

# **Ermittlung des angemessenen Abstandes bei Eintreten eines Dennoch-Störfalls**

**für die Biomethananlage der  
Willke Biomethan GmbH**

in

**26197 Großenkneten-Halenhorst**

am Standort in der  
Gemarkung Großenkneten, Flur 48,  
Flurstücke 88/14 und 88/15

- Landkreis Oldenburg -

*Im Auftrag der*

**Willke Biomethan GmbH  
Grüner Weg 4  
26197 Großenkneten**

---

**INGENIEURBÜRO** PROF.  
DR.  
**OLDENBURG GMBH**

Immissionsprognosen (Gerüche, Stäube, Gase, Schall) · Umweltverträglichkeitsstudien  
Landschaftsplanung · Bauleitplanung · Genehmigungsverfahren nach BImSchG  
Berichtspflichten · Beratung · Planung in Lüftungstechnik und Abluftreinigung

**Bearbeiter: M.Sc. agr. Alexander Schattauer**

alexander.schattauer@ing-oldenburg.de

Tel. 04779 92 500 0  
Fax 04779 92 500 29

**Büro Niedersachsen:**  
Osterende 68  
21734 Oederquart  
Tel. 04779 92 500 0  
Fax 04779 92 500 29

**Büro Mecklenburg-Vorpommern:**  
Molkereistraße 9/1  
19089 Crivitz  
Tel. 03863 52 294 0  
Fax 03863 52 294 29

[www.ing-oldenburg.de](http://www.ing-oldenburg.de)

---

**Gutachten 23.287**

**01. Dezember 2023**

---

| <b>Inhaltsverzeichnis</b>                              | <b>Seite</b> |
|--|--------------|
| 1 Zusammenfassende Beurteilung                         | 2            |
| 2 Problemstellung                                      | 3            |
| 3 Aufgabenstellung                                     | 4            |
| 4 Beschreibung des relevanten Betriebsbereichs         | 5            |
| 4.1 Standort geplanten Biomethananlage                 | 5            |
| 4.2 Anlagenbeschreibung Biomethananlage                | 6            |
| 4.3 Bestehendes Gefahrenpotenzial des Betriebsbereichs | 7            |
| 4.4 Gaszusammensetzung                                 | 7            |
| 5 Ermittlung des angemessenen Abstandes                | 8            |
| 5.1 Ausbreitungsrechnung                               | 9            |
| 5.1.1 Toxische Gefährdung                              | 9            |
| 5.1.2 Gefährdung durch Brand- oder Explosion           | 12           |
| 6 Verwendete Unterlagen                                | 14           |

## **1 Zusammenfassende Beurteilung**

Für die geplante Biomethananlage der Willke Biomethan GmbH wurde gemäß den Leitfäden KAS-18 und KAS-32 der Kommission für Anlagensicherheit eine Abstandsbetrachtung durchgeführt.

Als Ergebnis der Einzelfallbetrachtung zur Ermittlung des angemessenen Abstandes ergibt sich unter Berücksichtigung des angenommenen Dennoch-Störfalls, dass

- eine toxische Gefährdung auf Grund von Schwefelwasserstoff ab einem Abstand von ca. 50 m vom Gärrestbehälter ausgeschlossen werden kann und
- eine zünd- bzw. explosionsfähige Atmosphäre auf Grund von Methan selbst in direkter Nähe des Gärrestbehälters nicht auftritt.

Ein nachbarliches Wohnhaus als nächstgelegenes Schutzobjekt gemäß § 3 Abs. 5d BImSchG befindet sich südwestlich des geplanten Gärrestbehälters in einem Abstand von 200 m.

Somit befinden sich keine Schutzobjekte innerhalb des angemessenen Abstandes nach KAS-13 und KAS-32. Gefahren für schutzwürdige Nutzungen im Sinne des § 3 Abs. 5d BImSchG durch eine zündfähige bzw. toxische Atmosphäre sind unter den genannten Bedingungen auszuschließen.

