

Gutachten

zur Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes

für

**die Erweiterung und den Betrieb
der bestehenden Leim- und Tränkharzanlage**

der

LTPro GmbH

am Standort Wismar

Stand 03.02.2020

Angaben zur Auftragsbearbeitung

Auftraggeber: LTPRO GmbH
Am Haffeld 1
23970 Wismar

Ansprechpartner: Christoph Eckermann
Projektleiter Leimanlagen
Telefon: (03841) 301-21790
E-Mail: christoph.eckermann@egger.com

Auftragsnummer: P190443ST.3925

Auftragnehmer: GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH

Postanschrift: NL Bitterfeld-Wolfen
Ortsteil Wolfen
Greppiner Straße 6
06766 Bitterfeld-Wolfen

Projektleiter: Dipl.-Ing. Ralf Woiwode
Telefon: (03494) 66 70 25-33
E-Mail: r.woiwode@gicon.de

Bearbeiter: M.Sc. Sebastian Schmahl
Telefon: (03494) 66 70 25-17
E-Mail: s.schmahl@gicon.de

Stand: 03.02.2020

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2	Einleitung	5
3	Sachverhalt	7
3.1	Angaben zum Standort.....	8
3.2	Charakterisierung der gehandhabten Stoffe	9
4	Beurteilung der Gefährdung	9
4.1	Gefährdung durch Explosionen	10
4.2	Gefährdung durch die Freisetzung toxischer Stoffe.....	10
4.3	Gefährdung durch die Freisetzung und Entzündung/Abbrand entzündbarer Flüssigkeiten	11
4.4	Festlegung der Freisetzungsorte	12
5	Beurteilung der Auswirkungen von Störungen.....	12
5.1	Grundlagen	12
5.1.1	Grundlagen KAS-18	12
5.1.2	Grundlagen KAS-32	13
5.1.3	Berechnungsgrundlagen	14
6	Darstellung der betrachteten Störfall-Szenarien	16
7	Ergebnisse	18
7.1	Verdunstung und Ausbreitung von Formaldehyd.....	18
7.2	Verdunstung und Ausbreitung von Methanoldämpfen	19
7.3	Freisetzung und Zündung einer Methanollache.....	21
8	Zusammenfassung.....	24
9	Literaturverzeichnis	25
10	Anhänge.....	26

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Fa. LTPRO GmbH (nachfolgend: LTPRO) plant die Erweiterung der Leimfabrik und Tränkharzanlage an ihrem Standort Am Haffeld 1 in 23970 Wismar. Diese ist immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig und entsprechend Anhang 1 zur 4. BImSchV [1] wie folgt einzuordnen:

Nr. 4.1.2

„sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen wie Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester, Acetate, Ether, Peroxide, Epoxide“

Nr. 4.1.8

„Kunststoffen (Kunstharzen, Polymeren, Chemiefasern, Fasern auf Zellstoffbasis)“.

Das Vorhaben beinhaltet u. a. die Erweiterung der Leim- und Tränkharzanlage. Da dies eine immissionsschutzrechtlich wesentliche Änderung darstellt, bedarf es einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung nach § 16 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [2].

Die planungsrechtlichen Grundlagen für die Umsetzung dieses Vorhabens sollen mit der Änderung des Bebauungsplanes Nr. 46/97 „Gewerbe- und Industriegebiet Haffeld Süd III“ geschaffen werden.

Auf Grund der insgesamt auf dem Betriebsgelände von LTPRO vorhandenen Menge an Methanol bildet dieses einen Betriebsbereich i. S. von § 3 (5a) BImSchG und unterliegt damit den erweiterten Pflichten („obere Klasse“) der Störfall-Verordnung (StörfallV, 12. BImSchV) [3]. Zur Feststellung, ob die vorgesehene Änderung auch störfallrelevant ist, soll eine Aussage zur Einhaltung des angemessenen Sicherheitsabstandes i. S. von § 3 (5c) BImSchG getroffen werden.

Die Bearbeitung erfolgte federführend durch Dipl.-Ing. Ralf Woiwode unter Mitwirkung von M.Sc. Sebastian Schmahl. Herr Woiwode ist vom Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt bekanntgegeben als Sachverständiger für sicherheitstechnische Prüfungen nach § 29a BImSchG. Die Bekanntgabe gilt entsprechend der aktuellen Fassung dieses Paragraphen bundesweit; sie umfasst sowohl die betreffende Anlagenart (Nr. 4 des Anhangs zur 4. BImSchV) als auch die hier relevanten Fachgebiete (Systematische Methoden der Gefahrenanalysen, Auswirkungen von Störfällen, Prüfung von Fachfragen zum Brandschutz und zum Explosionsschutz).

2 Einleitung

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) legt für die Bebauungsplanung mit seinem § 50 fest:

„Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen sind die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen und von schweren Unfällen im Sinne des Artikels 3 Nummer 13 der Richtlinie 2012/18/EU in Betriebsbereichen hervorgerufene Auswirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete, insbesondere öffentlich genutzte Gebiete, wichtige Verkehrswege, Freizeitgebiete und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete und öffentlich genutzte Gebäude, so weit wie möglich vermieden werden.

Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen in Gebieten, in denen die in Rechtsverordnungen nach § 48a Abs. 1 festgelegten Immissionsgrenzwerte und Zielwerte nicht überschritten werden, ist bei der Abwägung der betroffenen Belange die Erhaltung der bestmöglichen Luftqualität als Belang zu berücksichtigen.“

Die Kommission für Anlagensicherheit (KAS) hat einen Leitfaden zur Umsetzung von § 50 BImSchG herausgegeben [4]. Mit diesem Leitfaden wird für die Ermittlung von Abständen eines Betriebsbereiches zu schützenswerten Objekten empfohlen, eine konkrete Einzelfallbetrachtung vorzunehmen, wenn die dazu erforderlichen Daten vorhanden sind. Davon ausgehend werden dann Annahmen für hypothetische Störfälle getroffen, sowie deren Auswirkungen berechnet und beschrieben.

Entsprechend Ziffer 2.1.2 dieses Leitfadens sind insbesondere folgende Gebiete, Nutzungen und/oder Objekte als „schutzbedürftig“ i. S. d. § 50 Satz 1 BImSchG einzustufen:

- a) *Baugebiete i. S. d. BauNVO, mit dauerhaftem Aufenthalt von Menschen, wie Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA), Besondere Wohngebiete (WB), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI) und Kerngebiete (MK), Sondergebiete (SO), sofern der Wohnanteil oder die öffentliche Nutzung überwiegt, wie z. B. Campingplätze, Gebiete für großflächigen Einzelhandel, Messen, Schulen/Hochschulen, Kliniken.*
- b) *Gebäude oder Anlagen zum nicht nur dauerhaften Aufenthalt von Menschen oder sensible Einrichtungen, wie*
 - *Anlagen für soziale, kirchliche, kulturelle, sportliche und gesundheitliche Zwecke, wie z. B. Schulen, Kindergärten, Altenheime, Krankenhäuser*

und

 - *öffentlich genutzte Gebäude und Anlagen mit Publikumsverkehr, z. B. Einkaufszentren, Hotels, Parkanlagen. Hierzu gehören auch Verwaltungsgebäude, wenn diese nicht nur gelegentlich Besucher (z. B. Geschäftspartner) empfangen, die der Obhut der zu besuchenden Person in der Weise zugeordnet sind, dass sie von dieser Person im Alarmierungsfall hinsichtlich ihres richtigen Verhaltens angehalten werden können.*

c) *Wichtige Verkehrswege z. B. Autobahnen, Hauptverkehrsstraßen, ICE-Trassen.*

Was wichtige Verkehrswege sind, hängt letztendlich von deren Frequentierung ab. Orientierungswerte zur Einstufung von Verkehrswegen finden sich in Ref. Nr. B 18 der „Fragen und Antworten zu Richtlinie 96/82/EG (Seveso-II-Richtlinie)“. Sie dienen als Orientierungshilfe zur Auslegung der Richtlinie zur Beherrschung der Gefahren bei Unfällen mit gefährlichen Stoffen. Sie sind jedoch nicht verpflichtend und schließen eine andere vernünftige Auslegung nicht aus.

