

# **Ausbreitungs- und Auswirkungsbetrachtungen zur Biogasanlage der Benne Agrar & Energie GbR in 78665 Frittlingen**

**Betreiber:** Benne Agrar & Energie GbR  
Bihrenberghof 1  
78665 Frittlingen

**Standort:** Flurstück 3197, 3198, 3199, 3200, 3221  
Bihrenberghof 1  
78665 Frittlingen

**Erstellt am:** 28.07.2017

Dieses Gutachten darf ohne schriftliche Genehmigung der proTerra Umweltschutz- und Managementberatung GmbH Umweltgutachter auch auszugsweise nicht vervielfältigt oder veröffentlicht werden. Kopien für behörden- und/oder betriebsinterne Zwecke sowie Kopien, die zur Durchführung des Genehmigungsverfahrens erforderlich sind, bedürfen keiner Genehmigung.

Die in diesem Gutachten enthaltenen gutachtlichen Aussagen sind grundsätzlich nicht auf andere Anlagen bzw. Anlagenstandorte übertragbar.

Dieses Gutachten wurde nach den allgemein geltenden Kriterien für Sachverständigengutachten nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Der Sachverständige haftet jedoch ausschließlich gegenüber dem Auftraggeber und im Rahmen des vom Auftraggeber genannten Zwecks.

## **Allgemeine Angaben zum Standort**

**Standort:** Flurstück 3197, 3198, 3199, 3200, 3221  
Bihrenberghof 1  
78665 Frittlingen

**Gemarkung:** Frittlingen

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Aufgabenstellung .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Kurzbeschreibung der baulichen und geografischen Gegebenheiten.....</b>	<b>4</b>
2.1 Geographische Lage .....	4
2.2 Schutzbedürftige Nutzungen im Umfeld.....	6
2.3 Wichtige Verkehrswege .....	6
<b>3. Stoffbeschreibung und Stoffmengen .....</b>	<b>6</b>
3.1 Stoffliche Risiken und Mengenermittlung von Biogas .....	6
3.2 Stoffliche Risiken und Mengenermittlung von Schwefelwasserstoff .....	7
<b>4. Ausbreitungsbetrachtungen .....</b>	<b>8</b>
4.1 Biogas.....	9
4.1.1 Grundlagen der Ausbreitungsberechnung.....	9
4.1.2 Ausbreitung einer explosionsfähigen Atmosphäre in der Umgebung ..	10
4.1.3 Auswirkungen durch Explosion .....	10
4.2 Schwefelwasserstoff .....	11
<b>5. Zusammenfassung .....</b>	<b>12</b>
<b>6. Rechtsvorschriften und Literatur .....</b>	<b>14</b>

## **1. Aufgabenstellung**

Die Benne Agrar & Energie GbR betreibt auf der Gemarkung Frittlingen auf den Flurstücken 3197-3200 und 3221 eine Biogasanlage. Der Betrieb plant die Erweiterung der vorhandenen Biogasanlage. Hierbei wird u.a. ein zusätzlicher Fermenter (TBE 3.1) errichtet. Des Weiteren werden auf dem vorhandenen Gärrestlager (TBE 3.5) und auf dem zusätzlich geplanten Fermenter (TBE 3.1) jeweils ein Doppelmembran-Folienspeicher (TBE 3.1.1 und TBE 3.5.1) errichtet.

Bei der Biogasanlage handelt es sich um eine immissionsschutzrechtlich genehmigungspflichtige Anlage [1]. Zusätzlich unterliegt die Biogasanlage nach der geplanten Erweiterung dem Geltungsbereich der zwölften Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung – 12. BImSchV) [2].

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Änderungsgenehmigungsverfahrens muss für die erweiterte Anlage eine Ausbreitungs- und Auswirkungsbetrachtung zu möglichen Störfällen erstellt werden.

Die proTerra Umweltschutz und Managementbewertung GmbH Umweltgutachter wurde von der Benne Agrar & Energie GbR beauftragt, die geforderte Ausbreitungs- und Auswirkungsbetrachtung zur Beurteilung möglicher Störfallauswirkungen zu erstellen.

## **2. Kurzbeschreibung der baulichen und geografischen Gegebenheiten**

### **2.1 Geographische Lage**

Die Biogasanlage der Benne Agrar & Energie GbR befindet sich im Außenbereich der Gemeinde Frittlingen auf der Gemarkung Frittlingen auf den Flurstücken 3197, 3198, 3199, 3200 und 3221.