Das Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

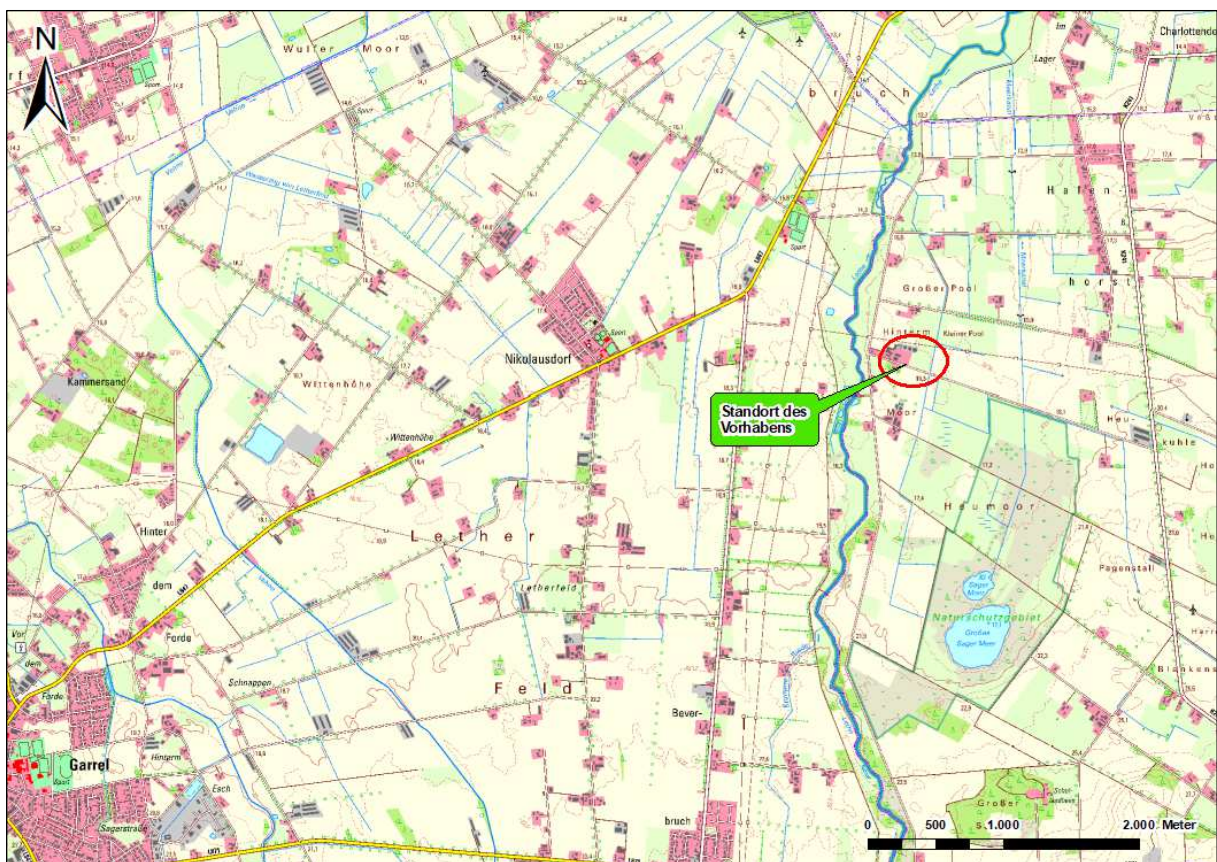
Oederquart, den 01. Dezember 2023

  
(Prof. Dr. sc. agr. Jörg Oldenburg)

  
(M.Sc. agr. Alexander Schattauer)

## 2 Problemstellung

Die Willke Biomethan GmbH plant am Standort auf den Flurstücken 88/14 und 88/15 der Flur 48 in der Gemarkung Großenkneten den Bau einer Biomethanisierungsanlage nebst den dazugehörigen Nebengebäuden. Der Standort befindet sich im räumlichen Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 142 „Biomethananlage Grüner Weg“ der Gemeinde Großenkneten. Der Standort der Biomethananlage befindet sich östlich der Ortschaft Nikolausdorf und nordöstlich der Stadt Garrel, im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 142 „Biomethananlage Grüner Weg“ der Gemeinde Großenkneten. In direkter Nachbarschaft befindet sich der landwirtschaftliche Betrieb Willke, auf dem sich ebenfalls eine Biogasanlage befindet.



**Abb. 1: Lage der Biomethananlage der Willke Biomethan GmbH nordöstlich von Garrel.**

Gemäß § 50 BImSchG sollen bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zugeordnet werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen und Auswirkungen schwerer Unfälle weitestgehend vermieden werden können.

In diesem Zusammenhang soll auf Grundlage der Leitfäden KAS-18 und KAS-32 der Kommission für Anlagensicherheit der Umkreis bestimmt werden, in dem relevante und gefährliche Auswirkungen möglich sind.

Im Rahmen der genannten Leitfäden empfiehlt die Kommission für Anlagensicherheit Achtungsabstände zwischen Betriebsbereichen von Störfallanlagen und schutzwürdiger Nutzung je nach Anlagentyp von 200 bis 250 m.

### **3 Aufgabenstellung**

Nach Art. 13 der Richtlinie 2012/18/EU (Seveso-III-Richtlinie) in Verbindung mit § 3 Abs. 5a-5d BImSchG ist zu überprüfen, ob durch die Planung schädliche Umweltauswirkungen für schutzwürdige Nutzungen verursacht werden.

Hierbei definiert § 3 Abs. 5c BImSchG den angemessenen Sicherheitsabstand nur unkonkret in der Form, dass dieser sich durch den Abstand eines Betriebsbereiches zu einem benachbarten Schutzobjekt definiert, der zur gebotenen Begrenzung der Auswirkungen schwerer Unfälle im Sinne des Art. 13 Nr. 13 der Richtlinie 2012/18/EU beiträgt.

