

Geruchs- und Ammoniakimmissionen sowie Stickstoffdeposition

Gutachten zum Neubau einer Biomethananlage

in

26197 Großenkneten-Halenhorst

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

- Landkreis Oldenburg -

Im Auftrag der

**Wilke Biomethan GmbH
Grüner Weg 4
26197 Großenkneten-Halenhorst**

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

Gutachten 24.184

29. August 2024

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Zusammenfassende Beurteilung	2
2 Problemstellung	4
3 Aufgabe	5
4 Vorgehen	5
5 Das Vorhaben	6
5.1 Bauliche Anlagen	6
5.2 Nachbarliche Betriebe	7
5.3 Das betriebliche Umfeld	7
6 Emissionen und Immissionen	8
6.1 Ausbreitungsrechnung	8
6.1.1 Rechengebiet	8
6.1.2 Winddaten	9
6.1.3 Bodenrauigkeit	10
6.1.4 Statistische Unsicherheit	12
6.1.5 Verdrängungshöhe	12
6.1.6 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten	12
6.2 Geruchsmissionen	13
6.2.1 Geruchsemissionspotential	15
6.2.2 Emissionsrelevante Daten - Geruch	15
6.2.3 Wahrnehmungshäufigkeiten von Geruchsmissionen	17
6.2.4 Belästigungsabhängige Gewichtung der Immissionshäufigkeiten	18
6.2.5 Beurteilung der Immissionshäufigkeiten	19
6.2.6 Ergebnisse und Beurteilung	20
6.3 Ammoniakmissionen	20
6.3.1 Emissionsrelevante Daten - Ammoniak	21
6.3.2 Mindestabstand nach TA-Luft	22
6.3.3 Beurteilung der NH ₃ -Konzentration	23
6.3.4 Ergebnisse und Beurteilung der Stickstoffdeposition	24
6.3.5 Stickstoffdeposition in umliegenden gesetzlich geschützten Biotope	26
6.3.6 Umliegende „Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung“	28
6.3.7 Säureinträge in „Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung“	29
6.3.8 Vorsorge nach TA-Luft	31
7 Verwendete Unterlagen	32
8 Anhang	33
8.1 Parameterdateien zur Berechnung der Geruchsmissionen	33
8.2 Parameterdateien zur Berechnung der Ammoniakmissionen sowie Stickstoffdeposition	34

1 Zusammenfassende Beurteilung

Die Wilke Biomethan GmbH plant am Standort auf den Flurstücken 88/14 und 88/15 in der Flur 48 der Gemarkung Großenkneten den Neubau einer Biomethananlage zur Aufbereitung von Biogas zur Einspeisung in das öffentliche Gasnetz sowie zur Verflüssigung des abgetrennten Kohlendioxids.

Unter den dargestellten Bedingungen ergeben sich aus den durchgeführten Ausbreitungsrechnungen folgende Ergebnisse:

- Im Bereich der umliegenden Wohnhäuser beträgt die Gesamtzusatzbelastung für Geruch nicht mehr als 2 % der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeit. Somit sind die aus dem Vorhaben stammenden Gerüche nach Nr. 3.3 des Anhang 7 der TA Luft 2021 als irrelevant gering zu beurteilen.
- Im Bereich des Mindestabstandes nach Anhang 1 der TA Luft 2021 befinden sich nach den derzeit vorliegenden Informationen keine empfindlichen Pflanzen oder Ökosysteme. Nach Kapitel 4.8 der TA Luft 2021 sind demnach keine Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile für empfindliche Pflanzen oder Ökosysteme durch luftgetragenen Ammoniak vorhanden.
- Im Beurteilungsgebiet mit einer Gesamtzusatzbelastung hinsichtlich Ammoniakkonzentration von mehr als $2 \mu\text{g m}^{-3}$ befinden sich keine potenziell empfindlichen Pflanzen und Ökosysteme. Nach Kapitel 4.8 der TA Luft 2021 ergeben sich demnach keine Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile für empfindliche Pflanzen oder Ökosysteme durch luftgetragenen Ammoniak.
- Hinsichtlich der Stickstoffdeposition aus Ammoniak wird bei Realisierung der Vorhaben das in Anhang 9 der TA Luft 2021 genannte Abschneidekriterium in Höhe von $5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ in keinem Waldökosystem überschritten.
- Hinsichtlich der Stickstoffdeposition aus Ammoniak befinden sich im Bereich der Gesamtzusatzbelastung von mehr als $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ keine gesetzlich geschützten Biotop. Somit kann auch eine erhebliche Beeinträchtigung der Biotop durch die anlagenbezogenen Immissionen ausgeschlossen werden.
- Hinsichtlich der Belastung durch Stickstoffdeposition im Bereich der umliegenden Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiete) kann auf eine vertiefende Prüfung verzichtet werden, da die Gesamtzusatzbelastung durch Stickstoffdeposition den Grenzwert

gem. Anhang 8 der TA Luft 2021 von $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ im Bereich des nächstgelegenen FFH-Gebietes nicht überschreitet.

- Hinsichtlich der Belastung durch Säureeinträge im Bereich der umliegenden Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiete) ergibt sich, dass die Gesamtzusatzbelastung durch Säureeinträge den Grenzwert gem. Anhang 8 der TA Luft 2021 von $0,04 \text{ keq Säureäquivalente ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ nicht überschreitet.
- Die Anforderungen der Ziff. 5.2.4 TA Luft 2021 zur Vorsorge vor Umweltbelastungen werden eingehalten.

Das Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

Oederquart, den 29. August 2024

(Prof. Dr. sc. agr. Jörg Oldenburg)

(M.Sc. agr. Alexander Schattauer)

Von der IHK zu Schwerin öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Emissionen und Immissionen sowie
Technik in der Innenwirtschaft (Lüftungstechnik von Stallanlagen)

2 Problemstellung

Die Wilke Biomethan GmbH plant am Standort auf den Flurstücken 88/14 und 88/15 in der Flur 48 der Gemarkung Großenkneten den Neubau einer Biomethananlage zur Aufbereitung von Biogas zur Einspeisung in das öffentliche Gasnetz sowie zur Verflüssigung des abgetrennten Kohlendioxids. Die Anlage befindet sich zukünftig im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 142 „Biomethananlage Grüner Weg“ der Gemeinde Großenkneten.

Die aus der Biomethananlage stammenden Emissionen können zu einer Beeinträchtigung der umliegenden Schutzgüter führen. Aus diesem Grund werden die aus der Biomethananlage stammenden Immissionen im Sinne der TA Luft 2021 hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Umwelt betrachtet.

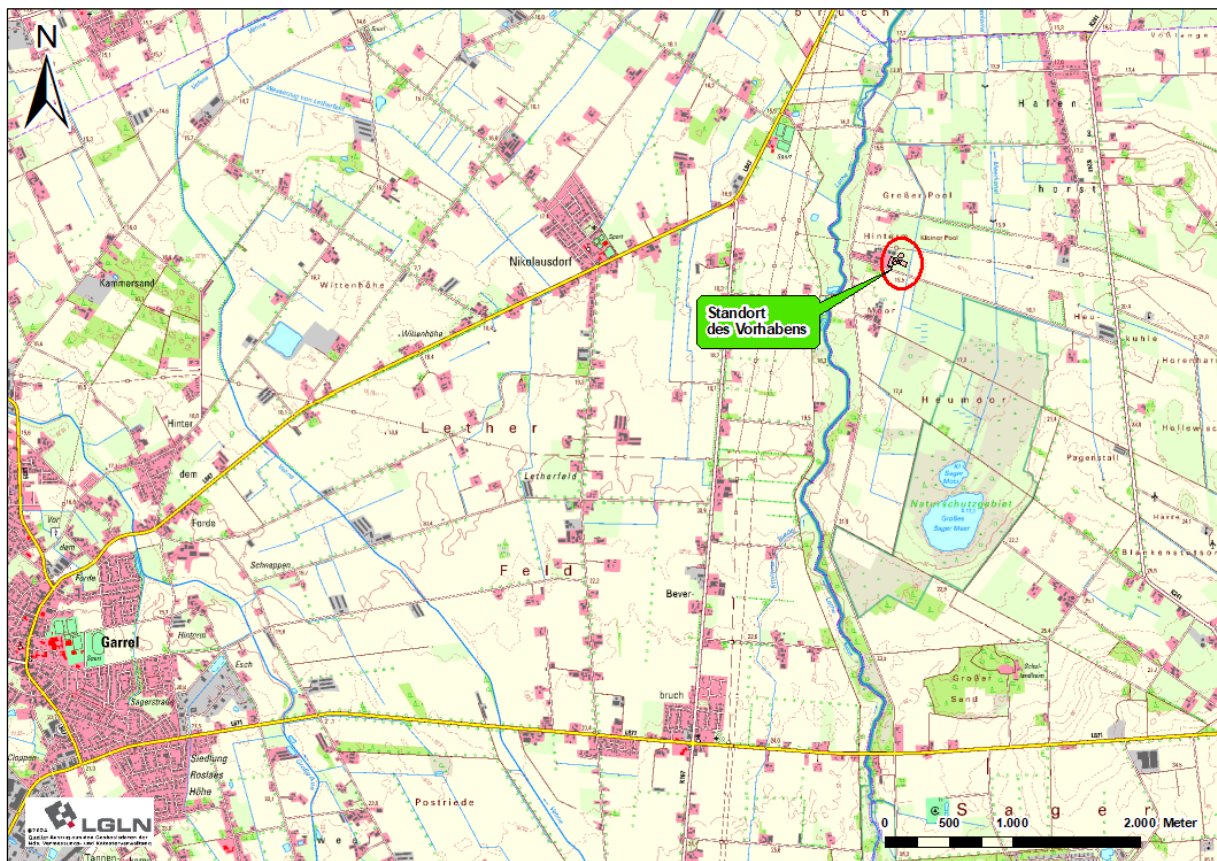


Abb. 1: Auszug aus topografischer Karte mit Lage des Vorhabenstandortes in Großenkneten-Halenhorst.

3 Aufgabe

Es soll gutachterlich Stellung genommen werden zu den Fragen:

1. Wie hoch ist die geruchliche Vorbelastung?
2. Gibt es weitere Emissionsverursacher?
3. Sind die Vorhaben in der geplanten Form aus Sicht der damit verbundenen Geruchs- und Ammoniakimmissionen sowie der Stickstoffdeposition genehmigungsfähig?
4. Unter welchen technischen Voraussetzungen sind die Vorhaben evtl. genehmigungsfähig?

4 Vorgehen

1. Die Ortsbesichtigung der betroffenen Flächen und Gebäude fand am 15. Juni 2023 durch Herrn B.Sc. Sören Krebs von der Ingenieurbüro Prof. Dr. Oldenburg GmbH statt. Der Standort sowie dessen Umfeld wurden in Augenschein genommen und fotografiert. Mit Herrn Wilke von der Wilke Biomethan GmbH wurde der Umfang des vorhandenen und zukünftigen Anlagenbetriebes besprochen. Die diesbezüglichen Aussagen sowie die zur Verfügung gestellten Unterlagen sind Grundlage dieses Gutachtens.
2. Aus dem Umfang der Substratlagerung, der technischen Ausstattung der Biomethananlage und den Nebeneinrichtungen sowie den transmissionsrelevanten Randbedingungen ergibt sich die Geruchsschwellenentfernung. Im Bereich der Geruchsschwellenentfernung ist ausgehend von den Emissionsquellen bei entsprechender Windrichtung und Windgeschwindigkeit mit Gerüchen zu rechnen.
3. Die Bewertung der Immissionshäufigkeiten für Geruch und Ammoniakimmissionen sowie der Stickstoffdeposition wurde gemäß den Vorgaben der TA Luft 2021 mit dem von den Landesbehörden der Bundesländer empfohlenen Berechnungsprogramm AUSTAL in der Version 3.3.0-WI-x und der Bedienungsoberfläche P&K AST, Version 3.3.0.916 auf Basis der entsprechenden Ausbreitungsklassenstatistik bzw. Ausbreitungsklassen-Zeitreihe vom Deutschen Wetterdienst vorgenommen.

5 Das Vorhaben

Die Wilke Biomethan GmbH plant am Standort auf den Flurstücken 88/14 und 88/15 in der Flur 48 der Gemarkung Großenkneten den Neubau einer Biomethananlage zur Aufbereitung von Biogas zur Einspeisung in das öffentliche Gasnetz sowie zur Verflüssigung des abgetrennten Kohlendioxids. In direkter Nachbarschaft befindet sich der landwirtschaftliche Betrieb Herbert Wilke, der dort neben der Tierhaltung auch eine Biogasanlage betreibt.

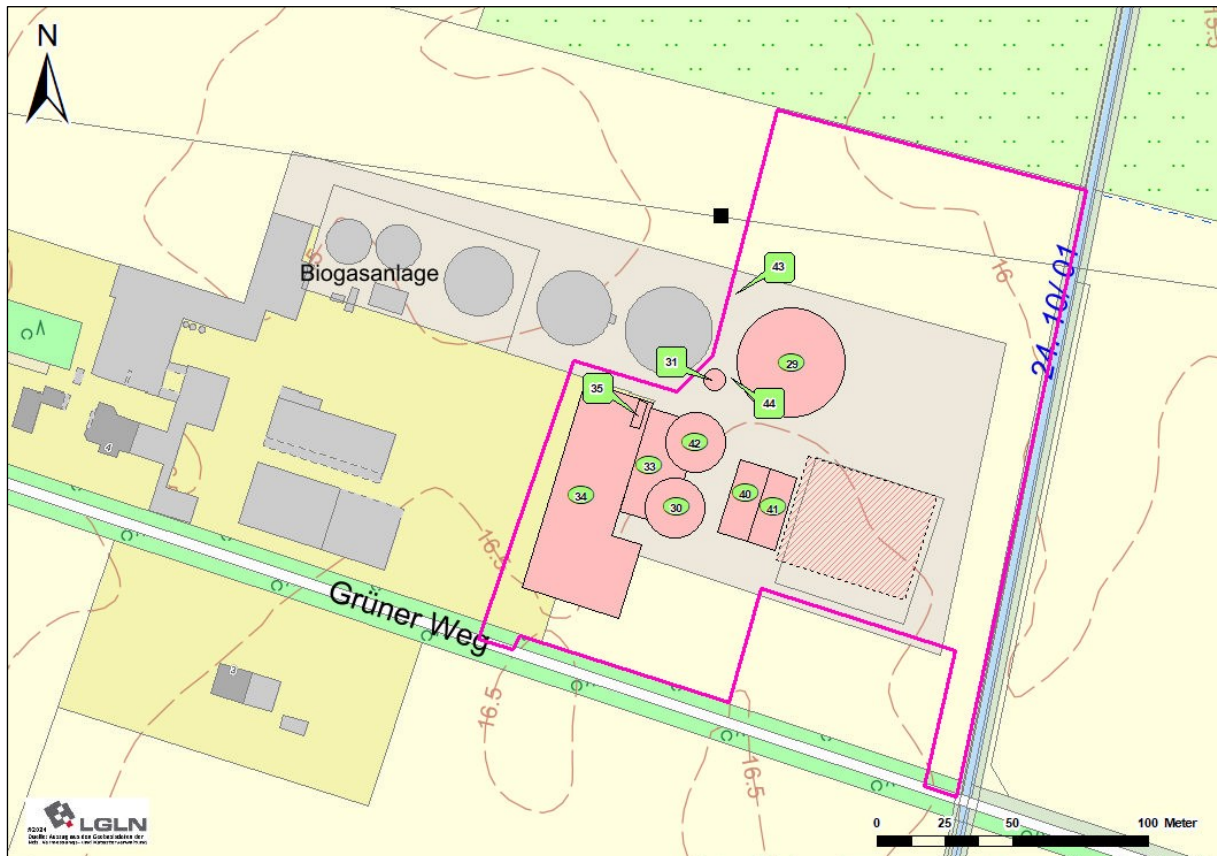


Abb. 2: Lageplan des Bauvorhabens der Biomethan Wilke GmbH in Großenkneten.