Nach Ref. Nr. B 18 in „Fragen und Antworten zu Richtlinie 96/82/EG“, auf die in [4] verwiesen wird, werden als „wichtige Verkehrswege“ angesehen:

- *Autobahnen (zulässige Höchstgeschwindigkeit > 100 km/h) mit mehr als 200.000 PKW in 24 Stunden oder mehr als 7.000 PKW in der verkehrsreichsten Stunde und*
- *andere Straßen (zulässige Höchstgeschwindigkeit < 100 km/h) mit mehr als 100.000 PKW in 24 Stunden oder mehr als 4.000 PKW in der verkehrsreichsten Stunde.*

Eine Konkretisierung wurde durch die Stadt Hamburg bzw. die heutige Behörde für Umwelt und Energie mit dem Dokument Bauprüfdienst 2018-2 [5] vorgenommen. Darin sind, ausgehend vom Schutzziel des Artikels 13 der Seveso-III-Richtlinie, als schutzwürdige Nutzungen definiert:

- *Wohngebäude > 5.000 m² Bruttogrundfläche*
- *Verkaufsstätten > 800 m² Bruttogrundfläche*
- *Versammlungsstätten > 100 Besucher*
- *Beherbergungsstätten > 100 Gästebetten*
- *Krankenhäuser, Heime und sonstige Einrichtungen zur Pflege und Unterbringung von Personen*
- *Tageseinrichtungen für jeweils mehr als 10 Kinder, Menschen mit Behinderung oder alte Menschen*
- *Schulen, Hochschulen und ähnliche Einrichtungen*
- *Camping- und Wochenendplätze, Freizeit- und Vergnügungsparks*
- *Arbeitsstätten mit Publikumsverkehr > 100 Personen.*
- *Sonstige öffentliche genutzte bauliche Anlagen > 100 Besucher*

Einmalige Veranstaltungen sind gemäß [5] als grundsätzlich nicht schutzwürdig eingestuft. Wenn jedoch eine Fläche wiederkehrend für Veranstaltungen genutzt werden soll, dann kann dies eine neue Entwicklung bzw. Verfestigung im Sinne des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie darstellen und damit eine schutzwürdige Nutzung sein.

Die Schutzwürdigkeit hängt ab z. B. von der Anzahl der Besucher, der Dauer der Veranstaltung und der Häufigkeit der Nutzung der Fläche als Veranstaltungsort.

Die Festlegung des angemessenen Sicherheitsabstandes erfolgt durch die Behörde. Als Grundlage dafür werden im vorliegenden Gutachten Grenzradien berechnet, ab denen die jeweiligen relevanten Beurteilungswerte (ERPG-2, Wärmestrahlung, Explosionsüberdruck) nicht mehr erreicht werden. Die berechneten Grenzradien werden im Sinne einer konservativen Abschätzung aufgerundet. Bis zu einem berechneten Wert von 1.000 m wird auf ein Vielfaches von 10 gerundet, ab einem berechneten Wert von 1.000 m auf ein Vielfaches von 100. Anschließend wird ein abdeckender Grenzradius bestimmt. „Abdeckend“ bedeutet hierbei, dass die berechneten Grenzradien anderer Szenarien innerhalb dieses abstandsbestimmenden (abdeckenden) Radius liegen.

3 Sachverhalt

Aufgrund der geplanten Erweiterung der Leim- und Tränkharzanlage soll der angemessene Sicherheitsabstand nach KAS-18 [4] ermittelt werden. Als relevanter Gefahrstoff ist dabei das in den Lagerbehältern R-TF-01/02 vorgehaltene Formalin identifiziert worden. Die örtliche Lage der Lagerbehälter und die Einordnung in die Umgebung sind aus den Zeichnungen im Anhang erkennbar. Die Behälter sind baugleich.

Technische Daten - Lagerbehälter R-TF-01 bzw. R-TF-02	Einheit	
Gesamtfassungsvermögen	m ³	96
Behälterdurchmesser	mm	3.200
Zylindrische Behälterhöhe	mm	13.600

Technische Daten - Lagerbehälter LTSY21-T001 bis LTSY24-T001	Einheit	
Gesamtfassungsvermögen	m ³	250
Behälterdurchmesser	mm	4.800
Zylindrische Behälterhöhe	mm	15.800

Des Weiteren wird der angemessene Sicherheitsabstand ermittelt, der sich aufgrund des nordöstlich gelegenen Methanol-Vorratstanks (LTSY03-T001 vormals S-TM-02) ergibt. Für diese Betrachtung wird die Arbeitshilfe KAS-32 [6] zur Betrachtung von Bränden in Tanklagern für brennbare Flüssigkeiten hinzugezogen.

Technische Daten - Methanolvorratstank LTSY03-T001	Einheit	
Gesamtfassungsvermögen	m ³	1.450
Behälterdurchmesser	mm	13.600
Zylindrische Behälterhöhe	mm	10.000
Gesamthöhe inkl. Dachkuppel	mm	11.840

3.1 Angaben zum Standort

Örtliche Lage/Betriebsgelände

Der Standort befindet sich im Ortsteil Haffeld-Süd der Hansestadt Wismar, nördlich des Seehafens.

Gemarkung: Wismar

Flur: 14

Flurstücke: 9/3, 9/27

Das Gelände ist im Bebauungsplan als Industriegebiet ausgewiesen.

Die Lage des Betriebsbereiches ist in der Übersichtskarte und im Lageplan im Anhang dargestellt.

Entfernung zur nächsten Wohnbebauung und schutzbedürftigen Objekten

In den folgenden Tabellen ist ein Überblick über die Entfernungen der betreffenden Anlagen des Betriebsbereiches zu schutzbedürftigen Gebieten und Objekten in der Nachbarschaft außerhalb des Betriebsbereiches zusammengestellt:

Gebiet/Objekt	Richtung	Entfernung zur Leim- und Tränkharzanlage
Wohngebiete		
„Am Torney“	S-SO	1.000 m
„Schwanzenbusch“	SO	1.100 m
„Eiserne Hand“	O	1.100 m
Benachbarte Betriebsbereiche		
Tankanlage Firma Jackon	SW	800 m
Besondere Gebiete/Objekte		
„Tonnenhof“ (Gebäude des Wasser- und Schifffahrtsamtes)	W-SW	900 m

Gebiet/Objekt	Richtung	Entfernung zum Vorratsbehälter LTSY03- T001
Wohngebiete		
„Am Torney“	SO	875 m
„Schwanzenbusch“	SO	975 m
„Eiserne Hand“	O	975 m
Benachbarte Betriebsbereiche		
Tankanlage Firma Jackon	SW	925 m
Besondere Gebiete/Objekte		
„Tonnenhof“ (Gebäude des Wasser- und Schifffahrtsamtes)	W	1.025 m

3.2 Charakterisierung der gehandhabten Stoffe

Im Betriebsbereich der LTPRO GmbH werden in relevanten Mengen folgende Stoffe nach Anhang I zur StörfallV gehandhabt und gelagert:

Nr. 1.1.2: H2 - Akut toxisch, oral Kat. 3, hier: Formaldehyd,

Nr. 1.3.1: E1 - Gewässergefährdend, Kategorie 1, hier: Wärmeträgeröl und

Nr. 2.24: Methanol.

Aufgrund der insgesamt auf dem Betriebsgelände vorhandenen Stoffmengen bildet dieses einen Betriebsbereich i. S. von § 3 (5a) BImSchG und unterliegt damit den erweiterten Pflichten der Störfall-Verordnung (StörfallV, 12. BImSchV).

Gegenstand dieses Gutachtens ist die Betrachtung der geplanten Erweiterung der Leim- und Tränkharzanlage und die Bewertung der angemessenen Sicherheitsabstände aufgrund der Handhabung von Formalin und Methanol.