Gemäß § 3 Abs. 5d BImSchG ist das Abstandsgebot für folgende Nutzungen zu beachten:

1. *ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete,*
2. *öffentlich genutzte Gebäude und Gebiete,*
3. *Freizeitgebiete,*
4. *wichtige Verkehrswege*
5. *sowie unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle bzw. besonders empfindliche Gebiete.*

Als Empfehlung zur Abstandsermittlung zwischen Betriebsbereichen nach Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung wurde durch die Kommission für Anlagensicherheit der Leitfaden KAS-18 herausgegeben. Für spezielle Fragestellungen bei der Bewertung von Biogasanlagen wurde der Leitfaden KAS-32 entwickelt.

Bei der Bestimmung der Abstände wird gemäß KAS-18, Kap. 3.2 ein zweistufiges Verfahren vorgeschlagen. Hierbei wird unterschieden in:

- **Achtungsabstände:** Abstandsempfehlungen für die Neuplanung oder Erweiterung von Betriebsbereichen auf Grundlage der geplanten gefährlichen Stoffe und deren Mengen, ohne dass Detailkenntnisse bekannt sind.
- **Angemessener Abstand:** Bei Unterschreitung von Achtungsabständen soll auf Grundlage detaillierter Kenntnisse über Lage und Beschaffenheit des Betriebsbereichs beurteilt werden, welcher Abstand bei der konkreten Planung angemessen ist.

Im vorliegenden Fall ist somit zu prüfen, ob bei Realisierung der Planung die gem. den Leitfäden KAS-18 und KAS-32 der Kommission für Anlagensicherheit bestimmten Abstände im Bereich der nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzung gem. § 3 BImSchG eingehalten werden.

Im Rahmen der hier vorliegenden Einzelfallbetrachtung wird hierzu die Ausbreitung des freigesetzten Gases untersucht und in diesem Zusammenhang folgende Punkte ermittelt:

- Austritt des Biogases aus einer Gasspeicherleckage
- Entstehung einer explosionsfähigen Atmosphäre
- Ausbreitung einer toxischen Atmosphäre aus Grund Schwefelwasserstoff im Biogas

Die Betrachtung von Abständen auf Grund von emissions- bzw. immissionsrechtlicher Grenzwerte ist nicht Bestandteil der vorliegenden Bewertung.

#### **4 Beschreibung des relevanten Betriebsbereichs**

##### **4.1 Standort der geplanten Biomethananlage**

Die Biomethananlage der Willke Biomethan GmbH wird im Bereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 142 „Biomethananlage Grüner Weg“ der Gemeinde Großenkneten errichtet. Der Standort befindet sich in der Gemarkung Großenkneten in der Flur 48 auf den Flurstücken 88/14 und 88/15.

Im nördlichen Umfeld schließen sich landwirtschaftliche Flächen an die geplante Biomethananlage an und in ca. 290 m befindet sich das Wohnhaus eines nachbarlichen landwirtschaftlichen Betriebes an der Straße „Hinterm Moor“. Das östliche Umfeld ist ebenfalls durch landwirtschaftliche Flächen geprägt. Die nächste Wohnbebauung befindet sich in dieser Richtung in ca. 1.200 m Entfernung. Nach Süden schließen sich landwirtschaftliche Flächen sowie ein Wohnhaus an das Betriebsgelände an. Die Entfernung des Wohnhauses zum nächsten Behälter mit Gasspeicherdach beträgt hier ca. 200 m. Westlich des Betriebsgeländes schließt sich das Betriebsgeländes des landwirtschaftlichen Betriebes Willke an. In ca. 330 m Entfernung befindet sich an der Straße „An der Lethe“ das nächstgelegene Wohnhaus, weiterhin befinden sich in ca. 370 m Entfernung Teile des FFH-Gebietes „Sager Meer, Ahlhorner Fischteiche und Lethe“ (DE 2815-331).

Wie bereits erläutert, betragen gemäß den Leitfäden KAS-18 und KAS-32 die Achtungsabstände zwischen Betriebsbereichen einer Störfallanlage und schutzwürdiger Nutzung je nach Anlagentyp 200 bis 250 m. Aus diesem Grund brauchen Schutzobjekte, die außerhalb dieses Bereiches liegen, in den nachfolgenden Ausarbeitungen nicht weiter berücksichtigt werden.

Somit ist das südlich in ca. 200 m liegende Wohnhaus als konkretes Schutzobjekt gem. § 3 Abs. 5d BImSchG zu betrachten.

Die angrenzenden Gebäude des landwirtschaftlichen Betriebes Willke stellen demgegenüber keine Schutzobjekte nach § 3 Abs. 5d BImSchG dar.

#### **4.2 Anlagenbeschreibung Biomethananlage**

Die Biomethananlage der Willke Biomethan GmbH erzeugt aus nachwachsenden Rohstoffen sowie Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft zunächst Biogas, welches in nachfolgenden Prozessschritten zu Biomethan aufbereitet wird.