5.1 Bauliche Anlagen

Für die Zuordnung der Ordnungszahlen zu den emissionsrelevanten Betriebsbereichen siehe Abbildung 2:

- 29. *Geplantes Gärrestlager mit einem Durchmesser von 40m. Der Behälter ist mit einem Tragluftdach gasdicht verschlossen.*
- 30. *Geplanter Fermenter mit einem Durchmesser von 22 m. Der Behälter ist mit einem Stahldach gasdicht verschlossen.*
- 31. *Geplante abgedeckte Vorgrube.*
- 33. *Geplanter Technikraum.*

34. *Geplante Halle zur Lagerung der angelieferten Substrate sowie zur Unterbringung der Eintragstechnik für die Biogasanlage. Die Halle wird über zwei Kamine entlang des Gebäudefirsts entlüftet.*
35. *Geplanter Feststoffeintrag innerhalb der Lagerhalle.*
40. *Geplante Gasaufbereitung zur Abtrennung des CO₂ aus dem produzierten Biogas.*
41. *Geplante CO₂-Verflüssigung.*
42. *Geplanter Nachgärer mit einem Durchmesser von 22 m. Der Behälter ist mit einem Stahldach gasdicht verschlossen.*
43. *Geplante Notfackel.*
44. *Geplanter Pumpenraum.*

Weitere als die oben genannten Vorhaben sind nach derzeitiger Kenntnis am Standort nicht geplant.

5.2 Nachbarliche Betriebe

Im direkten westlichen Anschluss befindet sich der landwirtschaftliche Betrieb Herbert Wilke, auf dem neben Tierhaltung auch eine Biogasanlage betrieben wird. Nördlich befindet sich in ca. 280 m Entfernung ein Nachbarbetrieb mit Rinderhaltung und südlich befindet sich in ca. 400 m ein landwirtschaftlicher Betrieb mit Schweinehaltung sowie einer Biogasanlage.

5.3 Das betriebliche Umfeld

Das Anlagengelände der Wilke Biomethan GmbH befindet sich im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 142 „Biomethananlage Grüner Weg“ der Gemeinde Großenkneten, ca. 2 km östlich der Ortschaft Nikolausdorf. Das direkte und weitere Umfeld ist durch intensiv bewirtschaftete landwirtschaftliche Grünland- und Ackerflächen geprägt. Im direkten südlichen Anschluss befindet sich der Resthof eines ehemaligen landwirtschaftlichen Betriebes, dessen Wohnhaus noch heute zu Wohnzwecken genutzt wird.

Westlich befinden sich in ca. 300 m Teile des nächstgelegenen FFH-Gebietes „Sager Meer, Alhorner Fischteiche und Lethe“ (DE 2815-331). Weiterhin befinden sich im Umfeld der geplanten Anlage möglicherweise mehrere gesetzlich geschützte Biotope.

6 Emissionen und Immissionen

Gerüche und Ammoniak treten an Biogasanlagen in unterschiedlicher Ausprägung aus verschiedenen Quellen aus: aus der Substrat- und Reststofflagerung (Silage, Festmist, Gülle, Gärest), dem Eintragssystem, dem BHKW und während des Ausbringens der Gärreste.

Auf die Emissionen während der Gärrestausbringung wird im Folgenden wegen ihrer geringen Häufigkeit und der wechselnden Ausbringflächen bei der Berechnung der Immissionshäufigkeiten nicht eingegangen. Die Gärrestausbringung ist kein Bestandteil einer Baugenehmigung und war bisher auch nicht Bestandteil von immissionsrechtlichen Genehmigungsverfahren, obwohl allgemein über diese Geruchsquellen immer wieder Beschwerden geäußert werden. Die Lästigkeit begüllter Felder ist kurzfristig groß, die daraus resultierende Immissionshäufigkeit (als Maß für die Zumutbar-, resp. Unzumutbarkeit einer Immission) in der Regel jedoch vernachlässigbar gering. Auch sieht Anhang 7 der TA Luft 2021 eine Betrachtung der Geruchsemissionen aus landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen ausdrücklich nicht vor (siehe Nr. 3.1 und 4.4.7 des Anhangs 7 der TA Luft 2021), dies vor allem wegen der Problematik der Abgrenzbarkeit zu anderen Betrieben bzw. zu anderen Gerüchen.

6.1 Ausbreitungsrechnung

Insbesondere aufgrund der Größe der Biogasanlage ist eine genauere Analyse der zu erwartenden Immissionshäufigkeiten notwendig. Die Ausbreitungsrechnung wurde mit dem von den Landesbehörden der Bundesländer empfohlenen Berechnungsprogramm AUSTAL in der Version 3.3.0-WI-x mit der Bedienungsfläche P&K AST, Version 3.3.0.916 von Petersen & Kade (Hamburg) durchgeführt. Die Ausbreitungsrechnung erfolgte gemäß Anhang 2 i. V. mit Anhang 7 der TA Luft 2021.

Die Immissionsprognose zur Ermittlung der zu erwartenden Immissionen im Umfeld eines Vorhabens (Rechengebiet) basiert

1. auf der Einbeziehung von meteorologischen Daten (Winddaten) unter
2. Berücksichtigung der Bodenrauigkeit des Geländes und
3. auf angenommenen Emissionsmassenströmen und effektiven Quellhöhen (emissionsrelevante Daten).

6.1.1 Rechengebiet

Das Rechengebiet für eine einzelne Emissionsquelle ist nach Nr. 8 des Anhang 2 der TA Luft 2021 das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50fache der Schornsteinbauhöhe beträgt. Bei mehreren Quellen ergibt sich das Rechengebiet aus der Vereinigung

der einzelnen Rechengebiete. Gemäß Nr. 4.6.2.5, TA Luft 2021 beträgt der Radius des Beurteilungsgebietes bei Quellhöhen kleiner 20 m über Flur mindestens 1.000 m.

Die horizontale Maschenweite ist nach Nr. 8 des Anhang 2, TA Luft 2021 so zu wählen, dass sie die Schornsteinbauhöhe nicht übersteigt. In Entfernungen größer als die 10fache Schornsteinhöhe kann die Maschenweite proportional größer gewählt werden.

Im vorliegenden Fall beträgt die maximale Quellhöhe 15 m (Kamin der geplanten Lagerhalle). Daher wurde im Rahmen der Ausbreitungsrechnung um den gewählten Koordinaten-Nullpunkt mit den UTM-Koordinaten (32) 441 200 (Ostwert) und 5 870 800 (Nordwert) ein geschachteltes Rechengitter mit Kantenlängen von 8 m und 16 m gelegt. Die Maschenweite nimmt mit der Entfernung zum Emissionsschwerpunkt zu. Es wird ein Rechengebiet von 2.752 m x 1.584 m berücksichtigt.

Aus hiesiger Sicht sind die gewählten Rasterweiten bei den gegebenen Abständen zwischen Quellen und Immissionsorten ausreichend, um die Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmen zu können.

6.1.2 Winddaten

Die am Standort vorherrschenden Winde verfrachten die an den Emissionsorten entstehenden Stoffe in die Nachbarschaft.

In der Regel gibt es für den jeweils zu betrachtenden Standort keine rechentechnisch verwertbaren statistisch abgesicherten Winddaten. Damit kommt im Rahmen einer Immissionsprognose der Auswahl der an unterschiedlichen Referenzstandorten vorliegenden am ehesten geeigneten Winddaten eine entsprechende Bedeutung zu.

Im Rahmen des Vorhabens wurde zur Absicherung der zur Übertragung geeigneten Winddaten bei der IFU GmbH, 09669 Frankenberg (Saale) ein entsprechendes Gutachten in Auftrag gegeben. In der hierfür erstellten „Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA-Luft“ (Az.: DPR.20230901-01 vom 25. September 2023 wurden die topografischen und meteorologischen Gegebenheiten des Anlagenstandortes in Großenkneten mit denen der Windmessstationen Brake, Bremen, Diepholz, Dörpen, Friesoythe-Altenoythe und Meppen verglichen.

Zusammenfassend kommt das Gutachten zu folgendem Ergebnis:

Als Ersatzanemometerposition empfiehlt sich ein Punkt mit dem UTM-Koordinaten 32 440 250 (Ostwert) und 5 871 750 (Nordwert).

Von den untersuchten Stationen ergibt die Station Friesoythe-Altenoythe die beste Eignung zur Übertragung auf die Ersatzanemometerposition. Die Daten dieser Station sind für eine Ausbreitungsrechnung am betrachteten Standort verwendbar.

Als repräsentatives Jahr für diese Station wurde aus einem Gesamtzeitraum vom 01.10.2012 bis 20.08.2023 das Jahr vom 1.01.2014 bis zum 31.12.2014 ermittelt.

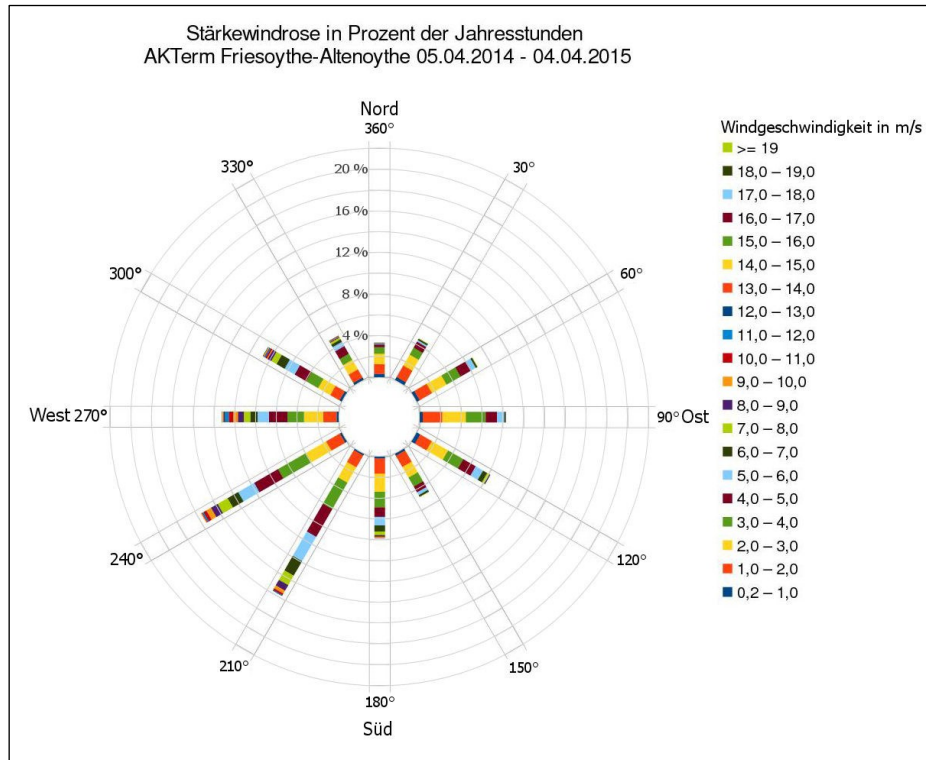


Abb. 3: Exemplarische Stärkewindrose für den Standort Friesoythe-Altenoythe.

Nach Anhang 2 der TA Luft 2021 ist in der Ausbreitungsrechnung für die in Tabelle 13 genannten Stoffe die jeweilige Auswaschrates zu berücksichtigen. Für die Berechnung dieser sog. „nas-sen Deposition“ sind entsprechende stündliche Niederschlagsdaten zu Grunde zu legen. Im vorliegenden Fall wurden die Daten der o.g. Ausbreitungsklassen-Zeitreihe der Station Friesoythe-Altenoythe um die Niederschlagsdaten entsprechend ergänzt (AKTermN).

6.1.3 Bodenrauigkeit

Nach Nr. 6 des Anhang 2, TA Luft 2021 ist die Rauigkeitslänge für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 15-fache der Freisetzungshöhe (tatsächliche Bauhöhe des Schornsteines) mindestens aber 150 m beträgt.

Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstlegenden Tabellenwert zu runden. Bei mehreren Quellen ist für jede ein eigener Wert der Rauigkeitslänge und daraus der Mittelwert zu berechnen, wobei die Einzelwerte mit dem Quadrat der Freisetzungshöhe gewichtet werden.

