

Original

Gemeinde  
Großkarolinenfeld  
Eing. 06. Feb. 2024  
Nr. 3/ .....

## Gutachten

### **zur Klärung der Zulässigkeit einer Bebauung im Umfeld der Erdgasspeicheranlage Inzenham-West der Firma NAFTA GmbH & Co. KG**

für die  
Gemeinde Großkarolinenfeld  
Karolinenplatz 12  
83109 Großkarolinenfeld

Bericht Nr. SV/15892/21  
Hamm, 22.11.2021

## ENTWURF

**INBUREX Consulting**  
Gesellschaft für  
Explosionschutz 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/15892/21

**Einstufung** Nach Maßgabe des Auftraggebers

**Titel** Gutachten zur Klärung der Zulässigkeit einer Bebauung im Umfeld der Erdgasspeicheranlage Inzenham-West der Firma NAFTA GmbH & Co. KG für die Gemeinde Großkarolinenfeld Karolinenplatz 12 in 83109 Großkarolinenfeld

**Verfasser** Dipl.-Chem. Ing. Raphael Müller; Dipl.-Ing. Stefan Janßen-Weetz

**Zusammenfassung** Die INBUREX Consulting GmbH wurde beauftragt ein Sachverständigen Gutachten zur Klärung der Zulässigkeit einer Bebauung im Umfeld der Erdgasspeicheranlage Inzenham-West der NAFTA GmbH & Co. KG zu erstellen. Grundlage der Überlegung ist der Vorentwurf zum Bebauungsplan "Nördlich der Kreisstraße" vom 16.07.2021 der Gemeinde Großkarolinenfeld, Landkreis Rosenheim.

In Beantwortung der Fragestellung wurde unterschieden zwischen der Planung schutzbedürftiger Nutzung und umgebungsbedingter Gefahrenquelle, ausgehend von einer möglichen Bebauung im Umfeld der Speicheranlage.

**Auftraggeber** Gemeinde Großkarolinenfeld

**Kontaktperson** Herr Markus Czaja, Bauamtsleiter

**Auftragnehmer** INBUREX Consulting GmbH, Hamm

**Fachbereich** Störfall-Vorsorge

**Ort u. Datum** Hamm, 22.11.2021

---

Dr.-Ing. Klaus Hermann  
Geschäftsführung  
Bereichsleiter Prozess-Sicherheit

---

Dipl.-Chem. Ing. Raphael Müller  
Sachverständiger § 29b BImSchG  
Bereichsleiter Störfall-Vorsorge

## Inhaltsverzeichnis

<b>Informationsseite .....</b>	<b>2</b>
<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Aufgabenstellung .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Grunddaten .....</b>	<b>5</b>
2.1. Angaben zum Sachverständigen .....	5
2.2. Termin vor Ort .....	5
2.3. Erdgasspeicher Inzenham-West .....	6
2.4. Plangebiet "Nördlich der Kreisstraße".....	7
<b>3. Gefahr ausgehend von der NAFTA GmbH &amp; Co. KG .....</b>	<b>9</b>
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 3 1/8"- Leitung am E-Kreuz.....	15
3.2.2. Szenario 2: KAS-18-Leckage im Bohrkeller .....	17
3.3. Bewertung der Zulässigkeit einer schutzbedürftigen Bebauung im Umfeld des Betriebsbereichs.....	19
<b>4. Umgebungsbedingte Gefahr für die NAFTA GmbH &amp; Co. KG .....</b>	<b>21</b>
4.1. Sicherheitstechnische Gefahren durch ein Schadensereignis im geplanten Umfeld .....	21
<b>5. Erklärung zur Prüfung im Rahmen des § 29a BImSchG .....</b>	<b>23</b>
<b>Anhang A Verwendete Unterlagen und Literatur .....</b>	<b>24</b>
A.1. Dokumentation und projektbezogene Unterlagen (Dok) .....	24
A.2. Gesetze, Regeln und Verordnungen.....	25
<b>Anhang B Skizze zum angemessenen Sicherheitsabstand.....</b>	<b>26</b>

## 1. Aufgabenstellung

Die Firma NAFTA GmbH & Co. KG betreibt in Großkarolinenfeld den Untergrunderdgasspeicher Inzenham-West mit der Postadresse Moos 7 in 83135 Schechen.

Hierbei handelt es sich um einen Porenspeicher in 680 – 880 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 (Störfall-Verordnung – 12. BImSchV).

