

TECHNISCHE GRUNDLAGE ZUR BEURTEILUNG VON TANKSTELLEN

BMWA 2005

Die vorliegende Technische Grundlage wurde von den Technischen Amtssachverständigen auf Grund ihrer Erfahrungen in gewerbebehördlichen Genehmigungsverfahren erarbeitet. Wo es als zweckdienlich erschien, wurden auch externe Experten gehört bzw. mit Detailfragen befasst.

Die Technische Grundlage bietet eine Zusammenfassung des für die Beurteilung des Sachgebietes notwendigen Basiswissens und gibt eine Übersicht über etwaig auftretende Gefahren, Emissionen oder Beeinträchtigungen und zeigt mögliche Abhilfemaßnahmen auf. Sie reflektiert die vielfältigen Erfahrungen einer langjährigen Verwaltungspraxis und dient dem Schutz von Personen und dem Schutz der Umwelt.

Die Technische Grundlage stellt die zu manchen Fragen zum Teil auch unterschiedlichen Auffassungen der technischen Amtssachverständigen auf eine gemeinsame Basis und ist grundsätzlich als Maximalbetrachtung des gestellten Themas zu sehen. Die in der Technischen Grundlage enthaltenen Inhalte sind daher nicht unbedingt in jeden Fall gegeben und vorgeschlagene Abhilfemaßnahmen sind nicht überall im gesamten Umfang notwendig. Andererseits können im Einzelfall vorliegende Umstände andere als in der Technischen Grundlage vorgesehene bzw. zusätzliche Maßnahmen rechtfertigen. Es obliegt daher dem technischen Amtssachverständigen im gewerbebehördlichen Genehmigungsverfahren, den jeweils konkret vorliegenden Sachverhalt nach den Erfordernissen des Einzelfalles zu beurteilen.

Der Technischen Grundlage kommt kein verbindlicher Charakter zu. Der Inhalt der Technischen Grundlage basiert auf dem zum Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung im Arbeitskreis verfügbaren Wissen.

INHALT

1 Einleitung	1
2 Begriffsbestimmungen	2
2.1 Gasrückführsystem	2
2.1.1 Passives Gasrückführsystem	2
2.1.2 Aktives Gasrückführsystem	2
2.1.3 Rückführrate (Volumenrate)	2
2.1.4 Wirkungsgrad	2
2.2 Leckschutz	2
2.2.1 Lecksicherung	2
2.2.2 Lecküberwachung	2
2.2.3 Hängendes System	3
3 Gasrückführsysteme für Zapfsäulen	4
3.1 Passive Systeme	4
3.2 Aktive Systeme	4
3.2.1 Systeme mit zentraler Absaugpumpe	4
3.2.2 Systeme mit je einer Absaugpumpe pro Zapfsäule oder Produkt	4
3.3 Betriebliche Voraussetzungen	4
4 Lagerbehälter und Rohrleitungen	6
4.1 Allgemein	6
4.2 Lüftungsleitungen	6
4.2.1 Lage	6
4.2.2 Ausführung	7
4.3 Füllstandsanzeige	7
5 Lecksicherung	8
5.1 Lecksicherung bei Rohrleitungen	8
5.1.1 Mindestanforderungen an neuverlegte, unterirdische Rohrleitungen	8
5.1.2 Maßnahmen für bestehende unterirdische einwandige Rohrleitungen	10
5.2 Lecksicherung bei Lagerbehältern	10
5.2.1 Oberirdische Lagerbehälter	10
5.2.2 Unterirdische Lagerbehälter	11
6 Verfüllen von Behälterdomschächten	12
7 Ausführung von Zapfsäulenschächten, Füllschächten und Füllschränken	14
7.1 Zapfsäulenschächte	14
7.2 Füllschächte und Füllschränke	14
7.3 Direktbefüllung	15
8 Kleinzapfgeräte	16

9 Sanierung einwandiger, unterirdischer Lagerbehälter	17
10 Flammendurchschlagsicherung	18
10.1 Absicherung der Rohrleitungen für Produkte bei gemeinsamer Lagerung der Gefahrenklassen I, II und III	18
10.1.1 Am Behälter	18
10.1.2 Im Füllschacht bzw. Füllschrank	19
10.1.3 Bei Direktbefüllung	19
10.1.4 Mündungen der Lüftungsleitungen	19
10.2 Absicherung der Rohrleitungen für Produkte ausschließlich der Gefahrenklasse III	19
11 Ex-Zonen	20
11.1 Explosionsgefährdete Bereiche für Kraftstoffe der Gefahrenklassen I und II	20
11.1.1 Explosionsgefährdete Bereiche im Inneren von Lagerbehältern und Rohrleitungen	20
11.1.2 Explosionsgefährdete Bereiche in und an Abgabe- und Fördereinrichtungen	20
11.1.3 Sonstige explosionsgefährdete Bereiche	21
12 Quellenverzeichnis	22
Anhang	23

1 Einleitung

Bei der Beurteilung von Einreichungsunterlagen für die gewerbebehördliche Genehmigung von Tankstellen sind nach der derzeitigen Gesetzeslage u.a. folgende Gesetze und Verordnungen zu berücksichtigen bzw. anzuwenden:

- Gewerbeordnung 1994 (GewO 1994), BGBl. Nr. 194/1994 i.d.g.F.
- Verordnung über die Lagerung und Abfüllung brennbarer Flüssigkeiten (VbF), BGBl. Nr. 240/1991 i.d.g.F.
- Verordnung über die Ausstattung von Tankstellen mit Gaspendelleitungen, BGBl. Nr. 793/1992
- Verordnung über die Ausstattung gewerblicher Betriebsanlagen mit Gaspendelleitungen für ortsfeste Kraftstoffbehälter, BGBl.Nr. 558/1991 i.d.g.F.
- Explosionsschutzverordnung 1996 - ExSV 1996 BGBl. Nr. 252/1996 i.d.g.F.
- Verordnung explosionsfähige Atmosphären – VEXAT, BGBl. II Nr. 309/2004

Ziel dieser technischen Grundlage ist, Hilfestellung für den technischen Amtssachverständigen im Genehmigungsverfahren von Tankstellen und eine einheitliche Vorgangsweise zu schaffen.

Der Inhalt der Richtlinie beschränkt sich auf Themen, die in der VbF nicht oder nicht ausreichend geregelt sind. Belange des Gewässerschutzes werden nicht behandelt.

2 Begriffsbestimmungen

2.1 Gasrückführsystem

Unter Gasrückführsystem versteht man ein System zur Rückführung der aus dem Kraftstofftank des Kraftfahrzeuges beim Betankungsvorgang verdrängten Dampf-Luft-Gemische in die Lagerbehälter von Tankstellen.

2.1.1 Passives Gasrückführsystem

Die Gasrückführung wird durch Ausnutzung des beim Betankungsvorgang im Kraftfahrzeugtank entstehenden Überdruckes und des im Lagerbehälter entstehenden Unterdruckes erreicht. Der Über- bzw. Unterdruck wird durch den von der Zapfsäule in den Kraftstofftank abgegebenen Kraftstoff erzeugt.

2.1.2 Aktives Gasrückführsystem

Die Gasrückführung erfolgt mittels Unterdruck, der durch eine zusätzliche Saugpumpe erzeugt wird.

2.1.3 Rückführrate (Volumenrate)

Verhältnis zwischen dem rückgeführten Gasvolumen und dem getankten Kraftstoffvolumen.

2.1.4 Wirkungsgrad

Verhältnis zwischen der Menge der rückgeführten Kraftstoffdämpfe und der Menge der entstehenden (ausströmenden) Kraftstoffdämpfe.

2.2 Leckschutz

2.2.1 Lecksicherung

Sicherung von Rohrleitungen und Behältern gegen das Austreten von in diesen geführten bzw. gelagerten Produkten.

2.2.2 Lecküberwachung

Elektronisches und/oder elektromechanisches System zur Überwachung der Dichtheit von Rohrleitungen und Behältern.

2.2.3 Hängendes System

Rückschlagarmaturen nur am oberen Ende der Saugleitung in der Zapfsäule. Bei Undichtheiten in der Leitung reißt die Flüssigkeitssäule ab und es kommt zu erkennbaren Fehlfunktionen (Blasenbildung im Schauglas, Betriebsstörung) der Zapfsäule.

