INBUREX
CONSULTING

Gutachten

zur Klärung der Zulässigkeit einer Bebauung im Umfeld der Erdgasspeicheranlage Bierwang der Uniper Energy Storage GmbH

für die

Verwaltungsgemeinschaft Gars am Inn

Hauptstraße 3

83536 Gars am Inn

Bericht Nr. SV/12759/18

Hamm, 17.12.2019

INBUREX Consulting
Gesellschaft für
Explosionsschutz und
Anlagensicherheit mbH

August-Thyssen-Str. 1
59067 Hamm
Telefon: +49 (0)2381 973 11 0
Telefax: +49 (0)2381 973 11 99
E-Mail: infos@inburex.com
Internet: www.inburex.com

Geschäftsführer:
Dr. Bernd Broeckmann
Dr. Klaus Hermann
Dipl.-Ing. (FH) Jörg Meistes
Sitz der Gesellschaft: Hamm
Amtsgericht Hamm HRB 1523

Informationsseite

Bericht Nr.	SV/12759/18
Einstufung	Nach Maßgabe des Auftraggebers
Titel	Gutachten zur Klärung der Zulässigkeit einer Bebauung im Umfeld der Erdgasspeicheranlage Bierwang der Uniper Energy Storage GmbH für die Verwaltungsgemeinschaft Gars am Inn Hauptstraße 3 83536 Gars am Inn
Verfasser	Dipl.-Chem. Ing. Raphael Müller; Dipl.-Ing. Margit Späth; Dipl.-Ing. Stefan Janßen-Weetz, Dr. Natascha Breuer
Zusammenfassung	Die INBUREX Consulting GmbH wurde beauftragt ein Sachverständigen Gutachten zur Klärung der Zulässigkeit einer Bebauung und erforderlicher Schutzmaßnahmen innerhalb evtl. Schutzkreise, ausgehend von der Erdgasspeicheranlage Bierwang der Uniper Energy Storage GmbH, zu erstellen. Grundlage der Bewertung ist die Aufstellung des Bebauungsplans "GE-Unterbierwang-Südost" der Gemeinde Unterreit, Landkreis Mühldorf am Inn. In Beantwortung der Fragestellung wurde unterschieden zwischen der Planung schutzbedürftiger Nutzung und umgebungsbedingter Gefahrenquelle, ausgehend von einer möglichen Bebauung im Umfeld der Speicheranlage.
Auftraggeber	Verwaltungsgemeinschaft Gars am Inn
Kontaktperson	Herr Augustin Grundner
Auftragnehmer	INBUREX Consulting GmbH, Hamm
Fachbereich	Störfall-Vorsorge
Ort u. Datum	Hamm, 17.12.2019

INBUREX CONSULTING GmbH
August-Thyssen-Strasse 1
59067 Hamm I Germany

Dr.-Ing. Klaus Hermann	Dipl.-Chem. Ing. Raphael Müller
Geschäftsführung	Sachverständiger § 29b BImSchG
Bereichsleiter Prozess-Sicherheit	Bereichsleiter Störfall-Vorsorge

Inhaltsverzeichnis

Informationsseite **2**
Inhaltsverzeichnis **3**
1. Aufgabenstellung **4**
2. Grunddaten **5**
2.1. Angaben zum Sachverständigen 5
2.2. Termin vor Ort 5
2.3. Erdgasspeicher Bierwang 6
2.4. Plangebiet "GE-Unterbierwang-Südost" 7
3. Gefahr ausgehend von der Uniper Energy Storage GmbH **9**
3.1. Beschreibung und Beurteilung des schutzbedürftigen Charakters der Planung 9
3.2. Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes 11
3.2.1. Szenario 1: KAS-18-Leckage an der 9 5/8"- Leitung am E-Kreuz 15
3.2.2. Szenario 2: KAS-18-Leckage im Bohrkeller 18
3.2.3. Szenario 3: KAS-18 Standard Leck am Methanol-Tank 21
3.3. Bewertung der Zulässigkeit einer schutzbedürftigen Bebauung im Umfeld des Betriebsbereichs 24
4. Umgebungsbedingte Gefahr für die Uniper Energy Storage GmbH **26**
4.1. Sicherheitstechnische Gefahren durch ein Schadensereignis im Umfeld 26
4.2. Anpassung der Planung zum Ausschluss sicherheitstechnischer Gefahren 28
5. Erklärung zur Prüfung im Rahmen des § 29a BImSchG **30**
Anhang A Verwendete Unterlagen und Literatur **31**
A.1. Dokumentation und projektbezogene Unterlagen (Dok) 31
A.2. Gesetze, Regeln und Verordnungen (GRV) 32
Anhang B Skizze zur Ermittlung eines angemessenen Sicherheitsabstandes **33**

1. Aufgabenstellung

Die Firma Uniper Energy Storage GmbH betreibt in Unterreit den Erdgasspeicher Bierwang mit der Postadresse Holzgaden 5 in 83567 Unterreit.

Hierbei handelt es sich um einen Porenspeicher in 1.500 m tiefen Sandsteinschichten. Der Standort stellt aufgrund der eingelagerten Erdgasmenge einen Betriebsbereich nach § 3 (5a) BImSchG der oberen Klasse dar und unterliegt den erweiterten Pflichten der Zwölften Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (12. BImSchV – Störfallverordnung).

Die Aufstellung des Bebauungsplanes "GE-Unterbierwang-Südost" soll im Kontext des bestehenden Betriebsbereiches bewertet werden. Insbesondere ist die geplante Erweiterung eines Metallbaubetriebes störfallrechtlich zu bewerten. Dabei sollen folgende Punkte betrachtet werden:

1. Gefahr ausgehend von der Uniper Energy Storage GmbH:

   Es soll die Zulässigkeit einer (schutzbedürftigen) Bebauung in Nachbarschaft der Erdgasspeicheranlage Bierwang bewertet werden.

2. Umgebungsbedingte Gefahr für die Uniper Energy Storage GmbH:

   Es soll ein Nachweis erbracht werden, dass durch ein Schadensereignis im Umfeld des Betriebsbereichs keine sicherheitstechnischen Gefahren für die Speicheranlage entstehen können.

Dem Plangebiet am nächsten liegt der Sammelbohrplatz V als relevanter Teil des Betriebsbereiches.

2. Grunddaten

2.1. Angaben zum Sachverständigen

Name/Qualifikation:

Dipl.-Chem. Ing. Raphael Müller (bekannt gegebener Sachverständiger nach § 29b Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)).

Bekanntgabe insbesondere für die hier relevanten Lageranlagen in Anlehnung an Anhang I der 4. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV) in Verbindung mit den Fachgebieten 8 "umgebungsbedingte Gefahrenquellen" und 13 "Auswirkungsbetrachtungen" der Anlage II der 41. BImSchV.

Der Porenspeicher unterliegt dem Bundesberggesetz (BBergG).

2.2. Termin vor Ort

Datum:	**26.06.2019**	
Teilnehmer:	Gemeinde Unterreit/Gars:	Herr Grundner
	Uniper Energy Storage GmbH:	Herr Dr. Barnewold, Herr Gez
	Instandhaltung (UST):	Herr Meier
	Franz Huber Stahl- und Metallbau:	Herr Huber, Frau Huber
	Bayerngas GmbH:	Herr Brendscheid
	Bergamt:	Herr Stadelmann, Frau Falter
	Bürgermeister Unterreit:	Herr Forstmeier
	Bauamt:	Herr Hardbeck, Herr Heimer
	Landratsamt, Immissionsschutz:	Herr Mittermair
	INBUREX:	Herr Müller (Unterzeichner)

Am Termin wurde der Sammelbohrplatz V als relevanter Teil des Betriebsbereiches und die nahe Umgebung besichtigt.

2.3. Erdgasspeicher Bierwang

Die Firma Uniper Energy Storage GmbH betreibt in Unterreit den Erdgasspeicher Bierwang, Holzgaden 5, 83567 Unterreit. Hierbei handelt es sich um einen Porenspeicher in 1.500 m tiefen Sandsteinschichten.

Die Anlage dient zur Sicherstellung der bedarfsgerechten Belieferung der Erdgaskunden mit Erdgas und dem notwendigen Ausgleich zwischen gleichmäßigen Bezug von Erdgas und schwankendem Verbrauch.

Der hier relevante Sammelbohrplatz V befindet sich in westlicher Lage im Betriebsbereich. Dem Plangebiet am nächsten liegt der dort befindliche Bohrplatz 502.

Aufgrund der eingelagerten Erdgasmenge (1,8 Mrd. kg) ist die Mengenschwelle (200.000 kg) für hochentzündliche verflüssigte Gase und Erdgase gem. Spalte 5 der Stoffliste Anhang I der 12. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (12. BImSchV – Störfallverordnung) deutlich überschritten und der gesamte Standort unterliegt den erweiterten Pflichten der Verordnung.

Für den Betriebsbereich wurde ein Domino-Effekt gem. § 15 StörfallV mit benachbarten Betriebsbereichen behördlich nicht festgestellt.