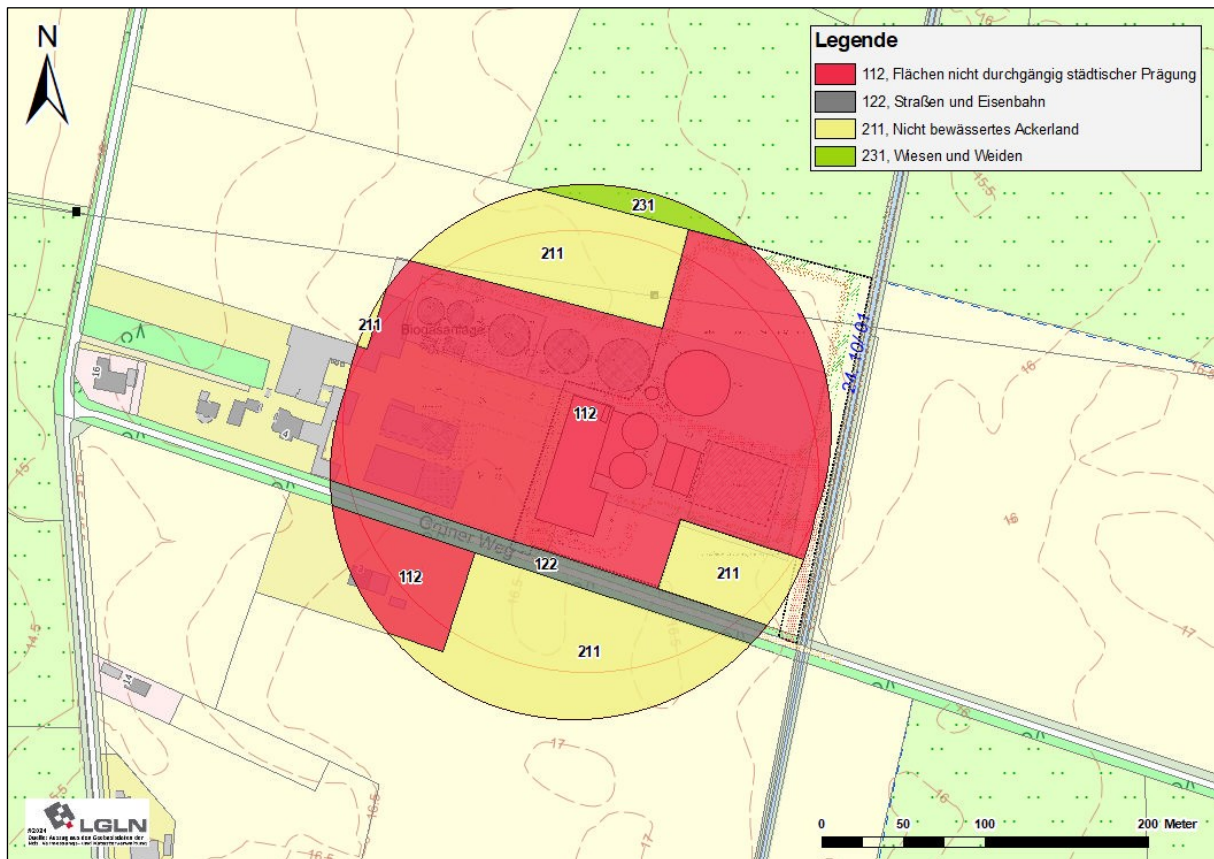


Abb. 4: Darstellung der Rauigkeitsklassen entsprechend der aus dem Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE) abgeleiteten LBM-Klassen im Umfeld der Wilke Biomethan GmbH.

In Abb. 4 und Tabelle 1 ist zunächst das Herleiten der Rauigkeitslänge entsprechend der zitierten Vorgehensweise für einen Radius von 150 m dargestellt. Allerdings wird hierbei zunächst die Gesamtfläche ohne Berücksichtigung der Freisetzungshöhe betrachtet.

Tabelle 1: Rauigkeitsklassen entsprechend Abb. 4

CORINE-Code	Klasse	z ₀ in m	Fläche m ²	Produkt (z ₀ *Fläche)
112	Flächen nicht durchgängig städtischer Prägung	1,0	49.918,55	49.918,55
122	Straßen und Eisenbahn	0,2	3.907,30	781,46
211	Nicht bewässertes Ackerland	0,1	24.181,07	2.418,11
231	Wiesen und Weiden	0,1	1.470,84	147,08
Summe:			79.477,76	53.265,20
gemittelte z₀ in m ((z₀* Fläche)/Fläche):			0,67	

Entsprechend der Vorgaben der Nr. 6 des Anhang 2, TA Luft 2021 wurde anhand der in Abb. 4 dargestellten Rauigkeitsklassen sowie der Freisetzungshöhen für die einzelnen Quellen die Rauigkeitslänge berechnet.

Tabelle 2: Gewichtung der Rauigkeiten der einzelnen Emissionsquellen mit der Freisetzungshöhe

Quelle gem. Abb. 2	Mittlere Freisetzungshöhe in m	Ermittelte z_0 in m	Quadrat der mittl. Freisetzungshöhe in m^2	Produkt (z_0 *Freisetzungshöhe)
34 (Kamin 1)	15,0	0,71	225,0	159,75
34 (Kamin 2)	15,0	0,69	225,0	155,25
Summe:			450,0	315,00
gemittelte z_0 in m $((z_0 * \text{Freisetzungshöhe}) / \Sigma(\text{Freisetzungshöhe})^2)$:			0,70	

Im Ergebnis beider Vorgehensweisen ist für die erforderliche Ausbreitungsrechnung in AUSTAL entsprechend Tabelle 1 und 2 die Rauigkeitslänge auf den nächstgelegenen Tabellenwert von 0,50 m zu runden (nach TA Luft 2021, Anhang 2, Nr. 6), entsprechend der LBM-Klasse 6 (siehe Tab. 1 und 2 sowie Abb. 4).

Entsprechend der ermittelten Rauigkeitslänge wurde die für die jeweilige LBM-Klasse errechnete Anemometerhöhe für den Standort Friesoythe-Altenoythe in der Ausbreitungsrechnung in Ansatz gebracht. Im Rechengang wird der Rauigkeitslänge von 0,5 m eine Anemometerhöhe von 24,3 m zugewiesen.

6.1.4 Statistische Unsicherheit

Der Stichprobenfehler der durch die Ausbreitungsrechnung ermittelten Jahresmittelwerte darf gem. Anhang 3, Nr. 9 der TA-Luft 2002 einen Wert von 3 % nicht überschreiten. In einem solchen Fall wäre die Genauigkeit der Rechnung durch Erhöhung der Partikelzahl zu erhöhen. Die diesem Gutachten zu Grunde liegenden Ausbreitungsrechnungen wurden in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13 mit der Qualitätsstufe +2 des Berechnungsprogramms durchgeführt und erfüllen die Vorgaben der TA-Luft 2021.

6.1.5 Verdrängungshöhe

Die Verdrängungshöhe gibt an, wie weit die theoretischen meteorologischen Profile auf Grund von Bebauung und Bewuchs in der Vertikalen zu verschieben sind. Nach Anhang 2, Nr. 9.6 der TA Luft 2021 ist die Verdrängungshöhe gemäß VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 (2017) festzulegen. Im vorliegenden Fall wurde die Verdrängungshöhe auf das 6-fache der Rauigkeitslänge festgelegt.

6.1.6 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Gemäß Nr. 12 des Anhangs 2 der TA Luft 2021 sind für die Berücksichtigung von Geländeunebenheiten zwei Prüfkriterien gemeinsam zur Anwendung zu bringen.

Der Einfluss des Geländes ist demnach zu berücksichtigen, wenn:

1. innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe auftreten
und
2. Höhenanstiege von mehr als 1:20, bestimmt auf einer Strecke der zweifachen Schornsteinbauhöhe, vorhanden sind.

Im vorliegenden Fall ist das Gelände im Bereich des Rechengebiets nach Kapitel 6.1.1 nach hiesigem Kenntnisstand als leicht wellig zu beschreiben. Allerdings befinden sich im betreffenden Gebiet keine Höhenanstiege in den Geländeunebenheiten von mehr als 1:20, so dass der Einfluss von Geländeunebenheiten in der Ausbreitungsrechnung nicht gesondert zu berücksichtigen ist.

6.2 Geruchsimmissionen

Das Geruchs-Emissionspotential einer Anlage äußert sich in einer leeseitig auftretenden Geruchsschwellenentfernung. Gerüche aus der betreffenden Anlage können bis zu diesem Abstand von der Anlage, ergo bis zum Unterschreiten der Geruchsschwelle, wahrgenommen werden.

1. Die Geruchsschwelle ist die kleinste Konzentration eines gasförmigen Stoffes oder eines Stoffgemisches, bei der die menschliche Nase einen Geruch wahrnimmt. Die Messmethode der Wahl auf dieser Grundlage ist die Olfaktometrie (siehe DIN EN 13.725). Hierbei wird die Geruchsstoffkonzentration an einem Olfaktometer (welches die geruchsbelastete Luft definiert mit geruchsfreier Luft verdünnt) in Geruchseinheiten ermittelt. Eine Geruchseinheit ist als mittlere Geruchsschwelle definiert, bei der 50 % der geschulten Probanden einen Geruchseindruck haben (mit diesem mathematischen Mittel wird gearbeitet, um mögliche Hyper- und Hyposensibilitäten von einzelnen Anwohnern egalalisieren zu können). Die bei einer Geruchsprobe festgestellte Geruchsstoffkonzentration in Geruchseinheiten (GE m^{-3}) ist das jeweils Vielfache der Geruchsschwelle.
2. Die Geruchsschwellenentfernung ist nach VDI Richtlinie 3940 als die Entfernung definiert, in der die anlagentypische Geruchsqualität von einem geschulten Probandenteam noch in 10 % der Messzeit wahrgenommen wird.
3. Die Geruchsemission einer Anlage wird durch die Angabe des Emissionsmassenstromes quantifiziert. Der Emissionsmassenstrom in Geruchseinheiten (GE) je Zeiteinheit (z.B. GE s^{-1} oder in Mega-GE je Stunde: MGE h^{-1}) stellt das mathematische Produkt aus der Geruchsstoffkonzentration (GE m^{-3}) und dem Abluftvolumenstrom (z.B. $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$) dar. Die Erfassung des Abluftvolumenstromes ist jedoch nur bei sog. "gefassten Quellen", d.h., solchen mit

definierten Abluftströmen, z.B. durch Ventilatoren, möglich. Bei diffusen Quellen, deren Emissionsmassenstrom vor allem auch durch den gerade vorherrschenden Wind beeinflusst wird, ist eine exakte Erfassung des Abluftvolumenstromes methodisch nicht möglich. Hier kann jedoch aus einer bekannten Geruchsschwellenentfernung durch Beachtung der bei der Erfassung der Geruchsschwellenentfernung vorhandenen Wetterbedingungen über eine Ausbreitungsrechnung auf den kalkulatorischen Emissionsmassenstrom zurückgerechnet werden. Typische Fälle sind Gerüche aus offenen Güllebehältern oder Festmistlagern.

Die Immissionsbeurteilung erfolgt anhand der Immissionshäufigkeiten nicht ekelregender Gerüche. Emissionen aus der Landwirtschaft gelten in der Regel nicht als ekelregend.

Das Beurteilungsverfahren läuft in drei Schritten ab:

1. Es wird geklärt, ob es im Bereich der vorhandenen oder geplanten Wohnhäuser (Immissionsorte) aufgrund der Emissionspotentiale der vorhandenen und der geplanten Geruchsverursacher zu Geruchsmissionen kommen kann. Im landwirtschaftlichen Bereich wird hierfür neben anderen Literaturstellen, in denen Geruchsschwellenentfernungen für bekannte Stallsysteme genannt werden, die TA Luft 2021 eingesetzt. Bei in der Literatur nicht bekannten Emissionsquellen werden entsprechende Messungen notwendig.
2. Falls im Bereich der vorhandenen Immissionsorte nach Schritt 1 Geruchsmissionen zu erwarten sind, wird in der Regel mit Hilfe mathematischer Modelle unter Berücksichtigung repräsentativer Winddaten berechnet, mit welchen Immissionshäufigkeiten zu rechnen ist (Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung). Die Geruchsmissionshäufigkeit und -stärke im Umfeld einer emittierenden Quelle ergibt sich aus dem Emissionsmassenstrom (Stärke, zeitliche Verteilung), den Abgabebedingungen in die Atmosphäre (z.B. Kaminhöhe, Abluftgeschwindigkeit) und den vorherrschenden Windverhältnissen (Richtungsverteilung, Stärke, Turbulenzgrade).
3. Die errechneten Immissionshäufigkeiten werden an Hand gesetzlicher Grenzwerte und anderer Beurteilungsparameter hinsichtlich ihrer Belästigungspotentiale bewertet.

Die Immissionsprognose zur Ermittlung der zu erwartenden Geruchsmissionen im Umfeld eines Vorhabens basiert

1. auf angenommenen Emissionsmassenströmen (aus der Literatur, unveröffentlichte eigene Messwerte, Umrechnungen aus Geruchsschwellenentfernungen vergleichbarer Projekte usw. Falls keine vergleichbaren Messwerte vorliegen, werden Emissionsmessungen notwendig) und

2. der Einbeziehung einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) bzw. Ausbreitungsklassen-Zeitreihe (AKTerm) gem. Anhang 2 der TA Luft 2021 bzw. VDI-Richtlinie 3782 Blatt 1 (2016).

6.2.1 Geruchsemissionspotential

Die Geruchsschwellenentfernungen hängen unter sonst gleichen Bedingungen von der Quellstärke ab. Die Quellstärken der emittierenden Stallgebäude und der Nebenanlagen sind von den Tierarten, dem Umfang der Tierhaltung in den einzelnen Gebäuden, den Witterungsbedingungen und den Haltungs- bzw. Lagerungsverfahren für Jauche, Festmist, Gülle und Futtermittel abhängig (siehe VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1, 2011 sowie KTBL-Schrift 333, 1989).

6.2.2 Emissionsrelevante Daten - Geruch

Die Höhe der jeweiligen Emissionsmassenströme jeder Quelle ergibt sich aus der zugrunde gelegten der emissionsrelevanten Oberfläche und den jeweiligen Geruchsemissionsfaktoren (siehe Tabelle 3). Die relative Lage der einzelnen Emissionsaustrittsorte (Abluftkamine) (Koordinaten X_q und Y_q in Tabelle 4) ergibt sich aus der Entfernung von einem im Bereich der Betriebsstätte festgelegten Fixpunkt und der Quellhöhe (Koordinate H_q in Tabelle 4).

Tabelle 3: Emissionsrelevante Daten, Geruch

Nr. in Abb. 2 ¹⁾	Quelle	Berechnungsgrundlagen	Spezifische Emission ²⁾	Stärke ³⁾	Belästigungsfaktor ⁵⁾	Temp. ⁵⁾
Planzustand:						
		Oberfläche in m ²	GE s ⁻¹ m ⁻²	GE s ⁻¹		°C
34	Halle	1.170 ⁶⁾	3,0	(3.510,0) 351,0 ⁷⁾	1,0	-

Legende:

- 1) Quellenbezeichnung nach Kapitel 5.
- 2) Spezifische Emission in Geruchseinheiten je Sekunde VDI 3894, Blatt 1 (2011).
- 3) Angegeben als mittlere Emissionsstärke in Geruchseinheiten je Sekunde (GE s⁻¹).
- 4) Zugeordneter Belästigungsfaktor lt. Anhang 7, TA Luft 2021.
- 5) Geschätzte mittlere Jahres-Ablufttemperatur. Aufgrund der Besonderheiten der hier vorliegenden Quellen wurde im Sinne einer worst case-Annahme bei allen Quellhöhen ohne thermischen Auftrieb gerechnet.
- 6) Da der Feststoffeintrag als auch die Lagerung der Substrate in der geplanten Halle untergebracht sind, ergibt sich die zu Grunde gelegte Oberfläche aus der Oberfläche des Feststoffeintrages (ca. 30 m²) sowie der für die Lagerung der Substrate vorgesehenen Fläche (ca. 1.140 m²).
- 7) Im vorliegenden Fall befinden sich sowohl der Feststoffeintrag sowie die Lagerung der Substrate in der geschlossenen Lagerhalle, so dass der Wind die entsprechenden Oberflächen nicht direkt anströmen kann. Hierdurch kommt es zu einer deutlichen Verminderung des Emissionsmassenstroms aus den emissionsrelevanten Oberflächen (Feststoffeintrag, Substratlager). Im Sinne einer worst case-Annahme in Bezug auf vorhandene Öffnungen im Gebäude ist jedoch nicht von einer vollständigen Emissionsreduzierung auszugehen. Hier wird eine Restemission in Bezug auf eine freie Lagerung in Höhe von 10 % angenommen.