3 Gasrückführsysteme für Zapfsäulen

Die Verordnung BGBl.Nr. 793/1992 sieht die Gasrückführung bei Zapfsäulen für Ottokraftstoffe vor. Die Rückführung der Dampf-Luft-Gemische, die bei der Abgabe von Dieselloststoff (Gefahrenklasse III) frei werden, wird durch die genannte Verordnung nicht erfasst (siehe § 2) bzw. es ist in den meisten Fällen aufgrund des geringeren Dampfdruckes der brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklasse III keine technische Notwendigkeit gegeben, die entstehenden Dämpfe zum Lagerbehälter zurückzuführen. In Einzelfällen kann die Rückführung von Dampf-Luft-Gemischen dieser Produkte zur Hintanhaltung einer Geruchsbelästigung erforderlich sein.

3.1 Passive Systeme

Die Gasrückführung wird durch die Abdichtung des Tankstutzens mittels Faltenbalg erreicht.

3.2 Aktive Systeme

Die Gasrückführung erfolgt über eine Absaugpumpe durch einen Ringspalt bei der Zapfpistole. Die Gasrückführung kann durch eine Absaugpumpe für jede einzelne Zapfsäule bzw. jedes einzelne Produkt oder durch eine zentrale Absaugpumpe für mehrere Zapfsäulen erfolgen.

3.2.1 Systeme mit zentraler Absaugpumpe

Die Pumpe läuft mit konstanter Drehzahl und ist entsprechend der maximalen Gasrückführung (alle angeschlossenen Zapfsäulen) ausgelegt. Die Regelung des abgesaugten Gasvolumens kann elektronisch und/oder mechanisch erfolgen.

3.2.2 Systeme mit je einer Absaugpumpe pro Zapfsäule oder Produkt

Funktion sinngemäß wie bei 3.2.1, jedoch pro Zapfsäulenseite oder Produkt eine Absaugpumpe.

3.3 Betriebliche Voraussetzungen

Bei aktiven Gasrückführsystemen kann ein bis zu 5 % (siehe Anlage zu § 3 der Verordnung BGBl. Nr. 793/1992) größeres Volumen von Dampf-Luft-Gemischen angesaugt werden als Kraftstoff abgegeben wird. Bei Funktionsstörungen kann es zu mehr als 105 % an rückgesaugten Dampf-Luft-Gemischen kommen. Dies führt unter Anderem bei dicht ausgeführten Lagereinrichtungen der Tankstellen zu einem Druckaufbau in den Leitungen und Lagerbehältern.

Weiters ergibt sich auch aus thermodynamischen Gründen eine Druckerhöhung, da die bei Betankungsvorgängen aus dem Lagerbehälter entnommene Kraftstoffmenge durch ein Dampf-Luft-Gemisch, welches auch Umgebungsluft enthält, ersetzt wird. Dadurch kommt es in der Folge zu Verdunstungs- bzw. Diffusionsvorgängen im Dampfraum der Lagerbehälter, die einen Druckanstieg in dem geschlossenen System verursachen.

Es sollen daher Rückführraten (Volumenrate) zwischen 95 % und 100 % des Abgabevolumens angestrebt werden.

Der Wirkungsgrad der Gasrückführung muss im Projekt angegeben sein. Der Nachweis über den Wirkungsgrad kann erbracht werden:

- a) durch eine „Bauartprüfung“ oder
- b) durch Messung an einer Musteranlage oder
- c) durch eine Messung an der fertig gestellten Anlage

Nach Fertigstellung der Gasrückführanlage ist diese in sicherheitstechnischer und funktioneller Hinsicht durch einen Prüfer gemäß § 17 Abs. 1 VbF einer Abnahmeprüfung unterziehen zu lassen. Im Zuge dieser Abnahmeprüfung ist jedenfalls die tatsächliche Rückführrate (Volumenrate) an der Tankstelle zu ermitteln (Ziffer 2 bzw. 3 der Anlage zu § 3 der Verordnung, BGBl. Nr. 793/1992).

Bei mechanischen Steuerungen muss das gesamte Gasrückführsystem jährlich, bei elektronisch gesteuerten Systemen alle zwei Jahre auf ordnungsgemäße Funktion überprüft werden. Im Zuge dieser Überprüfungen ist auch die Funktion der Sicherheitseinrichtungen (insbesondere Funktion der Überdruckventile an den Lüftungsleitungen) nachweislich zu kontrollieren.

Bei den Füll- und Gaspendelanschlüssen ist der Anschlag „Achtung Gasrückführung eingebaut! Vor Öffnen der Anschlüsse Überdruck prüfen!“ deutlich sichtbar und dauerhaft haltbar anzubringen.

Es sind auch Gasrückführsysteme in Verwendung, welche mit einer automatischen Überwachungseinrichtung ausgestattet sind, die Störungen des Gasrückführsystems erkennen. Werden diese Störungen nicht innerhalb eines festgelegten Zeitraumes behoben, wird der Kraftstofffluss automatisch unterbrochen.

4 Lagerbehälter und Rohrleitungen

4.1 Allgemein

Für die Herstellung und Verlegung unterirdischer Lagerbehälter stellen derzeit die Bestimmungen der ÖNORM EN 12285-1, Juli 2003, „Werksgefertigte Tanks aus Stahl - Teil 1: Liegende zylindrische ein- und doppelwandige Tanks zur unterirdischen Lagerung von brennbaren und nichtbrennbaren wassergefährdenden Flüssigkeiten“, den Stand der Technik dar.

Zusätzlich können unterirdische Behälter vor allem aus Gründen des Grundwasserschutzes mit aufgeschweißten Domschächten gemäß ÖNORM C 2122 Ausgabe 1.6.2004 ausgerüstet werden.

In Abschnitt II der VbF werden die Anforderungen und die technische Ausrüstung von Rohrleitungen aufgezählt. Bei Lüftungsleitungen ist jedoch noch Zusätzliches zu beachten.

4.2 Lüftungsleitungen

4.2.1 Lage

Die Ausmündung von Lüftungsleitungen muss von Rauchfang- bzw. Abgasfangöffnungen, Öffnungen in Regenfallrohren und öffnenbaren Fenstern mind. 2 m entfernt sein (Horizontalabstand).

Werden Lüftungsleitungen für Lagerbehälter von Diesel und Heizöl mit offenen Mündungen bzw. mit Belüftungsventilen ohne Absicherung gegen Flammendurchschlag ausgeführt, gilt:

Liegt die Mündung von Lüftungsleitungen von Behältern für Ottokraftstoffe in unmittelbarer Nähe zur Mündung von Lüftungsleitungen von Behältern für Diesellokraftstoffe und Heizöl, so ist entweder ein horizontaler Abstand von 2 m zwischen den Lüftungsöffnungen einzuhalten, oder die Lüftungsöffnungen der Behälter für Diesel und Heizöl müssen mindestens 50 cm höher enden.

Die Ausmündungsöffnungen dieser Druckentlastungseinrichtungen müssen ausreichend hoch situiert sein. An Stellen, wo weder mit Zündquellen noch mit Geruchsbelästigungen gerechnet werden muss, wird eine Höhe von 2,5 m ausreichend sein. In der Regel ist eine Höhe von 4 m notwendig. Ein seitlicher Abstand von min. 1 m zu Grundstücksgrenzen ist auf Grund der Ex-Zone einzuhalten.

In besonders begründeten Einzelfällen können größere Höhen und Abstände erforderlich sein, und/oder es können zusätzliche Absperrorgane (Kugelventil, Klappenventil etc.) an den Füll- und Gaspindelanschlüssen vorgesehen werden.

4.2.2 Ausführung

Um Überdrücke im Leitungs- und Behältersystem zu begrenzen bzw. anzuzeigen, sind folgende Sicherheitseinrichtungen und Maßnahmen erforderlich:

Die Dampf Räume aller Lagerbehälter für Ottokraftstoffe sind mit Über-/Unterdruckventilen in den Lüftungsleitungen auszustatten, welche bei einem Überdruck von 10 mbar und einem Unterdruck von 5 mbar öffnen müssen.

