

Berichtsnummer: 10011/BE02V01
Berichtsdatum: 27. März 2026



UMWELT- & ANLAGENSICHERHEIT

Umwelt- und Anlagensicherheit
Anger GmbH
Benzstr. 28 | 82178 Puchheim

Dr. Philipp Anger
+49 (0) 157 55296174
philipp.anger@anlagensicherheit
-anger.de
www.anlagensicherheit-anger.de

Gutachten

**zur Ermittlung des
angemessenen Sicherheitsabstandes**

i. S. v. § 3 (5c) i. V. m. § 50 BImSchG

&

zur Bewertung potentieller Schutzobjekte

i. S. v. § 3 (5d) BImSchG

**Erweiterung der Biogasanlage
Josef Held**

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Angaben und Aufgabenstellung.....	3
2. Anlagenbeschreibung.....	4
3. Gehandhabte gefährliche Stoffe	6
4. Beurteilungswerte physikalischer und toxischer Endpunkte.....	7
5. Beschreibung des Vorgehens.....	8
5.1 Gefährdungspotential.....	8
5.2 Grundsätze zur Ermittlung der Szenarien.....	8
5.3 Betrachtete Szenarien.....	9
5.4 Berechnung der Szenarien	9
5.4.1. Berechnung zur Gefährdung „Freisetzung von H ₂ S“	10
5.4.2. Berechnung zur Gefährdung „Freisetzung von Methan und Reichweite von explosionsgefährdeten Bereichen“	11
5.4.3. Berechnung zur Gefährdung „Explosion“	13
5.5 Angemessener Sicherheitsabstand i. S. v. § 3 (5c) BImSchG	14
6. Schutzobjekte i. S. v. § 3 (5d) BImSchG	16
7. Zusammenfassung und Ergebnis des Gutachtens	17
8. Quellenverzeichnis	18
Anhänge.....	18

1. Allgemeine Angaben und Aufgabenstellung

Allgemeine Angaben			
Auftraggeber	Biogasanlage Josef Held Martinstraße 2 86577 Sielenbach	Sachverständiger i. S. v. § 29a BIm- SchG	Dr. Philipp Anger (ISA 597) Fachgebiete 2, 2.1, 2.2, 3, 11, 12, 13, 16, 16.1
Anlagenstandort	86577 Sielenbach, Flur-Nr.: 1030	Berichtsnummer	10011/BE02V01
Anlagenbetreiber	Josef Held	Berichtsdatum	27. März 2026
Zuständige Be- hörde	Landratsamt Aichach-Fried- berg	Berichtsumfang	28 Seiten insgesamt, 18 Seiten Textteil, 1 Seite Anhang A und 9 Seiten Anhang B
Genehmigungs- stand	BImSchG: 43-1711-1/12.07 vom 15.05.2020	Anlage nach An- hang I der 4. BIm- SchV	1.2.2.2, 8.6.3.2 (Betriebsbereich der unte- ren Klasse)

Die Bioenergie Josef Held betreibt am Standort in Sielenbach eine immissionsschutzrechtlich genehmigte Biogasanlage. Derzeit ist die Erweiterung der bestehenden Anlage (u. a. Erweiterung des Gasspeichervolumens) geplant. Die Anlage ist ein Betriebsbereich (untere Klasse) gemäß § 3 (5a) BImSchG [1].

Im Rahmen der dafür erforderlichen Bauleitplanung soll unter der Annahme von konservativen Eingangsparametern ein Gutachten zur Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes i. S. v. § 3 (5c) i. V. m. § 50 BImSchG erstellt werden, in dem potentielle Schutzobjekte ermittelt und bewertet werden.

Im Rahmen der Bauleitplanung kann der Leitfaden KAS-18 [3] i. V. m. mit der Arbeitshilfe KAS-32 [4] und der darin beschriebenen Achtungsabständen herangezogen werden, um angemessene Sicherheitsabstände ohne Detailkenntnisse der zukünftigen Anlagen abschätzen zu können. Abweichend hiervon werden im vorliegenden Gutachten möglichst konservative Annahmen für die geplante Biogasanlage getroffen, um so eine realistische Abschätzung möglicher Abstandswerte zu erhalten.

Die Umwelt- und Anlagensicherheit Anger GmbH wurde mit der Erstellung des vorgenannten Gutachtens beauftragt.

2. Anlagenbeschreibung

Die Biogasanlage wird nach **Erweiterung** aus den folgenden wesentlichen Anlagen bzw. Anlagenteilen bestehen:

Vorgrube	530 m ³ , Stahlbetonbehälter mit Betondecke
Fermenter	1.526 m ³ , Stahlbetonbehälter mit Betondecke
Nachgärer	2.712 m ³ , Stahlbetonbehälter mit Doppelmembranspeicher (Tragluftdach – TLD)
Gärrestlager 1	2.712 m ³ , Stahlbetonbehälter mit Doppelmembranspeicher (Tragluftdach – TLD)
Gärrestlager 2	5.655 m ³ , Stahlbetonbehälter mit Doppelmembranspeicher (Tragluftdach – TLD)
Gasspeicher	Max. Höhe 18,0 m, bis zu 8.000 m³ Gasspeichervolumen
BHKW-Raum mit 2 Motoren	190 kW _{el} , Gasmotor mit ausreichender technischer Lüftung und Motor-Verriegelung über Gaswarnanlage, Strömungsüberwachung inkl. Alarm- und Schaltfunktion 400 kW _{el} , Gasmotor mit ausreichender technischer Lüftung und Motor-Verriegelung über Gaswarnanlage, Strömungsüberwachung inkl. Alarm- und Schaltfunktion
Satelliten-BHKW im Container mit 2 Motoren	190 kW _{el} , Gasmotor mit ausreichender technischer Lüftung und Motor-Verriegelung über Gaswarnanlage, Strömungsüberwachung inkl. Alarm- und Schaltfunktion 250 kW _{el} , Gasmotor mit ausreichender technischer Lüftung und Motor-Verriegelung über Gaswarnanlage, Strömungsüberwachung inkl. Alarm- und Schaltfunktion
Pumpenraum	Pumpenraum mit Substratleitungen, natürlicher Be- und Entlüftung, Flüssigkeitskontaktsonde (LIA+)
Kondensatbehälter	Kondensatbehälter mit ausreichender Wassertauchung (Siphon) mit Tauchpumpe,
Gas-Entschwefelung	Luftzugabe mit Umgebungsluft in Gärbehälter, geschlossener Edelstahlbehälter-Behälter mit Aktivkohle
Gasleitungssystem	Auf Dauer technisch dichte Ausführung der Gasleitungen und Armaturen gemäß TRGS 722
Gasverdichter	Aufstellung im belüfteten Innenbereich, Technisch dichte Ausführung der/des Gasgebläse(s) gemäß TRGS 722
Gasfackel	Fest installierte Fackel mit manuell betätigter Zündeinrichtung (Zündkasten) mit ausreichendem Sicherheitsabstand

Die bestehende Anlage mit den geplanten Erweiterungen kann Abbildung 1 und Anhang A, die nähere Umgebung Abbildung 2 entnommen werden.

In der näheren Umgebung (Umkreis ca. 250 m) befindet sich insbesondere die westlich gelegene Gemeinde Sielenbach sowie folgende Nutzungen:

- Möglicher Standort des Wohnhauses des Betriebsleiters (siehe Abbildung 1)
- Modellflugplatz MFC Sielenbach e. V. (nordöstlich)
- Raderstetten (östlich), Ortsteil von Sielenbach

Das Grundstück befindet sich auf ca. 474 m ü. NHN. Das Gelände steigt von Süd-Westen nach Nord-Osten um ca. 5 m an.

Gemäß der Arbeitshilfe KAS-18 [3] wird entsprechend der örtlichen Gegebenheiten eine Windgeschwindigkeit von 3 m/s angesetzt.