Tabelle 4: Liste der Quellen, Koordinaten

Nr. in Abb. 2 ¹⁾	Quelle	Quellform ²⁾	Koordinaten ³⁾									
			$X_q^{3.1)}$	$Y_q^{3.2)}$	$H_q^{3.3)}$	$A_q^{3.4)}$	$B_q^{3.5)}$	$C_q^{3.6)}$	$W_q^{3.7)}$	$D_q^{3.8)}$	$V_q^{3.9)}$	$Z_q^{3.10)}$
			[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[m]	[m s ⁻¹]	[kg kg ⁻¹]
Planzustand:												
34	Halle	P	38	74	15,0	0	0	0	0	0	0	0
		P	32	48	15,0	0	0	0	0	0	0	0

Legende:

- 1) Quellenbezeichnung nach Kapitel 5.
- 2) Legende: P = Punktquelle.

- 3) Für die Berechnung des Bauvorhabens wurde folgender Koordinaten-Nullpunkt festgelegt: Ostwert (32) 441 200; Nordwert 5 870 800 basierend auf dem UTM-Koordinatensystem (ETRS1989). Der Mittelpunkt befindet sich in der Nähe des Bauvorhabens.
- 3.1) X-Koordinate der Quelle, Abstand vom Nullpunkt in m (Standardwert 0 m = Mitte des Rechengitters).
- 3.2) Y-Koordinate der Quelle, Abstand vom Nullpunkt in m (Standardwert 0 m = Mitte des Rechengitters).
- 3.3) Höhe der Quelle (Unterkante) über dem Erdboden in m.
- 3.4) X-Weite: Ausdehnung der Quelle in x-Richtung in m.
- 3.5) Y-Weite: Ausdehnung der Quelle in y-Richtung in m.
- 3.6) Z-Weite: vertikale Ausrichtung der Quelle in m.
- 3.7) Drehwinkel der Quelle um eine vertikale Achse durch die linke untere Ecke (Standardwert 0 Grad).
- 3.8) Durchmesser der Quellen in m. Dieser Parameter wird von austal zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung nach VDI 3782 Blatt 3 verwendet
- 3.9) Berücksichtigte Abluftgeschwindigkeit zur Berechnung des kinetischen Anteils der Abgasfahnenüberhöhung nach Nr. 7, Anhang 2 d. TA Luft 2021.
- 3.10) Berücksichtigter Wasserdampfgehalt im Abgas zur Berechnung des thermischen Anteils der Abgasfahnenüberhöhung nach Nr. 7, Anhang 2 d. TA Luft 2021.

Entscheidend für die Ausbreitung der Emissionen ist die Form und Größe der Quelle. Die TA Luft 2021 gibt im Rahmen der Ausbreitungsrechnung bei der Parametrisierung der Quellen die Möglichkeit, den ungestörten Abtransport der Emissionen mit der freien Luftströmung darzustellen.

Nach Nr. 5.5.2.1 der TA-Luft 2021 wird die Ableitung der Emissionen über Schornsteine (Punktquelle) dann angenommen, wenn nachfolgende Bedingungen für eine freie Abströmung der Emissionen erfüllt sind:

- eine Schornsteinhöhe von 10 m über der Flur und
- eine den Dachfirst um 3 m überragende Kaminhöhe und
- die Oberkante von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen der zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume in einem Umkreis von 50 m und 5 m überragen.

Wenn die zuvor genannten Bedingungen nicht erfüllt werden können, so gilt, dass bei Quellkonfigurationen, bei denen die Höhe der Emissionsquellen größer als das 1,2-fache der Gebäude ist, die Emissionen über eine Höhe von $h_q/2$ bis h_q gleichmäßig zu verteilen sind. Entsprechend der Publikation des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen (2006) beginnt die Ersatzquelle in Höhe der halben Quellhöhe über Grund und erstreckt sich nochmals um den Wert der halben Quellhöhe in die Vertikale.

Liegen Quellhöhen vor, die kleiner als das 1,2-fache der Gebäude sind, sind die Emissionen über den gesamten Quellbereich (0 m bis h_q) zu verteilen: Es wird eine stehende Linienquelle mit Basis auf dem Boden eingesetzt.

Die übrigen diffusen Emissionsquellen werden als stehende Flächenquellen bzw. Volumenquellen mit einer Ausdehnung über die gesamte Gebäudehöhe bei einer Basis auf der Grundfläche angesetzt. Durch diese Vorgehensweise können Verwirbelungen im Lee des Gebäudes näherungsweise berücksichtigt werden (vgl. hierzu HARTMANN et al., 2003).

6.2.3 Wahrnehmungshäufigkeiten von Geruchsmissionen

Die Immissionshäufigkeit wird als Wahrnehmungshäufigkeit berechnet. Die Wahrnehmungshäufigkeit berücksichtigt das Wahrnehmungsverhalten von Menschen, die sich nicht auf die Geruchswahrnehmung konzentrieren, ergo dem typischen Anwohner (im Gegensatz zu z.B. Probanden in einer Messsituation, die Gerüche bewusst detektieren).

So werden singuläre Geruchsereignisse, die in einer bestimmten Reihenfolge auftreten, von Menschen unbewusst in der Regel tatsächlich als durchgehendes Dauerereignis wahrgenommen. Die Wahrnehmungshäufigkeit trägt diesem Wahrnehmungsverhalten Rechnung, in dem eine Wahrnehmungsstunde bereits erreicht wird, wenn es in mindestens 6 Minuten pro Stunde zu einer berechneten Überschreitung einer Immissionskonzentration von 1 Geruchseinheit je Kubikmeter Luft kommt (aufgrund der in der Regel nicht laminaren Luftströmungen entstehen insbesondere im Randbereich einer Geruchsfahne unregelmäßige Fluktuationen der Geruchsstoffkonzentrationen, wodurch wiederum Gerüche an den Aufenthaltsorten von Menschen in wechselnden Konzentrationen oder alternierend auftreten).

Die Wahrnehmungshäufigkeit unterscheidet sich damit von der Immissionshäufigkeit in Echtzeit, bei der nur die Zeitanteile gewertet werden, in denen tatsächlich auch Geruch auftritt und wahrnehmbar ist.

In diesem Zusammenhang ist jedoch auch zu beachten, dass ein dauerhaft vorkommender Geruch unabhängig von seiner Art oder Konzentration von Menschen nicht wahrgenommen werden kann, auch nicht, wenn man sich auf diesen Geruch konzentriert.

Ein typisches Beispiel für dieses Phänomen ist der Geruch der eigenen Wohnung, den man in der Regel nur wahrnimmt, wenn man diese längere Zeit, z.B. während eines externen Urlaubes, nicht betreten hat. Dieser Gewöhnungseffekt tritt oft schon nach wenigen Minuten bis maximal einer halben Stunde ein, z.B. beim Betreten eines rauch- und alkoholgeschwängerten Lokals oder einer spezifisch riechenden Fabrikationsanlage. Je vertrauter ein Geruch ist, desto schneller kann er bei einer Dauerdeposition nicht mehr wahrgenommen werden.

Unter Berücksichtigung der kritischen Windgeschwindigkeiten, dies sind Windgeschwindigkeiten im Wesentlichen unter 2 m s^{-1} , bei denen überwiegend laminare Strömungen mit geringer Luftvermischung auftreten (Gerüche werden dann sehr weit in höheren Konzentrationen fortgetragen - vornehmlich in den Morgen- und Abendstunden-), und der kritischen Windrichtungen treten potentielle Geruchsmissionen an einem bestimmten Punkt innerhalb der Geruchsschwellenentfernung einer Geruchsquelle nur in einem Bruchteil der Jahrestunden auf. Bei höheren Windgeschwindigkeiten kommt es in Abhängigkeit von Bebauung und Bewuchs verstärkt zu Turbulenzen. Luftfremde Stoffe werden dann schneller mit der Luft vermischt, wodurch sich auch die Geruchsschwellenentfernungen drastisch verkürzen. Bei diffusen

Quellen, die dem Wind direkt zugänglich sind, kommt es durch den intensiveren Stoffaustausch bei höheren Luftgeschwindigkeiten allerdings zu vermehrten Emissionen, so z.B. bei nicht abgedeckten Güllebehältern ohne Schwimmdecke und Dungplätzen, mit der Folge größerer Geruchsschwellenentfernungen bei höheren Windgeschwindigkeiten. Die diffusen Quellen erreichen ihre maximalen Geruchsschwellenentfernungen im Gegensatz zu wind-unabhängigen Quellen bei hohen Windgeschwindigkeiten.

6.2.4 Belastungsabhängige Gewichtung der Immissionshäufigkeiten

Nach Nr. 4.6 des Anhang 7 der TA Luft 2021 hat bei der Beurteilung von Tierhaltungsanlagen eine belastungsabhängige Gewichtung der Immissionswerte zu erfolgen. Dabei tritt die belastungsrelevante Kenngröße IG_b an die Stelle der Gesamtbelastung IG .

Um die belastungsrelevante Kenngröße IG_b zu berechnen, die anschließend mit den Immissionswerten für verschiedene Nutzungsgebiete zu vergleichen ist, wird die Gesamtbelastung IG mit dem Faktor f_{gesamt} multipliziert.

$$IG_b = IG \times f_{gesamt}$$

Der Faktor f_{gesamt} ist nach der Formel

$$f_{gesamt} = (1/(H_1 + H_2 + \dots + H_n)) \times (H_1 \times f_1 + H_2 \times f_2 + \dots + H_n \times f_n)$$

zu berechnen. Dabei ist $n = 1$ bis 4

und

$$H_1 = r_1$$

$$H_2 = \min(r_2, r - H_1)$$

$$H_3 = \min(r_3, r - H_1 - H_2)$$

$$H_4 = \min(r_4, r - H_1 - H_2 - H_3)$$

mit

r	die Geruchshäufigkeit aus der Summe aller Emissionen (unbewertete Geruchshäufigkeit)
r_1	die Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastgeflügel
r_2	die Geruchshäufigkeit ohne Wichtung
r_3	die Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastschweine, Sauen
r_4	die Geruchshäufigkeit für die Tierart Milchkühe mit Jungtieren

und

f_1	der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastgeflügel
f_2	der Gewichtungsfaktor 1 (z.B. Tierarten ohne Gewichtungsfaktor)
f_3	der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastschweine, Sauen
f_4	der Gewichtungsfaktor für die Tierart Milchkühe mit Jungtieren

Hierbei sind die Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Tierarten der im Anhang 7, TA Luft 2021 aufgeführten Tabelle 24 zu entnehmen.

Der Gewichtungsfaktor wird in einem zusätzlichen Berechnungsschritt immissionsseitig auf die errechneten Wahrnehmungshäufigkeiten aufgesattelt.

Tabelle 5: Gewichtungsfaktoren für einzelne Tierarten gem. Tab. 24, TA Luft 2021

Tierart ¹⁾	Gewichtungsfaktor f
Mastgeflügel (Puten, Masthähnchen)	1,50
Mastschweine (bis zu einer Tierplatzzahl von 500 in qualitätsgesicherten Haltungsverfahren mit Auslauf und Enistreu, die nachweislich dem Tierwohl dienen)	0,65
Mastschweine, Sauen (bis zu 5.000 Tierplätzen)	0,75
Milchkühe mit Jungtieren, Mastbullen (einschließlich Kälbermast, sofern diese zur Geruchsbelastung nur unwesentlich beiträgt)	0,50
Pferde	0,50
Milch-/Mutterschafe mit Jungtieren (bis zu einer Tierplatzzahl von 1.000 und Heu/Stroh als Einstreu)	0,50
Milchziegen mit Jungtieren (bis zu einer Tierplatzzahl von 750 und Heu/Stroh als Einstreu)	0,50
Sonstige Tierarten	1,0

6.2.5 Beurteilung der Immissionshäufigkeiten

In Dorfgebieten mit landwirtschaftlicher Nutztierhaltung darf nach Nr. 3.1 des Anhang 7 der TA Luft 2021 eine maximale Immissionshäufigkeit IG_b von 15 % der Jahresstunden bei 1 Geruchseinheit (GE) durch die Gesamtbelastung nicht überschritten werden; bei Wohn- und Mischgebieten sind bis zu 10 % der Jahresstunden tolerierbar. Andernfalls handelt es sich um erheblich belästigende Gerüche. Im Außenbereich gelten bei einer entsprechenden Vorbelastung bis zu 25 % der Jahresstunden als tolerabel.

Nach Nr. 3.3 des Anhangs 7, TA Luft 2021 soll die Genehmigung für eine Anlage auch bei Überschreitung der Immissionswerte nicht wegen der Geruchsimmisionen versagt werden, wenn der von dem zu beurteilenden Vorhaben zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der zu erwartenden Zusatzbelastung nach Nr. 4.5 des Anhangs 7) auf keiner Beurteilungsfläche, auf der sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, den Wert 0,02 bzw. 2 % der Jahresstunden überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass das Vorhaben die belästigende Wirkung der Vorbelastung nicht relevant erhöht.

In Fällen, in denen übermäßige Kumulationen durch bereits vorhandene Anlagen befürchtet werden, ist zusätzlich zu den erforderlichen Berechnungen auch die Gesamtbelastung im Istzustand in die Beurteilung einzubeziehen. D. h. es ist zu prüfen, ob bei der Vorbelastung noch ein zusätzlicher Beitrag von 0,02 toleriert werden kann. Eine Gesamtzusatzbelastung von 0,02 ist auch bei übermäßiger Kumulation als irrelevant anzusehen.

Die Immissionskenngrößen (Vorbelastung Gesamtbelastung, Zusatzbelastung und Gesamtzusatzbelastung) werden in Nr. 2.2 der TA Luft 2021 näher definiert.