Die Biogasanlage schließt sich an den landwirtschaftlichen Betrieb von Herrn Benne an. Bei dem landwirtschaftlichen Betrieb von Herrn Benne handelt es sich um einen Milchviehbetrieb mit eigener Nachzucht mit einem Tierbestand von 130 Großvieheinheiten.

Rund um die Biogasanlage bzw. den landwirtschaftlichen Betrieb grenzen landwirtschaftlich genutzte Flächen an.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Entfernungen der Biogasanlage zu den nächstgelegenen Wohnhäusern bzw. Wohnbebauungen zusammengestellt (Entfernungsangaben bezogen auf den größten Gasspeicher):

<b>Bezeichnung</b>	<b>Nutzung</b>	<b>Richtung</b>	<b>Entfernung zur Biogasanlage</b>
Wannenhof	Wohnhaus	nordöstlich	ca. 1.010 m
Im Geigental 13	Wohnhaus	südlich	ca. 520 m
Leintalstraße	Sportplatz	südwestlich	ca. 340 m
Leintalstraße 9	Leintalhalle	südwestlich	ca. 450 m
Wilflinger Straße	Spielplatz	südwestlich	ca. 540 m
Lembergstraße 24	Wohnhaus	südwestlich	ca. 550 m

Bezeichnung	Nutzung	Richtung	Entfernung zur Biogasanlage
Leintalstraße 6	Leintalschule (Grundschule)	südwestlich	ca. 560 m
Rußgasse 21	Wohnhaus	südwestlich	ca. 580 m
Leintalstraße 4	Leintal-Kinderhaus (Kindergarten)	südwestlich	ca. 640 m
Schulstraße 2	Dorfgemeinschaftshaus	südwestlich	ca. 840 m
Kirchberg	Katholische Kirche	südwestlich	ca. 880 m
Kapellenstraße	Öschkapelle	südwestlich	ca. 1.390 m

Die Entfernung des neu geplanten und größten Gasspeichers der Biogasanlage zur nächstgelegenen Wohnbebauung südlich des Betriebsgeländes beträgt ca. 520 m. Die nächstgelegenen Wohnbebauung in südwestlicher Richtung hat eine Entfernung von ca. 550 m zum größten Gasspeicher der Biogasanlage.

Im Umkreis von einem Kilometer um die Biogasanlage sind keine Naturschutzgebiete bzw. Vogelschutzgebiete vorhanden. Ca. 830 m nördlich der Biogasanlage befindet sich ein Teilbereich des FFH-Gebiets „Prim/ Albvorland“ (Schutzgebiets-Nr. FFH7818341). Das FFH-Gebiet umfasst in seiner Gesamtheit ausgedehnte Mähwiesen, Magerrasen, in Hütehaltung bestoßene Schafweiden und von Auwäldern gesäumte Fließgewässer in eingeschnittenen Talsystemen mit einer reich strukturierten Landschaft.

Der Standort liegt auf einer Höhe von 690 m üNN. Die Koordinaten im Gauß-Krüger-Netz betragen:

Rechtswert: 34 78 969

Hochwert: 53 32 836

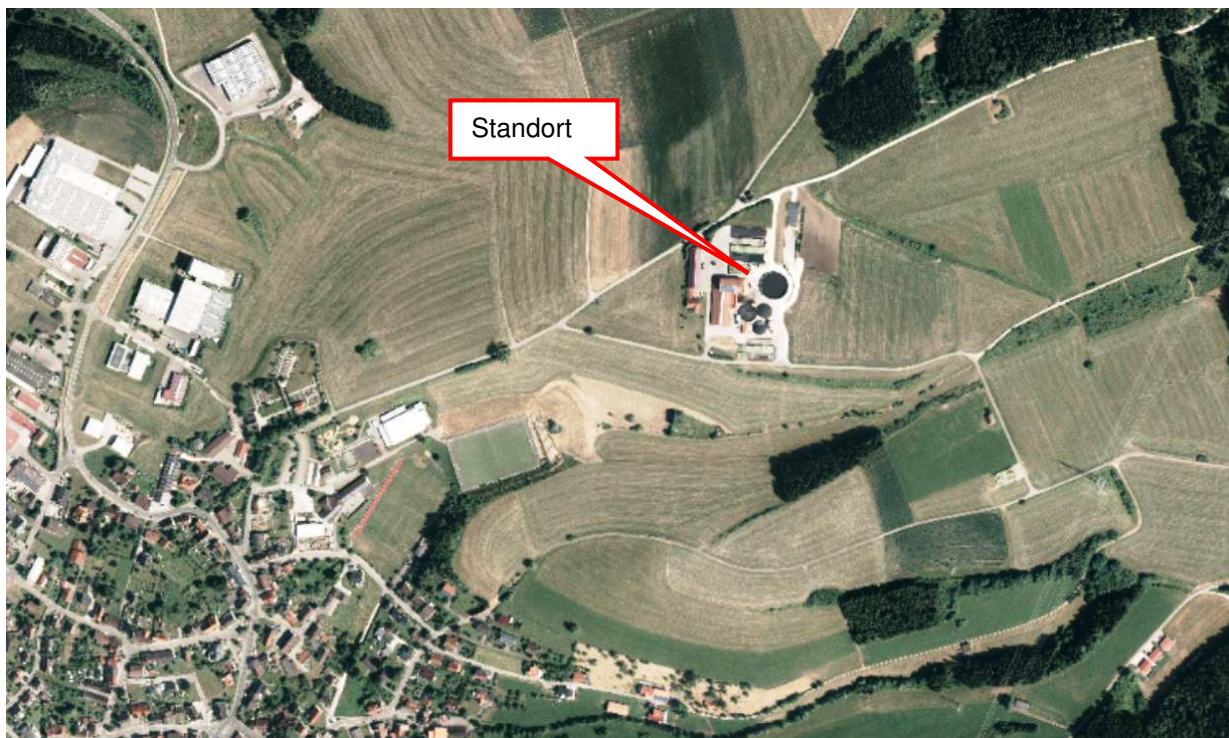


Abb. 1: Luftbild des Standorts [3]

## **2.2 Schutzbedürftige Nutzungen im Umfeld**

Die Biogasanlage der Benne Agrar & Energie GbR befindet sich im Außenbereich der Gemeinde Frittlingen.

Im direkten Umfeld des Betriebsgeländes befinden sich keine schutzbedürftigen Nutzungen. Die nächstgelegenen Wohnbebauungen haben eine Entfernung von mind. 520 m zum geplanten Gasspeicher der Biogasanlage. Die nächstgelegenen öffentlichen Einrichtungen haben eine Entfernung von ca. 340 m (Sportplatz), ca. 450 m (Leintalhalle), ca. 540 m (Spielplatz), ca. 560 m (Grundschule) und ca. 640 m (Kindergarten) zum größten Gasspeicher der erweiterten Biogasanlage.

Die Entfernung des geplanten Gasspeichers zum Dorfgemeinschaftshaus beträgt ca. 840 m, die Entfernung zur Kirche ca. 880 m.

Weitere öffentliche Einrichtungen sind im Umkreis von 1 km um die Biogasanlage nicht vorhanden.

## **2.3 Wichtige Verkehrswege**

Südlich des Betriebsgeländes, in einer Entfernung von ca. 680 m zum größten Gasspeicher der Biogasanlage, verläuft die Kreisstraße K 5907. Die Landesstraße L 434 befindet sich ca. 820 m westlich des größten Gasspeichers.

Bundesstraßen und Autobahnen sind im Umkreis von mehr als 1 km um den Anlagenstandort nicht vorhanden.

## **3. Stoffbeschreibung und Stoffmengen**

### **3.1 Stoffliche Risiken und Mengenermittlung von Biogas**

Bei der Vergärung der Biomasse entsteht durch mikrobielle Umsetzung Biogas mit den Hauptbestandteilen Methan (ca. 50-55 Vol. %) und Kohlendioxid. Zusätzlich enthält Biogas die Nebenbestandteile Schwefelwasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff sowie in geringen Anteilen weitere Spurenstoffe.

Für den Explosionsschutz relevant ist das bei der Vergärung entstehende Methangas. Auf Grund der physikalischen Eigenschaften des entstehenden Methangases können explosionsfähige Gas-Luft-Gemische entstehen. Biogas sind die nachfolgenden physikalischen Kenngrößen zuzuordnen:

Heizwert:	ca. 6 kWh/m <sup>3</sup>
Dichte:	1,3 kg/m <sup>3</sup>
Dichteverhältnis zu Luft:	0,9
Untere Explosionsgrenze UEG:	6 %
Obere Explosionsgrenze OEG	22 %
Zündtemperatur:	700 °C

Methan als Hauptbestandteil des erzeugten Biogases ist als entzündbares Gas, Kat. 1 eingestuft. In einer worst-case-Betrachtung ist demzufolge auch das erzeugte Biogas als entzündbares Gas, Kat. 1 einzustufen. Biogas ist somit der Ziffer 1.2.2 des Anhangs I der StörfallV [2] zuzuordnen.