4 Beurteilung der Gefährdung

Die Bestimmung angemessener Sicherheitsabstände gemäß dem Leitfaden KAS-18 basiert auf möglichen Gefährdungen durch Explosionen, Freisetzung und Ausbreitung toxischer Stoffe sowie durch Brand.

4.1 Gefährdung durch Explosionen

Bezüglich des Gefahrenpotentials „Explosion“ wird auf Empfehlungen zu Randbedingungen bei Bränden in Tanklagern für brennbare Flüssigkeiten gemäß KAS-32 Nummer 4.2 verwiesen:

„...Das Gefahrenpotential „Explosion“ ist aufgrund des Unfallgeschehens in Deutschland hinreichend unwahrscheinlich und daher im Rahmen der Bauleitplanung für diese Tanklager weiterhin nicht zu berücksichtigen...“

Ferner wird nach KAS-18 Anhang 3 Nummer 2.1 festgestellt:

„Große Gaswolken mit entsprechender explosionsfähiger Masse sind nur bei der Freisetzung von Gasen mit gegenüber Luft höherer Dichte zu erwarten. Dies können z.B. druckverflüssigte Gase (Propan, Butan, usw.) als auch tiefkalt gelagerte Gase (z.B. Wasserstoff) sein. Bei Lachenverdunstungen sind keine großen explosionsfähigen Gaswolken zu erwarten.“

Im Betriebsbereich von LTPro in Wismar werden keine entzündbaren Gase mit gegenüber Luft höherer Dichte gehandhabt oder gelagert. Weiterhin erfolgt auch kein Umgang mit Explosivstoffen, weshalb Explosionen mit auch außerhalb des Betriebsgeländes relevanten Auswirkungen vernünftigerweise auszuschließen sind.

4.2 Gefährdung durch die Freisetzung toxischer Stoffe

Aufgrund der gelagerten Stoffe (hier: Formaldehydlösung (< 50 %)) besteht die Gefahr der Freisetzung und Ausbreitung toxischer Stoffe.

Formalin würde bei einer Leckage unter den gegebenen Bedingungen eine Lache bilden und aus dieser verdunsten. Für die Beurteilung der Auswirkungen von Störfallszenarien mit Freisetzung und Ausbreitung toxischer Stoffe werden die ERPG- und AEGL-Werte herangezogen.

Die ERPG-Werte (Emergency Response Planning Guidelines) sind Konzentrationsleitwerte, die für die Notfallplanung im Störfall dienen und von der American Industrial Hygiene Association (AIHA) resultierend aus praktischen Untersuchungen bezüglich der akuten gesundheitlichen Folgen einer einstündigen Exposition für spezifische Stoffe zur Verfügung gestellt werden. Relevant für die Beurteilung von Störfällen mit Ausbreitung toxischer Stoffe über den Luftpfad ist dabei der ERPG-2-Wert¹. Dieser beträgt für Formaldehyd 10 ppm.

¹ Der ERPG-2-Wert repräsentiert „die maximale luftgetragene Konzentration, bei der davon ausgegangen wird, dass unterhalb dieses Wertes beinahe sämtliche Personen bis zu einer Stunde lang exponiert werden könnten, ohne dass sie unter irreversiblen oder sonstigen schwerwiegenden gesundheitlichen Auswirkungen und Symptomen leiden bzw. solche entwickeln, die die Fähigkeit einer Person beeinträchtigen könnten, Schutzmaßnahmen zu ergreifen.“ [4]

Die alternativ zum ERPG angewendeten AEGL-Werte (Acute Expose Guideline Levels) sind toxikologisch begründete Spitzenkonzentrationswerte luftgetragener Stoffe für verschiedene Expositionszeiträume zur Planung der sicherheitstechnischen Auslegung störfallrelevanter Anlagen. Sie werden von der United States Environmental Protection Agency (US EPA) zur Verfügung gestellt. Relevant für die Beurteilung eines Störfalles mit Ausbreitung eines toxischen Stoffes ist dabei der AEGL-2-Wert² für einen Expositionszeitraum von 60 Minuten, da dieser am ehesten vergleichbar mit dem ERPG-2-Wert ist. Für Formaldehyd beträgt dieser 14 ppm.

Da der ERPG-2-Wert im vorliegenden Fall konservativer als der AEGL-2-Wert ist, wird dieser für die weiterführende Betrachtung der toxischen Ausbreitung verwendet.

Toxische Effekte von Brandgasen sind bei großen Bränden auf Grund der thermischen Wirkung entsprechend Anhang 1 Nr. 2.3 des Leitfadens KAS-18 in der Regel vernachlässigbar und werden daher auch hier nicht weiter berücksichtigt.

4.3 Gefährdung durch die Freisetzung und Entzündung/Abbrand entzündbarer Flüssigkeiten

Aufgrund der leichten Entzündbarkeit von Methanol besteht im Fall einer störungsbedingten Freisetzung eine erhöhte Brandgefahr. Entsprechend der Aufgabenstellung werden die Freisetzung und der Abbrand einer Methanollache betrachtet.

Formalin ist ebenfalls brennbar, besitzt mit 85 °C jedoch einen sehr hohen Flammpunkt, sodass eine Entzündung einer Formalinlache hinreichend unwahrscheinlich ist und nicht weitergehend betrachtet wird.

Für die Beurteilung der Bestrahlungsstärke bei Wärmestrahlung wird entsprechend Anhang 4 zu [4] ein Toleranzwert von 1,6 kW/m² als „Grenze des Beginns nachteiliger Wirkung für den Menschen“ herangezogen. Dieser Wert wird für die vorliegende Betrachtung als Beurteilungsmaßstab benutzt.

Zur weiteren Orientierung werden vom Umweltbundesamt folgende „kritische Bestrahlungsstärken“ [7] genannt:

Kritische Bestrahlungsstärken (Zulässigkeit für beliebige Dauer)

Zu schützendes Objekt	Bestrahlungsstärke in kW/m ²
Grenze für nachteilige Wirkungen	1,6
öffentliche Straßen	4,5
Grenze für wahrscheinliche Feuerübertragung	8,0

² Der AEGL-2-Wert beschreibt die luftgetragene Stoffkonzentration, ab der die allgemeine Bevölkerung irreversible oder andere schwerwiegende langandauernde Schädigungen oder eingeschränkte Fluchtmöglichkeiten erleiden kann.

4.4 Festlegung der Freisetzungsorte

Für die Einzelfallbetrachtung einer Freisetzung von Formalin nach KAS-18 wird eine Leckage an der Transportleitung (DN 50), die von der geplanten Formoxanlage II (BT 15) zu den geplanten Formalintanks LTSY21-24 führt, angenommen. Da die Formalintanks innerhalb einer Halle in entsprechend dimensionierten Auffangwannen aufgestellt sind, wodurch mögliche Folgen auf die Halle beschränkt bleiben und sich außerhalb kaum ausbreiten würden, kann die Betrachtung einer Leckage an den Lösungsbehältern hier entfallen.

Die Betrachtung der Freisetzung von Methanol erfolgt an der Zuleitung (DN 80) zwischen dem Methanolvorratsbehälter und der geplanten Formoxanlage II. Diese soll über eine DN 80 Leitung versorgt werden. Die bestehende Formoxanlage I erhält eine neue Zuleitung DN 50.

5 Beurteilung der Auswirkungen von Störungen

5.1 Grundlagen

5.1.1 Grundlagen KAS-18

Der Leitfaden KAS-18 enthält Abstandsempfehlungen für die Planung

- ohne Detailkenntnisse („Grüne Wiese“: Planungsfall, soweit die spätere Nutzung noch nicht konkreter bekannt ist) und
- mit Detailkenntnissen.

Da Detailkenntnisse zur Pilotanlage bereits vorliegen, kann die Beurteilung auf der Grundlage mit Detailkenntnissen vorgenommen werden.