Die Aufstellung des Bebauungsplanes "Nördlich der Kreisstraße" soll im Kontext des bestehenden Betriebsbereiches bewertet werden. Insbesondere sind mögliche, durch die Planung resultierende, Gefahren für den Betriebsbereich störfallrechtlich zu bewerten. Dabei sollen folgende Punkte betrachtet werden:

### 1. Gefahr ausgehend von der NAFTA GmbH & Co. KG:

Es soll die Zulässigkeit einer schutzbedürftigen Bebauung in Nachbarschaft der Erdgasspeicheranlage Inzenham-West bewertet werden.

### 2. Umgebungsbedingte Gefahr für die NAFTA GmbH & Co. KG:

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

Für die Bewertung soll der Leitfaden "Empfehlung für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung – Umsetzung § 50 BImSchG" kurz KAS-18 der Kommission für Anlagensicherheit beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit berücksichtigt werden.

Dem Plangebiet am nächsten liegt der Sondenplatz Inzenham-West 3 mit einer Speicherbohrung. Dies ist der für die Fragestellung relevante Teil des Betriebsbereiches Untergrunderdgasspeicher Inzenham-West.

## 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. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (41. BImSchV).

Der Porenspeicher unterliegt dem Bundesberggesetz (BBergG).

### 2.2. Termin vor Ort

**Datum:** 13.10.2021

**Teilnehmer:** Gemeinde Großkarolinenfeld: Herr Fessler (Bürgermeister)

Herr Czaja (Bauamtsleiter)

Herr Osterloher (Ingenieur)

Frau Franziska (AZUBI)

Fuchs Architekten Büro Christoph Fuchs: Herr Fuchs (Planer)

NAFTA GmbH & Co. KG: Herr Buchmann (Betriebsleiter)

INBUREX: Herr Müller (Unterzeichner)

Am Termin wurde der Sondenplatz Inzenham-West 3 mit einer Speicherbohrung als relevanter Teil des Betriebsbereiches und die nahe Umgebung besichtigt.

### **2.3. Erdgasspeicher Inzenham-West**

Die Firma NAFTA GmbH & Co. KG betreibt in Schechen den Untergrunderdgasspeicher Inzenham-West, Moos 7, 83135 Schechen. Hierbei handelt es sich um eine ehemalige Erdgaslagerstätte im Aquin (Aquinsandstein). Der Porenspeicher ist 630 – 880 m tief.

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

Aufgrund der eingelagerten Erdgasmenge ( $0,59 \times 10^9$  kg) ist die Mengenschwelle (200.000 kg) Ziffer 2.1 für verflüssigte entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2, (einschließlich Flüssiggas) und Erdgas gem. Spalte 5 der Stoffliste Anhang I der 12. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung – 12. BImSchV) deutlich überschritten und der gesamte Standort unterliegt den erweiterten Pflichten der Verordnung.

Der Betriebsbereich umfasst den Untergrunderdgasspeicher, 24 Speicherbohrungen verteilt auf 7 Sondenplätze, die erdverlegten Feldleitungen zu den Bohrungen und Bohrplätzen sowie den Hauptbetriebsplatz mit Schnittstelle zur Pipeline (ausgenommen die Pipeline selbst).

Auf dem Hauptbetriebsplatz befinden sich die zentralen Prozess- und Hilfseinrichtungen zur Gasaufbereitung (bspw. Scrubber, Glykoltrocknung) sowie die Verdichteranlage und Reduzierstation.

Feldleitungen verbinden den Hauptbetriebsplatz mit den Bohrplätzen bzw. der Pipeline.

Ein Bohrplatz bzw. Sammelbohrplatz umfasst die jeweilige Bohrung und Förderrohrtour sowie die oberirdischen Einrichtungen auf den Bohrplätzen.

Der hier relevante Sondenplatz Inzenham-West 3 befindet sich in südwestlicher Lage im Betriebsbereich am Wirtschaftsweg Breitensteinstraße (ehemals Filzenweg-Süd Nr. 10) und ist dem Plangebiet am nächsten gelegen.