Für entzündbares Gas, Kat. 1 und 2 (Ziffer 1.2.2, Spalte 1 der Tabelle zu den Mengenschwellen im Anhang I der StörfallV [2]) beträgt die Mengenschwelle zur Anwendung der Störfall-Verordnung nach Spalte 4 der Tabelle des Anhang 1 der 12. BImSchV [2] 10.000 kg und die Mengenschwelle zur Anwendung der Anforderungen für Betriebe der oberen Klasse entsprechend Spalte 5 der Tabelle des Anhang 1 der 12. BImSchV [2] 50.000 kg.

Zur Beurteilung der Anwendbarkeit der StörfallV [2] muss der maximal verfügbare Gasraum ermittelt werden. Für die Berechnung des maximal verfügbaren Gasraumes ist der verfügbare Gasraum zwischen Substratspiegel und Behälterdecke zu berücksichtigen. Als Füllstandshöhe wird entsprechend dem bestimmungsgemäßen Betrieb der zwei Fermenter (TBE 3.1, TBE 3.2) und der zwei Nachgärbehälter (TBE 3.3, TBE 3.4) ein maximaler Freispiegel von 0,5 m zugrunde gelegt. Des Weiteren wird der Gärrestlagerbehälter (TBE 3.5) im abgetankten Zustand mit einer max. verbleibenden Gärrestmenge in Höhe von 0,5 m betrachtet. Das maximal verfügbare Gasvolumen ergibt sich im abgetankten Zustand des Gärrestlagers, das heißt, nach dem Abtankvorgang, wenn das Gärrestlager vollständig geleert ist.

Im abgetankten Zustand ergibt sich auf der Grundlage der „Arbeitshilfe zur Berechnung der vorhandenen Masse von hochentzündlichem Biogas in Biogasanlagen zur Prüfung der Anwendung der StörfallV“ des Umweltbundesamtes [6] eine Gesamtmenge von 24.859 kg Biogas.

Zur Ermittlung der maximalen Biogasmenge wurde für das Biogas als pessimaler Ansatz ein minimaler Methangehalt von 45 % angesetzt. Entsprechend der Arbeitshilfe Biogas des Umweltbundesamtes [6] ist für Biogas bei einer Temperatur von 15 °C eine Dichte von 1,307 kg/m<sup>3</sup> anzusetzen.

In der Regel beträgt die durchschnittliche Methankonzentration des erzeugten Biogases zwischen 52 % und 55 %, so dass sich für das Biogas effektiv eine geringere Dichte und somit eine entsprechend geringere Gesamtmenge ergibt. Die maximale Gesamtmenge von 24.859 kg Biogas stellt somit eine pessimale Betrachtung dar. Zusätzlich kann die Gesamtmenge von 24.859 kg Biogas nur im abgetankten Zustand erreicht werden.

### **3.2 Stoffliche Risiken und Mengenermittlung von Schwefelwasserstoff**

Neben der Explosionsfähigkeit ist der im Biogas enthaltene Schwefelwasserstoff als kritischer Stoff zu betrachten. Schwefelwasserstoff ist als akut toxisch der Kategorie 2 eingestuft (Ziffer 1.1.2 des Anhangs I der StörfallV [2]).

In Anlehnung an den Leitfaden „Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen des Bauleitplanung – Umsetzung § 50 BImSchG“ (erarbeitet von der Arbeitsgruppe „Fort-schreibung des Leitfadens SFK/TAA-GSS-1) [4] ist für die Bewertung von möglichen Schadensauswirkungen insbesondere der ERPG-2-Wert zu berücksichtigen. Der ERPG-2-Wert ist definiert als die maximal 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 oder Symptomen leiden

bzw. solche entwickeln, die die Fähigkeit einer Person beeinträchtigen könnten, Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

Da sich der ERPG-2-Wert auf eine Expositionsdauer von einer Stunde bezieht und auch Expositionen von weniger als einer Stunde zu irreversiblen Schädigungen führen können, wird zusätzlich zum ERPG-2-Wert der AEGL-2-Wert (Bewertungszeitraum 10 min) bei der Bewertung berücksichtigt. Der AEGL-2 ist die luftgetragene Schadstoffkonzentration, ab der vorhergesagt wird, dass die Allgemeinbevölkerung irreversible oder andere schwerwiegende, lang andauernde Gesundheitseffekte erleiden kann oder bei der die Fähigkeit zur Flucht beeinträchtigt sein kann.