Zur Anzeige des Differenzdruckes zwischen den Dampf Räumen der Lagerbehälter und dem atmosphärischen Luftdruck ist an einer gut einsehbaren Stelle eine Druckmesseinrichtung mit einem Anzeigebereich bis etwa 25 mbar und einer Anzeigegenauigkeit von mindestens 1 mbar anzubringen.

4.3 Füllstandsanzeige

Der Flüssigkeitsstand in jedem Lagerbehälter bzw. jeder Behälterkammer und der höchstzulässige Flüssigkeitsstand müssen jederzeit erkennbar sein. Dies kann sowohl durch mechanische Peilstäbe als auch durch elektronische Füllstandsanzeigesysteme erfolgen.

Wird eine elektronische Füllstandsanzeige verwendet, so muss bei dieser ein Fehler im System automatisch angezeigt werden. Bei Ausfall des Systems ist eine Befüllung der jeweiligen Behälterkammer unzulässig. Darauf ist durch einen entsprechenden Anschlag hinzuweisen.

Der Einbau von Füllstandsanzeigen welcher Art auch immer, ersetzt nicht die Verpflichtung zum Einbau einer Überfüllsicherung.

Die Mindestanforderungen an automatische Tankinhaltsmessgeräte werden in der ÖNORM EN 13352, Ausgabe 1.2.2003, festgelegt.

5 Lecksicherung

Die allgemeinen Grundsätze für Leckanzeigesysteme für den Einsatz in doppelwandigen und einwandigen Lagerbehältern sowie Rohrleitungen für wassergefährdende Flüssigkeiten werden in der ÖNORM EN 13160 – 1 bis 7 festgelegt. Darin werden Leckanzeigesysteme in verschiedene Klassen eingeteilt, wobei nur die Klassen I – III Leckagen vor Austritt von gelagerten Produkten in das Erdreich anzeigen. Es werden daher im Allgemeinen nur diese Leckanzeigesysteme bei Tankstellen zum Einsatz kommen dürfen.

5.1 Lecksicherung bei Rohrleitungen

Nicht bei allen in der VbF geforderten Maßnahmen über die Ausführung von unterirdischen, einwandigen, produktführenden Rohrleitungen (z.B. Rohrwandverstärkung) kann aufgrund der Erfahrungen aus Schadensfällen mit Sicherheit ausgeschlossen werden, dass es im Laufe der Zeit zu einer Grundwasserverunreinigung kommen kann. Dies insbesondere deshalb, da eine Undichtheit der Rohrleitung nicht immer rasch genug zu erkennen ist. Unter Berücksichtigung aller Fakten ist die doppelwandige lecküberwachte produktführende Rohrleitung eindeutig zu bevorzugen.

Auch beim „Hängenden System“ wurden Schadensfälle festgestellt, bei denen zum Teil über Jahre hinaus Kraftstoffe in erheblichem Umfang in das umliegende Erdreich eingedrungen sind. Oftmals war die Wirkungsweise durch Einbau eines Fußventils außer Funktion gesetzt.

Bei der Beurteilung von unterirdischen Rohrleitungen zum Füllen oder für die Entleerung von brennbaren Flüssigkeiten sollten im Hinblick auf den Gewässerschutz und den Korrosionsschutz die folgenden Überlegungen Berücksichtigung finden:

5.1.1 Mindestanforderungen an neuverlegte, unterirdische Rohrleitungen

- a. Doppelmantelrohre: Es dürfen nur lecküberwachte Doppelmantelrohre verwendet werden. Lecküberwachungssysteme mit Luft oder inertem Gas im Zwischenraum sind solchen mit Flüssigkeitsfüllung vorzuziehen. Bei Rohrleitungen, in denen die brennbaren Flüssigkeiten mit Überdruck gefördert werden, muss das Lecküberwachungssystem auf den Förderdruck abgestimmt sein.
- b. Überschubrohre: Überschubrohre mit einem stetigen Gefälle zu Kontrollschächten dürfen nur für die Gefahrenklasse III eingesetzt werden. Die Überschubrohre und Kontrollschächte müssen mineralölbeständig und flüssigkeitsdicht sein. Die Überschubrohre und Kontrollschächte mit Ausnahme von Domschächten (gem. ÖNORM C 2122) sind vor Inbetriebnahme einer

Dichtheitsprüfung zu unterziehen. Darüber hinaus ist diese Dichtheitsprüfung in Abständen von längstens 12 Jahren wiederkehrend durchzuführen. Bei der Auswahl der Rohrleitungsmaterialien ist auf den Korrosionsschutz Bedacht zu nehmen.

- c. Flüssigkeitsdichte Rohrkanäle: Rohrkanäle aus Ortbeton, Betonsteinen oder dergleichen können nicht als flüssigkeitsdicht angesehen werden. Rohrkanäle aus Kunststoff müssen für die Leitungen von Produkten der Gefahrenklasse I hohlraumfrei sein. Die somit erforderliche Verfüllung, z.B. mit Sand, reduziert oder verhindert eine Kontrollmöglichkeit. Bei dieser Ausführung ist die Kontrolle des Austretens des Produktes z.B. durch Überwachungskabel zu gewährleisten. Diese Ausführung ist nicht mehr gebräuchlich. Sollte ein Projekt in Ausnahmefällen diese Ausführung vorsehen, sind zusätzliche Maßnahmen wie z.B. erhöhte Anforderungen an wiederkehrende Dichtheitsprüfungen zu fordern.
- d. Kathodisch korrosionsgeschützte Rohrleitungen: Der kathodische Korrosionsschutz erfordert sorgfältige Planung und Ausführung sowie ständige Überwachung während des Betriebes der Anlage. Beeinträchtigungen dieses Korrosionsschutzes können hauptsächlich bei Umbauten auftreten. Besondere Probleme sind unter anderem:
 - nachträgliche Änderungen im Rohrleitungssystem
 - Einbau von metallischen Zapfsäulenwannen bzw. Füllschächten
 - Beschädigung der Isolierung bei Bauarbeiten
- e. Korrosionsfeste Rohre: Hinsichtlich der Anforderungen an den Werkstoff sind die Bestimmungen des § 20 der VbF einzuhalten. Kunststoffrohre weisen materialbedingt eine Permeation für Kraftstoffe auf. Das heißt, diese entsprechen ohne zusätzliche Maßnahmen (z.B. Innenbeschichtung) nicht den Anforderungen des § 20 Abs. 1 der VbF. Auf das Problem von elektrostatischen Aufladungen ist zu achten (BGR 132 Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung (bisher ZH 1/200)). Es existieren Normen, ÖNORM EN 14125 Ausgabe 2001 05 01, Erdverlegte Rohrleitungen für Tankstellen, welche Dichtheit definieren, obwohl Permeation in geringem Ausmaß gegeben und zulässig ist. Bestimmte Rohre aus metallischen Werkstoffen gelten als korrosionsfest (z.B. Flexwell).
- f. Starkwandige Rohre (gemäß § 33 Abs. 2 der VbF, „Rohrwandverstärkung“): Ein dauerhafter Schutz ist durch diese Maßnahme nicht gegeben bzw. es wird ein Schadensfall (unkontrollierter Produktaustritt) nur zeitlich verschoben. Aus diesen Überlegungen ist die Rohrwandverstärkung alleine, als Maßnahme zum Gewässerschutz, nicht als ausreichend anzusehen.
- g. Schutzummantelung: Bei einwandfreier Ausführung (werkseitig) ist ein Korrosionsschutz für eine bestimmte Dauer gegeben. Die Verlegung im Sandbett ist erforderlich. Die Wirkungsweise einer Ummantelung, die an Ort und Stelle aufgebracht wird, ist nicht beurteilbar; üblicherweise erfolgt keine Prüfung des Isolationswiderstandes.

Bei einer Lecksicherung nach d), e), f) und g) sind daher Begleitmaßnahmen erforderlich. Als solche kommen Dichtheitsproben mit erhöhtem Prüfdruck (mind. 5 bar über mind. 1 Stunde) und kürzere Prüfintervalle (3 Jahre) in Frage.

Für alle einwandigen Systeme ist überdies ein begleitend verlegtes Überwachungskabel vorzusehen.