Auf diesem eingezäunten Sondenplatz befinden sich:

- Sondenschutzkaue aufgesetzt auf die oberirdischen Einrichtungen des Einzelbohrplatzes West 3 insbesondere Bohrkeller und E-Kreuz
- Apparatehaus (Stahlbetonfertiggebäude) mit einem Raum für Elektrotechnik und einem Raum für Erdgasaufbereitung mit Wasserabscheider etc.
- Platzgrenzenarmaturenenschacht (SAV-Schacht) u. a. mit kathodischem Korrosionsschutz und Schnittstelle zu den Feldleitungen unter fahrbarer Abdeckung

- Weiterer Schacht aus Betonringen mit Wetterschutzabdeckung mit ehem. Feldleitung zum ehem. Sondenplatz West 2 (stillgelegt, Stickstoff-drucküberwacht)
- Ausbläser mit Zündeinrichtung dem Plangebiet in entgegengesetzter Richtung

Südlich, östlich und nördlich des Sondenplatz Inzenham-West 3 liegen landwirtschaftlich genutzte Flächen. Westlich verläuft der Wirtschaftsweg "Breitensteinstraße" an den der Sondenplatz verkehrstechnisch angebunden ist. Der Wirtschaftsweg ist über die Kreisstraße Rosenheimer Straße erreichbar.

Wohnbebauung (Hauptort der Gemeinde Großkarolinenfeld) als Bestand beginnt in einem Abstand von ca. 120 m in West-Richtung zum Sondenplatz Inzenham-West 3. Die Wohnbebauung ist über die Wendelsteinstraße verkehrstechnisch angebunden.

#### **2.4. Plangebiet "Nördlich der Kreisstraße"**

Die Gemeinde Großkarolinenfeld prüft die Aufstellung eines Bebauungsplans "Nördlich der Kreisstraße" im Hauptort Großkarolinenfeld. Geplant ist ein allgemeines Wohngebiet (WA-Gebiet) für Einfamilienhäuser, Doppelhäuser, Geschosswohnungsbau nebst einem Kleinkinderspielplatz außerhalb einer Gefahrenzone von 120 m um den Sondenplatz Inzenham-West 3. Der Bereich innerhalb dieser Gefahrenzone von 120 m soll für den ruhenden Verkehr genutzt werden.

Die Gefahrenzone wurde im Jahr 2011 festgelegt im Zuge des Bebauungsplans "Kranzhornstraße Süd" und ist aktuell für den Vorentwurf des Bebauungsplans "Nördlich der Kreisstraße" zu überprüfen.

Der Verkehrsanschluss für das aktuelle Plangebiet erfolgt über die Wendelsteinstraße bzw. Rosenheimstraße (Kreisstraße). Die Breitensteinstraße wird als Wirtschaftsweg belassen. Geplant ist eine Geh-Radwegeverbindung des Quartiers mit der Breitensteinstraße.



**Abbildung 1:** Auszug Vorentwurf Bebauungsplan "Nördlich der Kreisstraße", Gemeinde Großkarolinenfeld, 04.05.2021

### **3. Gefahr ausgehend von der NAFTA GmbH & Co. KG**

Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen sind gem. § 50 Satz 1 Bundes-Immissionsschutzgesetzes (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 potenziell auslösendem Ereignisort und schutzbedürftiger Nutzung im Umfeld vor und definiert in § 3 (5c) BImSchG den Begriff des "angemessenen Sicherheitsabstandes".

Im folgenden Kapitel wird 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 allgemeinen Wohngebietes westlich 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 allgemeine Wohngebiet im Leitfaden aufgeführt und als ein solches relevantes Gebiet einzurufen.

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 auf. Hinweis: Als Orientierungsgröße werden allgemein mehr als 50 Personen / Besucher angesehen.

Es ist davon auszugehen, dass der geplante Kleinkinderspielplatz (kurzzeitiger Aufenthalt, wenige Personen) mit hauptsächlichem Zulauf aus dem geplanten allgemeinen Wohngebiet die Kriterien einer solchen Anlage nicht erfüllen wird.

Gem. § 4 BauNVO sind in Allgemeinen Wohngebieten Wohngebäude, die der Versorgung des Gebietes dienenden Läden, Schank- und Speisewirtschaften sowie nicht störende Handwerksbetriebe und Anlagen für kirchliche, kulturelle, soziale, gesundheitliche und sportliche Zwecke zulässig. Es können Ausnahmen zugelassen werden für Betriebe des Beherbergungsgewerbes, sonstige nicht störende Gewerbebetriebe, Anlagen der Verwaltungen, Gartenbaubetriebe und Tankstellen.