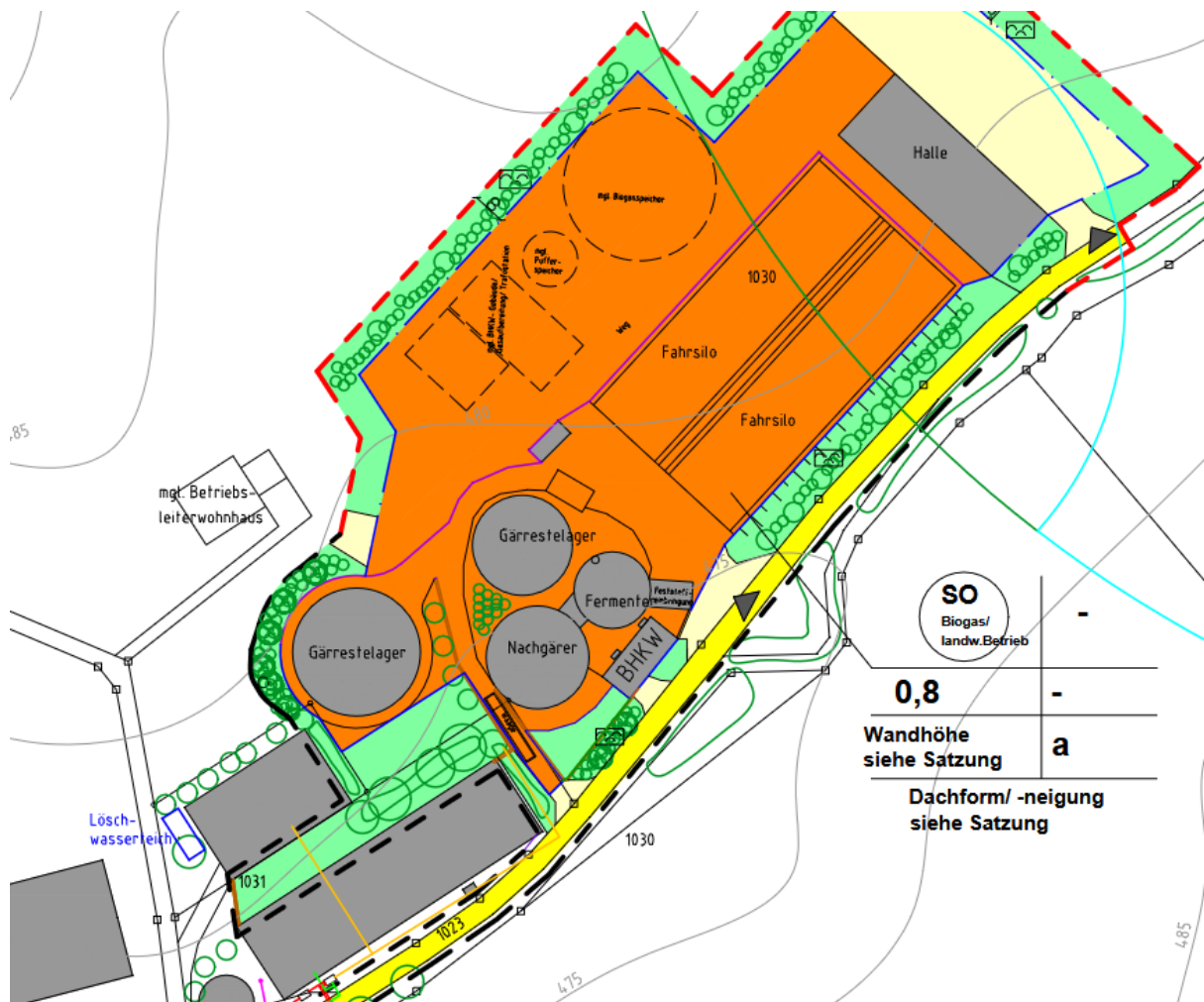


Abbildung 1: Geplante Aufstellung der geplanten und bestehenden Anlagenteile der Biogasanlage (aus [8]).



Abbildung 2: Lage der Biogasanlage (Bildmitte) zur Gemeinde Sielenbach (westlich). Karte aus: Geoportal Bayern www.geoportal.bayern.de, abgerufen am 25.03.2026

3. Gehandhabte gefährliche Stoffe

In der geplanten Biogasanlage werden nachfolgend genannte gefährliche Stoffe nach Anhang I der 12. BImSchV (StörfallV) [2] gehandhabt:

- Biogas

Bei dem vorgenannten Stoff handelt es sich um ein Gemisch verschiedener Gase.

Biogas besteht mengenmäßig vor allem aus Methan (CH_4) und Kohlenstoffdioxid. Außerdem sind in geringen Mengen weitere Gase enthalten, von denen insbesondere Schwefelwasserstoff (H_2S) als akut toxisches Gas Kat. 2 (H330) für die Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes relevant ist. Biogas wird der Nr. 1.2.2 (Entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2) des Anhang I der StörfallV [2] zugeordnet.

In der Arbeitshilfe KAS-32 [4] wird der CH_4 -Gehalt des Biogases konservativ mit 75 Vol.-% angenommen. Der H_2S -Gehalt im unbehandelten Biogas (Rohgas) wird ebenfalls konservativ mit bis zu 2 Vol.-% angenommen. Diese beiden Werte werden in der Praxis nicht erreicht. CH_4 -Gehalte um die 50 Vol.-% - 60 Vol.-% sind zu erwarten. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird dennoch mit einem CH_4 -Gehalt von 75 Vol.-% gerechnet. In der Praxis sind aufgrund von Luftzugabe bzw. Beimischung von Eisensalzen auch im Rohgas nur sehr geringe H_2S -Gehalte im ppm-Bereich zu finden. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird ein H_2S -Gehalt von 0,5 Vol.-% angenommen.

In Tabelle 1 ist die Zusammensetzung des Biogases beschrieben, die den nachfolgenden Berechnungen im Sinne einer konservativen Betrachtung zugrunde gelegt wurden.

Tabelle 1: Im Sinne einer konservativen Betrachtung angenommene Zusammensetzung des Biogases

Bestandteil des Biogases	Anteil im Gemisch in Vol.-%
CH ₄	75
H ₂ S	0,5
CO ₂	24,5

4. Beurteilungswerte physikalischer und toxischer Endpunkte

Für das gegenständliche Gutachten werden unter Berücksichtigung des Leitfadens KAS-18 [3] die in Tabelle 2 dargestellten Toleranzbelastungswerte (physikalische Endpunkte) und der Konzentrationsleitwert (toxischer Endpunkt) herangezogen.

Tabelle 2: Beurteilungswerte physikalischer und toxischer Endpunkte

Toleranzbelastungswerte (physikalische Endpunkte)	
Explosionsüberdruck	0,1 bar [3]
Wärmestrahlung	1,6 kW/m ² [3]
Konzentrationsleitwert (toxischer Endpunkt)	
ERPG-2 Wert	30 ppm (42,5 mg/m ³) für H ₂ S [4]

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

5. Beschreibung des Vorgehens

Der angemessene Sicherheitsabstand i. S. v. § 3 (5c) i. V. m. § 50 BImSchG wird unter Berücksichtigung des Leitfadens KAS-18 [3] und der Arbeitshilfe KAS-32 [4] mithilfe von Detailkenntnissen ermittelt.

Das Gutachten wird für das laufende Verfahren zur Bauleitplanung erstellt. Es liegen somit keine Detailkenntnisse für die zukünftige Biogasanlage vor. Es werden daher möglichst konservative Eingangsparameter gewählt, die aus Sicht des Unterzeichners eine realistische Abschätzung der zu erwartenden Abstandswerte ermöglichen.

5.1 Gefährdungspotential

Von den gehandhabten Stoffen gehen nachfolgende Gefährdungen aus:

„Explosion“

Der entzündbare Anteil des Biogases (CH_4) ist prinzipiell in der Lage eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre zu erzeugen. Im Falle einer Zündung dieser Atmosphäre kommt es aufgrund der mit hoher Geschwindigkeit ablaufenden Verbrennungsreaktion zum Druckaufbau. Die dabei entstehende Druckwelle kann (ernsthafte) Schäden an den versch. Schutzobjekten i. S. v. § 3 (5d) BImSchG [1] verursachen.

„Brand“

Wird der entzündbare Anteil des Biogases (CH_4) verbrannt, entsteht Wärme. Die dabei auftretende Wärmestrahlung kann (ernsthafte) Schäden an den versch. Schutzobjekten i. S. v. § 3 (5d) BImSchG [1] verursachen.

„Ausbreitung von H_2S “

Der im Biogas enthaltene Anteil von H_2S hat eine akut toxische Wirkung auf Lebewesen und kann so (ernsthafte) Schäden an den versch. Schutzobjekten i. S. v. § 3 (5d) BImSchG [1] verursachen.

5.2 Grundsätze zur Ermittlung der Szenarien

Zur Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes werden die sogenannten Dennoch-Szenarien (Kap. 2.2.2 des Leitfadens KAS-18 [3]) betrachtet, deren Ursachen vernünftigerweise auszuschließen sind. Für die Auswahl der zu betrachtenden Szenarien wird insbesondere das Kap. 3.2 des Leitfadens KAS-18 [3] zugrunde gelegt, das nachfolgend auszugsweise zitiert wird:

- *„Der Verlust des gesamten Inventars, der Verlust der größten zusammenhängenden Menge, Behälterbersten und der Abriss sehr großer Rohrleitungen sind beim Landuseplanung nicht zu berücksichtigen, da sie bei Einhaltung des Standes der Sicherheitstechnik zu unwahrscheinlich sind“*
- *„Bei Prozessanlagen und bei Lageranlagen ist davon auszugehen, dass Leckagen aus vorhandenen Rohrleitungen, Behältern, Sicherheitseinrichtungen etc. auftreten können“*
- *„In der Regel wird als Ausgangspunkt der Überlegung von einer Leckfläche von 490 mm^2 (entspricht einem Äquivalentdurchmesser von 25 mm) ausgegangen“*

- „In einer Einzelfallbetrachtung wird unter Berücksichtigung der tatsächlich vorhandenen Technik die zugrunde zu legende Leckfläche bestimmt.“
- „Auswirkungsbegrenzende Maßnahmen sind zu berücksichtigen, soweit sie durch die zugrunde liegenden Ereignisse nicht gestört sind.“
- „Die Szenarien sind je nach störfallrelevanter Eigenschaft der Stoffe für Stofffreisetzungen, Brand oder Explosion getrennt zu betrachten.“

Unter Berücksichtigung der zuvor zitierten Empfehlungen werden im Weiteren für den geplanten Biogasspeicher Szenarien ermittelt und berechnet.