Unterirdische Rohrleitungen, in denen Dampf-Luft-Gemische gefördert werden (z.B. Gaspendelleitungen, Gasrückführleitungen, die systembedingt nicht für die Leitung von Flüssigkeit bestimmt sind), sind nicht als Leitungen im Sinne des § 33 Abs. 2 VbF (erhöhter Korrosionsschutz) anzusehen und bedürfen daher keines besonderen Schutzes entsprechend den obigen Mindestanforderungen.

5.1.2 Maßnahmen für bestehende unterirdische einwandige Rohrleitungen

Es kann bei bestehenden Rohrleitungen durchaus zweckmäßig sein, ein „Hängendes System“ einzubauen, um damit eine Verbesserung zu erzielen.

Einwandige Rohrleitungen sind zur Beurteilung der möglichen Sanierung einer Druckprobe mit 5 bar und einer Prüfdauer von mindestens 1 Stunde zu unterziehen. In begründeten Fällen (z.B. Lecksuche) kann ein Überdruck bis zu 10 bar erforderlich sein. Bei anstandslosem Ergebnis der Druckprobe sind die Rohrleitungen auf das Hängende System umzurüsten. Bei Änderungen der Verrohrung ist auf der gesamten Länge die doppelwandige, lecküberwachte Rohrleitung anzustreben. Stückelungen von einwandigen und doppelwandigen Rohrleitungen sind nicht sinnvoll.

5.2 Lecksicherung bei Lagerbehältern

5.2.1 Oberirdische Lagerbehälter

Wird ein oberirdischer Lagerbehälter doppelwandig ausgeführt, so ist die einfachste Ausführung der Lecküberwachung ein durchsichtiger Ausgleichsbehälter, welcher an der höchsten Stelle des Behälters situiert ist und den Zwischenraum zwischen Innen- und Außenwand überwacht. Dabei muss das Volumen des Ausgleichsbehälters dem Volumen des Überwachungsraumes angepasst sein (z.B. wegen der Wärmedehnung).

In öffentlichen Tankstellen dürfen gemäß § 107 Abs. 2 VbF im Normalfall höchstens 6000 l der Gefahrenklasse III in doppelwandigen Lagerbehältern oberirdisch gelagert werden. Die Ausführung gem. §§ 40 bis 43 VbF (Einwandige oberirdische Lagerbehälter in Auffangwannen in Lagerräumen) gilt jedoch als gleichwertig.

5.2.2 Unterirdische Lagerbehälter

Auf Grund der Anforderungen in § 25 Abs. 2 VbF sind derzeit nur Leckanzeigesysteme ohne Leckanzeigeflüssigkeit einsetzbar, da ein vollständiger Austausch der Leckanzeigeflüssigkeit nicht möglich ist. Stand der Technik ist daher die Vakuum- oder Drucküberwachung des Zwischenraumes von Doppelwandbehältern. Für die Lecküberwachungssysteme ist eine Konformitätserklärung erforderlich. In dieser Konformitätserklärung sind jedenfalls folgende Richtlinien anzuführen: Niederspannungsrichtlinie, Explosionsschutzrichtlinie, Richtlinie für die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Aus der Montage- bzw. Bedienungsanleitung muss der jeweilige Anwendungsbereich ersichtlich sein. Der ordnungsgemäße Einbau und die wiederkehrenden Überprüfungen sind nachzuweisen.

6 Verfüllen von Behälterdomschächten

Die Bestimmungen nach § 51 Abs. 2 der VbF haben in der Vergangenheit wiederholt zu unterschiedlichen Auslegungen geführt. Seit der Formulierung dieser Bestimmungen hat sich der Stand der Technik hinsichtlich der Ausführung der technischen Einrichtungen in den Domschächten und der Domschachtdeckel erheblich weiterentwickelt.

Für das Innere von Behälterdomschächten wird in Kapitel 11 die Ex-Zone 1 festgelegt.

Auf eine Verfüllung dieser Schächte kann verzichtet werden, wenn sich innerhalb der Schächte keine Zündquellen befinden und bei bestimmungsgemäßem Betrieb von außen keine eingebracht werden können.

Dies ist durch folgende Voraussetzungen bzw. Maßnahmen erreichbar:

- Maßnahmen im Domschacht:
 - Ausstattung gem. Ex-Zone 1
 - Einbau einer automatischen Tankinhaltsmessung (Fernpeilung)
 - Entfernung des Peilstabes
 - Elektrisch leitfähige Überbrückung der Dehnungskompensatoren (Querschnitt 16 mm² Cu oder gleichwertig)
- Maßnahmen am Domschachtdeckel:
 - Verschließung und Abdichtung der Peilöffnung am Domschachtdeckel
 - Einbau eines nicht funkenziehenden öffnungslosen Domschachtdeckels (z.B. leitfähiger Kunststoffdeckel oder leicht öffentbarer Metalldeckel mit Gewichtsausgleich und Gummidichtung); der Domschachtdeckel muss vollflächig aufliegen und versperrt sein
 - Betriebsvorschrift: nachweislich monatlich visuelle Kontrolle des Domschachtdeckels auf Dichtheit

Bei Domschächten und deren Abdeckungen, die diesem Stand der Technik nicht oder nur teilweise entsprechen, muss im Einzelfall eine Entscheidung getroffen werden.

Die nachfolgend angeführten Beispiele werden als Muster für eine einheitliche Vorgangsweise vorgeschlagen.

Domschacht in der Grünfläche:

Wenn eine elektrisch leitfähige Überbrückung der Dehnungskompensatoren (Querschnitt 16 mm² Cu oder gleichwertig) vorhanden ist, ist im Regelfall keine Verfüllung erforderlich.

Domschacht in der Betankungsfläche (Zapfschlauchlänge plus 1 m):

Eine Verfüllung ist erforderlich.

Domschacht in der Verkehrsfläche:

Hier ist eine Entscheidung im Einzelfall erforderlich. Wenn sich der Domschacht außerhalb der Betankungsfläche befindet, eine Inhaltsfernanzeige eingebaut ist und die Dehnungskompensatoren (Querschnitt 16 mm² Cu oder gleichwertig) elektrisch leitfähige Überbrückungen besitzen, ist eine Verfüllung nicht erforderlich.

7 Ausführung von Zapfsäulenschächten, Füllschächten und Füllschränken

7.1 Zapfsäulenschächte

Da Zapfsäulen nie völlig dicht sind, sind folgende Maßnahmen gegen das Eindringen von brennbaren bzw. wassergefährdenden Flüssigkeiten in den Untergrund im Bereich von Zapfsäulen erforderlich:

Flüssigkeitsdichte Wannen:

Flüssigkeitsdichte und produktbeständige Wanneneinsätze sind unterhalb der Zapfsäulen mit dichten Rohr- und Kabeldurchführungen und Kontrollmöglichkeiten für Leckagen vorzusehen (Überlaufrohr zur Betankungsfläche). Unkontrollierbare lösbare Rohrverbindungen sind unterhalb der Wannen unzulässig.

Schachtlose Ausführung:

Der Zapfsäulenschacht wird hohlraumfrei aufgefüllt, mit einer Betonschicht verschlossen und anschließend mit produktbeständigem Anstrich versiegelt. Rohr- und Kabeldurchführungen sind mit dauerelastischem und produktbeständigem Vergussmaterial abzudichten. Unkontrollierbare lösbare Rohrverbindungen unterhalb der Aufstandsfläche sind unzulässig.

Bei der Sanierung von bestehenden Betonzapfsäulenschächten ist sinngemäß vorzugehen.

7.2 Füllschächte und Füllschränke

Bei der Ausführung von Füllschächten wird in ähnlicher Weise wie bei flüssigkeitsdichten Wannen in Zapfsäulenschächten vorgegangen. Beton-Füllschächte sind nicht mehr Stand der Technik, da deren Dichtheit vor allem im Bereich der Rohrdurchführungen nicht auf Dauer gegeben ist.

Füllschächte für Produkte der Gefahrenklassen I und II sind gemäß § 110 Abs. 2 VbF zu verfüllen. Aus Gewässerschutzgründen kann unter Umständen ein Schaurohr installiert werden.

Tankwagenpotentialausgleichsanschlüsse müssen außerhalb eines Füllschachtes bzw. Füllschrankes angebracht sein.

Der Manipulationsbereich beim Füllschacht bzw. Füllschrank muss flüssigkeitsdicht und produktbeständig hergestellt und über einen Mineralölabscheider entwässert werden.

