Industrie Service

Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

Gutachten – Revision 1

Prüfung eines Vorhabens im Hinblick auf § 6 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG

Anlage:	Anlage zur Oberflächenbehandlung mit einem Volumen der Wirkbäder von 30 m³ und mehr (4. BImSchV Nr. 3.10.1, Verfahrensart G)
Vorhaben:	Errichtung und Betrieb einer Flüssiggaslagerbehälteranlage (< 30 t) als Nebeneinrichtung der Anlage zur Oberflächenbehandlung
Betreiber:	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Kaikenrieder Straße 27 94244 Teisnach
Standort:	Flurnummer: 487 Gemarkung Teisnach
Auftraggeber:	Siehe Betreiber
Auftragsdatum:	07.10.2022
Auftragsnummer:	3698926
Prüfumfang:	Anlagensicherheit (Störfall-Verordnung, Gefahrenschutz)
Sachverständiger:	Dipl.-Ing. Richard Pröbstl (Sachverständiger gemäß § 29b Abs.1 BImSchG) M.Sc. Christian Lindner (Sachverständiger)
Telefon-Durchwahl:	(0 89) 57 91 – 21 85 (Hr. Pröbstl) 0151 1479 6658 (Hr. Lindner)
Telefax-Durchwahl:	(0 89) 57 91 – 17 75
E-Mail:	Richard.Proebstl@tuvsud.com Christian.Lindner@tuvsud.com

Datum: 21.02.2023

Unsere Zeichen:
IS-AN12-MUC/pr-cl

Auftrags-Nr. 3698926

Das Dokument besteht aus 39 Seiten.
Seite 1 von 39

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Sitz: München
Amtsgericht München HRB 96 869
USt-IdNr. DE129484218
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV unter www.tuvsud.com/impressum

Aufsichtsrat:
Reiner Block (Vors.)
Geschäftsführer:
Ferdinand Neuwieser (Sprecher),
Thomas Kainz, Simon Kellerer

Telefon: +49 89 5791-3561
Telefax: +49 89 5791-1775
www.tuvsud.com/de-is

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Niederlassung München
Abteilung Anlagensicherheit und Störfallvorsorge
Westendstraße 199
80686 München
Deutschland

Industrie Service

Inhaltsverzeichnis

1. Sachverhalt und Aufgabenstellung 3
2. Beurteilungsgrundlagen 4
2.1 Antragsunterlagen / eingereichte Unterlagen 4
2.2 Vorschriften und Regelwerke 5
3. Standort 7
4. Anlagen- und Verfahrensbeschreibung 9
4.1 Antragsgegenstand 9
4.2 Verfahrensbeschreibung 9
5. Sicherheitstechnische Bewertung 11
5.1 Vorhandene gefährliche Stoffe 11
5.2 Beschreibung der Gefahren 12
5.3 Bewertung der Maßnahmen zur Beherrschung der Gefahren 13
5.3.1 Maßnahmen gegen betriebliche Gefahrenquellen 14
5.3.2 Maßnahmen gegen umgebungsbedingte Gefahren 27
5.3.3 Maßnahmen gegen Eingriffe Unbefugter 28
5.4 Angaben über störungsbedingte Stofffreisetzungen 28
6. Zusammenfassung 32
7. Maßnahmenvorschläge 33

Industrie Service

1. Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Firma Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG (kurz: Fa. Rohde & Schwarz) plant am Standort in 94244 Teisnach (Gemarkung Teisnach, Flurnummer 487) die Errichtung und den Betrieb einer Flüssiggaslagerbehälteranlage mit einem Fassungsvermögen von max. 28,6 t (62 m³) Propan nach DIN 51622. Die Flüssiggaslagerbehälteranlage stellt eine Nebeneinrichtung der Anlage zur Oberflächenbehandlung mit einem Volumen der Wirkbäder von 30 m³ oder mehr dar und dient der Ersatz-Gasversorgung.

Hierfür wird ein Genehmigungsverfahren nach § 16 BImSchG zur wesentlichen Änderung der Anlage zur Oberflächenbehandlung i.V.m. Nr. 3.10.1 des Anhangs 1 der 4. BImSchV durchgeführt.

Der Standort Teisnach der Firma Rohde & Schwarz stellt einen „Betriebsbereich“ nach § 3 (5a) BImSchG dar, in dem gefährliche Stoffe nach Anhang I der 12. BImSchV (StörfallV) in sicherheitsrelevanter Menge gehandhabt werden. Aufgrund der vorhandenen Menge an gefährlichen Stoffen nach Anhang I der StörfallV handelt es sich dabei um einen Betriebsbereich der „unteren Klasse“, für den die sogenannten Grundpflichten der StörfallV gelten.

Die Flüssiggaslagerbehälteranlage wird der Gruppe B (≥ 3 t < 30 t; Entnahme aus der Flüssigphase) nach AD Merkblatt 2000 HP 801 Nr. 25 zugeordnet.

Die Firma Rohde & Schwarz beauftragte die TÜV SÜD Industrie Service GmbH auf Basis der Antragsunterlagen die geplante Flüssiggaslagerbehälteranlage samt Peripherie im Hinblick auf § 6 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG bezüglich der Belange der Anlagensicherheit und der StörfallV zu begutachten.

Gegenstand der Betrachtungen sind ausschließlich die von den geplanten Änderungen betroffenen Teile (hier: Flüssiggaslagerbehälteranlage samt Peripherie). Unverändert weiter betriebene Anlagenteile sind nicht Gegenstand der Begutachtung.

In die Bearbeitung wurde der Sachverständige Herr Christian Lindner als Hilfspersonal nach § 11 der 41. BImSchV eingebunden. Durch den Sachverständigen Hr. Christian Lindner wurden die übermittelten Unterlagen geprüft und das Gutachten in der Gesamtheit verfasst, unter fachlicher Aufsicht/Begleitung von Herrn Pröbstl. Der Sachverständige, Herr Richard Pröbstl, verfügt über eine Bekanntgabe als Sachverständiger gemäß § 29b Abs. 1 BImSchG (siehe: www.resymesa.de).

Die in diesem Prüfbericht enthaltenen gutachtlichen Aussagen sind nicht auf andere Anlagen bzw. Anlagenstandorte übertragbar. Eine Prüfung der Belange des Arbeitsschutzes, des Gewässerschutzes und des Brand- und Katastrophenschutzes erfolgt nur insoweit sie für die Erfüllung des Gefahrenschutzes nach § 5 BImSchG relevant sind.

Die seitens der Gutachter für erforderlich gehaltenen Maßnahmen werden im laufenden Text als Maßnahmenvorschlag **(MV)** gekennzeichnet und entsprechend dem zugehörigen Abschnitt fortlaufend durchnummeriert. Eine Zusammenfassung der erforderlichen Maßnahmen erfolgt im Kapitel 7 dieses Gutachtens.

Da bei dem vorliegenden Gutachten auch mündliche und nachträgliche Informationen des Betreibers/Planers eingeflossen sind, wurde vor Ausfertigung der endgültigen Fassung dem Betreiber/Planer ein Entwurf zur Überprüfung der sachlichen Richtigkeit der Beurteilungsgrundlagen vorgelegt. Auf ergänzende Unterlagen, Angaben und Anmerkungen des Betreibers wird im vorliegenden Bericht jeweils mit „[E]“ hingewiesen.

2. Beurteilungsgrundlagen

2.1 Antragsunterlagen / eingereichte Unterlagen

Der Prüfung lagen die von der Firma Rohde & Schwarz am 30.08.2022 von Herrn Wiederer übersandten Unterlagen vor.

Beschreibung + (Stand)	Dateiname
Erläuterungsbericht (19.07.2022)	Erläuterungsbericht Checkliste Rohde und Schwarz
Lage und Exzonenplan des Flüssiggaslagerbehälters (21.07.2022)	Anhang 1 Lage- und Exzonenplan Rohde und Schwarz
R&I Fließbild der Flüssiggaslagerbehälteranlage (28.06.2022)	Anhang 2 R+I Fließschema Rohde und Schwarz
Umweltverträglichkeitsprüfung (28.06.2022)	Anhang 5 UVP-BESCHREIBUNG zum Antrag Rohde u Schwarz
Anlagenzeichnung ProTech (19.08.2019)	Anhang 7 Anlagenzeichnung ECOMAX Liqui alle Größen
Bebauungsplan (17.02.2022)	Anhang 8 Bebauungsplan Deckblatt 11

Industrie Service

2.2 Vorschriften und Regelwerke

Die Begutachtung basiert auf den nachfolgend aufgeführten Vorschriften und Regelwerken.

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG)
- Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV)
- Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung - 12. BImSchV)
- Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt (Produktsicherheitsgesetz – ProdSG)
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV)
- ÜAnlG – Gesetz über überwachungsbedürftige Anlagen
- Richtlinie über Druckgeräte (Richtlinie RL2014/68/EU – DruckgeräteRL)
- AD Merkblatt 2000 HP 801 Nr. 25 bzw.
  als Erkenntnisquelle ehemalige Anlage zur TRB 801 Nr. 25 Flüssiggaslagerbehälteranlagen
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Explosionsschutzrichtlinie 94/9/EG bzw. Richtlinie 2014/34/EU (Richtlinie zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen)
- Explosionsschutz-Betriebs-Richtlinie 1999/92/EG (Richtlinie über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können)
- Explosionsschutzverordnung (11. ProdSV, ExVO)
- Technische Regeln für Gefahrstoffe, wie z.B.
  TRGS 407, Tätigkeiten mit Gasen – Gefährdungsbeurteilung
  TRGS 720: Gefährliche explosionsfähige Gemische – Allgemeines,
  TRGS 721: Gefährliche explosionsfähige Gemische: Beurteilung der Explosionsgefährdung,
  TRGS 722: Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Gemische
  TRGS 723: Gefährliche explosionsfähige Gemische - Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre,
  TRGS 724: Gefährliche explosionsfähige Gemische - Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes,
  TRGS 725 MSR-Einrichtungen im Rahmen von Explosionsschutzmaßnahmen
  TRGS 727 Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen

Industrie Service

- TRBS 1201 mit Teil 1 und 2, Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen
- TRBS 2141 Gefährdung durch Dampf und Druck – Allgemeine Anforderungen,
  Teil 1 Versagen der drucktragenden Wandung durch Abweichen von zulässigen Betriebsparametern,
  Teil 2 Schädigung der drucktragenden Wandung,
  Teil 3 Gefährdungen durch Dampf und Druck bei Freisetzung von Medien,
- TRBS 3146/TRGS 746 Ortsfeste Druckanlagen für Gase
- DGUV R 113-001 Regeln für die Vermeidung der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung (Explosionsschutz-Regeln, EX-RL)

Industrie Service

3. Standort

Der Standort der geplanten Flüssiggaslagerbehälteranlage befindet sich auf dem Betriebsgelände der Firma Rohde & Schwarz, Kaikenrieder Straße 27/ den Flurnummern 486 und 487 in 94244 Teisnach.

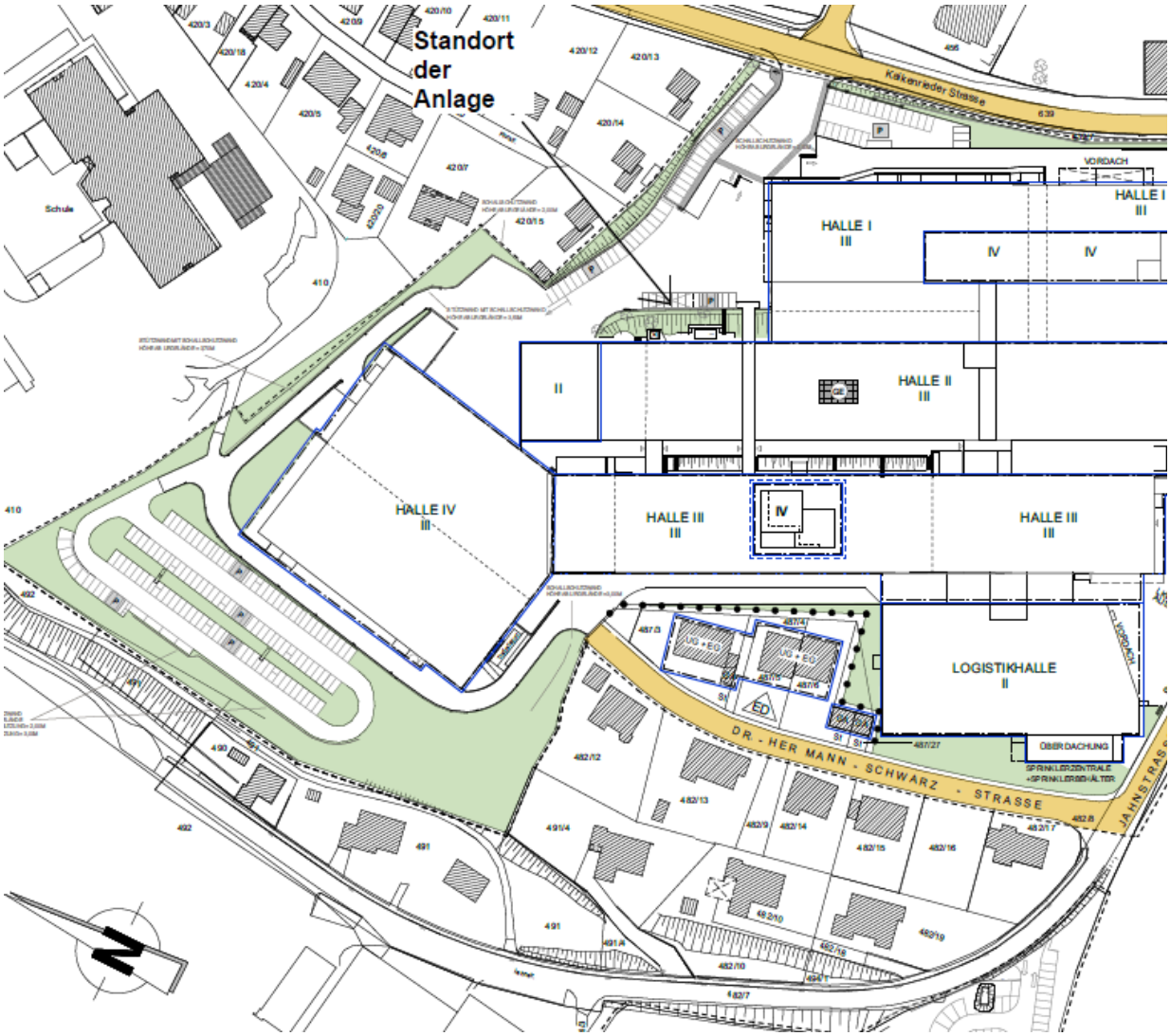

Abbildung 1:
Lageplan mit geplantem Standort der Flüssiggaslageranlage (Pfeil) im Werk Teisnach (Quelle: Bebauungsplan, Stand 17.02.2022)

Die Umgebung stellt sich in Bezug auf die Mitte des Domschachts des geplanten Behälters wie folgt dar:

Das Werksgelände der Firma Rohde & Schwarz befindet sich im südöstlichen Teil des Ortes Teisnach. Es weist eine Länge von ca. 300 m und eine Breite von ca. 200 m auf. Das Betriebsgelände steigt innerhalb der Werksgrenze von Westen nach Osten um ca. 20 m an.