Die Anlage besteht hierbei aus folgenden Hauptkomponenten:

- Lagerhalle (u.a. für Festmist)
- Vorgrube (für Gülle)
- Feststoffeintragssystem
- 1x Fermenter als geschlossener Hochbehälter mit Zentralrührwerk
- 1x Nachgärer als geschlossener Hochbehälter mit Zentralrührwerk
- 1x Gärrestbehälter mit Gasspeicherdach
- Gasaufbereitung und -reinigung
- CO<sub>2</sub>-Abtrennung
- Methaneinspeisung

Die Einsatzstoffe werden über das Feststoffeintragssystem bzw. über die Vorgrube in den Fermenter gefördert. Dort erfolgt unter Luftausschluss die Vergärung der Stoffe und die Produktion des Biogases. Zur Steigerung der Biogasausbeute wird das Substrat im Anschluss an den Fermenter in den Nachgärer gepumpt, in dem das Substrat weiter vergoren wird.

Fermenter und Nachgärer werden hierbei mit konstantem Füllstand betrieben.

Zur Nachvergärung und Lagerung der Gärreste werden diese in den Gärrestbehälter gepumpt und von dort der landwirtschaftlichen Verwertung als Wirtschaftsdünger zugeführt.

Das produzierte Biogas wird zunächst im Gasspeicherdach des Gärrestbehälters zwischengelagert und anschließend der Gasaufbereitung zugeführt, in der das Gas getrocknet und gereinigt und anschließend das CO<sub>2</sub> abgetrennt wird. Das so produzierte Biomethan wird anschließend in das öffentliche Gasnetz eingespeist.

### 4.3 Bestehendes Gefahrenpotenzial des Betriebsbereichs

Das Gefahrenpotenzial begründet sich in den brennbaren und explosionsfähigen Eigenschaften des Biogases. Zusätzlich kann Biogas auf Grund des Schwefelwasserstoffgehalts beim Einatmen giftig sein.

### 4.4 Gaszusammensetzung

Angaben zur Zusammensetzung von Biogas können dem „Leitfaden Biogas – Von der Gewinnung zur Nutzung“ herausgegeben von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V (FNR, 2013) entnommen werden.

Demnach setzt sich Biogas im Durchschnitt wie folgt zusammen:

**Tabelle 1: Allgemeine Zusammensetzung von Biogas** (Quelle:FNR)

| Bestandteil                            | Konzentration   |
|--|-----------------|
| Methan (CH <sub>4</sub> )              | 50 - 75 Vol.-%  |
| Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )        | 25 - 45 Vol.-%  |
| Wasser (H <sub>2</sub> O)              | 2 - 7 Vol.-%    |
| Schwefelwasserstoff (H <sub>2</sub> S) | 20 - 20.000 ppm |
| Stickstoff (N)                         | < 2 Vol.-%      |
| Ammoniak (NH <sub>3</sub> )            | < 1 Vol.-%      |
| Sauerstoff (O <sub>2</sub> )           | < 2 Vol.-%      |
| Wasserstoff (H <sub>2</sub> )          | < 1 Vol.-%      |

In Verbindung mit der Umgebungsluft kann Biogas in bestimmten Konzentrationsbereichen ein explosives Gasgemisch bilden. Hierfür ist vor allem der Bestandteil Methan verantwortlich, welcher mit dem Gefahrenhinweis H220: *Extrem entzündbares Gas* gekennzeichnet ist.

Gemäß GESTIS-Stoffdatenbank beträgt für Methan die Untere Explosionsgrenze (UEG): 4,4 Vol.-% und die Obere Explosionsgrenze (OEG): 17,0 Vol.-%.

Da Methan bei Biogasanlagen nur als Gasgemisch in Verbindung mit anderen Gasen (z.B. Kohlendioxid) vorliegt, ergeben sich in Abhängigkeit des Methangehalts abweichende Explosionsgrenzen.

Der Leitfaden KAS-32 geht für die Szenario-Bildung aus Gründen der Vorsorge von einer konservativen Gaszusammensetzung aus, insbesondere wenn hierzu keine speziellen Kenntnisse zur Gaszusammensetzung vorliegen.

Aus Messungen auf landwirtschaftlichen Biogasanlagen ist die durchschnittliche Zusammensetzung des Biogases jedoch hinlänglich bekannt – hier liegt der Methangehalt je nach Einsatzstoffen bei 50 – 55 Vol.-%, der Gehalt an Schwefelwasserstoff beträgt 20 – 80 ppm.



Im vorliegenden Fall wird für die nachfolgenden Ausbreitungsrechnungen von einem Methan-gehalt von 52 Vol.-% und einem mittleren Gehalt an Schwefelwasserstoff von 50 ppm ausgegangen.

Auf Grund der Zusammensetzung des Biogases verändern sich die oben genannten Explosionsgrenzen. Gemäß Merkblatt KAS-12 beträgt bei einem Methananteil von 52 Vol.-% die Untere Explosionsgrenze (UEG) ca. 8,8 Vol.-% und die Obere Explosionsgrenze (OEG) bei ca. 22,9 Vol.-%.

Weiterhin ist ergänzend auch Schwefelwasserstoff auf Grund seiner Toxizität zu betrachten. Hierfür ist gemäß dem Leitfaden KAS-18 der ERPG<sup>1</sup>-2-Wert heranzuziehen, der für Schwefelwasserstoff 30 ppm beträgt.

