

Ergebnisse angemessener Sicherheitsabstand nach KAS-18

Stand: 31.05.2023



Die Stadt Bad Oldeslohe möchte mit der Wirtschafts- und Aufbaugesellschaft Stormarn mbH (WAS) den Bebauungsplan 122 „Erweiterung Gewerbegebiet West“ überarbeiten.

Dabei ist der angemessene Sicherheitsabstand zur Biogasanlage der BBE Blumendorf Bio-Energie GmbH & Co. KG zu beachten.

Abb. 1:  
Biogasanlage BBE und geplantes Gewerbegebiet, Quellen: Geoportal SH und Vorentwurf zum Bebauungsplan vom 29.08.2022 der Baum | Schwarmstede | Stellmacher PartGmbH

Der Achtungsabstand im Sinne des KAS-18 beträgt bei Biogasanlagen 200 m und bei Anlagen mit einem Gasmembranhaltesystem mit Klemmschlauch 250 m. Gemäß TA-Luft: 2023 ergibt als Mindestabstand bei der Neuerrichtung einer Biogasanlage der Mindestabstand zur nächsten Wohnbebauung zu 100 m.

### **Toxische Wirkung von Schwefelwasserstoff**

Die Angabe des Achtungsabstandes des KAS-18 für Biogasanlagen resultiert aus der Freisetzung von Biogas mit der toxischen Komponente Schwefelwasserstoff in einer Konzentration von 20.000 ppm. Die weiteren unterstellten Ereignisse „Brand“ und „Explosion“ sind insofern nicht abstandsbestimmend.

Im vorliegenden Fall liegen Detailkenntnisse vor, auf deren Basis der angemessene Sicherheitsabstand bestimmt werden kann. Die Schwefelwasserstoffkonzentration liegt im Normalbetrieb deutlich unter 100 ppm. In den durchgeführten Berechnungen wird mit einer Konzentration von 1.000 ppm Schwefelwasserstoff gerechnet. Der Beurteilungswert ist der ERPG-2-Wert von 30 ppm für Schwefelwasserstoff. Die häufigste Windgeschwindigkeit in Bad Oldeslohe beträgt 2,88 m/s. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt 4,4 m/s (Quelle: ProNuSs/ DWD).

Die Berechnungen der Ausbreitung der toxischen Biogaskomponente wurde mit dem Programm ProNuSs (Version 9.43) berechnet. In diesem Programm ist das AUSTALHaz-Modul integriert, dass Berechnungen im Nahbereich unter 100 m zulässt.

### **Freistrahbrand Biogas**

Für Biogasanlagen wurden konkrete Szenarien in der Arbeitshilfe KAS-32 als Konventionen zur Bewertung festgelegt. Hierbei wird ein Riss am Membransystem eines Gasspeichers unterstellt. Aus dem unterstellten Abbrand des austretenden Biogases als Freistrah resultiert erfahrungsgemäß entsprechend dem Modell des KAS-32 rechnerisch eine Wirkungsweite, bis zum Erreichen des kritischen Grenzwertes von  $1,6 \text{ kW/m}^2$ , von bis zu 100 m.

Die Ergebnisse von Untersuchungen zum *Brandverhalten von Rissen in der Folienabdeckung von Biogasanlagen*<sup>1</sup> weisen keinen Abbrand als Freistrah nach und kommen zu sehr geringeren horizontalen Wirkungsweiten im Falle eines Brandes bei Biogaserzeugungsanlagen. Aufgrund dieser Ergebnisse wird auf dieses Szenario nicht weiter eingegangen.

### **Explosion**

Eine signifikante Wirkung hinsichtlich des Explosionsdruckes wird bei Explosionen bei einer Verdämmung (z.B. Freisetzung in Räumen) erreicht. Bei einer Freisetzung im Freien ist diese nicht gegeben. Es werden entsprechend geringe Wirkweiten von  $\ll 100 \text{ m}$  ermittelt. Der Beurteilungswert ist hier gemäß KAS-18 auf 0,1 bar festgelegt. Aufgrund dieser Ergebnisse wird auf dieses Szenario nicht weiter eingegangen.

