

DWA-

Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 788

Technische Regel wassergefährdender Stoffe
(TRwS)

Flachbodentanks aus metallischen
Werkstoffen zur Lagerung
wassergefährdender Flüssigkeiten

Mai 2007

Nur zum internen Gebrauch

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) ist in Deutschland Sprecher für alle übergreifenden Wasserfragen und setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasserwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Normung, beruflicher Bildung und Information der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14.000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Der Schwerpunkt ihrer Tätigkeiten liegt auf der Erarbeitung und Aktualisierung eines einheitlichen technischen Regelwerkes sowie der Mitarbeit bei der Aufstellung fachspezifischer Normen auf nationaler und internationaler Ebene. Hierzu gehören nicht nur die technisch-wissenschaftlichen Themen, sondern auch die wirtschaftlichen und rechtlichen Belange des Umwelt- und Gewässerschutzes.

Impressum

Herausgeber und Vertrieb:

DWA Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333
Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: kundenzentrum@dwa.de
Internet: www.dwa.de

Satz und Druck:

DCM • Druck Center Meckenheim

ISBN-13: 978-3-939057-93-2

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier.

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2007

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Arbeitsblattes darf ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Vorwort

Flachbodentanks sind oberirdische Behälter mit flach aufliegendem Boden und mit festem Dach oder mit Schwimmdach. Bei Flachbodentanks sind Undichtheiten dann schnell und zuverlässig erkennbar, wenn sie einen lecküberwachten doppelten Boden besitzen oder der Tankunterbau so gestaltet ist, dass Undichtheiten im Bodenbereich beim Austritt des Lagermediums in den Auffangraum sofort erkennbar werden. Vorhandene Flachbodentanks sind häufig auf durchgehenden Betonfundamenten, aber ohne doppelten Boden, Trägerrost oder vergleichbarer Ausstattung aufgestellt.

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) – damals noch der Deutsche Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. (DVWK) – hat erstmals 1993 gemeinsam mit der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) und der betroffenen Wirtschaft eine Arbeitsgruppe „Flachbodentanks“ eingerichtet. Diese hat 1997 die erste Ausgabe der Technischen Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) „Flachbodentanks zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten“ (ehem. TRwS 133) vorgelegt.

Aufgrund verschiedener Anträge zur Überarbeitung bzw. Ergänzung der TRwS und der 5-jährigen Aktualitätsprüfung im fusionierten Verband wurde im Frühjahr 2004 die Überarbeitung der TRwS „Flachbodentanks zur Lagerung wassergefährdender Stoffe“ von der Arbeitsgruppe aufgenommen. Dabei wurden insbesondere die Regelungen für bestehende Flachbodentanks an die Praxiserfahrungen und die aktuelle Rechtslage angepasst.

Das vorliegende Arbeitsblatt DWA-A 788 (TRwS 788) „Flachbodentanks aus metallischen Werkstoffen zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten“ beinhaltet Konkretisierungen für die Tankböden und Fundamente zur Gewährleistung der schnellen und zuverlässigen Erkennbarkeit von Korrosion und Leckagen. Für neu zu installierende Tanks werden Ausführungsmöglichkeiten vorgestellt, die eine dem Doppelboden entsprechende Sicherheit gewährleisten. Bei bestehenden Flachbodentanks werden Bedingungen für den Weiterbetrieb in Abhängigkeit von der Art und Güte des Fundamentes, der Erkennbarkeit einer Leckage sowie den Ergebnissen zusätzlicher Prüfungen festgelegt.

Für Flachbodentanks in Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Flüssigkeiten kann diese Technische Regel als Erkenntnisquelle herangezogen werden.

Verfasser

Dieses Arbeitsblatt ist von der DWA-Arbeitsgruppe IG-6.3 „Flachbodentanks“ im DWA-Fachausschuss „Wassergefährdende Stoffe“ erarbeitet worden.

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hat das Vorhaben finanziell gefördert.

Der DWA-Arbeitsgruppe gehören folgende Mitglieder an:

FASSL, Manfred	Dipl.-Ing., TÜV Nord e. V., Hamburg
GORSLER, Manfred	Dr.-Ing., ehem. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hildesheim (Sprecher)
HOLZKNECHT, Bernhard	Dr.-Ing., BASF AG, Ludwigshafen (stellv. Sprecher)
MÜLLER, Helmut	Bundesverband Behälterschutz e.V., Freiburg
OSWALD, Frank	Dipl.-Ing., BP Gelsenkirchen GmbH, Gelsenkirchen
STRASDAS, Hans Christoph	Dipl.-Ing., Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin
WOLFF, Alfons	Dipl.-Ing., STEAG AG, Essen
ZANDER, Hans-Heinrich	Dipl.-Ing., Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Hamburg

Projektbetreuerin in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

GRABOWSKI, Iris Dipl.-Ing., Hennef
Abteilung Abwasser und Gewässerschutz

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	4
Bilderverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	6
Benutzerhinweis	7
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Begriffe	8
2.1 Definitionen.....	8
2.1.1 Flachbodentanks.....	8
2.1.2 Wassergefährdende Flüssigkeiten.....	8
2.1.3 Schmelzen.....	8
2.1.4 Hochviskos.....	8
2.1.5 Schnelle und zuverlässige Erkennbarkeit.....	8
2.1.6 Nullprüfung.....	8
2.1.7 Wanddickenmessung.....	9
2.1.8 Schallemissionsprüfung.....	9
2.1.9 Abtrag.....	9
2.2 Abkürzungen.....	9
2.3 Symbole.....	9
3 Aufstellungsarten von Flachbodentanks (Neuanlagen)	10
3.1 Aufstellungsarten.....	10
3.2 Technische und organisatorische Maßnahmen.....	11
3.2.1 Doppelboden.....	11
3.2.2 Streifenfundamente.....	12
3.2.3 Trägerrost/I-Träger.....	12
3.2.4 Fugenloses Betonfundament mit zusätzlicher Sperrschicht (Kunststoffbahn oder -platte).....	12
3.2.5 Fugenloses Betonfundament mit zusätzlicher Sperrschicht (Metallplatte aus nichtrostendem Stahl).....	13
3.2.6 Fugenloses Betonfundament ohne zusätzliche Sperrschicht (Tankboden aus nichtrostendem Stahl).....	13
4 Weiterbetrieb bestehender Flachbodentanks	14
4.1 Aufstellungsarten.....	14
4.2 Weiterbetrieb bestehender Flachbodentanks mit Prüfungen.....	18
4.2.1 Gruppe 1 Bestehende Flachbodentanks auf Streifenfundamenten, Trägerrosten oder Fundamenten mit Rinnen.....	18
4.2.2 Gruppe 2.....	18
4.2.2.1 Blockfundament mit zusätzlicher Sperrschicht (Kunststoffbahn mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis).....	19
4.2.2.2 Blockfundament mit zusätzlicher Sperrschicht (Metallplatte, Kunststoffbahn ohne bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis).....	19
4.2.2.3 Tank in Tank.....	20
4.2.2.4 Doppelter Boden ohne kontinuierliche Überwachung.....	21

4.2.3	Gruppe 3 Ringfundament mit Kunststoffbahn (mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis)	21
4.2.4	Gruppe 4	22
4.2.4.1	Durchgehendes Fundament, Fundament auf durchgehender Sohle des Auffangraumes oder durchgehende Sohle des Auffangraumes	22
4.2.4.2	Fundament mit bindigem Boden als Sperrschicht	24
4.2.5	Gruppe 5	25
4.2.5.1	Ringfundament mit Zerrplatte	25
4.2.5.2	Ringfundament mit Kunststoffbahn (ohne bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis)	26
4.2.6	Gruppe 6	27
4.3	Besonderheiten	28
4.3.1	Lagerung von Schmelzen	28
4.3.2	Produktwechsel	29
4.4	Weiterbetrieb bestehender Tanks nach Umrüstmaßnahmen	29
4.4.1	Sperrschicht zwischen Tank und Fundament	29
4.4.2	Streifenfundament, Trägerrost	29
4.4.3	Doppelboden	29
Literatur	30
Anhang A Auszüge aus der TRwS 779 „Allgemeine Technische Regelungen“	31
2.1.1	Fest, flüssig, gasförmig	31
7	Prüfungen durch den Sachverständigen	31
7.1	Allgemeines	31
7.2	Prüfung vor Inbetriebnahme, Prüfung nach wesentlicher Änderung, vor Wiederinbetriebnahme einer länger als ein Jahr stillgelegten Anlage	32
7.2.1	Ordnungsprüfung	32
7.2.2	Technische Prüfung	32
7.3	Wiederkehrende Prüfung	33
7.3.1	Ordnungsprüfung	33
7.3.2	Technische Prüfung	33
7.4	Prüfung bei Stilllegung	33
7.4.1	Ordnungsprüfung	33
7.4.2	Technische Prüfung	33
7.5	Inhalt der Prüfberichte	33

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Aufstellungsarten von Flachbodentanks (Neuanlagen)	10
Bild 2:	Aufstellungsarten von Flachbodentanks (bestehende Anlagen)	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Wiederkehrende Fristen in Jahren für die innere Prüfung von Flachbodentanks der Gruppe 3	22
Tabelle 2:	Wiederkehrende Fristen in Jahren für die innere Prüfung von Flachbodentanks der Gruppe 4	23
Tabelle 3:	Wiederkehrende Fristen in Jahren für die innere Prüfung von Flachbodentanks der Gruppe 5	26
Tabelle 4:	Wiederkehrende Fristen in Jahren für die innere Prüfung von Flachbodentanks der Gruppe 6	28

Benutzerhinweis

Dieses Arbeitsblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der DWA und dem ATV-DVWK-A 400) zustande gekommen ist. Für dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig sowie allgemein anerkannt ist.

Jedermann steht die Anwendung des Arbeitsblattes frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aber aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.

Dieses Arbeitsblatt ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall; dies gilt insbesondere für den sachgerechten Umgang mit den im Arbeitsblatt aufgezeigten Spielräumen.

Einleitung

Der Erarbeitung des Arbeitsblattes DWA-A 788 (TRwS 788) liegen die Muster-Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Muster-VAwS) vom 8./9. November 1990 unter Einschluss des Fortschreibungsvorschlages der Muster-VAwS vom 1. März 2001 der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zugrunde. Landesrechtliche Bestimmungen bleiben unberührt.

Anforderungen aufgrund der §§ 7 und 10 Muster-VAwS sowie aus anderen Rechtsbereichen bleiben unberührt. In der TRwS 788 werden Ausführungsarten von Flachbodentanks zweier Kategorien behandelt:

- a) Ausführungsarten von Flachbodentanks, die neu errichtet werden und die die wasserrechtlichen Vorschriften erfüllen (siehe Abschnitt 3).
- b) Ausführungsarten von Flachbodentanks, die den wasserrechtlichen Vorschriften nicht entsprechen, aber durch zusätzliche Maßnahmen die Voraussetzungen für einen sicheren Betrieb gewährleisten (siehe Abschnitte 4.2.1 bis 4.2.6).

Es werden keine Aussagen über die Dauer des Zeitraumes bis zu einer Sanierung bzw. bis zur Stilllegung gemacht. Hier sind die entsprechenden Regelungen der Länder zu beachten und das Vorgehen mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Die bauaufsichtlichen Verordnungen der Länder zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung

von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise der Landesbauordnungen (WasBauPVO) bleiben unberührt. Daher ist sowohl bei den in dieser Technischen Regel aufgeführten Ausführungen als auch bei Abweichungen von dieser Technischen Regel oder bei anderen Ausführungen als den hier genannten das Erfordernis von bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweisen (z. B. allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen) zu beachten.

Die bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweise nach Absatz 3 entfallen, wenn Bauprodukte nach Rechtsvorschriften zur Umsetzung von Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft, die auch die bauaufsichtlichen und wasserrechtlichen Anforderungen umfassen, in den Verkehr gebracht werden und das Kennzeichen der Europäischen Gemeinschaft (CE-Kennzeichen) tragen.