Empfehlungen für Planungen im Umfeld von Betriebsbereichen mit Detailkenntnissen sind im Leitfaden unter Ziffer 3.2 gegeben. Für den hier betrachteten Fall sind die folgenden relevanten Punkte zu berücksichtigen:

- *Der Verlust des gesamten Inventars, der Verlust der größten zusammenhängenden Menge, Behälterbersten und der Abriss sehr großer Rohrleitungen sind beim Land-use-planning nicht zu berücksichtigen, da sie bei Einhaltung des Standes der Technik zu unwahrscheinlich sind.*
- *Bei Prozessanlagen und bei Lageranlagen ist davon auszugehen, dass Leckagen aus vorhandenen Rohrleitungen, Behältern, Sicherheitseinrichtungen etc. auftreten können.*
 - *In der Regel wird als Ausgangspunkt der Überlegung von einer Leckfläche von 490 mm² (DN 25) ausgegangen.*
 - *Als minimale Grundannahme wird empfohlen, dass eine Leckfläche von 80 mm² (DN 10) nicht unterschritten wird.*
 - *Auswirkungsbegrenzende Maßnahmen sind zu berücksichtigen, soweit sie durch die zugrunde liegenden Ereignisse nicht gestört sind.*

- Die Szenarien sind je nach störfallrelevanter Eigenschaft der Stoffe für Stofffreisetzungen, Brand oder Explosion getrennt zu betrachten. ...
 - Der Massestrom ist entsprechend den Betriebsbedingungen und unter Voraussetzung eines scharfkantigen Lecks (Ausflussziffer: 0,62) zu berechnen.
 - Die Umgebungstemperatur ist mit 20 °C anzusetzen.
 - Es ist eine mittlere Wetterlage nach VDI-Richtlinie 3783 mit einer indifferenten Temperaturschichtung und ohne Inversion zu betrachten. Es ist für den Betriebsbereich die häufigste Windgeschwindigkeit für eine indifferente Temperaturschichtung zu ermitteln (z.B. DWD) und für die Berechnungen zu verwenden
 - Als Beurteilungswerte sind die gleichen Werte heranzuziehen, die für die Herleitung der Achtungsabstände verwendet wurden. (ERPG-2-Wert / 1,6 kW/m² (für Wärmestrahlung) / 0,1 bar (für Explosionsüberdruck)).
- Der Ausbreitungsradius bis zum Beurteilungswert des abdeckenden Ereignisses entspricht dem angemessenen Abstand des Einzelfalles.

Abstandsbestimmend sind somit in erster Linie die gehandhabten Stoffe. Der Hold-up (die maximal in der Anlage vorhandene Stoffmenge) ist nicht maßgeblich für den angemessenen Abstand, da nur bei Transportgebinden und Druckbehältern die Freisetzung des gesamten Inhalts zu unterstellen ist. Bei Prozess- und Lageranlagen ist hingegen das Wirksamwerden von auswirkungsbegrenzenden Maßnahmen durch die Kräfte der betrieblichen und außerbetrieblichen Gefahrenabwehr zu berücksichtigen (Abdichten der Leckage und ggf. Abdecken einer sich ggf. bildenden Lache zur Verhinderung der weiteren Verdunstung).

5.1.2 Grundlagen KAS-32

Zur Beurteilung der angemessenen Sicherheitsabstände findet zusätzlich zum Leitfaden KAS-18 die Arbeitshilfe KAS-32 Anwendung, welche unter Ziffer 4 speziell auf Brände in Tanklagern für brennbare Flüssigkeiten eingeht.

Unter Ziffer 4.4 „Planungen im Umfeld von Betriebsbereichen (angemessener Abstand)“ lassen sich die folgenden Empfehlungen entnehmen:

Die angemessenen Abstände für das jeweilige Tanklager müssen unter Berücksichtigung der entsprechenden tatsächlichen Verhältnisse auf Basis eines ursachenunabhängigen, Freisetzungsereignisses ermittelt werden. Es ist hierbei zu berücksichtigen, dass die Stofffreisetzung nicht nur im Bereich eines Lagertanks, sondern auch im Bereich des Rohrleitungssystems auftreten kann. Grundlagen der Betrachtung sind:

- Freisetzung aus einer Leckfläche von i.d.R. 1.963 mm² mit einer Ausflusszahl von 0,62.
- Maximaler Betriebsüberdruck (z.B. Pumpendruck) und einer Betriebstemperatur von 20°C.

- *Ausbreitung als kreisförmige Lache.*
- *Sofortige Zündung und Bildung einer brennenden Lache mit dem maximalen Durchmesser. Dies bedeutet, dass die Abbrandrate gleich der Freisetzungsrate ist und somit eine ausreichend lange Branddauer vorausgesetzt werden kann.*

$$d [m] = \sqrt{\frac{4 \dot{m}}{\pi v \rho}}$$

\dot{m}_f [kg / s] : freigesetzter Massenstrom

v_a [m / s] : Abbrandgeschwindigkeit

ρ_f [kg / m³] : Flüssigkeitsdichte

- *Ausstrahlung der Flamme: 100 kW/m²*
- *Flammenhöhe: Modell von Thomas und Moorhouse gemäß KAS-18 soweit kein besser geeignetes Modell vorliegt (siehe z.B. 17)*
- *Die Flammenneigung infolge Wind ist vernachlässigbar (s. Anhang). Berechnung der Einstrahlzahl gemäß KAS-18 oder für einen stehenden, zylindrischen Strahler (siehe z.B. 17).*

Der ermittelte Abstandswert für eine Strahlungsintensität von 1,6 kW/m² wird als angemessener Abstand festgelegt.

5.1.3 Berechnungsgrundlagen

Im Folgenden sind die Grundlagen und Grundannahmen für die Berechnung der Auswirkungen nach KAS-18 dargestellt. Ggf. begründet davon abweichende Ansätze bzw. Berechnungen sind im Rahmen der Betrachtung der Freisetzung unter Pkt. 6 angegeben.

Lachenverdunstung / Gasausbreitung

Es wird angenommen, dass ein Teil der sich bildenden Lache vor der Entzündung verdunstet und sich ungehindert in der Umgebung ausbreiten kann. Dafür werden Berechnungen zum Massenstrom der gasförmigen Freisetzung sowie zur Gasausbreitung gemäß VDI Richtlinie 3783 Blatt 1 [8] durchgeführt.

Die Fläche der sich bildenden Lache wird bei einer ungehinderten Ausbreitung durch die minimale Schichtdicke, ansonsten durch die Abmessungen des Auffangraumes begrenzt. Die Schichtdicke beträgt gemäß KAS-18 auf einer ebenen Betonfläche 5 mm. Es wird für den Fall der ungehinderten Ausbreitung idealisierend angenommen, dass die Lache eine Kreisform bildet.

Aus dem freigesetzten Volumen und der angenommenen minimalen Schichtdicke werden die Abmessungen der Lache mit dem Programmpaket ProNuSs 9 ermittelt.

Eingabeparameter des Modells gem. KAS-18:

Ausbreitungssituation:	mittlere
Höhe der Emissionsquelle:	0 m
Bodenrauigkeit:	sehr rau
Höhe der Umgebungsbebauung:	20 m
Windgeschwindigkeit:	3 m/s
Umgebungstemperatur:	20 °C
Strahlungswärmestrom:	1 kW/m ²

Freisetzung und Abbrand einer entzündbaren Flüssigkeit

Gemäß KAS-18 ist bei Prozess- und Lageranlagen das Wirksamwerden von auswirkungsbegrenzenden Maßnahmen durch die Kräfte der betrieblichen und außerbetrieblichen Gefahrenabwehr zu berücksichtigen, soweit sie durch die zugrunde liegenden Ereignisse nicht gestört sind.

Es wird idealisierend angenommen, dass die Lache sich ungehindert ausbreiten kann und eine Kreisform bildet. Die Abmessungen der Lache werden auf der Grundlage von KAS-18 für eine Schichtdicke auf einer ebenen Betonfläche von 5 mm bestimmt.

Die Berechnungen zur Wärmestrahlung werden mit dem Programmpaket ProNuSs 9 [9] durchgeführt. Die Berechnungen und ausgewählten Modelle entsprechenden Berechnungsgrundlagen in Anhang 3 des Leitfadens KAS-18.