## **5 Ermittlung des angemessenen Abstandes**

Gemäß Leitfaden KAS-18 soll für die Betrachtung eine Betriebsstörung unterstellt werden, deren Auslöser im Normalbetrieb durch die vorhandenen Verhinderungsmaßnahmen vernünftigerweise ausgeschlossen werden können. Bei einem solchen Dennoch-Störfall wird unterstellt, dass es trotz dieser Maßnahmen bzw. durch Auftreten zweier Auslöser zur gleichen Zeit zu einem Schadensereignis kommt.

Im Fall einer Biogasanlage wird als Dennoch-Störfall eine Biogasfreisetzung durch einen Folienriss in der Gasspeicherhaube angesetzt. Hierbei wird die regelmäßige Kontrolle der Gasspeicherdächer und das Ansprechen der vorhandenen Druckentlastungseinrichtungen nicht berücksichtigt, so dass ein Störfall eintreten kann.

Nach dem Leitfaden KAS-32 soll bei Behältern, deren Gasspeicher über eine Klemmschlauch-Befestigung verfügen, eine Leckgröße von 1 m<sup>2</sup> gesetzt werden, was einer Leckgröße mit einer Länge von 4 m und einer Breite von 0,25 m entspricht.

Es wird für die Ausbreitungsrechnung weiterhin unterstellt, dass das Biogas mit einer konstanten Ausflussrate und einer Temperatur von 20 °C über einen Zeitraum von 10 Minuten austritt. Die minimale Freisetzungshöhe ergibt sich im vorliegenden Fall aus der Höhe, bei der das Gasspeicherdach an der Wand des Gärrestbehälters befestigt ist. Im vorliegenden Fall beträgt diese Höhe 10 m über Grund.

Bei dem hier gewählten Szenario übersteigt die Menge den vernünftigerweise nicht auszuschließenden Fall einer Flanschleckage oder dem Ansprechen einer Überdrucksicherung.

---

<sup>1</sup> ERPG – Emergency Response Planning Guidelines

## 5.1 Ausbreitungsrechnung

Gemäß dem Leitfaden KAS-18 erfolgt die Bestimmung des Abstandes nach den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 1 (dichteneutrale bis leichte Gase) bzw. 3783 Blatt 2 (schwere Gase) über eine entsprechende Ausbreitungsrechnung unter Zugrundelegung eines Gauß'schen Ausbreitungsmodells.

Die Ausbreitungsrechnung erfolgte mit dem Berechnungsprogramm P&K 3783 in der Version 6.0.0.194 von Petersen & Kade (Hamburg).

Da Biogas gegenüber Luft als dichteneutrales Gasgemisch betrachtet wird, erfolgt die Ausbreitungsrechnung nach den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 1.

Für die Berechnung des angemessenen Sicherheitsabstandes sind gem. Leitfaden KAS-32 die in Tabelle 2 dargestellten Randbedingungen zu berücksichtigen:

**Tabelle 2: Randbedingungen der Ausbreitungsrechnung**

| Quelldaten:               |                                   |  |
|---------------------------|-----------------------------------|--|
| Länge (x-Ausdehnung)      | [m]                               | 4,0  |
| Breite (y-Ausdehnung)     | [m]                               | 0,25                                       |
| Tiefe (z-Ausdehnung)      | [m]                               | 0,0  |
| Freisetzungshöhe          | [m]                               | 10,0 (Oberkante geplanter Gärrestbehälter) |
| Gasausbreitung:           |                                   |  |
| Temperaturschichtung      |                                   | Indifferent, keine Inversion               |
| Windgeschwindigkeit       | [m s <sup>-1</sup> ]              | 3,0  |
| Bodenrauigkeit            | [m]                               | 0,5 (wenige Gebäude/Bäume)                 |
| Temperatur                | [°C]                              | 20   |
| Betriebsüberdruck         | [mbar]                            | 5  |
| Ausflussziffer            |                                   | 1  |
| Freisetzungsdauer         | [s]                               | 600  |
| Freisetzungsort           |                                   | gasförmig                                  |
| Freisetzungsrate          | [m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> ] | 23,77                                      |
| Höhe des Aufschlagpunktes | [m]                               | 2,0  |

### 5.1.1 Toxische Gefährdung

Wie eingangs erwähnt, kann es bei der störfallbedingten Freisetzung größerer Mengen an Biogas durch den darin enthaltenen Anteil an Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S) zu einer toxischen Gefährdung kommen.

Das Gefährdungspotenzial ist zum einen von der gelagerten Gasmenge und zum anderen vom H<sub>2</sub>S-Gehalt im Biogas abhängig.

Als maßgeblicher Beurteilungswert für eine toxische Gefährdung ist der „ERPG-2“-Wert heranzuziehen. Dieser ist wie folgt definiert: *Die maximale luftgetragene Konzentration eines Stoffes, 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 könnte, Schutzmaßnahmen zu ergreifen.*

Für Schwefelwasserstoff beträgt der „ERPG-2“-Wert 30 ppm bzw. 42,5 mg m<sup>-3</sup>.