Als allgemein anerkannte Regeln der Technik gelten auch gleichwertige Baubestimmungen und technische Vorschriften anderer Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaft.

1 Anwendungsbereich

TRwS 788 gilt für Flachbodentanks aus metallischen Werkstoffen von Anlagen zur Lagerung von wassergefährdenden Flüssigkeiten und Schmelzen, für die nach dem Entwurf des Anhangs zu § 4 Abs. 1 Muster-VAwS ein Rückhaltevermögen oder stoffundurchlässige Flächen vorgeschrieben sind.

TRwS 788 zeigt Maßnahmen auf, die wasserrechtlichen Anforderungen an die Gestaltung von Tankböden und Fundamenten bei der Lagerung von wassergefährdenden Flüssigkeiten und Schmelzen in Flachbodentanks in die Praxis umzusetzen. Sie unterscheidet dabei die Maßnahmen für die Gestaltung von Neuanlagen und ggf. erforderliche Maßnahmen für bestehende Anlagen.

Hinsichtlich der Gestaltung der Wände und Anschlüsse sind Flachbodentanks wie andere Tanks zu behandeln. Eine auf die jeweilige Fundamentform abgestimmte hinreichende Dimensionierung der Tankböden wird unterstellt und ist nicht Gegenstand dieser Technischen Regel. Dies gilt auch für die Ausbildung der Wände.

2 Begriffe

2.1 Definitionen

2.1.1 Flachbodentanks

Flachbodentanks im Sinne dieser Technischen Regel sind oberirdische stehende Behälter, die mit ihren flachen Böden vollflächig oder auf Stützkonstruktionen (z. B. Trägerrosten, Streifenfundamenten) aufgestellt sind.

2.1.2 Wassergefährdende Flüssigkeiten

Wassergefährdende Flüssigkeiten sind solche im Sinne § 19g Abs. 5 WHG (siehe Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe –VwVwS).

2.1.3 Schmelzen

Schmelzen sind Stoffe, die nach TRwS 779 Abschnitt 2.1.1 (siehe Anhang) als fest gelten, aber im flüssigen Aggregatzustand, d. h. in der Regel mit Beheizung, gelagert werden.

2.1.4 Hochviskos

Hochviskos sind Flüssigkeiten, die bei 20 °C eine dynamische Viskosität größer als 1000 mPas (Millipascalsekunde) aufweisen.

2.1.5 Schnelle und zuverlässige Erkennbarkeit

Eine Undichtheit des Tankbodens ist **schnell und zuverlässig erkennbar**, wenn

- die Zeit von der Entstehung einer Undichtheit bis zum Einleiten wirksamer Maßnahmen ausreicht, eine Verunreinigung der Gewässer zu verhindern

und

- das Lagermedium nach Austritt aus dem Tank (im Allgemeinen auf der Bodenbefestigung) sichtbar wird und dies durch organisatorische (Begehung) oder technische Maßnahmen (z. B. Standmessung in einem Tiefpunkt, messtechnische Überwachung des überstehenden Luft-raumes durch Gasspürgeräte) vom Betreiber erkannt wird oder
- das Lagermedium nach Austreten aus dem Tank im Überwachungsraum des Doppelbodens zurückgehalten wird, der auf seinen Inhalt kontrolliert wird, z. B. durch Messen des Drucks im Überwachungsraum, Schauglas, oder
- das ausgetretene Lagermedium durch andere Leckageerkennungssysteme unter dem Tank (z. B. Sensoren, Drainage mit Detektor) erkannt und angezeigt wird.

2.1.6 Nullprüfung

Eine **Nullprüfung** ist eine Aufnahme des Istzustandes bei bestehenden Anlagen; sie ist Grundlage zur Festlegung der Fristen der inneren Prüfung und Wanddickenmessung für den Weiterbetrieb bestehender Flachbodentanks.

Bei der Aufnahme des Istzustandes sind entsprechende Prüfungen aus der Vergangenheit heranzuziehen, wenn hierbei auch die Gefährdung durch Außenkorrosion berücksichtigt ist.

2.1.7 Wanddickenmessung

Bei der **Wanddickenmessung** im Randbereich und ggf. Sumpfbereich oder des gesamten Tankbodens sind die zu prüfenden Bereiche flächendeckend zu untersuchen. **Flächendeckend** bedeutet, dass eine Zustandsbeurteilung der gesamten zu beurteilenden Fläche durch den Sachverständigen erfolgt.

2.1.8 Schallemissionsprüfung

Eine **Schallemissionsprüfung** ist die Ermittlung und Beurteilung von Korrosionsaktivitäten am Tankboden und eine Leckageprüfung mittels Auswertung von Schallemissionen (siehe DIN EN 1330-9).

2.1.9 Abtrag

Abtrag ist der Materialverlust bei Betriebstemperatur durch Flächenkorrosion. Lokale Korrosionserscheinungen sind gesondert zu bewerten.

Der Abtrag kann reell, aus Werkstofftabellen oder aus Laboruntersuchungen bestimmt werden.

2.2 Abkürzungen

Abkürzung	Bezeichnung
DIN	Deutsches Institut für Normung
DWA (ehem. ATV-DVWK)	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
DVWK	Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V.
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
Muster-VAwS	Muster-Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe
TRbF	Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten
TRwS	Technische Regel wassergefährdender Stoffe
VwVwS	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen (Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe – VwVwS)
WHG	Wasserhaushaltsgesetz

2.3 Symbole

Kurzzeichen	Bezeichnung
A [cm]	Abstand zwischen Tank und Betonfundament
D [m]	Durchmesser
k_f [m/s]	Durchlässigkeitsbeiwert
Z [mm]	Wanddickenzuschlag

3 Aufstellungsarten von Flachbodentanks (Neuanlagen)

3.1 Aufstellungsarten

Aufstellungsarten von Flachbodentanks (Neuanlagen) sind in Bild 1 beispielhaft dargestellt.

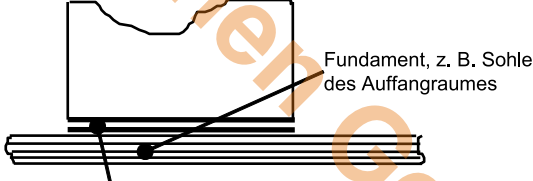
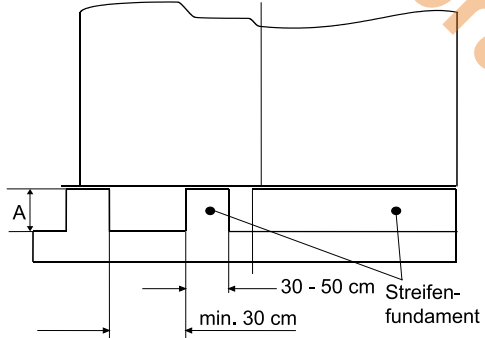
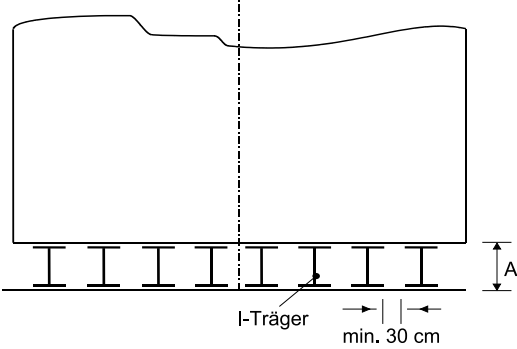
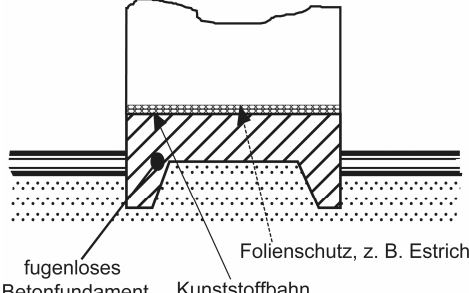
Aufstellungsarten von Flachbodentanks (Neuanlagen)	Aufstellungsart gemäß Abschnitt 3.2	schematische Darstellung
Doppelboden	3.2.1	 <p>Fundament, z. B. Sohle des Auffangraumes</p> <p>Zwischenraum überwacht, d. h. kontinuierliche Lecküberwachung beider Böden</p>
Streifenfundamente	3.2.2	 <p>30 - 50 cm</p> <p>min. 30 cm</p> <p>Streifenfundament</p>
Trägerrost/ I-Träger	3.2.3	 <p>I-Träger</p> <p>min. 30 cm</p>
Fugenloses Betonfundament mit zusätzlicher Sperrschicht (Kunststoffbahn oder -platte)	3.2.4	 <p>fugenloses Betonfundament</p> <p>Kunststoffbahn</p> <p>Folienschutz, z. B. Estrich</p>

Bild 1: Aufstellungsarten von Flachbodentanks (Neuanlagen)

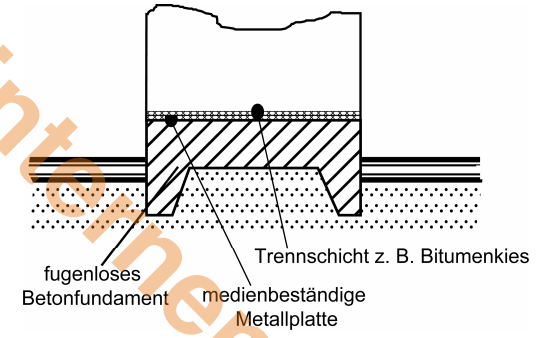
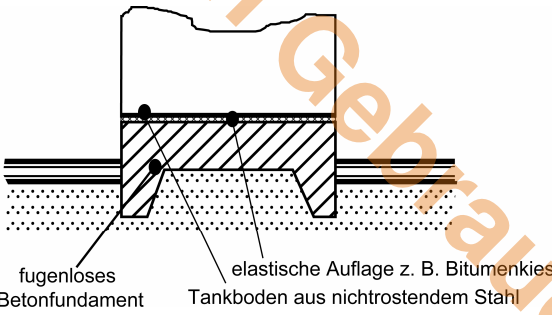
Aufstellungsarten von Flachbodentanks (Neuanlagen)	Aufstellungsart gemäß Abschnitt 3.2	schematische Darstellung
Fugenloses Betonfundament mit zusätzlicher Sperrschicht (Metallplatte aus nichtrostendem Stahl)	3.2.5	 <p>The diagram shows a cross-section of a tank base. It features a 'fugenloses Betonfundament' (seamless concrete foundation) at the bottom. Above it is a 'Trennschicht z. B. Bitumenkies' (separation layer, e.g., bitumen gravel). On top of the separation layer is a 'medienbeständige Metallplatte' (media-resistant metal plate). The tank floor is shown above the metal plate.</p>
Fugenloses Betonfundament ohne zusätzliche Sperrschicht, Tankboden aus nichtrostendem Stahl	3.2.6	 <p>The diagram shows a cross-section of a tank base. It features a 'fugenloses Betonfundament' (seamless concrete foundation) at the bottom. Above it is an 'elastische Auflage z. B. Bitumenkies' (elastic support, e.g., bitumen gravel). On top of the support layer is the 'Tankboden aus nichtrostendem Stahl' (tank floor made of stainless steel).</p>

Bild 1 (fortgesetzt)

3.2 Technische und organisatorische Maßnahmen

Die in den Abschnitten 3.1 und 3.2 beschriebenen Aufstellungsarten von Flachbodentanks gewährleisten eine schnelle und zuverlässige Erkennbarkeit von Undichtheiten im Bereich des Tankbodens.

Wird eine andere Aufstellungsart gewählt, ist die schnelle und zuverlässige Erkennbarkeit im Einzelfall nachzuweisen.

Für die Berechnung und Ausführung von Flachbodentanks wird z. B. auf DIN EN 14015 verwiesen.

Für alle Aufstellungsarten gilt:

Schutz gegen Außenkorrosion:

Die Randbereiche des Tankbodens sind gegen das Eindringen von Feuchtigkeit zu schützen, z. B. durch Schürzen.

Prüfungen:

Prüfungen werden entsprechend § 23 Muster-VAwS durch einen Sachverständigen gemäß § 22 Muster-VAwS durchgeführt.