Für das Szenario der Freisetzung und des Abbrandes einer Methanollache werden die Abmessungen der Lache hingegen auf der Grundlage der Arbeitshilfe KAS-32 über den freigesetzten Massenstrom, die Abbrandgeschwindigkeit und die Flüssigkeitsdichte bestimmt. Dabei handelt es sich um eine brennende Lache mit maximalem Durchmesser, deren Freisetzungsrate gleich der Abbrandrate ist.

Eingabeparameter des Modells:

- Modell Einstrahlzahl: Seeger
- Modell Abbrandgeschwindigkeit: Burges
- Modell Flammenlänge: Thomas / Moorhouse KAS 18
- Strahlungsmodell: Zylinderstrahlungsmodell
- Strahlungsintensität: 100 kW/m²

6 Darstellung der betrachteten Störfall-Szenarien

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Gegebenheiten wird das Szenario „Leckage der Zuleitung der Formoxanlage II zum Formalintank (LTSY21/22/23/24)“ nach KAS-18 durchgeführt. Weiterhin wird die Freisetzung von Methanol aufgrund einer Leckage an der Zuleitung des Methanolvorratstanks (LTSY03-T001) zur Formoxanlage II betrachtet.

Da Formaldehyd toxisch ist, jedoch in gelöster Form (Formalin) einen hohen Flammpunkt besitzt, wird ausschließlich das folgende Szenario betrachtet:

- Verdunstung aus der Lache ohne Zündung mit Ausbreitung der Dämpfe über den Luftpfad

Methanol ist sowohl toxisch als auch leicht entzündbar, daher können sich daraus folgende Auswirkungen ergeben:

- Verdunstung aus der Lache ohne Zündung mit Ausbreitung der Dämpfe über den Luftpfad und
- Entzündung und Abbrennen der Lache mit resultierender Wärmestrahlung.

Diese werden nachfolgend betrachtet.

Freisetzung von Formalin

Den Vorgaben nach Nr. 3.2 des Leitfadens KAS-18 entsprechend wurde eine Leckfläche von 490 mm² gewählt. Weiterhin erfolgt die Betrachtung des Stoffes bei einer Betriebstemperatur von 50°C und unter einem Pumpendruck von 7,0 bar. Gemäß den Planungsunterlagen ist vorgesehen, dass Formalin von der geplanten Formoxanlage II mittels der Produktpumpe P-5003 zu den Lagerbehältern (LTSY21/22/23/24) gepumpt wird. Diese Pumpe hat eine maximale Förderrate von 14,4 m³/h, was einem Formalinmassenstrom von 4,6 kg/s entspricht. Die Freisetzungsdauer wurde gemäß den Vorgaben nach KAS-18 auf 10 Minuten (600 s) und die Zeit bis zum Wirksamwerden der ersten auswirkungsbegrenzenden Maßnahmen zur Begrenzung des Verdunstungsmassenstroms auf 30 Minuten (1.800 s) festgelegt.

Formaldehyd, gasförmig – relevante Stoffparameter

Gasdichte:	1,13 kg/m ³
Siedetemperatur:	- 19 °C
Zündtemperatur:	ca. 300 °C
Unterer Heizwert:	14,67 MJ/kg
Untere Explosionsgrenze:	7,0 Vol.-%

Formaldehyd, wässrige Lösung (< 50 %) – relevante Stoffparameter

Flüssigkeitsdichte (20 °C):	1.150 kg/m ³
-----------------------------	-------------------------

Siedetemperatur:	99 °C
Flammpunkt:	85 °C
Dampfdruck (20 °C):	5,5 hPa
Untere Explosionsgrenze:	7,0 Vol.-%

Aufgrund der Ermangelung an Stoffdaten ist es notwendig, einen Referenzstoff für die Berechnung des Flüssigkeitsmassenstromes, der Abmessungen der Lache und des Verdunstungsmassenstromes von Formalin zu verwenden. Als Referenzstoff wird aufgrund der näherungsweise Übereinstimmung der Flüssigkeitsdichten Essigsäureanhydrid gewählt.

Essigsäureanhydrid – relevante Stoffparameter

Flüssigkeitsdichte (20 °C):	1.080 kg/m ³
Dampfdruck (20 °C):	5,06 hPa

Freisetzung von Methanol

Entsprechend den Vorgaben der Arbeitshilfe KAS-32 wird die Leckfläche auf 1.963 mm² festgelegt. Die Betrachtung des Stoffes erfolgt unter einer Betriebstemperatur von 20 °C und einem Betriebsüberdruck von 10,0 bar. Die Entnahme aus dem Versorgungstank LTSY03-T001 zur Stoffversorgung der Formoxanlage II wird mithilfe der geplanten Transferpumpen LTSY03-P006 (-P005 als Redundanz) erfolgen. Diese besitzen eine maximale Förderrate von jeweils 20 m³/h, was einem Flüssigkeitsmassenstrom von 4,42 kg/s entspricht. Die Freisetzungsdauer wurde gemäß den Vorgaben nach KAS-18 auf 10 Minuten (600 s) und die Zeit bis zum Wirksamwerden der ersten auswirkungsbegrenzenden Maßnahmen zur Begrenzung des Verdunstungsmassenstroms auf 30 Minuten (1800 s) festgelegt. Die Abmessungen der Lache werden nach KAS-32 bestimmt.

Methanol – relevante Stoffparameter

Flüssigkeitsdichte:	796 kg/m ³
Siedetemperatur:	65 °C
Flammpunkt:	9 °C
Dampfdruck (20 °C):	129 hPa
Unterer Heizwert:	22,57 MJ/kg
Untere Explosionsgrenze:	5,5 Vol.-%

7 Ergebnisse

7.1 Verdunstung und Ausbreitung von Formaldehyd

Die Ermittlung des Grenzradius anhand der Ausbreitung von gasförmigem Formaldehyd über den Luftpfad erfolgt gemäß den Grundlagen des Leitfadens KAS-18.

Die Festlegung der Quellterme erfolgte gemäß den Vorgaben des Leitfadens KAS-18 für eine brennende Lache.

Unter Berücksichtigung der gegebenen Betriebsparameter und der Leckfläche von 490 mm² ergibt sich mit ProNuSs ein Freisetzungsmassenstrom von 9,91 kg/s, was einem Volumenstrom von ca. 31 m³/h entsprechen würde. Da jedoch die maximale Förderleistung der Produktpumpe (P-5003) nur 14,4 m³/h beträgt, wird der daraus resultierende Massenstrom (4,6 kg/s) für die Berechnung der Lachenausbreitung verwendet. Es wird dabei konservativ das Ausströmen mit der maximalen Förderleistung angenommen.

Quellterme:

Ausflussziffer:	0,62
Betriebsdruck:	7,0 bar (ü)
Betriebstemperatur:	50 °C
Leckfläche:	490 mm ²
Freisetzungsmassenstrom:	4,6 kg/s
Freisetzungsdauer:	600 s / 10 Minuten
Freisetzungsmenge (Masse):	2.760 kg / 2,76 t
Freisetzungsmenge (Volumen):	ca. 2,6 m ³
Lachendurchmesser:	ca. 25,7 m
Lachenfläche:	ca. 520 m ²

Die Abmessungen der Lache ergeben sich aus dem freigesetzten Volumen und der angenommenen minimalen Schichtdicke von 5 mm, wenn diese nicht anderweitig begrenzt wird. Der so ermittelte Lachendurchmesser beträgt ca. 25,7 m. Dies entspricht einer theoretischen maximalen Lachenfläche von ca. 520 m².

Auf Grundlage der ermittelten Lachenfläche wurde der Verdunstungsmassenstrom der instationären Lachenverdunstung nach Mackay / Matsugu entsprechend KAS-18 mit einer konstanten Lachentemperatur (20 °C) berechnet. Somit konnte ein maximaler Verdunstungsmassenstrom von ca. 0,124 kg/s ermittelt werden. Die anschließende Berechnungen zur Ausdehnung der toxischen Auswirkung wurden mit dem Programm ProNuSs Version 9 durchgeführt.