Der gesamte Betriebsbereich umfasst den Porenspeicher mit 7 Sammelbohrplätzen und 2 Einzelbohrplätzen, die erdverlegten Feldleitungen zu den Bohrungen und Bohrplätzen sowie die Verdichterstation mit Schnittstelle zu den Pipelines.

Auf der Verdichterstation befinden sich im Einzelnen: Abscheider, Übergabemessung, Mengenregelung, Trocknung, Eigengasversorgung und verbindende Rohrleitungen (ober- und unterirdisch).

Außerhalb der Verdichterstation liegen die Feldleitungen.

Ein Bohrplatz bzw. Sammelbohrplatz umfasst die jeweiligen Bohrungen und Förderrohrtouren sowie die oberirdischen Einrichtungen auf den Bohrplätzen.

Auf dem Sammelbohrplatz V befinden sich im Detail 12 Einzelbohrplätze. Zu den oberirdischen Einrichtungen für jeden Bohrplatz zählen der Bohrkeller und das E-Kreuz, davon sind 6 Freianlagen ohne Einhausung. Auf dem Sammelbohrplatz V befinden sich zudem 12 Abscheider, zwei Methanoltanks (5 m^3, 7 m^3), mit vier Pumpen, ein Tank mit Lagerstättenflüssigkeit (50 m^3), eine Trocknung und ein Gebäude mit Elektrotechnik.

Der dem Plangebiet am nächsten liegende und damit relevante Bohrplatz 502 befindet sich im Südwesten des Sammelbohrplatzes V. Im Südosten ist ein Methanoltank mit 50 m^3 errichtet.

Südlich, westlich und östlich des Sammelbohrplatzes V liegen landwirtschaftlich genutzte Ackerflächen. Westlich verläuft ein Wirtschaftsweg.

Südwestlich des Bohrplatzes befindet sich der Gewerbebetrieb Franz Huber Stahl- & Metallbau GmbH.

Wohnbebauung (einzelne Wohnhäuser) als Bestand befindet sich in einem Abstand von ca. 90 m in SW Richtung zu dem Bohrplatz 502 auf dem Sammelbohrplatz V.

2.4. Plangebiet "GE-Unterbierwang-Südost"

Die Gemeinde Unterreit plant ein neues Gewerbegebiet südlich des Sammelbohrplatzes V des Erdgasspeichers Bierwang der Uniper Energy Storage GmbH in Unterreit. Zurzeit befindet sich dort eine landwirtschaftlich genutzte Ackerfläche.

Im Westen des Gewerbegebietes soll zudem ein Mischgebiet entstehen. In diesem Gebiet befindet sich aktuell eine bebaute und versiegelte Hoffläche. Diese stellt einen Teil des Betriebsgeländes mit Wohnbebauung der Franz Huber Stahl- & Metallbau GmbH dar.

Beide geplanten Gebiete liegen etwa 2 m unterhalb der Höhenkante des Geländes von Sammelbohrplatzes V des Erdgasspeichers Bierwang und fallen im weiteren Verlauf ca. 5m ab.

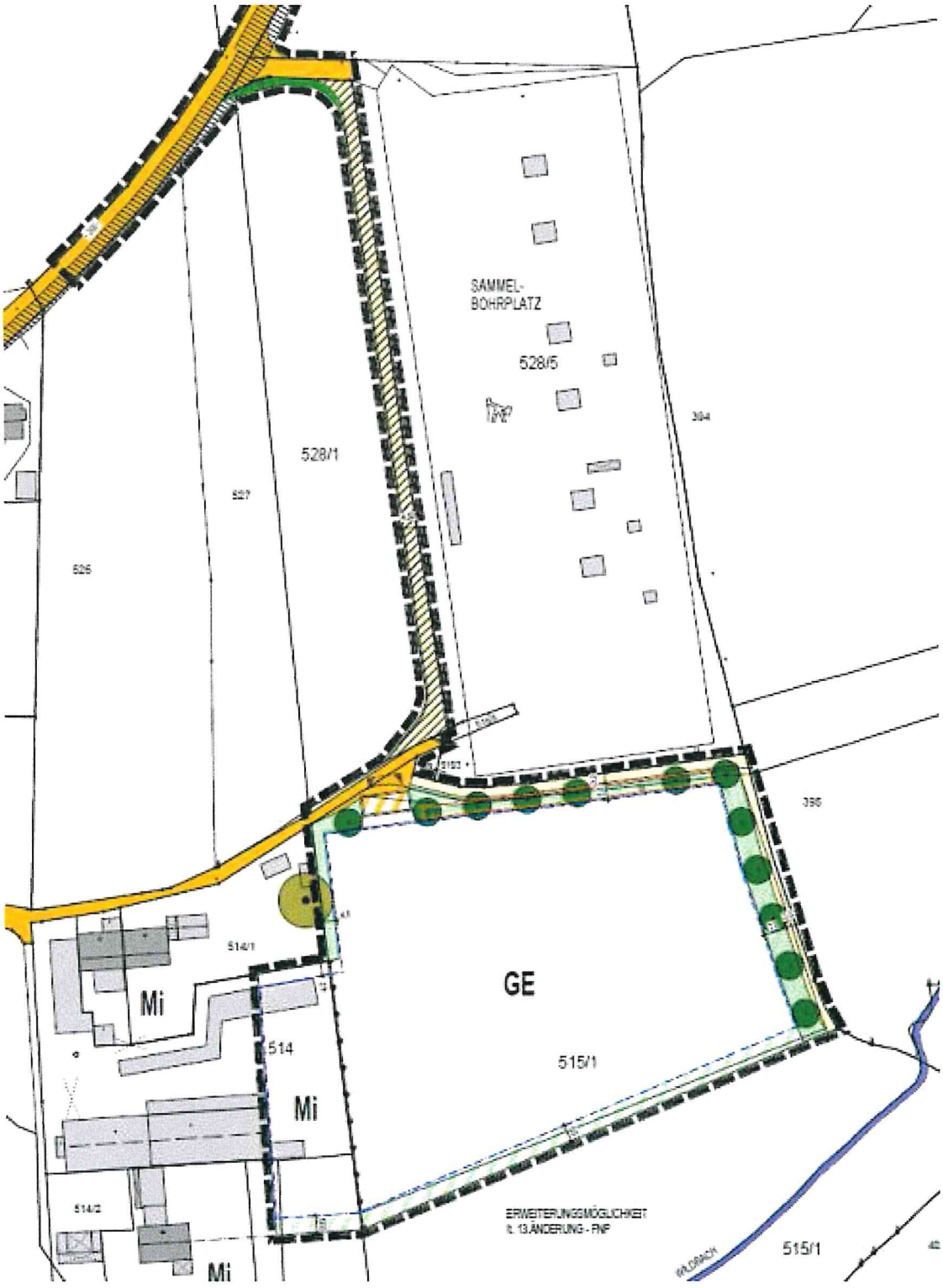


Abbildung 1: Bebauungsplan "GE-Unterbierwang-Südost", Gemeinde Unterreit Landkreis Mühldorf am Inn, 16.05.2017

3. Gefahr ausgehend von der Uniper Energy Storage GmbH

Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen sind gem. § 50 Satz 1 BImSchG die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen und von schweren Unfällen 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.

In Beantwortung der für dieses Gutachten relevanten Fragestellung wird die Auswirkung von schweren Unfällen auf das Schutzgut in Bezug zum Faktor "Mensch" untersucht.

Der Gesetzgeber sieht hier einen Abstand als zunächst wirksamstes Mittel zur Verhinderung von Auswirkungen durch schwere Unfälle zwischen potentiell auslösendem Ereignisort und schutzbedürftiger Nutzung im Umfeld vor und definiert in § 3 (5c) den Begriff des "angemessenen Sicherheitsabstandes".

Zunächst wird im folgenden Kapitel die Schutzbedürftigkeit im konkreten Planungsfall erläutert und im Anschluss der angemessene Sicherheitsabstand ermittelt und bewertet.

3.1. Beschreibung und Beurteilung des schutzbedürftigen Charakters der Planung

Aufgrund der Planung eines Mischgebietes (Mi) in der südwestlichen Nachbarschaft zum Betriebsbereich und eines neue Gewerbegebietes (GE) südlich zum Betriebsbereich muss zunächst grundsätzlich die Schutzbedürftigkeit der Planung bewertet werden.

§ 50 Satz 1 BImSchG geht nicht abschließend darauf ein, was unter den Begriff schutzbedürftige Gebiete fallen kann. Hierzu bietet der Leitfaden KAS-18 der Kommission für Anlagensicherheit in Kapitel 2.1.1 Buchstabe a) eine konkretisierende Darstellung zu Baugebieten im Sinne der Bau-Nutzungsverordnung (BauNVO) mit dauerhaftem Aufenthalt von Menschen.

