



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

Anhang 1

Ausbreitung von Gerüchen

betreffend die 1. Änderung des B-Plans Nr.09/21
„Sondergebiet Biogasanlagen Kleinau, OT Dessau“

Auftraggeber: energielenker projects GmbH
Otto-von-Guericke-Straße 49
39104 Magdeburg

Berichtsnummer: 1 – 20 – 05 – 334 – 2Rev02

Datum: 24.02.2022

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
E-Mail: info@oeko-control.com

Bericht

Auftraggeber:	energielenker projects GmbH Otto-von-Guericke-Straße 49 39104 Magdeburg
Auftragsgegenstand:	Ausbreitung von Gerüchen betreffend die 1. Änderung des B-Plans „Sondergebiet Biogasanlagen Kleinau, OT Dessau“
öko-control Berichtsnummer:	1 – 21 – 05 – 539 – 2
öko-control Bearbeiter:	Dipl.-Ing. M. Hüttenberger
Seiten/Anlagen:	36 Anlage 1: Rechenprotokolle Anlage 2: QPR

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Aufgabenstellung	4
2 Beurteilungsgrundlagen	6
2.1 Allgemeines	6
2.3 Definition Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung	7
3 Beschreibung der Anlage	8
3.1 LSKD Bioenergie GmbH & Co. KG	8
2.3 energielenker Biomethan Drei GmbH	10
4 Örtliche Verhältnisse	12
5 Quellen und deren Emissionen	14
5.1 LSKD Bioenergie GmbH & Co. KG	14
5.2 energielenker Biomethan Drei GmbH	18
6 Ausbreitungsparameter und Meteorologische Eingangsdaten	23
7 Ausbreitungsrechnung	28
7.1 Programmsystem	28
7.2 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten	28
7.3 Berücksichtigung von Bebauung	30
7.4 Rechengebiet	30
8 Ergebnisse	32
9 Regelwerke	34
10 Schlussbemerkung	36

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen der 1. Änderung des B-Plans „Sondergebiet Biogasanlagen Kleinau, OT Dessau“ sollen die vorhandenen Anlagen der im Plangebiet ansässigen Firmen *energielenker Biomethan Drei GmbH* sowie *LSKD Bioenergie GmbH & Co. KG* planungsrechtlich abgesichert werden. Es sollen bauplanungsrechtliche Voraussetzungen für die notwendigen Erweiterungs-, Ertüchtigungs- und Umstrukturierungsmaßnahmen geschaffen werden.

Mit der Änderung des Bebauungsplanes soll das Plangebiet zudem in westliche Richtung erweitert werden. Auf der Erweiterungsfläche ist die Errichtung eines Gärrestbehälters geplant (*Liestmann & Müller GbR*). Dieser dient den im Plangebiet vorhandenen Biogasanlagen zur notwendigen Vergrößerung ihrer Lagerkapazität für Gärprodukte.

Die hier vorliegende Untersuchung zielt darauf ab, die von den Anlagen ausgehenden Emissionen und Immissionen zu quantifizieren und zu bewerten. Für beide Anlagen existieren bereits Geruchsprognosen, die die jeweils aktuelle Situation der zu betrachtenden Standorte abbilden (IST-Zustand):

- Bericht 1-20-05-334-2Rev02 „Ausbreitung von Gerüchen und Stickstoffdeposition im Umfeld der Biogasanlage der LSKD Bioenergie GmbH & Co. KG in 39619 Arendsee OT Dessau“, öko-control GmbH, 17.02.2021
- Bericht 1-18-05-290-2 „Ausbreitung von Gerüchen im Umfeld einer Biogasanlage in 39619 Arendsee OT Kleinau“, öko-control GmbH, 07.09.2018

Im Folgenden werden diese Gutachten zusammen- und eine gemeinsame Ausbreitungsrechnung durchgeführt.

Die öko-control GmbH Schönebeck wurde beauftragt die entsprechenden Untersuchungen durchzuführen.



Abbildung 1: Standort der Biogasanlagen sowie Lage der maßgeblichen Immissionsorte

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Allgemeines

Zur Beurteilung der Geruchsimmissionen wird die TA Luft in der Fassung vom 01.12.2021 herangezogen [3].

Die Relevanz von Gerüchen wird anhand der mittleren jährlichen Häufigkeit von "Geruchsstunden" beurteilt. Eine „Geruchsstunde“ liegt vor, wenn anlagentypischer Geruch während mindestens 6 Minuten innerhalb der Stunde wahrgenommen wird.

Die Geruchsimmission ist in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung folgende Immissionswerte überschreitet:

Wohngebiete/ Mischgebiete:	10 % der Jahresstunden
Gewerbe-/ Industriegebiete:	15 % der Jahresstunden
Dorfgebiet (nur Tierhaltung):	15 % der Jahresstunden

Nach Nr. 3.3, Anhang 7 der TA Luft soll die Genehmigung einer Anlage trotz Überschreitung der Immissionswerte nicht versagt werden, wenn der von der Anlage zu erwartende Immissionsbeitrag (Zusatzbelastung) auf keiner Beurteilungsfläche den Wert von 2 % (0,02) überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass die Anlage die belästigende Wirkung der vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht (Irrelevanz der zu erwartenden Zusatzbelastung).

Da die Biogasanlage ausschließlich mit tierischen Nebenprodukten aus Tierhaltungsanlagen und nachwachsenden Rohstoffen betrieben wird, kann für alle Immissionsorte der Immissionswert für ein Dorfgebiet mit 15 % der Jahresgeruchsstunden angesetzt werden [2].

2.2 Definition Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Die **Vorbelastung IV** ist diejenige Immissionsbelastung, die ohne den Beitrag der zu betrachtenden Anlage vorliegt.

Die **Zusatzbelastung IZ** ist derjenige Immissionsbeitrag, der durch die zu betrachtende Anlage hervorgerufen wird. Bei geplanten Anlagen handelt es sich um den zukünftigen Immissionsbeitrag, bei bestehenden Anlagen um den bereits vorhandenen.

Die **Gesamtbelastung IG** ergibt sich wiederum aus der Addition der vorhandenen Belastung und der zu erwartenden Zusatzbelastung.

Für die Ermittlung der Gesamtgeruchsbelastung müssen die Geruchsemissionen der vorhandenen Quellen (Vorbelastung) und die Quellen der zu betrachtenden Anlage (Zusatzbelastung) in einer gemeinsamen Rechnung Eingang finden.

3 Beschreibung der Anlage

3.1 LSKD Bioenergie GmbH & Co. KG

Die LSKD Bioenergie GmbH & Co. KG betreibt eine Biogaserzeugungsanlage mit Gasaufbereitung zur Einspeisung von Biomethan in das Erdgasnetz am Standort Dessau Nr. 30 (Landkreis Altmark), Gemarkung Kleinau, Flur 4, Flurstück 815/26.