Füllschränke sind als flüssigkeitsdichte Wannen aus nicht brennbarem Material herzustellen. Auf die dichte Ausführung der Rohrleitungsdurchführungen und ein ausreichendes Auffangvolumen ist zu achten. Der Füllschrank ist an beiden Seitenwänden mit Lüftungsöffnungen im Ausmaß von je mind. 100 cm²

auszustatten. Diese Lüftungsöffnungen sind mit engmaschigem Drahtnetz abzusichern.

Die Füllleitungsanschlüsse dürfen dabei nicht mehr als 45 cm über das angrenzende Fahrbahnniveau geführt werden.

7.3 Direktbefüllung

Voraussetzung für eine Direktbefüllung von Lagerbehältern ist ein flüssigkeitsdicht ausgeführter Domschacht (Ausführung gemäß ÖNORM C 2122, Ausgabe 2004-06-01).

Für Gefahrenklasse I und II gilt:

Domschächte sind wie Füllschächte zu verfüllen. Unterhalb des Füllleitungsanschlusses ist eine produktbeständige und dichte Auffangtasse (Mindestauffangvolumen 10 l) anzubringen.

Für Gefahrenklasse III:

Eine Verfüllung ist nicht erforderlich, es ist aber ein Trittgitter als Absturzsicherung einzubauen. Unterhalb des Füllleitungsanschlusses ist eine produktbeständige und dichte Auffangtasse (Mindestauffangvolumen 10 l) anzubringen.

Die Nachrüstung von nach unten zum Erdreich hin „offenen“ Domschächten zwecks Herstellung eines dichten Auffangraumes aus Gewässerschutzgründen ist z.B. durch Kunststoffkonstruktionen (GFK, usw.) möglich. Das nachträgliche Aufschweißen von metallischen Domschachtkrägen ist abzulehnen.

8 Kleinzapfgeräte

Kleinzapfgeräte im Sinne der VbF § 106 Abs.1 Z 3 sind hinsichtlich der Festlegung von Ex-Zonen wie Zapfsäulen zu behandeln. Das bedingt, dass im Projekt die örtliche Lage der Kleinzapfgeräte ausgewiesen sein muss (Anfahrerschutz beachten).

Bei Überprüfungen ist auf das Vorhandensein von Flammendurchschlagssicherungen im Einfüllstutzen und beim Peilstab (geringe Spaltweite, Schutz gegen vollständiges Herausziehen) zu achten.

Ebenso ist auf den ordnungsgemäßen Zustand der Führung des Mischstabes zu achten.

Für Kleinzapfgeräte sind grundsätzlich die gleichen Nachweise wie für Zapfsäulen erforderlich (Konformitätserklärung mit Berücksichtigung des Ex-Schutzes).

Hinweis: Bei der Überprüfung von genehmigten, mobilen Zapfgeräten wird der technische Inhalt der zurückgezogenen Verordnung BGBl. Nr. 52/1966 sinngemäß anzuwenden sein.

9 Sanierung einwandiger, unterirdischer Lagerbehälter

Die Verwendung einwandiger unterirdischer Lagerbehälter aus nicht korrosionsbeständigen Werkstoffen ist seit 1.6.2001 ohne Sanierung nicht mehr zulässig.

In § 124 Abs. 5 Zif. 1 lit. a und b der VbF sind die Möglichkeiten der Sanierung von einwandigen, unterirdischen Lagerbehältern angeführt.

Bei Anwendung der Maßnahme nach § 124 Abs. 5 Zif. 1 lit. b VbF (Innenbeschichtung, Korrosionsschutz) ist zu berücksichtigen:

- die Außenkorrosion eines unterirdischen Lagerbehälters kann durch Anbringen eines kathodischen Korrosionsschutzes nicht vollständig zum Stillstand gebracht werden
- die Produktbeständigkeit des Beschichtungsmaterials gegen die heute verwendeten Produkte (z.B. RME, AME, Methanol, ...) ist auf Dauer nicht nachgewiesen
- die Permeabilität der Beschichtung birgt die Gefahr einer Ablösung dieser Beschichtung

Bei der Anwendung der Sanierungsmaßnahme gemäß § 124 Abs. 5 Zif. 1 lit. a VbF (Leckschutzauskleidung, Vakuumüberwachung) muss beachtet werden, dass der Einbau nur unter folgenden Voraussetzungen erfolgen darf:

- Nachweis der Diffusionsdichtheit für die gelagerten Produkte gegenüber der Innenhülle
- Ausreichende Ableitung von elektrostatischen Aufladungen (aus der Literatur ist bekannt, dass ein Ableitwiderstand von $<1\text{ M}\Omega$ erforderlich ist)

Die wiederkehrenden Innenbeschichtungskontrollen dieser Behälter sind periodisch weiter durchzuführen. Auf die Veränderung des Ableitwiderstandes ist dabei besonders zu achten.

Einwandige unterirdische Lagerbehälter aus korrosionsbeständigem Material (z.B. Beton mit Innenbeschichtung) sind vom § 124 Abs. 5 VbF nicht erfasst. Eine Nachrüstung kann nach dem Stand der Technik und sinngemäß nach den obigen Ausführungen (Doppelwandigkeit) erfolgen. Als Grundlage für eine Nachrüstung kann das Ergebnis einer Innenrevision (Zeitpunkt gemäß Herstellerzertifikaten oder Garantieerklärungen) herangezogen werden.

10 Flammendurchschlagsicherung

Die VbF definiert in § 36 die Bedingungen für den Einbau von Flammendurchschlagsicherungen. Für derartige Einrichtungen sah die Explosionsschutzverordnung - ExSV 1996, BGBl. Nr. 292/1996, eine Übergangsfrist bis 30.6.2003 vor. Das bedeutet, dass seit 1.7.2003 Deflagrations- und Detonationssicherungen eine Kennzeichnung gem. Explosionsschutzrichtlinie 94/9/EG aufweisen müssen.

Nachstehende Anforderungen wurden für die Lagerung und Abgabe von brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I vereinbart; wenn brennbare Flüssigkeiten der Gefahrenklasse III im Verband mit solchen der Gefahrenklasse I gelagert werden (gemeinsame Füllschächte, -schränke), gelten die Anforderungen sinngemäß.

Grundsätzlich wird bei Flammendurchschlagsicherungen zwischen

- Deflagrationssicherungen und
- Detonationssicherungen unterschieden;

letztere ist bei größeren Leitungslängen (i. A. über 50 d) erforderlich.

Beide Formen von Flammendurchschlagsicherungen können

- beständig gegen kurzzeitiges Brennen oder
- beständig gegen Dauerbrand ausgeführt werden.

Bei Tankstellen genügen Flammendurchschlagsicherungen, die gegen kurzzeitiges Brennen beständig sind.

10.1 Absicherung der Rohrleitungen für Produkte bei gemeinsamer Lagerung der Gefahrenklassen I, II und III

10.1.1 Am Behälter

- Die Füllleitung ist mit einer Detonationssicherung auszustatten.
- Produktführende Rohrleitungen (Saug-, Druck- und Heberleitungen) sind mit Deflagrationssicherungen auszustatten.
- Lüftungs-, Gaspendel- und Gasrückführleitungen sind mit Deflagrationssicherungen auszustatten.
- Peilstaböffnungen sind mit Schlitzsicherungen auszustatten.
- Die Werkstoffpaarung von Peilstab und Führung ist in nichtfunkenziehenden Materialien auszuführen.

10.1.2 Im Füllschacht bzw. Füllschrank

Alle Leitungen sind mit Deflagrationssicherungen auszustatten.

10.1.3 Bei Direktbefüllung

Bei der Füllleitung und der Gaspendelleitung genügt die Absicherung mit jeweils einer Deflagrationssicherung. Für alle anderen Leitungen gilt Punkt 10.1.1.

10.1.4 Mündungen der Lüftungsleitungen

Es ist eine Absicherung am oberen Ende mit einer Deflagrationssicherung unterhalb des Über-Unterdruckventils vorzusehen. Lüftungsleitungen für Lagerbehälter von Diesel und Heizöl mit offenen Mündungen bzw. mit Belüftungsventilen ohne Absicherung müssen die Bedingungen gem. Kapitel 4.2 erfüllen.