Industrie Service

Vorwiegend im Westen und Norden des Betriebsgeländes befindet sich Wohnbebauung des Ortes Teisnach. Im Osten schließen sich weitere Gewerbebetriebe an. Im Süden wird das Gelände von der Gemeindestraße Jahnstraße begrenzt. Dahinter schließen neben vereinzelten Wohngebäuden insbesondere Wiesenflächen/landwirtschaftlich genutzte Flächen auf Richtung Osten ansteigendem Gelände an.
Zudem befinden sich als Schutzobjekte eine Grund- und Mittelschule (ca. 50 m nördlich des Betriebsgeländes) sowie ein Sportplatz (ca. 50 m westlich des Betriebsgeländes) in der näheren Umgebung des Werkes.
Weitere Details lassen sich der Abbildung 1 entnehmen.

Die zur geplanten Flüssiggaslageranlage nächstliegende Wohnbebauung befindet sich an der nördlich auf das Betriebsgelände zu verlaufenden „Flurstraße“ in einer Entfernung von ca. 5 bis 10 m zur Werksgrenze der Firma Rohde & Schwarz.

Verkehrstechnisch ist der Standort der Flüssiggasanlage über die Zufahrt im Osten an das Straßennetz (Kaikenrieder Straße) angeschlossen.

Industrie Service

4. Anlagen- und Verfahrensbeschreibung

4.1 Antragsgegenstand

Die Flüssiggaslagerbehälteranlage umfasst folgende wesentliche Anlagenteile:

- 1 erdgedeckter überfahrbarer Flüssiggaslagertank (Nenninhalt 62 m³ mit einer Füllmenge von 28,6 t, Länge ca. 13,8 m, Ø = ca. 2,5 m);
- 1 Domschacht auf dem Behälterscheitel zur Unterbringung der Behälterarmaturen (nicht überfahrbar);
- 1 Gasphaseentnahme mit Mitteldruckregelung im Domschacht des 62 m³ Behälters;
- 1 Flüssiggasverdampferanlage (Verdampfungsleistung: 170 kg/h);
- 1 Mitteldruckregelstation der Verdampferanlage nachgeschaltet;
- Rohrsystem und Armaturen;
- MSR-/PLT-Einrichtungen Bauteile (Not-Aus, Überfüllsicherung);

Als Schnittstelle zum Versorgungsnetz werden die Kugelhähne in der Gasphase im Domschacht und hinter dem Verdampfer in der Entnahmeleitung festgelegt.

Detaillierte Angaben zum Antragsgegenstand können der Anlagenkurzbeschreibung sowie der Anlagenbeschreibung aus den Antragsunterlagen entnommen werden.

4.2 Verfahrensbeschreibung

Die Flüssiggaslageranlage dient ausschließlich der bestimmungsgemäßen Lagerung und Bereitstellung von Propan (druckverflüssigt) (Propan nach DIN 51622). Die Anlage ist ganzjährig in Betrieb bzw. Betriebsbereitschaft.

Befüllung: Die Anlieferung des Flüssiggases erfolgt in Straßentankwagen (TKW). Die TKW werden im Vollschlauchsystem durch eine bordeigene Pumpe am Tankfahrzeug über den Domschacht entladen. Alle Armaturen sind mindestens für einen maximalen Druck von 25 bar ausgelegt (d.h. ≥ PN25). Der Abtankvorgang wird ständig durch den Fahrer des Straßentankwagens überwacht.

Lagerung: Die Lagerung des Propans erfolgt im flüssigen Zustand/ Sattdampfzustand in einem erdgedeckten, überfahrbaren (allseits mindestens 1 m, davon sind 0,2 m Sandschüttung) Flüssiggaslagerbehälter in Grabenlagerung, der mit Stahlbändern auf einer Betonplatte fixiert ist (Absicherung gegen Auftrieb durch Grund- oder Schichtenwasser). Der Nenninhalt beträgt 62 m³ (ca. 28,6 t bei 85 % Füllgrad) und der zulässige Betriebsüberdruck beträgt 15,6 bar bei einer Betriebstemperatur bis +40°C. Der maximale Füllgrad beträgt 85 % des Nenninhalts. Der Domschacht ist begehbar, jedoch betrieblich verschlossen und wasserdicht verschweißt auf dem Behälter und mit einem Anfahrschutz versehen.

Industrie Service

Entnahme: Die Flüssiggasentnahme kann gasförmig oder flüssig aus dem Lagerbehälter erfolgen.

Wird gasförmig entnommen, kommt die notwendige Wärme zur Verdampfung aus dem Erdreich über die Behälterwandung. Die Druckreduzierung erfolgt über Mitteldruckregelstation im Domschacht auf ca. 1,5 bar. Anschließend wird das Gas in die fortführende Rohrleitung gespeist.

Dem R&I-Fließbild ist eine Stückliste beizufügen. Sämtliche Armaturen im R&I Fließbild sind eindeutig zu kennzeichnen und das R&I Fließbild ist entsprechend zu aktualisieren. **(MV 4.2/1)**

Zur Entnahme aus der Flüssigphase, wird das Flüssiggas (170 kg/h) in dem nachgeschalteten Verdampfer in die Gasphase überführt, bevor durch die Druckregelung auf ca. 1,5 bar geregelt wird. Der Verdampfer wird elektrisch beheizt.

Nachdem das Gas jeweils die Druckregelung passiert hat, wird es über die fortführende Rohrleitung den Verbrauchern zugeführt.

Industrie Service

5. Sicherheitstechnische Bewertung

5.1 Vorhandene gefährliche Stoffe

Als Flüssiggas nach DIN 51622 gelten die brennbaren, unter Druck verflüssigten Gase wie Propan, Butan und deren Gemische, wofür die Anlage konzipiert ist. Flüssiggas ist in Gasphase ein brennbares Gas und bildet mit Luft bzw. Sauerstoff explosionsfähige Gemische.

Flüssiggas hat folgende Gefahrenhinweise nach GHS[1]:

H220: Extrem entzündbares Gas.

H280: Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren

Folgende GHS-Gefahrensymbole sind zu verwenden:

GHS 02 Flamme

GHS 04 Gasflasche

Signalwort**:** "Gefahr"

Gemäß Artikel 26 CLP-Verordnung (VO (EG) Nr. 1272/2008) ist bei Kennzeichnung des Gefahrenpiktogramms „GHS02“ die Verwendung des Gefahrenpiktogramms „GHS04“ fakultativ.

Flüssiggas ist farblos und damit unsichtbar. Da reines Flüssiggas geruchlos ist, wird ihm eine geringe Menge eines Geruchsstoffs beigemischt, damit ausgeströmtes Gas leicht festgestellt werden kann.

Beim Entspannen bilden sich kalte Nebel, die nach unten sinken, leicht verdampfen und mit Luft auch über der Wasseroberfläche explosible Gemische bilden.

Die wesentlichen sicherheitsrelevanten Basisdaten aus dem Sicherheitsdatenblatt für Propan nach DIN 51622 sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Stoffbezeichnung	Zündtemperatur [°C]	Flammpunkt [°C]	Temperaturklasse	Explosionsgruppe	Explosionsüberdruck [bar]	Explosionsgrenzen Vol.-%
Propan nach DIN 51622	470	- 104	T1/T2	IIA	9,4	ca. 1,7 – 10,8

[1] **G**lobally **H**armonized **S**ystem

Das vorhandene Flüssiggas ist Propan nach DIN 51622. Propan ist als nicht wassergefährdend eingestuft.

Die maximale Lagermenge wird vor allem durch die Kapazität des Lagerbehälters bestimmt:

Füllgrad max. 85 %: 62 m³ bzw. ca. 28.600 kg Flüssiggas.

Im Brandfall geschieht hauptsächlich eine Umsetzung zu Kohlendioxid und Wasser. Die im Brandfall entstehenden Mengen sind stark von den Brandbedingungen (Temperatur, Luftzufuhr) abhängig, so dass mit einer großen Schwankungsbreite in den Entstehungsraten gerechnet werden muss. Erfahrungsgemäß muss jedoch nicht mit der Bildung von für die Umgebung relevanten Mengen an Kohlenmonoxid und Stickoxiden beim Abbrand von Flüssiggas gerechnet werden. Es kann weiterhin bei einem voll entwickelten Brand wegen des damit verbundenen großen thermischen Auftriebs davon ausgegangen werden, dass eine von diesen Stoffen ausgehende ernste Gefahr für die Umgebung nicht zu besorgen ist.

5.2 Beschreibung der Gefahren

Das Gefahrenpotential von Flüssiggaslageranlagen liegt in der Anwesenheit großer Mengen brennbarer, druckverflüssigter Gase. Aufgrund der Betriebszustände (Lagerung und Förderung unter Druck) und den Stoffeigenschaften

- Brennbarkeit,
- Bildung explosionsfähiger Gemische mit Luft und
- Ausbreitung dieser Gemische als Schwergaswolken

sind besondere Vorkehrungen gegen Stofffreisetzungen unerlässlich.

Die Sicherheit der Anlage ist gewährleistet, wenn ein sicherer Einschluss der dort gehandhabten Flüssiggase gegeben ist. Als Gefahrenquelle ist daher alles anzusehen, was den sicheren Einschluss von Flüssiggas gefährdet. Die Gefahrenquellen lassen sich unterteilen in:

- Betriebsbedingte Gefahren, also Gefahren, die durch den Betrieb der Anlage hervorgerufen werden können, wie z.B. Leckagen an Wandungen oder Dichtelementen, unzulässige Zustände im Innern der Anlagenteile, mechanische Beschädigung von außen, durch das Versagen von Teilen der Anlage, der Ausfall von zum Betrieb der Anlage notwendigen Hilfssystemen bzw. Hilfsenergien, menschliches Fehlverhalten von Seiten des Bedienungspersonals, usw.
- Umgebungsbedingte Gefahren, also Gefahren, die von benachbarten Anlagen oder Verkehrsanlagen auf das betrachtete System einwirken können,
- Naturbedingte Gefahren, also Gefahren, die durch Naturereignisse wie Hochwasser, Blitzschlag oder Erdbeben hervorgerufen werden können,

- Gefahren durch Eingriff Unbefugter.

Im Folgenden werden die Maßnahmen zur Beherrschung der genannten Gefahren beschrieben und bewertet.

5.3 Bewertung der Maßnahmen zur Beherrschung der Gefahren

Im Rahmen dieses Gutachtens wird überprüft, ob das Flüssiggaslager dem Stand der Sicherheitstechnik entspricht und die erforderlichen Maßnahmen zur Beherrschung der in Kap. 5.2 dargelegten Gefahren getroffen werden. Diesbezüglich werden im Weiteren die Angaben in den Antragsunterlagen auf die Einhaltung der flüssiggasspezifischen technischen Regel AD Merkblatt-2000 HP 801 Nr. 25 bzw. der ehemaligen TRB 801 Anlage Nr. 25 „Flüssiggaslagerbehälteranlagen" sowie der TRBS 3146 / TRGS 746 überprüft.

Um den Gefahrenquellen vorzubeugen, sind in den Antragsunterlagen Maßnahmen beschrieben, die bei der Errichtung und dem Betrieb des Lagertanks und der Peripherie der Anlage für Flüssiggas berücksichtigt werden. Die Einhaltung der dort beschriebenen Maßnahmen wird vorausgesetzt, soweit sich nicht durch die nachfolgende Bewertung abweichende bzw. ergänzende Anforderungen ergeben. Die in den Unterlagen beschriebenen Maßnahmen werden im Folgenden zum besseren Verständnis teilweise wiedergegeben.