---

<sup>1</sup> Ausflusskennziffer und Brandverhalten von Rissen in der Folienabdeckung von Biogasanlagen, Technische Sicherheit, Bd. 9 (2019) Nr. 07/08

Szenario	Einheit/ Grenzwert	Szenario
<b>Beschreibung</b>		Das Membrandach reißt an der Befestigung zum Betonbehälter auf bzw. der Klemmschlauch löst sich. Es tritt Biogas aus mit den Hauptkomponenten Methan, Kohlendioxid und Schwefelwasserstoff. Es werden die entzündbaren Eigenschaften des Methans und die akut toxische Wirkung von Schwefelwasserstoff betrachtet.
<b>Örtlichkeit</b>		Freisetzung in 7 m Höhe an der Behälterkrone; Aufpunkthöhe ca. 2 m (Mensch) bzw. 1. Stock Halle oder Gebäude
<b>Freigesetzter Stoff</b>		Biogas (55% CH <sub>4</sub> , 44,9 % CO <sub>2</sub> , 0,1 % H <sub>2</sub> S), 26,76 kg/s, Hinweis: Es wird konventionsbedingt mehr Biogas freigesetzt als vorhanden ist.
<b>Leckdurchmesser nach KAS-18/ KAS-32</b>	[m]	4 m x 0,25 m (1 m <sup>2</sup> , da Membranhaltssystem mit Klemmschlauch)
<b>Druck in Equipment</b>	[mbarg]	3
<b>Relative Luftfeuchtigkeit</b>	[%]	75
<b>Ausflussziffer</b>	[-]	1,0
<b>Windgeschwindigkeit</b>	[m/s]	4,4 (= mittlere Windgeschwindigkeit)
<b>Bodenrauigkeit</b>		0,2 (Straßen, Eisenbahn, Landwirtschaft und natürliche Bodendeckung, Städtische Grünflächen)

Szenario	Einheit/ Grenzwert	Szenario
Freisetzungsdauer	[min]	10
Ausbreitungsparameter		Indifferente Temperaturschichtung ohne Inversion
Toxische Wirkung	30 ppm	65 m
Freistrahbrand	1,6 kW/m <sup>2</sup>	Betrachtung entfällt (s.o.)
Explosion	0,1 bar <sup>2</sup>	Betrachtung entfällt (s.o.)
<b>Sicherheitsabstand<sup>3</sup></b>	[m]	<b>65 m (100 m Mindestabstand gibt TA-Luft: 2023 vor)</b>

**Hinweis:**

Der KAS-18 Leitfaden erfordert eine ursachenunabhängige Freisetzung eines Störfallstoffes unter bestimmten Konventionen. Aufgrund der Konventionen bewertet der Unterzeichner die Berechnung als sicherheitstechnisch hinreichend konservativ.

Für die ermittelten Abstandswerte wird an dieser Stelle hingewiesen, dass diese windrichtungsunabhängig einzustufen sind, d.h. dass diese in alle Richtungen gültig sind, da in den Berechnungen keine Berücksichtigung einer Hauptwindrichtung stattgefunden hat.

  
**Dipl.-Ing. Max Westphalen**

Bekanntgebener Sachverständiger  
gemäß § 29b BImSchG

  
**Dipl.-Ing. Jörg Heermann**

Bekanntgebener Sachverständiger  
gemäß § 29b BImSchG

<sup>2</sup> Zerstörung gemauerter Wände

<sup>3</sup> Sicherheitsabstand: hier = angemessener Abstand im Sinne des KAS-18

**Anmerkung:**

Bei dem Sicherheitsabstand handelt es sich um jeweils aufgerundete Werte (auf den nächsten 5er bzw. 10er Zahlenwert). Hierdurch soll verdeutlicht werden, dass die berechneten Werte keine wissenschaftlich exakten Werte sind, sondern nur orientierenden Charakter haben (auf Grund der per Konvention festgelegten Eingangsgrößen und Randbedingungen, sowie der im Berechnungsmodell nicht exakt abbildbaren Ausbreitungssituation).