10.2 Absicherung der Rohrleitungen für Produkte ausschließlich der Gefahrenklasse III

In der VbF werden in § 36 Abs. 2 für Tankstellen zur ausschließlichen Abgabe von Gefahrenklasse III -Produkten nur dann Flammendurchschlagsicherungen gefordert, wenn das gelagerte Produkt gefahrenbringend erwärmt wird. Aus Sicherheitsgründen, da beim Befüllen der Lagerbehälter die Entstehung eines explosionsfähigen Dampf-Luft-Gemisches nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann, werden folgende Absicherungsmaßnahmen über die im Kapitel 4.2 angeführten gesetzlichen Bestimmungen hinausgehenden Vorkehrungen empfohlen:

- Füllleitung: Absicherung mit Deflagrationssicherung im Füllschacht bzw. Füllschrank.
- Gaspendelleitung: Absicherung mit Deflagrationssicherung im Füllschacht bzw. Füllschrank.
- Saugleitung: Keine Absicherung.
- Belüftungsleitung: Absicherung mit Deflagrationssicherung unterhalb des Belüftungsventils. Nicht abgesicherte Mündungsöffnungen müssen die Bedingungen gem. Kapitel 4.2 erfüllen.

11 Ex-Zonen

Es ist für die Tankstelle eine Ex-Zoneneinteilung zu treffen. Als Stand der Technik für diese Einteilung gilt die TRbF 40, Ausgabe 6/2002, Kapitel 6.

Der gemäß § 110 VbF festgelegte Bereich der Tankstelle, in dem sich keine ortsfesten Zündquellen und Öffnungen zu tiefer gelegenen Räumen, Kellern, Gruben, Schächten und Kanälen befinden dürfen, ist nicht als explosionsgefährdeter Bereich zu sehen. In der Praxis entspricht der gem. § 110 VbF festgelegte Bereich von 5 m um die lotrechte Mittelachse der Zapfsäule dem Bereich von 4,5 m um die Außenkanten einer Zapfsäule. Ortsfeste Betriebsmittel müssen mindestens für Ex-Zone 2 geeignet sein.

Die VEXAT BGBl. II Nr. 309/2004 ist auf Tankstellen anzuwenden. Das Ex-Schutzdokument muss bei der Inbetriebnahme vorliegen. Im Einreichprojekt müssen die Explosionsschutzmaßnahmen beschrieben und die Ex-Schutzzonen in einem Ex-Zonenplan dargestellt sein.

11.1 Explosionsgefährdete Bereiche für Kraftstoffe der Gefahrenklassen I und II

Die nachfolgend angeführten Festlegungen wurden in Anlehnung an die TRbF 40 Ausgabe Juni 2002 Abschnitt 6 unter Berücksichtigung der Bestimmungen der VbF vorgenommen.

11.1.1 Explosionsgefährdete Bereiche im Inneren von Lagerbehältern und Rohrleitungen

Das Innere von Lagerbehältern sowie von Kleinzapfgeräten ist Zone 0. Das Innere von Rohrleitungen, Armaturen und Anlagenteilen, die nicht ständig mit Flüssigkeit gefüllt bleiben (z.B. Schaugläser von Kleinzapfgeräten), ist ebenfalls als Zone 0 anzusehen.

11.1.2 Explosionsgefährdete Bereiche in und an Abgabe- und Fördereinrichtungen

Das Innere von Zapfsäulen und Zapfgeräten ist Zone 1.

Der Bereich bis zu einem Abstand von 0,2 m um diese Schutzgehäuse von der Gehäuseoberkante bis zum Erdboden und das Innere von Gehäusen oder Verkleidungen für oberirdische Rohrleitungen mit lösbaren Verbindungen sind Zone 2. Für die Einteilung von explosionsgefährdeten Bereichen der Zapfsäulen wird auch auf die ÖNORM EN 13617-1, welche alternativ angewendet werden kann, verwiesen.

Der Bereich bis zu einem Abstand von 0,2 m um Kleinzapfgeräte ist Zone 2.

Bei der Anordnung von Gasrückföhrpumpen in sonstigen Schächten (z.B. Blindschächte Schächte ohne betriebsmäßig zu öffnende Verbindungen zum Tank) sind diese Schächte Zone 1.

11.1.3 Sonstige explosionsgefährdete Bereiche

Um die Mündungsöffnungen von Lüftungsleitungen von Behältern für Ottokraftstoffe ist die Kugel mit einem Radius von 1 m Zone 1.

Das Innere von Domschächten, Füllschächten und -schränken, Pumpenschächten und Verteilerschächten ist Zone 1.

Um geschlossene Abdeckungen von Pumpenschächten ist ein Bereich in einem Umkreis von 0,5 m Zone 2.

Das Innere von Gruben, Kammern, Schächten und anderen Räumen unter Erdgleiche, die in Wirkbereichen von Abgabeeinrichtungen für Ottokraftstoffe liegen, ist Zone 1.

Um offene oder geöffnete Domschächte, Füllschächte und -schränke, Verteilerschächte und Pumpenschächte ist ein Bereich bis zu einem horizontalen Abstand von 2 m um die Öffnungen bis zu einer Höhe von 0,8 m über der Erdgleiche Zone 2.

Bei geschlossenen, dicht abschließenden Abdeckungen von Domschächten, Füllschächten und -schränken sowie Verteilerschächten entfällt Zone 2.

Um Rohrleitungs- und/oder Schlauchanschlussstellen im Freien zur Befüllung der Lagerbehälter ist ein Bereich bis zu einem von jeder Kupplungshälfte gemessenen Abstand von 0,5 m Zone 1. Die Zone 1 erstreckt sich auch über den gesamten Bereich, der während des Hantierens von den Kupplungshälften überstrichen werden kann. Dies ist im Normalfall der Bereich zwischen Füllstelle und Tankkraftwagen mit einer seitlichen Ausdehnung von je 2,5 m.

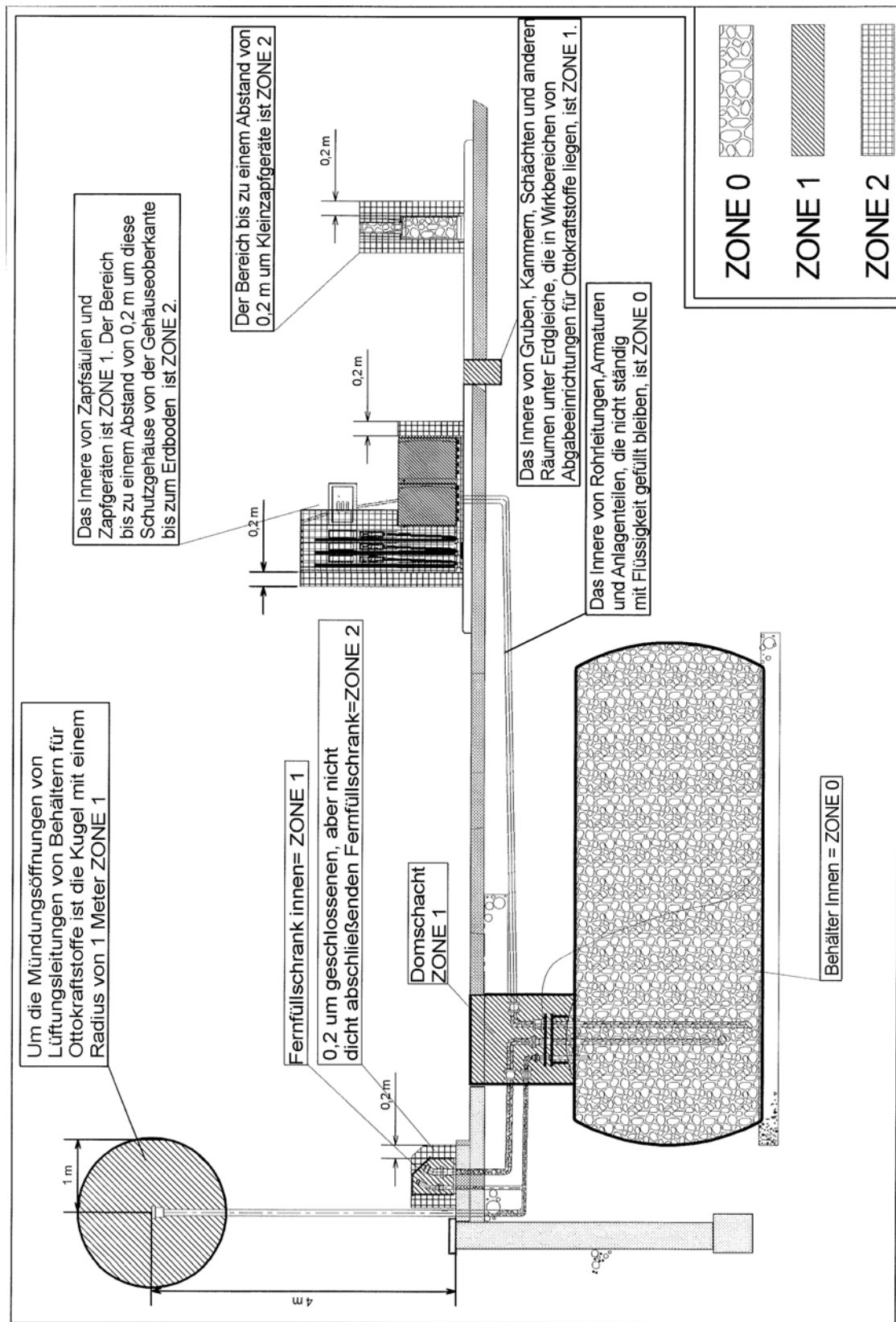
Dies kann je nach Lage des Füllschachtes bzw. Füllschranks während der Befüllung der Lagerbehälter zu Einschränkungen im Tankbetrieb föhren, welche in Form von Betriebsvorschriften (Auflagen) berücksichtigt werden müssen.