Die Flüssiggasanlage wird als eine überwachungsbedürftige Anlage im Sinne des Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG) bzw. des Gesetzes über überwachungsbedürftige Anlagen (Ü-AnlG) betrachtet. Für den Betrieb der „Druck- und Ex-Anlage“ gilt damit die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV).

Die Eignung der verwendeten Ausrüstungsteile (z.B. Druckbehälter, Armaturen, verwendete Werkstoffe etc.) muss im Rahmen der Prüfungen nach Druckgeräterichtlinie und Betriebssicherheitsverordnung durch Vorlage der entsprechenden technischen Dokumentation überprüft werden (nicht Bestandteil der Antragsunterlagen im BImSchG-Genehmigungsverfahren und damit nicht Bestandteil dieses Gutachtens).

Vor Inbetriebnahme der Druck- und Ex-Anlage ist durch eine zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) eine Prüfung vor Inbetriebnahme nach BetrSichV durchzuführen. Bei dieser Prüfung wird der ordnungsgemäße Zustand hinsichtlich der Montage, der Installation, den Aufstellungsbedingungen und der sicheren Funktion geprüft. Die Prüfung vor Inbetriebnahme erfolgt durch die zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) nach Anhang 2 Abschnitt 3 und 4 gemäß BetrSichV. **(MV 5.3/1)**

Außerdem ist die Druck- und Ex-Anlage in bestimmten Fristen wiederkehrend auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hinsichtlich des Betriebes durch die zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) zu überprüfen. Hierzu sind die Prüffristen im Rahmen einer sicherheitstechnischen Bewertung durch den Betreiber zu ermitteln und durch eine ZÜS zu prüfen (vgl. Kapitel 5.3.1.8).

Die neue Flüssiggaslageranlage stellt innerhalb des Betriebsbereiches nach § 3 Abs. 5a BImSchG ein weiteres sicherheitsrelevantes Anlagenteil dar und ist daher in den Dokumentationen zur StörfallV zu berücksichtigen.

Das Konzept zur Verhinderung von Störfällen gemäß § 8 StörfallV für den vorliegenden Betriebsbereich der unteren Klasse ist in Bezug auf die neue Flüssiggaslageranlage fortzuschreiben und zu ergänzen. **(MV 5.3/2)**

5.3.1 Maßnahmen gegen betriebliche Gefahrenquellen

Alle Bauteile der Flüssiggasanlage werden so ausgeführt, dass sie den aufgrund der vorgesehenen Betriebsweise zu erwartenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen sicher genügen und dicht bleiben. [E]

5.3.1.1 Korrosion und Materialwahl

Druckbehälter

Die Konstruktion, Bau und Prüfung des Flüssiggas-Lagerbehälters erfolgen nach den Anforderungen des AD 2000-Merkblatts insbesondere HP 801 Nr. 25. Die Zuordnung gemäß der Druckgeräterichtlinie erfolgt zur Kategorie IV. Angewandtes Konformitätsbewertungsverfahren ist das Modul G. Die Auslegung erfolgt für einen Betriebsüberdruck von 15,6 bar entsprechend einer zulässigen Betriebstemperatur von 40 °C. [E]

Rohrleitungen und Armaturen

Rohrleitungen und Armaturen, die mit Flüssiggas in der Flüssigphase oder in ungeregelter Gasphase betrieben werden, sind festigkeitsmäßig für einen zulässigen Betriebsdruck von mindestens 25 bar ausgelegt. Alle Armaturen am Flüssiggaslagertank erfüllen die Anforderungen nach den gültigen AD 2000 Merkblättern. [E]

Vom Lagerbehälter zu dem Verdampfer und zum Übergabepunkt in das Gasnetz werden die Rohrleitungen teilweise erdgedeckt und zum Teil offen verlegt ausgeführt.

Die Armaturen in den gasführenden Leitungen müssen den Anforderungen nach DIN EN 12266-1, Leckrate A, entsprechen. **(MV 5.3.1.1/1)**

Die notwendigen Schweißarbeiten sind unter Beachtung der Druckgeräterichtlinie durchzuführen. **(MV 5.3.1.1/2)**

Industrie Service

Korrosionsschutz

Die Anlage ist gegen Innen- und Außenkorrosion zu schützen. Zur Erfüllung dieser Anforderung sind im Wesentlichen folgende Bedingungen einzuhalten:

Innenkorrosion

Reines Flüssiggas gemäß DIN 51 622 wirkt nicht korrosiv auf metallische Werkstoffe. Zur Vermeidung von Innenkorrosionen ist die Wasserfreiheit des Flüssiggases wesentlich. Wasseransammlungen sind laut Betreiber ausgeschlossen. [E]
Schäden durch Innenkorrosion werden normalerweise im Rahmen der wiederkehrenden Prüfungen erkannt.

Außenkorrosion Behälter

Der Lagerbehälter wird vollständig mit 1 m Erddeckung (unter Erdgleiche) aufgestellt. Als Schutz gegen Außenkorrosion wird eine Epoxidharzbeschichtung angebracht.

Die Unversehrtheit der Umhüllung ist unmittelbar vor dem Absenken des Behälters in die Behältergrube durch eine sachkundige Person zu prüfen und zu bescheinigen. Eventuelle Schadstellen durch den Transport sind sachgerecht zu isolieren und erneut zu prüfen. Ebenso sind Tragösen und andere Behälterteile, die aus der Umhüllung herausragen, gleichwertig wie der Druckbehälter gegen Korrosion zu schützen.
(MV 5.3.1.1/3)

Zur Einlagerung wird eine mindestens 0,2 m dicke Sandschicht als Bestandteil der Erddeckung des Druckbehälters ausgebildet. Dabei ist steinfreier und nicht aggressiver Sand (Körnung 0 – 3 mm) zu verwenden. Der unterirdische Lagerbehälter ist unter Aufsicht einer sachkundigen Person einzulagern; die einwandfreie Einlagerung ist zu bescheinigen. Die Umhüllung darf durch die zur Einlagerung verwendeten Geräte nicht beschädigt werden. Die Tragösen und andere Behälterteile, die aus der Umhüllung herausragen, sind gleichwertig wie der Druckbehälter gegen Korrosion zu schützen. **(MV 5.3.1.1/4)**

Sachkundige Personen sind solche, die durch fachliche Ausbildung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet des Korrosionsschutzes oder der Einlagerung von Druckbehältern haben.

Außenkorrosion Rohrleitungen (Anbindung an das Versorgungsnetz als benachbarte Anlage)

Erdgedeckte Rohrleitungen müssen so verlegt sein, dass die Wirkung von Korrosionsschutzmaßnahmen nicht beeinträchtigt wird. Der Verlauf der Rohrleitungen ist in einem Lageplan mit einem eingezeichneten Rohrleitungsverlauf zeichnerisch zu erfassen. **(MV 5.3.1.1/5)**

Durch die regelmäßige Überwachung der Anlagenteile durch den Betreiber (z.B. Kontrollgänge) bzw. durch die Überwachung der Anlagenteile durch Sachverständige der ZÜS bzw. befähigte Personen nach BetrSichV kann Korrosion rechtzeitig erkannt werden und Abhilfemaßnahmen getroffen werden.

Industrie Service

5.3.1.2 Überbeanspruchungen

Eine Überbeanspruchung von Wandungen wird im Allgemeinen durch eine beanspruchungsgerechte Auslegung von Apparaten und Rohrleitungen entsprechend dem technischen Regelwerk (TRBS, AD 2000) für die vom Verfahren vorgegebenen Beanspruchungen (Druck, Temperatur, Dichte) sowie entsprechend den zu erwartenden umgebungsbedingten Beanspruchungen (Wind, Schnee, Erdbeben) verhindert.

Überbeanspruchungen der Wandungen können das Resultat von

- mechanischen Beschädigungen bzw. Lasteinwirkungen von außen oder
- unzulässigen Zuständen von
  - Temperatur
  - Druck
  - Füllhöhe und
- unzulässigen Reaktionen im Innern der Anlagenteile sein.

5.3.1.2.1 Mechanische Beschädigung

Durch das Sandbett und die Erddeckung sind der Flüssiggas-Lagerbehälter und die unterirdischen Rohrleitungen hinreichend gegen mechanische Beschädigung geschützt.
Anderweitige mechanische Beschädigungen können nur vorsätzlich zugefügt werden.

Der Behälter ist überfahrbar ausgelegt und der Domschacht mit einem Anfahrschutz versehen. Die Verdampferanlage wird außerhalb der Fahrwege aufgestellt.

Bei der Auslegung des Anfahrschutzes für den Bereich um den Domschacht sind die Anforderungen des VdTÜV-Merkblattes 965 sinngemäß zu berücksichtigen (s.a. TRBS 3146, Abschnitt 4.5.3, Abs. 2). **(MV 5.3.1.2.1/1)**

Um einer mechanischen Beschädigung durch z.B. Baggerarbeiten vorzubeugen, ist z.B. mittels Gaswarnband auf unterirdisch verlaufende Leitungen hinzuweisen. Oberhalb des Tanks ist der Tankbereich oberirdisch zu kennzeichnen und abzugrenzen. **(MV 5.3.1.2.1/2)**

Die Beschädigung von oberirdischen Leitungen, insbesondere solche geringer Dimensionierung oder Wandstärke, durch Personen, ist durch geschütztes Verlegen bzw. verstärkte Ausführung dieser Leitungen zuverlässig zu verhindern. **(MV 5.3.1.2.1/3)**

Die Befüllung des Lagerbehälters erfolgt mit Straßentankwagen über Vollschlauchsystem in eine Füllleitung im Domschacht.

Der zu entleerende Straßentankwagen wird in der Nähe des Domschachts abgestellt und festgebremst. Zusätzlich wird ein Radkeil untergelegt (gegen Wegrollen gesichert). Der Aufstellplatz des Straßentankfahrzeuges (TKW) ist befestigt und eben.

Während der Zeit der Befüllung des Lagerbehälters für Flüssiggas ist der Aufstellbereich des Straßentankwagens abzusperren. Zudem muss vor der Befüllung die Erdungseinrichtung angeschlossen werden und nach Anschluss der Verladeeinrichtungen die fernbetätigbare Abschalteinrichtung / Reißleine zur Betätigung des TKW-Bodenventils ausgelegt und entgegen der Windrichtung gespannt werden. **(MV 5.3.1.2.1/3)**

Der Tankwagen wird in Fluchtrichtung aufgestellt. [E]

Der Be- und Entladevorgang ist ständig durch den Fahrer des Straßentankwagens zu überwachen. **(MV 5.3.1.2.1/4)**

5.3.1.2.2 Unzulässige Temperatur

Flüssiggaslagerbehälter

Eine unzulässige Aufheizung des Lagerbehälters wird durch die erdgedeckte Aufstellung bzw. durch Auslegung der Behälter für die auftretenden Umgebungstemperaturen ausreichend sicher verhindert.

Verdampfer

Die Magnetventile im Verdampfer öffnen erst bei ≥ 40 °C Gasphasetemperatur, Propan ist bei dieser Temperatur und einem Druck von 15,6 bar sicher verdampft. Bei ≥ 80 °C Gasphasetemperatur schließen die Magnetventile zum Schutz der nachgeschalteten Gasdruckregelgeräte. Durch den auf den oberen Abschaltpunkt des Doppelthermostats eingestellten Sicherheitstemperaturbegrenzer des Verdampfers wird eine Überhitzung bei bestimmungsgemäßen Betrieb zuverlässig verhindert.

Gefahren durch Brand werden in Kapitel 5.3.1.4 näher behandelt.

5.3.1.2.3 Unzulässige Druckbeanspruchung

Flüssiggaslagerbehälter

Der Auslegungsdruck des Flüssiggaslagerbehälters beträgt 15,6 $bar_{ü}$, bezogen auf eine maximale Betriebstemperatur von 40 °C. Der Druck im Lagerbehälter wird vor Ort durch ein Manometer angezeigt.

Durch das jeweilige Sicherheitsabsperrventil (SAV) an den Druckminderern der Gasphaseentnahmeleitung aus dem Flüssiggaslagerbehälter, sowie am Verdampferausgang, wird bei Versagen des Druckminderers die Verbindung zur Rohrleitung unterbrochen. Wichtig hierbei ist, dass der Druckminderer und das Sicherheitsabsperrventil maximal auf den zulässigen Betriebsdruck der nachfolgenden Rohrleitungen eingestellt und ausreichend dimensioniert sind. **(MV 5.3.1.2.3/1)**

Eine Druckerhöhung im Druckbehälter über die 15,6 bar hinaus kann entweder durch Pumpendruck des Tankfahrzeuges, durch Erwärmung oder Überfüllen des Behälters (vgl. Kapitel

5.3.1.2.4) entstehen.

Der Lagerbehälter ist gemäß der Darstellung im R&I-Schema mit zwei innenliegenden 1“-Sicherheitsventilen (Einstelldruck: 15,6 bar [E]) auf einer Wechselarmatur, welche im Domschacht münden, ausgestattet. Mit Verweis auf Betrachtungen des DVFG[2] kann bei den vorliegenden Gegebenheiten (vgl. Maßnahmen zum Schutz gegen unzulässige Erwärmung, gegen Überfüllung und gegen mechanische Beschädigung) diese Art der Ableitung als gefahrlos betrachtet werden.

Die Behälter-Sicherheitsventile werden regelmäßig im Rahmen der inneren Prüfung auf ordnungsgemäßen Zustand und ordnungsgemäße Funktion überprüft und spätestens alle zehn Jahre ausgetauscht. [E]

Die Absicherung gegen unzulässige Drücke erfolgt ferner über ein System an automatisch gesteuerten Sicherheitsmaßnahmen (wie z.B. Überfüllsicherung mit automatischer Unterbrechung des Befüllvorgangs (bei Füllstand von 85 %)) und durch TKW-Fahrer überwachtes Peilventil und innenliegende Sicherheitsventile).