Die Erzeugung des Biogases erfolgt zukünftig aus nachwachsenden Rohstoffen und tierischen Nebenprodukten. Insgesamt ist ein Biomasse-Input von ca. 33.000 Tonnen pro Jahr (8.000 t/a NaWaRo, 20.000 t/a feste tierische Nebenprodukte, 5.000 t/a flüssige tierische Nebenprodukte) genehmigt. Zu den in der Biogasanlage genehmigten nachwachsenden Rohstoffen gehören Maissilage, Getreide GPS, Grassilage, Getreidekorn und Zuckerrüben. Die jeweiligen Rohstoffmengen unterliegen qualitäts- und erntebedingten Schwankungen.

Zur Senkung der Betriebskosten ist ein BHKW mit einer elektrischen Leistung von 150 kWel. in Planung. Auf diese Weise können die Stromkosten der Gesamtanlage gesenkt werden. Wärme für die Biogasanlage soll zudem durch die Abwärme des BHKW realisiert werden.

Die tierischen Nebenprodukte werden in geschlossenen LKW angeliefert. Das in der Biogasanlage anfallende Gärprodukt wird vollständig an Dritte zum Zwecke der landwirtschaftlichen Düngung abgegeben. Die tierischen Nebenprodukte sollen bedarfsgerecht angeliefert werden. Als Puffer bei eventuellen Anlieferungsproblemen soll für ca. eine Wochenmenge Lagermöglichkeiten für feste tierische Nebenprodukte geschaffen werden. Dazu soll eine Lagerhalle (19,5 x 10 m) mit einer Leicht-Dachkonstruktion auf der Silofläche errichtet werden. Die Einsatzstoffe werden mittels Teleskopradlader aufgenommen, in den Feststoffdosierer eingebracht und abwechselnd in die beiden abgedeckten Hydrolysebehälter gefördert und mit der aus dem Endlager durch Separation gewonnenen flüssigen Phase gemischt.

Gülle wird direkt in den Hydrolysebehälter gefördert. Die Hydrolysebehälter sind durch Betondeckel mit Gitteröffnungen abgedeckt. Zudem werden 2.575 m³ Wasser pro Jahr in den Prozess, zum Teil aus anfallendes Regen- und Sickerwasser von den befestigten Flächen, eingebracht. Das

Gemisch aus den nachwachsenden Rohstoffen, den tierischen Nebenprodukten und den Hilfsstoffen wird im Hydrolysebehälter eingemischt und anschließend in den Fermenter gepumpt. In dem isolierten und beheizten Biogasfermenter findet unter Luftabschluss die Vergärung statt. Entsprechend der Menge an zugeführtem Substrat gelangt die äquivalente Menge an Gärsubstrat durch Überlauf in den isolierten und beheizten Nachgärer. In diesen wird der Fermentationsprozess vollendet und der Biogasertrag somit optimiert. Das Gärsubstrat aus dem Nachgärer durchläuft vor der Zwischenlagerung eine Separationsanlage. Das Gärsubstrat wird mittels eines mechanischen Verfahrens der Fest-Flüssigtrennung in zwei Fraktionen getrennt. Die feste Phase wird gesammelt und zeitnah abtransportiert. Die flüssige Phase wird im Gärrestlager zwischengelagert oder gelangt über die Hydrolyse zurück in den Stoffkreislauf der Biogasanlage. Die Gärreste werden in 2 Kampagnen im April/Mai und August/September abgepumpt und einer landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt.

Das in der Biogasanlage durch Vergärung entstehende Biogas wird in den gasdichten Biogasspeichern zwischengespeichert und in einer Biogasaufbereitungsanlage in Bio-Erdgas umgewandelt und in das öffentliche Gasnetz sowie das geplante BHKW eingespeist.

3.2 energielenker Biomethan Drei GmbH

Die energielenker Biomethan Drei GmbH betreibt am Standort eine Anlage zur Erzeugung von energetisch nutzbarem Biogas aus nachwachsenden Rohstoffen mit Stromeinspeisung und Gaslagerung. Der Standort ist mit einer Biogasanlage bebaut. Die Anlage besteht im Wesentlichen aus:

- 1 Annahmebehälter
- 1 Fermenter
- 2 Gärrestspeicher (2 Nachlager)
- 2 BHKW
- 1 Feststoffeintragsystem im Technikgebäude
- 1 Getreidesilo (Hochbehälter)
- 1 Holztrockner

Zur Produktion von energetisch nutzbarem Biogas durch Anaerobbehandlung sollen in der Biogasanlage nachwachsende Rohstoffe und Gülle im Sinne des Erneuerbare-Energien-Gesetzes eingesetzt werden. Die Einsatzstoffe werden überwiegend in Betrieben der näheren Umgebung der Biogasanlage erzeugt.

Durch Vergärung von Einsatzstoffen wird energiereiches Biogas gewonnen. Dieses Rohbiogas wird in einem vorhandenen Blockheizkraftwerk in Strom umgewandelt und in das Stromnetz einspeist. Um Spitzenlasten besser abfangen zu können, wurde zusätzlich ein Flex-BHKW installiert. Das nach der Anaerobbehandlung verbleibende Gärprodukt wird im Rahmen landwirtschaftlicher Produktion als hochwertiges Düngemittel auf landwirtschaftlichen Nutzflächen zum Nährstoffausgleich verwertet.

Die Biogasanlage wird mit den im Folgenden genannten Rohstoffen betrieben:

- 9.000 t/a Mais
- 1.000 t/a Rindergülle
- 3.500 t/a Schweinegülle

Die Einlagerung der Inputstoffe erfolgt innerhalb der Silokammern bzw. innerhalb des Annahmebehälters. Mit dem Radlader wird täglich Material zur Befüllung der Annahmehunker entnommen. Dieser ist mit einem Deckel versehen. Aus den Annahmehunkern gelangt das Substrat in den Fermenter und von dort wiederum in die Gärrestbehälter.

4 Örtliche Verhältnisse

Die Lage des zu beurteilenden Betriebs sowie dessen Umgebung können der Karte in Abbildung 1 entnommen werden. Die Koordinaten des Betriebs im UTM-Netz sind in Tabelle 1 vermerkt.

Tabelle 1: Lage (UTM)

Rechtswert	32667593
Hochwert	5854095
Höhe	38 m ü. NN

Dessau ist ein Ortsteil der Gemeinde Arendsee im Altmarkkreis Salzwedel in Sachsen-Anhalt. Im naturräumlichen Sinn befindet sich der zu betrachtende Standort innerhalb des Naturraumes *Wendland und Altmark*. Dieser Naturraum gehört zum Ostdeutschen Platten- und Heideland des Norddeutschen Tieflandes. Dessau liegt im nördlichen Bereich der Altmark, etwa zehn Kilometer südlich von Arendsee (Altmark). Die Gemarkung ist zum Teil von Kiefernwäldern bestanden und erstreckt sich abschnittsweise in einem Niederungsgebiet. Die Landschaft rund um Dessau ist durch zahlreiche Feuchtwiesen geprägt.

Die zu betrachtenden Anlagen befinden sich in ländlich dörflicher Umgebung, ca. 250 m nordöstlich der Ortschaft Dessau. Die nähere und weitere Umgebung des Standortes zeichnet sich durch quasi ebenes, landwirtschaftlich genutztes Gelände aus.