Die vorliegende Planung des allgemeinen Wohngebietes schränkt die vorgesehene Bebauung auf Einfamilienhäuser, Doppelhäuser und Geschosswohnungsbau ein. In diesem Kontext können einzelne Büros oder Verwaltungsräume entstehen. Verwaltungsgebäude mit Publikumsverkehr im oben genannten Sinne sind nach Auskunft des Planers jedoch ausgeschlossen.

Die Planung wichtiger Verkehrswege im Sinne einer schutzbedürftigen Nutzung gem. § 50 BImSchG ist ebenfalls auszuschließen. Nach Auskunft der Gemeinde werden die geplanten Straßenflächen innerhalb des Bezirks die ergänzenden Kriterien aus KAS-18 und den Zweifelsfrage Ref. Nr. B-18 (Straßen mit weniger als 10.000 PKW in 24 Stunden) nicht überschreiten.

Es ist davon auszugehen, dass auch die bestehenden Straßen Wendelsteinstraße und Rosenheimer Straße (Kreisstraße) durch die Planung zusätzlicher Wohneinheiten, auch zukünftig kein entsprechendes Verkehrsaufkommen erreichen werden.

Die Schutzbedürftigkeit des allgemeinen Wohngebietes ist über die geplante Wohnbebauung gegeben.

Der Kleinkinderspielplatz wird für sich betrachtet als nicht schutzbedürftig im Sinne des § 50 BImSchG eingestuft.

Die geplanten Verkehrswege innerhalb des Bezirks werden für sich betrachtet als nicht schutzbedürftig im Sinne des § 50 BImSchG 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 für Anlagensicherheit dagegen in Kapitel 3.2 des KAS-18-Leitfadens eine Einzelfallbetrachtung für die Ermittlung eines solchen Abstandes unter Beachtung bestimmter Konventionen vor.

Für die Bestandsanlage der Erdgasspeicheranlage Inzenham-West der NAFTA GmbH & Co. KG 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 ohne Inversion oder die ortsübliche mittlere Wetterlage.

Als Beurteilungswert 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<sup>2</sup>) 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.

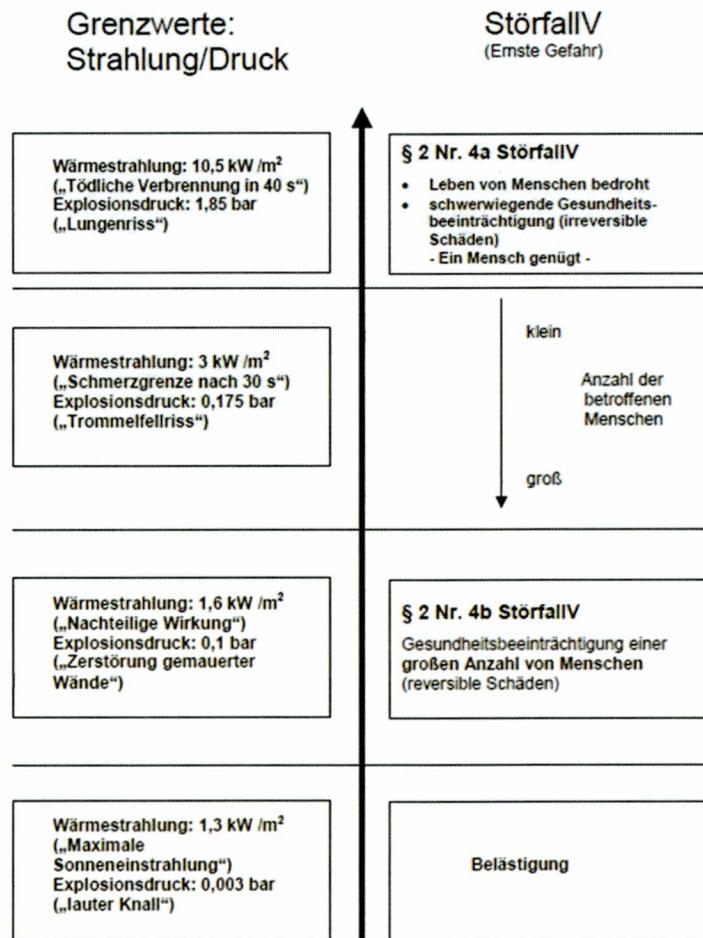
Sofern ERPG-2-Werte nicht vorliegen, können auch weitere Störfallbeurteilungswerte herangezogen werden. Ein Beispiel dafür ist der AEGL-2-Wert (Acute Exposure Guideline Level) mit einer Einwirkzeit von 60 min, analog zum ERPG-Wert.