Das Peilventil am Flüssiggastank ist im R&I Fließbild darzustellen. **(MV 5.3.1.2.3/2)**

Verdampfer

Der Verdampfer ist zur Druckabsicherung, am Eingang (Flüssigphase) mit zwei Sicherheitsventilen (Einstelldruck: 25 bar) und am Ausgang (Gasphase) mit einem Sicherheitsventil (Einstelldruck: 25 bar) ausgerüstet.

Ein gefahrloses Ableiten bei einem Ansprechen der Sicherheitsventile an der Verdampferstation muss über eine Abblaseleitung, deren Öffnung in die von der Böschung abgewandten Richtung positioniert wird, sichergestellt werden. **(MV 5.3.1.2.3/3)**

Rohrleitungen

Zur Reduzierung des ungeregelten Gasvordrucks in der Gasentnahmeleitung ist eine Druckregelstation installiert (Regelung auf Mitteldruck mit ca. 1,5 bar). Ein Versagen der Druckregler ist mit jeweils einem Sicherheitsabsperrventil (SAV) und einem Sicherheitsabblaseventil abgesichert.

Alle Rohrleitungen und Armaturen für ungeregeltes Flüssiggas und bis zur Absperrarmatur hinter der Gasdruckregelung werden für einen Betriebsdruck von mindestens 25 bar festigkeitsmäßig ausgelegt.

Erwärmung

Durch die erdgedeckte Aufstellung (mit 1,0 m Erddeckung) und Brandschutzmaßnahmen im

[2] Vgl. „Richtlinie zur Beurteilung des gefahrlosen Ableitens aus innenliegenden 1“-Sicherheitsventilen und zum nachträglichen Einbau von Überfüllsicherungen in ortsfesten Flüssiggasbehältern“ des Deutschen Verbandes Flüssiggas e.V. (DVFG) vom August 1991 mit Nachtrag vom Juli 1992

Domschacht kann im Brandfall eine unzulässige Erwärmung hinreichend sicher vermieden werden.

Die thermische Absicherung von absperrbaren Rohrleitungsabschnitten wird gemäß den Darstellungen im R&I-Fließbild mittels thermischer Sicherheitsventile gewährleistet.

Allgemeines

Alle Sicherheitsventile der geplanten Anlage müssen für alle Lastfälle ausreichend dimensioniert sein und das Flüssiggas gefahrlos ableiten können. **(MV 5.3.1.2.3/4)**

Für alle Sicherheitsventile, Sicherheitsabsperrventile und Sicherheitsabblaseventile der geplanten Anlage sind die Einstelldrücke und deren Dimensionierung darzulegen. **(MV 5.3.1.2.3/5)**

Für alle Druckregler der geplanten Anlage sind die Einstelldrücke darzulegen. **(MV 5.3.1.2.3/6)**

5.3.1.2.4 Unzulässiger Füllstand

Flüssiggaslagerbehälter

Eine Überfüllung des Lagerbehälters wird durch folgende Einrichtungen verhindert:

1. Abschaltung der bordeigenen Pumpe des TKW bei 85% durch eine Überfüllsicherung
2. (Höchststand-) Peilventil – Überwachung durch den TKW-Fahrer

Die Füllung erfolgt durch geschultes Personal. Zusätzlich besteht eine weitere Kontrollmöglichkeit des maximalen Füllstandes (85%) durch eine mechanische Füllstandsanzeige.

Die Überfüllsicherung ist nach VDI 2180 bzw. DIN EN 61511 im Hinblick auf das abzudeckende Risiko einzustufen und entsprechend den Ergebnissen der Einstufung auszuführen, zu prüfen und zu betreiben. **(MV 5.3.1.2.4/1)**

Im Gefahrenfall muss der Füllvorgang zusätzlich über das manuelle Schließen der TKW-Ventile mittels fernbetätigbarer Abschalteinrichtung/Schnellschlussarmaturen unterbrochen werden können. Auf die Anforderungen nach Abschnitt 4.4.3, Abs. 4 der TRBS 3146 wird diesbezüglich verwiesen. **(MV 5.3.1.2.4/2)**

Der Füllstand im Lagerbehälter muss bei einer eventuellen Überfüllung unverzüglich gefahrlos auf den max. zulässigen Stand zurückgeführt werden. Entsprechende Anweisungen müssen in die Betriebsanweisung mit aufgenommen werden. **(MV 5.3.1.2.4/3)**

Verdampfer

Verdampfer müssen (vgl. Ziffer 6.3.2 AD 2000 HP 801 Nr. 25) so ausgelegt oder ausgerüstet sein, dass das Gas in der flüssigen Phase nicht in das Leitungssystem hinter dem Verdampfer gelangen kann. Nach Ziffer 6.3.3 im AD 2000-Merkblatt HP 801 Nr. 25 müssen Sicherheitseinrichtungen, die Flüssiggasverdampfer gegen Überfahren mit Flüssigphase schützen, redundant und, soweit möglich, diversitär ausgeführt sein. Die Überfüllsicherung des

Industrie Service

Flüssiggasverdampfers ist nach VDI 2180 bzw. DIN EN 61511 im Hinblick auf das abzudeckende Risiko einzustufen und entsprechend den Ergebnissen der Einstufung auszuführen, zu prüfen und zu betreiben (z.B. Liquiphant). Das R&I-Fließbild ist diesbezüglich entsprechend zu aktualisieren. **(MV 5.3.1.2.4/4)**

5.3.1.2.5 Fehler bei der Errichtung der neuen Flüssiggaslagereinrichtungen

Die Herstellung des neuen Lagertanks für Flüssiggas und der damit verbundenen Rohrleitungen erfolgt gemäß den Anforderungen der Druckgeräterichtlinie. Damit die Anlage und deren Bestandteile ordnungsgemäß hergestellt werden kann, sind u.a. folgende Maßnahmen zu beachten:

Die Rohrleitungen müssen den Anforderungen der Druckgeräterichtlinie genügen.
(MV 5.3.1.2.5/1)

Der Verlauf der Leitungen ist anhand einer Zeichnung zu dokumentieren und muss durch Gaswarnbänder unterirdisch begleitet werden. Ein Rohrbuch bzw. eine Rohrliste mit den Daten der Ausrüstungsteile ist zu führen. Die Rohrleitungen sind zu kennzeichnen. **(MV 5.3.1.2.5/2)**

Ein Eignungsnachweis des Armaturenherstellers ist vorzulegen. **(MV 5.3.1.2.5/3)**

Bei erdverlegten Rohrleitungen dürfen keine Flanschverbindungen oder andere lösbare Verbindungen benutzt werden. Erdverlegte Leitungen dürfen nicht überbaut werden. **(MV 5.3.1.2.5/4)**

Um erdgedeckte Rohrleitungen ist ein Schutzabstand von 1 m zu benachbarten Wasser-, Gas- oder Elektroleitungen einzuhalten. Gegebenenfalls ist die Sicherheit auf andere Weise zu gewährleisten, um eine gegenseitige sicherheitstechnisch bedenkliche Beeinflussung zu verhindern. Die vorgesehenen Maßnahmen sind mit dem Sachverständigen, der die Anlage abnimmt, abzustimmen. **(MV 5.3.1.2.5/5)**

Der Abstand des neuen Flüssiggaslagerbehälters gegenüber Gebäudefundamenten, unterirdische verlegte Wasser- oder Gasleitungen und elektrischen Kabeln muss mindestens 80 cm betragen. **(MV 5.3.1.2.5/6)**

Rohrleitungen müssen so beschaffen sein, dass betriebsmäßige Vorgänge gefährliche elektrostatische Aufladungen nicht hervorrufen können. Dies gilt als erfüllt, wenn die TRGS 727 berücksichtigt ist. Enden die Rohrleitungen in Behältern oder ähnlichen Apparateteilen, ist die TRGS 727 zu beachten, wenn in diesen Behältern oder ähnlichen Apparateteilen explosionsgefährdete Bereiche vorliegen. **(MV 5.3.1.2.5/7)**

Industrie Service

5.3.1.2.6 Auftreten unzulässiger Stoffe

In der vorliegenden Lageranlage wird Propan nach DIN 51622 gelagert.

Unzulässige Reaktionen durch Stoffvermischungen bzw. Stoffverwechslungen durch Fehllieferung sind in der Anlage aufgrund der Kennzeichnungspflicht nach GGVSEB bzw. UN/ADR und der Verwendung spezieller Anschlüsse hinreichend unwahrscheinlich.

Da aufgrund des Dampfdrucks von Flüssiggas bei den vorherrschenden Temperaturen betrieblich stets Überdruckverhältnisse (gegenüber der Atmosphäre) in den Anlagenteilen vorherrschen, ist das Auftreten von Luft bzw. Sauerstoff (O_2) infolge von Leckagen im Innern der Anlagenteile zuverlässig verhindert.

5.3.1.3 Versagen von Dichtelementen

Zu einem Versagen von Dichtelementen kann es durch Verschleiß, mechanischer Einwirkung von außen, Wahl ungeeigneter Dichtungswerkstoffe oder durch Montagefehler kommen.

Gasbeaufschlagte Druckbehälter sowie ihre Ausrüstungsteile einschließlich aller Rohrleitungsverbindungen an Druckbehältern müssen so beschaffen sein, dass sie bei der vorgesehenen Betriebsweise technisch dicht sind und auf Dauer technisch dicht bleiben. Ausgenommen sind betriebsbedingte Gasaustrittsstellen. Dazu sind insbesondere die TRGS 722, Kapitel 4.5 zu Anlagenteilen, die auf Dauer technisch dicht sind (z.B. Abs. 8 Umfang und Häufigkeit für die Überwachung und Instandhaltung), zu beachten. **(MV 5.3.1.3/1)**

Vor jedem Füllvorgang des Flüssiggaslagertanks ist der Zustand der Füllverbindung einschließlich der Armaturen und beweglichen Anschlussleitungen auf Unversehrtheit, ordnungsgemäße Funktion und Dichtheit an der Befüllstelle zu überprüfen. **(MV 5.3.1.3/2)**

Der Flüssiggaslieferant ist darauf hinzuweisen, dass die Füllanlage u.a. nur mit Straßentankwagen betrieben werden darf, deren bewegliche Anschlussleitungen (Schläuche) für Flüssiggas geeignet sind und regelmäßig geprüft werden. **(MV 5.3.1.3/3)**

Ein völliges Versagen von Dichtelementen ist aufgrund der vorhandenen Auslegung nicht zu unterstellen. Kleinere Leckagen an Dichtelementen können jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden (vgl. Kap. 5.4 störungsbedingte Stofffreisetzungen).

5.3.1.4 Brand und Explosionen

Explosion

Bei der Freisetzung von Flüssiggas z.B. durch Leckagen an lösbaren Verbindungen oder beim Füllvorgang kann es zu explosionsfähigen Gas/Luft-Gemischen kommen.

Die Befüllung des Lagertanks erfolgt nach dem Vollschlauchprinzip. Das bedeutet, dass der ganze Schlauchinhalt nach dem Befüllvorgang nicht in die Atmosphäre entspannt, sondern nur

der Zwischenraum zwischen den Kupplungen. Auf diese Weise wird die Freisetzung von Gas nach dem Füllen minimiert.

Entsprechend den Unterlagen sind folgende Ex-Zonen vorgesehen:

Ort	Zone
Gesamter Innenraum des Domschachts	1
1 m über Domschacht und 3 m ab Kante des Domschachts (kegelförmig in der senkrechten Projektion) um Domschacht (nur während der Befüllung und Wartung)	2
1 m kugelförmig um die Ausblaseöffnung der Rohrleitungssicherheitsventile der Verdampferstation	2

Für die Flüssiggaslageranlage ist bis zur Inbetriebnahme vom Arbeitgeber/Betreiber ein Explosionsschutzdokument auszufertigen bzw. freizugeben. **(MV 5.3.1.4/1)**

Die Ausführung der elektrischen Einrichtungen in den explosionsgefährdeten Bereichen (z.B. Ex-Zonen) hat entsprechend den Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung in Verbindung mit den in den „Bestimmungen für die Errichtung elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Betriebsstätten“ (VDE 0165 = DIN EN 60079 - 14) genannten Anforderungen zu erfolgen. Dies ist erstmalig vor Inbetriebnahme sowie wiederkehrend (z.B. Geräte alle drei Jahre) zu prüfen. **(MV 5.3.1.4/2)**

Die explosionsgefährdeten Bereiche müssen unter anderem mit dem Warnzeichen „Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre“ deutlich gekennzeichnet und zündquellenfrei sein.
In den explosionsgefährdeten Bereichen dürfen sich nur Baulichkeiten und Einrichtungen befinden, die dem Betrieb der Anlage dienen. **(MV 5.3.1.4/3)**

Im Umkreis von 5 m um betriebsbedingte Austrittsstellen von Flüssiggas, z.B. Aufstellungsräume, dürfen keine
- offenen Kanäle,
- gegen Gaseintritt ungeschützte Kanaleinläufe,
- offenen Schächte,
- Öffnungen zu tieferliegenden Räumen oder
- Luftansaugöffnungen

vorhanden sein. Betriebsbedingte Austrittsstellen sind z.B. Entspannungsleitungen, Füllanschlusskupplungen etc. **(MV 5.3.1.4/4)**

Bevor Wartungs- und Reparaturarbeiten an flüssiggasführenden Anlagenteilen aufgenommen werden, sind die Anlagenteile durch Fachpersonal gefahrlos zu entleeren, drucklos zu machen und mit Stickstoff zu inertisieren (Arbeitsfreigabe). Die berufsgenossenschaftlichen Vorschriften sind zu beachten. **(MV 5.3.1.4/5)**

Industrie Service

Brand

Bauliche Brandschutzmaßnahmen

Der erdgedeckte Flüssiggas-Lagerbehälter und die unterirdisch verlegten Rohrleitungen sind durch die Einlagerung unter Erdgleiche (mit 1 m Erddeckung) vor Einwirkungen durch Brand- und Explosionen geschützt.