Per Definition weisen Betriebsbereiche ein höheres Gefahrenpotential auf als Anlagen, die nicht in den Geltungsbereich der StörfallV fallen. Auch können zusätzliche Gefahren durch Nicht-Störfallstoffe vom Betriebsbereich ausgehen. Gemäß europäischem Regelwerk ist die Einhaltung von Abständen ein probates Mittel zur Vermeidung von gegenseitigen Beeinträchtigungen zwischen Betriebsbereich und schutzbedürftigen Objekten (s. BImSchG, § 50).

Unter Berücksichtigung der berechneten Abstandsempfehlungen und ausgehend von den potentiellen Schadensorten ergibt sich eine „umhüllende“ Abstandsempfehlung. Im Folgenden ist deren Ausdehnung graphisch dargestellt.

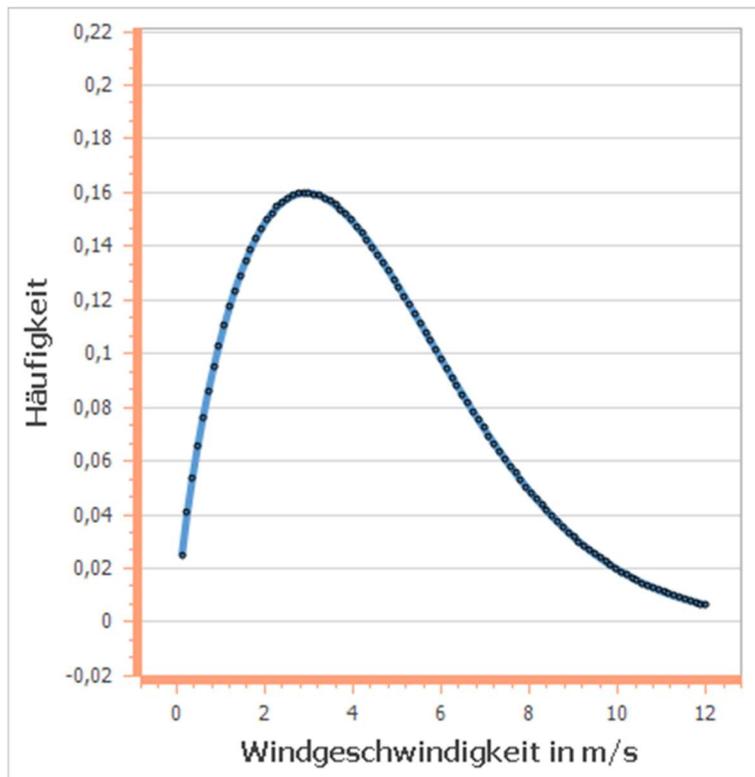


Abb. 2: Darstellung der Windgeschwindigkeitsverteilung (Quelle: ProNuSs/ DWD)