5.3 Betrachtete Szenarien

Den betrachteten Szenarien werden die unter Kap. 5.1 beschriebenen Gefährdungen „Explosion“, „Brand“ und „Freisetzung von H₂S“ zugrunde gelegt. Im Folgenden werden in Anlehnung an ein Gutachten des LfU Bayern [5] die Szenarien „Freisetzung von H₂S“ und „Explosion“ betrachtet. Das Szenario „Explosion“ wird in zwei Szenarien aufgeteilt. Zunächst wird das Szenario „Freisetzung von Methan und Reichweite von explosionsgefährdeten Bereichen“ betrachtet und darauf aufbauend das Szenario „Explosionsdruckauswirkung durch Zündung der freigesetzten Gaswolke“ berechnet.

Gemäß der Arbeitshilfe KAS 32 [4] ist von einer Freisetzung von Biogas durch einen Riss im Foliensystem des Tragluftdaches mit einer Länge von mehreren Metern auszugehen. Nach Auffassung des LfU Bayern kann für Biogasspeicher mit Tragluftdach nicht von einem Riss in beiden Folien ausgegangen werden (vgl. Bericht [5]). Daher wird für die vorliegende Abstandsbetrachtung, das nachfolgende Szenario für die Biogasfreisetzung zugrunde gelegt:

- Freisetzung von Biogas durch Ansprechen der Druckentlastungseinrichtung (Über-/Unterdrucksicherung) in Anlehnung an das Gutachten des LfU [5]

Aus diesem Szenario folgt, dass die berechneten Abstandswerte insbesondere vom maximalen Volumenstrom der Druckentlastungseinrichtung (Über-/Unterdrucksicherung) abhängig sind. Die ermittelten Abstandswerte werden von der Position der Druckentlastungseinrichtung(en) (Über-/Unterdrucksicherung) aus bemessen.

Das Szenario wird aufgrund der technischen Ausführung der Anlage auch als abdeckend für eine Freisetzung von Biogas aus einem Leck einer Rohrleitung i. S. d. Leitfadens KAS-18 [3] angesehen.

5.4 Berechnung der Szenarien

Die Berechnungen wurden mit der Software ProNuSs [9] durchgeführt. Der Berechnung des Szenarios „Freisetzung von H₂S“ wird die VDI-Richtlinie 3783¹ [10] zu Grunde gelegt.

Alle berechneten Werte wurden gerundet.

Für alle Szenarien ist der Massenstrom des über die Über-/Unterdrucksicherung freigesetzten Biogases relevant. Dieser ist über den maximalen Volumenstrom der Über-

¹ Der Gasausbreitung gemäß der VDI-Richtlinie 3783 sind experimentell ermittelte Werte für Abstände von der Freisetzungsquelle von 100 m – 10.000 m zugrunde gelegt worden. Für kürzere Abstände werden die erforderlichen Werte extrapoliert.

/Unterdrucksicherung zu bestimmen. Der max. Volumenstrom², der bei Überdruck freigesetzt werden kann, wird zu 5.000 m³/h (4 × 1.250 m³/h) festgelegt. Erfahrungsgemäß werden vergleichbare Gasspeicher aktuell mit 1-2 Über-/Unterdrucksicherungen mit einem max. Volumenstrom von jeweils 1.250 m³/h errichtet. Daher stellt die Festlegung auf 5.000 m³/h eine möglichst konservative Abschätzung dar.

Unter Berücksichtigung der im Sinne einer konservativ anzusetzenden Dichte des Biogases von 1,3 kg/m³ ergibt sich ein Massenstrom von 6.500 kg/h.

Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird eine Freisetzungsdauer über die Über-/Unterdrucksicherung von 10 s angenommen.

Gemäß der Arbeitshilfe KAS-18 [3] wird eine mittlere Wetterlage nach VDI-Richtlinie 3783 [10] mit einer indifferenten Temperaturschichtung und ohne Inversion betrachtet. Es ist für den Betriebsbereich die häufigste Windgeschwindigkeit für eine indifferente Temperaturschichtung zu ermitteln (z.B. DWD³) und für die Berechnungen zu verwenden.

5.4.1. Berechnung zur Gefährdung „Freisetzung von H₂S“

Die allgemeinen Grundlagen zur Berechnung sind in Kap. 5.4 dargelegt. An dieser Stelle werden nur die spezifischen Eingangsparameter für das Szenario „Freisetzung von H₂S“ beschrieben.

Unter Berücksichtigung des in Kap. 5.4 berechneten Massenstromes des Biogases von 6.500 kg/h, der Normdichte von H₂S von ca. 1,54 kg/m³ und dem Volumenanteil von 0,5 Vol.-% ergibt sich ein Massenstrom für H₂S von 38,4 kg/h (0,01 kg/s).

In die Berechnung gehen die in Tabelle 3 genannten Parameter ein. Das Berechnungsprotokoll ist dem Anhang zu entnehmen

Tabelle 3: Parameter zur Berechnung der Gefährdung „Freisetzung von H₂S“

Parameter	Wert
Massenstrom H ₂ S	38,4 kg/h (0,01 kg/s)
Freisetzungszeit	10 s
Freisetzungshöhe (Position Luftauslass)	3 m (Höhe der Abblaseleitung über GOK)
Mittlere Bebauungshöhe	20 m
Aufpunkthöhe	2 m
Rauigkeitshöhe	0,8 m (entsprechend der örtlichen Gegebenheiten)
Windgeschwindigkeit	3 m/s (entsprechend der örtlichen Gegebenheiten)

² Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird für alle Überdrucksicherungen der größte Volumenstrom (neuer Gasspeicher) herangezogen.

³ Gemäß der Arbeitshilfe KAS-18 [3] wird entsprechend der örtlichen Gegebenheiten eine Windgeschwindigkeit von 3 m/s angesetzt.

Es ergibt sich der in Abbildung 3 dargestellte Konzentrationsverlauf.

H₂S-Konzentration

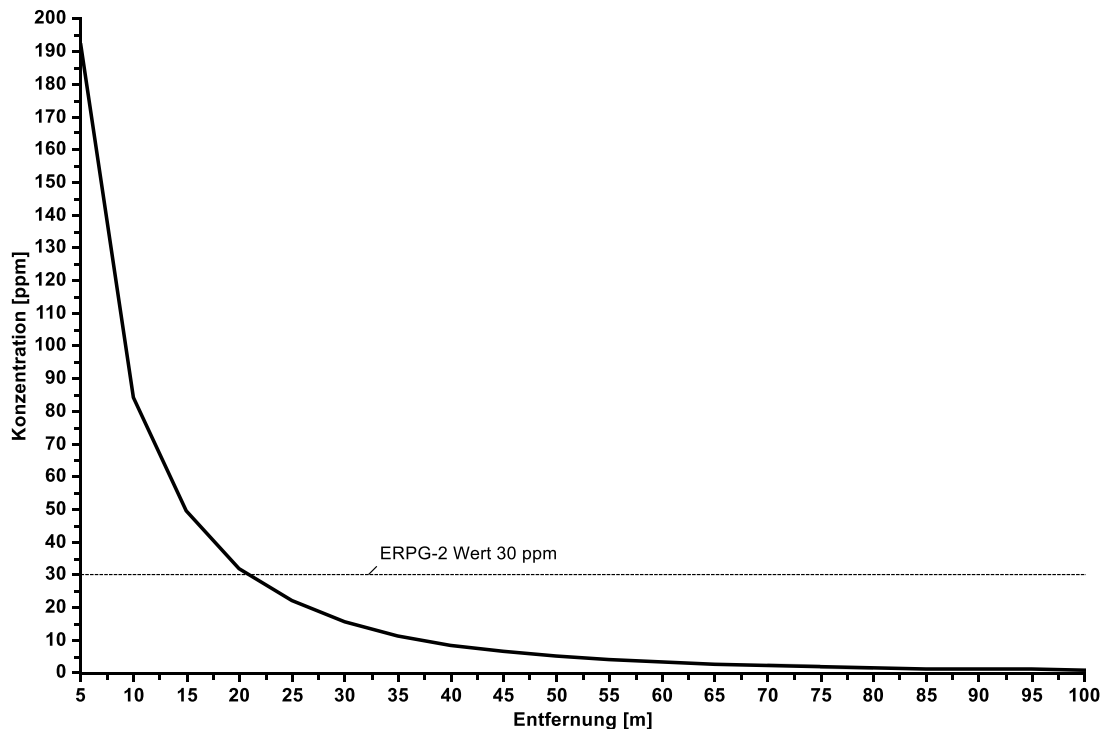


Abbildung 3: Grafische Darstellung des Konzentrationsverlaufs von H₂S am Aufpunkt.