Ungenutzte Anschlüsse am neuen Flüssiggas-Lagerbehälter werden mit einem Blinddeckel versehen.

Der Schutzabstand zum Schutz der Armaturen im Domschacht zu ggf. vorhandenen Brandlasten beträgt nach der TRBS 3146/TRGS 746 mindestens 5 m und ist einzuhalten. **(MV 5.3.1.4/6)**

Die an der Flüssiggasanlage zu treffenden Brandschutzmaßnahmen sind mit den für den Brandschutz zuständigen Stellen (z.B. Kreisbrandrat, Feuerwehren) abzustimmen und umzusetzen. **(MV 5.3.1.4/7)**

Falls bei der Befüllung des Flüssiggas-Lagertanks der Fahrzeugmotor zum Antrieb der Pumpe verwendet wird, muss bei Betätigung der fernbetätigbaren Abschalteinrichtung der Fahrzeugmotor automatisch abgestellt werden. Die fernbetätigbare Abschalteinrichtung des TKW muss aus sicherer Entfernung betätigbar bzw. vor dem Anschließen der beweglichen Anschlussleitungen ausgelegt und auf ihre Wirksamkeit überprüft sein. Die Hauptabsperrarmaturen am Druckgasbehälter des Straßentankwagens sind bei einer störungsbedingten Gasfreisetzung durch Betätigung der fernbetätigbaren Abschalteinrichtung zu schließen. **(MV 5.3.1.4/8)**

Brandbekämpfungseinrichtungen

Zur Bekämpfung von Entstehungsbränden wird mindestens 1 Feuerlöscher (Handfeuerlöscher PG 12, Brandklasse ABC) zur lokalen Bekämpfung von Entstehungsbränden im Anlagenbereich der Flüssiggaslageranlage installiert.

Im Domschacht sind Brandschutzmaßnahmen wie z.B. Brandschutzisolierung oder die Möglichkeit zum Fluten des Domschachts (z.B. Trockenleitung) vorzusehen (s.a. TRBS 3146, Abschnitt 4.4.3, Abs. 5). **(MV 5.3.1.4/9)**

Feuerwehr

Die örtliche Feuerwehr ist über den Standort und Umfang der Flüssiggasanlage zu informieren und es ist ein Feuerwehrplan nach DIN 14095 Teil 1 zu erstellen. Der Feuerwehrplan sowie die endgültige Festlegung der Ausführung der Brandbekämpfungseinrichtungen und die Lösch- bzw. Kühlwasserversorgung sind mit der für den Brandschutz zuständigen Stelle abzustimmen. **(MV 5.3.1.4/10)**

Für die Lageranlage für Flüssiggas ist ein betrieblicher Alarm- und Gefahrenabwehrplan zu erstellen. Im Alarm- und Gefahrenabwehrplan sind die technischen und organisatorischen

Maßnahmen festzulegen, die bei einer Gasfreisetzung zu erfolgen haben (z.B. Vermeidung von Zündquellen in der Gaswolke, Abstellen von Fahrzeugmotoren, sofortiges Einstellen von Arbeiten mit erhöhter Zündgefahr). Fremdpersonal, das sich im Gefahrenbereich befindet, ist zu warnen. Der Alarm- und Gefahrenabwehrplan ist mit den für die Gefahrenabwehrplanung zuständigen Stellen abzustimmen. **(MV 5.3.1.4/11)**

In der Flüssiggaslagerbehälteranlage werden keine wassergefährdenden Stoffe gelagert. Es muss somit im Zusammenhang mit der Flüssiggaslagerbehälteranlage auch kein anfallendes Lösch- oder Berieselungswasser zurückgehalten werden.

Die Löschwasser-Rückhalterichtlinie (LöRüRL) ist im vorliegenden Fall nicht anwendbar.

5.3.1.5 Ausfall notwendiger Hilfsenergien

Bei einem Ausfall von Strom entstehen laut Firma Rohde & Schwarz keine sicherheitstechnisch bedenklichen Zustände. Es ist keine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) über Batterien im Schaltanlagengebäude vorgesehen. Die Armaturen schalten bei Anlagenausfall/NOT-AUS in den sicheren Zustand (Fail-Safe) und die Anlage wird in den Ruhezustand versetzt. [E]

Der Ausfall der öffentlichen Wasserversorgung erzeugt ohne einen gleichzeitigen Brandfall keine Störungen.

Kabel und Leitungen für Sicherheitsfunktionen und Kommunikationseinrichtungen sind vor mechanischen und thermischen Einflüssen geschützt zu verlegen. Im Fall einer Beschädigung der Steuerkabel sind die betroffenen Teile bzw. die gesamte Anlage jeweils durch das dort angewandte Ruhestromprinzip in Verbindung mit Fail-Safe-Schaltungen in einen sicheren Zustand zu führen. **(MV 5.3.1.5/1)**

5.3.1.6 Ausfall von PLT-Einrichtungen

Bei der Prozessleittechnik bzw. Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen wird grundsätzlich zwischen Betriebseinrichtungen und Sicherheitseinrichtungen unterschieden. Für die Sicherheit sind insbesondere die Sicherheitseinrichtungen von Bedeutung, wie z.B. Grenzwertgeber am Lagerbehälter während Befüllung (mit Überfüllsicherung am Lagerbehälter). Die Eignung wird im Zusammenhang mit der Prüfung vor Inbetriebnahme nach Betriebssicherheitsverordnung geprüft.

Zur Absicherung des Lagerbehälters für Flüssiggas und der Verdampferanlage werden folgende sicherheitstechnisch bedeutsamen PLT-Einrichtungen eingesetzt:

- Not-Aus-System
- Überfüllsicherung
- Sicherheitstemperaturbegrenzer Verdampfer
- Überfüllsicherung des Verdampfers

Diese Abschaltungen sind als PLT-Sicherheitseinrichtungen auszuführen und sowohl im RI-Fließbild als auch vor Ort kenntlich zu machen.
Die fernbetätigbaren Schnellschlussarmaturen sind in Fail-Safe-Schaltung (Ruhesignal-Prinzip) auszuführen und in das Not-Aus-System einzubeziehen. **(MV 5.3.1.6/1)**

Die elektrischen Einrichtungen müssen unter Beachtung der Regeln der Technik, insbesondere der VDE-Bestimmungen (z.B. 0165) bzw. DIN EN 60079-14, errichtet werden. **(MV 5.3.1.6/2)**

5.3.1.7 Bedienungsfehler und Fehlhandlungen

Zur Vermeidung und zur Begrenzung der Auswirkungen von Bedienungsfehlern und Fehlhandlungen sind u.a. Maßnahmen wie das Installieren einer Überfüllsicherung vorgesehen. Unabhängig von diesen technischen Sicherheitseinrichtungen fällt dem Bedienungspersonal vor Ort (darunter Personal des Logistikunternehmens sowie Wartungsfirmen) eine wichtige Rolle zu, um Stofffreisetzungen vorzubeugen und zu begrenzen.

Für die Bedienung der Anlage wird eine Bedienungsanleitung erstellt, in der alle den Betrieb betreffenden Festlegungen verankert sind.

Das Betriebspersonal ist vor der Inbetriebnahme und wiederkehrend mindestens 1 x jährlich zu unterweisen. Die jährlich wiederkehrende Unterweisung des Betriebspersonals umfasst auch das Verhalten bei Störfällen, die Eigenschaften der gelagerten Gase und die Gefahren im Umgang mit diesen. Die Unterweisungen sind zu dokumentieren. **(MV 5.3.1.7/1)**

Bei der ersten Inbetriebnahme und nach Revisionen sind die Anlagenteile, vor der Füllung mit Flüssiggas, luftfrei zu machen, z.B. durch Spülen mit Stickstoff oder einem anderen Inertgas (s.a. TRBS 3146, Abschnitt 4.8.2, Abs. 2). **(MV 5.3.1.7/2)**

Für das Bedienungspersonal müssen organisatorische Maßnahmen definiert werden, die im Falle einer etwaigen Gasfreisetzung (z.B. Erkennung über Kontrollgang) zu treffen sind (z.B. Verhalten bei Gasaustritt, Absperren des Bereichs). **(MV 5.3.1.7/3)**

Bei den Außerbetriebnahmen, z.B. für Reparaturarbeiten, Restentleerung des vorhandenen Lagerbehälters werden die betroffenen Anlagenteile betriebsmäßig gasfrei gefahren. [E]

Arbeiten, bei denen die Gefahr eines Gasaustritts besteht (z.B. Austausch von Armaturen), sind durch geschultes Personal durchzuführen. Die zu treffenden Sicherheitsmaßnahmen sind im Einzelfall durch den für die Anlage Verantwortlichen schriftlich festzulegen und dem die Arbeiten ausführenden Personal zur Kenntnisnahme und Gegenzeichnung vorzulegen.
(MV 5.3.1.7/4)

Wenn bei Arbeiten in Anlagen mit einem Gasaustritt zu rechnen ist, muss dafür gesorgt werden, dass auch außerhalb der Ex-Zone in möglicherweise gefährdeten Bereichen während der Dauer der Arbeiten keine Zündquellen vorhanden sind. Hierbei ist festzustellen, inwieweit

Zündquellen auch außerhalb der Ex-Zone gefährlich werden können - siehe auch TRBS 1112 – Teil 1. **(MV 5.3.1.7/5)**

Das Anschließen des Tankwagens wird vom Tankwagenpersonal durchgeführt. Der Füllvorgang wird durch den Tankwagenfahrer überwacht. Arbeiten bzw. die Befüllung werden bei Gefahr eines Gewitters in der näheren Umgebung nicht ausgeführt bzw. eingestellt, da beim Anschließen oder Abtrennen von beweglichen Anschlussleitungen im Freien bei der Entladung von TKWs explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann.

5.3.1.8 Erstmalige und wiederkehrende Prüfungen

Um die Anlagensicherheit auf Dauer zu gewährleisten, sind neben den Instandhaltungsmaßnahmen des Betreibers entsprechend den Anforderungen des technischen Regelwerkes (TRBS bzw. TRGS bzw. BetrSichV/GefStoffV) erstmalige und in regelmäßigen Abständen wiederkehrende Prüfungen an der Druck- und Ex-Anlage bzw. bestimmten Komponenten durchzuführen.

Vor der Inbetriebnahme des neuen Flüssiggasbehälters ist die Erfüllung der sicherheitstechnischen Anforderungen in der Gesamtanlage durch einen Sachverständigen festzustellen. Zusätzliche Festlegungen in den Genehmigungsbescheiden sind zu berücksichtigen. Bei der Erstbefüllung werden die Füllgrenzen durch den Sachverständigen geprüft. **(MV 5.3.1.8/1)**

In Abständen von 2 Jahren wird für Druckbehälter und daran angeschlossene Rohrleitungen für Gase oder Gasgemische in flüssigem Zustand mit keiner korrodierenden Wirkung eine Prüfung auf Einhaltung der sicherheitstechnischen Anforderungen im Rahmen einer äußeren Prüfung durch zur Prüfung befähigte Personen durchgeführt. [E]

Über den Umfang und Zeitpunkt sicherheitstechnisch bedeutsamer Instandsetzungsarbeiten sowie Inspektionen sind schriftliche Unterlagen zu erstellen. Auf die Anforderungen zu Prüfungen gemäß Abschnitt 4.7 der Technischen Regel für Betriebssicherheit/Gefahrstoffe TRBS 3146 / TRGS 746 - Ortsfeste Druckanlagen für Gase - wird hingewiesen. **(MV 5.3.1.8/2)**

Gasbeaufschlagte Druckbehälter sowie ihre Ausrüstungsteile einschließlich aller Rohrleitungsverbindungen an Druckbehältern müssen so beschaffen sein, dass sie bei der vorgesehenen Betriebsweise technisch dicht sind und technisch dicht bleiben. Satz 1 gilt nicht für betriebsbedingte Gasaustrittsstellen. Auf die Ausführungen der TRBS 2141 wird hingewiesen.

Die Wartung und Inspektion müssen in regelmäßigen Abständen erfolgen. Die maximalen Wartungsintervalle entsprechen den üblicherweise angewandten Vorschriften nach dem Stand der Technik, es sei denn, der Hersteller gibt kürzere Intervalle vor. Auf die Notwendigkeit einer Instandhaltung nach BetrSichV in Verbindung mit TRBS 1112 und TRBS 1112 Teil 1 auf Basis der Gefährdungsbeurteilung wird hingewiesen. **(MV 5.3.1.8/3)**

Die Explosionssicherheit und der technische Explosionsschutz sind erstmalig und

wiederkehrend nach Anhang 2 Abschnitt 3 der BetrSichV (zu den §§ 15 und 16) zu prüfen. **(MV 5.3.1.8/4)**

5.3.2 Maßnahmen gegen umgebungsbedingte Gefahren

5.3.2.1 Gefahren durch benachbarte Anlagen

Betriebsfremde Anlagen, die eine Gefahrenquelle für den Betriebsbereich der Firma Rohde & Schwarz darstellen, sind in der Umgebung nicht vorhanden.