Relevante Immissionsorte bezüglich der Beurteilung von Geruchs-Immissionen sind Orte, an denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten (TA Luft 4.6.2.6).

In Hinblick auf das Schutzgut Mensch sind Wohnhäuser innerhalb der Ortschaft Dessau der Gemeinde Arendsee zu bewerten. Die maßgeblichen Immissionsorte sind im Folgenden aufgeführt (siehe Abb. 1):

- IO1 Dessau Nr. 1, 39619 Arendsee OT Dessau
- IO2 Dessau Nr. 4a, 39619 Arendsee OT Dessau
- IO3 Dessau Nr. 5, 39619 Arendsee OT Dessau
- IO4 Dessau Nr. 7, 39619 Arendsee OT Dessau
- IO5 Dessau Nr. 9, 39619 Arendsee OT Dessau

Eine Besichtigung des Betriebes und der Umgebung wurde zuletzt am 13.08.2020 durchgeführt. Während der Besichtigung wurden alle für die Aufgabenstellung relevanten Anlagen- und Umgebungsbedingungen erfasst.

5 Quellen und deren Emissionen

5.1 LSKD Bioenergie GmbH & Co. KG

Die folgend betrachteten Emissionen berücksichtigen alle, derzeit auf dem Betriebsgelände vorhandenen und geplanten Emissionsquellen.

Die in Tabelle 2 aufgeführten Emissionsfaktoren für Gerüche wurden der Literaturquelle „Geruchsemissionsfaktoren/Ammoniakemissionsfaktoren Tierhaltungsanlagen und andere Flächenquellen“ [6] entnommen. Für Anlagen mit gas- bzw. geruchsdichten Abdeckungen (z.B. Fermenter, Nachgärer, Gärrestlager - gasdichte Folie) wurden keine Emissionen berücksichtigt. Die Biogasaufbereitungsanlage (HAASE VocsiBox®) kann den Energiegehalt des geringen Methanschlupfes aus dem Biogasverstärker nutzen, um die Abluft zu reinigen. Die gereinigte Abluft erfüllt die Anforderung der TA-Luft und reduziert die Methanemissionen gegen Null. Ein emissionsrelevanter Beitrag durch die Biogasaufbereitungsanlage ist somit nicht zu erwarten.

Als Inputstoffe sind nachwachsende Rohstoffe wie Maissilage, Grassilage, LKS, GPS oder Ähnliche geplant. Die nachwachsenden Rohstoffe werden je nach Erntezeitpunkt und Verfügbarkeit in die Fahrsilokammer eingebracht und bevorratet. Im Rahmen einer *worst case* Betrachtung werden daher die Emissionsfaktoren für Grassilage bzw. GPS mit den jeweils höchsten Emissionswerten in Ansatz gebracht.

Tierische Nebenprodukte werden laut Vorhabenbeschreibung bedarfsgerecht angeliefert und ausschließlich im geplanten Hallenneubau zwischengelagert. Als emissionswirksame Fläche wird die Grundfläche der geplanten Lagerhalle mit den Emissionsfaktoren anteilig für Festmist (50 % Rindermist und Geflügelmist, 3 GE/(m² s), 0,25 mgNH₃/(m² s)) und Kotlager (50 % HTK, 7 GE/(m² s), 0,25 mgNH₃/(m² s)) sowie einer Emissionsminderung um 70 % (Halle einseitig offen) angesetzt [6]. Gemäß [6] sind 2/3 der Festmistlagerfläche jahresbezogen als emissionsrelevant heranzuziehen. Die Emissionsfaktoren für den Feststoffdosierer und Hydrolysebehälter (Gitteröffnungen) werden entsprechend des Masseanteils des jeweiligen Inputstoffes berechnet. Durch die Modellierung als

Volumenquelle werden die Gebäudeeinflüsse der Lagerhalle auf das Stoffausbreitungsverhalten berücksichtigt.

Die bei der Gärrestentnahme aus dem Tank entweichende Luft stellt eine zusätzliche temporäre Geruchsemission dar. Die Geruchsemission ist hierbei stark abhängig von der jeweiligen Lagerdauer und Zusammensetzung des Gärrests. Im Mittel kann jedoch laut [9] ein Emissionsfaktor von 1.000 GE/m³ veranschlagt werden. Die Entnahme erfolgt in 2 Kampagnen im April/Mai (12. bis 20. Kalenderwoche) und August/September (35. bis 40. Kalenderwoche) mit jeweils 9 Abholungen pro Tag à 25 m³.

Tabelle 2: Emissionsparameter der LSKD Bioenergie GmbH & Co. KG

Quelle		Fläche in m ²	EF Geruch ¹	Quell- geometrie	Höhe in m	Geruchsstoffstrom
Q1	Fahrsilo NaWaRo-Silage	160 (4 x 40)	6 GE/(m ² s)	vertikale Flächenquelle	4	3,456 MGE/h ⁹
Q2	Feststoffdosierer	55	5,29 GE/(m ² s) ²	Volumen- quelle	4	1,047 MGE/h ¹⁰
Q3	Lagerhalle tierische Nebenprod.	195	5 GE/(m ² s)	Volumen- quelle	6,5	0,702 MGE/h ^{3,11}
Q4	Öffnung Hydrolysebehälter	1	5,54 GE/(m ² s) ⁴	Flächenquelle	4,5	0,020 MGE/h
Q5	Gärrestentnahme	-	1000 GE/m ³	Punktquelle	1	0,021 MGE/h ⁵
Q6	Separatorgebäude	-	200 GE/m ³	Volumen- quelle	6	0,012 MGE/h ⁶
Q7	Sickersaftgrube	1	6 GE/(m ² s)	Punktquelle	0,5	0,002 MGE/h ⁷
Q8	Separationslagerflä- che	60	3 GE/(m ² s) ⁸	Flächenquelle	1	0,648 MGE/h

- 1) EF – Emissionsfaktor
- 2) 71,4 % feste tierische Nebenprodukte und 28,6 % NaWaRo
- 3) 70 % Minderung für einseitig offene Halle, 2/3 emissionsrelevante Fläche
- 4) 3 Öffnungen je Behälter, abgedeckt durch Gitterrost, 61 % feste tierische Nebenprodukte (siehe Q3), 15 % flüssige tierische Nebenprodukte (7 GE/(m² s) und 24 % NaWaRo
- 5) Volumenstrom von 250 m³/h bei Entnahmedauer von 0,1 h, 8:00 – 17:00 Uhr
- 6) Raumvolumen ca. 60 m³, Luftwechselrate ca. 1/h
- 7) Betondeckel; Emissionsminderung von 90 %
- 8) Gärrest (fest) aus Separation, direkt am Separatorgebäude gelagert
- 9) dreifache Emission bewegte Stoffe 2 Stunden pro Tag: 10,368 MGE/h
- 10) dreifache Emission bewegte Stoffe 4 Stunden pro Tag: 3,141 MGE/h
- 11) dreifache Emission bewegte Stoffe 2 Stunden pro Tag: 2,106 MGE/h

Für Leckagen, Verschmutzungen, Transport- und Umschlagprozesse wird weiterhin ein Sicherheitszuschlag von 10 % der diffusen Emissionen vergeben (Q9 mit 0,59 MGE/h).