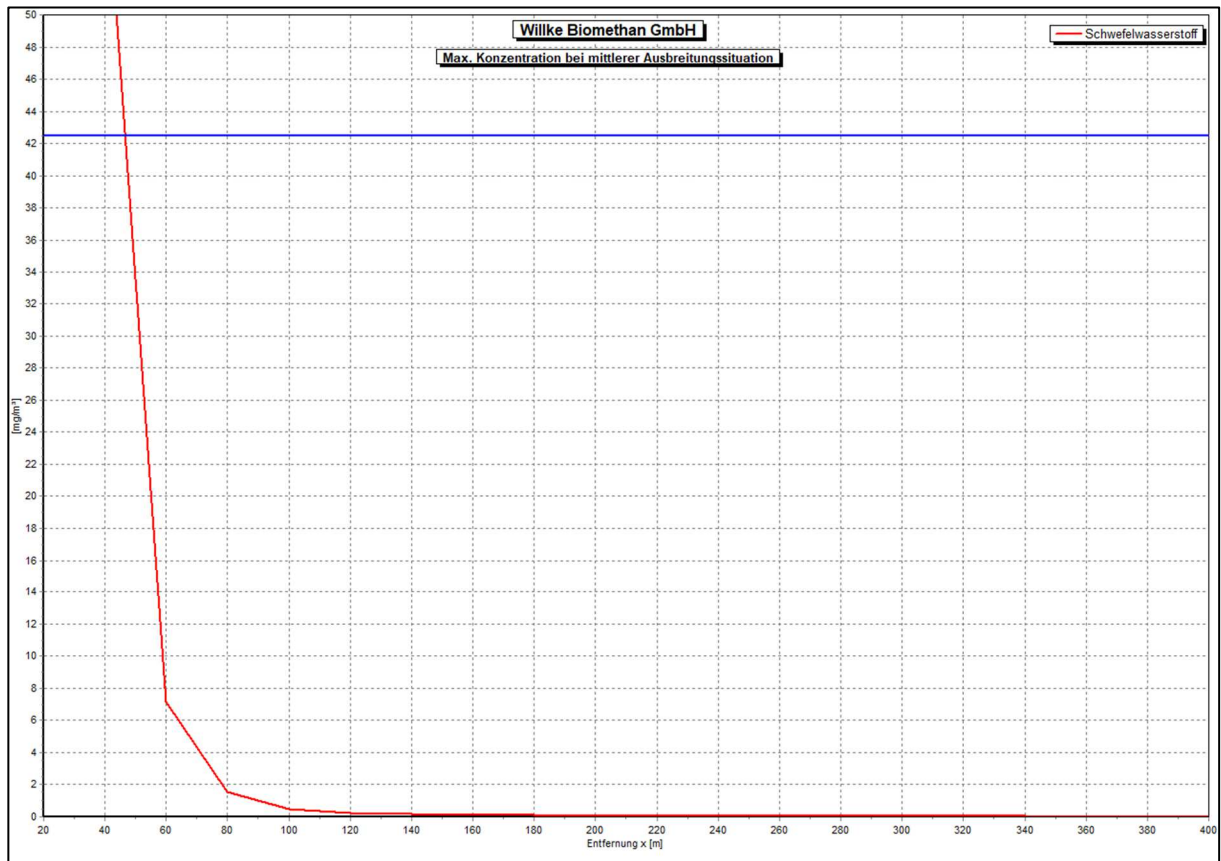
Nach den vorliegenden Informationen beträgt der Anteil H<sub>2</sub>S im Biogas im Mittel 50 ppm bzw. 70,84 mg m<sup>-3</sup>.

Somit werden folgende Stoffdaten in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt:

**Tabelle 3: Relevante Stoffdaten, Schwefelwasserstoff**

| Schadstoff       | Dichte                | Molgewicht             | Siedepunkt | Konzentration        |
|------------------|-----------------------|------------------------|------------|----------------------|
|                  | [kg m <sup>-3</sup> ] | [g mol <sup>-1</sup> ] | [°C]       | [g m <sup>-3</sup> ] |
| H <sub>2</sub> S | 1,54                  | 34,08                  | -60,2      | 0,0708               |

Im vorliegenden Fall ergibt sich bzgl. Schwefelwasserstoff der in Abb. 2 dargestellte Konzentrationsverlauf. Demnach wird der geltende ERPG-2-Wert von 30 ppm bzw. 42,5 mg m<sup>-3</sup> (blaue horizontale Linie in Abb. 2) ab einem Abstand von ca. 50 m vom Gärrestbehälter unterschritten. Dies bedeutet, dass im Falle einer plötzlichen Freisetzung von Biogas über ein Leck in dem Foliensystem des Gärrestelagers ab einem Abstand von 50 m eine toxische Atmosphäre nicht mehr auftritt, die eine Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellen würde.