Der Konzentrationsleitwert von 30 ppm (H₂S) wird in einem Abstand von ca. 21 m (rechnerischer Wert: 20,95 m) unterschritten. Im Sinne einer konservativen Betrachtung und der erforderlichen Extrapolation (VDI 3783-1) ist aus Sicht des Unterzeichners ein Abstand von **25 m** anzusetzen.

Das Berechnungsprotokoll ist im Anhang zu finden.

5.4.2. Berechnung zur Gefährdung „Freisetzung von Methan und Reichweite von explosionsgefährdeten Bereichen“

Die allgemeinen Grundlagen zur Berechnung sind in Kap. 5.4 dargelegt. An dieser Stelle werden nur die spezifischen Eingangsparameter für das Szenario „Freisetzung von Methan und Reichweite von explosionsgefährdeten Bereichen“ beschrieben.

Unter Berücksichtigung des in Kap. 5.4 berechneten Massenstromes des Biogases von 6.500 kg/h, der Normdichte von CH₄ von ca. 0,72 kg/m³ und dem Volumenanteil von 75 Vol.-% ergibt sich ein Massenstrom für CH₄ von ca. 2.690 kg/h (0,747 kg/s).

In die Berechnung gehen die in Tabelle 4 genannten Parameter ein. Das Berechnungsprotokoll ist dem Anhang zu entnehmen

Tabelle 4: Parameter zur Berechnung der Gefährdung „Freisetzung von Methan und Reichweite von explosionsgefährdeten Bereichen“

Parameter	Wert
Massenstrom CH ₄	2.690 kg/h (0,747 kg/s)
Freisetzungszeit	10 s
Freisetzungshöhe (Position Luftauslass)	3 m (Höhe der Abblaseleitung über GOK)
Mittlere Bebauungshöhe	20 m
Aufpunkthöhe	2 m
Rauigkeitshöhe	0,8 m (entsprechend der örtlichen Gegebenheiten)
Windgeschwindigkeit	3 m/s (entsprechend der örtlichen Gegebenheiten)

Es ergibt sich der in Abbildung 4 dargestellte Konzentrationsverlauf.

CH₄-Konzentration

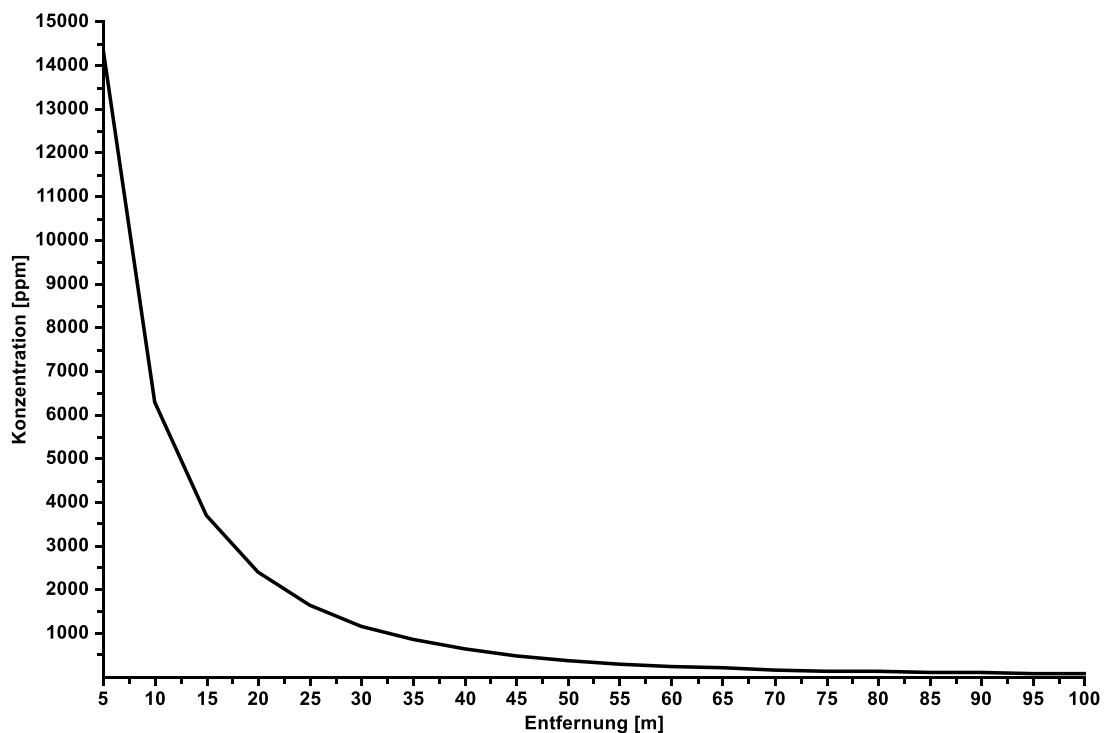


Abbildung 4: Grafische Darstellung des Konzentrationsverlaufs von CH₄ am Aufpunkt.

Am Aufpunkt in 2 m Höhe wird die Konzentration der unteren Explosionsgrenze (4,4 Vol.-% bzw. 44.000 ppm) nicht erreicht. Die Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre im Abstand von 5 m (und größer) von der Überdrucksicherung ist somit nicht anzunehmen.

5.4.3. Berechnung zur Gefährdung „Explosion“

Die allgemeinen Grundlagen zur Berechnung sind in Kap. 5.4 dargelegt. An dieser Stelle werden nur die spezifischen Eingangsparameter für das Szenario „Explosion“ beschrieben.

Es wird abweichend des in Kap. 5.4.2 ermittelten Ergebnisses angenommen, dass im Nahbereich der Abblaseöffnung die Konzentration an Biogas hoch genug ist, dass das enthaltene Methan eine explosionsfähige Gaswolke bildet. Die Zündung dieser Gaswolke wird der nachfolgenden Berechnung zugrunde gelegt.

Unter Berücksichtigung des in Kap. 5.4 berechneten Massenstromes des Biogases von 6.500 kg/h, der Normdichte von CH₄ von ca. 0,72 kg/m³ und dem Volumenanteil von 75 Vol.-% ergibt sich ein Massenstrom für CH₄ von ca. 2.690 kg/h (0,74 kg/s). Mit der zuvor beschriebenen Freisetzungszeit (10 s) ergibt sich eine explosionsfähige Masse von ca. 7,4 kg.

Die Berechnung der Druckauswirkung erfolgt mithilfe des Multi-Energy-Modells [9].

Es wird angenommen, dass es im Bereich des Abblaseleitung zur Zündung des explosionsfähigen Gemisches kommt. Für die Betrachtung ist die Ursache hierfür oder die Wahrscheinlichkeit einer Zündung nicht relevant.

In die Berechnung gehen die in Tabelle 5 genannten Parameter ein. Das Berechnungsprotokoll ist dem Anhang zu entnehmen.

Tabelle 5: Parameter zur Berechnung der Gefährdung „Explosion“

Parameter	Wert
Massenstrom CH ₄	2.69 kg/h (0,74 kg/s)
Freisetzungszeit	10 s
Explosionsfähige Masse	7,4 kg
Wolkendurchmesser (untere Zünddistanz, modellierte Kugel)	3,6 m
Kategorie ⁴	4 (geringe Zündenergie, hohe Verblockung, geringe Verdämmung)

⁴ Kategorie gemäß der Matrix von Kinsella auf S. 306 der Dokumentation der Software ProNuSs [9]. Die Zuordnung zur Kategorie 4 ist als konservativ zu bewerten, da die Verblockung tendenziell als geringer anzunehmen ist.

In Abbildung 5 ist der berechnete Explosionsüberdruck gegenüber dem Abstand zu Freisetzungquelle dargestellt.