6.2.6 Ergebnisse und Beurteilung

Nachfolgend ist in Abb. 5 die Gesamtzusatzbelastung für Geruch bei Realisierung der Vorhaben dargestellt. Es zeigt sich, dass die Geruchsbelastung im Bereich der nächstgelegenen Wohnhäuser (rote Markierung, Abb. 5) den Wert von 0,2 % der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeiten nicht überschreitet. Somit sind die von der Anlage verursachten Geruchimmissionen nach Nr. 3.3 des Anhang 7 der TA Luft 2021 als irrelevant gering anzusehen.

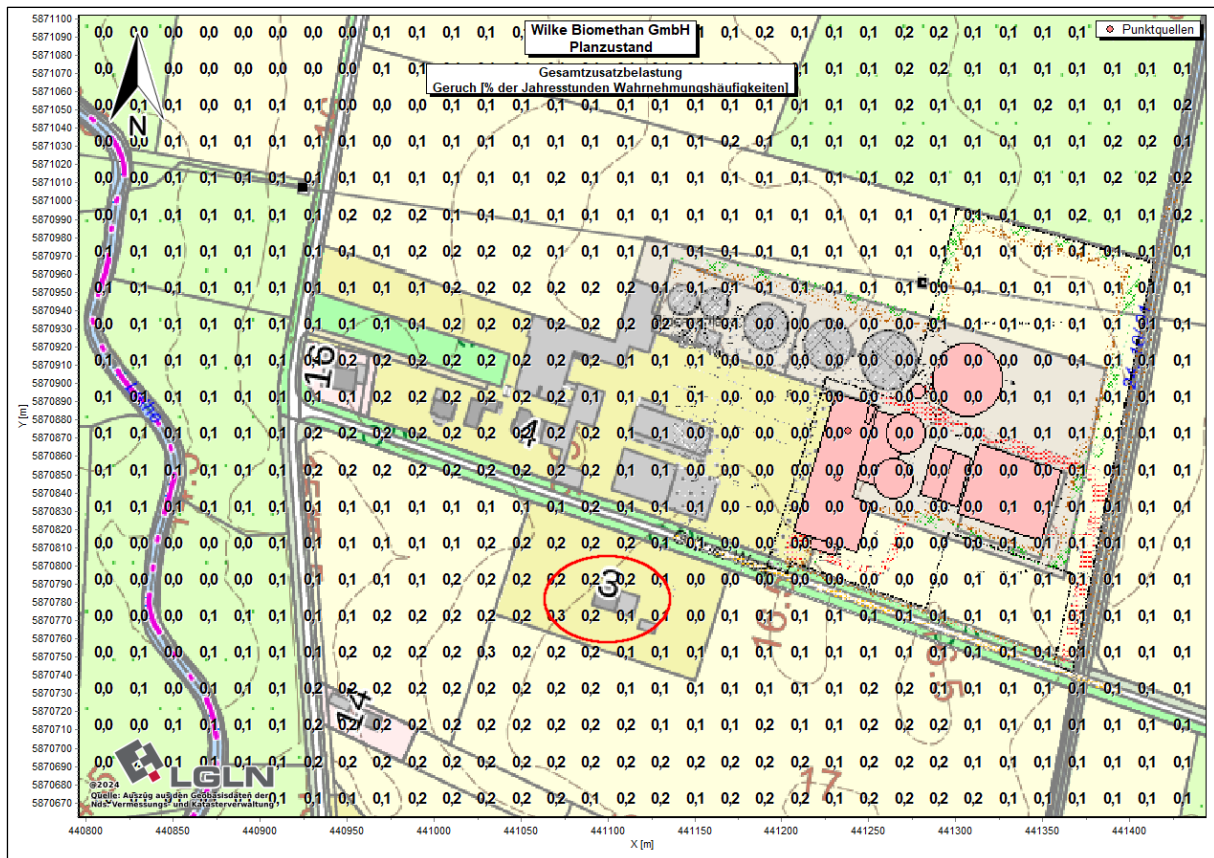


Abb. 5: Beurteilungswerte der Gesamtzusatzbelastung für Geruch in der Umgebung des Vorhabens (dargestellt in einem 20 m-Raster, interpoliert aus einem geschachteltem Rechengitter, AKTermN Friesoythe-Altenoythe, Maßstab: 1: ~4.500).

6.3 Ammoniakimmissionen

Nach Nr. 4.4.2 i. V. mit Nr. 4.8 der TA Luft 2021 ist zu prüfen, ob durch das Vorhaben erhebliche Nachteile für empfindliche Pflanzen und Ökosystem durch die Einwirkung von Ammoniak hervorgerufen werden können.

Die Bewertung der möglichen Ammoniakimmissionen erfolgt in einem mehrstufigen Verfahren:

1. Es ist zunächst zu prüfen, ob sich innerhalb des nach der in Anhang 1 der TA Luft 2021 abgebildeten Gleichung errechneten Mindestabstands empfindliche Pflanzen und

Ökosysteme befinden. Ist dies der Fall, muss geprüft werden, wie hoch die im Umfeld des Vorhabens berechneten Immissionskonzentrationen für Ammoniak im Jahresmittel sein werden.

2. Hierbei ist die Bestimmung der Immissionskenngröße nicht erforderlich, wenn der nach Nr. 4.6.1.1 bestimmte Bagatellmassenstrom unabhängig von der Art der Ableitung der Abgase den Wert von $0,1 \text{ kg NH}_3 \text{ h}^{-1}$ nicht überschreitet.
3. Über eine Ausbreitungsrechnung nach Anhang 2 der TA Luft 2021 ist unter Berücksichtigung der Ableitbedingungen nachzuweisen, dass auch bei Unterschreiten des unter Schritt 1 bestimmten Abstandes der Anlage zu empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen die Gesamtzusatzbelastung für Ammoniak von $2 \mu\text{g m}^{-3}$ im Bereich der vorkommenden Pflanzen und Ökosysteme nicht überschritten wird. Andernfalls können erhebliche Beeinträchtigungen für empfindliche Pflanzen und Ökosystem nicht ausgeschlossen werden.

6.3.1 Emissionsrelevante Daten - Ammoniak

Die in Tabelle 11 im Anhang 1 der TA Luft 2021 aufgeführten spezifischen Emissionswerte für Ammoniak beziehen sich nur auf Tierhaltungsanlagen. Für andere als Tierhaltungsanlagen finden sich dort keine Angaben. In der Fußnote zur Tabelle 11 heißt es daher auch: *„Weichen Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Nutztieren wesentlich in Bezug auf Tierart, Nutzungsrichtung, Aufstallung, Fütterung oder Lagerung von Festmist und Gülle von den in Tabelle 11 genannten Verfahren ab, können auf der Grundlage plausibler Begründungen (z. B. Messberichte, Praxisuntersuchungen) abweichende Emissionsfaktoren zur Berechnung herangezogen werden. Weitere differenzierte Angaben können auch der Richtlinie VDI 3894 Blatt 1 (Ausgabe September 2011) entnommen werden“.*

Die von der Anlage ausgehende jährliche Ammoniakfracht stellt sich demnach wie folgt dar:

Tabelle 6: Liste der Emissionsdaten für Ammoniak, Ausgangsdaten

Nr. in Abb. 2 ¹⁾	Quelle	Berechnungsgrundlagen	Spezifische Emission ²⁾	Stärke ³⁾	Temp.
Planzustand:					
		Oberfläche m ²	g m ⁻² d ⁻¹	g s ⁻¹	° C
	Halle	1.170	5,0	(0,06771) 0,00677 ⁴⁾	-

Legende:

¹⁾ Quellenbezeichnung nach Kapitel 5.

²⁾ lt. VDI 3894.1 (2011) bzw. 44. BImSchV.

³⁾ angegeben als mittlere Emissionsstärke in Gramm Ammoniak je Sekunde.

⁴⁾ Im vorliegenden Fall befinden sich sowohl der Feststoffeintrag sowie die Lagerung der Substrate in der geschlossenen Lagerhalle, so dass der Wind die entsprechenden Oberflächen nicht direkt anströmen kann. Hierdurch kommt es zu einer deutlichen Verminderung des Emissionsmassenstroms aus den emissionsrelevanten Oberflächen (Feststoffeintrag, Substratlager). Im Sinne einer worst case-Annahme in Bezug auf vorhandene Öffnungen im Gebäude ist jedoch nicht von einer vollständigen Emissionsreduzierung auszugehen. Hier wird eine Restemission in Bezug auf eine freie Lagerung in Höhe von 10 % angenommen.

Nach Tab. 7 beträgt der maximale Emissionsmassenstrom der Anlage $0,00677 \text{ g s}^{-1}$ resp. $0,0244 \text{ kg h}^{-1}$. Somit wäre der Bagatellmassenstrom gem. Nr. 4.6.1.1 der TA Luft 2021 unterschritten und eine weitere Betrachtung der Ammoniakimmissionen formell nicht notwendig.

6.3.2 Mindestabstand nach TA-Luft

Zur Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch die Einwirkung von Ammoniak gewährleistet ist, ist gem. Anhang 1 der TA Luft 2021 der Mindestabstand mit folgender Formel zu berechnen:

$$X_{min} = \sqrt{F \times Q}$$

mit

F	$60.000 \text{ (m}^2\text{a) Mg}^{-1}$ und
Q	Jährliche Ammoniakemissionen in Mg a^{-1}

Bei einem Ammoniakemissionsmassenstrom in Höhe von insgesamt $0,00677 \text{ g s}^{-1}$ resp. **$213,50 \text{ kg a}^{-1}$** ergibt sich ein Mindestabstand der Anlage zu empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen in Höhe von ca. **113 m**.

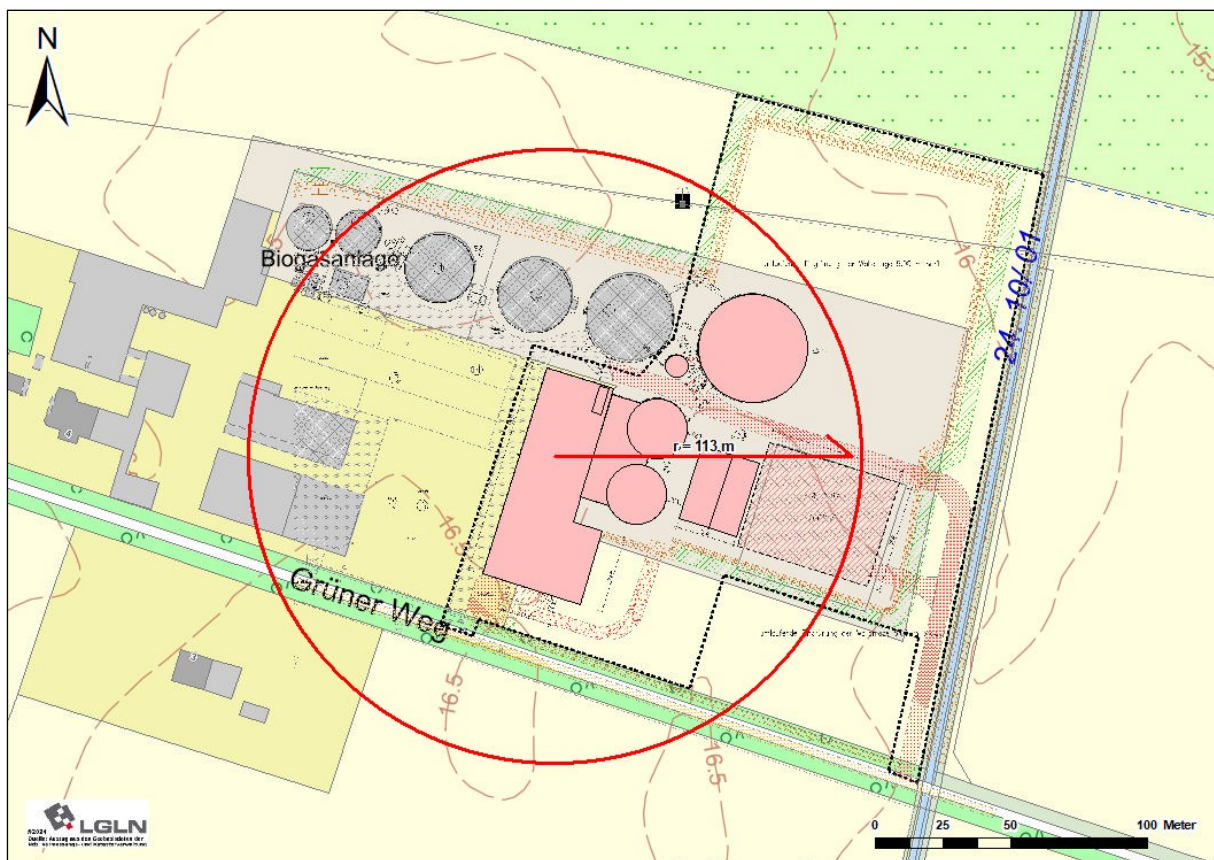


Abb. 6: Mindestabstand des Vorhabens zu empfindlichen Ökosystemen wegen der mit der Anlage verbundenen Ammoniakemissionen gemäß Anhang 1, TA Luft 2021.

Der dargestellte Mindestabstand ist hauptsächlich durch das Anlagengelände der Wilke Bio-methan GmbH bzw. durch den Geltungsbereich des Bebauungsplans geprägt. Empfindliche Ökosysteme oder Biotope sind nach den derzeit vorliegenden Informationen in diesem Bereich nicht vorhanden. Nach Kapitel 4.8 der TA Luft 2021 sind demnach keine Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile für empfindliche Pflanzen oder Ökosysteme durch luftgetragenen Ammoniak vorhanden.

6.3.3 Beurteilung der NH_3 -Konzentration

Nach Anhang 1 der TA Luft 2021 ist zu prüfen, ob für die innerhalb des errechneten Mindestabstandes vorkommenden empfindlichen Pflanzen und Ökosysteme die Gesamtzusatzbelastung hinsichtlich Ammoniakkonzentration den Grenzwert von $2 \mu\text{g m}^{-3}$ überschreitet.

Wie schon in Kapitel 6.3.2 erläutert befinden sich im Bereich des errechneten Mindestabstandes keine empfindlichen Pflanzen und Ökosysteme, somit wäre eine Darstellung der Gesamtzusatzbelastung hinsichtlich Ammoniakkonzentration formell nicht notwendig, wird im Folgenden aber dennoch durchgeführt. In Abbildung 8 ist das Ergebnis der durchgeführten Ausbreitungsrechnung bei Realisierung der Vorhaben dargestellt.