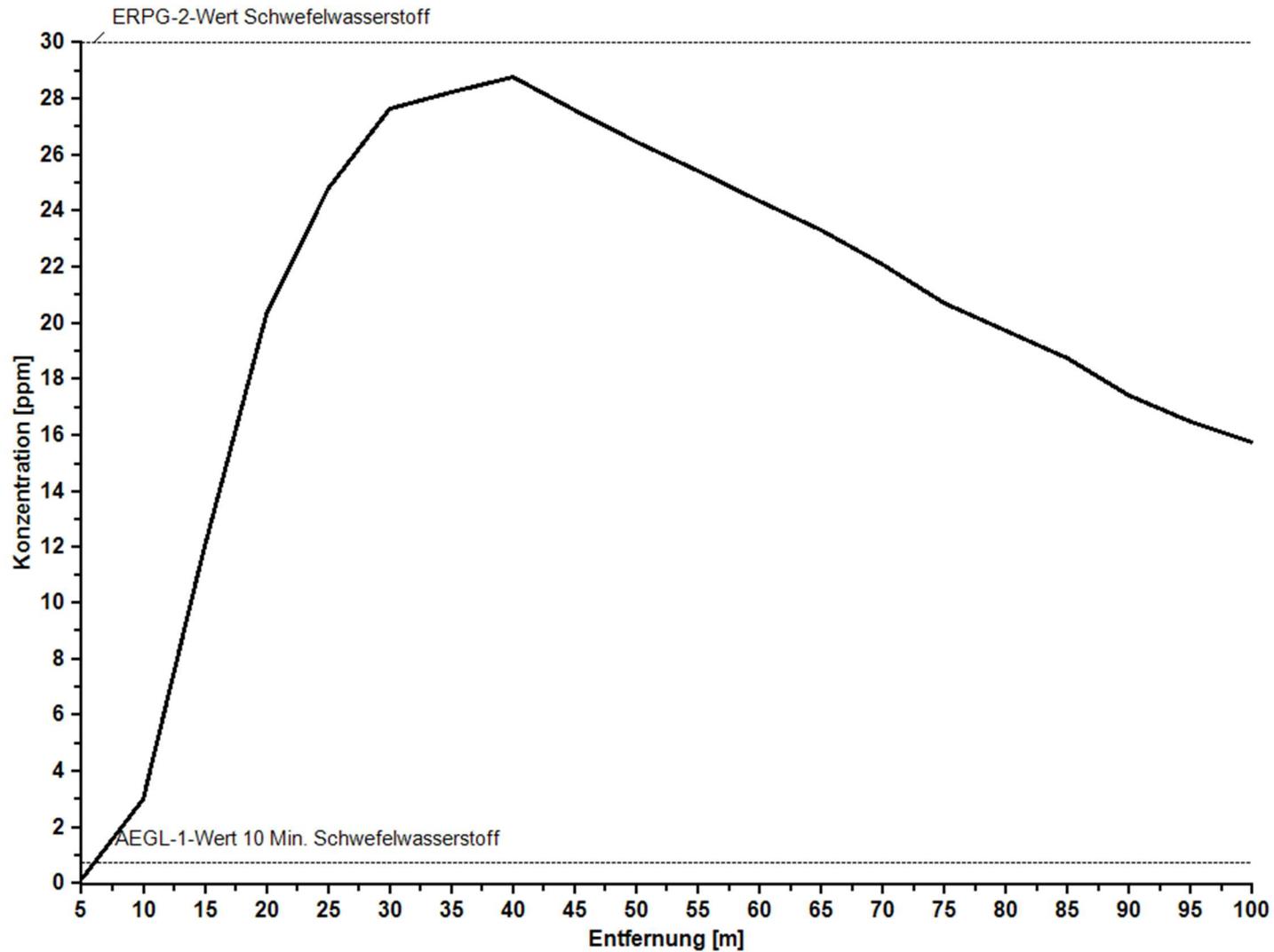


Abb. 3: Konzentrationsverlauf Schwefelwasserstoff vs. Entfernung (Aufpunkthöhe: 2 m); keine Überschreitung des ERPG-2-Wertes (30 ppm)