**Abb. 2: Konzentrationsverlauf für Schwefelwasserstoff**

### 5.1.2 Gefährdung durch Brand oder Explosion

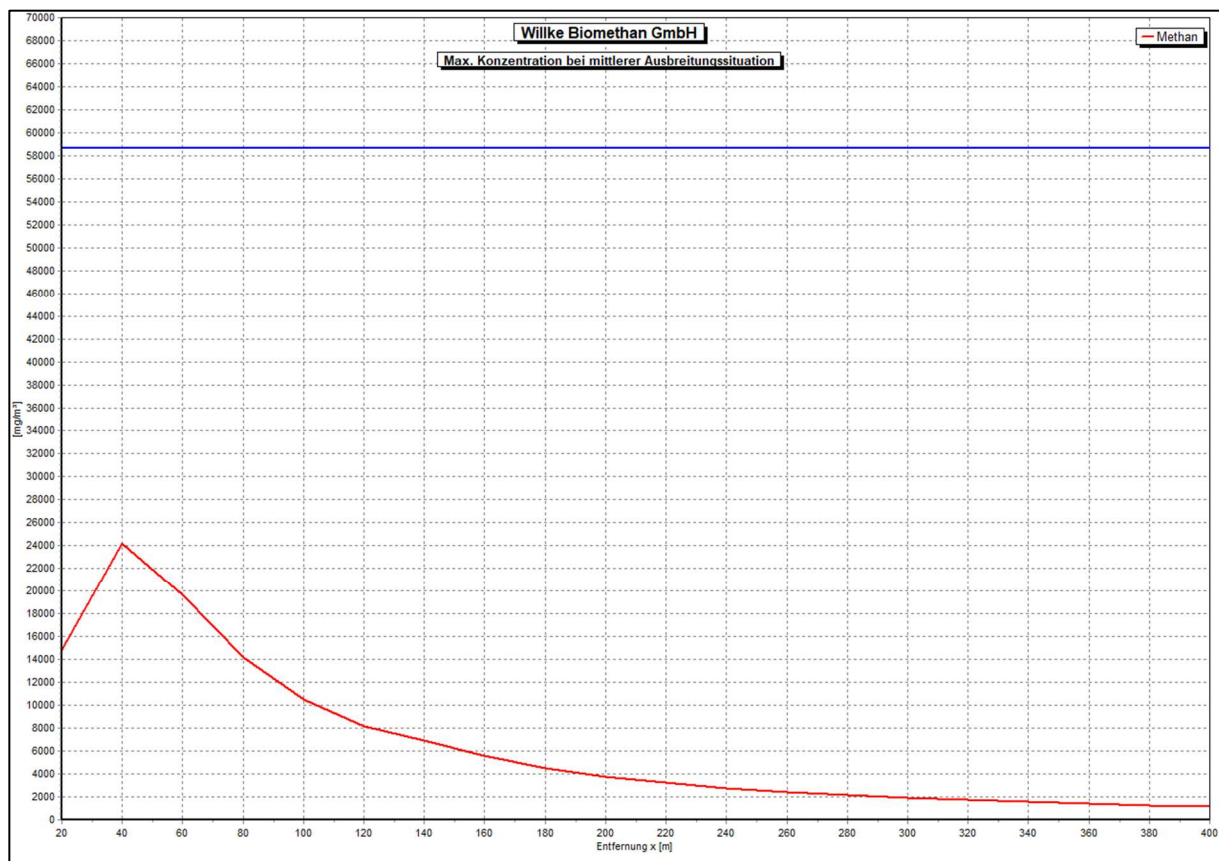
Auf Grund des Bestandteils Methan kann Biogas in Verbindung mit der Umgebungsluft in bestimmten Konzentrationsbereichen ein zündfähiges bzw. explosives Gasgemisch bilden.

Bei einem Methangehalt im Biogas von 52 Vol.-% beträgt die Untere Explosionsgrenze (UEG) ca. 8,8 Vol.-% und die Obere Explosionsgrenze (OEG) bei ca. 22,9 Vol.-%.

Bei einem Gehalt von 52 Vol.-% ergibt sich eine Konzentration von  $346.736,65 \text{ mg m}^{-3}$ .

**Tabelle 4: Relevante Stoffdaten, Methan**

| Schadstoff      | Dichte                 | Molgewicht              | Siedepunkt             | Konzentration         |
|-----------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|
|                 | [ $\text{kg m}^{-3}$ ] | [ $\text{g mol}^{-1}$ ] | [ $^{\circ}\text{C}$ ] | [ $\text{g m}^{-3}$ ] |
| CH <sub>4</sub> | 0,72                   | 16,04                   | -161,5                 | 346,7367              |