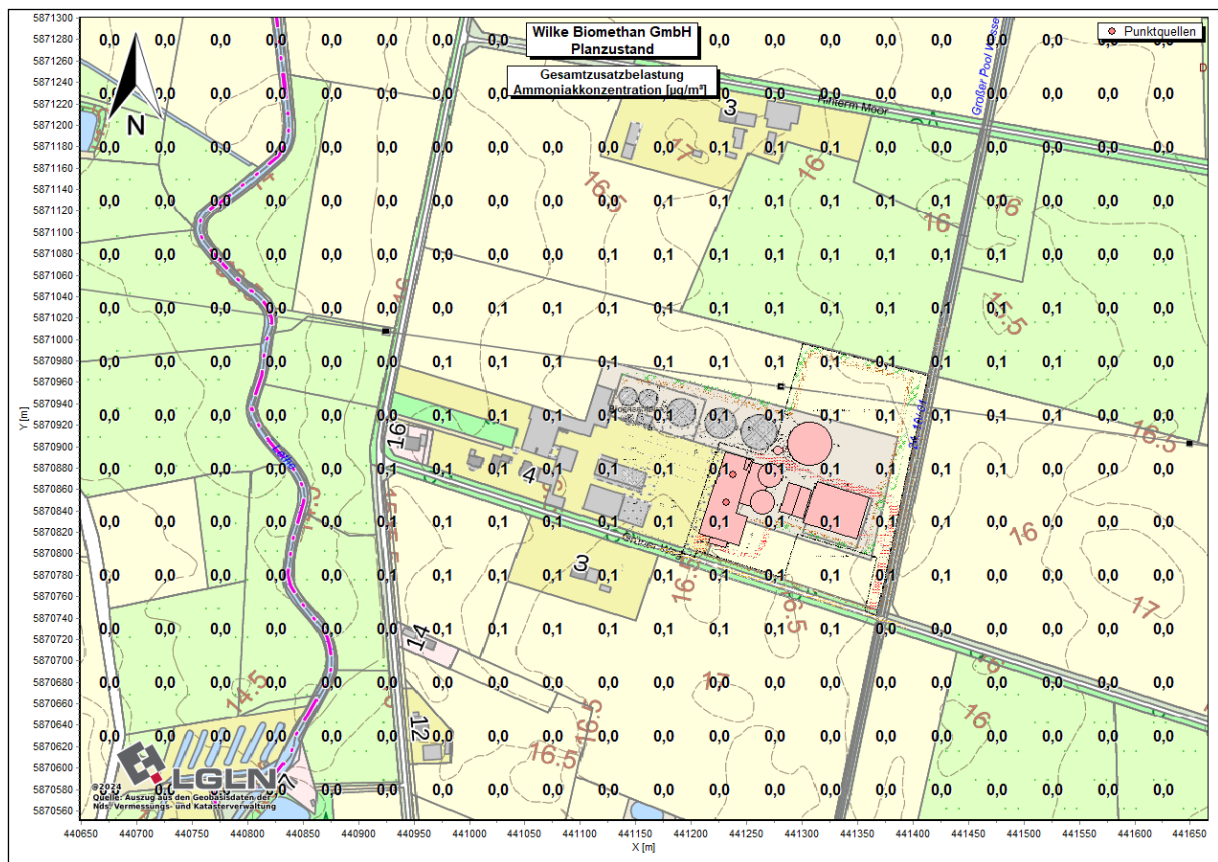


Abb. 7: Beurteilungswerte der Gesamtzusatzkonzentrationen für Ammoniak in $\mu\text{g m}^{-3}$ im Jahresmittel (dargestellt in einem 50 m - Raster, AKTermN Friesoyhte-Altenoythe, Maßstab: 1: ~7.000).

Es zeigt sich, dass bei Realisierung der Vorhaben der Grenzwert für die Gesamtzusatzbelastung von $2 \mu\text{g m}^{-3}$ auch im direkten Umfeld der Anlage nicht überschritten wird.

Somit können aus hiesiger Sicht erhebliche Nachteile für empfindliche Ökosysteme im Sinne des Kapitels 4.8 der TA Luft 2021 auf Grund von Einträgen durch luftgetragenen Ammoniak ausgeschlossen werden.

6.3.4 Ergebnisse und Beurteilung der Stickstoffdeposition

Nach Nr. 4.8 der TA Luft 2021 ist für die Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition gewährleistet ist, Anhang 9 heranzuziehen.

Nach Nr. 4.6.1.1 der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition gewährleistet, wenn die Bagatellmassenströme der Tabelle 7 für den jeweiligen Stoff nicht überschritten werden. Hierbei gilt für Ammoniak, unabhängig von den Ableitbedingungen, zusätzlich ein Bagatellmassenstrom von $0,1 \text{ kg NH}_3 \text{ h}^{-1}$.

Andernfalls ist zu prüfen, ob die Anlage in erheblichem Maße zur Stickstoffdeposition beiträgt:

1. Im ersten Schritt ist zu prüfen, ob sich empfindliche Pflanzen und Ökosysteme im Beurteilungsgebiet befinden. Hierbei ergibt sich das Beurteilungsgebiet analog zu Nr. 4.6.2.5 aus der Kreisfläche um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius des 50-fachen der tatsächlichen Schornsteinhöhe bzw. mit einem Mindestradius von 1 km, sofern die Austrittshöhe der Emissionen weniger als 20 m beträgt **und** in der die Gesamtzusatzbelastung der Anlage mehr als $5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ beträgt.
2. Liegen empfindliche Pflanzen und Ökosystem im Beurteilungsgebiet, so sind geeignete Beurteilungswerte heranzuziehen, deren Überschreitung durch die Gesamtbelastung hinreichende Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme auf Grund von Stickstoffdeposition liefert.
3. Überschreitet die Gesamtbelastung an mindestens einem Beurteilungspunkt die Immissionswerte, so ist der Einzelfall zu prüfen. Hierbei kann auf die Prüfung des Einzelfalls verzichtet werden, wenn die Kenngröße der Gesamtzusatzbelastung der Anlage an diesem Beurteilungspunkt weniger als 30 % des anzuwendenden Immissionswertes beträgt.

Wie in Kapitel 6.3.1 schon dargestellt, wird im vorliegenden Fall der Bagatellmassenstrom von $0,1 \text{ kg NH}_3 \text{ h}^{-1}$ bei Realisierung der Vorhaben unterschritten, so dass im Folgenden eine Betrachtung der Stickstoffdeposition formell nicht notwendig ist, aus Gründen der Vollständigkeit aber dennoch durchgeführt wird.

Entsprechend Anhang 2 der TA Luft 2021 wurden bei der Ausbreitungsberechnung die in Tabelle 12 vorgeschriebenen Depositionsgeschwindigkeiten berücksichtigt.

Allerdings kann es auf Grund einer höheren Rauigkeit im Bereich der Waldkanten zu einer insgesamt höheren Stickstoffdeposition im Bereich der umliegenden Waldflächen kommen.

Im Sinne des „Leitfadens zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“ der Bund/Länder-Arbeitsgruppe Immissionsschutz (LAI, 2012) wird im Folgenden für die Stickstoffdeposition aus Ammoniak im Bereich von Waldbiotopen eine Depositionsgeschwindigkeit von $0,02 \text{ m s}^{-1}$ berücksichtigt. Hierbei wird die Deposition mit dem gemäß TA-Luft 2021 zu verwendenden Modell AUSTAL unter Verwendung der vorgeschriebenen Depositionsgeschwindigkeit für Ammoniak ($0,01 \text{ m s}^{-1}$) errechnet und diese in einem zweiten Schritt mit dem Verhältnis der Depositionsgeschwindigkeit von Wald ($0,02 \text{ m s}^{-1}$) zu Mesoskala ($0,01 \text{ m s}^{-1}$) multipliziert.

Nach Anhang 2 der TA Luft 2021 ist zusätzlich zur trockenen Deposition der Anteil der nassen Deposition aus Ammoniak und Stickstoffdioxid mit den in Tabelle 13 der TA Luft 2021 abgebildeten Auswaschparametern zur berücksichtigen.

Zur Darstellung wurden die von dem Berechnungsprogramm ermittelten Depositionswerte zunächst aus dem Programm exportiert. Hierbei werden durch das Programm AUSTAL die Depositionswerte als Ammoniakdeposition ausgegeben. Zur Beurteilung der Stickstoffdeposition werden die Ergebnisse der Ammoniakdeposition anhand des Molmassenverhältnisses wie folgt umgerechnet: $\frac{14}{17} (\text{NH}_3)$.

Nachfolgend wird die Gesamtzusatzbelastung der Stickstoffdeposition aus Ammoniak (NH_3) unter Berücksichtigung einer Depositionsgeschwindigkeit von $0,02 \text{ m s}^{-1}$ als Beurteilungswerte in einem Raster mit Kantenlängen von 50 m im Umfeld der geplanten Biogasanlage dargestellt. Es zeigt sich in Abbildung 8, dass die Gesamtzusatzbelastung für die Stickstoffdeposition aus Ammoniak (NH_3) selbst im direkten Nahbereich der Anlage das Abschneidekriterium von $5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ gem. Anhang 9 der TA Luft 2021 nicht überschreitet.

Aus diesen Gründen können erhebliche Beeinträchtigungen für stickstoffsensible Waldökosysteme nach Anhang 9 der TA Luft 2021 i. V. mit Nr. 4.8 der TA Luft 2021 ausgeschlossen werden.

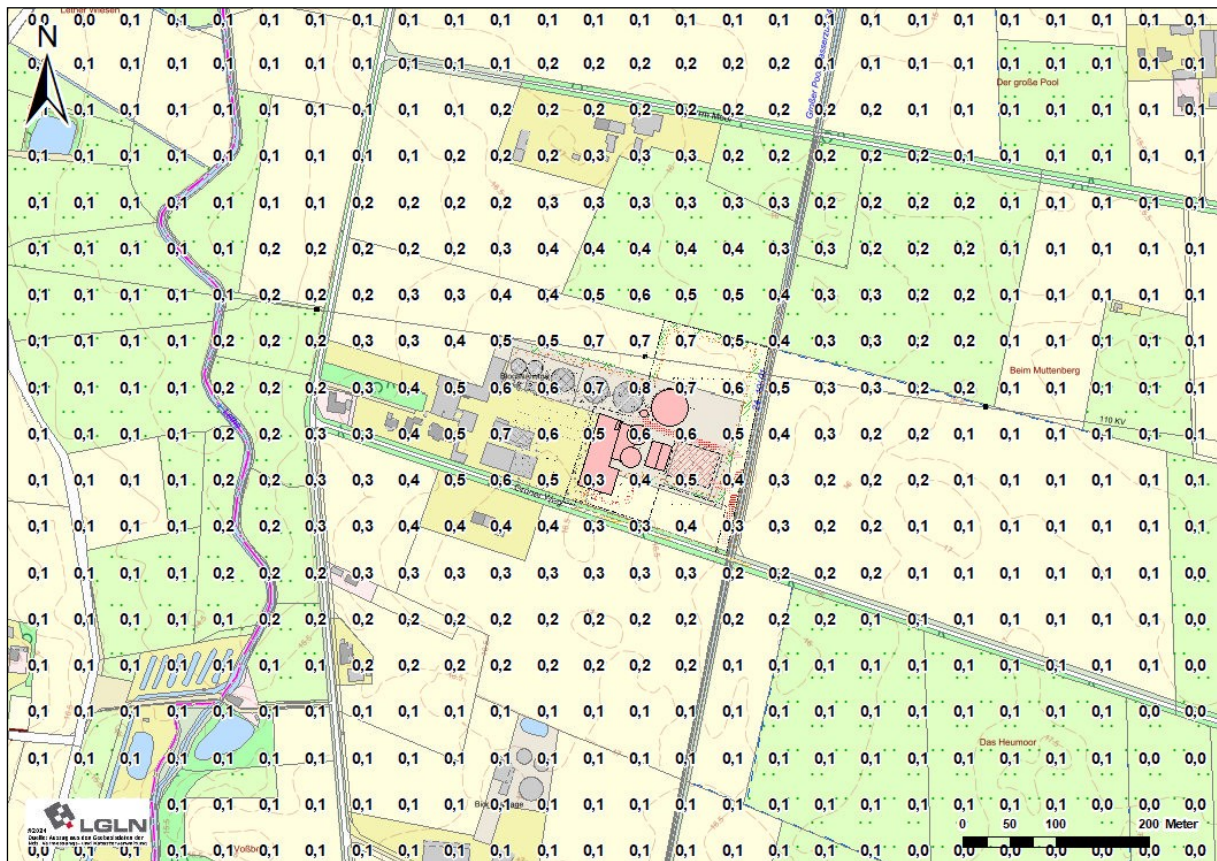


Abb. 8: Beurteilungswerte der Gesamtzusatzbelastung hinsichtlich Stickstoffdeposition (unter Berücksichtigung einer Depositionsgeschwindigkeit von $0,02 \text{ m s}^{-1}$; interpoliert aus einem geschachteltem Rengitter, AKTermN Friesoythe-Altenoythe).

6.3.5 Betrachtung der Stickstoffdeposition im Bereich der umliegenden gesetzlich geschützten Biotope

Nach Anhang 9 der TA Luft 2021 ist auch für die Beurteilung von gesetzlich geschützten Biotopen ein Abschneidekriterium von $5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ heranzuziehen. Allerdings unterliegt dieses Vorgehen auf Grund der neueren Rechtsprechung einer gewissen Unsicherheit. Zwar beziehen sich die Urteile bisher nur auf Genehmigungsverfahren, die nach der TA-Luft 2002 beantragt und damit auch hinsichtlich der dort geltenden Vorgaben verhandelt wurden, dennoch soll auf Grund der Unsicherheit der Bereich im Umfeld der Biogasanlage mit einer Belastung durch Stickstoffdeposition von mehr als $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ in die Beurteilung einbezogen werden.

In Abb. 9 ist zunächst die Gesamtzusatzbelastung der Stickstoffdeposition in $\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ unter Berücksichtigung einer Depositionsgeschwindigkeit von $0,02 \text{ m s}^{-1}$ dargestellt, welche bei Biotopen mit Waldcharakter anzuwenden ist. Hierbei zeigt sich, dass sich nach den vorliegenden Informationen keine gesetzlich geschützten Biotope innerhalb des Abschneidekriteriums von $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ befinden.