Demnach ist das geplante Mischgebiet im Leitfaden aufgeführt und als ein solches relevantes Gebiet einzuordnen, jedoch nicht die Fläche, welche als Gewerbegebiet ausgewiesen werden soll. Gewerbegebiete finden zunächst keine Berücksichtigung als schutzbedürftige Gebiete im Sinne des § 50 BImSchG.

Auch Anlagen zum nicht nur dauerhaften Aufenthalt von Menschen und sensible Einrichtungen können als schutzbedürftig eingestuft sein. Dazu führt der Leitfaden KAS-18 der Kommission für Anlagensicherheit in Kapitel 2.1.1 Buchstabe b) Anlagen für soziale, kirchliche, kulturelle, sportliche und gesundheitliche Zwecke aber auch öffentliche Gebäude und Anlagen mit Publikumsverkehr an. Gem. § 8 BauNVO sind in Gewerbegebieten auch diese Art von Anlagen zulässig. Dies betrifft unter anderem öffentliche Betriebe, Verwaltungsgebäude und Anlagen für sportliche Zwecke. Ausnahmsweise können nach BauNVO sog. Betriebswohnungen, Anlagen für kirchliche, kulturelle und gesundheitliche Zwecke und Vergnügungsstätten zugelassen werden.

Die vorliegende Planung des Gewerbegebietes lässt keine Bewertung zu, inwieweit eine solche schutzbedürftige Nutzung innerhalb des geplanten Gewerbegebietes eingeschränkt ist. Beispielsweise wären dies Verwaltungsgebäude mit nicht nur gelegentlichen Besuchern, die der Obhut der zu besuchenden Person in der Weise zugeordnet sind, dass sie von dieser Person im Alarmierungsfall hinsichtlich richtigen Verhaltens angehalten werden können.

Geplant sind neue Betriebsflächen inkl. privater Straßenflächen, Stellplatzanlagen und Eingrünung ("Kapitel 4 aus D) Begründung zur Aufstellung des Bebauungsplans", [DOK4]).

Die Planung wichtiger Verkehrswege im Sinne einer schutzbedürftigen Nutzung gem. § 50 BImSchG ist dagegen auszuschließen. Die geplanten privaten Straßenflächen werden die ergänzenden Kriterien aus KAS-18 und den Zweifelsfragen Ref.Nr. B-18 nicht erreichen.

Die Schutzbedürftigkeit des Mischgebietes ist also gegeben, die Schutzbedürftigkeit bestimmter Nutzungen innerhalb des Gewerbebetriebes ist im Einzelfall genauer zu untersuchen. Die geplanten Verkehrswege werden als nicht schutzbedürftig bewertet.

3.2. Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes

Die Abstandsempfehlung für die Bauleitplanung ohne Detailkenntnisse (Achtungsabstand) ergibt sich aus Kapitel 3.1 des KAS-18-Leitfadens in Verbindung mit Anhang I.

Für Planungen im Umfeld bestehender Betriebsbereiche schlägt die Kommission in KAS-18 in Kapitel 3.2 des Leitfadens eine Einzelfallbetrachtung für die Ermittlung eines solchen Abstandes unter Beachtung bestimmter Konventionen vor.

Für die Bestandsanlage der Erdgasspeicheranlage Bierwang der Uniper Energy Storage GmbH liegen ausreichende Detailkenntnisse zum Stoffpotential und der Anlagentechnik vor, sodass im Rahmen einer Einzelfallbetrachtung das Vorgehen "zur Ermittlung eines angemessenen Abstandes mit Detailkenntnissen" entsprechend Kapitel 3.2 der Empfehlung des KAS-18 angewendet werden kann.

Zusammenfassend sind dies die Umgebungstemperatur (20 °C), eine mittlere Wetterlage nach VDI-Richtlinie 3783 mit einer indifferenten Temperaturschichtung und ohne Inversion oder die ortsübliche mittlere Wetterlage.

Als Beurteilungswerte des abdeckenden Ereignisses wird für die Stoffausbreitung der ERPG-2-Wert (Emergency Response Planning Guidelines) herangezogen. Weiter werden Werte für die Wärmestrahlung (1,6 kW/m^2) und für den Druck (0,1 bar) definiert.

Dabei gibt der ERPG-2-Wert die Konzentration an, bei der davon ausgegangen wird, dass unterhalb dieses Wertes beinahe sämtliche Personen bis zu einer Stunde lang exponiert werden können, ohne dass sie unter irreversiblen oder sonstigen schwerwiegenden gesundheitlichen Auswirkungen oder Symptomen leiden bzw. diese auch nicht entwickeln. Die Fähigkeit Schutzmaßnahmen zu ergreifen ist nicht beeinträchtigt.

Sofern ERPG-2-Werte nicht vorliegen, können auch weitere Störfallbeurteilungswerte herangezogen werden. Ein Beispiel dafür ist der AEGL-2-Wert (Acute Exposure Guideline Level) mit einer Einwirkzeit von 60min, analog zum ERPG-Wert.

Nach dem Leitfaden KAS-18 (Anhang 4, Kapitel 2) ist für die Wärmestrahlung ein Grenzwert von 1,6 kW/m^2 (Beginn nachteiliger Wirkungen für Menschen) anzulegen.

Bei den Wirkungen von Explosionen ist eine Grenze zu irreversiblen Gesundheitsschäden bei 0,175 bar Spitzenüberdruck für den Riss des Trommelfells gesetzt. Schäden durch z. B. zersplittertes Glas sind schon ab 0,05 bar Überdrucks (für 100 % Bruch) zu erwarten. Als

mittlerer Grenzwert wird für die Flächennutzungsplanung per Konvention 0,1 bar Überdruck gesetzt.

Die folgende Gegenüberstellung der Beurteilungswerte ist dem Leitfaden KAS-18 entnommen.

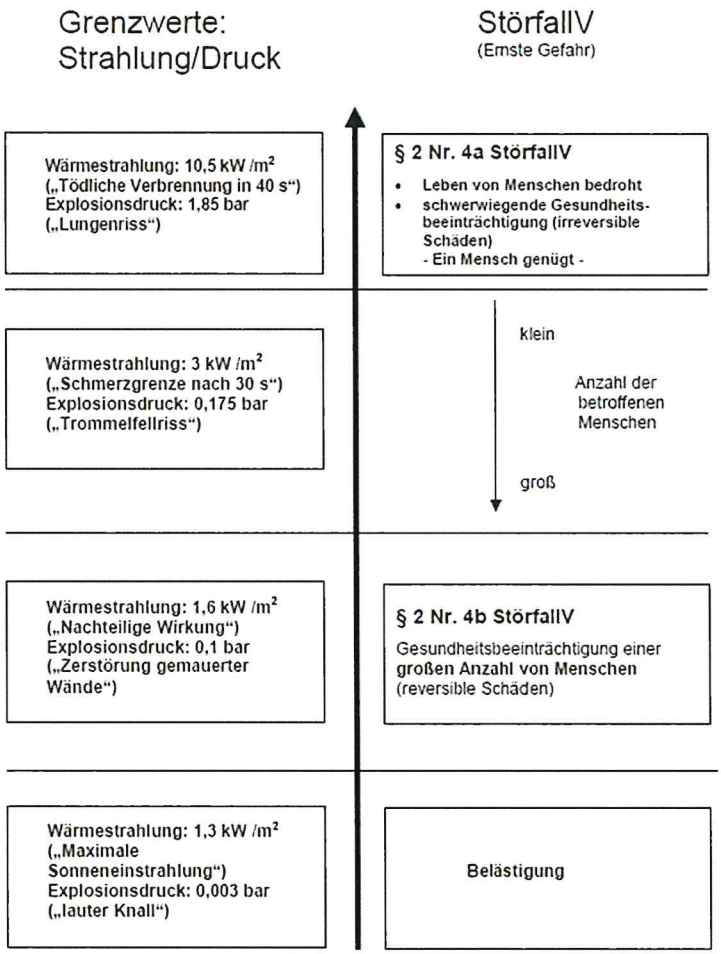


Abbildung 2: Gegenüberstellung von Beurteilungswerte aus KAS-18

Der Ausbreitungsradius bis zum Beurteilungswert des abdeckenden Ereignisses entspricht dem angemessenen Abstand des Einzelfalls.

Die Menge des betreffenden Stoffes und die üblichen Betriebsbedingungen werden gemäß Betreiberangaben bei der Berechnung und Beurteilung der anzulegenden Störfallszenarien berücksichtigt.

Für die Beurteilung der Störfallauswirkungen ist nach der Empfehlung des KAS-18 für die Wetterbedingungen eine indifferente Temperaturschichtung ohne Inversion zu wählen. Für

den Betriebsbereich ist dabei die häufigste Windgeschwindigkeit für eine indifferente Temperaturschichtung zu ermitteln. Gemäß dem Leitfaden erfolgt die Ermittlung der ortsbezogenen Wetterlage durch Auswertung der entsprechenden Daten des Deutschen Wetterdienstes. Für den betrachteten Betriebsbereich ist demnach eine Windgeschwindigkeit von 3 m/s zu berücksichtigen. Es findet die Wettersituation Pasquill-Klasse 3/D Eingang in die Berechnung. Die Umgebungstemperatur wird mit 20 °C gem. der Konvention angenommen.