Nach dem Leitfaden KAS-18 (Anhang 4, Kapitel 2) ist für die Wärmestrahlung ein Grenzwert von 1,6 kW/m<sup>2</sup> (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 Beurteilungswerten 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 (Sondenplatz Inzenham-West 3) ist demnach eine Windgeschwindigkeit von 2,5 m/s zu berücksichtigen. Es findet die Wettersituation Pasquill-Klasse 2,5/D Eingang in die Berechnung. Die Umgebungstemperatur wird mit 20 °C gem. der Konvention angenommen.

Zur Berechnung wird die Process Hazard Analysis Software - PHAST von Det Norske Veritas® (DNV) in der aktuellen Version 8.23 unter Verwendung der genannten Randbedingungen angewandt.

Der hier relevante und szenarisch zu betrachtendem Teil des Betriebsbereichs des Untergrunderdgasspeichers Inzenham-West ist der Sondenplatz Inzenham-West 3 mit einer Speicherbohrung. Der relevante gefährliche Stoff im Sinne des Störfallrechtes ist Erdgas.

Erdgas wird vom Betreiber mit der folgenden Zusammensetzung angegeben:

**Tabelle 1:** Zusammensetzung von Erdgas im Betriebsbereich

Stoff	Mol %
Kohlendioxid - CO <sub>2</sub>	0,4
Stickstoff - N <sub>2</sub>	0,4
Methan - CH <sub>4</sub>	96,0
Ethan - C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	3,0
Propan - C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> *	0,2

\*) Die Gesamtzusammensetzung des Gemisches wird über Propan auf 100 % ergänzt. Weitere Erdgas-Bestandteile (C<sub>4+</sub>) können vernachlässigt werden.

Für den Stoff Erdgas (entzündbares Gas mit abdeckendem Stoffpotential) ist insbesondere die untere Explosionsgrenze (UEG) bzw. 50 % UEG sicherheitstechnisch relevant.

**Tabelle 2:** Untere Explosionsgrenze (UEG) für Erdgas mit der Zusammensetzung Porenspeicher Inzenham-West

Eigenschaft	Erdgas
Untere Explosionsgrenze – UEG	43.600 ppm (4,36 Vol.-%)
50 % UEG	21.800 ppm (2,18 Vol.-%)

---

Der Sondenplatz Inzenham-West 3 liegt dem Plangebiet am nächsten und ist hinsichtlich der dort installierten Anlagentechnik als abdeckend, auch für die weiter entfernt liegenden Speicherbohrungen, zu werten.

Hinweis: Im KAS-18-Leitfaden wird die Betrachtung ursachenunabhängiger Störungsergebnisse – 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 3 1/8"- Leitung am E-Kreuz**

Es wird der ursachenunabhängige Austritt von Erdgas am E-Kreuz, bspw. durch eine Leckage an der 3 1/8" Rohrleitung betrachtet. Die Leckage wird in 1 m Höhe über Gelände angenommen. Eine Beeinflussung der Auswirkungen aufgrund der aufgesetzten Sondenplatzschutzkaue wird als vernachlässigbar vorausgesetzt.

#### **Eingangsdaten zur Berechnung:**

Volumen des Porenspeichers:	unbegrenzt im Betrachtungszeitraum	Betreiberangabe
Lagerstättentemperatur:	20 °C	Betreiberangabe
Lagerstättendruck:	77 bar	Betreiberangabe
Förderrohrlänge (entspr. d. Teufe):	700,75 m	Betreiberangabe
Leckagefläche / Durchmesser:	490 mm <sup>2</sup> / 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	2,5/D	analog KAS-18
Explosionskurve ME-Modell	6 (Erdgas unter Druck)	Annahme