Aufgrund der Aufstellung unter Erdgleiche mit 1 m Erddeckung ist der Flüssiggaslagerbehälter vor möglichen Gefahren (z.B. Brand, Explosion) zuverlässig geschützt.

In der unmittelbaren Nachbarschaft der Flüssiggasanlage befinden sich keine Firmen oder Einrichtungen, die durch ihre Geschäftstätigkeit, Verfahren oder Prozesse in der Lage wären, die Flüssiggasanlage zu bedrohen.

Zu den Wechselwirkungen dieser verschiedenen Anlagen und der Einhaltung des Sicherheitsabstandes wird auf Kapitel 5.4 (Angaben über störungsbedingte Stofffreisetzungen) hingewiesen.

5.3.2.2 Gefahren durch benachbarte Verkehrsanlagen

Der Lagerbehälter wird unter Erdgleiche mit 1 m Erddeckung aufgestellt. Der Aufstellungsort des Straßentankfahrzeugs ist festgelegt. Aufgrund der Aufstellung unter Erdgleiche ist der Lagerbehälter ausreichend gegen Anfahren geschützt.

Der Behälter selbst wird überfahrbar ausgelegt. Der Bereich um den Domschacht wird mit einem nicht näher beschriebenen Anfahrschutz versehen (s.a. MV 5.3.1.2.1/1).

Der Verdampfer wird außerhalb der betrieblich befahrbaren Flächen aufgestellt und wird bei der vorliegenden Anordnung indirekt auch durch den Anfahrschutz um den Domschacht geschützt.

Die Tankfahrzeuge für Flüssiggas (TKW) werden nach den Verkehrsvorschriften GGVSEB bzw. den internationalen Gefahrgutvorschriften für die Straßenförderung gehandhabt.

Danach müssen die Transporttanks, ihre Befestigungseinrichtungen, ihre Bedienungsausrüstungen und ihre bauliche Ausrüstung so beschaffen sein, dass sie ohne Verlust des Inhaltes

- unter normalen Beförderungsbedingungen den statischen und dynamischen Beanspruchungen standhalten;
- den weiterhin vorgeschriebenen Mindestbeanspruchungen standhalten, die sich auf

Industrie Service

Werkstoffausnutzung, Werkstoffkennwerte, Höhe der dynamischen Beanspruchungen und Mindestwanddicke beziehen.

5.3.2.3 Naturbedingte Gefahren

Erdbeben
Nach der DIN EN 1998-1 Erdbebenzonenkarte (ehemalige DIN 4149) liegt der Aufstellungsort in keiner Erdbebenzone und in keiner Untergrundklasse.

Blitzschlag
Der Tankwagen ist während der Befüllung mit einem Potentialausgleich an die Anlage über den Füllschlauch angeschlossen. Bei Gewitter werden keine Fülltätigkeiten durchgeführt.

Hochwasser, Grundwasser
Der geplante Standort befindet sich nicht in einem ausgewiesenen Überschwemmungsgebiet oder in einem Gebiet, das durch Hochwasser gefährdet ist. Der Gastank wird am Fundament mit Stahlseilen befestigt und ist somit gegen Aufschwimmen abgesichert.
Der Domschacht ist wasserdicht ausgeführt und wird gegen Eindringen von Regenwasser geschützt.

5.3.3 Maßnahmen gegen Eingriffe Unbefugter

Als Unbefugte sind die Personen anzusehen, die sich unrechtmäßig Zugang zum Anlagenbereich verschaffen.

Das gesamte Werksgelände ist umzäunt und damit nicht öffentlich zugänglich.

Der Domschacht des Lagerbehälters und die Steuerung der Verdampferanlage sind betriebsmäßig verschlossen. Zugriff, bzw. Zugang zu sicherheitsrelevanten Stellen und Einrichtungen wäre nur mit Hilfe von Werkzeugen möglich. Sabotage wäre nur mit hoher Fachkenntnis möglich.

5.4 Angaben über störungsbedingte Stofffreisetzungen

Flüssiggasanlagen haben zu Schutzobjekten einen Sicherheitsabstand (vgl. Nummer 2, Absatz 17 der TRBS 3146 / TRGS 746) einzuhalten. Der Sicherheitsabstand dient auch der Vorsorge, um die Auswirkungen von störungsbedingten Gasaustritten so gering wie möglich zu halten.

Schutzobjekte nach TRBS 3146 / TRGS 746 sind „Einrichtungen, Gebäude und Anlagen, in denen oder bei denen sich dauernd oder regelmäßig Beschäftigte oder andere Personen aufhalten, zu deren Schutz nicht ebensolche Vorsorgemaßnahmen getroffen sind, wie für die im

Bereich der ortsfesten Druckanlage für Gase selbst Beschäftigten (z.B. Maßnahmen zur Alarmierung und Gefahrenabwehr)“.

Eine Ausbreitungsberechnung für Flüssiggasanlagen nach VDI Richtlinie 3783 Blatt 2 wurde durch die planende Firma (ProTech Energiesysteme GmbH) durchgeführt. Die Berechnungsgrundlagen, sowie die getroffenen Annahmen sind aus Sicht des Sachverständigen plausibel und ausreichend. Für das angenommene Ausbreitungsgebiet I (Ausbreitung innerhalb eines ebenen Geländes als Schwergas) ergibt sich ein Sicherheitsabstand bei mittleren Bedingungen (nach TRBS 3146 Nummer 4.5.3.2) von ca. 10 m zu Schutzobjekten, der eingehalten wird.

Hinweis:

Zu unterscheiden vom vorangehend genannten Sicherheitsabstand gemäß der Definition nach Nummer 2, Absatz 17, der TRBS 3146 / TRGS 746 ist der sogenannte „angemessene Sicherheitsabstand“ nach § 3 Abs. 5c BImSchG.

Eine Ermittlung dieses „angemessenen Sicherheitsabstandes“ nach § 3 Abs. 5c BImSchG erfolgt in einem gesonderten Bericht der TÜV SÜD Industrie Service GmbH
(vgl. „Gesamtbericht über die Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstands für das Werk Teisnach der Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG“, A.-Nr.: 3698926, IS-AN12-MUC/pr-cl).

Es ist organisatorisch durch eine Betriebsanweisung bezüglich störungsbedingter Gasaustritte sicherzustellen, dass ausreichende organisatorische Vorsorgemaßnahmen durch das Bedienungspersonal (z.B. Absperren, Vermeiden von Zündquellen, Verhindern des Eindringens von freigesetzten Gasen in Kanäle, Schächte und andere benachbarte und tiefer gelegene Räume und Gruben, Information der Nachbarschaft) im Falle einer Gasfreisetzung eingeleitet werden. **(MV 5.4/1)**

Wegen der Ungiftigkeit von Flüssiggas sind keine toxikologischen Gesundheitsbeeinträchtigungen Außenstehender (außer Erstickungs- und Erfrierungsgefahr in unmittelbarer Nähe der Austrittsstelle) zu beachten.

Die nähere Umgebung des Domschachts stellt eine besondere Situation aus folgenden Gründen dar. Der Betriebsbereich befindet sich in Hanglage und das Gelände weist somit vom Domschacht aus gesehen unterschiedliche Steigungen (Höhenangaben ü.N.N.) auf:

1. Richtung Osten von 483 m auf 486 m um ca. 3 m (Steigung auf 20 m).
2. Richtung Norden von 483 m auf 484,5 m um ca. 1,5 m und fällt dann nach 20 m Entfernung bzw. ab der Grundstücksgrenze wieder auf 483 m ab. In einer Entfernung von ca. 25 m befindet sich ein Wohnhaus. An der Grundstücksgrenze besteht ein 2 m hoher Holzzaun bzw. weiter östlich in Form eines Gitterzauns.
3. Richtung Westen von 483 m auf 481 m um ca. -2 m (Gefälle auf 12 m). Hierbei handelt es sich um eine Böschung, wo in ca. 12 m ein firmeneigenes Gebäude (zwischen Gebäude II und Halle II) beginnt. Die Böschung zieht sich auf einem Streifen von ca. 40 m Länge von

Industrie Service

Südosten nach Nordwesten entlang des Gebäudes. Die Böschung ist begrünt und lässt sich mit einer Grube vergleichen, da sie durch das Werksgebäude auf der gesamten Länge begrenzt ist.

4. Richtung Nordwesten von 483 m auf 480 m um ca. -3 m (Gefälle auf 50 m). Hierbei handelt es sich um eine abschüssige Straße auf eine asphaltierte Fläche, die sich über 2300 m² erstreckt.
5. Richtung Süden befindet sich ein Parkplatz, der keine Steigung in diese Richtung aufweist.

Durch die beschriebene Hanglage würde sich störungsbedingt austretendes Gas aufgrund des Schwergasverhaltens tendenziell in westlicher Richtung die Böschung hinab und in nordwestlicher Richtung die abschüssige Straße herunter hin zu der asphaltierten Fläche ausbreiten und weniger in Richtung Norden und Osten.

Unter Berücksichtigung des Punkts 3 bestünde in diesem Fall die Gefahr einer „Seebildung“ aus Flüssiggas im Bereich der Böschung, nicht zuletzt, wegen der die Luftströmung abschirmenden Wirkung der Begrünung. Die Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre wäre daher im Bereich der Böschung nicht ausgeschlossen. Folgende Gefahrenquellen ergeben sich aus den Gegebenheiten:

- Vorhandensein von Zündquellen (Trafohäuschen, Tank)
- Vorhandensein von Öffnungen (Fenster, Lüftungsöffnungen des Gebäudes)
- Grubenartige Böschung
- Vorhandensein einer Sitzgruppe (Rauchen, Grillen, Mobiltelefone)

Im Sinne einer störfallbegrenzenden Maßnahme werden daher nachfolgende ergänzende Vorkehrungen vorgeschlagen:

Für den Fall eines störungsbedingten Flüssiggasaustritts (z.B. Ansprechen eines Sicherheitsventils am Lagerbehälter oder am Verdampfer) sind zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Flüssiggasansammlung im Bereich der angrenzenden Böschung zu treffen. Beispielhaft kann dies durch die Installation einer zugelassenen Gaswarnanlage mit Sensoren im Domschacht sowie in der Verdampferstation umgesetzt werden. Die Gaswarnanlage ist in das NOT-AUS-System der Anlage einzubinden und muss die behälterseitigen Armaturen an allen flüssiggasführenden Leitungsanschlüssen schließen. Gleichzeitig ist an der Hangkante vor der Böschung (z.B. entlang des Bordsteinverlaufes an der Fahrbahnabgrenzung) ein gasdichter Schutzzaun mit einer Höhe von ca. 0,5 m anzubringen, um eine Ausbreitung von Flüssiggas in Richtung der südwestlich gelegenen Teile der Halle II zu begrenzen. Die Öffnung der Ausblaseleitung für die Sicherheitsventile des Verdampferschranks ist vor den gasdichten Zaun zu legen. **(MV 5.4/2)**

Die nachfolgende Abbildung 2 zeigt einen Vorschlag für die Anordnung eines gasdichten Schutzzauns (vgl. „grüne Linie“).

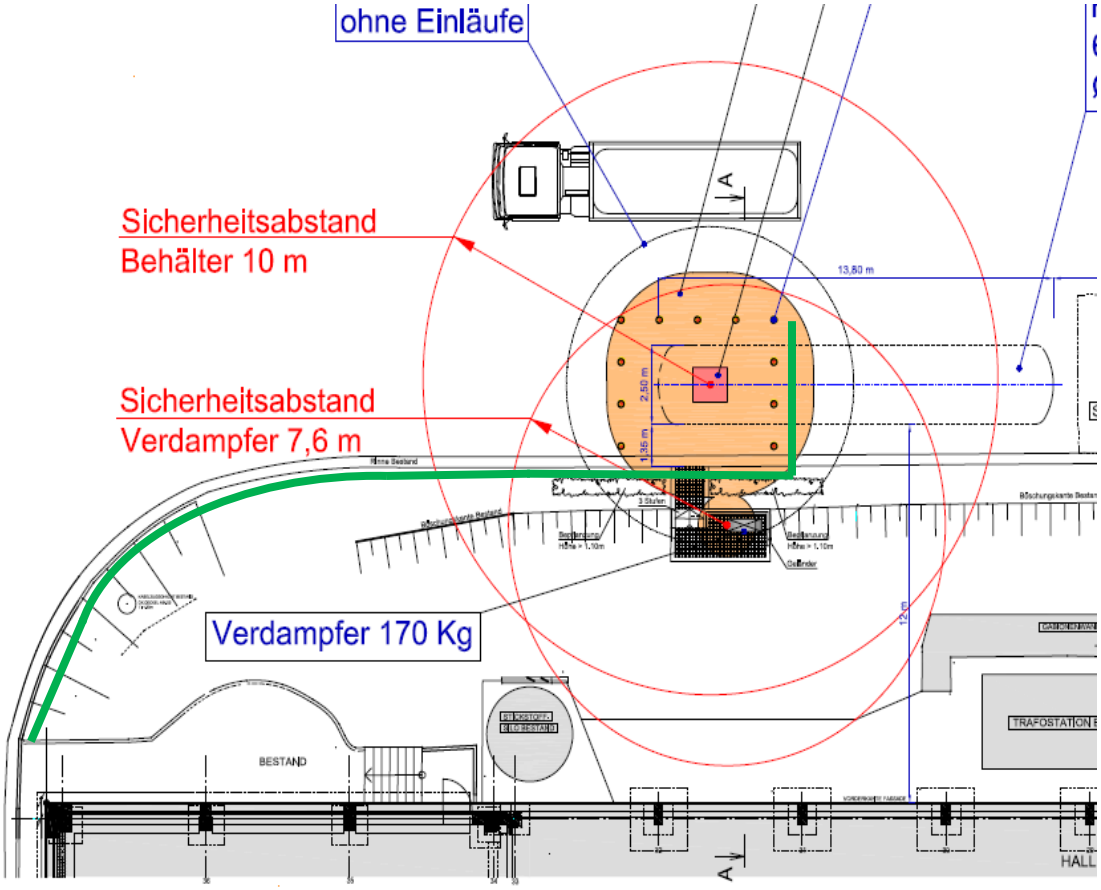

Abbildung 2:
Ausschnitt aus Lage- und Zonenplan Rohde und Schwarz mit Markierung des beispielhaften Verlaufs der gasdichten Wand (grüne Linie) zur Abtrennung von der Böschung.