Emissionsquellen können hinsichtlich der Art ihrer Freisetzung in gefasste Quellen und diffuse Quellen unterteilt werden. Punktquellen sind üblicherweise gefasste Quellen. Hingegen werden die Emissionen aus Linien-, Flächen- und Volumenquellen meist diffus freigesetzt. Im vorliegenden Fall wurden die Quellgeometrien anhand von Punktquellen, vertikalen Flächen- und Volumenquellen angenähert.

Durch Umschlagprozesse der Inputstoffe (Silage) sowie die Befüllung bzw. den Stoffeintrag des Feststoffdosierers (nicht abgedeckt) wird Material mit erhöhter Geruchsemission exponiert. Hierfür wird laut [6] der dreifache Wert gegenüber ruhenden Stoffen für jeweils 2 Stunden (Silage, Festmist) bzw. 4 Stunden (Feststoffdosierer) täglich angesetzt. Die Anschnittfläche ist durch den durchgängigen Betrieb der Biogasanlage das ganze Jahr freigelegt.

Die Lage und Höhe der Schornsteinmündung soll den Anforderungen der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (Ausgabe Juli 2017) genügen. Danach soll der Schornstein mindestens

- a) eine Höhe von 10m über dem Grund und
- b) eine den Dachfirst um 3 m überragende Höhe haben und
- c) die Oberkanten von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen der zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume in einem Umkreis von 50m um 5m überragen.

Die Abgase des geplanten BHKW werden über einen Kamin über Dach (mind. 10 m über Gelände) abgeleitet. Bei dem geplanten BHKW (150 kWel) handelt es sich um einen Gas-Otto-Motor mit einer Geruchsemission von 3.000 GE/m³. Die Parameter *Abgastemperatur*, *Abluftvolumenstrom* und *Kamindurchmesser* wurden aus den jeweiligen Datenblättern entnommen.

Tabelle 3: Eingabeparameter Punktquelle BHKW-Kamin Q10

Temperatur	180 °C
Austrittsgeschwindigkeit ¹²	10,3 m/s
Kamindurchmesser	0,2 m
Volumenstrom feucht	702 Nm ³ /h
Geruchsstoffstrom	2,106 MGE/h

12) Bestimmt mittels [8] Gl. 22

Für das geplante BHKW wird ein Dauerbetrieb über die gesamten Jahresstunden angenommen.

5.2 energielenker Biomethan Drei GmbH

Die folgend betrachteten Emissionen berücksichtigen alle, derzeit auf dem Betriebsgelände vorhandenen und geplanten Emissionsquellen.

Die in Tabelle 4 aufgeführten Emissionsfaktoren für Gerüche wurden der Literaturquelle „Geruchsemissionsfaktoren/Ammoniakemissionsfaktoren Tierhaltungsanlagen und andere Flächenquellen“ [6] entnommen. Für Anlagen mit gas- bzw. geruchsdichten Abdeckungen (z.B. Fermenter, Nachgärer, Gärrestlager - gasdichte Folie) wurden keine Emissionen berücksichtigt.

Als Inputstoffe werden nachwachsende Rohstoffe sowie tierische Nebenprodukte eingesetzt. Die nachwachsenden Rohstoffe werden je nach Erntezeitpunkt und Verfügbarkeit in die Fahrsilokammer eingebracht und bevorratet.

Tabelle 4: Emissionsparameter der energielenker Biomethan Drei GmbH

Quelle		Fläche in m ²	EF Geruch ¹³	Quell- geometrie	Höhe in m	Geruchsstoffstrom
Q11	2x Fahrsilo Maissilage	80 (4 x 20)	3 GE/(m ² s)	vertikale Flächenquelle	4	0,864 MGE/h ¹⁴
Q12	Feststoffdosierer mit Abdeckung	38	3,3 GE/(m ² s) ¹⁵	Flächenquelle	2	- ¹⁶
Q13	Annahmebehälter mit Zeltdach	50	4 GE/(m ² s) ¹⁷	Flächenquelle	3	0,072 MGE/h ¹⁸
Q14	Gärrestentnahme ¹⁹	-	1000 GE/m ³	Punktquelle	1	0,021 MGE/h

13) EF – Emissionsfaktor

14) dreifache Emission bewegte Stoffe 2 Stunden pro Tag: 2,592 MGE/h

15) gewichteter EF, entsprechend dem prozentualen Anteil der jew. Inputstoffe; Für bewegte Stoffe wurde der dreifache Wert gegenüber ruhenden Stoffen angesetzt

16) dreifache Emission bewegte Stoffe 4 Stunden pro Tag: 1,354 MGE/h

- 17) EF für Mischgülle gemäß VDI 3894 Blatt 1
- 18) 90 % Minderung aufgrund der Abdeckung
- 19) Analog Q5

Für Leckagen, Verschmutzungen, Transport- und Umschlagprozesse wird weiterhin ein Sicherheitszuschlag von 10 % der diffusen Emissionen vergeben (Q15 mit 0,12 MGE/h).

Emissionsquellen können hinsichtlich der Art ihrer Freisetzung in gefasste Quellen und diffuse Quellen unterteilt werden. Punktquellen sind üblicherweise gefasste Quellen. Hingegen werden die Emissionen aus Linien-, Flächen- und Volumenquellen meist diffus freigesetzt. Im vorliegenden Fall wurden die Quellgeometrien anhand von Punktquellen, vertikalen Flächen- und Volumenquellen angenähert.

Durch Umschlagprozesse der Inputstoffe (Silage) sowie die Befüllung bzw. den Stoffeintrag des Feststoffdosierers wird Material mit erhöhter Geruchsemission exponiert. Hierfür wird laut [6] der dreifache Wert gegenüber ruhenden Stoffen für jeweils 2 Stunden (Silage) bzw. 4 Stunden (Feststoffdosierer) täglich angesetzt. Die Anschnittfläche ist durch den durchgängigen Betrieb der Biogasanlage das ganze Jahr freigelegt.

Die Lage und Höhe der Schornsteinmündung soll den Anforderungen der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (Ausgabe Juli 2017) genügen. Danach soll der Schornstein mindestens

- a) eine Höhe von 10m über dem Grund und
- b) eine den Dachfirst um 3 m überragende Höhe haben und
- c) die Oberkanten von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen der zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume in einem Umkreis von 50m um 5m überragen.

Die Abgase des BHKW I und BHKW II (geplant) werden über einen Kamin über Dach (mind. 10 m über Gelände) abgeleitet. Es handelt sich jeweils um einen Gas-Otto-Motor mit einer Geruchsemission von 3.000 GE/m³. Die Parameter *Abgastemperatur*, *Abluftvolumenstrom* und *Kamindurchmesser* wurden aus den jeweiligen Datenblättern entnommen.