Zur Berechnung wird das Programm Process hazard analysis software - PHAST der Det Norske Veritas® in der aktuellen Version 8.1 unter Verwendung der genannten Randbedingungen angewandt.

Der hier relevante und szenarisch zu betrachtende Teil des Betriebsbereichs der Erdgasspeicheranlage Bierwang ist die Bohrung 502 (BW 502) der sich im Südwesten des Sammelbohrplatzes V befindet. Der relevante gefährliche Stoff im Sinne des Störfallrechtes ist Erdgas.

Erdgas wird im Sicherheitsbericht des Betriebsbereiches mit der folgenden Zusammensetzung angegeben:

Tabelle 1: Zusammensetzung von Erdgas im Betriebsbereich

Stoff	**Mol %**
Kohlendioxid - CO_2	0,2
Stickstoff - N_2	0,54
Methan - CH_4	97,0
Ethan - C_2H_6	1,9
Propan - C_3H_8 *	0,36

*) Die im Sicherheitsbericht genannten 0,01 mol % werden rechnerisch auf 0,36 mol % erhöht um 100 % Gesamtzusammensetzung zu erhalten.

Zudem befindet sich ein Methanoltank mit Methanol an der Grenze des Betriebsbereiches.

Die hier sicherheitstechnisch relevanten Stoffdaten der das Gefahrenpotential abdeckenden Stoffe im Betriebsbereich sind in der Tabelle aufgeführt.

Tabelle 2: Sicherheitstechnische relevante Stoffeigenschaften

Eigenschaft	**Erdgas**	**Methanol** (CAS-Nr. 67-56-1)
Untere Explosionsgrenze - UEG	44.000 ppm (4,4 Vol.-%)	60.000 ppm (6 Vol.-%) *
50 % UEG	22.000 ppm (2,2 Vol.-%)	30.000 ppm (3 Vol.-%) *
Dampfdruck (20°C)	./.	129 mbar *
ERPG-2	./.	1.000 ppm **

* Die Stoffdaten sind der Datenbank GESTIS entnommen

** 2016 ERPG/WEEL Handbook, AIHA® Guideline Foundation

Die Bohrung BW 502 und der Methanoltank liegen dem Plangebiet am nächsten und sind hinsichtlich der dort installierten Anlagentechnik als abdeckend, auch für die weiter entfernt liegenden Bohrplätze, zu werten.

Hinweis: Im KAS-18 Leitfaden wird die Betrachtung ursachenunabhängiger Störungsereignisse – Dennoch-Szenarien mittleren Ausmaßes – zur Ermittlung des "angemessenen Sicherheitsabstandes" vorgeschlagen.

Dabei ist der Verlust des gesamten Inventars, der größten zusammenhängenden Masse, Behälterbersten und der Abriss sehr großer Rohrleitungen im Planungsrecht nicht zu berücksichtigen, da sie bei Einhaltung des Standes der Sicherheitstechnik zu unwahrscheinlich sind. Die Einhaltung des Standes der Sicherheitstechnik wird jedoch per Konvention vorausgesetzt.

Für die Erstellung und Berechnung von Szenarien, die im Sicherheitsbericht für den Standort beschrieben sind, wurde der Leitfaden des Bundesverbandes Erdgas, Erdöl und Geoenergie e.V. (BVEG) als Erkenntnisquelle genutzt. Hierbei handelt es sich um konservative und strenge Rahmenbedingungen für die Ermittlung des "worst-case". Insgesamt führt der Leitfaden keine Ableitung von Schlussfolgerungen aus den berechneten Abständen aus.

Der Leitfaden des BVEG bietet somit keine Hilfestellung für die Bewertung eines "mittleren Ereignis", wie im KAS-18 gefordert.

Im Folgenden werden Szenarien mittleren Ausmaß für die genannten Gefahrenschwerpunkte diskutiert.

3.2.1. Szenario 1: KAS-18-Leckage an der 9 5/8"- Leitung am E-Kreuz

Es wird der ursachenunabhängige Austritt von Erdgas am E-Kreuz, bspw. durch eine Leckage an der 9 5/8" Rohrleitung betrachtet. Die Leckage wird in 1 m Höhe über Gelände angenommen.

Eingangsdaten zur Berechnung:

Volumen des Porenspeichers:	unbegrenzt im Betrachtungszeitraum	Betreiberangabe
Ruhetemperatur im Speicher:	45 °C	Betreiberangabe
Ruhedruck im Speicher:	160 bar	Betreiberangabe
Förderrohrlänge (entspr. d. Teufe):	990 m	Betreiberangabe
Leckagefläche / Durchmesser:	490 mm^2 / 25 mm	KAS-18
Ausflussziffer:	0,62	KAS-18
Leckagezeit:	600 s	KAS-18
Rohrrauhigkeit	0,1 mm	Annahme Vogel / Marx
Freisetzung Höhe / Richtung:	1,0 m / Vertikal	Annahme
Umgebungstemperatur	20 °C	KAS-18
Wind/Wetterklasse Pasquille	3/D	analog KAS-18
Explosionskurve ME-Modell	6 (Erdgas unter Druck)	Annahme

Berechnungsergebnisse und graphische Darstellung:

Es ergibt sich ein austretender Massenstrom von 15,614 kg/s.

Die untere Explosionsgrenze von Erdgas mit 44.000 ppm wird unter den genannten Bedingungen ab 3 m in horizontaler und ab 20 m in vertikaler Ausdehnung unterschritten.

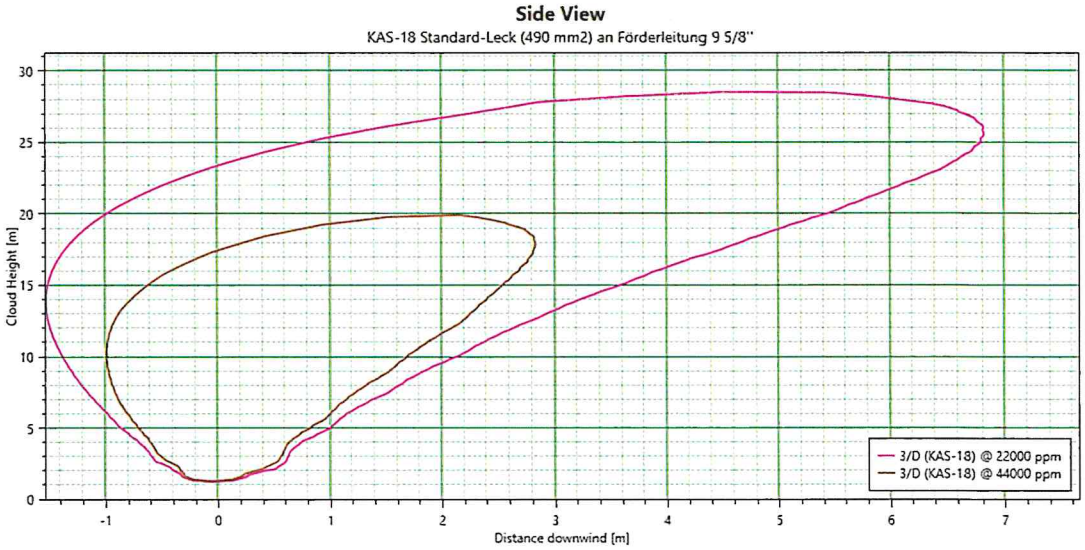


Abbildung 3: Verlauf der Konzentrationen UEG und 50 % UEG bei einer KAS-18 Leckage am E-Kreuz

Die Wärmestrahlung von 1,6 kW/m^2 wird bei sofortiger Zündung des austretenden Erdgases ab einer Entfernung von 70 m unterschritten.

Abbildung 4: Wärmestrahlungsverlauf einer Freistrahlflamme bei einer KAS-18 Leckage am E-Kreuz

Die Auswirkungen einer Explosion bei verspäteter Zündung des Erdgases mit 0,1 bar Explosionsdruck wirken bis in 22 m Entfernung vom Freisetzungsort (Maximalwert der Ausdehnung in beliebige Richtung).

