstellung bzw. nach erfolgter Sanierung durchgeführt und mindestens alle 10 Jahre wiederholt.

4.3.3 Dichtheitsprüfung

Die Dichtheitsprüfung von Schutzbauwerken (gemäss Regeln der Technik des BUWAL²⁰), Dichtungsschicht, Fugen, Anschlüssen, Böschungen und Wänden erfolgt durch eine Bodenprüfung mit Wasser. Die Füllhöhe muss im Mittel 50 cm, darf jedoch an keiner Stelle weniger als 15 cm betragen. Die Resultate werden in einem Protokoll erfasst.

Andere Prüfverfahren, welche die Dichtheit des Bauwerkes nach dem Stand der Technik nachweisen, können angewendet werden.

4.3.3.1 Messeinrichtung

- Vergleichsbehälter: Mindestens 1 in entsprechender Höhenlage fest montierter Behälter (Abmessungen mindestens 25 x 30 cm), platziert an geeignetem Standort (Mitberücksichtigung von Sonne und Wind);
- Mess-Stäbe oder gleichwertige Messvorrichtungen: an der Behälterinnen- und -ausenwand mit 1 mm-Teilung (zur Ermittlung der Verdunstungs- bzw. Regenmenge im Vergleichsbehälter, resp. der Niveauabsenkung im Schutzbauwerk);
- in der Regel 1 Pluviometer (zur Ermittlung der Niederschlagsmenge) pro Anlage.

4.3.3.2 Prüfdauer

Die Prüfdauer beträgt 3 Tage bzw. 72 Stunden, wobei mindestens zweimal täglich alle Messvorrichtungen abzulesen sind (optional: kontinuierlicher Schreiber).

4.3.3.3 Beurteilen der Dichtheit

Die Schutzbauwerke gelten als dicht, wenn - unter Berücksichtigung der rechnerisch zu erfassenden Umwelteinflüsse (Niederschlag, Verdunstung, Temperaturänderungen usw.) - der Flüssigkeitsverlust maximal 2 mm/24 h beträgt. Mit einer zusätzlichen Messtoleranz von 1 mm ergibt dies einen maximalen Flüssigkeitsverlust von 7 mm innerhalb von 72 Stunden.

4.3.4 Leitwertsonden

Die Leitwertsonden (bzw. vergleichbare Systeme) in den Schutzbauwerken sind nach den Vorgaben des Lieferanten zu kontrollieren.

Alle 3 Jahre ist eine vollständige Systemkontrolle (Detektion - Übermittlung - Alarm) durch ein fachkundiges Unternehmen durchführen zu lassen.

4.4 Auffangwannen und Rohrkanäle

4.4.1 Periodische Kontrollen

Eine visuelle Beurteilung des Zustandes der Fugen erfolgt jährlich, in der Regel im Frühjahr.

Eine vollständige Zustandskontrolle der Abdichtungen, Fugen und Leitungsdurchführungen erfolgt mindestens alle 10 Jahre.

Eine Dichtheitsprüfung gemäss Kapitel 4.3.3 wird nach Fertigstellung bzw. nach erfolgter Sanierung durchgeführt und mindestens alle 10 Jahre wiederholt.

4.4.2 Dichtheitsprüfung

Die Dichtheitsprüfung von Auffangwannen und Rohrkanälen (Dichtungsschicht, Fugen, Anschlüsse und Wände) erfolgt mit Wasser. Die Resultate werden in einem Protokoll erfasst. Messmethode, Prüfdauer und Beurteilung der Dichtheit sind gemäss Kapitel 4.3.3 vorzunehmen und gegebenenfalls den Systemen anzupassen.

4.5 Bahnumschlagstelle und Camionfüllstellen

4.5.1 Rundgang / bei Betrieb

Das Anlagepersonal muss sich vor der Inbetriebnahme des Umschlages vergewissern, dass der Rückhalteraum leer und allfälliges Regenwasser abgeleitet ist. Das Ableiten von Produkten, Additiven und sonstigen wassergefährdenden Flüssigkeiten aus den Rückhalteräumen ist während Umschlagsvorgängen zu verhindern.

Wassergefährdende Flüssigkeiten aus dem Rückhalteraum sind umweltgerecht zu entsorgen.

4.5.2 Periodische Kontrollen

Folgende Anlageteile der Umschlagstellen sind regelmässig zu reinigen und einmal jährlich mittels visueller Kontrolle zu überprüfen:

- Fugen;
- Druckschläuche für den Umschlag von Produkten, Additiven und sonstigen wassergefährdenden Flüssigkeiten;
- Entwässerungsanlage (z. B. Ablauflächen, Armaturen, Steuerungsanlagen);
- Rückhaltebecken und Schlammsammler;
- Flüssigkeits- und Gasfühler, Absperrschieber, Entlüftungsanlagen und andere Sicherheitsinstallationen.