Tabelle 5: Eingabeparameter Punktquelle BHKW-Kamin I und II (Q16 und Q17)

	BHKW I	BHKW II
Temperatur	180 °C	180 °C
Austrittsgeschwindigkeit	16 m/s	17 m/s
Kamindurchmesser	0,20 m	0,32 m
Volumenstrom feucht	1.853 Nm ³ /h	4.970 Nm ³ /h
Geruchsstoffstrom	5,559 MGE/h	14,910 MGE/h

Für die BHKW wird ein Dauerbetrieb über die gesamten Jahrestunden angenommen (*worst case*). Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die BHKW im flexiblen Modus und nicht über 2x 8.760 Jahrestunden in Betrieb sein werden.

Für den in Planung befindlichen, offenen Gärrestbehälter Q18 der *Liestmann & Müller GbR* (Ø 33,19 m) wird gemäß [6] ein Emissionsfaktor von 1,5 GE/(m² s) in Ansatz gebracht. Bei einer offenen Oberfläche von 813 m² ergibt sich ein Emissionsmassenstrom von 4,390 MGE/h. Die Quelhöhe wird im Mittel zu 4 m angenommen.

Für die Gärrestentnahme Q19, analog der Quellen Q5 und Q14, wird ein Emissionsmassenstrom von 0,021 MGE/h berücksichtigt.