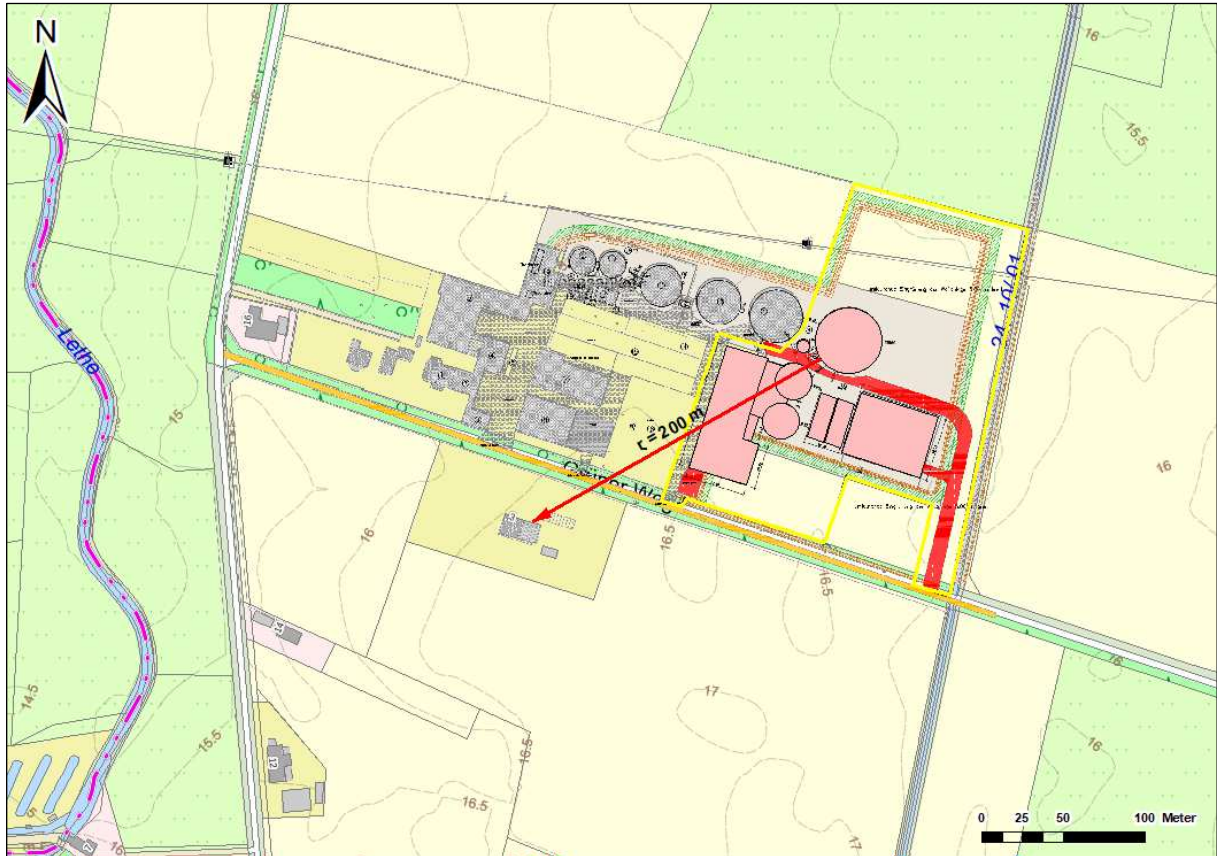


**Abb. 3: Konzentrationsverlauf für Methan**

Es zeigt sich durch die Ausbreitungsrechnung, dass im vorliegenden Fall die Untere Explosionsgrenze (UEG) von 8,8 Vol.-% bzw.  $58.678,51 \text{ mg m}^{-3}$  (blaue Grenzlinie, Abb. 3) selbst in direkter Nähe des geplanten Gärrestbehälters nicht überschritten wird.

Somit kann ausgeschlossen werden, dass es bei einer störfallbedingten Freisetzung von Biogas zur Bildung einer zünd- bzw. explosionsfähigen Atmosphäre in der Umgebung der Biogasanlage kommt.

Wie in Abb. 4 dargestellt, befindet sich das nächstgelegene Wohnhaus südwestlich des geplanten Gärrestbehälters in einem Abstand von 200 m. Somit befindet sich im Bereich des angemessenen Abstandes der geplanten Biogasanlage keine schutzwürdige Nutzung nach § 3 Abs. 5d BImSchG.



**Abb. 4:** Darstellung des Abstands zum nächsten Schutzgebiet ausgehend vom nächstgelegenen Behälter mit Gasspeicherdach (Gärrestbehälter).

## **6 Verwendete Unterlagen**

GESTIS-Stoffdatenbank, <http://gestis.itrust.de>, Abruf vom 22.11.2023

Kommission für Anlagensicherheit: Merkblatt Sicherheit in Biogasanlagen, Leitfaden KAS-12, Bonn 2009

Kommission für Anlagensicherheit: Leitfaden Empfehlung für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung – Umsetzung nach §50 BImSchG, Leitfaden KAS-18, 2. überarbeitete Fassung, Bonn 2010

Kommission für Anlagensicherheit: Arbeitshilfe Szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18, Leitfaden KAS-32, 2. überarbeitete Fassung, Bonn 2015

VDI-Richtlinie 3783, Blatt 1: Ausbreitungen von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre – Ausbreitung von störfallbedingten Freisetzungen – Sicherheitsanalyse. Beuth-Verlag Berlin, Mai 1987

VDI-Richtlinie 3783, Blatt 2: Umweltmeteorologie – Ausbreitung von störfallbedingten Freisetzungen schwerer Gase – Sicherheitsanalyse. Beuth-Verlag Berlin, Juli 1990