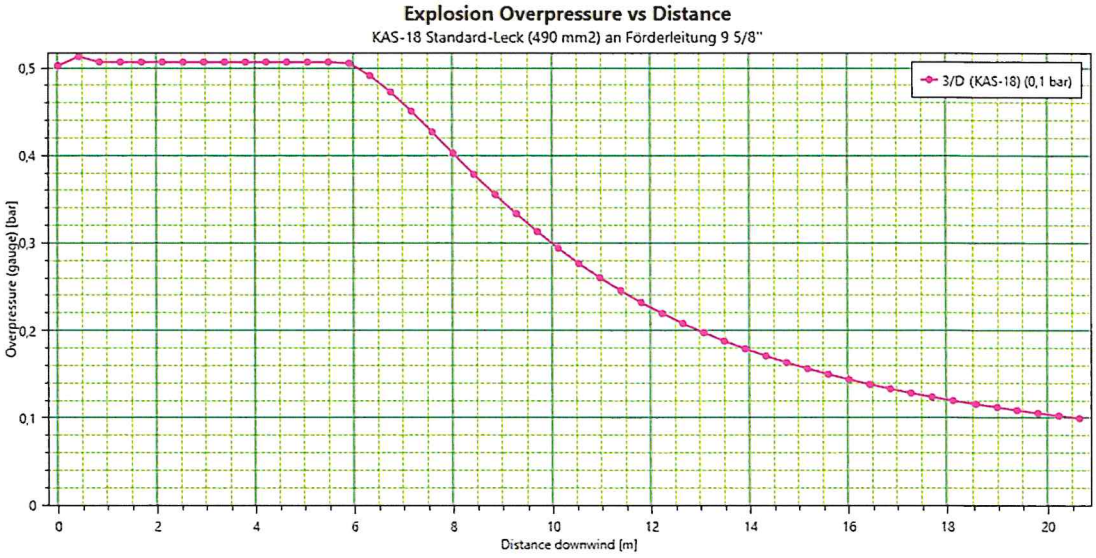


Abbildung 5: Verlauf des Explosionsüberdrucks bei einer KAS-18 Leckage am E-Kreuz

3.2.2. Szenario 2: KAS-18-Leckage im Bohrkeller

Es wird der ursachenunabhängige Austritt von Erdgas im Bohrkeller betrachtet. Das Erdgas wird sich dann über den Bohrkeller und die Außenöffnung (entspricht der Grundfläche) in die Umgebung ausbreiten. Über die große Öffnung wird angenommen, dass sich eine Hauptströmung des in die Umgebung austretenden Erdgases ausbildet, sodass von einer Ausfluss Kennziffer von 1 ausgegangen wird. Der Gasaustritt aus dem Keller wird ab Geländeoberkante (0 m) angenommen.

Eingangsdaten zur Berechnung:

Volumen des Porenspeichers:	unbegrenzt im Betrachtungszeitraum	Betreiberangabe
Ruhetemperatur im Speicher:	45 °C	Betreiberangabe
Ruhedruck im Speicher:	160 bar	Betreiberangabe
Förderrohrlänge (entspr. d. Teufe):	990 m	Betreiberangabe
Leckagefläche / Durchmesser:	490 mm^2 / 25 mm	KAS-18
Bohrkeller Öffnung:	4 m^2 (2 m x 2 m) als Kreisäquivalent	Betreiberangabe
Ausflussziffer:	1 (große Öffnung, mittige Hauptströmung)	KAS-18
Leckagezeit:	600 s	KAS-18
Rohrrauhigkeit	0,1 mm	Annahme Vogel / Marx
Freisetzung Höhe / Richtung:	0,0 m / Horizontal in den Bohrkeller 0,0 m / Vertikal aus Bohrkeller Öffnung	Annahme
Umgebungstemperatur	20 °C	KAS-18
Wind/Wetterklasse Pasquille	3/D	analog KAS-18
Explosionskurve ME-Modell	4 (Erdgas geringer Druck)	Annahme

Berechnungsergebnisse und graphische Darstellung:

Es ergibt sich ein austretender Massenstrom von 15,614 kg/s in den Bohrkeller (gleiche Bedingungen wie Szenario 1) bzw. nach Entspannung des Austrittsgases in die Umgebung.

Die untere Explosionsgrenze von Erdgas mit 44.000 ppm wird ab 17 m in horizontaler und ab 13 m in vertikaler Ausdehnung unterschritten.

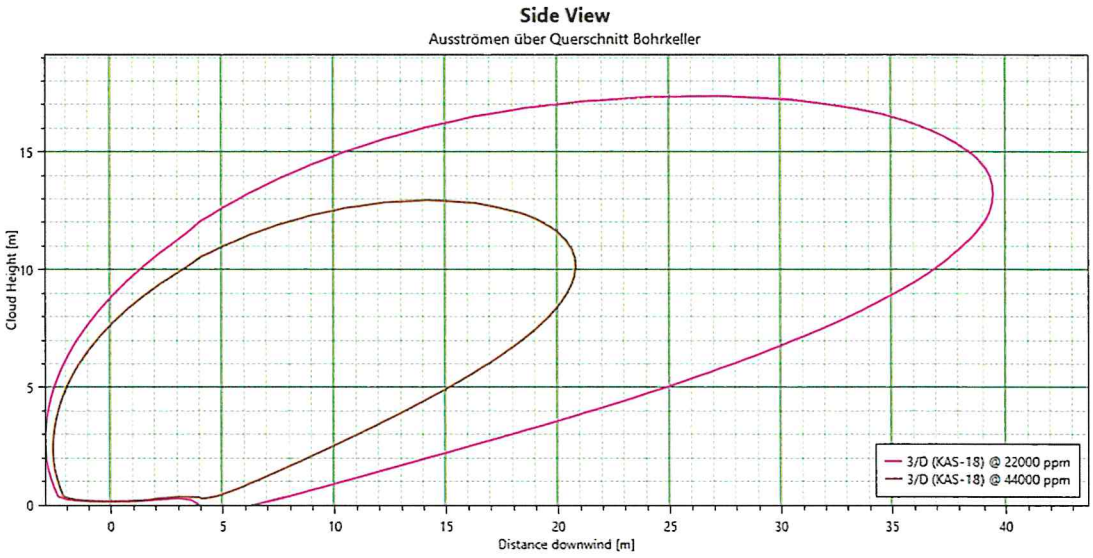


Abbildung 6: Verlauf der Konzentrationen UEG und 50 % UEG bei einer KAS-18 Leckage im Bohrkeller

Die Wärmestrahlung von 1,6 kW/m² wird bei sofortiger Zündung des austretenden Erdgases ab einer Entfernung von 115 m unterschritten.

Abbildung 7: Wärmestrahlungsverlauf einer Freistrahlflamme bei einer KAS-18 Leckage im Bohrkeller

Die Auswirkungen einer Explosion bei verspäteter Zündung des Erdgases mit 0,1 bar Explosionsdruck wirken bis in 37 m Entfernung vom Freisetzungsort (Maximalwert der Ausdehnung in beliebige Richtung).

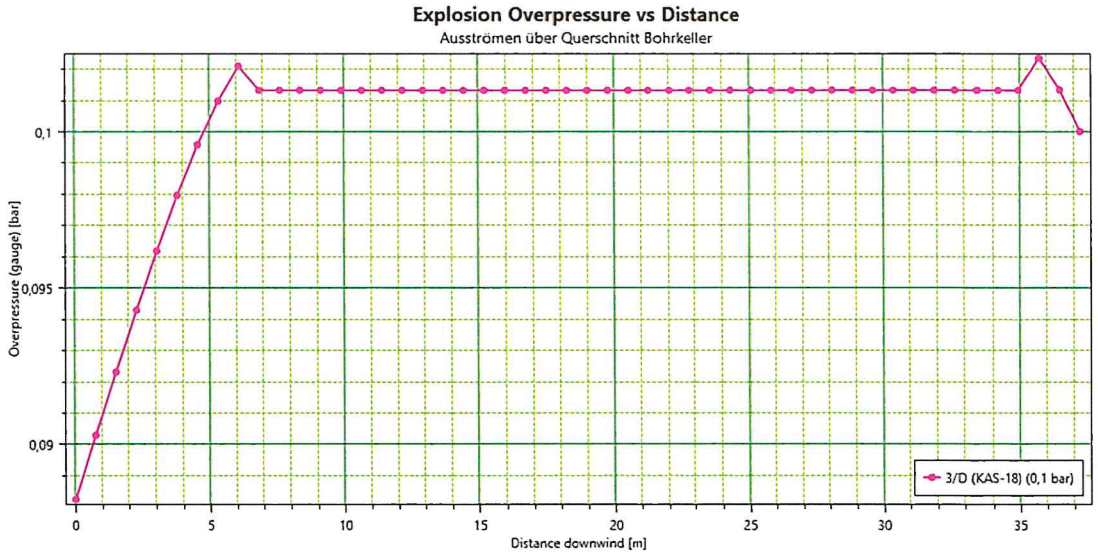


Abbildung 8: Verlauf des Explosionsüberdrucks bei einer KAS-18 Leckage im Bohrkeller

3.2.3. Szenario 3: KAS-18 Standard Leck am Methanol-Tank

Es wird der Austritt von Methanol aus dem Methanol-Tank betrachtet.

Methanol soll gem. KAS-18 durch eine ursachenunabhängige Leckagefläche von 490 mm^2 austreten. Die Leckage wird unmittelbar (wenige cm) über dem Boden angenommen, der Flüssigkeitsspiegel über dem Leck (im Tank) wird mit 2,5 m abgeschätzt. Die Verdunstung aus der sich bildenden Lache am Boden entsprechend bei einer Höhe von 0 m.

Der resultierende Austrittsmassenstrom wird als konstant über die Leckagezeit von 10 min angesetzt. Die Ausbreitung (Bildung der Lache) auf dem asphaltierten Untergrund erfolgt ungehindert.