Explosionsüberdruck in Aufpunkthöhe

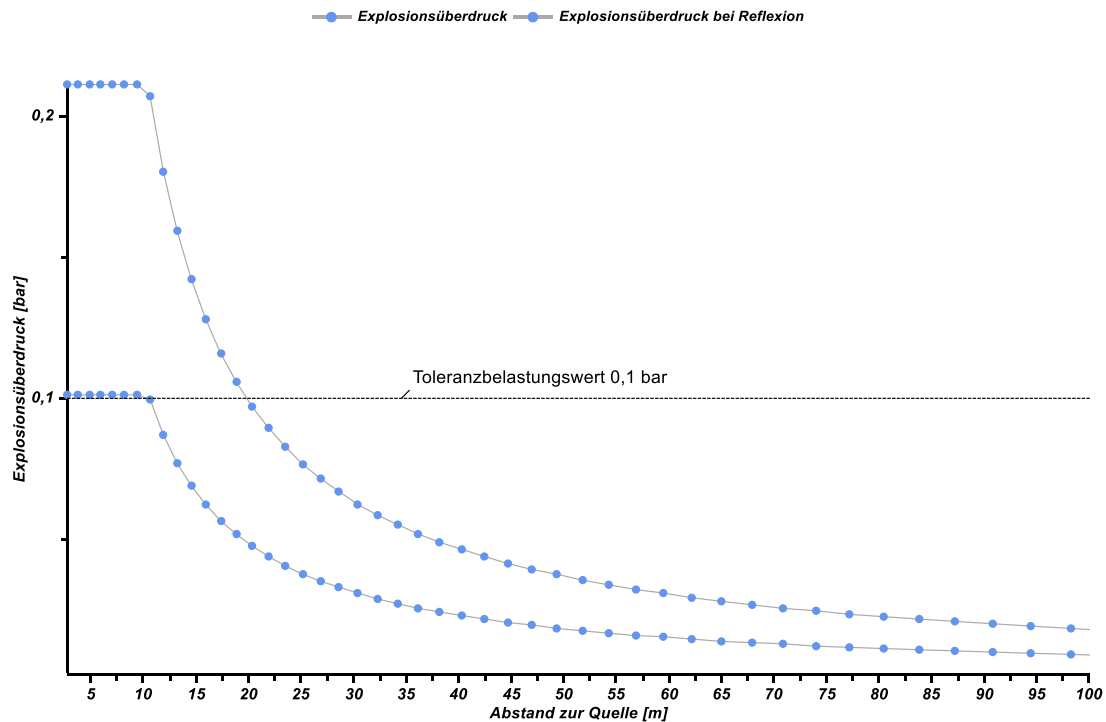


Abbildung 5: Grafische Darstellung des Explosionsüberdruckes

Rechnerisch wird ein Wert von 19,88 m ermittelt, bei dem der Toleranzbelastungswert für den Überdruck zum ersten Mal unterschritten wird. Dieser wird auf **25 m** gerundet. Der gerundete Wert von **25 m** stellt den zu berücksichtigenden Abstandswert dar.

5.5 Angemessener Sicherheitsabstand i. S. v. § 3 (5c) BImSchG

In den Kap. 5.4.1, 5.4.2 und 5.4.3 wurden die in Tabelle 6 dargestellten Abstandswerte berechnet. Der höchste Wert wird für die Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes herangezogen.

Tabelle 6: Ermittelte Abstandswerte der betrachteten Gefährdungen

Gefährdung	Abstandswert
„Freisetzung von H ₂ S“	25 m
„Explosionsgefährdete Bereiche“	< 5 m
„Explosion“	25 m

Nach Ansicht des Unterzeichners ist der Abstandswert von **25 m** zur Bestimmung des angemessenen Sicherheitsabstands heranzuziehen.

In Abbildung 6 ist die Lage der geplanten Anlage gezeigt. Der angemessene Sicherheitsabstand wird ausgehend von der Position der Überdrucksicherungen bestimmt. Die Positionen sind nicht bekannt, daher wurden die Abstände jeweils von demjenigen Punkt aus bemessen der einer potentiellen schutzbedürftigen Nutzung am nächsten liegt.

Von den in Kap. 2 genannten Nutzungen liegt lediglich der mögliche Standort des Betriebsleiterwohnhauses innerhalb des ermittelten Abstandswertes. Der nord-östlich gelegene Modellflugplatz – insbesondere der zu betrachtende Aufenthaltsbereich von Personen – liegt **nicht** innerhalb des ermittelten Abstandswertes.

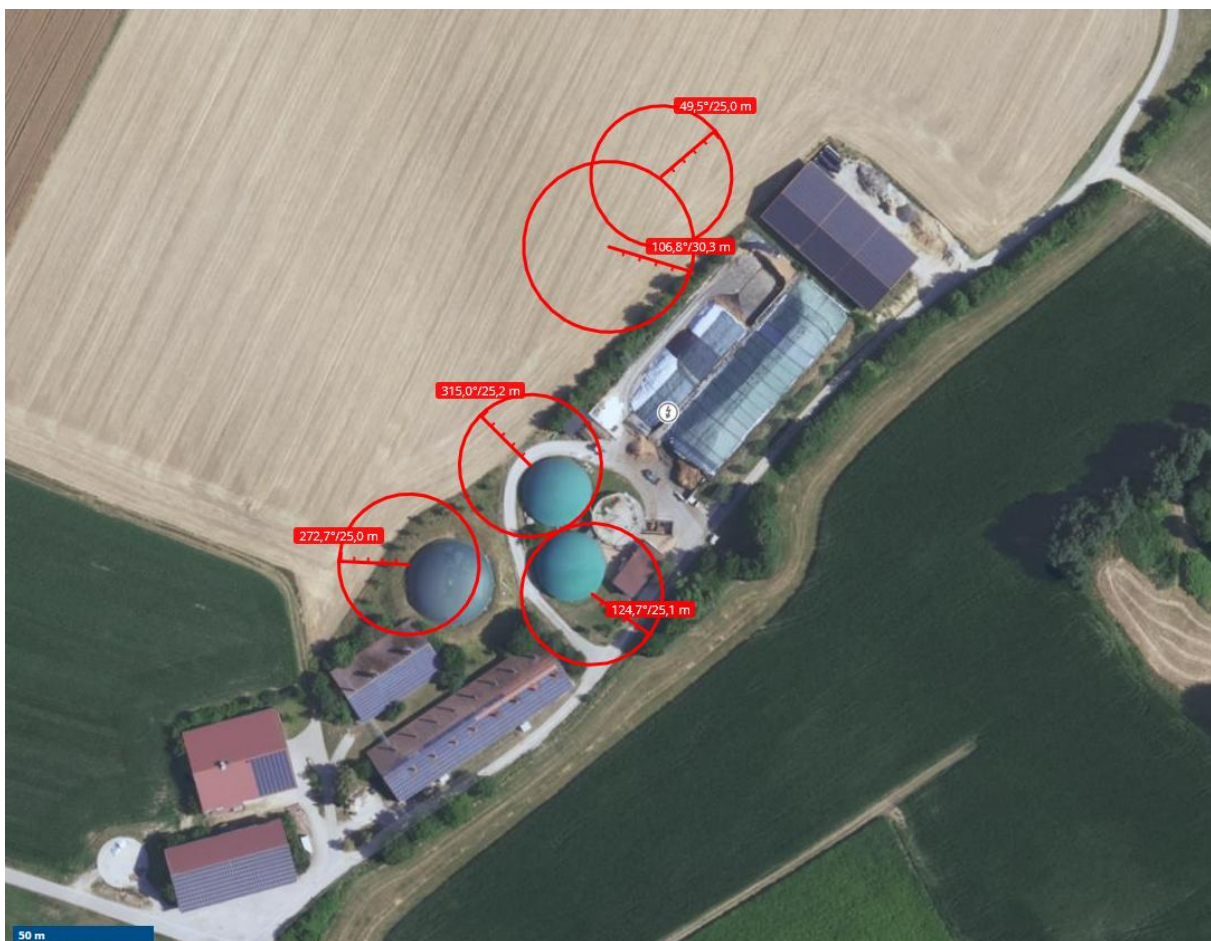


Abbildung 6: Darstellung des Abstandswertes von 25 m (roter Kreis) um die konservativ angenommenen Standorte der Überdrucksicherungen (Mittelpunkt roter Kreis) der bestehenden Anlagenteile und des geplanten Gasspeichers (roter Kreis mit Radius 30 m im oberen Bereich des Bildes). Karte aus Geoportal Bayern www.geoportal.bayern.de, abgerufen am 25.03.2026

6. Schutzobjekte i. S. v. § 3 (5d) BImSchG

Gemäß § 3 (5d) BImSchG gilt:

„Benachbarte Schutzobjekte im Sinne dieses Gesetzes sind ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete, öffentlich genutzte Gebäude und Gebiete, Freizeitgebiete, wichtige Verkehrswege und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete.“

Innerhalb des ermittelten angemessenen Sicherheitsabstandes von 25 m befindet sich lediglich der mögliche Standort des Betriebsleiterwohnhauses. Dieses ist jedoch gemäß der LAI-Veröffentlichung „Hinweise und Definitionen zum angemessenen Sicherheitsabstand“ [7] nicht als Schutzobjekt i. S. v. § 3 (5d) BImSchG [1] anzusehen:

*„Ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete im Sinne des § 3 Absatz 5d BImSchG sind Gebiete, in denen die Größe der dem Wohnen dienenden Nutzungseinheiten insgesamt mehr als 5 000 m² Bruttogrundfläche beträgt, soweit Landesbaurecht nichts anderes bestimmt.
Einzelne Wohngebäude werden in der Regel nur dann erfasst, wenn sie einem Wohngebiet vergleichbare Dimensionen aufweisen.“*

Es befinden sich somit **keine** Schutzobjekte i. S. v. § 3 (5d) BImSchG [1] innerhalb des ermittelten angemessenen Sicherheitsabstandes.

7. Zusammenfassung und Ergebnis des Gutachtens

Die Bioenergie Josef Held plant die Erweiterung der bestehenden immissionsschutzrechtlich genehmigten Biogasanlage. Die erweiterte Biogasanlage wird einen Betriebsbereich (untere Klasse) gemäß § 3 (5a) BImSchG [1] darstellen.