**Position: x: 35 m; y: 0 m; z: 2 m**

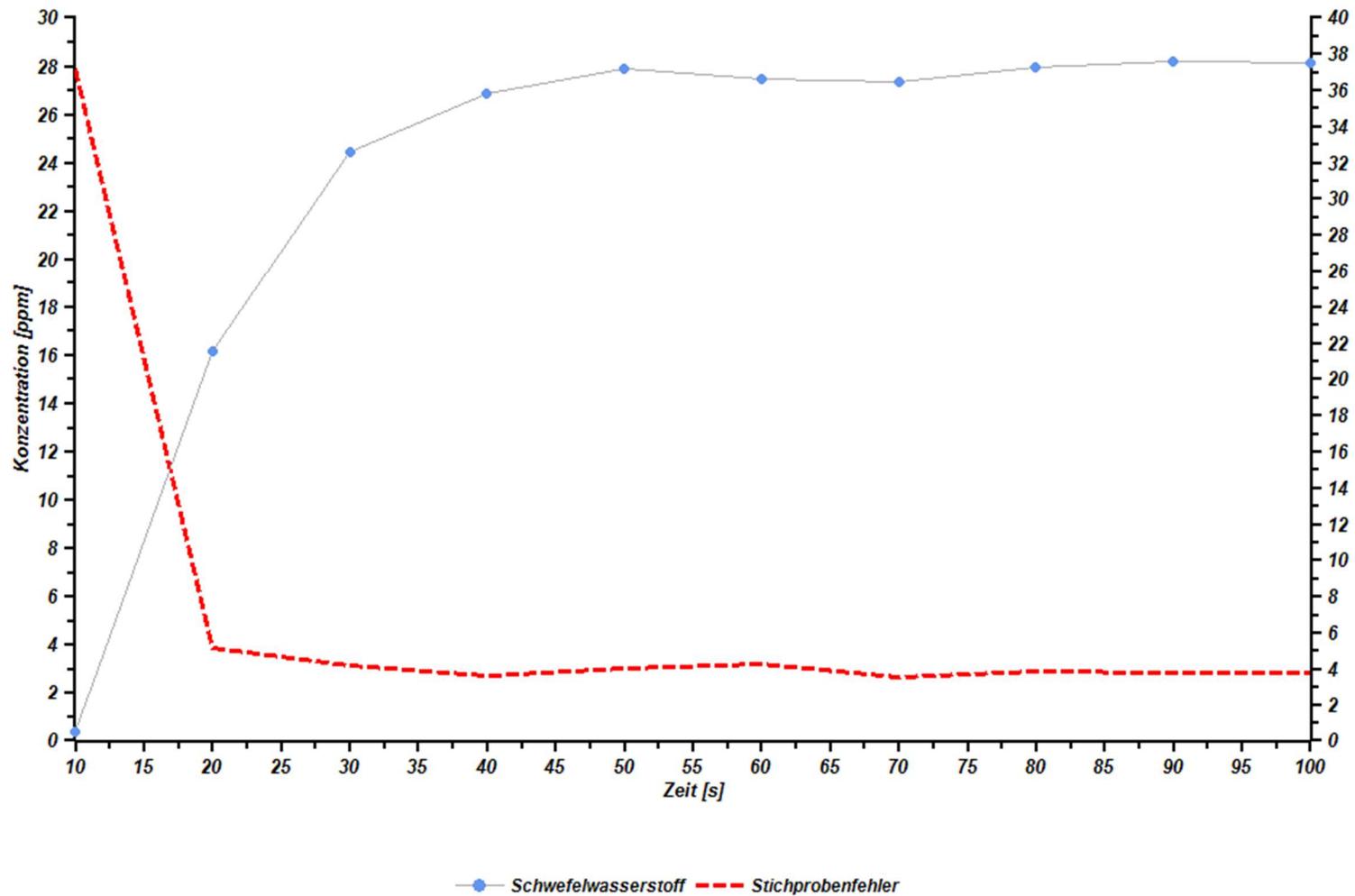


Abb. 4: Konzentrationsverlauf Schwefelwasserstoff (blau) über die Zeit in einer Entfernung von 35 m, Höhe Quelle 7 m, Höhe Aufpunkt 2 m