Eingangsdaten zur Berechnung:

Volumen des Methanoltanks:	50 m^3	Betreiberangabe
Temperatur Methanol:	20 °C	Annahme
Druck im TKW:	0,129 bar (entspr. dem Dampfdruck von MeOH bei 20°C)	GESTIS
Leckagefläche / Durchmesser:	490 mm^2 / 25 mm	KAS-18
Ausflussziffer:	0,62 (scharfkantig Öffnung)	KAS-18
Leckagezeit:	600 s	KAS-18
Freisetzung Höhe / Richtung:	0,1 m / Horizontal	Annahme
Umgebungstemperatur	20 °C	KAS-18
Wind/Wetterklasse Pasquille	3/D	analog KAS-18
Höhe Aufpunkt über Erdgleiche	2 m	KAS-18

Berechnungsergebnisse und graphische Darstellung:

Methanol tritt mit einem Massenstrom von 2,51 kg/s über die per Konvention festgelegte Austrittszeit von 10 min in die Umgebung aus. Der Lachenradius ist maximal am Ende der Freisetzungszeit und beträgt dann 10,5 m.

Die Wärmestrahlung wird für einen Lachenbrand ermittelt, wenn die Lachenfläche maximal ist. Der Beurteilungswert von 1,6 kW/m^2 wird ab einer Entfernung von 44 m unterschritten.

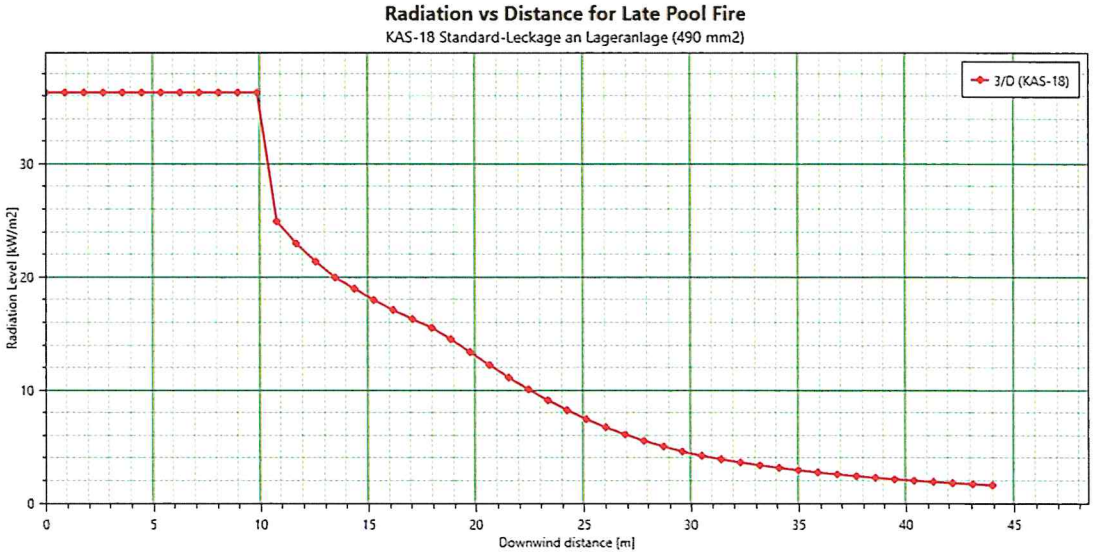


Abbildung 9: Wärmestrahlungsverlauf eines MeOH-Lachenbrandes (KAS-18 Standard Leckage am MeOH-Tank)

Wird das Methanol in der Lache nicht entzündet, verdunstet im Lauf der Zeit Stoff und verteilt sich mit der Luftströmung in die Umgebung. Für den relevanten Aufpunkt ergibt sich, dass der Konzentrationsgrenzwert (ERPG-2-Wert) von 1.000 ppm für Methanol nicht erreicht wird.

Auch die Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre und damit ggf. einer Explosion kann demnach ausgeschlossen werden.

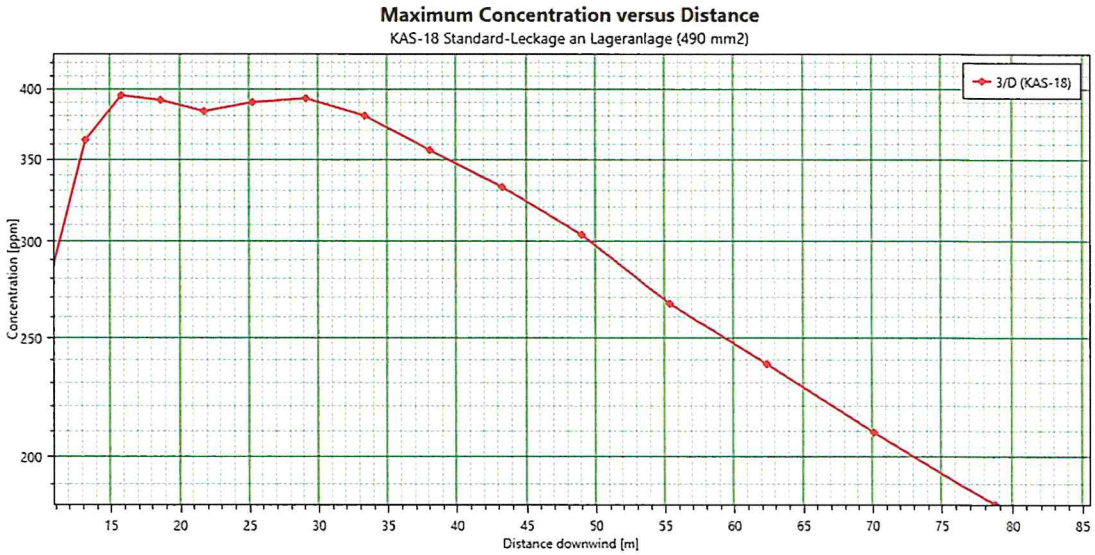


Abbildung 10: Konzentrationsverlauf einer MeOH-Lachenverdunstung (KAS-18 Standard Leckage am MeOH-Tank) für den relevanten Aufpunkt in 2 m Höhe über Erdgleiche

3.3. Bewertung der Zulässigkeit einer schutzbedürftigen Bebauung im Umfeld des Betriebsbereichs

Als angemessener Abstand für den Betriebsbereich der Erdgasspeicheranlage Bierwang der Unpier Energy Storage GmbH werden aus sachverständiger Sicht **125 m** (berechnet 115 m) als angemessener Sicherheitsabstand, ausgehend vom potentiellen Schadensort im Bohrkeller an der Bohrung BW 502, ermittelt. Die Berechnung der Reichweiten beruht auf Annahmen und Abschätzungen, zudem ist systembedingt das verwendete Rechenprogramm einer Ungenauigkeit unterworfen, sodass der berechnete Wert aufgerundet werden muss.

Dieser Abstand folgt aus dem Szenario "Gasaustritt im Bohrkeller", das abdeckend gegenüber den übrigen betrachteten Szenarien ist, d. h. die Einzelabstände der übrigen Szenarien liegen innerhalb dieser 125 m Abstandslinie am gleichen Schadensort.

Das entsprechende Szenario wird ursachenunabhängig als mittlerer Dennoch-Störfall im Sinne der Fragestellung diskutiert. Die Topographie (das Gelände des Betriebsbereiches liegt geringfügig höher gegenüber dem Planungsgebiet) findet insbesondere bei der hier abstandsbestimmenden Ausbreitung der Wärmestrahlung keine Berücksichtigung.

Außerhalb des ermittelten Sicherheitsabstandes bestehen gegenüber einer Planung aus Sicht des Unterzeichners keine Bedenken.

Innerhalb der genannten Abstandsempfehlung ist auf eine Nutzung im Sinne von schutzbedürftiger Nutzung zu verzichten. Im KAS-18 werden die folgenden Nutzungen aufgeführt:

- Baugebiete mit dauerhaftem Aufenthalt von Menschen, wie Wohngebiete Mischgebiete (MI) und Kerngebiete (MK). Auch Sondergebiete (SO), sofern der Wohnanteil oder die öffentliche Nutzung überwiegen, wie z. B. Campingplätze, Gebiete für großflächigen Einzelhandel, Messen, Schulen/Hochschulen, Kliniken.
- Gebäude oder Anlagen zum nicht nur dauerhaften Aufenthalt von Menschen oder sensible Einrichtungen, wie Anlagen für soziale, kirchliche, kulturelle, sportliche und gesundheitliche Zwecke, öffentlich genutzte Gebäude und Anlagen mit Publikumsverkehr.
- Wichtige Verkehrswege z. B. Autobahnen, Hauptverkehrsstraßen, ICE-Trassen

Das geplante neue Mischgebiet im Westen des Gewerbegebietes entsprechend dem vorgelegten Bebauungsplan "GE-Unterbierwang-Südost" der Gemeinde Unterreit liegt

geringfügig innerhalb des angemessenen Sicherheitsabstandes. Konkret betrifft dies die nordöstliche Ecke des geplanten Mischgebietes.