Infrastrukturelle Maßnahmen am Flachbodentank:

Betriebliche Überwachung durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte oder Überwachung mittels arbeitstäglichlicher Kontrollgänge und Aufzeichnung der Abweichung vom bestimmungsgemäßen Betrieb.

3.2.1 Doppelboden

Beschreibung der Aufstellungsart:

- Tankinnenboden aus metallischen oder nichtmetallischen Werkstoffen,
- Zwischenraum,
- Tankaußenboden aus metallischen Werkstoffen,
- Zwischenschicht, falls erforderlich, z. B. Streifen aus dauerelastischem Material, zum Ausgleich von Unebenheiten,
- Fundament (z. B. Ringfundament, durchgehendes Fundament, Sohle des Auffangraumes).

Besonderheit bei Aufstellung auf Ringfundamenten:

Wenn bei einem Auffangraum die Anstauhöhe größer als die Sockelhöhe des Ringfundamentes ist, muss ein für die Dauer der Beanspruchung dichter Anschluss des Tankbodenrandes an das Fundament hergestellt werden. Die Dauer der Beanspruchung richtet sich nach den organisatorischen Maßnahmen und örtlichen Gegebenheiten (z. B. Standmessung in der Tanktasse, Alarm, Besetzung der Messwarte, Kontrollgänge, Werkfeuerwehr, Umpumpmöglichkeiten).

Überwachung der Bodendichtheit während des Betriebes:

Der Zwischenraum muss überwacht werden, d. h. kontinuierliche Lecküberwachung **beider** Böden z. B. durch Leckanzeiger oder durch Unterdruckmanometer mit Alarmierung in der Messwarte oder durch Unterdruckmanometer in Verbindung mit monatlicher Ablesung und Protokollierung oder Leckageüberwachung durch Sensorkabel in Verbindung mit einer diskontinuierlichen Vakuumüberprüfung mindestens im Zuge der wiederkehrenden Prüfung.

3.2.2 Streifenfundamente

Beschreibung der Aufstellungsart:

- Tankboden aus metallischen Werkstoffen,
- Zwischenschicht, falls erforderlich, z. B. Streifen aus dauerelastischem Material, zum Ausgleich von Unebenheiten,
- Streifenfundamente, um die Besichtigung des Tankbodens von außen zu ermöglichen,
- Abmessungen:
lichter Abstand mindestens 30 cm,

Abstand zwischen Tank und Betonfundament (A):

Bis 5 m Tankdurchmesser beträgt der Abstand mindestens 10 cm. Bei Tankdurchmessern > 5 m beträgt der Abstand 1/50 des Tankdurchmessers. Bei Einsatz von technischen Hilfsmitteln ist der Abstand im Einzelfall festzulegen. Das Gleiche gilt für die kleinere Kantenlänge bei rechteckigen Tanks (ermöglicht Beurteilung von außen).

- fugenloses Betonfundament gemäß Arbeitsblatt DWA-A 786 (TRwS 786) „Ausführung von Dichtflächen“.

3.2.3 Trägerrost/-Träger

Beschreibung der Aufstellungsart:

- Tankboden aus metallischen Werkstoffen,
- Zwischenschicht, falls erforderlich, z. B. Streifen aus dauerelastischem Material, zum Ausgleich von Unebenheiten,
- Trägerrost aus geeignetem Werkstoff; I-Profile oder andere geeignete Formen,
- Abmessungen:
lichter Abstand mindestens 30 cm,

Abstand zwischen Tank und Betonfundament (A):

Bis 5 m Tankdurchmesser beträgt der Abstand mindestens 10 cm. Bei Tankdurchmessern > 5 m beträgt der Abstand 1/50 des Tankdurchmessers. Bei Einsatz von technischen Hilfsmitteln ist der Abstand im Einzelfall festzulegen. Das Gleiche gilt für die kleinere Kantenlänge bei rechteckigen Tanks (ermöglicht Beurteilung von außen).

- fugenloses Betonfundament gemäß TRwS 786 „Ausführung von Dichtflächen“.

3.2.4 Fugenloses Betonfundament mit zusätzlicher Sperrschicht (Kunststoffbahn oder -platte)

Beschreibung der Aufstellungsart:

- Tankboden aus metallischen Werkstoffen,
- Auflage, falls erforderlich, z. B. Bitumenkies, dient zum Ausgleich von Unebenheiten des Fundaments und ggf. auch als Korrosionsschutz,
- Schutz der Sperrschicht, falls erforderlich, z. B. Estrich,
- Kunststoffbahn oder -platte als Sperrschicht mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis¹⁾.
- fugenloses, gegenüber der Sohle des Auffangraumes erhöhtes Betonfundament gemäß TRwS 786 „Ausführung von Dichtflächen“.

1) Nach Einbau der Sperrschicht und vor Aufstellung des Flachbodentanks ist eine Überprüfung des ordnungsgemäßen Einbaus der Sperrschicht durch den Sachverständigen durchzuführen.

3.2.5 Fugenloses Betonfundament mit zusätzlicher Sperrschicht (Metallplatte aus nichtrostendem Stahl)

Beschreibung der Aufstellungsart:

- Tankboden aus metallischen Werkstoffen,
- Trennschicht, z. B. Bitumenkies,
- medienbeständige Metallplatte aus nichtrostendem Stahl z. B. nach DIN EN 10088 als Sperrschicht gegen Bodenleckage²⁾,
- Auflage, falls erforderlich, z. B. Bitumenkies, dient zum Ausgleich von Unebenheiten des Fundaments,
- fugenloses, gegenüber der Sohle des Auffangraumes erhöhtes Betonfundament gemäß TRwS 786 „Ausführung von Dichtflächen“.

3.2.6 Fugenloses Betonfundament ohne zusätzliche Sperrschicht (Tankboden aus nichtrostendem Stahl)

Beschreibung der Aufstellungsart:

- Tankboden aus nichtrostendem Stahl³⁾,
- elastische Auflage, z. B. Bitumenkies: nur erforderlich bei Unebenheiten des Betonfundaments,
- fugenloses, gegenüber der Sohle des Auffangraumes erhöhtes Betonfundament gemäß TRwS 786 „Ausführung von Dichtflächen“.

2) Nach Einbau der Sperrschicht und vor Aufstellung des Flachbodentanks ist eine Überprüfung des ordnungsgemäßen Einbaus der Sperrschicht durch den Sachverständigen durchzuführen.

3) Gleichwertig ist eine Lösung, bei der der nichtrostende Einzelboden durch zwei metallische, unter dem Tank passiv gegen Korrosion geschützte Böden ersetzt wird, wobei der untere Boden an den Auffangraum angeschlossen ist.

4 Weiterbetrieb bestehender Flachbodentanks

Anforderungen an den Weiterbetrieb nehmen mit steigender Gruppen-Nummer zu). Nicht ausdrücklich beschriebene Systeme sind der Aufstellungsart zuzuordnen, der sie am ehesten entsprechen.

4.1 Aufstellungsarten

Aufstellungsarten von Flachbodentanks sind in Bild 2 beispielhaft dargestellt. Hierbei werden die einzelnen Aufstellungsarten aufgrund ähnlicher Anforderungen zu Gruppen zusammengefasst (die

Bei bestehenden Flachbodentanks der in Bild 2 aufgeführten Gruppen 1 bis 6 sind die Voraussetzungen für einen sicheren Betrieb gewährleistet, wenn ihre Aufstellungsart in Abhängigkeit vom Fundamenttyp spezielle, im Nachfolgenden näher beschriebene Bedingungen erfüllt.

Zusammenfassung einzelner Fundamenttypen	Aufstellungsart gemäß Abschnitt 4.2	Beschreibung der Aufstellungsart	schematische Darstellung
Gruppe 1	4.2.1	Streifenfundament	
	4.2.1	Trägerrost	
	4.2.1	Fundament mit Rinnen	
Gruppe 2	4.2.2.1	Blockfundament mit zusätzlicher Sperrschicht (Kunststoffbahn mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis)	

Bild 2: Aufstellungsarten von Flachbodentanks (bestehende Anlagen)

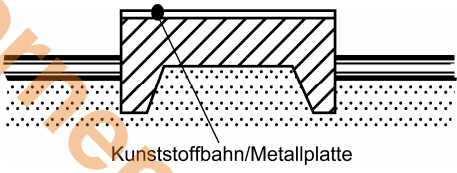
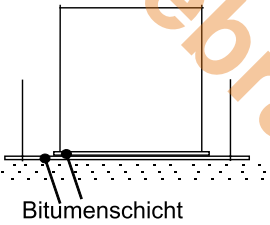
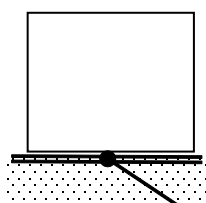
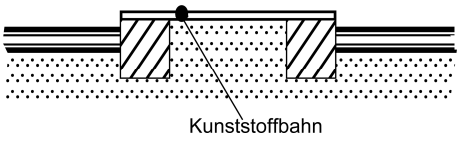
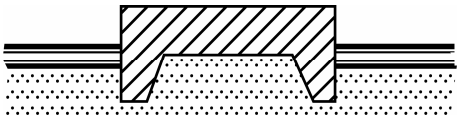
Zusammenfassung einzelner Fundamenttypen	Aufstellungsart gemäß Abschnitt 4.2	Beschreibung der Aufstellungsart	schematische Darstellung
	4.2.2.2	Blockfundament mit zusätzlicher Sperrschicht (Metallplatte, Kunststoffbahn ohne bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis)	 <p>Kunststoffbahn/Metallplatte</p>
	4.2.2.3	Tank in Tank	 <p>Bitumschicht</p>
	4.2.2.4	Doppelter Boden ohne kontinuierliche Überwachung	 <p>doppelter Boden ohne kontinuierliche Überwachung, z. B. mit Kontrollstützen im Doppelboden</p>
Gruppe 3	4.2.3	Ringfundament mit Kunststoffbahn (mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis)	 <p>Kunststoffbahn</p>
Gruppe 4	4.2.4.1	Durchgehendes Fundament, das Blockfundament besteht aus Stahlbeton.	

Bild 2 (fortgesetzt)


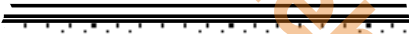
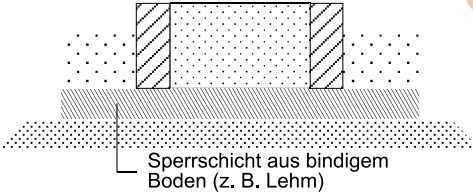
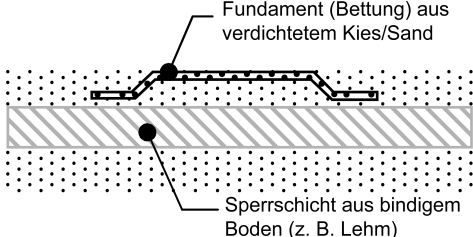
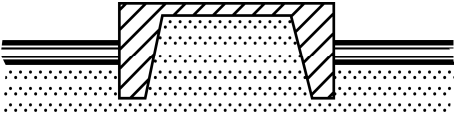
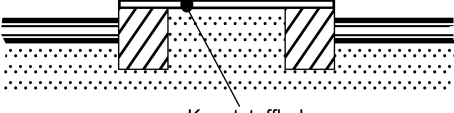
Zusammenfassung einzelner Fundamenttypen	Aufstellungsart gemäß Abschnitt 4.2	Beschreibung der Aufstellungsart	schematische Darstellung
	4.2.4.1	Fundament auf durchgehender Sohle des Auffangraumes, das Blockfundament aus Stahlbeton liegt auf einer durchgehenden Sohle des Auffangraumes auf.	
	4.2.4.1	Durchgehende Sohle des Auffangraumes, die durchgehende Sohle (Stahlbeton) des Auffangraumes dient auch als Fundament.	
	4.2.4.2	Ringfundament mit bindigem Boden als Sperrschicht	 <p>Sperrschicht aus bindigem Boden (z. B. Lehm)</p>
	4.2.4.2	Fundament (Bettung) auf verdichtetem Kies/Sand mit bindigem Boden als Sperrschicht	 <p>Fundament (Bettung) aus verdichtetem Kies/Sand</p> <p>Sperrschicht aus bindigem Boden (z. B. Lehm)</p>
Gruppe 5	4.2.5.1	Ringfundament mit Zerrplatte, das Ringfundament ist oben geschlossen unter Ausbildung einer Platte (Stahlbeton, Dicke ca. 15 cm)	
	4.2.5.2	Ringfundament mit Kunststoffbahn (ohne bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis)	 <p>Kunststoffbahn</p>