Das Rechenmodell liefert erst ab Entfernungen ab 100 m plausible Werte, so dass die im Nahbereich ermittelten Konzentrationen Näherungswerte darstellen, die im Allgemeinen als „überschätzend“ angesehen werden und damit ebenfalls konservativ sind.

Freisetzung von Formaldehyd entsprechend zeitlichem Massenstrom
Freisetzungsdauer [s]: 1796
Freisetzungshöhe [m]: 0
Windgeschwindigkeit bei mittlerer Ausbreitungssituation [m/s]: 3
Bebauungshöhe [m]: 20

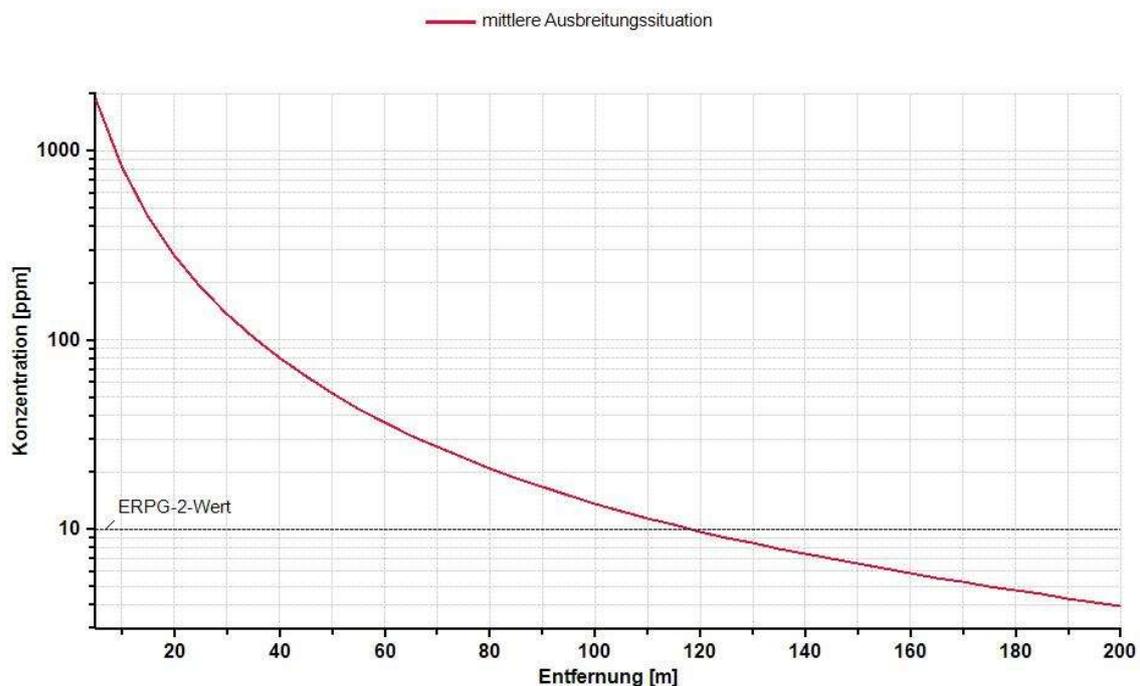


Abbildung 1: Konzentration von Formaldehyd in Abhängigkeit von der Entfernung zum Austrittsort

Anhand der Ergebnisse, die in Abbildung 1 graphisch dargestellt sind, ist zu erkennen, dass der ERPG-2-Wert für Formaldehyd von 10 ppm ab einer Entfernung von ca. 120 m zum Freisetzungsort unterschritten wird.

7.2 Verdunstung und Ausbreitung von Methanoldämpfen

Die Ermittlung des Grenzradius anhand der Ausbreitung von Methanoldämpfen über den Luftpfad erfolgt gemäß den Grundlagen des Leitfadens KAS-18. Für den Freisetzungsmassenstrom unter Berücksichtigung der gegebenen Betriebsparameter und der Leckfläche nach KAS-32 von 1.963 mm² ergibt sich mit ProNuSs ein Wert von 41,39 kg/s, was einem Volumenstrom von ca. 187 m³/h entsprechen würde. Da jedoch die maximale Förderleistung der Transferpumpen (LTSY03-P001/002) 20 m³/h beträgt, wird der daraus resultierende Massenstrom (4,42 kg/s) für Berechnung der Lachenausbreitung verwendet. Es wird dabei konservativ das Ausströmen mit der maximalen Förderleistung angenommen.

Quellterme:

Ausflussziffer:	0,62
Betriebsdruck:	10,0 bar (ü)
Leckfläche:	1.963 mm ²
Freisetzungsmassenstrom:	4,42 kg/s
Freisetzungsdauer:	600 s / 10 Minuten
Freisetzungsmenge (Masse):	2.652 kg / 2,65 t
Freisetzungsmenge (Volumen):	ca. 3,3 m ³
Lachendurchmesser:	28,0 m
Lachenfläche:	ca. 616 m ²

Die Abmessungen der Lache ergeben sich aus dem freigesetzten Volumen und der angenommenen minimalen Schichtdicke von 5 mm. Bei der Berechnung durch ProNuSs wird die Verdunstung berücksichtigt; der so ermittelte Lachendurchmesser beträgt 28,0 m. Dies entspricht einer Lachenfläche von ca. 616 m².

Auf Grundlage der ermittelten Lachenfläche wurde der Verdunstungsmassenstrom der instationären Lachenverdunstung nach Mackay / Matsugu entsprechend KAS-18 mit einer konstanten Lachentemperatur (20 °C) berechnet. Die anschließende Berechnungen zur Ausdehnung der toxischen Auswirkung wurden mit dem Programm ProNuSs Version 9 durchgeführt. Die Dämpfe des Methanols werden dabei als dichteneutral betrachtet.

Das Rechenmodell liefert erst ab Entfernungen ab 100 m plausible Werte, so dass die im Nahbereich ermittelten Konzentrationen Näherungswerte darstellen, die im Allgemeinen als „überschätzend“ angesehen werden und damit ebenfalls konservativ sind.

Freisetzung von Methanol entsprechend zeitlichem Massenstrom
 Freisetzungsdauer [s]: 1796
 Freisetzungshöhe [m]: 0
 Windgeschwindigkeit bei mittlerer Ausbreitungssituation [m/s]: 3
 Bebauungshöhe [m]: 20

— mittlere Ausbreitungssituation

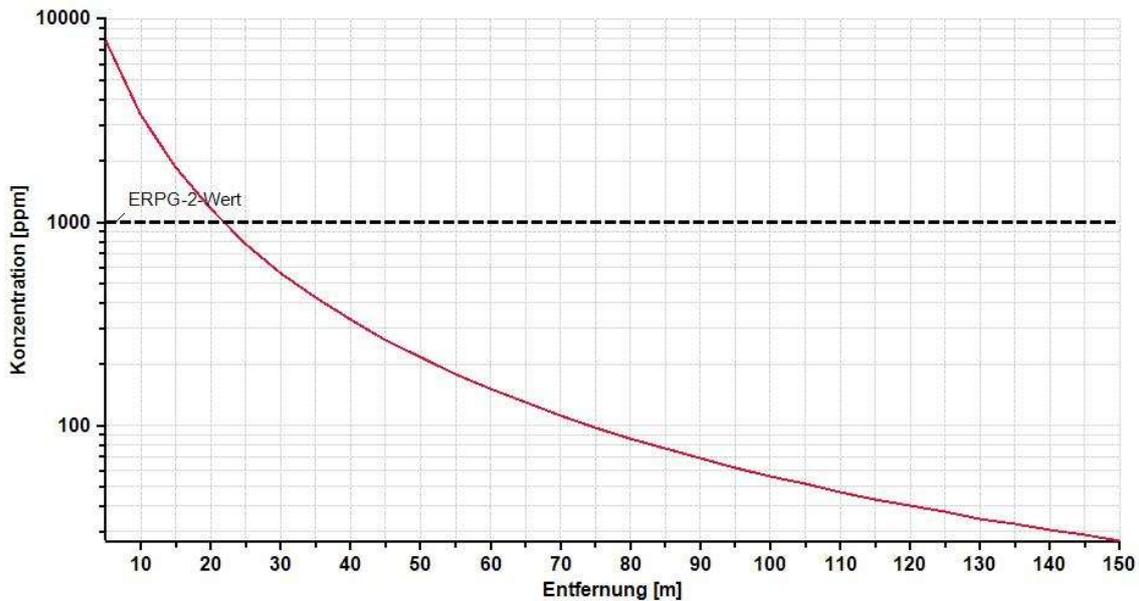


Abbildung 2: Konzentration von Methanol in Abhängigkeit von der Entfernung zum Austrittsort

Anhand der Ergebnisse, die in Abbildung 2 graphisch dargestellt sind, ist zu erkennen, dass der ERPG-2-Wert für Methanol von 1.000 ppm ab einer Entfernung von ca. 23 m zum Freisetzungsort unterschritten wird.