### Berechnungsergebnisse und graphische Darstellung:

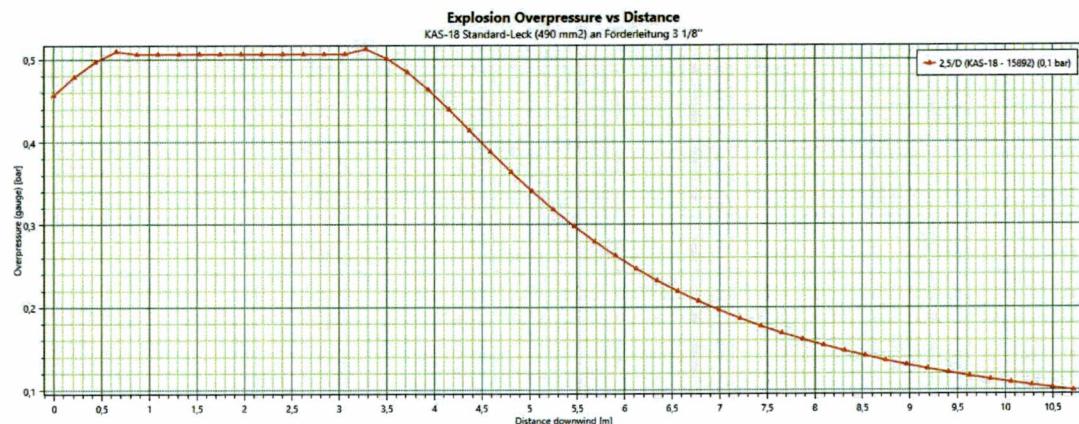
Rechnerisch ergibt sich ein austretender Massenstrom von 6,65 kg/s.

Die Wärmestrahlung von 1,6 kW/m<sup>2</sup> wird bei sofortiger Zündung des austretenden Erdgases ab einer Entfernung von ca. 43 m unterschritten.



**Abbildung 3:** 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 ca. 10 m Entfernung vom Freisetzungsort (Maximalwert der Ausdehnung in beliebige Richtung).



**Abbildung 4:** 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. Eine Beeinflussung der Auswirkungen aufgrund der aufgesetzten Sondenplatzschutzkaue wird als vernachlässigbar vorausgesetzt.

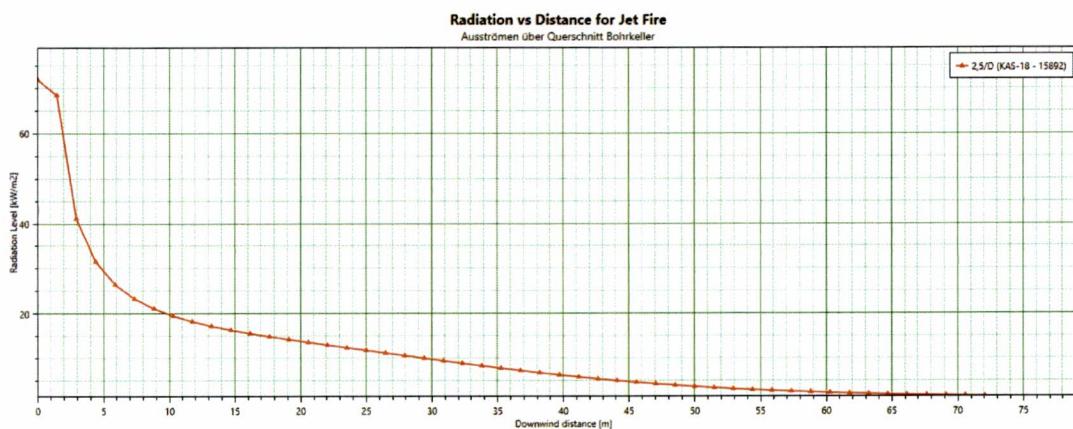
#### **Eingangsdaten zur Berechnung:**

Volumen des Porenspeichers:	unbegrenzt im Betrachtungszeitraum	Betreiberangabe
Lagerstättentemperatur:	20 °C	Betreiberangabe
Lagerstättendruck:	77 bar	Betreiberangabe
Förderrohrlänge (entspr. d. Teufe):	700,75 m	Betreiberangabe
Leckagefläche / Durchmesser:	490 mm <sup>2</sup> / 25 mm	KAS-18
Bohrkeller Öffnung:	6 m <sup>2</sup> (2 m x 3 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	2,5/D	analog KAS-18
Explosionskurve ME-Modell	4 (Erdgas geringer Druck)	Annahme