Bild 2 (fortgesetzt)

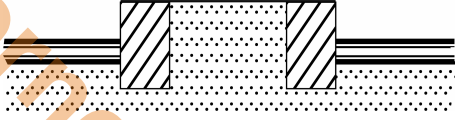

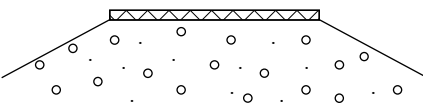
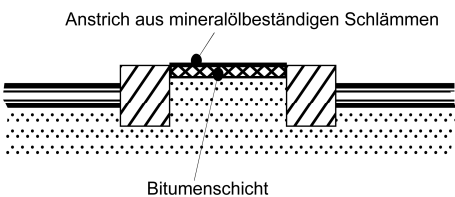
Zusammenfassung einzelner Fundamenttypen	Aufstellungsart gemäß Abschnitt 4.2	Beschreibung der Aufstellungsart	schematische Darstellung
Gruppe 6	4.2.6	Ringfundament, der Fundamentring kann in der Mitte einen Kern z. B. aus Sand enthalten	
	4.2.6	Ringfundament mit Estrich, der Kern ist mit einem Estrich abgedeckt	
	4.2.6	Fundament aus verdichtetem Sand mit Deckschicht aus Asphaltbeton	
	4.2.6	Mineralölbeständige Schlämme als Sperrschicht	

Bild 2 (fortgesetzt)

4.2 Weiterbetrieb bestehender Flachbodentanks mit Prüfungen

4.2.1 Gruppe 1 Bestehende Flachbodentanks auf Streifenfundamenten, Trägerrosten oder Fundamenten mit Rinnen

Für Tanks auf Streifenfundamenten, Trägerrosten oder Fundamenten mit Rinnen der Gruppe 1 sind die Voraussetzungen für einen sicheren Betrieb gewährleistet, wenn die folgenden Punkte erfüllt sind:

Anforderungen an das Fundament

Zur schnellen und zuverlässigen Erkennbarkeit der austretenden wassergefährdenden Flüssigkeiten erfüllt das bestehende Fundament folgende Anforderungen:

- die Qualität des Betons entspricht B 25 bzw. C20/25 oder mehr; dies wird belegt oder durch Entnahme eines Bohrkerns bzw. durch die Methode „Schmidt’scher Rückprallhammer“ geprüft,
- das Fundament hat eine Dicke von mindestens 20 cm und
- nach visueller Beurteilung weist das Fundament keine durchgehenden Risse auf.

Unter diesen Voraussetzungen ist eine Ermittlung der Eindringtiefen der Lagermedien nicht erforderlich. Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe, z. B. 1.1.1-Trichlorethan, Trichlorethylen, Tetrachlorethylen, Dichlormethan, sind ohne weitere Nachweise nicht zulässig.

Unter der Voraussetzung, dass der Bereich unterhalb des Tankbodens einsehbar ist, gilt der Abstand zwischen Tank und Fundament als noch ausreichend, wenn bei Tanks mit einem Durchmesser bis $D = 15$ m der Abstand mindestens 10 cm beträgt. Bei Tanks mit einem Durchmesser $D > 15$ m muss der Abstand mindestens $1/50$ des Tankdurchmessers betragen. Bei Einsatz von technischen Hilfsmitteln ist im Einzelfall zu entscheiden.

Prüfumfang

► Nullprüfung

Bei Abtragsraten $> 0,1$ mm/a ist eine Nullprüfung erforderlich. Der ordnungsgemäße Zustand des Tanks wird durch

- Prüfung gemäß TRwS 779, Abschnitt 7 (siehe Anhang A) und
- innere Prüfung

vom Sachverständigen überprüft. Eine Wanddickenmessung zur Bestimmung der Außenkorrosion ist nicht erforderlich.

► Wiederkehrende Prüfungen

Wiederkehrende Prüfungen werden gemäß § 23 Muster-VAwS vom Sachverständigen durchgeführt.

Beträgt der Abtrag $> 0,1$ mm/a, ist eine wiederkehrende innere Prüfung vom Sachverständigen durchzuführen. Die Frist für die wiederkehrende innere Prüfung richtet sich nach der aufgrund der statischen Berechnung erforderlichen Mindestwanddicke. In keinem Fall darf der Wert von 3 mm unterschritten werden. Die Abtragsrate darf nicht größer als 0,5 mm/a sein. Eine wiederkehrende Wanddickenmessung zur Bestimmung der Außenkorrosion ist nicht erforderlich. Bei Innenbeschichtungen entsprechend TRbF 401/402 bzw. mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis können die inneren Prüfungen entfallen, wenn eine wiederkehrende Prüfung nach 5 Jahren keine Mängel ergeben hat.

Bei eingeschränkter Nachprüfbarkeit des Zustandes des Auffangraumes unterhalb des Tankbodens sind innere Prüfungen analog der Gruppe 4 durchzuführen.

Infrastrukturelle Maßnahmen am Flachbodentank

Betriebliche Überwachung durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte oder Überwachung mittels arbeitstäglich kontrollierter Gänge und Aufzeichnung der Abweichung vom bestimmungsgemäßen Betrieb.

4.2.2 Gruppe 2

Für Tanks der Gruppe 2 sind die Voraussetzungen für einen sicheren Betrieb gewährleistet, wenn für die jeweilige Ausführungsart die nachfolgend aufgeführten Punkte erfüllt sind:

4.2.2.1 **Blockfundament mit zusätzlicher Sperrschicht (Kunststoffbahn mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis)**

Anforderungen an die Sperrschicht

Anforderungen an die Sperrschicht sind in dem bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis geregelt. Der Bericht über den ordnungsgemäßen Einbau der Sperrschicht liegt vor, ansonsten gilt Abschnitt 4.2.2.2.

Schutz gegen Außenkorrosion

Die Randbereiche des Tankbodens sind gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, z. B. durch Schürzen, zu schützen.

Prüfumfang

► Nullprüfung

Der ordnungsgemäße Zustand des Tanks wird durch

- Prüfung gemäß TRwS 779 Abschnitt 7 (siehe Anhang A)

und

- innere Prüfung

vom Sachverständigen überprüft. Eine Wanddickenmessung zur Bestimmung der Außenkorrosion ist nicht erforderlich.

► Wiederkehrende Prüfungen

Wiederkehrende Prüfungen werden gemäß § 23 Muster-VAwS vom Sachverständigen durchgeführt.

Beträgt der Abtrag $> 0,1 \text{ mm/a}$, ist eine wiederkehrende innere Prüfung vom Sachverständigen durchzuführen. Die Frist für die wiederkehrende innere Prüfung richtet sich nach der aufgrund der statischen Berechnung erforderlichen Mindestwanddicke. In keinem Fall darf der Wert von 3 mm unterschritten werden. Die Abtragsrate darf nicht größer als $0,5 \text{ mm/a}$ sein. Eine wiederkehrende Wanddickenmessung zur Bestimmung der Außenkorrosion ist nicht erforderlich. Bei Innenbeschichtungen entsprechend TRbF 401/402 bzw. mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis können die inneren Prüfungen entfallen, wenn eine wiederkehrende Prüfung nach 5 Jahren keine Mängel ergeben hat.

Infrastrukturelle Maßnahmen am Flachbodentank

Betriebliche Überwachung durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte oder Überwachung mittels arbeitstägliger Kontrollgänge und Aufzeichnung der Abweichung vom bestimmungsgemäßen Betrieb.

4.2.2.2 **Blockfundament mit zusätzlicher Sperrschicht (Metallplatte, Kunststoffbahn ohne bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis)**

Anforderungen an die Sperrschicht

Die Kunststoffbahn weist eine Mindestdicke von 0,8 mm auf.

Die Sperrschicht ist gegenüber dem Lagermedium beständig. Der Nachweis der Beständigkeit gegenüber dem Lagermedium ist durch einen Sachverständigen, ein unabhängiges Institut oder Labor geführt worden. Dabei kann der Sachverständige auf dokumentierte Prüfungsergebnisse fachkundiger Prüfstellen zurückgreifen.

Schutz gegen Außenkorrosion

Die Randbereiche des Tankbodens sind gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, z. B. durch Schürzen, zu schützen.

Anforderungen an das Fundament

Das bestehende Fundament erfüllt folgende Anforderungen:

- die Qualität des Betons entspricht B 25 bzw. C20/25 oder mehr; dies wird belegt oder durch Entnahme eines Bohrkerns bzw. durch die Methode „Schmidt'scher Rückprallhammer“ geprüft,
- das Fundament hat eine Dicke von mindestens 20 cm und
- nach visueller Beurteilung weist das Fundament im sichtbaren Bereich keine durchgehenden Risse auf.

Unter diesen Voraussetzungen ist eine Ermittlung der Eindringtiefen der Lagermedien nicht erforderlich. Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasser-

stoffe, z. B. 1.1.1-Trichlorethan, Trichlorethylen, Tetrachlorethylen, Dichlormethan, sind ohne weitere Nachweise nicht zulässig.

Prüfumfang

► Nullprüfung

Der ordnungsgemäße Zustand des Tanks wird durch

- Prüfung gemäß TRwS 779 Abschnitt 7 (siehe Anhang A),
- innere Prüfung und
- flächendeckende Wanddickenmessung des gesamten Tankbodens

vom Sachverständigen überprüft.

► Wiederkehrende Prüfungen

Wiederkehrende Prüfungen werden gemäß § 23 Muster-VAwS vom Sachverständigen durchgeführt.

Beträgt der Abtrag $> 0,1 \text{ mm/a}$, ist eine wiederkehrende innere Prüfung vom Sachverständigen durchzuführen. Die Frist für die wiederkehrende innere Prüfung richtet sich nach der aufgrund der statischen Berechnung erforderlichen Mindestwanddicke. In keinem Fall darf der Wert von 3 mm unterschritten werden. Die Abtragsrate darf nicht größer als $0,5 \text{ mm/a}$ sein. Eine wiederkehrende Wanddickenmessung zur Bestimmung der Außenkorrosion ist nicht erforderlich. Bei Innenbeschichtungen entsprechend TRbF 401/402 bzw. mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis können die inneren Prüfungen entfallen, wenn eine wiederkehrende Prüfung nach 5 Jahren keine Mängel ergeben hat.

Infrastrukturelle Maßnahmen am Flachbodentank

Betriebliche Überwachung durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte oder Überwachung mittels arbeitstäglichem Kontrollgänge und Aufzeichnung der Abweichung vom bestimmungsgemäßen Betrieb.

4.2.2.3 Tank in Tank

Schutz gegen Außenkorrosion

Der Boden des inneren Tanks ist auf seiner Unterseite ausreichend gegen Außenkorrosion geschützt, z. B. durch eine Bitumenschicht/bituminöses Mischgut.⁴⁾

Prüfumfang

► Nullprüfung

Der ordnungsgemäße Zustand des Tanks wird durch

- Prüfung gemäß TRwS 779 Abschnitt 7 (siehe Anhang A),
- innere Prüfung und
- flächendeckende Wanddickenmessung des gesamten Tankbodens

vom Sachverständigen überprüft.

► Wiederkehrende Prüfungen

Wiederkehrende Prüfungen werden gemäß § 23 Muster-VAwS vom Sachverständigen durchgeführt.