Industrie Service

6. Zusammenfassung

Die Firma Rohde & Schwarz plant am Standort in 94244 Teisnach die Errichtung und den Betrieb einer Flüssiggaslageranlage mit einem Fassungsvermögen von max. 28,6 t Propan. Die Flüssiggaslageranlage soll als Nebeneinrichtung zur Ersatz-Gasversorgung der dortigen Anlage zur Oberflächenbehandlung dienen.

Auf Veranlassung der Firma Rohde & Schwarz wurde das beantragte Vorhaben im Hinblick auf die Genehmigungsvoraussetzungen gemäß § 6 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG bezüglich der Belange der Anlagensicherheit und der StörfallV geprüft.

Aufgrund der vorgesehenen Ausführung der Anlage, der vom Betreiber getroffenen Vorkehrungen und der nachfolgend zusammenfassend aufgeführten Maßnahmenvorschläge (vgl. Kapitel 7), die einer Verbesserung bei der Verhinderung von Störfällen dienen, beziehungsweise auf die Begrenzung von Störungsauswirkungen abzielen, bestehen aus unserer Sicht keine Bedenken gegen die Errichtung und den Betrieb der Anlage.

Die vorgeschlagenen Auflagen sind nach dem Stand der Technik realisierbar. Sie werden erst rechtsverbindlich durch entsprechende Festlegung im Genehmigungsbescheid durch die zuständige Behörde. Die Genehmigungsbehörde kann vom Gutachten abweichende Immissionsschutzmaßnahmen fordern.

Die abschließende Beurteilung des Arbeitsschutzes, des Gewässerschutzes und des Brand- und Katastrophenschutzes bleibt den zuständigen Fachbehörden vorbehalten.

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Niederlassung München
Anlagensicherheit und Störfallvorsorge

gez. Fritz Miserre

.....
Dr. Fritz Miserre

Sachverständiger gemäß
§ 29b Abs. 1 BImSchG

.....
Richard Pröbstl

Sachverständiger
(Hilfspersonal nach §11 der 41. BImSchV)

2023.02.23
13:31:41
+01'00'

.....
Christian Lindner

Industrie Service

7. Maßnahmenvorschläge

Es wird vorgeschlagen, folgende Maßnahmen und Hinweise bei der Errichtung und beim Betrieb der Anlage zu berücksichtigen:

1. Dem R&I-Fließbild ist eine Stückliste beizufügen. Sämtliche Armaturen im R&I Fließbild sind eindeutig zu kennzeichnen und das R&I Fließbild ist entsprechend zu aktualisieren. **(MV 4.2/1)**
2. Vor Inbetriebnahme der Druck- und Ex-Anlage ist durch eine zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) eine Prüfung vor Inbetriebnahme nach BetrSichV durchzuführen. Bei dieser Prüfung wird der ordnungsgemäße Zustand hinsichtlich der Montage, der Installation, den Aufstellungsbedingungen und der sicheren Funktion geprüft. Die Prüfung vor Inbetriebnahme erfolgt durch die zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) nach Anhang 2 Abschnitt 3 und 4 gemäß BetrSichV. **(MV 5.3/1)**
3. Das Konzept zur Verhinderung von Störfällen gemäß § 8 StörfallV für den vorliegenden Betriebsbereich der unteren Klasse ist in Bezug auf die neue Flüssiggaslageranlage fortzuschreiben und zu ergänzen. **(MV 5.3/2)**
4. Die Armaturen in den gasführenden Leitungen müssen den Anforderungen nach DIN EN 12266-1, Leckrate A, entsprechen. **(MV 5.3.1.1/1)**
5. Die notwendigen Schweißarbeiten sind unter Beachtung der Druckgeräterichtlinie durchzuführen. **(MV 5.3.1.1/2)**
6. Die Unversehrtheit der Umhüllung ist unmittelbar vor dem Absenken des Behälters in die Behältergrube durch eine sachkundige Person zu prüfen und zu bescheinigen. Eventuelle Schadstellen durch den Transport sind sachgerecht zu isolieren und erneut zu prüfen. Ebenso sind Tragösen und andere Behälterteile, die aus der Umhüllung herausragen, gleichwertig wie der Druckbehälter gegen Korrosion zu schützen. **(MV 5.3.1.1/3)**
7. Zur Einlagerung wird eine mindestens 0,2 m dicke Sandschicht als Bestandteil der Erddeckung des Druckbehälters ausgebildet. Dabei ist steinfreier und nicht aggressiver Sand (Körnung 0 – 3 mm) zu verwenden. Der unterirdische Lagerbehälter ist unter Aufsicht einer sachkundigen Person einzulagern; die einwandfreie Einlagerung ist zu bescheinigen. Die Umhüllung darf durch die zur Einlagerung verwendeten Geräte nicht beschädigt werden. Die Tragösen und andere Behälterteile, die aus der Umhüllung herausragen, sind gleichwertig wie der Druckbehälter gegen Korrosion zu schützen. **(MV 5.3.1.1/4)**
8. Erdgedeckte Rohrleitungen müssen so verlegt sein, dass die Wirkung von Korrosionsschutzmaßnahmen nicht beeinträchtigt wird. Der Verlauf der Rohrleitungen ist in einem Lageplan mit einem eingezeichneten Rohrleitungsverlauf zeichnerisch zu erfassen. **(MV 5.3.1.1/5)**
9. Bei der Auslegung des Anfahrschutzes für den Bereich um den Domschacht sind die Anforderungen des VdTÜV-Merkblattes 965 sinngemäß zu berücksichtigen (s.a. TRBS 3146, Abschnitt 4.5.3, Abs. 2). **(MV 5.3.1.2.1/1)**

Industrie Service

10. Um einer mechanischen Beschädigung durch z.B. Baggerarbeiten vorzubeugen, ist z.B. mittels Gaswarnband auf unterirdisch verlaufende Leitungen hinzuweisen. Oberhalb des Tanks ist der Tankbereich oberirdisch zu kennzeichnen und abzugrenzen. **(MV 5.3.1.2.1/2)**
11. Die Beschädigung von oberirdischen Leitungen, insbesondere solche geringer Dimensionierung oder Wandstärke, durch Personen, ist durch geschütztes Verlegen bzw. verstärkte Ausführung dieser Leitungen zuverlässig zu verhindern. **(MV 5.3.1.2.1/3)**
12. Während der Zeit der Befüllung des Lagerbehälters für Flüssiggas ist der Aufstellbereich des Straßentankwagens abzusperren. Zudem muss vor der Befüllung die Erdungseinrichtung angeschlossen werden und nach Anschluss der Verladeeinrichtungen die fernbetätigbare Abschalteinrichtung / Reißleine zur Betätigung des TKW-Bodenventils ausgelegt und entgegen der Windrichtung gespannt werden. **(MV 5.3.1.2.1/3)**
13. Der Be- und Entladevorgang ist ständig durch den Fahrer des Straßentankwagens zu überwachen. **(MV 5.3.1.2.1/4)**
14. Durch das jeweilige Sicherheitsabsperrventil (SAV) an den Druckminderern der Gasphaseentnahmeleitung aus dem Flüssiggaslagerbehälter, sowie am Verdampferausgang, wird bei Versagen des Druckminderers die Verbindung zur Rohrleitung unterbrochen. Wichtig hierbei ist, dass der Druckminderer und das Sicherheitsabsperrventil maximal auf den zulässigen Betriebsdruck der nachfolgenden Rohrleitungen eingestellt und ausreichend dimensioniert sind. **(MV 5.3.1.2.3/1)**
15. Das Peilventil am Flüssiggastank ist im R&I Fließbild darzustellen. **(MV 5.3.1.2.3/2)**
16. Ein gefahrloses Ableiten bei einem Ansprechen der Sicherheitsventile an der Verdampferstation muss über eine Abblaseleitung, deren Öffnung in die von der Böschung abgewandten Richtung positioniert wird, sichergestellt werden. **(MV 5.3.1.2.3/3)**
17. Alle Sicherheitsventile der geplanten Anlage müssen für alle Lastfälle ausreichend dimensioniert sein und das Flüssiggas gefahrlos ableiten können. **(MV 5.3.1.2.3/4)**
18. Für alle Sicherheitsventile, Sicherheitsabsperrventile und Sicherheitsabblaseventile der geplanten Anlage sind die Einstelldrücke und deren Dimensionierung darzulegen. **(MV 5.3.1.2.3/5)**
19. Für alle Druckregler der geplanten Anlage sind die Einstelldrücke darzulegen. **(MV 5.3.1.2.3/6)**
20. Die Überfüllsicherung ist nach VDI 2180 bzw. DIN EN 61511 im Hinblick auf das abzudeckende Risiko einzustufen und entsprechend den Ergebnissen der Einstufung auszuführen, zu prüfen und zu betreiben. **(MV 5.3.1.2.4/1)**
21. Im Gefahrenfall muss der Füllvorgang zusätzlich über das manuelle Schließen der TKW-Ventile mittels fernbetätigbarer Abschalteinrichtung/Schnellschlussarmaturen unterbrochen werden können. Auf die Anforderungen nach Abschnitt 4.4.3, Abs. 4 der TRBS 3146 wird diesbezüglich verwiesen. **(MV 5.3.1.2.4/2)**
22. Der Füllstand im Lagerbehälter muss bei einer eventuellen Überfüllung unverzüglich gefahrlos auf den max. zulässigen Stand zurückgeführt werden. Entsprechende Anweisungen

müssen in die Betriebsanweisung mit aufgenommen werden. **(MV 5.3.1.2.4/3)**

23. Verdampfer müssen (vgl. Ziffer 6.3.2 AD 2000 HP 801 Nr. 25) so ausgelegt oder ausgerüstet sein, dass das Gas in der flüssigen Phase nicht in das Leitungssystem hinter dem Verdampfer gelangen kann. Nach Ziffer 6.3.3 im AD 2000-Merkblatt HP 801 Nr. 25 müssen Sicherheitseinrichtungen, die Flüssiggasverdampfer gegen Überfahren mit Flüssigphase schützen, redundant und, soweit möglich, diversitär ausgeführt sein. Die Überfüllsicherung des Flüssiggasverdampfers ist nach VDI 2180 bzw. DIN EN 61511 im Hinblick auf das abzudeckende Risiko einzustufen und entsprechend den Ergebnissen der Einstufung auszuführen, zu prüfen und zu betreiben (z.B. Liquiphant). Das R&I-Fließbild ist diesbezüglich entsprechend zu aktualisieren. **(MV 5.3.1.2.4/4)**
24. Die Rohrleitungen müssen den Anforderungen der Druckgeräterichtlinie genügen. **(MV 5.3.1.2.5/1)**
25. Der Verlauf der Leitungen ist anhand einer Zeichnung zu dokumentieren und muss durch Gaswarnbänder unterirdisch begleitet werden. Ein Rohrbuch bzw. eine Rohrliste mit den Daten der Ausrüstungsteile ist zu führen. Die Rohrleitungen sind zu kennzeichnen. **(MV 5.3.1.2.5/2)**
26. Ein Eignungsnachweis des Armaturenherstellers ist vorzulegen. **(MV 5.3.1.2.5/3)**
27. Bei erdverlegten Rohrleitungen dürfen keine Flanschverbindungen oder andere lösbare Verbindungen benutzt werden. Erdverlegte Leitungen dürfen nicht überbaut werden. **(MV 5.3.1.2.5/4)**
28. Um erdgedeckte Rohrleitungen ist ein Schutzabstand von 1 m zu benachbarten Wasser-, Gas- oder Elektroleitungen einzuhalten. Gegebenenfalls ist die Sicherheit auf andere Weise zu gewährleisten, um eine gegenseitige sicherheitstechnisch bedenkliche Beeinflussung zu verhindern. Die vorgesehenen Maßnahmen sind mit dem Sachverständigen, der die Anlage abnimmt, abzustimmen. **(MV 5.3.1.2.5/5)**
29. Der Abstand des neuen Flüssiggaslagerbehälters gegenüber Gebäudefundamenten, unterirdische verlegte Wasser- oder Gasleitungen und elektrischen Kabeln muss mindestens 80 cm betragen. **(MV 5.3.1.2.5/6)**
30. Rohrleitungen müssen so beschaffen sein, dass betriebsmäßige Vorgänge gefährliche elektrostatische Aufladungen nicht hervorrufen können. Dies gilt als erfüllt, wenn die TRGS 727 berücksichtigt ist. Enden die Rohrleitungen in Behältern oder ähnlichen Apparateteilen, ist die TRGS 727 zu beachten, wenn in diesen Behältern oder ähnlichen Apparateteilen explosionsgefährdete Bereiche vorliegen. **(MV 5.3.1.2.5/7)**
31. Gasbeaufschlagte Druckbehälter sowie ihre Ausrüstungsteile einschließlich aller Rohrleitungsverbindungen an Druckbehältern müssen so beschaffen sein, dass sie bei der vorgesehenen Betriebsweise technisch dicht sind und auf Dauer technisch dicht bleiben. Ausgenommen sind betriebsbedingte Gasaustrittsstellen. Dazu sind insbesondere die TRGS 722, Kapitel 4.5 zu Anlagenteilen, die auf Dauer technisch dicht sind (z.B. Abs. 8 Umfang und Häufigkeit für die Überwachung und Instandhaltung), zu beachten. **(MV 5.3.1.3/1)**