Im Rahmen des derzeit laufenden Verfahrens zur Bauleitplanung wurde ein Gutachten zur beispielhaften Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes i. S. v. § 3 (5c) i. V. m. § 50 BImSchG [1] erstellt, in dem potentielle Schutzobjekte ermittelt und bewertet wurden.

In vorliegendem Gutachten wurden zur Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes die Szenarien „Ausbreitung von H₂S“, „explosionsgefährdete Bereiche“ und „Explosion“ für die geplante Anlage berechnet. Im Ergebnis sind die Szenarien „Ausbreitung von H₂S“ und „Explosion“ mit einem Abstandswert von **25 m** abstandsbestimmend.

Nach Ansicht des Unterzeichners kann somit aufgrund der konservativen getroffenen Annahmen ein Abstandswert, der durch einen Kreis mit Radius 25 m um die Überdrucksicherungen dargestellt wird, für die weitere Planung angenommen werden. In der Praxis ist ein kleinerer Abstand zu erwarten.

Innerhalb des so ermittelten potentiellen angemessenen Sicherheitsabstandes befinden sich keine Schutzobjekte i. S. v. § 3 (5d) BImSchG [1].



Dr. Philipp Anger

(bekannt gegebener Sachverständiger nach § 29b BImSchG für die Fachgebiete 2, 2.1, 2.2, 3, 11, 12, 13, 16, 16.1)

8. Quellenverzeichnis

Dem vorliegenden Gutachten liegen die nachfolgenden Literaturstellen und Betreiberunterlagen zugrunde:

- [1] BImSchG – Bundes-Immissionsschutzgesetz, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 17.05.2013, zuletzt geändert am 22.12.2025
- [2] 12. BImSchV (Störfall-Verordnung) – Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 15.03.2017, zuletzt geändert am 03.07.2024
- [3] 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 vom 20.04.2011, letzte Änderung am 29.01.2025
- [4] KAS-32 – Arbeitshilfe - Szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18, 2. überarbeitete Fassung vom November 2015
- [5] Gutachten Angemessene Abstände im Rahmen des Bauleitplanverfahrens einer Biogasanlage im Landkreis Aichach-Friedberg, erstellt vom LfU, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, Stand: 29.11.2017
- [6] Bayern Atlas: Hintergrundkarte: © Bayerische Vermessungsverwaltung, Datenquelle: Geoportal Bayern www.geoportal.bayern.de, abgerufen am 25.03.2026
- [7] Hinweise und Definitionen zum „angemessenen Sicherheitsabstand“ nach § 3 Abs. 5c BImSchG, UMK-Umlaufbeschluss 51/2022 (LAI-Beschluss TOP 10.1 146. LAI), in der Fassung vom 13.09.2022
- [8] Planzeichnung A1 zum Bebauungsplan Nr. 32 mit Grünordnungsplan, X2Biogasanlage Sielenbach Ost“, 1. Änderung und Erweiterung, Planverfasser Dipl.-Ing. (FH) Birgit Mögle-Berchtenbreiter und Dipl.-Ing. (FH) Cornelia Sing, Vorentwurf vom 09.07.2025
- [9] ProNuSs – Programm für numerische Störfallsimulation, Version 9.50.2
- [10] VDI 3783 Blatt 1: Ausbreitung von störfallbedingten Freisetzen – Sicherheitsanalyse (05/1987) / Blatt 2: Ausbreitung von störfallbedingten Freisetzen schwerer Gase – Sicherheitsanalyse (07/1990)

Anhänge

- Anhang A Planzeichnung zum Bebauungsplan [8]
- Anhang B Berechnungsprotokoll „Ausbreitung von H₂S“, „explosionsgefährdete Bereiche“ und „Explosion“

[Ende]

ZEICHENERKLÄRUNG FÜR FESTSETZUNGEN

- Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes (§9 Abs. 7 BauGB)
- Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes (§9 Abs. 7 BauGB) in Teilbereichen

Art der baulichen Nutzung

Sonstiges Sondergebiet Zweckbestimmung "Biogasanlage und landwirtschaftlicher Betrieb" §11 BauNVO

Mass der baulichen Nutzung (§9 Abs.1, Nr.1 BauGB, §§16-21 BauNVO)

0,8 Grundflächenzahl

Bauweise (§ 9 Abs. 1 BauGB, §22, §23, BauNVO)

a abweichende Bauweise

Verkehrsflächen

- Haupt- Ein-/Ausfahrt
- Verkehrsflächen/ Zufahrt

Grünflächen

- Private Grünfläche "Eingrünung" (§9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB)
- Pflanzgebot (§9 Abs. 1 Nr. 25a), Konkretisierung im Grünordnungsplan
- Eingrünung

Sonstige Planzeichen

- 16,46, Masslinien in m
- Baugrenze
- rechtskräftige Baugrenze die geändert werden soll
- neue Baugrenze in Teilbereichen
- Leitung der Telekom
- Mittelspannungskabel
- Niederspannungskabel
- Kundeneigene Leitung
- Flugsektor Modellfluggelände MFC Sielenbach e.V.
- 300m- Radius zum Flugplatz Bezugs Punkt

HINWEIS:
Die Satzung enthält weitere Festsetzungen!

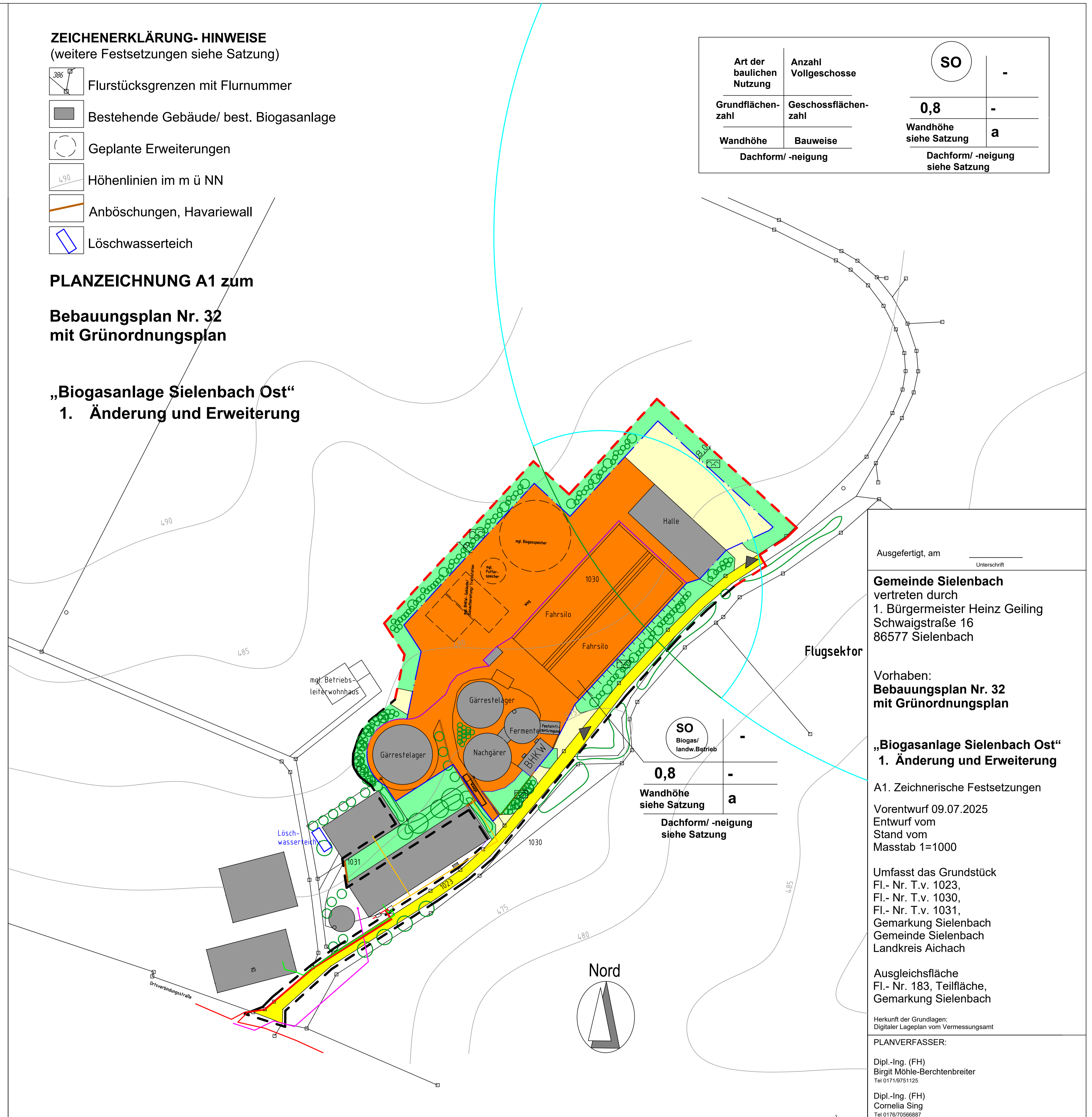
ZEICHENERKLÄRUNG- HINWEISE (weitere Festsetzungen siehe Satzung)