Beträgt der Abtrag $> 0,1 \text{ mm/a}$, ist eine wiederkehrende innere Prüfung vom Sachverständigen durchzuführen. Die Frist für die wiederkehrende innere Prüfung richtet sich nach der aufgrund der statischen Berechnung erforderlichen Mindestwanddicke. In keinem Fall darf der Wert von 3 mm unterschritten werden. Die Abtragsrate darf nicht größer als $0,5 \text{ mm/a}$ sein. Eine wiederkehrende Wanddickenmessung zur Bestimmung der Außenkorrosion ist nicht erforderlich. Bei Innenbeschichtungen entsprechend TRbF 401/402 bzw. mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis können die inneren Prüfungen entfallen, wenn eine wiederkehrende Prüfung nach 5 Jahren keine Mängel ergeben hat.

Infrastrukturelle Maßnahmen am Flachbodentank

Betriebliche Überwachung durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte oder Überwachung mittels arbeitstäglichem Kontrollgänge und Aufzeichnung der Abweichung vom bestimmungsgemäßen Betrieb.

4) Hinweis:

Die Randbereiche des Außentanks sind gegen das Eindringen von Feuchtigkeit z. B. durch Schürzen, zu schützen

4.2.2.4 *Doppelter Boden ohne kontinuierliche Überwachung*

Schutz gegen Außenkorrosion

Der äußere Tankboden ist auf seiner Unterseite ausreichend gegen Außenkorrosion geschützt, z. B. durch:

- eine Bitumenschicht/bituminöses Mischgut
- oder
- kathodischen Korrosionsschutz.

Die Randbereiche sind gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, z. B. durch Schürzen, zu schützen.

Prüfumfang

► Nullprüfung

Der ordnungsgemäße Zustand des Tanks wird durch

- Prüfung gemäß TRwS 779 Abschnitt 7 (siehe Anhang A)

und

- innere Prüfung

vom Sachverständigen überprüft.

► Wiederkehrende Prüfungen

Wiederkehrende Prüfungen werden gemäß § 23 Muster-VAwS vom Sachverständigen durchgeführt.

Beträgt der Abtrag $> 0,1$ mm/a, ist eine wiederkehrende innere Prüfung vom Sachverständigen durchzuführen. Die Frist für die wiederkehrende innere Prüfung richtet sich nach der aufgrund der statischen Berechnung erforderlichen Mindestwanddicke. In keinem Fall darf der Wert von 3 mm unterschritten werden. Die Abtragsrate darf nicht größer als 0,5 mm/a sein. Bei Innenbeschichtungen entsprechend TRbF 401/402 bzw. mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis können die inneren Prüfungen entfallen, wenn eine wiederkehrende Prüfung nach 5 Jahren keine Mängel ergeben hat.

Infrastrukturelle Maßnahmen am Flachbodentank

Betriebliche Überwachung durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte oder Überwachung mittels arbeitstäglichem Kontrollgänge und Aufzeichnung der Abweichung vom bestimmungsgemäßen Betrieb.

Überwachung der Bodendichtheit während des Betriebes

- monatliche Kontrollen (z. B. Kontrollstutzen)
- oder
- selbstüberwachende Systeme (z. B. Sensorkabel)

Besonderheit bei Aufstellung auf Ringfundamenten

Wenn bei einem Auffangraum die Anstauhöhe größer als die Sockelhöhe des Ringfundamentes ist, muss ein für die Dauer der Beanspruchung dichter Anschluss des Tankbodenrandes an das Fundament hergestellt werden. Die Dauer der Beanspruchung richtet sich nach den organisatorischen Maßnahmen und örtlichen Gegebenheiten (z. B. Standmessung in der Tanktasse, Alarm, Besetzung der Messwarte, Kontrollgänge, Werkfeuerwehr, Umpumpmöglichkeiten).

4.2.3 *Gruppe 3 Ringfundament mit Kunststoffbahn (mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis)*

Für Tanks der Gruppe 3 sind die Voraussetzungen für einen sicheren Betrieb gewährleistet, sofern die nachfolgend aufgeführten Punkte erfüllt sind:

Anforderungen an die Kunststoffbahn

Anforderungen an die Kunststoffbahn sind in dem bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis geregelt.

Der Bericht über den ordnungsgemäßen Einbau der Kunststoffbahn liegt vor, ansonsten gilt Abschnitt 4.2.5.2.

Schutz gegen Außenkorrosion

Die Randbereiche des Tankbodens sind gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, z. B. durch Schürzen, zu schützen.

Prüfumfang

► Nullprüfung

Der ordnungsgemäße Zustand des Tanks wird durch

- Prüfung gemäß TRwS 779 Abschnitt 7 (siehe Anhang A),

- innere Prüfung und
 - flächendeckende Wanddickenmessung des gesamten Tankbodens
- vom Sachverständigen überprüft.

► **Wiederkehrende Prüfungen**

Wiederkehrende Prüfungen werden gemäß § 23 Muster-VAwS vom Sachverständigen durchgeführt.

Wiederkehrende innere Prüfungen sind vom Sachverständigen entsprechend Tabelle 1 durchzuführen.

Zusätzlich richtet sich die Frist für die wiederkehrende innere Prüfung nach der aufgrund der statischen Berechnung erforderlichen Mindestwanddicke (der kleinere Wert gilt). In keinem Fall darf der Wert von 3 mm unterschritten werden. Die Abtragsrate darf nicht größer als 0,5 mm/a sein.

Bei Innenbeschichtungen entsprechend TRbF 401/402 bzw. mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis können die inneren Prüfungen entfallen, wenn eine wiederkehrende Prüfung nach 5 Jahren keine Mängel ergeben hat. Eine wiederkehrende Wanddickenmessung zur Bestimmung der Außenkorrosion ist nicht erforderlich.

Die Ergebnisse regelmäßiger Schallemissionsprüfungen können als zusätzliche Erkenntnisquelle für die Bewertung des Tankzustandes herangezogen werden.

Infrastrukturelle Maßnahmen am Flachbodentank

Betriebliche Überwachung durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte oder Überwachung mittels arbeitstäglichem Kontrollgänge und Aufzeichnung der Abweichung vom bestimmungsgemäßen Betrieb.

4.2.4 Gruppe 4

4.2.4.1 Durchgehendes Fundament, Fundament auf durchgehender Sohle des Auffangraumes oder durchgehende Sohle des Auffangraumes

Für Tanks aus metallischem Werkstoff auf durchgehenden Betonfundamenten der Systeme „Durchgehendes Fundament“, „Fundament auf durchgehender Sohle des Auffangraumes“ oder „Durchgehende Sohle des Auffangraumes“ sind die Voraussetzungen für einen sicheren Betrieb gewährleistet, wenn die folgenden Punkte erfüllt sind:

Anforderungen an das Fundament

Das bestehende Fundament erfüllt folgende Anforderungen:

- die Qualität des Betons entspricht B 25 bzw. C 20/25 oder mehr; dies wird belegt oder durch Entnahme eines Bohrkerns bzw. durch die Methode „Schmid’scher Rückprallhammer“ geprüft,
- das Fundament hat eine Dicke von mindestens 20 cm und
- nach visueller Beurteilung weist das Fundament im sichtbaren Bereich keine durchgehenden Risse auf.

Unter diesen Voraussetzungen ist eine Ermittlung der Eindringtiefen der Lagermedien nicht erforderlich. Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe, z. B. 1.1.1-Trichlorethan, Trichlorethylen, Tetrachlorethylen, Dichlormethan, sind ohne weitere Nachweise nicht zulässig.

Tabelle 1: Wiederkehrende Fristen in Jahren für die innere Prüfung von Flachbodentanks der Gruppe 3

wiederkehrende innere Prüfung					
Abtrag < 0,01 mm/a hochviskos	Abtrag < 0,01 mm/a nicht hochviskos	Abtrag ≤ 0,1 mm/a hochviskos	Abtrag ≤ 0,1 mm/a nicht hochviskos	Abtrag > 0,1 mm/a hochviskos	Abtrag > 0,1 mm/a nicht hochviskos
Prüfung nicht erforderlich	Prüfung nicht erforderlich	15	10	5	5

Schutz gegen Außenkorrosion

Der Tankboden ist auf seiner Unterseite ausreichend gegen Außenkorrosion geschützt, z. B. durch:

- eine Bitumenschicht/bituminöses Mischgut

oder

- kathodischen Korrosionsschutz.

Die Randbereiche des Tankbodens sind gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, z. B. durch Schürzen, zu schützen.

Prüfumfang

► **Nullprüfung**

Der ordnungsgemäße Zustand des Tanks wird durch

- Prüfung gemäß TRwS 779 Abschnitt 7 (siehe Anhang A),
- innere Prüfung und
- flächendeckende Wanddickenmessung des gesamten Tankbodens

vom Sachverständigen überprüft.

► **Wiederkehrende Prüfungen**

Wiederkehrende Prüfungen werden gemäß § 23 Muster-VAwS vom Sachverständigen durchgeführt.

Wiederkehrende innere Prüfungen sind vom Sachverständigen entsprechend Tabelle 2 durchzuführen.

Eine erste wiederkehrende Wanddickenmessung im Randbereich und ggf. Sumpfbereich des Tankbodens ist nach 10 Jahren durchzuführen. Wenn die Nullprüfung ergeben hat, dass eine kürzere Prüffrist notwendig ist, gilt diese. Alle folgenden Wanddickenmessungen sind in Korrelation mit den

Fristen für die inneren Prüfungen festzulegen. Die Frist kann hierbei auf max. 20 Jahre verlängert werden (max. Prüffrist, wenn vorausgegangene Prüfungen keine Verkürzung der Prüffrist erforderlich machen).

Zusätzlich richtet sich die Frist für die wiederkehrende innere Prüfung nach der aufgrund der statischen Berechnung erforderlichen Mindestwanddicke (der kleinere Wert gilt). In keinem Fall darf der Wert von 3 mm unterschritten werden. Die Abtragsrate darf nicht größer als 0,5 mm/a sein.

Die Ergebnisse regelmäßiger Schallemissionsprüfungen können als zusätzliche Erkenntnisquelle für die Bewertung des Tankzustandes herangezogen werden.

Besonderheiten

Bei Behältern aus nichtrostendem Stahl entfallen die Korrosionsschutzschicht und die wiederkehrende Wanddickenmessung zur Bestimmung der Außenkorrosion.

Bei Innenbeschichtungen entsprechend TRbF 401/402 bzw. mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis gelten für die innere Prüfung die Prüffristen der Spalte „Abtrag < 0,01 mm/a“, wenn eine wiederkehrende Prüfung nach 5 Jahren keine Mängel ergeben hat.

Bei Abtragsraten ≤ 0,1 mm/a und einem Wanddickenzuschlag von Z ≥ 1 mm über dem nach DIN 4119 erforderlichen Wert sind die Prüffristen für die innere Prüfung der korrespondierenden Spalte mit dem nächstniedrigeren Abtrag zu übernehmen.

Tabelle 2: Wiederkehrende Fristen in Jahren für die innere Prüfung von Flachbodentanks der Gruppe 4

wiederkehrende innere Prüfung					
Abtrag < 0,01 mm/a hochviskos	Abtrag < 0,01 mm/a nicht hochviskos	Abtrag ≤ 0,1 mm/a hochviskos	Abtrag ≤ 0,1 mm/a nicht hochviskos	Abtrag > 0,1 mm/a hochviskos	Abtrag > 0,1 mm/a nicht hochviskos
10* / 20**	10* / 15**	10* / 15**	10* / 10**	5* / 5**	5* / 5**
* Erste wiederkehrende innere Prüfung. Wenn die Nullprüfung ergeben hat, dass eine kürzere Prüffrist notwendig ist, gilt diese. ** Max. Prüffrist bei weiteren wiederkehrenden inneren Prüfungen, wenn vorausgegangene Prüfungen keine Verkürzung der Prüffrist erforderlich machen.					

Infrastrukturelle Maßnahmen am Flachbodentank

Betriebliche Überwachung durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte oder Überwachung mittels arbeitstäglichlicher Kontrollgänge und Aufzeichnung der Abweichung vom bestimmungsgemäßen Betrieb.