Position: x: 40 m; y: 0 m; z: 2 m

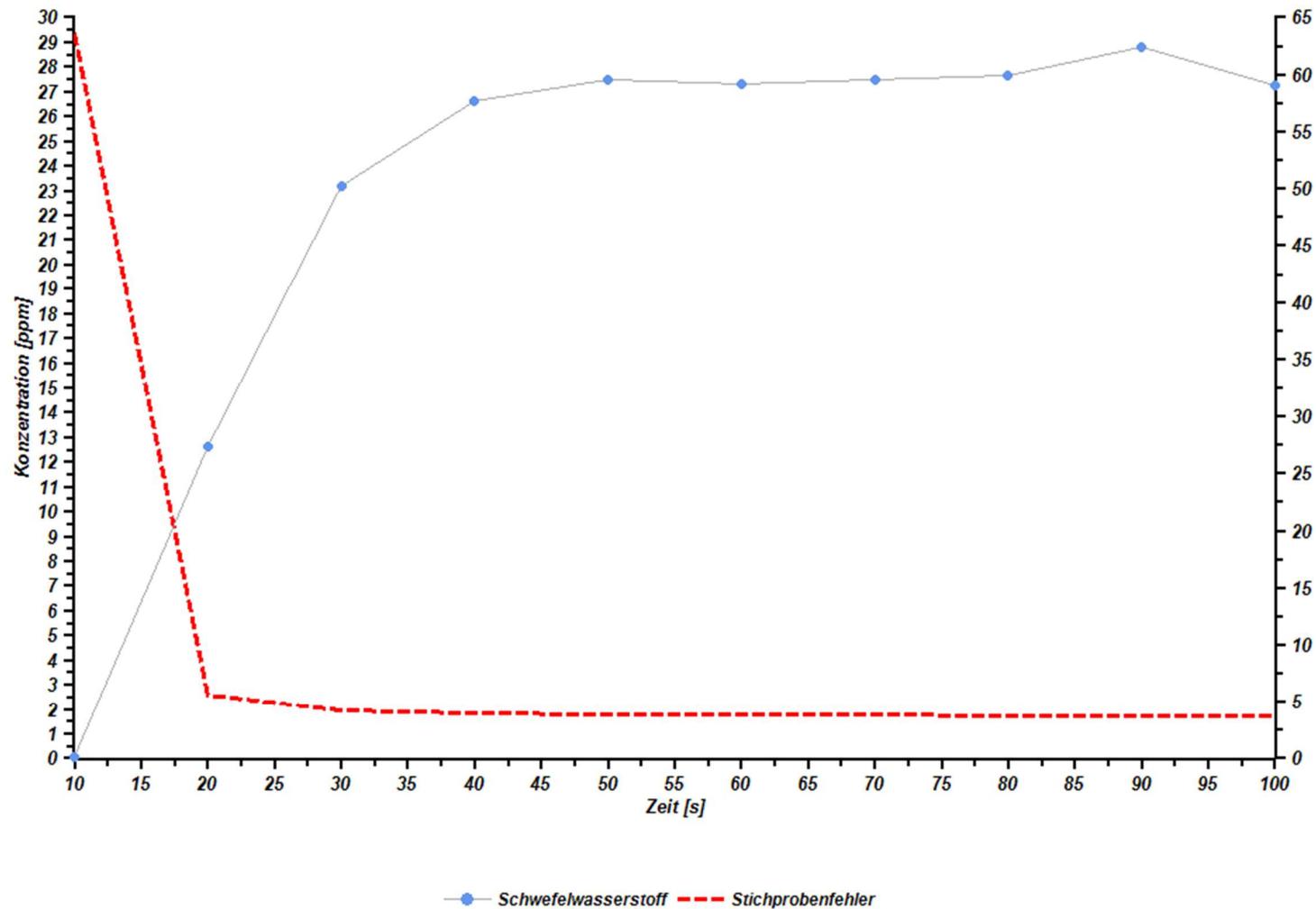
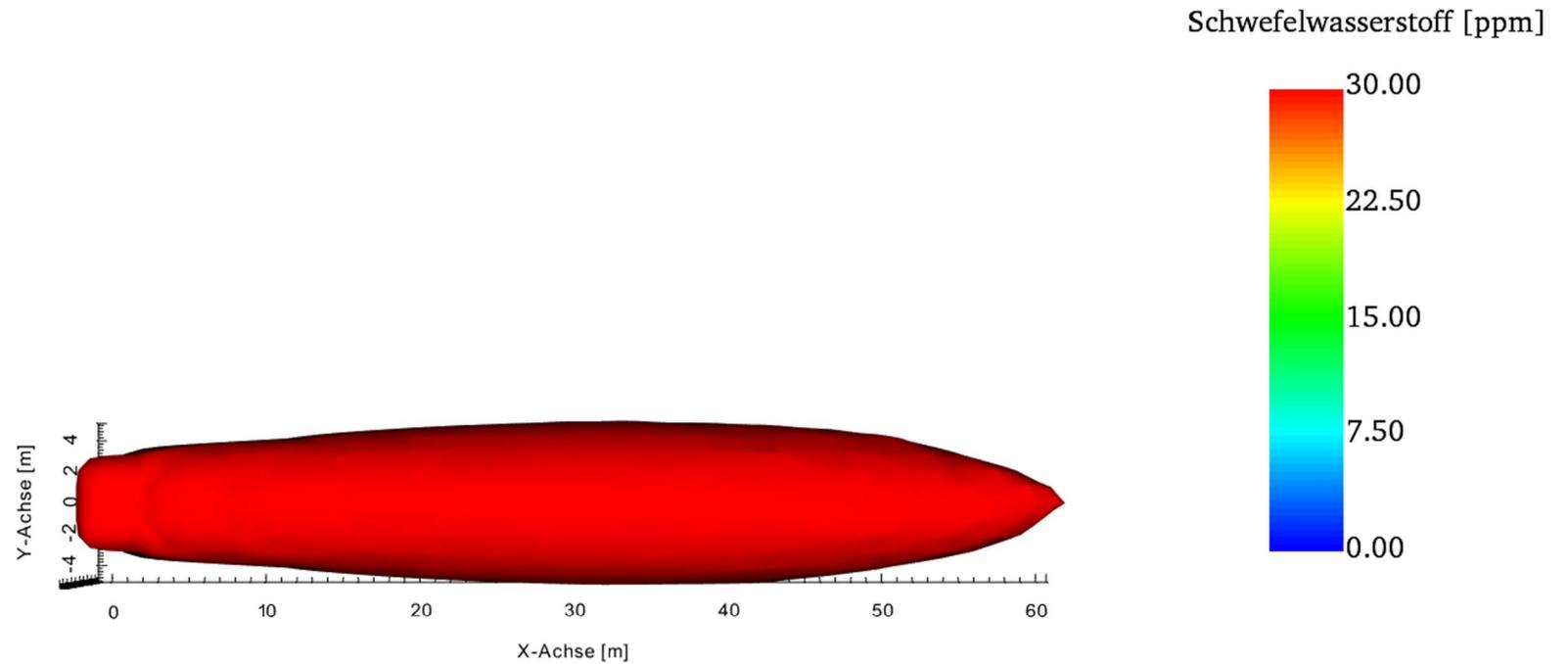