Für Schwefelwasserstoff sind die nachfolgenden Konzentrationswerte festgelegt:

	<b>H<sub>2</sub>S-Konzentration</b>	<b>zulässige Einwirkzeit</b>
<b>AEGL-2-Wert</b>	41 ppm	≥ 10 min
<b>ERPG-Wert</b>	30 ppm	≥ 60 min
<b>Tödliche Wirkung</b>	500 ppm	kurzzeitig

Schwefelwasserstoff wird in der Biogasanlage durch Sauerstoffzugabe und durch Zugabe von Eisenverbindungen entfernt. Die max. Schwefelwasserkonzentration im Biogas beträgt in der Regel 200 ppm. Zusätzlich wird aus dem Biogas vor der Zuführung zu den BHKW-Anlagen bzw. zum Satelliten-BHKW in Frittlingen über eine Aktivkohle-Rohgasentschwefelung nochmals Schwefelwasserstoff entfernt, so dass die Schwefelwasserstoffkonzentration vor der Zuführung in die BHKW-Anlagen weniger als 20 ppm beträgt.

Sonstige Stoffe, die in der Tabelle des Anhang 1 der StörfallV [2] aufgeführt sind, sind beim Betrieb der Biogasanlage nicht in relevanten Mengen vorhanden.

#### **4. Ausbreitungsbetrachtungen**

In den Ausbreitungsbetrachtungen werden die Auswirkungen betrachtet, wenn es trotz der für die Anlage vorhandenen störfallverhindernden und auswirkungsbegrenzenden Maßnahmen zu einem **Dennoch-Störfall** kommt.

Die zu betrachtenden Dennoch-Störfälle werden entweder durch das Versagen von störfallverhindernden Maßnahmen, durch vernünftigerweise auszuschließende Gefahrenquellen oder durch das gleichzeitige Wirksamwerden von zwei unabhängigen Störungen hervorgerufen.

Durch die Betrachtung von Dennoch-Störfällen werden die größtmöglichen Auswirkungen abgeschätzt. Diese Betrachtung stellt somit eine worst-case-Betrachtung dar. Bei den Betrachtungen werden u.a. die Anforderungen aus den nachfolgenden Leitfäden zugrunde gelegt:

- Leitfaden Empfehlung für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung–Umsetzung § 50 BImSchG (KAS-18 Leitfaden) [4]
- Arbeitshilfe szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18 (KAS-32 Leitfaden) [5]



Die Ausbreitungsberechnung erfolgt mit der Software DISMA<sup>®</sup> des TÜV Rheinland [7]

Alle Berechnungen erfolgen ohne Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung von Bebauung und Bewuchs.

## **4.1 Biogas**

### 4.1.1 Grundlagen der Ausbreitungsberechnung

Entsprechend den Festlegungen im KAS-32-Leitfaden [5] erfolgt die Ausbreitungsbetrachtung auf der Grundlage einer Biogaszusammensetzung von 75 % Methan und 23 % Kohlendioxid. In der Biogasanlage werden nachwachsende Rohstoffen sowie Rindermist und Rindergülle eingesetzt. Sofern keine Detailkenntnisse zur Biogaszusammensetzung vorliegen, ist nach dem KAS-Leitfaden 32 für die Ausbreitungsbetrachtung für Biogasanlagen in denen nachwachsende Rohstoffe eingesetzt werden, eine max. H<sub>2</sub>S-Konzentration von 0,5 % zugrunde zu legen. Der H<sub>2</sub>S-Gehalt im Biogas der Biogasanlage der Benne Agrar & Energie GbR wird durch Luftspeisung und durch Zugabe von Eisenverbindungen reduziert. Die Biogasanlage der Benne Agrar & Energie GbR wird bei einer max. H<sub>2</sub>S-Konzentration von 200 ppm betrieben. Die H<sub>2</sub>S-Konzentration wird mittels Gasanalyse überwacht. Bei Überschreiten einer max. H<sub>2</sub>S-Konzentration von 200 ppm erfolgt eine automatische Alarmierung auf dem Betreiberhandy, so dass umgehend Gegenmaßnahme wie z.B. die Zugabe von Eisenverbindungen, in die Wege geleitet werden können. Aufgrund der Betriebsweise der Biogasanlage und der vorhandenen Überwachung der H<sub>2</sub>S-Konzentration wurde für die Ausbreitungsberechnung in einer pessimalen Betrachtung eine max. H<sub>2</sub>S-Konzentration von 1.000 ppm zugrunde gelegt.