4.2.4.2 Fundament mit bindigem Boden als Sperrschicht

Für Tanks auf Ringfundamenten oder auf Fundamenten aus verdichtetem Kies/Sand mit bindigem Boden als Sperrschicht sind die Voraussetzungen für einen sicheren Betrieb gewährleistet, sofern die folgenden Punkte erfüllt sind:

Anforderungen an den bindigen Boden

Der bindige Boden muss in einer mindestens 30 cm starken Schicht aus schwer durchlässigem Boden so eingebaut sein, dass die ausgelaufene Flüssigkeit innerhalb von 3 Tagen nicht tiefer als 20 cm eindringen kann (erforderlicher Durchlässigkeitsbeiwert für die Erdstoffe einer Dichtungsschicht $k_f < 1 \times 10^{-8}$ m/s). Bei bindigen Böden mit kleinerem Durchlässigkeitswert kann eine geringere Schichtdicke zugelassen werden, wenn die nicht kontaminierte Schichtdicke mindestens 10 cm beträgt.

Die ausreichende Dichtheit muss im Einzelfall durch ein Bodengutachten nachgewiesen sein.

Schutz gegen Außenkorrosion

Der Tankboden ist auf seiner Unterseite ausreichend gegen Außenkorrosion geschützt, z. B. durch:

- eine Bitumenschicht/bituminöses Mischgut
- oder
- kathodischen Korrosionsschutz.

Die Randbereiche des Tankbodens sind gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, z. B. durch Schürzen, zu schützen.

Prüfumfang

► Nullprüfung

Der ordnungsgemäße Zustand des Tanks wird durch

- Prüfung gemäß TRwS 779, Abschnitt 7 (siehe Anhang A),

- innere Prüfung

und

- flächendeckende Wanddickenmessung des gesamten Tankbodens vom Sachverständigen überprüft.

► Wiederkehrende Prüfungen

Wiederkehrende Prüfungen werden gemäß § 23 Muster-VAwS vom Sachverständigen durchgeführt.

Wiederkehrende innere Prüfungen sind vom Sachverständigen entsprechend Tabelle 2 durchzuführen.

Eine erste wiederkehrende Wanddickenmessung im Randbereich und ggf. Sumpfbereich des Tankbodens ist nach 10 Jahren durchzuführen. Wenn die Nullprüfung ergeben hat, dass eine kürzere Prüffrist notwendig ist, gilt diese. Alle folgenden Wanddickenmessungen sind in Korrelation mit den Fristen für die inneren Prüfungen festzulegen. Die Frist kann hierbei auf max. 20 Jahre verlängert werden (max. Prüffrist, wenn vorausgegangene Prüfungen keine Verkürzung der Prüffrist erforderlich machen).

Zusätzlich richtet sich die Frist für die wiederkehrende innere Prüfung nach der aufgrund der statischen Berechnung erforderlichen Mindestwanddicke (der kleinere Wert gilt). In keinem Fall darf der Wert von 3 mm unterschritten werden. Die Abtragsrate darf nicht größer als 0,5 mm/a sein.

Die Ergebnisse regelmäßiger Schallemissionsprüfungen können als zusätzliche Erkenntnisquelle für die Bewertung des Tankzustandes herangezogen werden.

Besonderheiten

Bei Behältern aus nichtrostendem Stahl entfallen die Korrosionsschutzschicht und die wiederkehrende Wanddickenmessung zur Bestimmung der Außenkorrosion.

Bei Innenbeschichtungen entsprechend TRbF 401/402 bzw. mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis gelten für die innere Prüfung die Prüffristen der Spalte „Abtrag < 0,01 mm/a“, wenn eine wiederkehrende Prüfung nach 5 Jahren keine Mängel ergeben hat.

Bei Abtragsraten $\leq 0,1$ mm/a und einem Wanddickenzuschlag von $Z \geq 1$ mm über dem nach DIN 4119

erforderlichen Wert sind die Prüf Fristen für die innere Prüfung der korrespondierenden Spalte mit dem nächstniedrigeren Abtrag zu übernehmen.

Infrastrukturelle Maßnahmen am Flachbodentank

Betriebliche Überwachung durch selbsttätige Störmeldeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte oder Überwachung mittels arbeitstäglich kontrollierter Gänge und Aufzeichnung der Abweichung vom bestimmungsgemäßen Betrieb.

Des Weiteren ist ein Kontrollrohr über dem bindigen Boden erforderlich (z. B. Pegelrohr bis auf den bindigen Boden oder horizontale Drainage), um Leckagen rechtzeitig zu erkennen (Ausnahme: hochviskose Flüssigkeiten).

4.2.5 Gruppe 5

Für Tanks der Gruppe 5 sind die Voraussetzungen für einen sicheren Betrieb gewährleistet, wenn für die jeweilige Ausführungsart die folgenden Punkte erfüllt sind:

4.2.5.1 Ringfundament mit Zerrplatte

Anforderungen an die Zerrplatte

Die Zerrplatte besteht aus Stahlbeton mindestens der Güte B 25 bzw. C 20/25, deren Dicke ca. 15 cm nicht unterschreitet. Die Zerrplatte ist gegenüber dem Lagermedium beständig.

Schutz gegen Außenkorrosion

Der Tankboden ist auf seiner Unterseite ausreichend gegen Außenkorrosion geschützt, z. B. durch:

- eine Bitumschicht/bituminöses Mischgut
oder
- kathodischen Korrosionsschutz.

Die Randbereiche des Tankbodens sind gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, z. B. durch Schürzen, zu schützen.

Prüfumfang

► Nullprüfung

Der ordnungsgemäße Zustand des Tanks wird durch

- Prüfung gemäß TRwS 779, Abschnitt 7 (siehe Anhang A),
- innere Prüfung und
- flächendeckende Wanddickenmessung des gesamten Tankbodens

vom Sachverständigen überprüft.

► Wiederkehrende Prüfungen

Wiederkehrende Prüfungen werden gemäß § 23 Muster-VAwS vom Sachverständigen durchgeführt.

Wiederkehrende innere Prüfungen sind vom Sachverständigen entsprechend Tabelle 3 durchzuführen.

Eine erste wiederkehrende flächendeckende Wanddickenmessung des gesamten Tankbodens ist nach 10 Jahren durchzuführen. Wenn die Nullprüfung ergeben hat, dass eine kürzere Prüf Frist notwendig ist, gilt diese. Alle folgenden Wanddickenmessungen sind in Korrelation mit den Fristen für die inneren Prüfungen festzulegen. Die Frist kann hierbei auf max. 15 Jahre verlängert werden (max. Prüf Frist, wenn vorausgegangene Prüfungen keine Verkürzung der Prüf Frist erforderlich machen).

Zusätzlich richtet sich die Frist für die wiederkehrende innere Prüfung nach der aufgrund der statischen Berechnung erforderlichen Mindestwanddicke (der kleinere Wert gilt). In keinem Fall darf der Wert von 3 mm unterschritten werden. Die Abtragsrate darf nicht größer als 0,5 mm/a sein.

Die Ergebnisse regelmäßiger Schallemissionsprüfungen können als zusätzliche Erkenntnisquelle für die Bewertung des Tankzustandes herangezogen werden.

Besonderheiten

Bei Behältern aus nichtrostendem Stahl entfällt die wiederkehrende Wanddickenmessung zur Bestimmung der Außenkorrosion.

Bei Innenbeschichtungen entsprechend TRbF 401/402 bzw. mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis gelten für die innere Prüfung die Prüf Fristen der Spalte „Abtrag < 0,01 mm/a“, wenn

eine wiederkehrende Prüfung nach 5 Jahren keine Mängel ergeben hat.

Bei Abtragsraten $\leq 0,1$ mm/a und einem Wanddickenzuschlag von $Z \geq 1$ mm über dem nach DIN 4119 erforderlichen Wert sind die Prüffristen für die innere Prüfung der korrespondierenden Spalte mit dem nächstniedrigeren Abtrag zu übernehmen.

Infrastrukturelle Maßnahmen am Flachbodentank

Betriebliche Überwachung durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte oder Überwachung mittels arbeitstäglichem Kontrollgänge und Aufzeichnung der Abweichung vom bestimmungsgemäßen Betrieb.

Ausnahme

Wenn bei einem Auffangraum die Anstauhöhe größer als die Sockelhöhe des Fundamentes ist, gelten die Anforderungen des Abschnittes 4.2.6.

4.2.5.2 Ringfundament mit Kunststoffbahn (ohne bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis)

Anforderungen an die Kunststoffbahn

Die Kunststoffbahn weist eine Mindestdicke von 0,8 mm auf.

Die Kunststoffbahn ist gegenüber dem Lagermedium beständig. Der Nachweis der Beständigkeit gegenüber dem Lagermedium ist durch einen Sachverständigen, ein unabhängiges Institut oder Labor geführt worden. Dabei kann der Sachverständige

auf dokumentierte Prüfungsergebnisse fachkundiger Prüfstellen zurückgreifen.

Schutz gegen Außenkorrosion

Die Randbereiche des Tankbodens sind gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, z. B. durch Schürzen, zu schützen.

Prüfumfang

► **Nullprüfung**

Der ordnungsgemäße Zustand des Tanks wird durch

- Prüfung gemäß TRwS 779, Abschnitt 7 (siehe Anhang A),
- innere Prüfung und
- flächendeckende Wanddickenmessung des gesamten Tankbodens

vom Sachverständigen überprüft.

► **Wiederkehrende Prüfungen**

Wiederkehrende Prüfungen werden gemäß § 23 Muster-VAwS vom Sachverständigen durchgeführt.

Wiederkehrende innere Prüfungen sind vom Sachverständigen entsprechend Tabelle 3 durchzuführen.

Eine erste wiederkehrende flächendeckende Wanddickenmessung des gesamten Tankbodens ist nach 10 Jahren durchzuführen. Wenn die Nullprüfung ergeben hat, dass eine kürzere Prüffrist notwendig ist, gilt diese. Alle folgenden Wanddickenmessungen sind in Korrelation mit den Fristen für die innere Prüfungen festzulegen. Die Frist kann hierbei auf max. 15 Jahre verlängert werden (max. Prüffrist, wenn vorausgegangene Prüfungen keine Verkürzung der Prüffrist erforderlich machen).

Tabelle 3: Wiederkehrende Fristen in Jahren für die innere Prüfung von Flachbodentanks der Gruppe 5

wiederkehrende innere Prüfung					
Abtrag < 0,01 mm/a hochviskos	Abtrag < 0,01 mm/a nicht hochviskos	Abtrag $\leq 0,1$ mm/a hochviskos	Abtrag $\leq 0,1$ mm/a nicht hochviskos	Abtrag > 0,1 mm/a hochviskos	Abtrag > 0,1 mm/a nicht hochviskos
10* / 15**	10* / 10**	10* / 10**	5* / 5**	5* / 5**	5* / 5**
* Erste wiederkehrende innere Prüfung. Wenn die Nullprüfung ergeben hat, dass eine kürzere Prüffrist notwendig ist, gilt diese. ** Max. Prüffrist bei weiteren wiederkehrenden inneren Prüfungen, wenn vorausgegangene Prüfungen keine Verkürzung der Prüffrist erforderlich machen.					

Zusätzlich richtet sich die Frist für die wiederkehrende innere Prüfung nach der aufgrund der statischen Berechnung erforderlichen Mindestwanddicke (der kleinere Wert gilt). In keinem Fall darf der Wert von 3 mm unterschritten werden. Die Abtragsrate darf nicht größer als 0,5 mm/a sein.

Die Ergebnisse regelmäßiger Schallemissionsprüfungen können als zusätzliche Erkenntnisquelle für die Bewertung des Tankzustandes herangezogen werden.

Besonderheiten

Bei Behältern aus nichtrostendem Stahl entfällt die wiederkehrende Wanddickenmessung zur Bestimmung der Außenkorrosion.

Bei Innenbeschichtungen entsprechend TRbF 401/402 bzw. mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis gelten für die innere Prüfung die Prüffristen der Spalte „Abtrag < 0,01 mm/a“, wenn eine wiederkehrende Prüfung nach 5 Jahren keine Mängel ergeben hat.