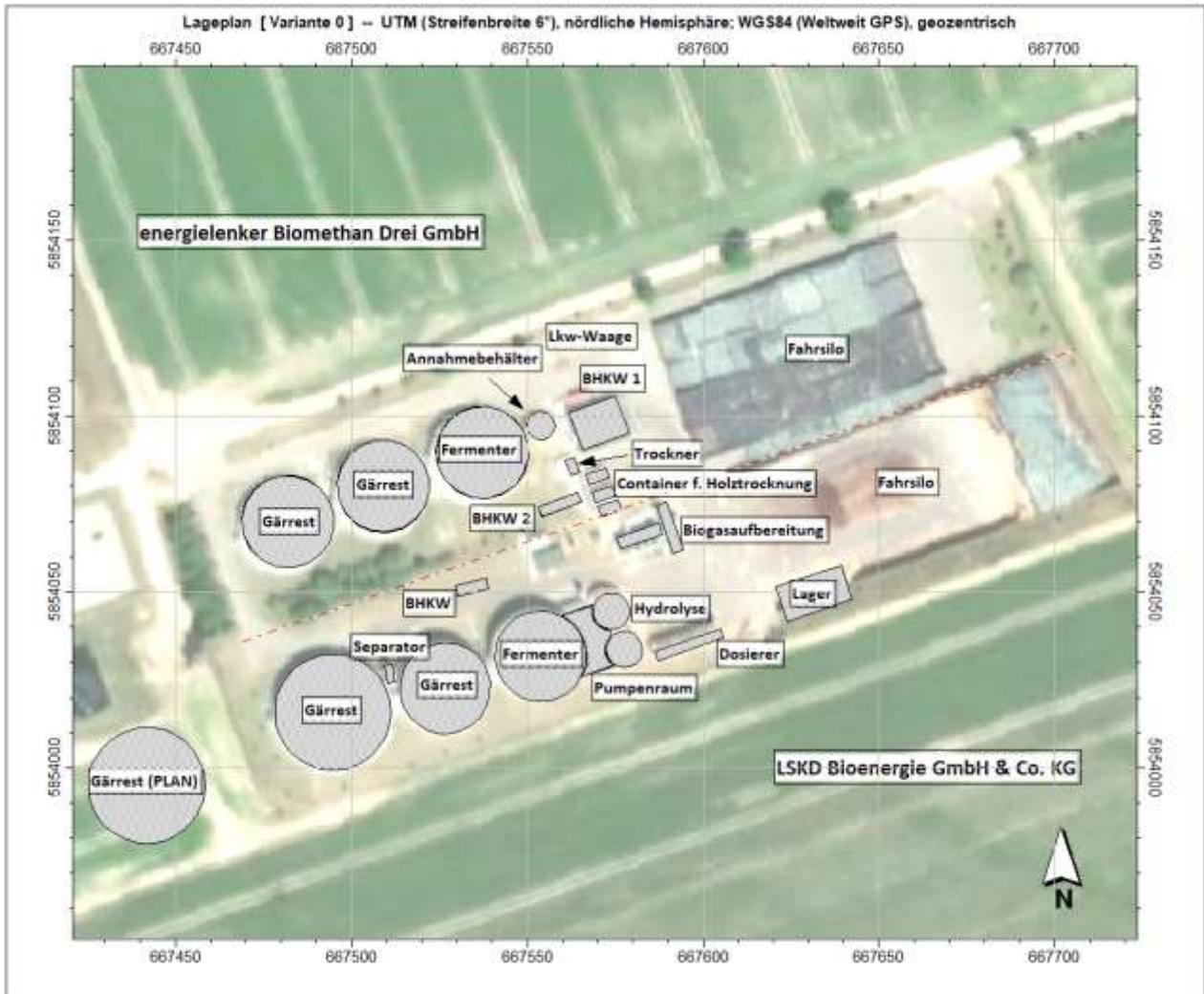


Abbildung 2: Übersicht der Anlagenkomponenten

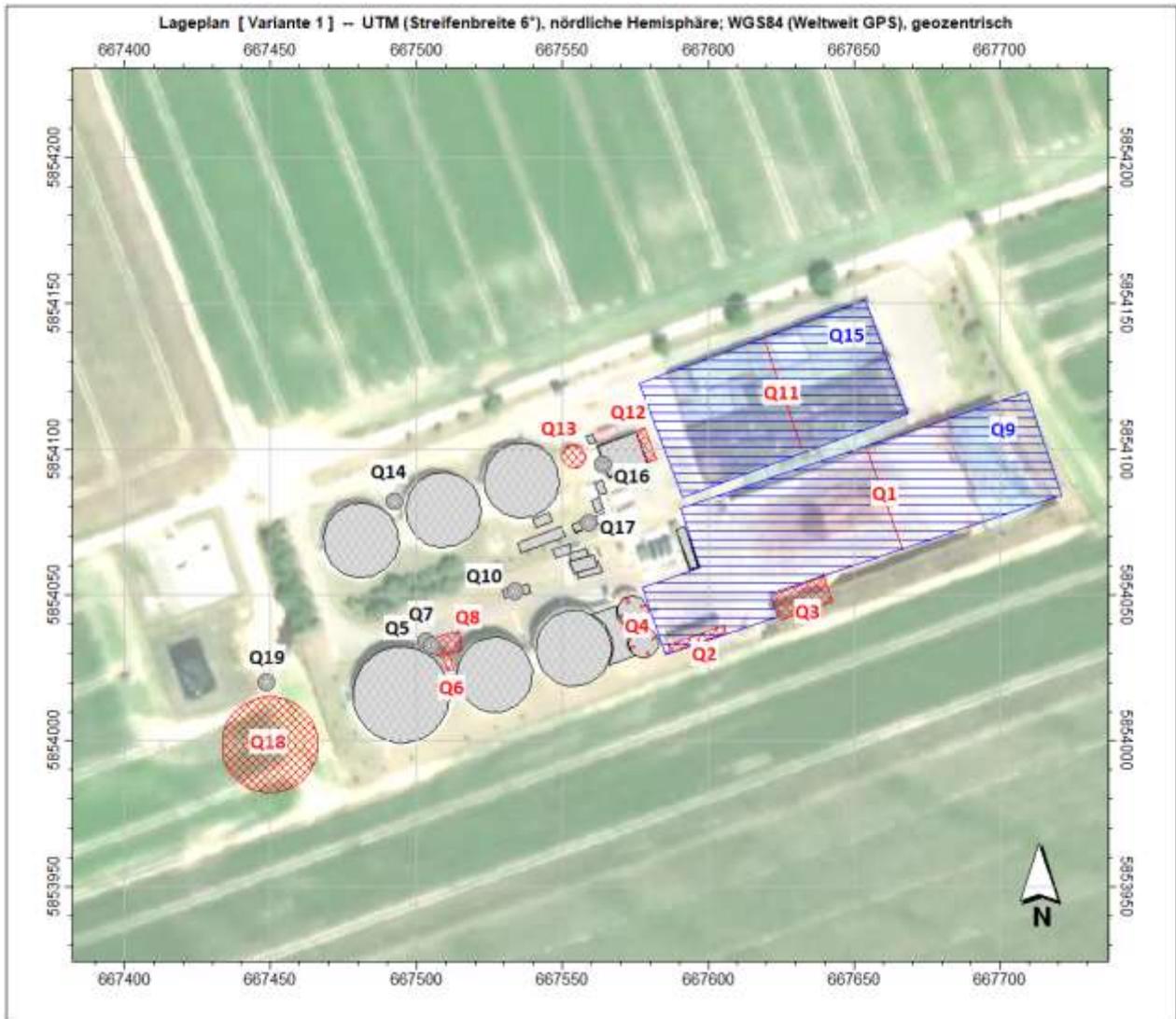


Abbildung 3: Verortung der Emissionsquellen

6 Ausbreitungsparameter und Meteorologische Eingangsdaten

Für die Berechnung von Geruchsemissionen im Umfeld einer Quelle sind die klimatischen Bedingungen am Standort der Quelle entscheidend. Dabei sind die Windrichtung und die Windgeschwindigkeit von ausschlaggebender Bedeutung.

Die meteorologischen Eingangsdaten müssen sowohl für das Untersuchungsgebiet als auch für die langjährigen Verhältnisse repräsentativ sein und können in Form einer meteorologischen Zeitreihe (AKTerm) mit Stundenmitteln von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Schichtungsstabilität oder in Form einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS), d.h. als Häufigkeitsverteilung von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilitätsklasse nach Klug/Manier vorliegen. Gemäß VDI 3783-13 [9] ist die Verwendung einer meteorologischen Zeitreihe vorzuziehen, da hiermit Korrelationen zwischen Emissionszeitgängen und Meteorologie berücksichtigt werden können. Weiterhin ermöglicht die Nutzung einer meteorologischen Zeitreihe die Berücksichtigung windinduzierter Quellen, sodass zeitlich unterschiedliche meteorologische Bedingungen und deren Einfluss auf die Ausbreitung einberechnet werden. So ist die Windgeschwindigkeit nachts üblicherweise geringer und es treten häufiger Inversionen als tagsüber auf.

Geprägt wird das Klima in Gesamtdeutschland durch den Durchzug von Tiefdruckgebieten, deren Zugbahnen häufig von Südwest nach Nordost verlaufen. Dementsprechend lässt sich ein Vorherrschen von Winden aus Südwest bis West feststellen. Bei Hochdruckwetterlagen führt die Strömung aus dem Hochdruckgebiet über Mitteleuropa in Deutschland häufig zu Winden aus nordöstlichen Richtungen. Deshalb zeigen einige Messstationen neben der südwestlichen Hauptwindrichtung ein sekundäres Windrichtungsmaximum aus nordöstlicher bis östlicher Richtung. Einige Windmessstandorte zeigen abweichend von diesen für ganz Deutschland typischen Windrichtungen ein regional geprägtes Windfeld.

In Sachsen-Anhalt herrschen im Allgemeinen westliche bis südwestliche Winde vor, wobei in der nördlichen Hälfte die westliche Komponente und in der südlichen Hälfte die südwestliche Komponente überwiegt. Ein sekundäres Maximum ist allgemein im östlichen Sektor zu erwarten. Das Ge-

länderrelief hat jedoch einen erheblichen Einfluss, sowohl auf die Windrichtung infolge von Ablenkung und Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder Düsenwirkung. Außerdem modifiziert die Beschaffenheit des Untergrundes die lokale Windgeschwindigkeit, in geringem Maße aber auch die lokale Windrichtung infolge unterschiedlicher Bodenrauigkeit. Eine orographisch bedingte Modifikation des großräumigen Windfeldes ist am Standort wegen fehlender größerer Strukturen jedoch nicht zu erwarten.

Bei windschwacher und wolkenarmer Witterung können sich wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche lokale, thermisch induzierte Zirkulationssysteme ausbilden. Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft, die bei klarem und windschwachem Wetter nachts als Folge der Ausstrahlung vorzugsweise über Freiflächen (z.B. Wiesen) entsteht und der Geländeneigung folgend abfließt. Diese Kaltluftflüsse sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an.

Die Freiflächen rund um den Standort sind solche Kaltluftproduzenten, d.h. bei windschwachen Strahlungswetterlagen werden sich bodennahe Emissionen in Abhängigkeit von vorhandenen Hindernissen zusammen mit den Kaltluftflüssen hangabwärts ausbreiten. Kaltluft fängt jedoch erst bei Geländeneigungen von mindestens 1 bis 2 Grad (entspricht einem Höhenunterschied von 1 bis 3 m auf einer 100 m langen Strecke) an zu fließen. Ein signifikanter Einfluss auf die Richtungsverteilung des Windes wird für den Standort daher nicht angenommen.

Die vorhergehend beschriebenen regionalen und individuellen Eigenschaften stützen die Annahme eines primären Maximums zwischen Westsüdwest und West sowie eines sekundären Maximums zwischen Ost und Ostsüdost (Abb. 4).

Im Rahmen einer qualifizierten Prüfung (QPR) meteorologischer Daten durch die IFU GmbH wurde die Station *Seehausen* (Kennung 4642) als ausreichend repräsentativ für den zu betrachtenden Standort gewählt [10]. In Tabelle 6 sind die meteorologischen Daten der Station *Seehausen* dargestellt.