Produkteschläuche sollen den Vorgaben der SN EN 12115³⁴ entsprechen. Es wird empfohlen, Druckschläuche (mehr als 2 bar; z. B. an der Camionfüllstelle) mindestens alle 2 Jahre auf ihre Dichtheit (Prüfdruck: das 1.5-fache des maximalen Betriebsdrucks, mindestens 3.0 bar) sowie auf die Leitfähigkeit zu prüfen. Bei Druckschläuchen, welche bei niedrigen Betriebsdrücken (bis 2,0 bar, z. B. Kesselwagenentleerung) verwendet werden, kann auf eine Dichtheitsprüfung verzichtet werden, wenn die Einsatzdauer auf maximal 10 Jahre (ab Produktionsdatum) beschränkt wird.

4.6 Schiffsumschlagstellen / Steiger

Bei jedem Produkteumschlag auf Steigeranlagen ist die Prüfliste ADN³⁵ (Kapitel 8.6.3) abzuarbeiten sowie die „Vereinbarung zwischen den Schweizerischen Rheinhäfen (SRH), den kantonalen Vollzugsbehörden für die Störfallverordnung (StFV) und der Schweizerischen Vereinigung für Schifffahrt und Hafenwirtschaft (SVS)²²“, insbesondere Kapitel 3 und 4, einzuhalten. Zudem empfiehlt sich eine Konsultation des Sicherheitsleitfadens für die Binnentankschifffahrt und Binnentankterminals (ISGINTT)²³ der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt.

4.7 Rohrleitungssysteme

4.7.1 Dichtheitsprüfung

Der Ersteller muss jede Rohrleitung gemäss Stand der Technik auf ihre Dichtheit prüfen. Der Prüfdruck beträgt das 1,5fache des maximalen Betriebsdruckes, mindestens aber 3,0 bar. Verbindungsstellen müssen mit einem Netzmittel kontrolliert werden.

Der Zwischenraum von doppelwandigen Rohrleitungen muss gemäss Stand der Technik mit Luft auf seine Dichtheit geprüft werden.

4.7.2 Kontrollen

Anlässlich der täglichen Kontrollen im Tanklager sind die Rohrleitungen und, im Speziellen, alle Verbindungsstellen visuell zu überprüfen.

4.7.3 Korrosionsschutz

Siehe Kapitel 4.1.8.

4.8 Mineralölabscheider

Die Kontrolle des Mineralölabscheiders ist durch den Inhaber durchzuführen. Die Wartung ist entsprechend den gesetzlichen Grundlagen (siehe Kapitel 1) und den Anweisungen des Herstellers durchzuführen. Wartung und Kontrolle umfassen mindestens folgende Punkte:

- monatliche Feststellung der Leichtflüssigkeitsschichtdicke;
- jährliche Überprüfung der Funktion der vorhandenen Verschlussysteme und allfälliger technischer Überwachungseinrichtungen;
- jährlicher Nachweis der Einhaltung der allgemeinen Anforderungen des Abscheiders bezüglich gesamter Kohlenwasserstoffe (vergleiche GSchV² Anhang 3.2 Ziffer 2 Anforderung Nr. 15);
- mindestens alle 3 Jahre Entleerung und Reinigung (Leichtflüssigkeit und Schlamm).

In Abständen von 10 Jahren müssen Mineralölabscheider einer Generalinspektion unterzogen werden, die mindestens folgende Punkte umfasst:

- baulicher Zustand (Risse, Fugen, Dichtheit);
- Zustand der Einbauteile;
- Zustand der elektrischen Einrichtungen und Anlagen;
- Überprüfen der Tarierung / der Einstellung von selbsttätigen Verschlusseinrichtungen.

Vor Inbetriebnahme sind Schlammsammler und Mineralölabscheider wieder mit Frischwasser aufzufüllen.

4.8.1 Einleitbedingungen

Die Anforderungen an die Einleitung von Industrieabwasser bezüglich gesamter Kohlenwasserstoffe liegen bei 10 mg/l (bei Einleitung in Gewässer) und bei 20 mg/l (in die öffentliche Schmutzwasserkanalisation). Vergleiche GSchV² Anhang 3.2 Ziffer 2 Anforderung Nr. 15.

4.9 Gebindelager

Anlagen zur Lagerung von wassergefährdenden Flüssigkeiten in Gebinden sind anlässlich des täglichen Rundgangs optisch auf Zustand und Sauberkeit zu überprüfen.

4.10 Arealentwässerung

4.10.1 Rundgang

Der tägliche Rundgang führt entlang der Anlagen zur Arealentwässerung und Löschwasserversorgung. Die Einrichtungen zur Kontrolle, Wartung und Unterhalt sind immer frei zu halten. Die Grundfunktionen „Entwässern“ und „Ableiten“ dürfen nur begründet behindert werden.

4.10.2 Periodische Kontrollen

Schlammsammler, Rinnen und Einlaufelemente sind mindestens jährlich zu kontrollieren und bei Bedarf zu reinigen. Die Rohrleitungen sind mindestens alle 10 Jahre zu reinigen. Die Reinigungsarbeiten sind zu protokollieren. Eine umfassende visuelle Zustandskontrolle ist mindestens alle 20 Jahre durchzuführen. Bei unklarem Ergebnis oder in ausserordentlichen Fällen sind Dichtheitsprüfungen vorzunehmen.