Grundlage der Ausbreitungsberechnung ist eine großvolumige Freisetzung von Biogas aus einem Foliengasspeicher. Nach den Festlegungen im KAS-32 Leitfaden [5] erfolgt die Freisetzungsbetrachtung unter Berücksichtigung der nachfolgenden Annahmen:

Riss im Foliensystem des Gasspeichers:

Betriebsüberdruck im Gassystem:	5 mbar
Temperatur:	20 °C
Freisetzungsart:	gasförmig
Mittlere Rissbreite im Folienspeicher:	0,2 m
Länge des Risses im Folienspeicher:	3 m
Leckfläche am Folienspeicher:	0,6 m <sup>2</sup>
Ausflussziffer am Leck:	1
Freisetzungsdauer:	10 min
Windgeschwindigkeit:	3 m/s
Temperaturschichtung:	indifferent, keine Inversion
Quellgeometrie:	waagerechte Linienquelle entsprechend der Risslänge
Freisetzungshöhe:	6 m (Oberkante des Gärrestbehälters mit dem größten Gasspeicher)

Rauigkeit der Umgebung: 3 (relativ ebenes Gelände, nur wenig Gebäude und mäßiger Bewuchs im Umfeld)

Für die Ausbreitungsbetrachtung wird angenommen, dass das Biogas aus dem größten Gasspeicher ausströmt. Die Behälter haben einen max. Überdruck von 5 mbar. Bei einer Beschädigung eines Gasspeichers kann zusätzlich aus dem gesamten Gassystem Biogas bis zum Druckausgleich der 5 mbar austreten. Damit kann bei einer Beschädigung eines Gasspeichers maximal die nachfolgende Biogasmenge ausströmen:

Max. mögliches Gesamtgasvolumen		
bei komplett abgetankten Gärrestbehältern:	19.122 m <sup>3</sup>	bei 1,018 mbar
ergibt:	19.216 m <sup>3</sup>	bei 1.013 mbar
ausströmendes Gas aus dem Gesamtsystem:	94 m <sup>3</sup>	
zzgl. Volumen des Gasspeichers	<u>8.279 m<sup>3</sup></u>	
max. austretende Biogasmenge:	8.373 m <sup>3</sup>	

Bei einer Beschädigung des Gasspeichers ergibt sich somit eine max. Biogasmenge von 8.373 m<sup>3</sup>, die aus der Biogasanlage ausströmt.

#### 4.1.2 Ausbreitung einer explosionsfähigen Atmosphäre in der Umgebung

Eine explosionsfähige Atmosphäre ergibt sich insbesondere durch das im Biogas enthaltene Methan. Die Konzentration von Schwefelwasserstoff kann aufgrund der geringen Konzentration bei der Betrachtung der Ausbreitung einer explosionsfähigen Atmosphäre vernachlässigt werden.

Entsprechend den Festlegungen im KAS-32-Leitfaden [5] wird für die Beurteilung einer möglichen explosionsfähigen Atmosphäre von einer maximalen Methankonzentration des Biogases von 75 % ausgegangen. Unter Berücksichtigung einer Methan- Konzentration von 75 % ergibt sich für das Biogas eine untere Explosionsgrenze von 6 % und eine obere Explosionsgrenze von 18 %. Bei einer angenommenen maximal freigesetzten Biogasmenge von 8.373 m<sup>3</sup> (s. Kap. 4.1), einer maximalen Methankonzentration von 75 % und einer Freisetzungshöhe von 6 m (Oberkante des Behälters mit dem größten Gasspeicher) ergibt sich bei einer spontanen Freisetzung des Biogases, dass die Untere Explosionsgrenze (UEG) ab einer Entfernung von ca. 26,2 m zum äußeren Rand des Gärrestbehälters sicher unterschritten wird.

Somit ist bei Betrachtung eines Störfalls mit der Freisetzung des Biogasvolumens des größten Behälters keine Überschreitung der UEG in den nächstgelegenen Wohngebäuden und Wohngebieten sowie den nächstgelegenen öffentlichen Einrichtungen zu erwarten.