Tabelle 6: Meteorologische Daten

Wetterstation	Seehausen
Typ	AKTerm
Repräsentatives Jahr	27.04.2014 – 26.04.2015
Primäres Maximum (Windrichtungsverteilung)	250°
Sekundäres Maximum	160°
Minimum (Windrichtungsverteilung)	20°
Höhe ü. NN	21 m
Windgeberhöhe über Grund	15 m
Entfernung zum Standort	ca. 19 km O

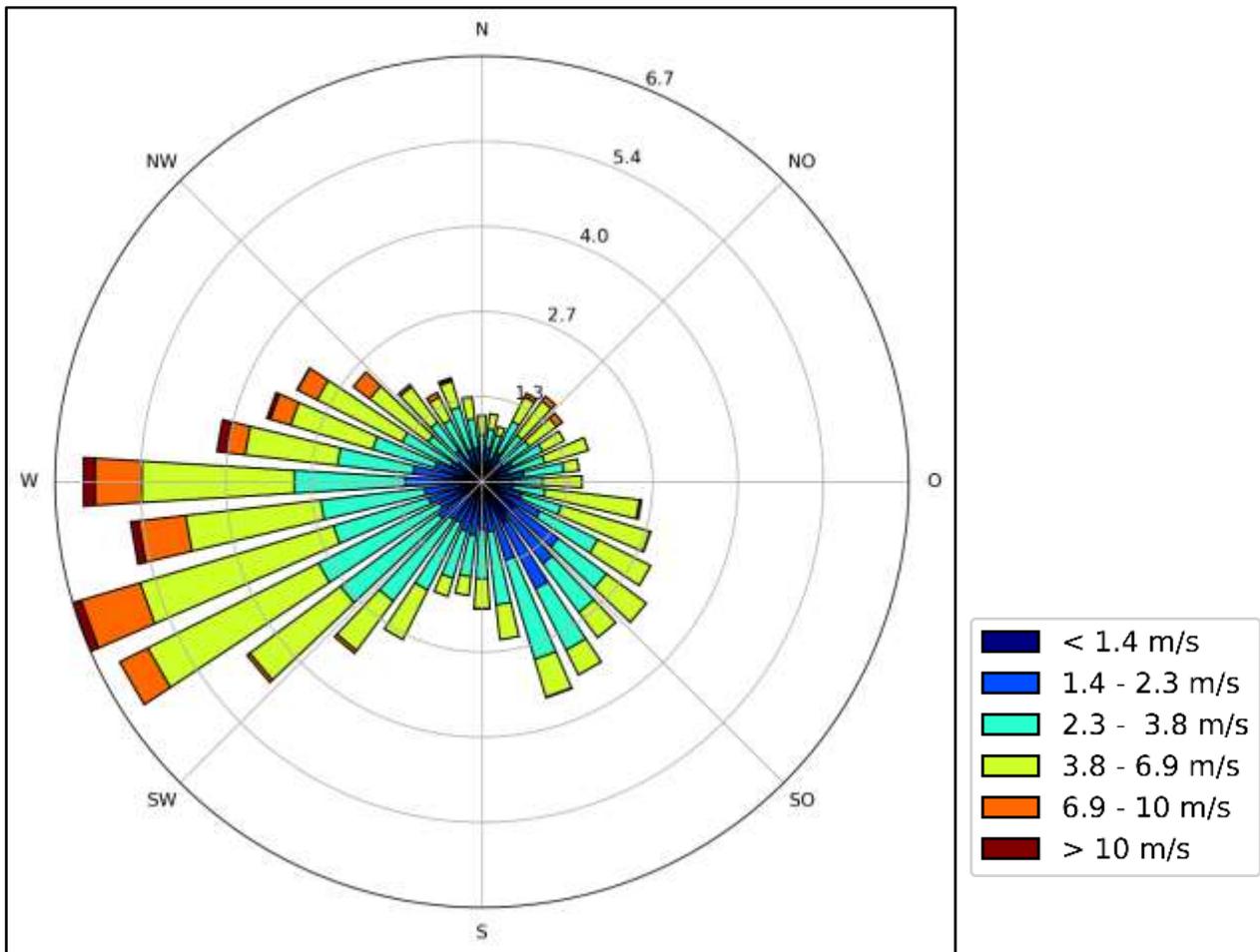


Abbildung 4: Windrose der Station Seehausen (2014)

Die effektive Anemometerhöhe für die Berechnungen wird entsprechend der mittleren Rauigkeitslänge z_0 ermittelt. Diese ist aus den Landesnutzungsklassen des CORINE-Katasters zu bestimmen. Die Rauigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 10fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt. Gemäß [11] empfiehlt sich bei Quellhöhen unter 20 m ein Radius von mindestens 200 m.

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 nächstliegenden Tabellenwert zu runden. Die Berücksichtigung der Bodenrauigkeit erfolgt i.d.R. mit der an das Programm AUSTAL

angegliederten, auf den Daten des CORINE-Katasters basierenden Software *rl_inter*. Es ist zu prüfen, ob sich die Landnutzung seit Erhebung des Katasters wesentlich geändert hat.

Die Verdrängungshöhe d_0 gibt an, wie weit die theoretischen meteorologischen Profile auf Grund von Bewuchs oder Bebauung in der Vertikalen zu verschieben sind. Sie ist als das 6-fache der Rauigkeitslänge z_0 anzusetzen.

Im vorliegenden Fall wurde eine Bodenrauigkeit von $z_0 = 0,05$ ermittelt, da maßgeblich landwirtschaftliche Nutzflächen vorhanden sind.

Die Anemometerposition kann sich auf den Ort beziehen, an dem die meteorologischen Größen tatsächlich gemessen wurden, jedoch auch ein Ersatzort sein, der als repräsentativ für die gemessenen Größen angesehen werden kann. Für Rechnungen in ebenem Gelände kann die Anemometerposition an eine beliebige Stelle im Rechengebiet gesetzt werden, da in diesem Fall die meteorologischen Profile standortunabhängig sind. Eine Berücksichtigung der Geländeunebenheiten ist jedoch gemäß [10] empfehlenswert, da dadurch die meteorologischen Daten einen sachgerecht gewählten Ortsbezug im Rechengebiet erhalten. Im vorliegenden Fall wird demnach entsprechend den Empfehlungen in [10] eine Ersatzanemometerposition gewählt:

Rechtswert: 32667850

Hochwert: 5852450

7 Ausbreitungsrechnung

7.1 Programmsystem

Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit dem Programm IMMI 2021 der Firma Wölfel Messsysteme Software GmbH & Co durchgeführt. Die Berechnungen erfolgten entsprechend dem Referenzmodell AUSTAL. Mittels des zum Programmsystem AUSTAL gehörenden diagnostischen Windfeldmodells ist es möglich, den Einfluss des Geländes und der Bebauung auf die Wind- und Ausbreitungsverhältnisse explizit zu berücksichtigen.

Die Qualitätsstufe, mit der die Berechnungen durchgeführt wurden sind, betrug +2.

7.2 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Unebenheiten des Geländes wirken sich auf die meteorologischen Verhältnisse und damit auf die Ausbreitung der Gerüche aus. Gemäß Anhang 3 der TA Luft sind Geländeunebenheiten zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten.

Nach Kartenlage sind im Rechengebiet keine Geländesteigungen von 1:20 und damit auch nicht von 1:5 und mehr auszumachen (Abb. 5). Um die Ortsbezogenheit der meteorologischen Daten zu beachten werden Geländeunebenheiten innerhalb der Ausbreitungsrechnung explizit berücksichtigt.