Abb. 5: Konzentrationsverlauf Schwefelwasserstoff (blau) über die Zeit in einer Entfernung von 40 m, Höhe Quelle 7 m, Höhe Aufpunkt 2 m



Zeitschritt: 100 [s]

Abb. 6: 3D-Darstellung der umhüllenden Wolke von oben (30 ppm Schwefelwasserstoff)

**Hinweis:** die Unterseite der Umhüllenden hat als unterste Höhe ca. 3 m, d.h. eine Schwefelwasserstoffwolke würde unter den anzusetzenden Randbedingungen oberhalb der angenommenen Aufpunkte (Kopf eines Menschen) hinweg gehen, jedoch z.B. mehrstöckige Gebäude erreichen.



## DANord-Ausdruck

CRS: ETRS 1989 UTM Zone 32N  
Autor: DANord  
Datum: 23.05.2023

**DigitalerAtlasNord**

0 30 60 120 Meter  
Maßstab: 1:5.000

Abb. 7: Darstellung des die Biogasanlage umhüllenden angemessenen Sicherheitsabstandes (30 ppm Schwefelwasserstoff)

---

Folgendes zählt zu „Schutzobjekten“ im Sinne des § 50 BImSchG (BImSchG, Rechtskommentar, Hans D. Jarass, 14. Auflage, 2022):

- a) Geschützte Gebiete -> ausschließlich oder überwiegend zum Wohnen
- b) Öffentlich genutzte Gebiete -> Parkanlagen, Naherholungsgebiete, Campingplätze
- c) Öffentlich genutzte Gebäude -> Gebäude wird von einem unbegrenzten und wechselnden Personenkreis genutzt bzw. aufgesucht (Kirchen, Lebensmittelmärkte, Baumärkte, Fitnesscenter usw.)
- d) Wichtige Verkehrswege -> wichtige Straßen, Eisenbahnstrecken, Wasserwege und Flughäfen usw.