Bei Abtragsraten $\leq 0,1$ mm/a und einem Wanddickenzuschlag von $Z \geq 1$ mm über dem nach DIN 4119 erforderlichen Wert sind die Prüffristen für die innere Prüfung der korrespondierenden Spalte mit dem nächstniedrigeren Abtrag zu übernehmen.

Infrastrukturelle Maßnahmen am Flachbodentank

Betriebliche Überwachung durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte oder Überwachung mittels arbeitstäglichem Kontrollgänge und Aufzeichnung der Abweichung vom bestimmungsgemäßen Betrieb.

4.2.6 Gruppe 6

Für Tanks aus metallischem Werkstoff auf Fundamenten der Gruppe 6 sind die Voraussetzungen für einen sicheren Weiterbetrieb auf Basis einer erweiterten Nullprüfung nachzuweisen. Diese ist von einem Sachverständigen nach § 22 Muster-VAwS durchzuführen. Dabei kann dieser auf Leistungen Dritter zurückgreifen. Die Durchführung der Wanddickenmessungen des Behälterbodens ist vom Sachverständigen zu überwachen.

Über das Ergebnis der erweiterten Nullprüfung ist ein Gutachten zu fertigen.

Schutz gegen Außenkorrosion

Der Tankboden ist auf seiner Unterseite ausreichend gegen Außenkorrosion geschützt, z. B. durch:

- eine Bitumenschicht/bituminöses Mischgut oder
- kathodischen Korrosionsschutz.

Die Randbereiche des Tankbodens sind gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, z. B. durch Schürzen, zu schützen.

Prüfumfang

► Nullprüfung

Im Rahmen der Nullprüfung sind folgende Punkte für die Beurteilung zu berücksichtigen und im Gutachten darzustellen:

- Standortbedingungen,
- Aufstellungsbedingungen,
- bisheriger Behälterbetrieb (historische Recherche),
- Ist-Zustand des Behälters, Beurteilung durch innere Prüfung einschließlich flächendeckender Wanddickenmessung des gesamten Tankbodens,
- Korrosionsschutz/Korrosionsverhalten/Korrosionsprognose,
- Erfordernis von Reparaturmaßnahmen,
- Maßnahmen zur Erhöhung der Anlagensicherheit (z. B. Leckageerkennungsmaßnahmen),
- Frist bis zur nächsten inneren Prüfung und bis zur nächsten Wanddickenmessung des Tankbodens, sofern von Tabelle 4 bzw. den nachstehenden Vorgaben für die Wanddickenmessung abgewichen wird.

► Wiederkehrende Prüfungen

Wiederkehrende Prüfungen werden gemäß § 23 Muster-VAwS vom Sachverständigen durchgeführt.

Wiederkehrende innere Prüfungen sind vom Sachverständigen entsprechend Tabelle 4 durchzuführen.

Eine erste wiederkehrende flächendeckende Wanddickenmessung des gesamten Tankbodens ist nach 10 Jahren durchzuführen. Wenn die Nullprüfung ergeben hat, dass eine kürzere Prüffrist notwendig

ist, gilt diese. Alle folgenden Wanddickenmessungen sind in Korrelation mit den Fristen für die inneren Prüfungen festzulegen. Die Frist kann hierbei auf max. 15 Jahre verlängert werden (max. Prüffrist, wenn vorausgegangene Prüfungen keine Verkürzung der Prüffrist erforderlich machen).

Zusätzlich richtet sich die Frist für die wiederkehrende innere Prüfung nach der aufgrund der statischen Berechnung erforderlichen Mindestwanddicke (der kleinere Wert gilt). In keinem Fall darf der Wert von 3 mm unterschritten werden. Die Abtragsrate darf nicht größer als 0,5 mm/a sein.

Die Ergebnisse regelmäßiger Schallemissionsprüfungen können als zusätzliche Erkenntnisquelle für die Bewertung des Tankzustandes herangezogen werden.

Besonderheiten

Bei Behältern aus nichtrostendem Stahl entfällt die wiederkehrende Wanddickenmessung zur Bestimmung der Außenkorrosion.

Bei Innenbeschichtungen entsprechend TRbF 401/402 bzw. mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis gelten für die innere Prüfung die Prüffristen der Spalte „Abtrag $\leq 0,01$ mm/a“, wenn eine wiederkehrende Prüfung nach 5 Jahren keine Mängel ergeben hat.

Bei Abtragsraten $\leq 0,1$ mm/a und einem Wanddickenzuschlag von $Z \geq 1$ mm über dem nach DIN 4119 erforderlichen Wert sind die Prüffristen für die innere Prüfung der korrespondierenden Spalte mit dem nächstniedrigeren Abtrag zu übernehmen.

Infrastrukturelle Maßnahmen am Flachbodentank

Betriebliche Überwachung durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte oder Überwachung mittels arbeitstäglicher Kontrollgänge und Aufzeichnung der Abweichung vom bestimmungsgemäßen Betrieb.

Maßnahmen zur Leckageerkennung

Bei nichthochviskosen Stoffen ist eine der folgenden beispielhaft aufgeführten Leckageerkennungsmaßnahmen (abhängig vom Standort und Lagermedium) erforderlich:

- Füllstandsmessung z. B. mittels Radar,
- Grundwasserbrunnen im Abstrom,
- gezielte Grundwasserabsenkung,
- Dränage mit geeigneter Überwachung (z. B. Gasspürgeräte, Sensorkabel),
- Unterschichten mit schwerer Phase oder
- sonstige mit der Behörde abzustimmende geeignete Verfahren.

4.3 Besonderheiten

4.3.1 Lagerung von Schmelzen

Bei Lagerung von Schmelzen entfallen die Nullprüfung und die wiederkehrende innere Prüfung sowie die wiederkehrende Wanddickenmessung zur Bestimmung der Außenkorrosion.

Schweres Heizöl ist wie eine Schmelze zu behandeln.

Tabelle 4: Wiederkehrende Fristen in Jahren für die innere Prüfung von Flachbodentanks der Gruppe 6

wiederkehrende innere Prüfung					
Abtrag < 0,01 mm/a hochviskos	Abtrag < 0,01 mm/a nicht hochviskos	Abtrag $\leq 0,1$ mm/a hochviskos	Abtrag $\leq 0,1$ mm/a nicht hochviskos	Abtrag > 0,1 mm/a hochviskos	Abtrag > 0,1 mm/a nicht hochviskos
10* / 15**	10* / 10**	10* / 10**	5* / 5**	5* / 5**	5* / 5**
* Erste wiederkehrende innere Prüfung. Wenn die Nullprüfung ergeben hat, dass eine kürzere Prüffrist notwendig ist, gilt diese. ** Max. Prüffrist bei weiteren wiederkehrenden inneren Prüfungen, wenn vorausgegangene Prüfungen keine Verkürzung der Prüffrist erforderlich machen.					

4.3.2 Produktwechsel

Bei einem Produktwechsel muss zur Bestimmung des Abtrages bzw. zur Feststellung der Beständigkeit bei Innenbeschichtungen das neue Produkt zu Grunde gelegt werden. Die Auswirkungen eines Produktwechsels sind im Einvernehmen mit dem Sachverständigen festzustellen. Dieses ist bei unkritischen Produktwechseln nicht erforderlich, z. B. wenn der Wechsel bei unbeschichteten Tanks von einem Stoff mit korrosiven Eigenschaften zu einem mit weniger korrosiven Eigenschaften erfolgt.

4.4 Weiterbetrieb bestehender Tanks nach Umrüstmaßnahmen

4.4.1 Sperrschicht zwischen Tank und Fundament

Tanks auf **durchgehendem Betonfundament** der Gruppe 4 können mit einer Sperrschicht zwischen Tank und Fundament nachgerüstet werden, wenn die folgenden Punkte erfüllt sind:

Anforderungen an die Sperrschicht

Die Sperrschicht besteht aus Kunststoff oder Metall.

Die Beständigkeit der Sperrschicht wird nachgewiesen.

Prüfumfang

► Nullprüfung

Nach Umsetzen des Tanks ist eine Prüfung gemäß TRwS 779, Abschnitt 7 (siehe Anhang A) und eine innere Prüfung durch den Sachverständigen erforderlich. Hierbei ist insbesondere der ordnungsgemäße Zustand des Tanks nach Umsetzen zu überprüfen.

► Wiederkehrende Prüfungen

Wiederkehrende Prüfungen werden gemäß § 23 Muster-VAwS vom Sachverständigen durchgeführt.

Eine Wanddickenmessung zur Bestimmung der Außenkorrosion ist nicht erforderlich.

Infrastrukturelle Maßnahmen am Flachbodentank

Betriebliche Überwachung durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte oder Überwachung mittels arbeitstägl. Kontrollgänge und Aufzeichnung der Abweichung vom bestimmungsgemäßen Betrieb.

4.4.2 Streifenfundament, Trägerrost

Tanks auf durchgehendem Betonfundament der Gruppe 4 können mit massiven Streifenfundamenten aus Beton oder mit einem Trägerrost nach Abschnitt 3 nachgerüstet werden. Ein statischer Nachweis ist erforderlich. Das bestehende Fundament muss folgende Anforderungen erfüllen:

- die Qualität des Betons entspricht B 25 bzw. C 20/25 oder mehr; dies wird belegt oder durch Entnahme eines Bohrkerns bzw. durch die Methode „Schmidt'scher Rückprallhammer“ geprüft,
- das Fundament hat eine Dicke von mindestens 20 cm und
- nach visueller Beurteilung weist das Fundament keine durchgehenden Risse auf.

Die Einsehbarkeit zwischen Tank und Fundament muss entsprechend Abschnitt 3 gegeben sein.

4.4.3 Doppelboden

Tanks auf durchgehendem Fundament oder Ringfundament aller Gruppen können mit einem Doppelboden nach Abschnitt 3 nachgerüstet werden, dessen Zwischenraum kontinuierlich lecküberwacht wird.

Wenn bei einem Auffangraum die Anstauhöhe größer als die Sockelhöhe des Ringfundamentes ist, muss ein für die Dauer der Beanspruchung dichter Anschluss des Tankbodenrandes an das Fundament hergestellt werden. Die Dauer der Beanspruchung richtet sich nach den organisatorischen Maßnahmen und örtlichen Gegebenheiten (z. B. Standmessung in der Tanktasse, Alarm, Besetzung der Messwarte, Kontrollgänge, Werkfeuerwehr, Umpumpmöglichkeiten).

Literatur

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen (Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe – VwVwS) vom 17.5.1999, zuletzt geändert 27. Juli 2005

ATV-DVWK-A 400 (Juli 2000): Grundsätze für die Erarbeitung des ATV-DVWK-Regelwerkes

DWA-A 779 (April 2006): Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) – Allgemeine Technische Regelungen

DWA-A 786 (Oktober 2005): Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) – Ausführung von Dichtflächen

DIN 4119-1 (Juni 1979): Oberirdische zylindrische Flachboden – Tankbauwerke aus metallischen Werkstoffen – Teil 1: Grundlagen, Ausführungen, Prüfungen

DIN 4119-2 (Februar 1980): Oberirdische zylindrische Flachboden – Tankbauwerke aus metallischen Werkstoffen – Teil 2: Berechnung

DIN EN 1330-9 (März 2000): Zerstörungsfreie Prüfung, Terminologie – Teil 9: Begriffe der Schallemissionsprüfung

DIN EN 10088-1 (September 2005): Nichtrostende Stähle – Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle

DIN EN 10088-2 (September 2005): Nichtrostende Stähle – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung

DIN EN 10088-3 (September 2005): Nichtrostende Stähle – Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung

DIN EN 14015 (Februar 2005): Auslegung und Herstellung standortgefertigter, oberirdischer, stehender, zylindrischer, geschweißter Flachboden-Stahltanks für die Lagerung von Flüssigkeiten bei Umgebungstemperatur und höheren Temperaturen

Muster-VAwS (01.03. 2001): Muster-Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser – LAWa –, Geschäftsstelle der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (über das Internet z. B. abrufbar unter www.netinform.de)

TRbF 401 (Dezember 1981): Richtlinie für Innenbeschichtungen von Tanks zur Lagerung brennbarer Flüssigkeiten der Gefahrklassen AI, AII und B (Richtlinie Innenbeschichtungen AI, AII un. B), BArbBl. 12/1981, eingearbeitete Änderungen 12/1982

Die **TRbF 401** (Ausgabe Dezember 1981, BArbBl. 12/1981 S. 55; 12/1982 S. 53) wurde als Technische Regel aufgehoben (BArbBl. 6/2002 S. 62) – die Beschaffenheitsanforderungen gelten bis zur Ablösung durch EU-Regelung allerdings weiter; dies trifft auch auf die **TRbF 402** (Ausgabe Dezember 1981, BArbBl. 12/1981 S. 77) zu.