Diese Zusammenhänge sind im Anhang beispielhaft bildlich dargestellt.

12 Quellenverzeichnis

- Gewerbeordnung 1994 (GewO 1994), BGBl. Nr. 194/1994 i.d.g.F.
- Verordnung über Lagerung und Abfüllung brennbarer Flüssigkeiten (VbF), BGBl. Nr. 240/1991 i.d.g.F.
- Verordnung über die Ausstattung von Tankstellen mit Gaspendelleitungen, BGBl. Nr. 793/1992
- Verordnung über die Ausstattung gewerblicher Betriebsanlagen mit Gaspendelleitungen für ortsfeste Kraftstoffbehälter, BGBl. Nr. 558/1991 i.d.g.F.
- Explosionsschutzverordnung 1996 - ExSV 1996, BGBl. Nr. 252/1996 i.d.g.F.
- Elektroschutzverordnung 2003 – ESV 2003, BGBl. II Nr. 424/2003
- Verordnung explosionsfähige Atmosphären – VEXAT, BGBl. II Nr. 309/2004
- ÖNORM EN 12285-1, Juli 2003, „Werksgefertigte Tanks aus Stahl - Teil 1: Liegende zylindrische ein- und doppelwandige Tanks zur unterirdischen Lagerung von brennbaren und nichtbrennbaren wassergefährdenden Flüssigkeiten“
- ÖNORM C 2122, Ausgabe 1.6.2004, „Domschächte aus Stahl für Behälter zur unterirdischen Lagerung von Flüssigkeiten“
- ÖNORM EN 13352, Ausgabe 1.2.2003, „Anforderungen an automatische Tankinhaltsmessgeräte“
- ÖNORM EN 13617-1, Ausgabe 1.8.2004, „Tankstellen Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen an Bau- und Arbeitsweise von Zapfsäulen, druckversorgten Zapfsäulen und Fernpumpen“
- Berufsgenossenschaftliche Regel BGR 132, Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung (bisher ZH 1/200)
- ÖNORM EN 14125, Ausgabe 1.5.2001, „Erdverlegte Rohrleitungen für Tankstellen“
- ÖNORM EN 13160-1 bis 7 Leckanzeigesysteme
- Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG idF. 93/68/EWG
- Explosionsschutzrichtlinie 94/9/EG
- Richtlinie 1999/92/EG (ATEX 137), Mindestanforderungen für den Gesundheitsschutz von Mitarbeitern
- Richtlinie für die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), 89/336/EWG idF. 93/68/EWG
- Ergänzung der Verordnung vom 7. Februar 1930, BGBl. Nr. 49, durch Vorschriften über die Einrichtung und die Verwendung fahrbarer Zapfstellen in gewerblichen Betriebsanlagen, BGBl. Nr. 52/1966 (außer Kraft)
- Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten TRbF 40 Tankstellen, in der Fassung Juni 2002

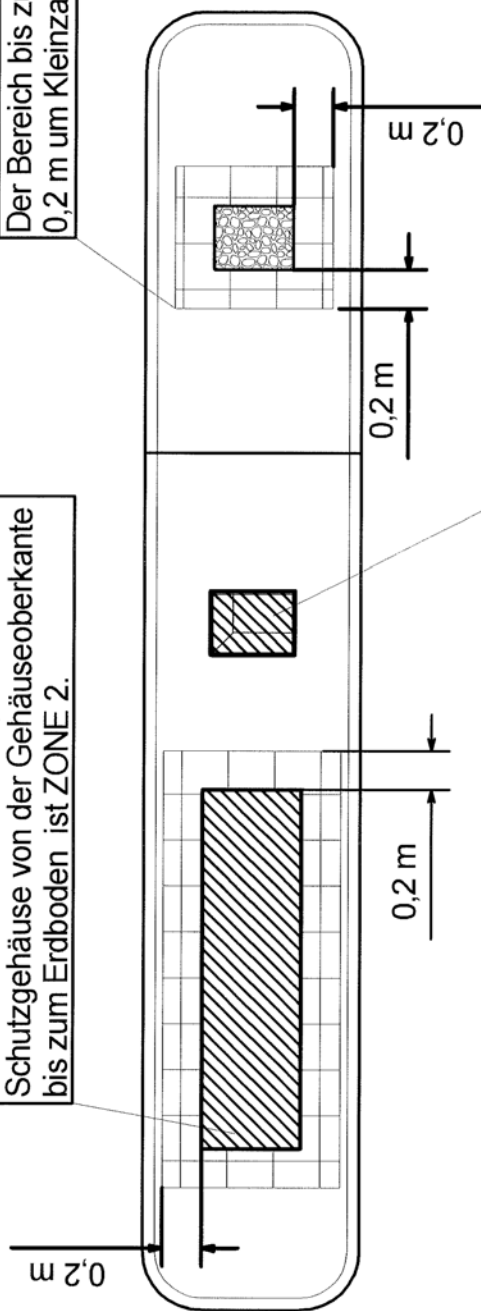
Anhang



Beispiel: Zapfinfel

Das Innere von Zapfsäulen und Zapfgeräten ist ZONE 1. Der Bereich bis zu einem Abstand von 0,2 m um diese Schutzgehäuse von der Gehäuseoberkante bis zum Erdboden ist ZONE 2.

Der Bereich bis zu einem Abstand von 0,2 m um Kleinzapfgeräte ist ZONE 2



Das Innere von Gruben, Kammern, Schächten und anderen Räumen unter Erdgleiche, die in Wirkbereichen von Abgabeeinrichtungen für Ottokraftstoffe liegen, ist ZONE 1.



ZONE 0



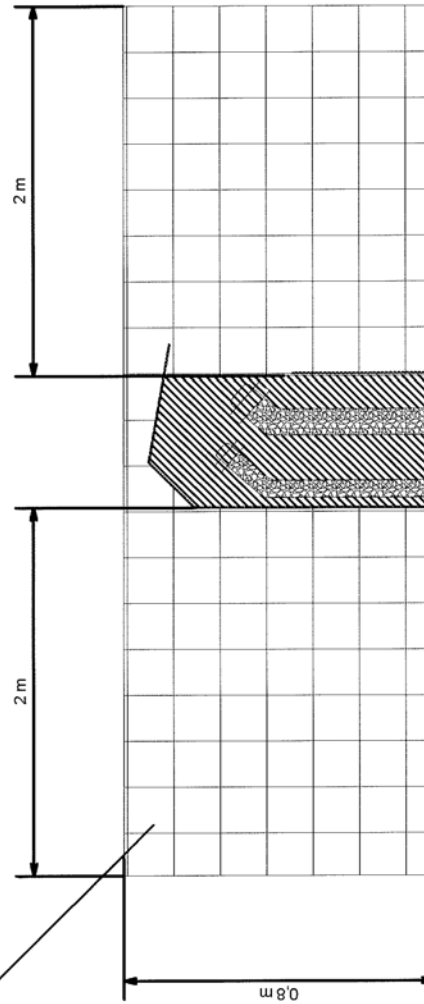
ZONE 1



ZONE 2

Beispiel: Füllschrank- geöffnet

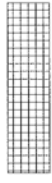
Um offene oder geöffnete Fernfüllschächte und -schränke ist ein Bereich bis zu einem horizontalen Abstand von 2 Meter um die Öffnung bis zu einer Höhe von 0,8 m über Erdgleiche ZONE 2. Das Innere von Fernfüllschächten und -schränken ist ZONE 1.