- Flurstücksgrenzen mit Flurnummer
- Bestehende Gebäude/ best. Biogasanlage
- Geplante Erweiterungen
- Höhenlinien im m ü NN
- Anböschungen, Havariewall
- Löschwasserteich

PLANZEICHNUNG A1 zum

Bebauungsplan Nr. 32 mit Grünordnungsplan

„Biogasanlage Sielenbach Ost“ 1. Änderung und Erweiterung



Art der baulichen Nutzung	Anzahl Vollgeschosse	SO	-
Grundflächenzahl	Geschossflächenzahl	0,8	-
Wandhöhe	Bauweise	Wandhöhe siehe Satzung	a
Dachform/ -neigung		Dachform/ -neigung siehe Satzung	

SO	-
Biogas/landw. Betrieb	-
0,8	-
Wandhöhe siehe Satzung	a
Dachform/ -neigung siehe Satzung	

Ausgefertigt, am _____
Unterschrift _____

Gemeinde Sielenbach
vertreten durch
1. Bürgermeister Heinz Geiling
Schwaigstraße 16
86577 Sielenbach

Vorhaben:
**Bebauungsplan Nr. 32
mit Grünordnungsplan**

„Biogasanlage Sielenbach Ost“
1. Änderung und Erweiterung

A1. Zeichnerische Festsetzungen
Vorentwurf 09.07.2025
Entwurf vom
Stand vom
Masstab 1=1000

Umfasst das Grundstück
Fl.- Nr. T.v. 1023,
Fl.- Nr. T.v. 1030,
Fl.- Nr. T.v. 1031,
Gemarkung Sielenbach
Gemeinde Sielenbach
Landkreis Aichach

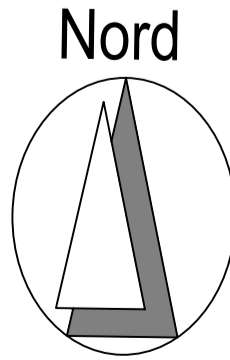
Ausgleichsfläche
Fl.- Nr. 183, Teilfläche,
Gemarkung Sielenbach

Herkunft der Grundlagen:
Digitaler Lageplan vom Vermessungsamt

PLANVERFASSER:

Dipl.-Ing. (FH)
Birgit Möhle-Berchtenbreiter
Tel 0171/9751125

Dipl.-Ing. (FH)
Cornelia Sing
Tel 0178/7056887



Stoffdaten

BGA Sielenbach // 10011

Stoff und Betriebszustand

Stoffname: Biogas-CH4-75-H2S-0.5-CO2-24.5

CAS-Nr.: 999-999-999

Temperatur: 20,00 °C

Absolutdruck: 1,018 bar

Zusammensetzung Gasphase

Stoffkomponente	Anteil in Vol.-%	Anteil in Massen.-%
Methan	75,0	52,34
Schwefelwasserstoff	0,5	0,74
Kohlendioxid	24,5	46,92

Allgemeine Stoffdaten

Normdichte: 1,03 kg/m³
Molare Masse: 0,0 g/mol
Siedetemperatur: -140,38 °C
Schmelztemperatur: -156,5 °C
Verdampfungsenthalpie: 0 kJ/kgK
Realgasfaktor: 0,997 -
Isentropenexponent: 1,302 -
Unterer Heizwert: 26,51 MJ/kg
Oberflächenspannung: $0,0 \cdot 10^{-3}$ N/m

Stoffdaten Gasphase

Dichte: 0,96 kg/m³
Wärmekapazität: 1,5605 kJ/kgK
kin. Viskosität: $130,2 \cdot 10^{-7}$ m²/s
Wärmeleitfähigkeit: $28,29 \cdot 10^{-3}$ W/m K

berechnet mit: ProNuSs 9.50.2 am 25.03.2026

Mittwoch, 25. März 2026

VDI 3783 Blatt 1

BGA Sielenbach // 10011

Vorgaben

Standortparameter

mittlere Windgeschwindigkeit: 3 m/s
Bebauungshöhe / Inversionshöhe: 20 m
Bodenrauigkeit: mäßig rau

Quellgeometrie

Höhe: 0 m
Breite: 0 m
Tiefe: 0 m
Freisetzungshöhe: 3 m
Freistrahllänge: 0 m

Emissionsverlauf

Freigesetzter Massenstrom in kg/s	Zeitdauer in s
0,00999999977648258	10

berechnet mit: ProNuSs 9.50.2 am 25.03.2026

Mittwoch, 25. März 2026

VDI 3783 Blatt 1

BGA Sielenbach // 10011

Ergebnisse

mittlere Ausbreitungssituation

x	y	z	c	c	Dosis	W
in m	in m	in m	in mg/m³	in ppm	in mg s / m³	-
5,00	0,00	2,00	1,87E+02	1,92E+02	1,87E+03	0,00
15,00	0,00	2,00	4,80E+01	4,94E+01	4,91E+02	0,00
25,00	0,00	2,00	2,13E+01	2,19E+01	2,32E+02	0,00
35,00	0,00	2,00	1,09E+01	1,12E+01	1,32E+02	0,00
45,00	0,00	2,00	6,20E+00	6,38E+00	8,43E+01	0,00
55,00	0,00	2,00	3,79E+00	3,90E+00	5,82E+01	0,00
65,00	0,00	2,00	2,47E+00	2,55E+00	4,23E+01	0,00
75,00	0,00	2,00	1,69E+00	1,74E+00	3,20E+01	0,00
85,00	0,00	2,00	1,20E+00	1,24E+00	2,54E+01	0,00
95,00	0,00	2,00	8,85E-01	9,11E-01	2,06E+01	0,00
105,00	0,00	2,00	6,68E-01	6,87E-01	1,71E+01	0,00
115,00	0,00	2,00	5,19E-01	5,34E-01	1,45E+01	0,00
125,00	0,00	2,00	4,15E-01	4,27E-01	1,25E+01	0,00
135,00	0,00	2,00	3,40E-01	3,50E-01	1,09E+01	0,00
145,00	0,00	2,00	2,83E-01	2,91E-01	9,68E+00	0,00
150,00	0,00	2,00	2,59E-01	2,66E-01	9,13E+00	0,00
155,00	0,00	2,00	2,38E-01	2,45E-01	8,62E+00	0,00
160,00	0,00	2,00	2,19E-01	2,26E-01	8,16E+00	0,00
165,00	0,00	2,00	2,02E-01	2,08E-01	7,74E+00	0,00
170,00	0,00	2,00	1,87E-01	1,93E-01	7,35E+00	0,00
175,00	0,00	2,00	1,74E-01	1,79E-01	6,98E+00	0,00
180,00	0,00	2,00	1,61E-01	1,66E-01	6,65E+00	0,00
185,00	0,00	2,00	1,50E-01	1,55E-01	6,33E+00	0,00
190,00	0,00	2,00	1,40E-01	1,44E-01	6,05E+00	0,00
195,00	0,00	2,00	1,31E-01	1,35E-01	5,77E+00	0,00
200,00	0,00	2,00	1,23E-01	1,26E-01	5,50E+00	0,00

berechnet mit: ProNuSs 9.50.2 am 25.03.2026

Mittwoch, 25. März 2026

VDI 3783 Blatt 1

BGA Sielenbach // 10011

ungünstige Ausbreitungssituation

x	y	z	c	c	Dosis	W
in m	in m	in m	in mg/m³	in ppm	in mg s / m³	-
5,00	0,00	2,00	6,74E+02	6,94E+02	6,76E+03	0,00
15,00	0,00	2,00	1,75E+02	1,80E+02	1,98E+03	0,00
25,00	0,00	2,00	7,35E+01	7,57E+01	1,03E+03	0,00
35,00	0,00	2,00	3,63E+01	3,73E+01	6,30E+02	0,00
45,00	0,00	2,00	2,00E+01	2,06E+01	4,19E+02	0,00
55,00	0,00	2,00	1,20E+01	1,24E+01	2,95E+02	0,00
65,00	0,00	2,00	7,72E+00	7,94E+00	2,20E+02	0,00
75,00	0,00	2,00	5,25E+00	5,40E+00	1,73E+02	0,00
85,00	0,00	2,00	3,74E+00	3,85E+00	1,39E+02	0,00
95,00	0,00	2,00	2,79E+00	2,87E+00	1,17E+02	0,00
105,00	0,00	2,00	2,17E+00	2,23E+00	1,02E+02	0,00
115,00	0,00	2,00	1,81E+00	1,86E+00	9,29E+01	0,00
125,00	0,00	2,00	1,56E+00	1,60E+00	8,45E+01	0,00
135,00	0,00	2,00	1,36E+00	1,40E+00	7,74E+01	0,00
145,00	0,00	2,00	1,21E+00	1,24E+00	7,14E+01	0,00
150,00	0,00	2,00	1,14E+00	1,17E+00	6,87E+01	0,00
155,00	0,00	2,00	1,08E+00	1,11E+00	6,62E+01	0,00
160,00	0,00	2,00	1,03E+00	1,06E+00	6,36E+01	0,00
165,00	0,00	2,00	9,76E-01	1,00E+00	6,14E+01	0,00
170,00	0,00	2,00	9,30E-01	9,57E-01	5,93E+01	0,00
175,00	0,00	2,00	8,88E-01	9,14E-01	5,70E+01	0,00
180,00	0,00	2,00	8,49E-01	8,73E-01	5,51E+01	0,00
185,00	0,00	2,00	8,12E-01	8,36E-01	5,32E+01	0,00
190,00	0,00	2,00	7,79E-01	8,01E-01	5,15E+01	0,00
195,00	0,00	2,00	7,47E-01	7,69E-01	5,97E+01	0,00
200,00	0,00	2,00	7,18E-01	7,39E-01	5,85E+01	0,00

berechnet mit: ProNuSs 9.50.2 am 25.03.2026

Stoffdaten

BGA Sielenbach // 10011

Stoff und Betriebszustand

Stoffname: Biogas-CH4-75-H2S-0.5-CO2-24.5

CAS-Nr.: 999-999-999

Temperatur: 20,00 °C

Absolutdruck: 1,018 bar

Zusammensetzung Gasphase

Stoffkomponente	Anteil in Vol.-%	Anteil in Massen.-%
Methan	75,0	52,34
Schwefelwasserstoff	0,5	0,74
Kohlendioxid	24,5	46,92