### Berechnungsergebnisse und graphische Darstellung:

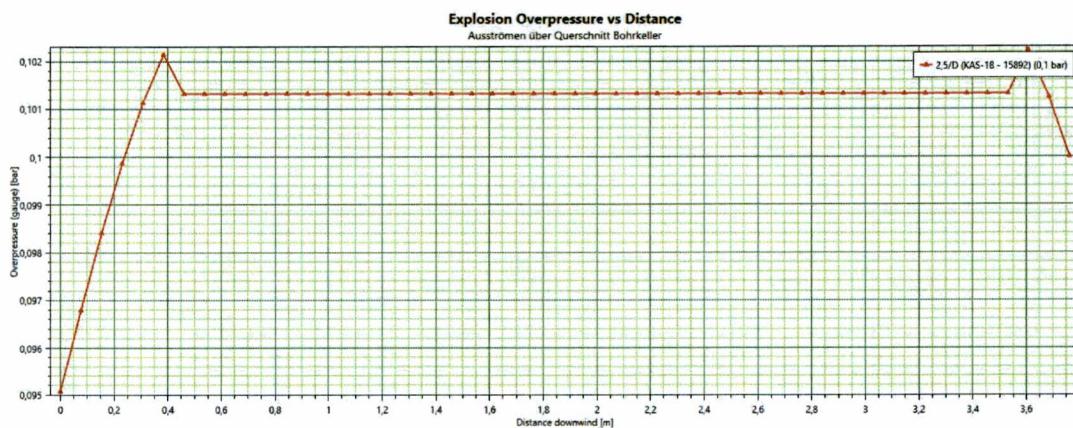
Es ergibt sich ein austretender Massenstrom von 6,65 kg/s in den Bohrkeller (gleiche Bedingungen wie Szenario 1) bzw. nach Entspannung des Austrittsgases in die Umgebung.

Die Wärmestrahlung von 1,6 kW/m<sup>2</sup> wird bei sofortiger Zündung des austretenden Erdgases ab einer Entfernung von ca. 73 m unterschritten.



**Abbildung 5:** 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 ca. 4 m Entfernung vom Freisetzungsort (Maximalwert der Ausdehnung in beliebige Richtung).



**Abbildung 6:** Verlauf des Explosionsüberdrucks bei einer KAS-18 Leckage im Bohrkeller

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

Als angemessener Sicherheitsabstand für den Betriebsbereich des Untergrunderdgasspeichers Inzenham-West der NAFTA GmbH & Co. KG werden aus sachverständiger Sicht **85 m** (berechnet 73 m), ausgehend vom potenziellen Schadensort auf dem Sondenplatz Inzenham-West 3, 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 dem zweiten betrachteten Szenario ist, d. h. der Einzelabstände des zweiten Szenarios liegt innerhalb dieser 85 m Abstandslinie am gleichen Schadensort.

Das entsprechende Szenario wird ursachenunabhängig als mittlerer Dennoch-Störfall im Sinne der Fragestellung diskutiert. Eine Beeinflussung der Auswirkungen aufgrund der aufgesetzten Sondenplatzschutzkarte wird als vernachlässigbar vorausgesetzt.

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

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

---

Konkret bedeutet dies in Bezug zur geplanten Aufstellung des Bebauungsplans "Nördlich der Kreisstraße" im Hauptort Großkarolinenfeld:

- Das neue allgemeine Wohngebiet (WA-Gebiet) für Einfamilienhäuser, Doppelhäuser, Geschosswohnungsbau nebst einem Kleinkinderspielplatz liegt außerhalb des angemessenen Sicherheitsabstandes. Es bestehen keine Bedenken.
- Gegenüber dem geplanten Kleinkinderspielplatz bestehen keine Bedenken. Für sich betrachtet, wird der Platz ohnehin nicht als schutzbedürftig im Sinne des § 50 BImSchG bewertet.
- Die geplanten Verkehrswege innerhalb des Bezirks werden für sich betrachtet nicht als schutzbedürftig im Sinne des § 50 BImSchG bewertet. Es bestehen keine Bedenken.
- Es bestehen keine Bedenken die Breitensteinstraße als Wirtschaftsweg zu belassen bzw. als eine Geh- Radwegeverbindung des Quartiers zu verwenden.

Die ungefähre Kontur der Abstandslinie ist als Skizze im Anhang dieses Berichtes abgelegt.

## 4. Umgebungsbedingte Gefahr für die NAFTA GmbH & Co. KG

Gemäß Aufgabenstellung zu betrachtendem Punkt:

### 2. Umgebungsbedingte Gefahr für die NAFTA GmbH & Co. KG:

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

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

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

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 geplanten Umfeld

Die Planung umfasst die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebietes.

Allgemeine Wohngebiete dienen vorwiegend dem Wohnen.