ZONE 0

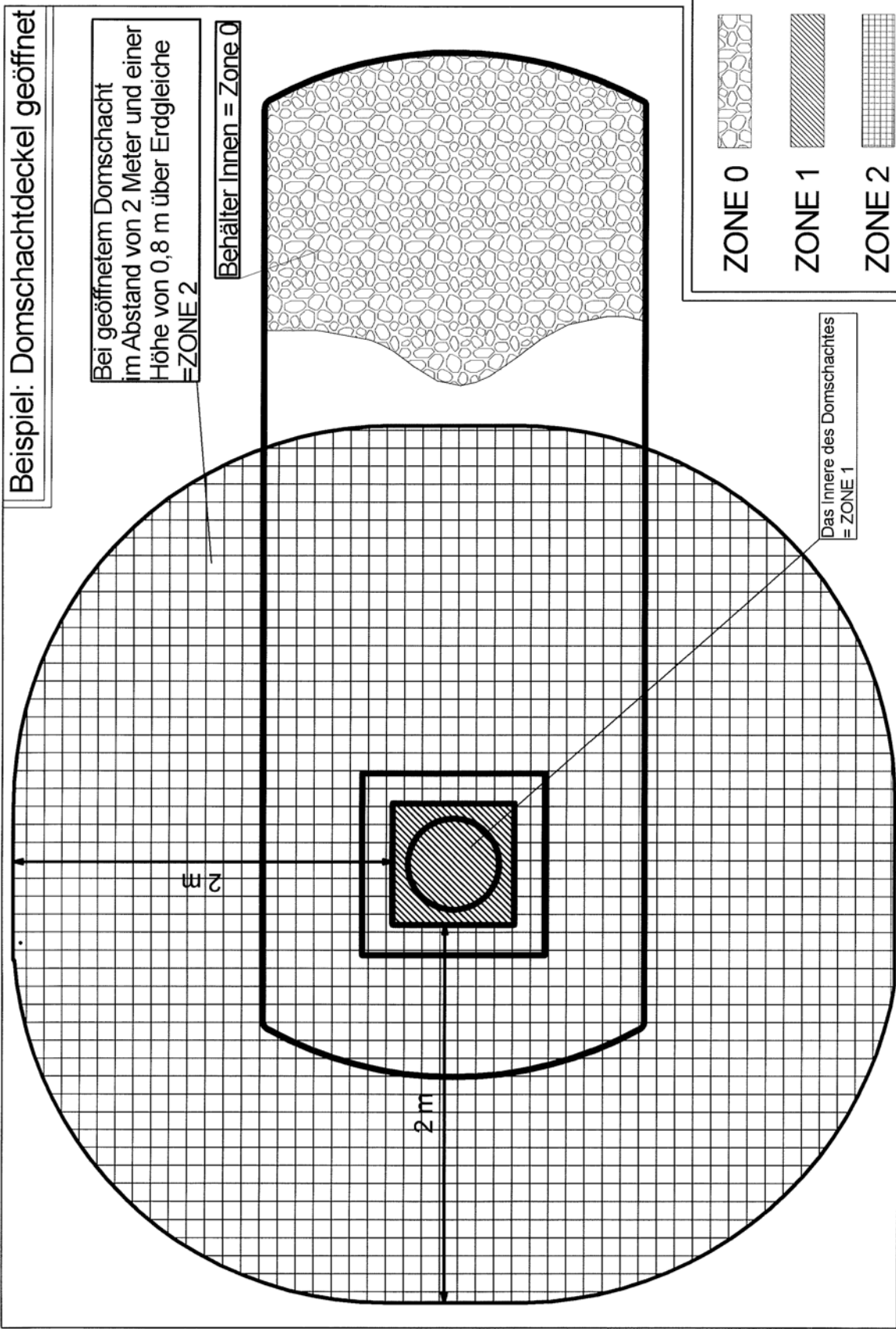


ZONE 1



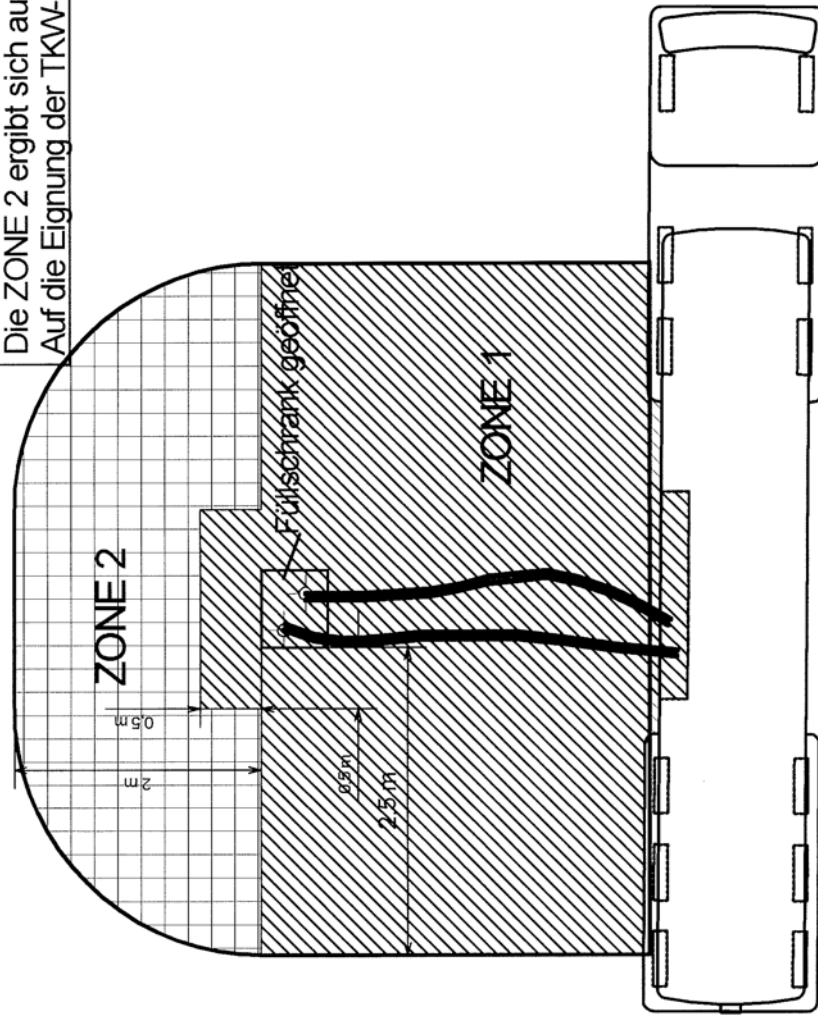
ZONE 2

Beispiel: Domschachtdeckel geöffnet



Beispiel: Abfüllung

Um Rohrleitungs- und/oder Schlauchanschlüssen im Freien zur Befüllung der Lagerbehälter ist ein Bereich bis zu einem von jeder Kupplungshälfte gemessenen Abstand von 0,5 m ZONE 1. Die ZONE 1 erstreckt sich auch über den gesamten Bereich, der während des Hantierens von den Kupplungshälften überstrichen werden kann. Dies ist im Normalfall der Bereich zwischen Füllstelle und TKW mit einer seitlichen Ausdehnung von je 2,5 m. Die ZONE 2 ergibt sich aus dem Detailplan "Füllschrank geöffnet". Auf die Eignung der TKW-Einrichtung wird hier nicht eingegangen.



ZONE 0



ZONE 1



ZONE 2