Allgemeine Stoffdaten

Normdichte: 1,03 kg/m³
Molare Masse: 0,0 g/mol
Siedetemperatur: -140,38 °C
Schmelztemperatur: -156,5 °C
Verdampfungsenthalpie: 0 kJ/kgK
Realgasfaktor: 0,997 -
Isentropenexponent: 1,302 -
Unterer Heizwert: 26,51 MJ/kg
Oberflächenspannung: $0,0 \cdot 10^{-3}$ N/m

Stoffdaten Gasphase

Dichte: 0,96 kg/m³
Wärmekapazität: 1,5605 kJ/kgK
kin. Viskosität: $130,2 \cdot 10^{-7}$ m²/s
Wärmeleitfähigkeit: $28,29 \cdot 10^{-3}$ W/m K

berechnet mit: ProNuSs 9.50.2 am 25.03.2026

VDI 3783 Blatt 1

BGA Sielenbach // 10011

Vorgaben

Standortparameter

mittlere Windgeschwindigkeit: 3 m/s
Bebauungshöhe / Inversionshöhe: 20 m
Bodenrauigkeit: mäßig rau

Quellgeometrie

Höhe: 0 m
Breite: 0 m
Tiefe: 0 m
Freisetzungshöhe: 3 m
Freistrahllänge: 0 m

Emissionsverlauf

Freigesetzter Massenstrom in kg/s	Zeitdauer in s
0,746999979019165	10

berechnet mit: ProNuSs 9.50.2 am 25.03.2026

Mittwoch, 25. März 2026

VDI 3783 Blatt 1

BGA Sielenbach // 10011

Ergebnisse

mittlere Ausbreitungssituation

x	y	z	c	c	Dosis	W
in m	in m	in m	in mg/m³	in ppm	in mg s / m³	-
5,00	0,00	2,00	1,40E+04	1,44E+04	1,40E+05	0,00
15,00	0,00	2,00	3,59E+03	3,69E+03	3,66E+04	0,00
25,00	0,00	2,00	1,59E+03	1,63E+03	1,74E+04	0,00
35,00	0,00	2,00	8,16E+02	8,40E+02	9,86E+03	0,00
45,00	0,00	2,00	4,63E+02	4,76E+02	6,30E+03	0,00
55,00	0,00	2,00	2,83E+02	2,91E+02	4,35E+03	0,00
65,00	0,00	2,00	1,85E+02	1,90E+02	3,16E+03	0,00
75,00	0,00	2,00	1,26E+02	1,30E+02	2,39E+03	0,00
85,00	0,00	2,00	8,98E+01	9,25E+01	1,89E+03	0,00
95,00	0,00	2,00	6,61E+01	6,80E+01	1,54E+03	0,00
105,00	0,00	2,00	4,99E+01	5,13E+01	1,27E+03	0,00
115,00	0,00	2,00	3,88E+01	3,99E+01	1,08E+03	0,00
125,00	0,00	2,00	3,10E+01	3,19E+01	9,35E+02	0,00
135,00	0,00	2,00	2,54E+01	2,61E+01	8,17E+02	0,00
145,00	0,00	2,00	2,11E+01	2,17E+01	7,23E+02	0,00
150,00	0,00	2,00	1,93E+01	1,99E+01	6,82E+02	0,00
155,00	0,00	2,00	1,78E+01	1,83E+01	6,44E+02	0,00
160,00	0,00	2,00	1,64E+01	1,68E+01	6,10E+02	0,00
165,00	0,00	2,00	1,51E+01	1,56E+01	5,78E+02	0,00
170,00	0,00	2,00	1,40E+01	1,44E+01	5,49E+02	0,00
175,00	0,00	2,00	1,30E+01	1,34E+01	5,22E+02	0,00
180,00	0,00	2,00	1,21E+01	1,24E+01	4,97E+02	0,00
185,00	0,00	2,00	1,12E+01	1,16E+01	4,73E+02	0,00
190,00	0,00	2,00	1,05E+01	1,08E+01	4,52E+02	0,00
195,00	0,00	2,00	9,79E+00	1,01E+01	4,31E+02	0,00
200,00	0,00	2,00	9,17E+00	9,43E+00	4,11E+02	0,00

berechnet mit: ProNuSs 9.50.2 am 25.03.2026

Mittwoch, 25. März 2026

VDI 3783 Blatt 1

BGA Sielenbach // 10011

ungünstige Ausbreitungssituation

x	y	z	c	c	Dosis	W
in m	in m	in m	in mg/m³	in ppm	in mg s / m³	-
5,00	0,00	2,00	5,04E+04	5,18E+04	5,05E+05	0,00
15,00	0,00	2,00	1,31E+04	1,34E+04	1,48E+05	0,00
25,00	0,00	2,00	5,49E+03	5,65E+03	7,72E+04	0,00
35,00	0,00	2,00	2,71E+03	2,79E+03	4,71E+04	0,00
45,00	0,00	2,00	1,49E+03	1,54E+03	3,13E+04	0,00
55,00	0,00	2,00	8,97E+02	9,23E+02	2,21E+04	0,00
65,00	0,00	2,00	5,77E+02	5,93E+02	1,64E+04	0,00
75,00	0,00	2,00	3,92E+02	4,03E+02	1,29E+04	0,00
85,00	0,00	2,00	2,80E+02	2,88E+02	1,04E+04	0,00
95,00	0,00	2,00	2,09E+02	2,15E+02	8,76E+03	0,00
105,00	0,00	2,00	1,62E+02	1,67E+02	7,65E+03	0,00
115,00	0,00	2,00	1,35E+02	1,39E+02	6,94E+03	0,00
125,00	0,00	2,00	1,16E+02	1,20E+02	6,31E+03	0,00
135,00	0,00	2,00	1,02E+02	1,05E+02	5,78E+03	0,00
145,00	0,00	2,00	9,02E+01	9,28E+01	5,33E+03	0,00
150,00	0,00	2,00	8,52E+01	8,77E+01	5,13E+03	0,00
155,00	0,00	2,00	8,07E+01	8,31E+01	4,95E+03	0,00
160,00	0,00	2,00	7,66E+01	7,89E+01	4,75E+03	0,00
165,00	0,00	2,00	7,29E+01	7,50E+01	4,58E+03	0,00
170,00	0,00	2,00	6,95E+01	7,15E+01	4,43E+03	0,00
175,00	0,00	2,00	6,63E+01	6,82E+01	4,26E+03	0,00
180,00	0,00	2,00	6,34E+01	6,52E+01	4,11E+03	0,00
185,00	0,00	2,00	6,07E+01	6,25E+01	3,98E+03	0,00
190,00	0,00	2,00	5,82E+01	5,99E+01	3,85E+03	0,00
195,00	0,00	2,00	5,58E+01	5,75E+01	4,46E+03	0,00
200,00	0,00	2,00	5,36E+01	5,52E+01	4,37E+03	0,00

berechnet mit: ProNuSs 9.50.2 am 25.03.2026

Gasexplosion im Freien

BGA Sielenbach // 10011

Vorgaben

Modell: Multi-Energy Modell

Explosionsfähige Masse: 7,4 kg

Wolkendurchmesser (UZD): 3,6 m

Kategorie: 4 -

Ergebnisse

Abstand in m	Überdruck in bar	Überdruck mit Reflexion in bar
2,8	0,1013	0,2113
13,3	0,0771	0,1592
26,9	0,0352	0,0714
44,7	0,0206	0,0415
68,0	0,0134	0,0269
98,3	0,0092	0,0184
137,9	0,0065	0,0130
189,5	0,0047	0,0094
256,9	0,0035	0,0069
344,8	0,0026	0,0052

berechnet mit: ProNuSs 9.50.2 am 25.03.2026

Mittwoch, 25. März 2026