Zulässig sind gem. § 4 (2) BauNVO

- Wohngebäude
- die der Versorgung des Gebiets dienenden Läden, Schank- und Speisewirtschaften sowie nicht störenden Handwerksbetriebe
- Anlagen für kirchliche, kulturelle, soziale, gesundheitliche und sportliche Zwecke

Gem. § 4 (3) BauNVO können ausnahmsweise zugelassen werden:

- Betriebe des Beherbergungsgewerbes,
- sonstige nicht störende Gewerbetriebe
- Anlagen für Verwaltungen
- Gartenbaubetriebe
- Tankstellen

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 Gewerbetriebe und Tankstellen sein, welche ausnahmsweise zulässig im Sinne des Bauplanungsrechtes wären.

Die vorgelegte Konzeption sieht keinen Gewerbetrieb oder Tankstelle im Plangebiet vor.

Mit Ausschluss der genannten Anlagen können umgebungsbedingte Gefahrenquellen als Störfallursache für den Betriebsbereich vernünftigerweise ausgeschlossen 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 der Gemeinde Großkarolinenfeld vom 12.08.2021: Vorentwurf zum Bebauungsplan "Nördlich der Kreisstraße" vom 16.07.2021 und Bebauungsplan "Kreuzhornstraße-Süd", Gutachten zur Einzelfallbetrachtung
- [Dok2] Sicherheitsbericht – Rev 6 für die Erdgasspeicher UGS Inzenham-West, UGS Breitbrunn / Eggstatt, UGS Wolfersberg der NAFTA Speicher GmbH & Co. KG mit Stand Juni 2019 [Mail: 14.10.2021]
- [Dok3] Lageplan unterirdische Leitungen Erdgasspeicher Inzenham-West Sondenplatz Inzenham-West 3 vom 12.07.2018 [Mail: 22.10.2021]
- [Dok4] Brand- und Explosionsschutzplan Erdgasspeicher Inzenham-West Sondenplatz Inzenham-West 3 vom 26.01.2015 [Mail: 22.10.2021]
- [Dok5] Technisches Bohrlochbild Inzenham-West 3 Rev. 5 vom 02.08.2012 [Mail: 22.10.2021]
- [Dok6] Aufbauzeichnung Inzenham-West 3 vom 17.06.2010 [Mail: 22.10.2021]
- [Dok7] Angaben zum Druck und Temperatur im Speicher vom 22.10.2021 [Mail: 22.10.2021]
- [Dok8] Eigenschaften Erdgas vom 22.11.2019 [Mail: 22.10.2021]
- [Dok9] R&I-Fließbild Erdgasspeicher Inzenham-West Sondenplatz Inzenham-West 3 Prozessanlage vom 18.12.2014 [Mail: 28.10.2021]
- [Dok10] Explosionsschutzplan für den Erdgas- Untergrundspeicherbetrieb Inzenham-West der NAFTA Speicher GmbH & Co. KG Bereich P: Sondenplatz West 3 Rev. 1.5 von 10-2020 [Mail: 28.10.2021]

## A.2. Gesetze, Regeln und Verordnungen

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, zuletzt geändert 12.01.2021
BauNVO	Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke - Baunutzungsverordnung vom 26.06.1962, Neugefasst durch Bekanntmachung vom 21.11.2017, zuletzt geändert 14.06.2021
BBergG	Bundesberggesetz vom 13.08.1980 zuletzt geändert 14.06.2021
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung – Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln vom 03.02.2015, zuletzt geändert 27.07.2021
BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974 Neugefasst durch Bekanntmachung vom 17.05.2013, zuletzt geändert am 24.09.2021
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" erarbeitet von der Arbeitsgruppe "Fortschreibung des Leitfadens SFK/TAA GS 1", 2. überarbeitete Fassung, Kommission für Anlagensicherheit, November 2010 Korrekturen des Leitfadens KAS 18 (Stand: 16.12.2020)
KAS-32	Arbeitshilfe, Szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18 – Kommission für Anlagensicherheit, Stand November 2015
KAS-55	Leitfaden Mindestangaben im Sicherheitsbericht KAS-55 – Kommission für Anlagensicherheit, Stand 15.04.2021
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) vom 26.04.2000, Neugefasst durch Bekanntgabe vom 15.03.2017, zuletzt geändert 19.06.2020
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 zum angemessenen Sicherheitsabstand**