Innerhalb dieses vom angemessenen Sicherheitsabstand eingeschlossenen kleinen Teils des Mischgebietes sollte auf die Planung von schutzbedürftiger Nutzung verzichtet werden. Außerhalb des ermittelten angemessenen Sicherheitsabstandes bestehen gegenüber der Planung grundsätzlich keine Bedenken.

Das geplante Gewerbegebiet liegt zum Teil innerhalb des ermittelten angemessenen Sicherheitsabstandes.

Die ungefähre Kontur der Abstandslinie ist der Skizze im Anhang dieses Berichtes abgelegt. Zugrunde gelegt ist die Karte (Ausschnitt) aus dem Bebauungsplan "GE-Unterbierwang-Südost", Gemeinde Unterreit Landkreis Mühldorf am Inn, 16.05.2017.

Hinweis: Bereits vorhandene schutzbedürftige Nutzungen im Sinne des Planungsrechtes sind nicht relevant.

Am Ortstermin wurde die Erweiterung des Gewerbebetriebes Franz Huber Stahl- & Metallbau GmbH im Plangebiet diskutiert. Die Firma ist ein Eisen-, Stahl-, Aluminium-verarbeitender Metallbaubetrieb zur Herstellung von bspw. Geländern, Treppen, Vordächern. Im Gespräch wurde deutlich:

- Die Erweiterung des Betriebes im neuen GI dient der gewerblichen Nutzung
- Es werden ggf. Büros, Sozialräume für die Mitarbeiter errichtet. Dabei ist nicht davon auszugehen, dass an Verwaltungsgebäude mit öffentlichem Publikumsverkehr gedacht wird
- Es werden ggf. gelegentlich Besucher empfangen, die der Obhut der zu besuchenden Person in der Weise zugeordnet sind, dass sie von dieser Person im Alarmierungsfall, ausgehend vom Porenspeicher, hinsichtlich richtigen Verhaltens angehalten werden können.

Ein solcher Metallbaubetrieb würde die o.g. Ausschlusskriterien nicht berühren und stellt aus Sicht des Unterzeichners keine schutzbedürftige Nutzung im Sinne des § 50 BImSchG dar.

4. Umgebungsbedingte Gefahr für die Uniper Energy Storage GmbH

Die allgemeine Pflicht für Betreiber von Betriebsbereichen ist in § 3 der Störfallverordnung definiert. Demnach hat der Betreiber die nach Art und Ausmaß der möglichen Gefahren erforderlichen Vorkehrungen zu treffen, um Störfälle zu verhindern (§ 3 Abs. 1 StörfallV).

Dabei müssen betriebliche und umgebungsbedingte Gefahrenquellen und Eingriffe Unbefugter berücksichtigt werden. Es gilt die Ausnahme, dass diese Gefahrenquellen oder Eingriffe als Störfallursache vernünftigerweise ausgeschlossen werden können (§ 3 Abs. 2 StörfallV).

Im Kontext dieser Fragestellung wird diskutiert, inwieweit eine umgebungsbedingte Gefahrenquelle ausgehend von der Planung im Umfeld des Betriebsbereiches als Störfallursache vernünftigerweise nicht ausgeschlossen wäre. Gegenüber einer solchen Gefahrenquelle müsste der Betreiber des Porenspeichers störfallverhindernde Vorkehrungen vorweisen.

4.1. Sicherheitstechnische Gefahren durch ein Schadensereignis im Umfeld

Die Planung umfasst die Ausweisung eines Mischgebietes und die eines Gewerbegebietes.

Mischgebiete dienen dem Wohnen und der Unterbringung von Gewerbebetrieben, die das Wohnen nicht wesentlich stören.

Zulässig sind gem. § 6 (2) BauNVO

- Wohngebäude
- Geschäfts- und Bürogebäude
- Einzelhandelsbetriebe, Schank- und Speisewirtschaften sowie Betriebe des Beherbergungsgewerbes
- sonstige Gewerbebetriebe
- Anlagen für Verwaltungen sowie für kirchliche, kulturelle, soziale, gesundheitliche und sportliche Zwecke
- Gartenbaubetriebe
- Tankstellen
- Vergnügungsstätten im Sinne des § 4a Absatz 3 Nummer 2 in den Teilen des Gebiets, die überwiegend durch gewerbliche Nutzungen geprägt sind

Gewerbegebiete dienen vorwiegend der Unterbringung von nicht erheblich belästigenden Gewerbebetrieben.

Zulässig sind gem. § 8 (2) BauNVO

- Gewerbebetriebe aller Art, Lagerhäuser, Lagerplätze und öffentliche Betriebe
- Geschäfts- , Büro- und Verwaltungsgebäude
- Tankstellen
- Anlagen für sportliche Zwecke

Umgebungsbedingte Gefahrenquellen sind von außen auf den Betriebsbereich einwirkende Einflüsse, die zu einer Beeinträchtigung der Funktion sicherheitsrelevanter Anlagenteile im Betriebsbereich führen können. Ausgangspunkte für Einwirkungen aus der Umgebung des Betriebsbereichs können deshalb insbesondere benachbarte Gewerbebetriebe und Tankstellen sein, welche zulässig im Sinne des Bauplanungsrechtes wären.

Es können nicht nur unmittelbar angrenzende Betriebsbereiche oder Anlagen als umgebungsbedingte Gefahrenquelle angesehen werden, sondern auch entfernter liegende, sofern der betrachtete Betriebsbereich in deren Gefährdungsbereich (z. B. bei Druckauswirkungen oder Trümmerflug) liegt. Dabei sind in der Regel nur solche Betriebsbereiche oder Anlagen zu berücksichtigen, von denen eine ernste Gefahr durch Brände, Explosionen, Erschütterungen oder Freisetzung toxischer Stoffe ausgehen kann.

4.2. Anpassung der Planung zum Ausschluss sicherheitstechnischer Gefahren

Im Rahmen der hier zu bearbeitenden Fragestellung soll ein Nachweis erbracht werden, dass durch ein Schadensereignis im Umfeld des Betriebsbereichs keine sicherheitstechnischen Gefahren für die Speicheranlage entstehen können.

Dies wäre aus sicherheitstechnischer Sicht gegeben nach Ausschluss der folgenden Anlagen im Plangebiet:

- ein Nachbarbetriebsbereich mit Gefahr eines Dominoeffektes
- ein Betrieb mit erhöhtem stofflichen Gefahrenpotential, insbesondere von gefährlichen Stoffen mit Gefahr von Explosion, Brand, toxischer Stoffausbreitung (gewerbliche Lagerung entsprechender Stoffe, Produktion von oder mit entsprechenden Stoffen, Lackierbetrieb etc.)
- ein Betrieb mit erhöhten Brandlasten mit Gefahr von Wärmestrahlung (gewerbliche Lagerung von Holz, Papier, Abfall, brennbaren Chemikalien etc.)
- ein Betrieb mit Druckgeräten, Druckgasflaschen mit Gefahr von Trümmerwurf (Gaselager, Gaseabfüllung etc.)

Nach Ausschluss der genannten Anlagen, bei gleichzeitiger Einhaltung des Standes der Technik für gewerbliche Nutzung im Plangebiet, können umgebungsbedingte Gefahrenquellen als Störfallursache für den Betriebsbereich vernünftigerweise ausgeschlossen werden.

Am Ortstermin wurde die Erweiterung des Gewerbebetriebes Franz Huber Stahl- & Metallbau GmbH im Plangebiet diskutiert. Die Firma ist ein Eisen-, Stahl-, Aluminium-verarbeitender Metallbaubetrieb zur Herstellung von bspw. Geländern, Treppen, Vordächern. Im Gespräch wurde deutlich:

- Ein gefährliches Stoffpotential ist im Metallbaubetrieb nicht zu erwarten (bspw. ist keine genehmigungsbedürftige Anlage im Sinne des BImSchG oder erlaubnispflichtige Anlage gem. BetrSichV geplant)
- Druckgasflaschen (Schweißgas etc.) sind gem. TRGS 510 sicher zu lagern
- Lackierarbeiten werden innerhalb von Gebäuden in geringem Umfang getätigt
- Flüssiggas wird in Tankbehältern am Standort nicht verwendet

Ein solcher Metallbaubetrieb würde die o. g. Ausschlusskriterien nicht berühren und wäre aus Sicht des Unterzeichners ein unbedenklicher Nachbar für den Betriebsbereich im Sinne der Störfallverordnung. Von der Einhaltung des Standes der Technik, sichergestellt und geprüft über das Baugenehmigungsverfahren, kann ausgegangen werden.

5. Erklärung zur Prüfung im Rahmen des § 29a BImSchG

Bei Planung, Errichtung oder Änderung der Anlage war der unterzeichnende Sachverständige nicht beratend tätig. Ferner bestehen zum Betreiber keine personen- oder gesellschaftsrechtlichen Verbindungen.