4.10.3 Dichtheitsprüfung

Dichtheitsprüfungen mit Wasser sind den Systemen anzupassen und umsichtig, den Herstellerangaben entsprechend, durchzuführen.

4.10.4 Einleitbedingungen

Bei der Einleitung von Abwasser ist darauf zu achten, dass alle Einleitbedingungen für sämtliche umweltgefährdenden Stoffe eingehalten werden.

5. Grundlagenverzeichnis

Für Gesetze und Verordnungen gilt der jeweils aktuelle Stand.

- 1 Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), 24. Januar 1991, SR 814.20
- 2 Gewässerschutzverordnung (GSchV), 28. Oktober 1998, SR 814.201
- 3 Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG), 7. Oktober 1983, SR 814.01
- 4 Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StFV), 27. Februar 1991, SR 814.012
- 5 Vollzugshilfen und technische Vorschriften der KVV
- 6 Arbeiten an Flachbodentanks, CARBURA, 12. Dezember 2024
- 7 Richtlinien für Tankanlagen der Schweizerischen Pflichtlagerorganisation für flüssige Treib- und Brennstoffe, CARBURA (CARBURA-Richtlinien)
- 8 Gewässerschutzverordnung (GSchV²), Übergangsbestimmung zur Änderung vom 18. Oktober 2006
- 9 Beurteilungs- und Anwendungsliste nach KVV
- 10 SN EN 14505:2006, Kathodischer Korrosionsschutz komplexer Anlagen
- 11 Richtlinien C2d zum Korrosionsschutz von erdverlegten metallischen Anlagen, Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz (SGK), Ausgabe 1993
- 12 Richtlinie C3d zum Schutz gegen Korrosion durch Streuströme von Gleichstromanlagen, Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz (SGK), Ausgabe 2022
- 13 Brandschutzrichtlinie für gefährliche Stoffe, Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF), 26-15de, 01.01.2017
- 14 Verzeichnis Weitere Bestimmungen, Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF), 40-15de, 11.06.2025
- 15 Richtlinie C5d für Projektierung, Ausführung und Betrieb des Korrosionsschutzes erdverlegter Behälter aus Stahl und zugehörigen Rohrleitungen, Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz (SGK), Ausgabe 2018
- 16 SN EN 13636:2004, Kathodischer Korrosionsschutz von unterirdischen metallenen Tankanlagen und zugehörigen Rohrleitungen
- 17 Richtlinie C7d für Projektierung, Ausführung und Überwachung des kathodischen Korrosionsschutzes von Stahlbetonbauwerken, Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz (SGK), Ausgabe 1991
- 18 SN EN ISO 12696:2022, Kathodischer Korrosionsschutz von Stahl in Beton
- 19 SN EN 206:2013+A2:2021, Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität (SIA 262.051+A2)

- 20 Regeln der Technik für Schutzbauwerke aus bituminösen Baustoffen in Stehtankanlagen, BUWAL, 1995
- 21 Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA), 22. Juni 2005, SR 814.610
- 22 Stand der Sicherheitstechnik von Steigeranlagen, Vereinbarung zwischen den Schweizerischen Rheinhäfen (SRH), den kantonalen Vollzugsbehörden für die Störfallverordnung (StFV) und der Schweizerischen Vereinigung für Schifffahrt und Hafengewirtschaft (SVS), 1. Juni 2012
- 23 ISGINTT Internationaler Sicherheitsleitfaden für die Binnentankschifffahrt und Binnentankterminals, Zentralkommission für die Rheinschifffahrt, Ausgabe 2 - 2023
- 24 Bundesgesetz über Rohrleitungsanlagen zur Beförderung flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe oder Treibstoffe (Rohrleitungsgesetz, RLG), 4. Oktober 1963, SR 746.1
- 25 API Recommended Practice 1130, Computational Pipeline Monitoring for Liquids, American Petroleum Institute, September 2007, mit Änderungen April 2012
- 26 Richtlinie C1d für Projektierung, Ausführung und Betrieb des kathodischen Schutzes von Rohrleitungen, Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz (SGK), Ausgabe 2024
- 27 SN EN 858-1:2002/A1:2004, Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z. B. Öl und Benzin) - Teil 1: Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Güteüberwachung (SIA VSA-01/A1)
- 28 SN EN 858-2:2003, Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z. B. Öl und Benzin) - Teil 2: Wahl der Nenngrosse, Einbau, Betrieb und Wartung (SIA VSA-02)
- 29 SN 592 000:2024, Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung - Planung und Ausführung, VSA/suissetec
- 30 Richtlinie: Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA), 2019
- 31 Qplus Swiss Quality / www.qplus.ch
- 32 Richtlinie C6d zum Korrosionsschutz in Abwasseranlagen, Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz SGK, Ausgabe 2010
- 33 Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (Niederspannungs-Installationsverordnung, NIV), 7. November 2001, SR 734.27
- 34 SN EN 12115:2021, Gummi- und Kunststoffschläuche und -schlauchleitungen für flüssige oder gasförmige Chemikalien - Anforderungen
- 35 Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung von gefährlichen Gütern auf Binnenwasserstrassen (ADN), 2025