#### 4.1.3 Auswirkungen durch Explosion

Durch eine Zündung kann es in der im Störfall freigesetzten Biogaswolke zu einer Explosion kommen. Durch den erzeugten Explosionsüberdruck kann es somit zu Schäden

in der Umgebung der Biogasanlage kommen. Die möglichen Schäden durch die Druckwirkungen können vereinfacht anhand des positiven Spitzenüberdrucks  $\Delta p$  der Stoßwelle in Ausbreitungsrichtung abgeschätzt werden. Dabei wird außer Acht gelassen, dass auch die Dauer und Form des Druckimpulses im Zeitverlauf eine Rolle spielen und dass auch Schäden durch den, dem Überdruck folgenden Unterdruck, der erheblich länger anhält, verursacht werden können. Nach den Festsetzungen im KAS-18 Leitfaden [4] ist für die Betrachtung möglicher Schäden durch Explosionen ein maximaler Spitzenüberdruck von 0,1 bar zu betrachten.

Entsprechend Anhang 4 des KAS-18-Leitfadens [4] sind die Folgen durch den Spitzenüberdruck bei Explosionen wie folgt zuzuordnen:

**Sachschäden**

Schadensbild	$\Delta p$ in bar
Zerstörung von Stahlbetonwänden	0,35
Zerstörung von 24er Mauerwerk	0,25
Bruch von 100 % der Scheiben	0,05
Bruch von 75 % der Scheiben	0,03
Bruch von 10 % der Scheiben	0,01

**Personenschäden**

Schadensbild	$\Delta p$ in bar
Umstoßen von Personen	0,01
untere Grenze Trommelfellriss	0,175
<b>Wert gemäß KAS 18</b>	<b>0,10</b>
untere Grenze für Lungenschäden	0,85
untere Grenze für ernste Lungenschäden	1,85
untere Letalitätsgrenze	2,05

Bei einer Explosion der maximal freigesetzten Gasmenge ergeben sich die nachfolgenden Druckauswirkungen:

Druckauswirkungen in bar	0,3	<b>0,1</b>	0,03	0,01
Entfernung in m	7,1	14,8	36,2	81,9

Bereits ab einer **Entfernung von 14,8 m** wird der im KAS-18-Leitfaden [4] aufgeführte Betrachtungswert von **0,1 bar unterschritten**.

Somit ist bei Betrachtung eines Störfalls mit der Explosion des Biogasvolumens des größten Behälters keine Auswirkung durch den Spitzenüberdruck auf Personen in den nächstgelegenen Wohngebäuden und Wohngebieten sowie den nächstgelegenen öffentlichen Einrichtungen zu erwarten.

**4.2 Schwefelwasserstoff**

Vor der Zuleitung des Biogases zu den BHKW's und vor der Ableitung des Biogases zum Satelitten-BHKW in Frittlingen, erfolgt eine zusätzliche Rohgasentschwefelung über eine Aktivkohlefilteranlage mit Gastrocknung. Nach dieser zusätzlichen Rohgas-

entschwefelung beträgt die H<sub>2</sub>S-Konzentration im Biogas weniger als 20 ppm (s. Kap. 3.1).

Vor der Aufbereitung des Biogases in der zusätzlichen Rohgasentschwefelung beträgt die max. H<sub>2</sub>S-Konzentration im Regelbetrieb 200 ppm. Die Konzentration an H<sub>2</sub>S im Biogas wird über einen Gasanalysator überwacht. Bei Überschreiten einer max. H<sub>2</sub>S-Konzentration von 200 ppm erfolgt eine automatische Alarmierung auf dem Betreiberhandy, so dass umgehend Gegenmaßnahmen, wie z.B. die Zudosierung von Eisenverbindungen in die Wege geleitet werden können. Um eine Abschätzung nach oben durchzuführen wird für die Ausbreitungsbetrachtung trotz der Überwachung der H<sub>2</sub>S-Konzentration und der zugehörigen automatischen Alarmierung auf dem Betreiberhandy in einer worst-case-Betrachtung ein max. H<sub>2</sub>S-Gehalt von 1.000 ppm zugrunde gelegt.

Unter Berücksichtigung einer maximal ausströmenden Biogasmenge von 8.373 m<sup>3</sup> ergibt sich somit eine maximal freigesetzte Menge an Schwefelwasserstoff von 11,918 kg.