7.3 Freisetzung und Zündung einer Methanollache

Die Festlegung der Quellterme erfolgte gemäß den Vorgaben des Leitfadens KAS-18 bzw. der Arbeitshilfe KAS-32 für eine brennende Lache. Bei diesem Szenario wird die aus der Leckage resultierende Lache sofort gezündet, weshalb die Lachenausbreitung durch die Abbrandrate begrenzt wird. Aufgrund dieser Betrachtungsweise bildet sich im Vergleich zu 7.2 eine kleinere Lachenfläche aus.

Quellterme:

Ausflussziffer:	0,62
Betriebsdruck:	10,0 bar (ü)
Leckfläche:	1.963 mm ²

Freisetzungsmassenstrom:	4,42 kg/s
Freisetzungsdauer:	600 s / 10 Minuten
Freisetzungsmenge (Masse):	2.652 kg / 2,65 t
Freisetzungsmenge (Volumen):	ca. 3,3 m ³
Lachendurchmesser:	17,93 m
Lachenfläche:	ca. 253 m ²

Nach KAS-32 würde sich unter den gegebenen Bedingungen ohne eine Begrenzung innerhalb von 10 Minuten eine brennende Lache mit einem Durchmesser von 17,93 m und einer Fläche von ca. 253 m² ausbilden.

Die von einem Brand dieser Lache verursachte Bestrahlungsstärke auf umliegende Objekte ist in Abhängigkeit von der Entfernung nachfolgend in Abb. 3 dargestellt.

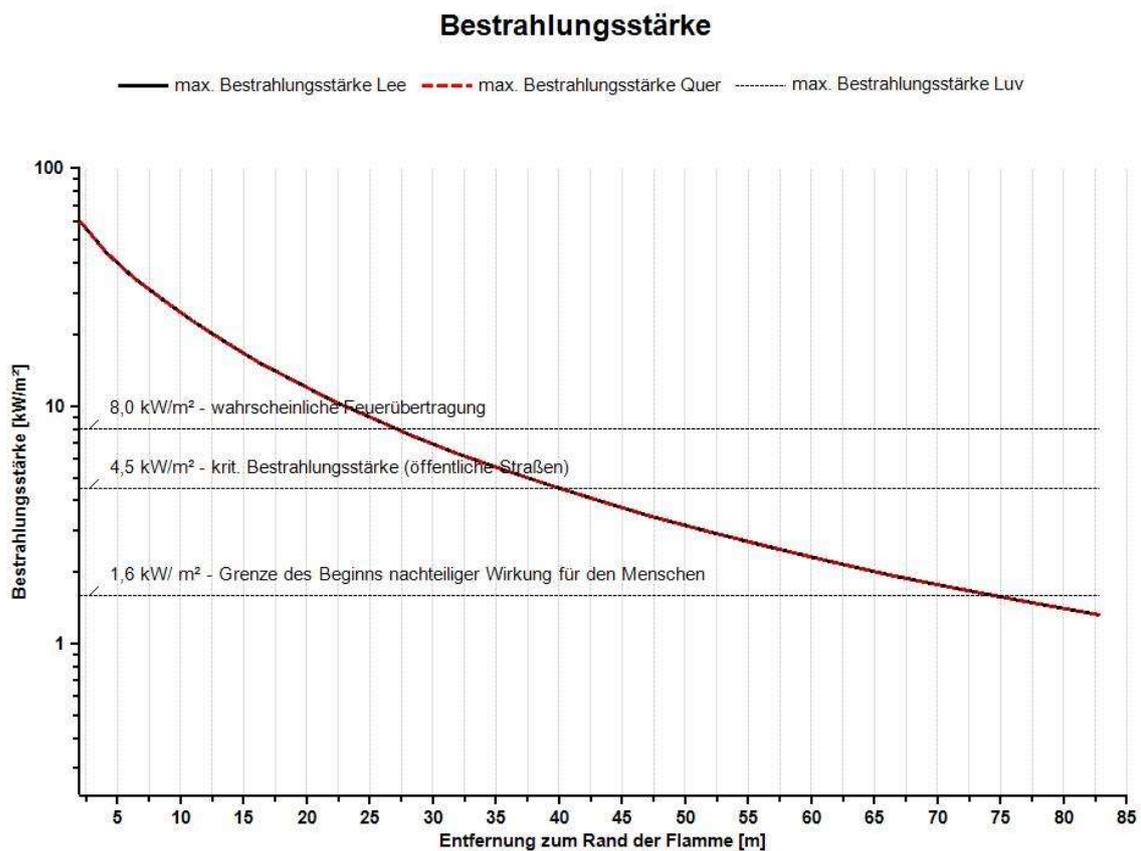


Abbildung 3: Wärmestrahlung beim Abbrand einer Methanollache in Abhängigkeit von der Entfernung zum Lachen-/Flammenrand

Aus der Darstellung wird ersichtlich, dass die Bestrahlungsstärke aufgrund des Abbrennens der Methanollache ab einer Entfernung von ca. 75 m vom Rand der Flamme/Lache die „Grenze des Beginns nachteiliger Wirkung für den Menschen“ von $1,6 \text{ kW/m}^2$ unterschreitet.

8 Zusammenfassung

Für den Betriebsbereich der Fa. LTPRO GmbH am Standort Wismar wurden entsprechend dem von der Kommission für Anlagensicherheit herausgegebenen Leitfaden KAS-18, konkretisiert durch KAS-32, die Grenzradien zur Festlegung des angemessenen Sicherheitsabstandes ermittelt, die sich aus einer Erweiterung der Leim- und Tränkharzanlage für den Betriebsbereich ergeben.

Unter Berücksichtigung der im Betriebsbereich gelagerten und gehandhabten Stoffe sowie deren Eigenschaften wurden dazu Aussagen zur Gefährdung infolge einer Explosion, eines Brandes (Wärmestrahlung) und der Freisetzung und Ausbreitung toxisch wirkender Stoffe abgeleitet.

Mit den Berechnungen unter Abschnitt 7 und unter Berücksichtigung der in der Einleitung unter 2 beschriebenen Vorgehensweise bezüglich der konservativen Abschätzung ergeben sich für die betrachteten Szenarien folgende Grenzradien:

- Verdunstung und Ausbreitung von Formaldehyd: **120 m.**
- Verdunstung und Ausbreitung von Methanoldämpfen: **30 m.**
- Freisetzung und Zündung einer Methanollache: **80 m,**

Die Grenzradien sind in der beigefügten Zeichnung im Anhang 2 dargestellt.

Aus den nach KAS-18/KAS-32 durchgeführten Betrachtungen ergibt sich ein abdeckender Grenzradius von 120 m aufgrund der Gefährdungen durch die Freisetzung und Ausbreitung toxischer Stoffe (Formaldehyd), durch den sowohl Gefährdungen durch Wärmestrahlung als auch Gefährdungen durch die Freisetzung und Ausbreitung von Methanol hinreichend abgedeckt werden. Eine Gefährdung durch Explosionen wird im Ergebnis der durchgeführten Einzelfallbetrachtung ausgeschlossen.