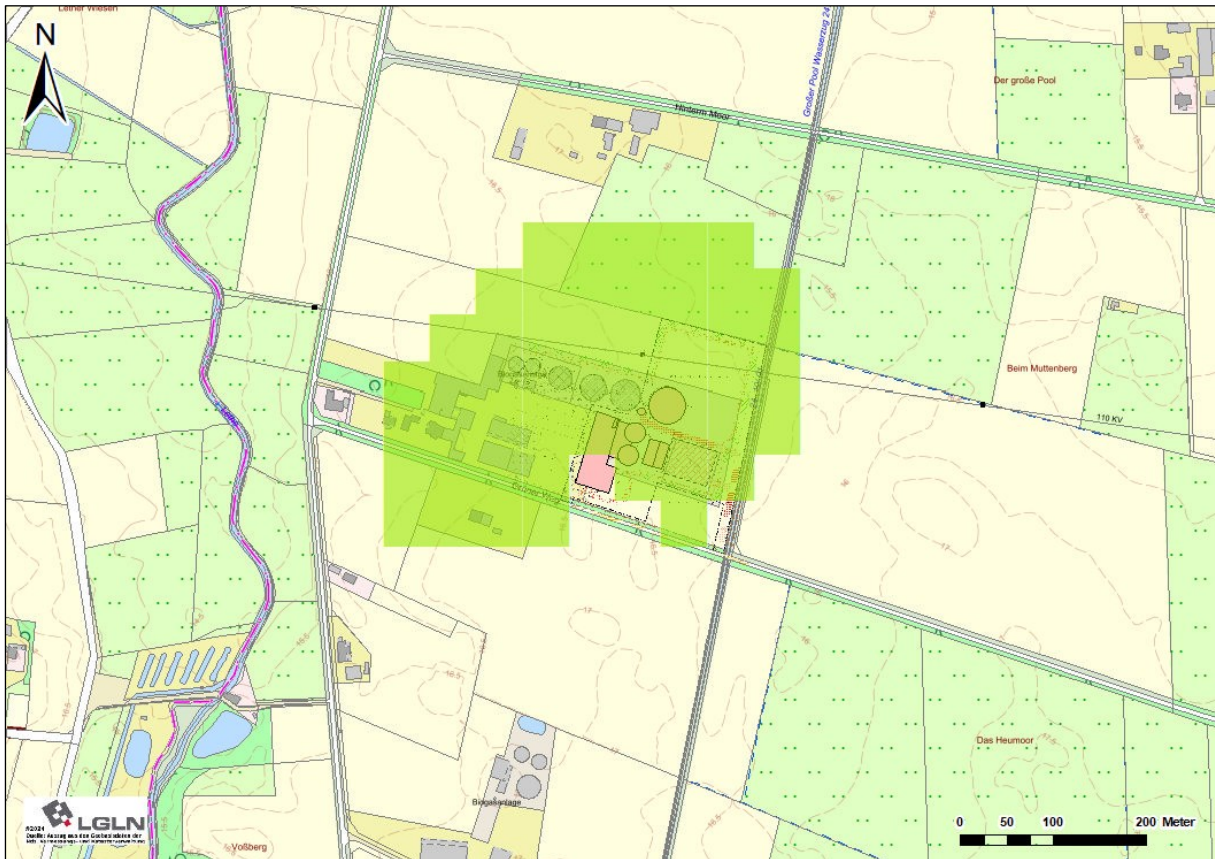


Abb. 9: Beurteilungsflächen der Gesamtzusatzbelastung hinsichtlich Stickstoffdeposition von mehr als $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ (unter Berücksichtigung einer Depositionsgeschwindigkeit von $0,02 \text{ m s}^{-1}$; interpoliert aus einem geschachteltem Rechengitter, AKTermN Friesoythe-Altenoythe).

Weiterhin ist in Abb. 10 die Gesamtzusatzbelastung für die Stickstoffdeposition in $\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ unter Berücksichtigung einer Depositionsgeschwindigkeit von $0,01 \text{ m s}^{-1}$ dargestellt. Es zeigt sich auch hier, dass sich nach den vorliegenden Informationen keine gesetzlich geschützten Biotope innerhalb des Abschneidekriteriums von $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ befinden.

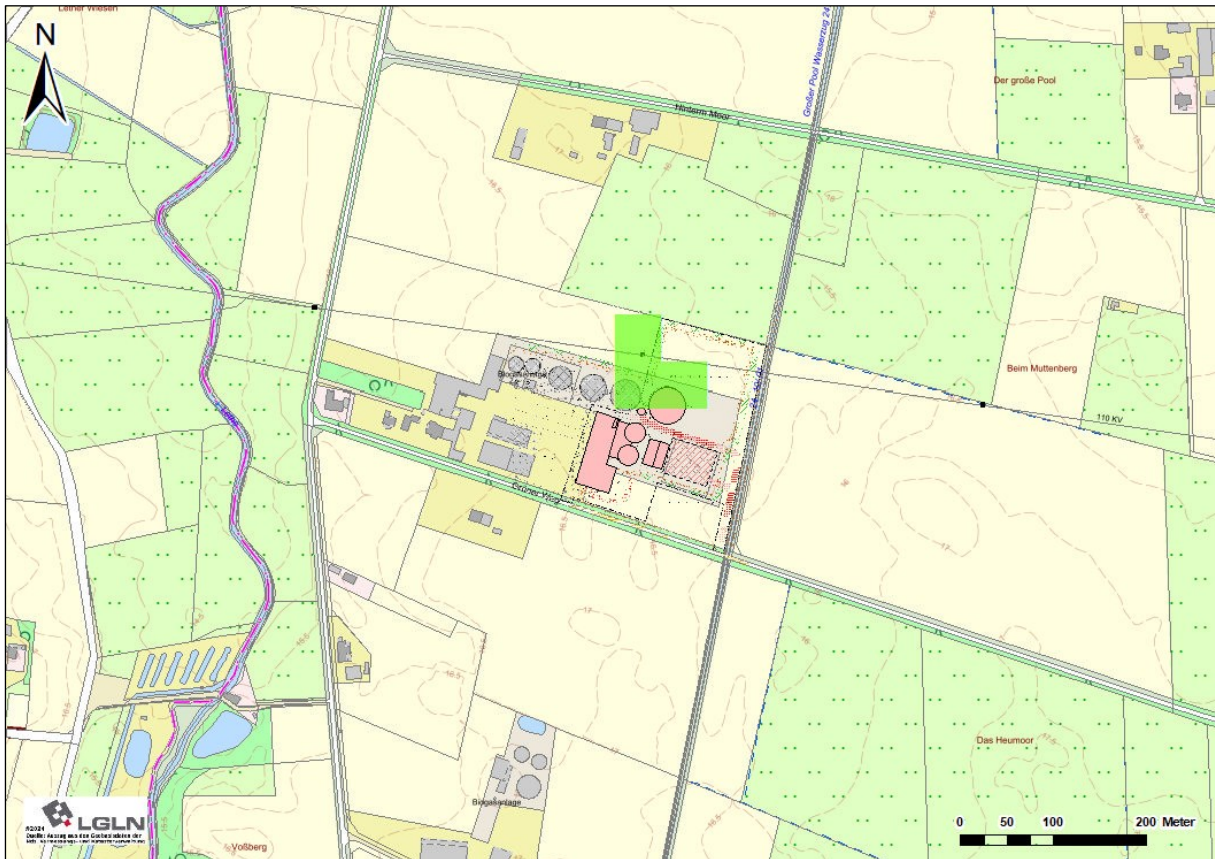


Abb. 10: Beurteilungsflächen der Gesamtzusatzbelastung hinsichtlich Stickstoffdeposition von mehr als $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ (unter Berücksichtigung einer Depositionsgeschwindigkeit von $0,01 \text{ m s}^{-1}$; interpoliert aus einem geschachteltem Rechengitter, AKTermN Friesoythe-Altenoythe).

Aus hiesiger Sicht können zusammenfassend erhebliche Nachteile für empfindliche Ökosysteme im Sinne des Kapitels 4.8 der TA Luft 2021 auf Grund von Einträgen durch Stickstoffdeposition ausgeschlossen werden.

6.3.6 Umliegende „Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung“

In der weiteren Umgebung des Bauvorhabens befinden sich westlich in ca. 300 m Teile des FFH-Gebietes „Sager Meer, Alhorer Fischteiche und Lethe“ (DE 2815-331).

Von der EU anerkannte FFH-Gebiete müssen von den Mitgliedstaaten geschützt und in einem für den Schutzzweck günstigen Zustand erhalten werden. Auch wenn Verbesserungen dieses Zustands im Sinne des Naturschutzes ausdrücklich wünschenswert sind, verpflichtet die FFH-Richtlinie den Mitgliedstaat in erster Linie dazu, Verschlechterungen der Gebiete zu verhindern. Nach Anhang 8 der TA Luft 2021 soll die Zusatzbelastung hinsichtlich Stickstoffdeposition den Grenzwert von $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ nicht überschreiten. Weiterhin sind hier die Regelungen der Nr. 4.6.1.1 nicht anzuwenden.

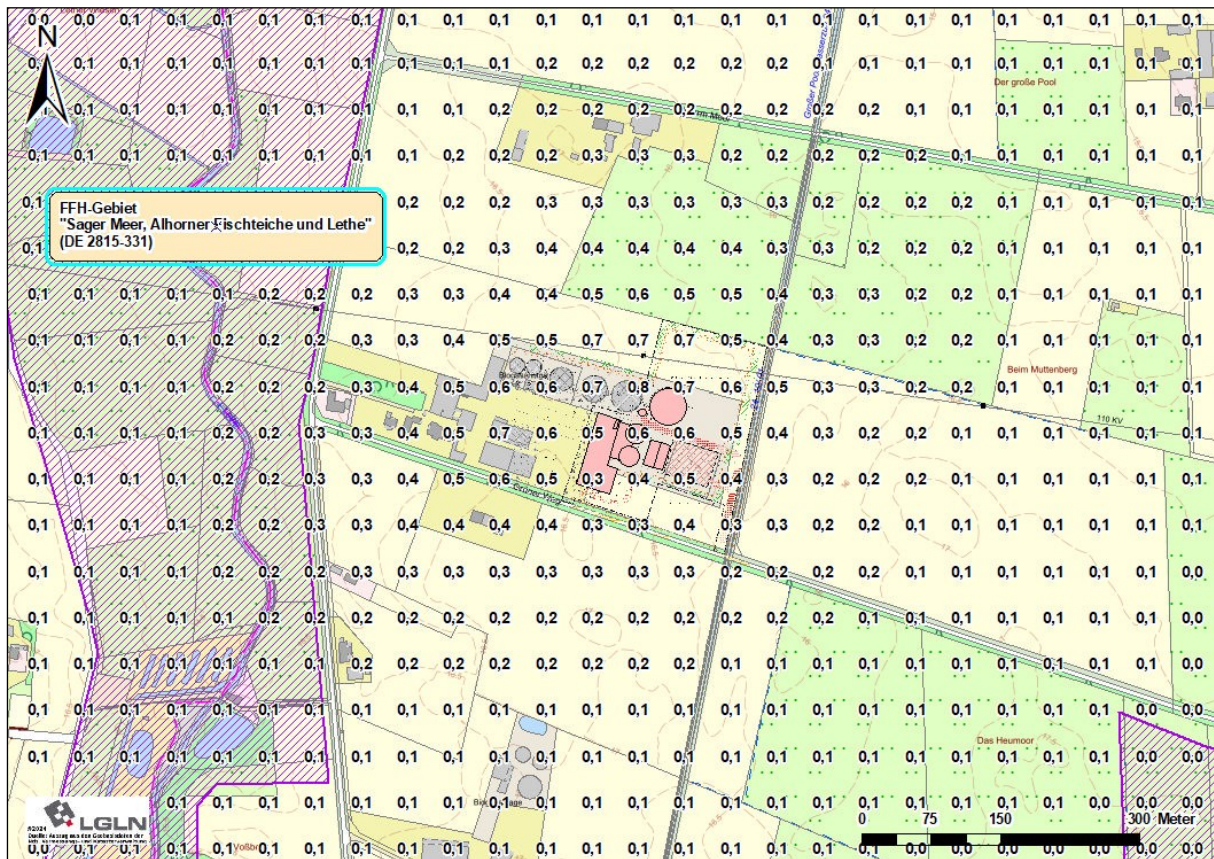


Abb. 11: Beurteilungswerte der Gesamtzusatzbelastung hinsichtlich Stickstoffdeposition in $\text{kg N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ (unter Berücksichtigung einer Depositionsgeschwindigkeit von $0,02 \text{ m s}^{-1}$; interpoliert aus einem geschachteltem Rechengitter, AKTermN Friesoythe-Altenoythe).

Es zeigt sich in Abb. 11, dass die Gesamtzusatzbelastung durch Stickstoffdeposition von mehr als $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ unter Berücksichtigung einer Depositionsgeschwindigkeit von $0,02 \text{ m s}^{-1}$ im Bereich der umliegenden Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung nicht überschritten wird (lila Schraffur, Abb. 11).

Somit können aus hiesiger Sicht erhebliche Nachteile für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung im Sinne des Kapitels 4.8 in Verbindung mit Anhang 8 der TA Luft 2021 auf Grund von Einträgen durch Stickstoffdeposition ausgeschlossen werden.

6.3.7 Betrachtung der Säureinträge im Bereich der umliegenden „Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung“

Nach Anhang 8 der TA Luft 2021 soll die Zusatzbelastung hinsichtlich Säureinträge den Grenzwert von $0,04 \text{ keq Säureäquivalente ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ nicht überschreiten.

Der Säureeintrag ergibt sich aus der Summe der potenziell versauernden Stoffe. Als praktikable Näherung kann der Säureeintrag nach der folgenden durch GAUGER ET AL. (1997) aufgestellten Formel anhand der zugeordneten Molgewichte ermittelt werden:

$$keq * ha^{-1} * a^{-1} = (SO_4^{2-} [kg * ha^{-1} * a^{-1}] * 0,021) + (NH_4^+ [kg * ha^{-1} * a^{-1}] * 0,055) + (NO_3^- [kg * ha^{-1} * a^{-1}] * 0,016)$$

Die erforderlichen Ausbreitungsberechnungen für NH_4^+ (ergibt sich aus NH_3) sind bereits in den vorherigen Kapiteln durchgeführt worden.

Aus der Biogasanlage im vorliegenden Fall sind außer dem bereits zuvor betrachteten Ammoniak keine weiteren Säurebildner zu erwarten. Nachfolgend wird im Sinne einer konservativen Herangehensweise unter Berücksichtigung einer Depositionsgeschwindigkeit von $0,02 \text{ m s}^{-1}$ für luftgetragenen Ammoniak sowie unter Berücksichtigung der nassen Deposition die Flächen dargestellt, auf denen die Säureeinträge den Grenzwert von $0,04 \text{ keq Säureäquivalente ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ nach Anhang 8 der TA Luft 2021 überschreiten.