Die Berechnung ergibt, dass **ab einer Entfernung von 50,2 m** von der Austrittsstelle des Biogases der AEGL-2-Wert (H<sub>2</sub>S-Konzentration von 41 ppm) unterschritten wird. Der ERPG-2-Wert (H<sub>2</sub>S-Konzentration von 30 ppm) wird **bei einer Entfernung von 55,0 m** zur Austrittsstelle ebenfalls unterschritten.

Somit sind auch bei Betrachtung eines Störfalls mit der Freisetzung des Biogasvolumens des größten Behälters keine gesundheitlichen Auswirkungen durch H<sub>2</sub>S für Personen in den nächstgelegenen Wohngebäuden und Wohngebieten sowie den nächstgelegenen öffentlichen Einrichtungen zu erwarten.

## **5. Zusammenfassung**

Die Benne Agrar & Energie GbR betreibt auf der Gemarkung Frittlingen auf den Flurstücken 3197 – 3120 und 3221 eine Biogasanlage. Der Betrieb plant die Erweiterung der Biogasanlage. Hierbei wird insbesondere ein neuer Gasspeicher auf dem bereits vorhandenen Gärrestlager (max. Gasvolumen 8.279 m<sup>3</sup>, max. Nutzvolumen: 7.920 m<sup>3</sup>) und ein weiterer Gasspeicher auf einem neu geplanten Fermenter (max. Gasvolumen 1.941 m<sup>3</sup>, max. Nutzvolumen: 1.880 m<sup>3</sup>) errichtet. Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Änderungsgenehmigungsverfahrens muss für die erweiterte Anlage eine Ausbreitungs- und Auswirkungsbetrachtung zu möglichen Störfällen erstellt werden.

Die geringste Entfernung zwischen dem größten Gasspeicher der Biogasanlage und dem nächstgelegenen Wohnhaus beträgt ca. 520 m.

Die nächstgelegene öffentliche Einrichtung ist der Sportplatz, der eine Entfernung von ca. 340 m zum größten Gasspeicher hat. Im weiteren Umfeld der Biogasanlage befinden sich die nachfolgenden weiteren öffentlichen Einrichtungen: Leintalhalle (ca. 450 m), Spielplatz (ca. 540 m), Grundschule (ca. 560 m) und Kindergarten (ca. 640 m). Weitere öffentliche Einrichtungen sind im Umkreis von 1 km um die Biogasanlage nicht vorhanden.

Die Ergebnisse der vorliegenden Ausbreitungs- und Auswirkungsbetrachtungen zeigen, dass ein Dennoch-Störfall keine direkten Auswirkungen auf die nach § 50 BImSchG zu definierenden schutzbedürftigen Gebiete hat. Am nächstgelegenen Wohnhaus (ca. 520 m

Auftrag-Nr.: 17-AB-431

Biogasanlage Benne Agrar & Energie GbR, Ausbreitungs- und Auswirkungsbetrachtung

---

südlich des größten Gasspeichers) und an der nächst gelegenen öffentlichen Einrichtung (Sportplatz, ca. 340 m südwestlich des größten Gasspeichers), sind keine Auswirkungen zu erwarten.

Durch den Betrieb der Biogasanlage sind auch keine Auswirkungen auf die nächstgelegenen relevanten Verkehrswege zu erwarten.

Herbolzheim, den 28.07.2017



Dipl.-Ing. Manfred Mateiko

Bekannt gegebener Sachverständiger  
nach § 29b BImSchG für Anlagensicherheit



Dipl.-Chem. Ing. Sabine Kässinger

## **6. Rechtsvorschriften und Literatur**

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes- Immissionsschutzgesetz - BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. Vom 27.05.2013, zuletzt geändert am 29.05.2017, S. 1298)
- [2] Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall- Verordnung - 12. BImSchV), in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. Juni 2005 (BGBl. I S. 1598), zuletzt geändert am 29.03.2017 (BGBl. S. 626)
- [3] Daten- und Kartendienst der LUBW:  
<http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml>
- [4] 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-GSS-1), 2. Überarbeitete Fassung vom November 2010
- [5] Arbeitshilfe szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18 (KAS-32 Leitfaden) vom November 2014
- [6] Arbeitshilfe zur Berechnung der vorhandenen Masse von hochentzündlichem Biogas in Biogasanlagen zur Prüfung der Anwendung der StörfallV“ des Umweltbundesamtes
- [7] DISMA-Programm, TÜV Rheinland