Innerhalb dieses Radius befinden sich keine schutzbedürftigen Objekte und Gebiete.

Bitterfeld-Wolfen, 03.02.2020

GICON
Großmann Ingenieur Consult GmbH


Dipl.-Ing. Ralf Woiwode
Projektleiter


M.Sc. Sebastian Schmahl
Bearbeiter

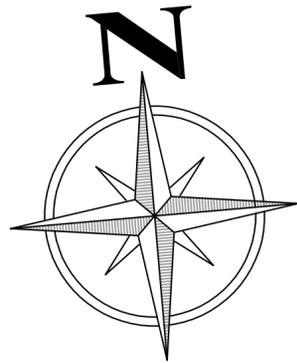
9 Literaturverzeichnis

- [1] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV), 31/05/2017.
- [2] BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, 17/05/2013 i. d. F. 08/04/2019.
- [3] Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (12. BImSchV, StörfallV), 08/12/2017.
- [4] KAS 18 - Leitfaden "Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung - Umsetzung § 50 BImSchV" (2. überarbeitete Fassung), 11/2010.
- [5] Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen, Amt für Bauordnung und Hochbau, Bauprüfdienst (BPD) 2018-2 - Störfallbetriebe und schutzwürdige Nutzungen im bauaufsichtlichen Genehmigungsverfahren und in immissionsschutzrechtlichen Verfahren, 05/2018.
- [6] KAS-32 - Arbeitshilfe "Szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18" (2. überarbeitete Fassung), 11/2015.
- [7] Kaiser, W, Acikalin, A. et al: Ermittlung und Berechnung von Störfallablaufszenarien nach Maßgabe der 3. Störfall-VwV, Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit - UFOPLAN 202 09 428, 10/1999.
- [8] Verein Deutscher Ingenieure, VDI-Richtlinie 3783 Blatt 1 - "Ausbreitung von störfallbedingten Freisetzungen; Sicherheitsanalyse".
- [9] Programmpaket zur Durchführung von numerischen Störfallsimulationen; ProNuSs Version 9.

10 Anhänge

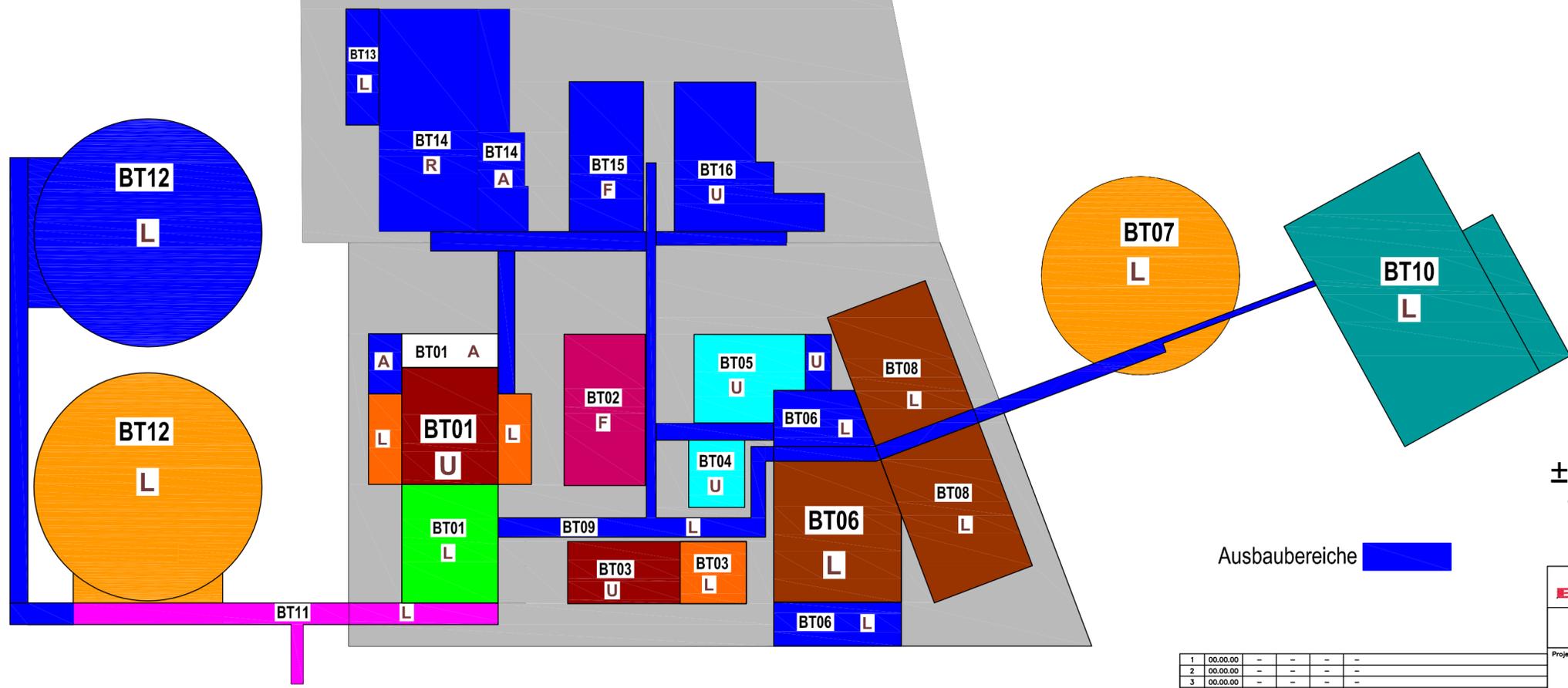
Anhang 1: Lageplan des Betriebsbereiches

Anhang 2: Darstellung der Grensradien



- F Formox plant Formox Anlage
- R Resin plant Produktion
- L Logistic Logistik
- U Utilities Versorgung
- A Administration Verwaltung

Leimfabrik Wismar		
BT01	Administration	Verwaltung
BT01	Water treatmant	Wasseraufbereitung
BT01	Utilities III	Versorgung III
BT01	Resin storage	Tränkhharzlager
BT02	Formox® plant	Formox®
BT03	Utilities I	Versorgung I
BT03	Additiv storage	Chemie Lager
BT04	Utilities II	Versorgung II
BT05	Cooling towers	Kühltürme
BT05	Water make up	Wasserbehandlung
BT06	UFC storage	UFC Tanklager
BT06	Glue storage	Leim Tanklager
BT07	Methanol storage	Methanollager
BT08	loading and unloading	Be- und Entladestation
BT09	Pipe bridges	Rohrbrücken
BT10	Urea storage	Harnstoff Lager
BT11	EHW Pipe bridges	EHW Rohrbrücken
BT12	Methanol storage	Methanollager
BT13	loading and unloading	Be- und Entladestation
BT14	New Resin plant	Neue Produktion
BT14	New Administration	Neue Verwaltung
BT15	New Formox® plant	Neue Formox®
BT16	New Cooling towers	Neue Kühltürme
BT16	Utilities IV	Versorgung IV



±0,00 = +3,35 nHN
für alle Objekte!!

Ausbaubereiche

Vers.	Datum	Geländ.	Gepüft	Freigabe	Bemerkung
1	00.00.00	-	-	-	-
2	00.00.00	-	-	-	-
3	00.00.00	-	-	-	-
4	00.00.00	-	-	-	-
5	00.00.00	-	-	-	-
6	00.00.00	-	-	-	-

EGGER EGGER - Werk WISMAR		
LTPro GmbH		Zeich. Nr.: CLD.001_Entwurf
Projekt	Erstellt: BM	Freigegeben: -
Leimfabrik EGGER Wismar		Datum: 08.12.15
Bezeichnung: Gebäudeübersicht / Layout Leimfabrik / Resin production Entwurf Ausbau Leimfabrik		Mediastab: S/E.
Version: 0		