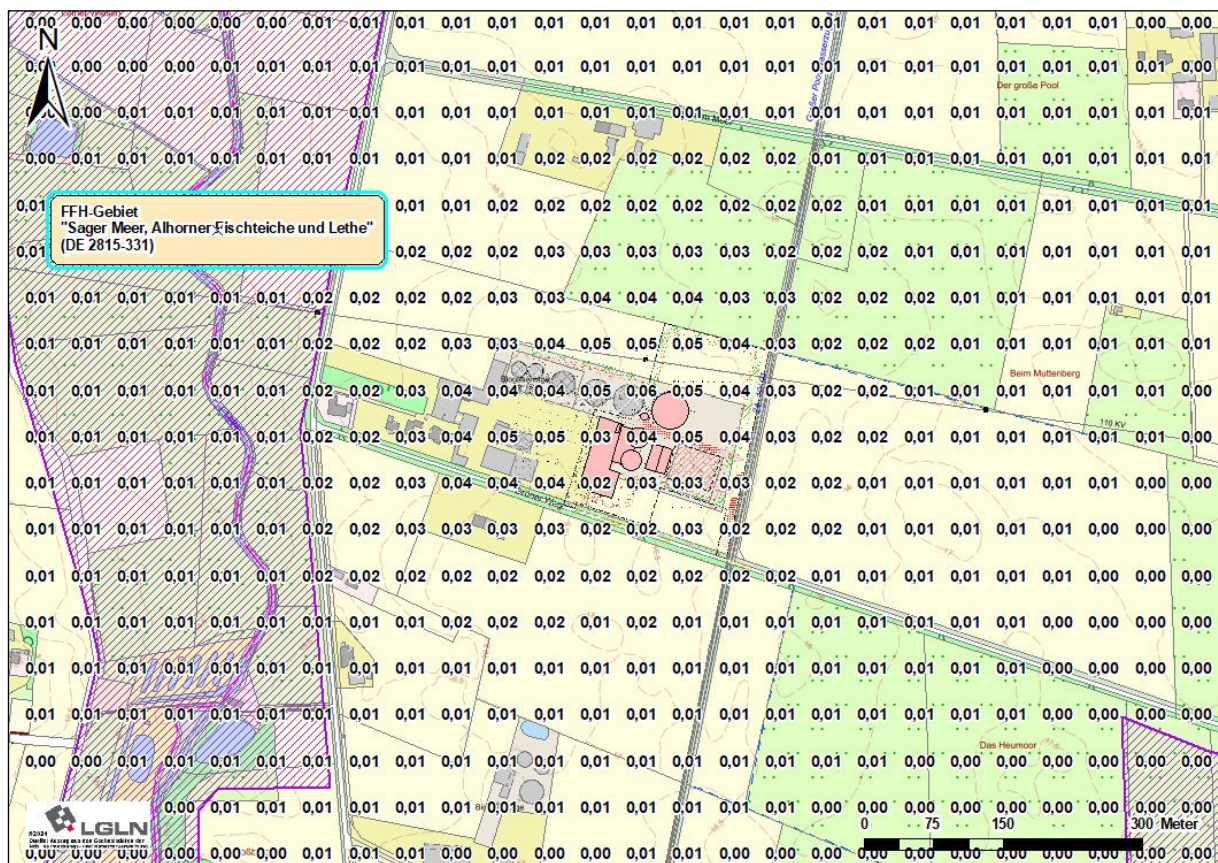


Abb. 12: Beurteilungswerte der Gesamtzusatzbelastung durch Säureeinträge in $keq \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ im Umfeld der Anlage (dargestellt in einem 50 m – Raster; Depositionsgeschwindigkeit von $0,02 \text{ m s}^{-1}$; interpoliert aus einem geschachteltem Rengitter, AKTermN Friesoythe-Altenoythe).

Wie in Abb. 12 dargestellt, ergibt sich, dass die Belastung durch Säureeinträge im Bereich der nächstgelegenen Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung den Grenzwert von $0,04 \text{ keq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ nicht überschreitet (lila Schraffur, Abb. 12).

Somit können aus hiesiger Sicht erhebliche Nachteile im Sinne des Kapitels 4.8 der TA Luft 2021 auf Grund von Einträgen durch Säureäquivalente ausgeschlossen werden

6.3.8 Vorsorge nach TA-Luft

Nach Ziff. 5.2.4 TA-Luft 2021 ist zur Vorsorge vor Umweltbelastungen bei Ammoniak

- a) ein Massenstrom von $0,15 \text{ kg h}^{-1}$ oder
- b) eine Massenkonzentration von 30 mg m^{-3} einzuhalten

Nach Umrechnung der Daten aus Kapitel 6.3.1 beträgt der Emissionsmassenstrom maximal $0,00667 \text{ g NH}_3 \text{ s}^{-1}$ resp. $0,024 \text{ kg h}^{-1}$ Ammoniak.

Die Anforderungen der Ziff. 5.2.4 in Bezug auf Ammoniak werden somit eingehalten.

7 Verwendete Unterlagen

Ausbreitungsklassen-Zeitreihe des Standortes Friesoythe-Altenoythe

Auszüge aus der digitalen topografischen Karte über den kritischen Bereich in Großenkneten

DIN EN 13.725 Berichtigung 1: Luftbeschaffenheit - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie. Deutsche Fassung, Berlin: Beuth-Verlag, 2006.

Gauger, Th.; Köble, R.; Smiatek, G.: Kartierung kritischer Belastungskonzentrationen und -raten für empfindliche Ökosysteme in der Bundesrepublik Deutschland und anderen ECE-Ländern. Endbericht zum UBA-Forschungsvorhaben 106 01 061 im Auftrag des Umweltbundesamtes. Institut für Navigation der Universität Stuttgart, 1997

Hartmann, u.; Gärtner, A.; Hölscher, M.; Köllner, B. und Janicke, L.: Untersuchungen zum Verhalten von Abluftfahnen landwirtschaftlicher Anlagen in der Atmosphäre. Langfassung zum Jahresbericht 2003 des Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, www.lua.nrw.de

Leitfaden zur Prüfung und Erstellung von Ausbreitungsrechnungen nach TA-Luft (2002) und der Geruchsimmissions-Richtlinie (2008) mit AUSTAL2000, LANUV-Arbeitsblatt 36. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2018.

Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021, GMBI Nr. 48 – 54, Berlin, 14.09.2021

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG, Hrsg.): Gerüche aus Abgasen bei Biogas-BHKW, in: Schriftenreihe Heft 35/2008, Dresden 2008

Straub, W., Hebbinghaus, H., Sowa, A., Wurzler, S., Ermittlung von Stickstoff- und Säureeinträgen in Wäldern mit Lagrange'schen Ausbreitungsmodellen: Vergleich unterschiedlicher Berechnungsmethoden, in: Immissionsschutz 13, Nr. 1 (2013), S. 16-20.

VDI-Richtlinie 3782, Blatt 2: Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Gaußsches Fahnenmodell zur Bestimmung von immissionskenngrößen. VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf, Januar 2016

VDI-Richtlinie 3782, Blatt 3: Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre, Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung. Beuth-Verlag, Berlin, September 2022

VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13: Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz - Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. Beuth-Verlag, Berlin, 2010

VDI-Richtlinie 3790 Blatt 2: Umweltmeteorologie - Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Deponien. Berlin, Beuth-Verlag, Dezember 2000.

VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3: Umweltmeteorologie - Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern. Berlin, Beuth-Verlag, Januar 2010.

VDI-Richtlinie 3940, Blatt 1: Bestimmung von Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen – Bestimmung der Immissionshäufigkeit von erkennbaren Gerüchen, Rastermessung. Beuth-Verlag, Berlin, 2006

8 Anhang

8.1 Parameterdateien zur Berechnung der Geruchsimmissionen

8.2.1 Planzustand

Eingabedaten (austal.txt)

```
-- Title=TIphelper
-- Version=3.3.0.0
-- Date=2024-08-14 17:05
-- WorkDir=D:\PK-Temp\pk_ast.000072\
-- Project=I:\Gutachten\Projekte 2024\BGA Wilke, Großenkneten-Halenhorst (OL)\Gutachten luftgetragene Stoffe\Berechnungen\Odor_GZB.tlp
-- EncodingTest=β!
----- Globals -----
TI "Biomethananlage Wilke"
AZ "akterm_friesoyte_2014_2013-2022.akterm"
HA 24.3
ZO 0.5
QS +2
XA 0
YA 0
----- Raster -----
UX 441200
UY 5870800
X0 -493 -1245
Y0 -388 -708
NX 154 172
NY 118 99
DD 8 16
NZ 0 0
----- Sources -----
- "Kamin1" "Kamin2"
XQ 38 32
YQ 74 48
HQ 15 15
----- Monitor Points -----
----- Obstacles -----
----- Substances -----
ODOR_100 175.5 175.5
```

Protokoll- & Ergebnisdaten (austal.log)

2024-08-14 17:05:14 AUSTAL gestartet

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x
 Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024
 Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024

=====
 Modified by Petersen+Kade Software , 2024-03-28
 =====

Arbeitsverzeichnis: D:/PK-Temp/pk_ast.000072/erg0004

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-28 12:47:12

Das Programm läuft auf dem Rechner "SCHATTAUER".

=====
 ===== Beginn der Eingabe =====

> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K AST\AUSTAL\AUSTAL.settings"

> TI "Biomethananlage Wilke"

> AZ "akterm_friesoyte_2014_2013-2022.akterm"

> HA 24.3

> ZO 0.5

> QS +2

> XA 0

> YA 0

> UX 441200

> UY 5870800

> X0 -493 -1245

> Y0 -388 -708

> NX 154 172

> NY 118 99

> DD 8 16

> NZ 0 0

> XQ 38 32

> YQ 74 48

> HQ 15 15

> ODOR_100 175.5 175.5

=====
 ===== Ende der Eingabe =====

Anzahl CPUs: 4

AKTerm "D:/PK-Temp/pk_ast.000072/erg0004/akterm_friesoyte_2014_2013-2022.akterm" mit 8760 Zeilen, Format 3
 Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 99.4 %.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663

Prüfsumme TALDIA adcc659c

Prüfsumme SETTINGS b853d6c4

Prüfsumme AKTerm 1c853627

```
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000072/erg0004/odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000072/erg0004/odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000072/erg0004/odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000072/erg0004/odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000072/erg0004/odor_100-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000072/erg0004/odor_100-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000072/erg0004/odor_100-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000072/erg0004/odor_100-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.
=====
```

Auswertung der Ergebnisse:

```
=====
DEP: Jahresmittel der Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
```

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

```
=====
ODOR J00 : 0.3 % (+/- 0.0) bei x= -225 m, y= -80 m (1: 34, 39)
ODOR_100 J00 : 0.3 % (+/- 0.0) bei x= -225 m, y= -80 m (1: 34, 39)
ODOR_MOD J00 : 0.3 % (+/- ? ) bei x= -225 m, y= -80 m (1: 34, 39)
=====
```

2024-08-14 18:00:04 AUSTAL beendet.

8.2 Parameterdateien zur Berechnung der Ammoniakimmissionen sowie Stickstoffdeposition

8.2.1 Planzustand

Eingabedaten (austal.txt)

```
-- Title=Tiphelper
-- Version=3.3.0.0
-- Date=2024-08-23 12:07
-- WorkDir=D:\PK-Temp\pk_ast.000079\
-- Project=I:\Gutachten\Projekte 2024\BGA Wilke, Großenkneten-Halenhorst (OL)\Gutachten luftgetragene Stoffe\Berechnungen\NH3_GZB.tlp
-- EncodingTest=β!
----- Globals -----
TI "Biomethananlage Wilke"
AZ "aktermn_friesoyte_2014_2013-2022.akterm"
HA 24.3
ZO 0.5
QS +2
XA 0
YA 0
RI ?
----- Raster -----
UX 441200
UY 5870800
X0 -493 -1245
Y0 -388 -708
NX 154 172
NY 118 99
DD 8 16
NZ 0 0
----- Sources -----
- "Kamin1" "Kamin2"
XQ 38 32
YQ 74 48
HQ 15 15
----- Monitor Points -----
----- Obstacles -----
----- Substances -----
NH3 0.003385 0.003385
```

Protokoll- & Ergebnisdaten (austal.log)

2024-08-23 12:08:01 AUSTAL gestartet

```
Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024
```

```
=====
Modified by Petersen+Kade Software , 2024-03-28
=====
```

```
Arbeitsverzeichnis: D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004
```

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-28 12:47:12

Das Programm läuft auf dem Rechner "SCHATTAUER".

===== Beginn der Eingabe =====

> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K AST\ austal.settings"

> TI "Biomethananlage Wilke"

> AZ "aktermn_friesoyte_2014_2013-2022.akterm"

> HA 24.3

> ZO 0.5

> QS +2

> XA 0

> YA 0

> RI ?

> UX 441200

> UY 5870800

> X0 -493 -1245

> Y0 -388 -708

> NX 154 172

> NY 118 99

> DD 8 16

> NZ 0 0

> XQ 38 32

> YQ 74 48

> HQ 15 15

> NH3 0.003385 0.003385

===== Ende der Eingabe =====

Anzahl CPUs: 4

AKTerm "D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004/aktermn_friesoyte_2014_2013-2022.akterm" mit 8760 Zeilen, Format 3

Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 99.4 %.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663

Prüfsumme TALDIA adcc659c

Prüfsumme SETTINGS b853d6c4

Prüfsumme AKTerm fdb47301

Gesamtniederschlag 834 mm in 916 h.

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nh3".

TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).

TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004/nh3-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004/nh3-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004/nh3-depz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004/nh3-deps01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004/nh3-wetz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004/nh3-wets01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004/nh3-dryz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004/nh3-drys01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004/nh3-j00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004/nh3-j00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004/nh3-depz02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004/nh3-deps02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004/nh3-wetz02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004/nh3-wets02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004/nh3-dryz02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PK-Temp/pk_ast.000079/erg0004/nh3-drys02" ausgeschrieben.

TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.

=====

Auswertung der Ergebnisse:

=====

DEP: Jahresmittel der Deposition

DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition

WET: Jahresmittel der nassen Deposition

J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit

Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Maximalwerte, Deposition

=====

NH3 DEP : 0.5109 kg/(ha*a) (+/- 0.5%) bei x= 95 m, y= 112 m (1: 74, 63)

NH3 DRY : 0.4837 kg/(ha*a) (+/- 0.5%) bei x= 87 m, y= 136 m (1: 73, 66)

NH3 WET : 0.2034 kg/(ha*a) (+/- 0.0%) bei x= 39 m, y= 72 m (1: 67, 58)

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

NH3 J00 : 0.15 µg/m³ (+/- 0.4%) bei x= 47 m, y= 136 m (1: 68, 66)

=====

2024-08-23 13:07:23 AUSTAL beendet.