Industrie Service

32. Vor jedem Füllvorgang des Flüssiggaslagertanks ist der Zustand der Füllverbindung einschließlich der Armaturen und beweglichen Anschlussleitungen auf Unversehrtheit, ordnungsgemäße Funktion und Dichtheit an der Befüllstelle zu überprüfen. **(MV 5.3.1.3/2)**
33. Der Flüssiggaslieferant ist darauf hinzuweisen, dass die Füllanlage u.a. nur mit Straßentankwagen betrieben werden darf, deren bewegliche Anschlussleitungen (Schläuche) für Flüssiggas geeignet sind und regelmäßig geprüft werden. **(MV 5.3.1.3/3)**
34. Für die Flüssiggaslageranlage ist bis zur Inbetriebnahme vom Arbeitgeber/Betreiber ein Explosionsschutzdokument auszufertigen bzw. freizugeben. **(MV 5.3.1.4/1)**
35. Die Ausführung der elektrischen Einrichtungen in den explosionsgefährdeten Bereichen (z.B. Ex-Zonen) hat entsprechend den Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung in Verbindung mit den in den „Bestimmungen für die Errichtung elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Betriebsstätten“ (VDE 0165 = DIN EN 60079 - 14) genannten Anforderungen zu erfolgen. Dies ist erstmalig vor Inbetriebnahme sowie wiederkehrend (z.B. Geräte alle drei Jahre) zu prüfen. **(MV 5.3.1.4/2)**
36. Die explosionsgefährdeten Bereiche müssen unter anderem mit dem Warnzeichen „Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre“ deutlich gekennzeichnet und zündquellenfrei sein. In den explosionsgefährdeten Bereichen dürfen sich nur Baulichkeiten und Einrichtungen befinden, die dem Betrieb der Anlage dienen. **(MV 5.3.1.4/3)**
37. Im Umkreis von 5 m um betriebsbedingte Austrittsstellen von Flüssiggas, z.B. Aufstellungsräume, dürfen keine
    - offenen Kanäle,
    - gegen Gaseintritt ungeschützte Kanaleinläufe,
    - offenen Schächte,
    - Öffnungen zu tieferliegenden Räumen oder
    - Luftansaugöffnungen

    vorhanden sein. Betriebsbedingte Austrittsstellen sind z.B. Entspannungsleitungen, Füllanschlusskupplungen etc. **(MV 5.3.1.4/4)**
38. Bevor Wartungs- und Reparaturarbeiten an flüssiggasführenden Anlagenteilen aufgenommen werden, sind die Anlagenteile durch Fachpersonal gefahrlos zu entleeren, drucklos zu machen und mit Stickstoff zu inertisieren (Arbeitsfreigabe). Die berufsgenossenschaftlichen Vorschriften sind zu beachten. **(MV 5.3.1.4/5)**
39. Der Schutzabstand zum Schutz der Armaturen im Domschacht zu ggf. vorhandenen Brandlasten beträgt nach der TRBS 3146/TRGS 746 mindestens 5 m und ist einzuhalten. **(MV 5.3.1.4/6)**
40. Die an der Flüssiggasanlage zu treffenden Brandschutzmaßnahmen sind mit den für den Brandschutz zuständigen Stellen (z.B. Kreisbrandrat, Feuerwehren) abzustimmen und umzusetzen. **(MV 5.3.1.4/7)**
41. Falls bei der Befüllung des Flüssiggas-Lagertanks der Fahrzeugmotor zum Antrieb der Pumpe verwendet wird, muss bei Betätigung der fernbetätigbaren Abschalteinrichtung der

Industrie Service

Fahrzeugmotor automatisch abgestellt werden. Die fernbetätigbare Abschalteinrichtung des TKW muss aus sicherer Entfernung betätigbar bzw. vor dem Anschließen der beweglichen Anschlussleitungen ausgelegt und auf ihre Wirksamkeit überprüft sein. Die Hauptabsperrarmaturen am Druckgasbehälter des Straßentankwagens sind bei einer störungsbedingten Gasfreisetzung durch Betätigung der fernbetätigbaren Abschalteinrichtung zu schließen. **(MV 5.3.1.4/8)**

42. Im Domschacht sind Brandschutzmaßnahmen wie z.B. Brandschutzisolierung oder die Möglichkeit zum Fluten des Domschachts (z.B. Trockenleitung) vorzusehen (s.a. TRBS 3146, Abschnitt 4.4.3, Abs. 5). **(MV 5.3.1.4/9)**
43. Die örtliche Feuerwehr ist über den Standort und Umfang der Flüssiggasanlage zu informieren und es ist ein Feuerwehrplan nach DIN 14095 Teil 1 zu erstellen. Der Feuerwehrplan sowie die endgültige Festlegung der Ausführung der Brandbekämpfungseinrichtungen und die Lösch- bzw. Kühlwasserversorgung sind mit der für den Brandschutz zuständigen Stelle abzustimmen. **(MV 5.3.1.4/10)**
44. Für die Lageranlage für Flüssiggas ist ein betrieblicher Alarm- und Gefahrenabwehrplan zu erstellen. Im Alarm- und Gefahrenabwehrplan sind die technischen und organisatorischen Maßnahmen festzulegen, die bei einer Gasfreisetzung zu erfolgen haben (z.B. Vermeidung von Zündquellen in der Gaswolke, Abstellen von Fahrzeugmotoren, sofortiges Einstellen von Arbeiten mit erhöhter Zündgefahr). Fremdpersonal, das sich im Gefahrenbereich befindet, ist zu warnen. Der Alarm- und Gefahrenabwehrplan ist mit den für die Gefahrenabwehrplanung zuständigen Stellen abzustimmen. **(MV 5.3.1.4/11)**
45. Kabel und Leitungen für Sicherheitsfunktionen und Kommunikationseinrichtungen sind vor mechanischen und thermischen Einflüssen geschützt zu verlegen. Im Fall einer Beschädigung der Steuerkabel sind die betroffenen Teile bzw. die gesamte Anlage jeweils durch das dort angewandte Ruhestromprinzip in Verbindung mit Fail-Safe-Schaltungen in einen sicheren Zustand zu führen. **(MV 5.3.1.5/1)**
46. Zur Absicherung des Lagerbehälters für Flüssiggas und der Verdampferanlage werden folgende sicherheitstechnisch bedeutsamen PLT-Einrichtungen eingesetzt:
    - Not-Aus-System
    - Überfüllsicherung
    - Sicherheitstemperaturbegrenzer Verdampfer
    - Überfüllsicherung des Verdampfers

    Diese Abschaltungen sind als PLT-Sicherheitseinrichtungen auszuführen und sowohl im RI-Fließbild als auch vor Ort kenntlich zu machen.
    Die fernbetätigbaren Schnellschlussarmaturen sind in Fail-Safe-Schaltung (Ruhesignal-Prinzip) auszuführen und in das Not-Aus-System einzubeziehen. **(MV 5.3.1.6/1)**
47. Die elektrischen Einrichtungen müssen unter Beachtung der Regeln der Technik, insbesondere der VDE-Bestimmungen (z.B. 0165) bzw. DIN EN 60079-14, errichtet werden. **(MV 5.3.1.6/2)**

Industrie Service

48. Das Betriebspersonal ist vor der Inbetriebnahme und wiederkehrend mindestens 1 x jährlich zu unterweisen. Die jährlich wiederkehrende Unterweisung des Betriebspersonals umfasst auch das Verhalten bei Störfällen, die Eigenschaften der gelagerten Gase und die Gefahren im Umgang mit diesen. Die Unterweisungen sind zu dokumentieren. **(MV 5.3.1.7/1)**
49. Bei der ersten Inbetriebnahme und nach Revisionen sind die Anlagenteile, vor der Füllung mit Flüssiggas, luftfrei zu machen, z.B. durch Spülen mit Stickstoff oder einem anderen Inertgas (s.a. TRBS 3146, Abschnitt 4.8.2, Abs. 2). **(MV 5.3.1.7/2)**
50. Für das Bedienungspersonal müssen organisatorische Maßnahmen definiert werden, die im Falle einer etwaigen Gasfreisetzung (z.B. Erkennung über Kontrollgang) zu treffen sind (z.B. Verhalten bei Gasaustritt, Absperren des Bereichs). **(MV 5.3.1.7/3)**
51. Arbeiten, bei denen die Gefahr eines Gasaustritts besteht (z.B. Austausch von Armaturen), sind durch geschultes Personal durchzuführen. Die zu treffenden Sicherheitsmaßnahmen sind im Einzelfall durch den für die Anlage Verantwortlichen schriftlich festzulegen und dem die Arbeiten ausführenden Personal zur Kenntnisnahme und Gegenzeichnung vorzulegen. **(MV 5.3.1.7/4)**
52. Wenn bei Arbeiten in Anlagen mit einem Gasaustritt zu rechnen ist, muss dafür gesorgt werden, dass auch außerhalb der Ex-Zone in möglicherweise gefährdeten Bereichen während der Dauer der Arbeiten keine Zündquellen vorhanden sind. Hierbei ist festzustellen, inwieweit Zündquellen auch außerhalb der Ex-Zone gefährlich werden können - siehe auch TRBS 1112 – Teil 1. **(MV 5.3.1.7/5)**
53. Vor der Inbetriebnahme des neuen Flüssiggasbehälters ist die Erfüllung der sicherheitstechnischen Anforderungen in der Gesamtanlage durch einen Sachverständigen festzustellen. Zusätzliche Festlegungen in den Genehmigungsbescheiden sind zu berücksichtigen. Bei der Erstbefüllung werden die Füllgrenzen durch den Sachverständigen geprüft. **(MV 5.3.1.8/1)**
54. Über den Umfang und Zeitpunkt sicherheitstechnisch bedeutsamer Instandsetzungsarbeiten sowie Inspektionen sind schriftliche Unterlagen zu erstellen. Auf die Anforderungen zu Prüfungen gemäß Abschnitt 4.7 der Technischen Regel für Betriebssicherheit/Gefahrstoffe TRBS 3146 / TRGS 746 - Ortsfeste Druckanlagen für Gase - wird hingewiesen. **(MV 5.3.1.8/2)**
55. Die Wartung und Inspektion müssen in regelmäßigen Abständen erfolgen. Die maximalen Wartungsintervalle entsprechen den üblicherweise angewandten Vorschriften nach dem Stand der Technik, es sei denn, der Hersteller gibt kürzere Intervalle vor. Auf die Notwendigkeit einer Instandhaltung nach BetrSichV in Verbindung mit TRBS 1112 und TRBS 1112 Teil 1 auf Basis der Gefährdungsbeurteilung wird hingewiesen. **(MV 5.3.1.8/3)**
56. Die Explosionssicherheit und der technische Explosionsschutz sind erstmalig und wiederkehrend nach Anhang 2 Abschnitt 3 der BetrSichV (zu den §§ 15 und 16) zu prüfen. **(MV 5.3.1.8/4)**

Industrie Service

57. Es ist organisatorisch durch eine Betriebsanweisung bezüglich störungsbedingter Gasaustritte sicherzustellen, dass ausreichende organisatorische Vorsorgemaßnahmen durch das Bedienungspersonal (z.B. Absperren, Vermeiden von Zündquellen, Verhindern des Eindringens von freigesetzten Gasen in Kanäle, Schächte und andere benachbarte und tiefer gelegene Räume und Gruben, Information der Nachbarschaft) im Falle einer Gasfreisetzung eingeleitet werden. **(MV 5.4/1)**
58. Für den Fall eines störungsbedingten Flüssiggasaustritts (z.B. Ansprechen eines Sicherheitsventils am Lagerbehälter oder am Verdampfer) sind zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Flüssiggasansammlung im Bereich der angrenzenden Böschung zu treffen. Beispielhaft kann dies durch die Installation einer zugelassenen Gaswarnanlage mit Sensoren im Domschacht sowie in der Verdampferstation umgesetzt werden. Die Gaswarnanlage ist in das NOT-AUS-System der Anlage einzubinden und muss die behälterseitigen Armaturen an allen flüssiggasführenden Leitungsanschlüssen schließen. Gleichzeitig ist an der Hangkante vor der Böschung (z.B. entlang des Bordsteinverlaufes an der Fahrbahnabgrenzung) ein gasdichter Schutzzaun mit einer Höhe von ca. 0,5 m anzubringen, um eine Ausbreitung von Flüssiggas in Richtung der südwestlich gelegenen Teile der Halle II zu begrenzen. Die Öffnung der Ausblaseleitung für die Sicherheitsventile des Verdampferschranks ist vor den gasdichten Zaun zu legen. **(MV 5.4/2)**