TRbF 402 (Dezember 1981): Richtlinie für die Innenbeschichtungen von Tanks zur Lagerung brennbarer Flüssigkeiten der Gefahrklasse AIII (Richtlinie für Innenbeschichtungen AIII), BArbBl. 12/1981

TRwS 779 siehe DWA-A 779

TRwS 786 siehe DWA-A 786

WHG – Wasserhaushaltsgesetz, in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. August 2002 (BGBl. I S. 3245, Stand: zuletzt geändert am 25. Juni 2005, BGBl. I S. 1746)

Bezugsquellen

DWA-Publikationen (vormals ATV-DVWK): Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef

DIN-Normen:
Beuth-Verlag GmbH, Berlin

Anhang A Auszüge aus der TRwS 779 „Allgemeine Technische Regelungen“

2.1.1 Fest, flüssig, gasförmig

- (1) Die Begriffsbestimmungen aus den Anlagen A und B des Europäischen Übereinkommens vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) werden übernommen. Diese sind:
- (2) **Gasförmig** ist ein Stoff, der
 - bei 50 °C einen Dampfdruck von mehr als 300 kPa (3 bar) hat oder
 - bei 20 °C und dem Standarddruck von 101,3 kPa vollständig gasförmig ist.
- (3) **Fest** ist ein Stoff mit
 - a) einem Schmelzpunkt oder Schmelzbeginn über 20 °C bei einem Druck von 101,3 kPa oder
 - b) ein Stoff, der nach dem Prüfverfahren ASTM D 4359-90 nicht flüssig ist oder der nach den Kriterien des Penetrometerversfahrens (gemäß ADR, Teil 2, Abschnitt 2.3.4) dickflüssig ist.
- (4) **Flüssig** ist ein Stoff, der bei 50 °C einen Dampfdruck von höchstens 300 kPa (3 bar) hat und bei 20 °C und einem Druck von 101,3 kPa nicht vollständig gasförmig ist und der
 - a) bei einem Druck von 101,3 kPa einen Schmelzpunkt oder Schmelzbeginn von 20 °C oder darunter hat oder
 - b) nach dem Prüfverfahren ASTM D 4359-90 flüssig ist oder
 - c) nach den Kriterien des Penetrometerversfahrens (gemäß ADR, Teil 2, Abschnitt 2.3.4) nicht dickflüssig ist.

7 Prüfungen durch den Sachverständigen

7.1 Allgemeines

- (1) Der Sachverständige prüft neben den Anlagenteilen auch deren Zusammenwirken zu einer Anlage. Im Prüfbericht sind alle ggf. vorliegenden Teilprüfungen z. B. von Anlagenteilen oder anderen Sachverständigen, zusammenzufassen.
- (2) Bei der Prüfung kann nur geprüft werden, was auf Grund der Anlage, deren messtechnischer Ausstattung und Zugänglichkeit tatsächlich möglich ist. In den Fällen, in denen die Prüfung nicht vollständig durchgeführt werden konnte, ist der zuständigen Behörde ebenfalls ein Prüfbericht zuzusenden. Dabei sind im Einzelnen der Sachverhalt zu schildern und erforderliche Maßnahmen vorzuschlagen.
- (3) Auflagen aus behördlichen Anordnungen (z. B. Eignungsfeststellung, Bauartzulassung) sowie Anforderungen aus einschlägigen technischen Regeln, sind zu beachten.
- (4) Falls eine Prüfung Hinweise auf Mängel ergibt, sind ggf. zusätzliche Prüfungen erforderlich.
- (5) Eine Demontage von Anlagenteilen ist in der Regel nur dann notwendig, wenn der Sachverständige ihre ordnungsgemäße Funktion oder Beschaffenheit nicht auf andere Weise überprüfen kann. Wenn Anlagenteile zur Prüfung fachbetriebspflichtiger Anlagen ausgebaut werden müssen, ist dafür ein Fachbetrieb vom Betreiber zu beauftragen.
- (6) Die Prüfung dient der Feststellung des ordnungsgemäßen Zustands bis zur nächsten Prüfung (Basis ist der Zustand der Anlage bei der Prüfung).
- (7) Bauausführungen oder einzelne Bestandteile mit bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweisen sind gemäß den dortigen Bestimmungen für die Prüfungen durch Sachverständige zu prüfen.
- (8) Eine Übersicht über die erforderlichen Prüfungen nach § 19i Abs. 2 Satz 3 WHG ist Tabelle 3 zu entnehmen.

7.2 Prüfung vor Inbetriebnahme, Prüfung nach wesentlicher Änderung, vor Wiederinbetriebnahme einer länger als ein Jahr stillgelegten Anlage

7.2.1 Ordnungsprüfung

Prüfung, ob **alle** erforderlichen Unterlagen und behördlichen Genehmigungen etc. vollständig vorliegen, z. B.:

- Genehmigung, Anzeige nach BImSchG,
- Anzeige nach Landeswasserrecht,
- Baugenehmigung,
- Eignungsfeststellung der Anlage,
- wasserrechtliche Bauartzulassungen von Anlagenteilen,
- bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise von Anlagenteilen,

- Bescheinigungen von Fachbetrieben nach § 19l WHG über z. B. korrekten Einbau von Anlagenteilen, Dichtheit unterirdischer Rohrleitungen,
- Werkstoffnachweise, Protokolle zerstörungsfreier Prüfungen, Schweißer- und Verfahrensprüfungen gemäß angewandeter Regel der Technik,
- Anlagenbeschreibung,
- Betriebsanweisung,
- zusätzliche Unterlagen wegen besonderer Standorteigenschaften (z. B. Wasserschutz- oder Überschwemmungsgebiet).

7.2.2 Technische Prüfung

Äußere Prüfung:

- Vergleich der ausgeführten Anlage mit den Vorgaben aus den der Ordnungsprüfung zugrunde gelegten Unterlagen und den Schutzbestimmungen des Wasserrechts durch Inaugenscheinnahme.
- Bewertung des allgemeinen äußeren Zustands.

Tabelle 3: Übersicht über die erforderlichen Prüfungen nach § 19i Abs. 2 Satz 3 WHG

Prüfanlass Art der Prüfung	Prüfung vor Inbetriebnahme, Prüfung nach wesentlicher Änderung	wiederkehrende Prüfung	Prüfung auf Anordnung, Nachprüfung	Prüfung bei Stilllegung
Ordnungsprüfung	X	Einsicht in letzten Prüfbericht; bei Änderungen der Anlage vollständige Ordnungsprüfung	nach Bedarf	Bescheinigungen Fachbetrieb
Technische Prüfung		speziell: Beseitigung im letzten Prüfbericht vermerkter Mängel		
Äußere Prüfung	X	X	nach Bedarf	X
Funktionsprüfung	X	X	nach Bedarf	–
Dichtheitsprüfung mit zulässigem Betriebsdruck	X	X	nach Bedarf	–
Sonstige Prüfung, z. B. - Druckprüfung - innere Prüfung	nach Bedarf	nach Bedarf	nach Bedarf	nach Bedarf
X Prüfung erforderlich – Prüfung nicht erforderlich				

Funktionsprüfung:

- Prüfung der Funktion von Sicherheitseinrichtungen und Schutzvorkehrungen durch den Sachverständigen; z. B. von:
 - Leckagekontrollleinrichtungen
 - Füllstandsanzeigern
 - Überfüllsicherungen
- Prüfung der Rückhalteeinrichtungen sowie der zur Anlage zugehörigen Ausrüstungsteile (z. B. Domschächte, sonstige Kontrollschächte) auf deren funktionsgerechten Zustand durch Inaugenscheinnahme. Bei Zweifel an der Funktionstüchtigkeit ist ggf. eine Dichtheitsprüfung durch z. B. eine Wasserstandsfüllung vorzunehmen.
- Prüfung der Einrichtungen zur Löschwasserrückhaltung auf ihren ordnungsgemäßen Zustand analog Abschnitt 8.2.

Dichtheitsprüfung:

- Prüfung der Dichtheit von Anlagenteilen der primären Sicherheit. Sie wird bei neuen Komponenten, die im Regelfall noch nicht mit Betriebsmedium beaufschlagt sind, je nach Objekt durch entsprechende Prüfverfahren durchgeführt. z. B.:
 - Wasserstandsfüllung mit Überdruck durch Überlagerung mit inerten Gasen und Abseifen der Verbindungen
 - Dichtheitsprüfungen mit Luft oder Stickstoff mit Abseifen der Verbindungen.
 Druckprüfungen mit Nachweis der Dichtheit ersetzen die Dichtheitsprüfung nach Abschnitt 7.2.2.
- Die Höhe des Prüfdruckes muss mindestens dem zulässigen Betriebsdruck entsprechen.
- Das jeweils auf das Anlagenteil anzuwendende Prüfverfahren richten sich u. a. nach den maßgebenden Technischen Regeln.

7.3 Wiederkehrende Prüfung**7.3.1 Ordnungsprüfung**

Der Sachverständige nimmt Einsicht in den letzten Prüfbericht, und stellt fest ob dort Mängel enthalten sind. Bei wesentlichen Änderungen an der Anlage ist die Ordnungsprüfung analog Abschnitt 7.2.1 durchzuführen.

7.3.2 Technische Prüfung**Äußere Prüfung:**

- Vergleich der ausgeführten Anlage mit den Vorgaben aus der Ordnungsprüfung der erstmaligen Prüfung durch Inaugenscheinnahme.
- Besichtigung auf den allgemeinen äußeren Zustand.
- Visuelle Kontrolle auf Anhaltspunkte für eine Boden- oder Gewässerverunreinigung.

Funktionsprüfung:

- Funktionskontrolle von Sicherheitseinrichtungen und Schutzvorkehrungen.
- Prüfung der Rückhalteeinrichtungen sowie der zur Anlage zugehörigen Ausrüstungsteile (z. B. Domschächte, sonstige Kontrollschächte) auf deren funktionsgerechten Zustand durch Inaugenscheinnahme. Bei Zweifel an der Funktionstüchtigkeit ist ggf. eine Dichtheitsprüfung durch z. B. eine Wasserstandsfüllung vorzunehmen.

Dichtheitsprüfung:

- Prüfung der Dichtheit von Anlagenteilen der primären Sicherheit. Sie wird bei dem zulässigen Betriebsdruck durchgeführt.

7.4 Prüfung bei Stilllegung**7.4.1 Ordnungsprüfung**

Der Sachverständige nimmt Einsicht in die Stilllegungsunterlagen (z. B. Bescheinigungen von Fachbetrieben über die sachgerechte Restentleerung und Außerbetriebnahme).

7.4.2 Technische Prüfung**Äußere Prüfung:**

- Inaugenscheinnahme auf ordnungsgemäßen äußeren Zustand von Anlage und allen Anlagenteilen z. B. Anlage entleert, gereinigt, gegen irrtümliche Benutzung gesichert, Anhaltspunkte für Boden- oder Gewässerverunreinigung.

7.5 Inhalt der Prüfberichte

Die Mindestanforderungen an die Inhalte eines Prüfberichtes sind den Grundsätzen für die Anerkennung von Sachverständigenorganisationen zu entnehmen (z. B. www.lua.nrw.de).