Anhang A Verwendete Unterlagen und Literatur

A.1. Dokumentation und projektbezogene Unterlagen (Dok)

[Dok1] Schreiben Bergamt Südbayern: Vollzug der Baugesetze; Aufstellung des Bebauungsplans "GE-Unterbierwang-Südost" der Gemeinde Unterreit, Landkreis Mühldorf am Inn; Stellungnahme des Bergamtes Südbayern, Regierung von Oberbayern; Bergamt Südbayern Herr Freiherr von Pastor, vom 11.12.2017

[Dok2] Aufstellung des Bebauungsplanes "GE-Unterbierwang-Südost", Gemeinde Unterreit Landkreis Mühldorf am Inn, 16.05.2017 [Mail: 06.08.2018]

[Dok3] Bebauungsplan "GE-Unterbierwang-Südost", Gemeinde Unterreit Landkreis Mühldorf am Inn, 16.05.2017 [Mail: 06.08.2018]

[Dok4] Umweltbericht mit Begründung zur Grünordnung zum Bebauungsplan "GE-Unterbierwang-Südost", Grünfabrik Landschaftsarchitekten Bücking Rheingruber Partnerschaftsgesellschaft mbH; vom 16.5.2017 [Mail: 06.08.2018]

[Dok5] PowerPoint Präsentation Aufgabestellung: SV13099_Uniper_Projektvortrag_20190625, INBUREX GmbH, vom 26.06.2019

[Dok6] PowerPoint Präsentation Standortbeschreibung: "Bierwang Storage Facility", E.ON, Stand Juni 2019 [Mail: 24.07.2019]

[Dok7] Layout Flansch: Proposed 11" nominal tubing head x 5.1/8" – 3000 PSI XMAS tree, Zeichnungsnummer: LO-077205-01, Cameron, Stand 19-07-07 [Mail: 24.07.2019]

[Dok8] Layout Sammelbohrplatz SV V: EX-Gefahrenzonenplan, Zeichnungsnummer: 422 BIEW 590 PEX 001 00 050 000 01-, Uniper Energy Storage GmbH, Stand: 01.06.2018 [Mail: 24.07.2019]

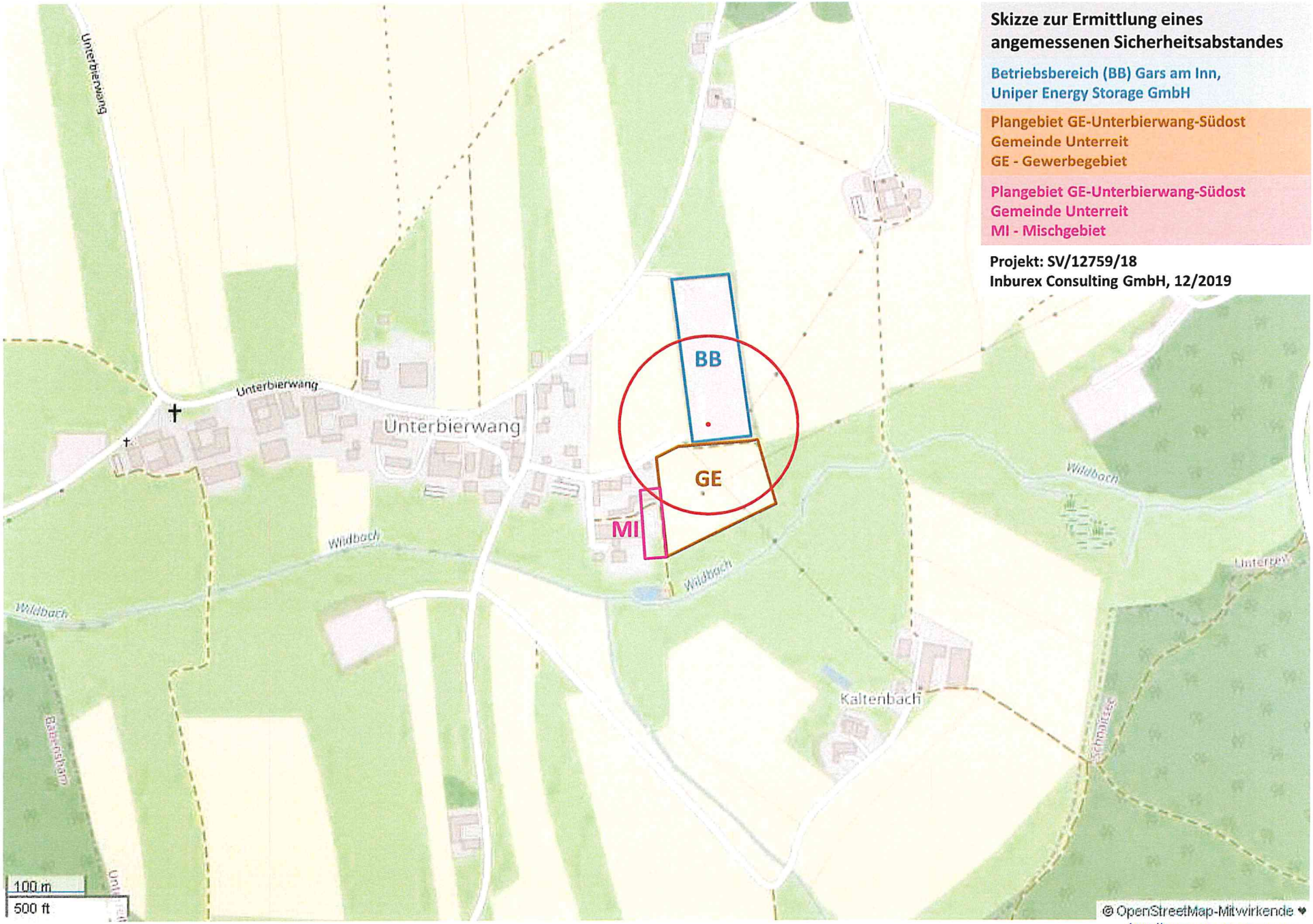
[Dok9] Feuerwehrplan SB 5, Uniper Energy Storage GmbH, Stand: 12.07.2017 / Änderung 02 [Mail: 24.07.2019]

[Dok10] Sicherheitsbericht nach §9 der 12. BImSchV (Störfall-Verordnung), E.ON Gas Storage GmbH; Speicheranlage Bierwang, Stand 11/13 – Revision 1

A.2. Gesetze, Regeln und Verordnungen (GRV)

4. BImSchV	Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 02.05.2013, i. d. F. der Bekanntmachung vom 31.05.2017
BauNVO	Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke - Baunutzungsverordnung vom 26.06.1962, Stand vom 21.11.2017
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung – Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln, 03.02.2015, zuletzt geändert 18.10.2017
BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz i. d. F. der Bekanntmachung vom 17.05.2013, zuletzt geändert am 08.04.2019
BVEG	Leitfaden Auswirkungen von Störfällen im Speicherbetrieb auf die Nachbarschaft, Bundesverband Erdgas, Erdöl und Geoenergie e.V., Stand 09/2017
KAS-1	Bericht Sicherheitsrelevante Teile eines Betriebsbereiches und Richtwerte für sicherheitsrelevante Anlagenteile (SRA) – Kommission für Anlagensicherheit verabschiedet am 02.06.2015, Zuletzt geändert 05.10.2017
KAS-18	Leitfaden Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung — Umsetzung § 50 BImSchG – Kommission für Anlagensicherheit; 2. überarbeitete Fassung (Nov. 2010)
KAS-32	Arbeitshilfe, Szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18 – Kommission für Anlagensicherheit, Stand November 2015
SFK-GS-26	Abschlussbericht Schadensbegrenzung bei Dennoch-Störfällen Empfehlungen für Kriterien zur Abgrenzung von Dennoch-Störfällen und für Vorkehrungen zur Begrenzung ihrer Auswirkungen – Störfall Kommission verabschiedet am 12.10.1999,
StörfallV	Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung – 12. BImSchV), i. d. F. der Bekanntmachung vom 15.03.2017, zuletzt geändert 08.12.2017
UBA	Vollzugshilfe zur Störfall-Verordnung vom März 2004 - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) Referat Öffentlichkeitsarbeit, Stand 03.2004
Zweifelsfragen	Richtlinie 96/82/EG des Rates – Fragen und Antworten

Anhang B Skizze zur Ermittlung eines angemessenen Sicherheitsabstandes



Skizze zur Ermittlung eines angemessenen Sicherheitsabstandes

Betriebsbereich (BB) Gars am Inn, Uniper Energy Storage GmbH

Plangebiet GE-Unterbierwang-Südost
Gemeinde Unterreit
GE - Gewerbegebiet

Plangebiet GE-Unterbierwang-Südost
Gemeinde Unterreit
MI - Mischgebiet

Projekt: SV/12759/18
Inburex Consulting GmbH, 12/2019

© OpenStreetMap-Mitwirkende
http://www.openstreetmap.org
https://www.openstreetmap.org/copyright