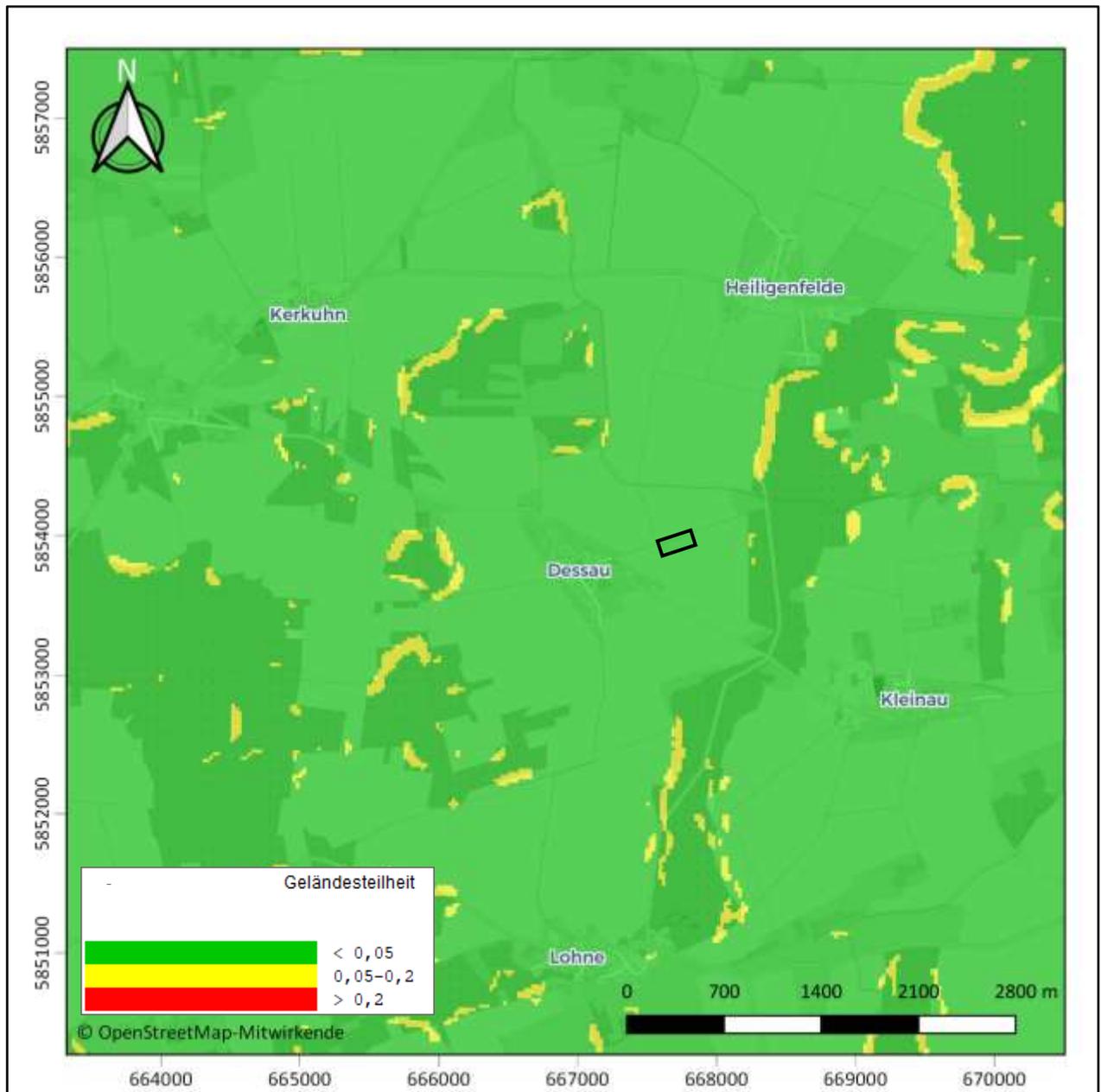


Abbildung 5: Geländesteilheit am Standort

7.3 Berücksichtigung von Bebauung

Gebäudestrukturen haben in ihrer Umgebung einen lokalen Einfluss auf die bodennahen Strömungs- und Turbulenzverhältnisse. Befinden sich Emissionsquellen im Einflussbereich von Gebäuden, so wird die Verlagerung von Luftbeimengungen (und deren Verdünnung) maßgeblich durch diese gebäudeinduzierten Effekte mitbestimmt.

Für die Ausbreitungsrechnung bzgl. der zu erwartenden Geruchsstundenhäufigkeiten ist nicht von einer Relevanz der Gebäudeumströmung auszugehen, da sich die maßgeblichen Wohnhäuser (östlicher Ortsrand Dessau, ca. 250 m Abstand) ausreichend weit (> 6fache der Gebäudehöhen; maximale Höhe Fermenter 8 m) von der Anlage entfernt befinden.

7.4 Rechengebiet

Die Wahl des Rechengebietes bezüglich der Ausbreitung von Ammoniak und Stickstoff orientiert sich an den Anforderungen der TA Luft (Nr. 7, Anhang 3). Demnach ist das Rechengebiet als das Innere eines Kreises festzulegen, dessen Radius der 50-fachen Schornsteinbauhöhe entspricht. Als kleinster Radius sind 1.000 m zu wählen.

Die Wahl des Rechengebietes bezüglich der Ausbreitung von Gerüchen orientiert sich an den Anforderungen aus Nr. 4.2.2 der GIRL. Diese werden laut Zweifelsfragen zur Geruchsimmissionsrichtlinie [2] für Immissionsprognosen folgendermaßen konkretisiert:

„...Das Beurteilungsgebiet setzt sich aus der Kreisfläche um den Emissionsschwerpunkt der Anlage mit einem Radius, welcher dem 30-fachen der Schornsteinhöhe bzw. mindestens 600 m entspricht (vgl. Nr. 4.4.2 GIRL) und dem Einwirkungsbereich der Anlage, in dem der Immissionsbeitrag $\geq 0,02$ relative Häufigkeit (2%-Isolinie) beträgt, zusammen...“

Im vorliegenden Fall weist das Rechengebiet eine Maschenweite von 50 m x 50 m mit einer Gesamtausdehnung von 5.800 m x 5.800 m auf, um die in [10] vorgeschlagene Ersatzanemometerposition im Rechengebiet zu berücksichtigen. Der Anlagenstandort befindet sich in der Mitte des Rechengebietes.

Die Konzentration an den Aufpunkten wurde als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden berechnet und ist damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur.

8 Ergebnisse

Auf der Grundlage der in Kapitel 5 beschriebenen Emissionsgrößen wurden mittels des Referenzmodells AUSTAL die Beurteilungsgrößen an den maßgeblichen Immissionsorten ermittelt. Die Abbildung 6 zeigt die zu erwartenden Geruchshäufigkeiten verursacht durch die Biogasanlagen. Im Ergebnis der Berechnungen kann festgestellt werden, dass der gemäß TA Luft zulässige Immissionswert von 15 % der Geruchs-Jahresstunden an allen Immissionsorten sicher eingehalten wird.

Tabelle 7: Ergebnisse Geruchsausbreitungsrechnung

Immissionsort		Geruchshäufigkeit der Jahresstunden in %
IO1	Dessau Nr. 1	5,2
IO2	Dessau Nr. 4a	4,7
IO3	Dessau Nr. 5	4,1
IO4	Dessau Nr. 7	3,9
IO5	Dessau Nr. 9	2,9
Immissionswert TA Luft in %		15,0

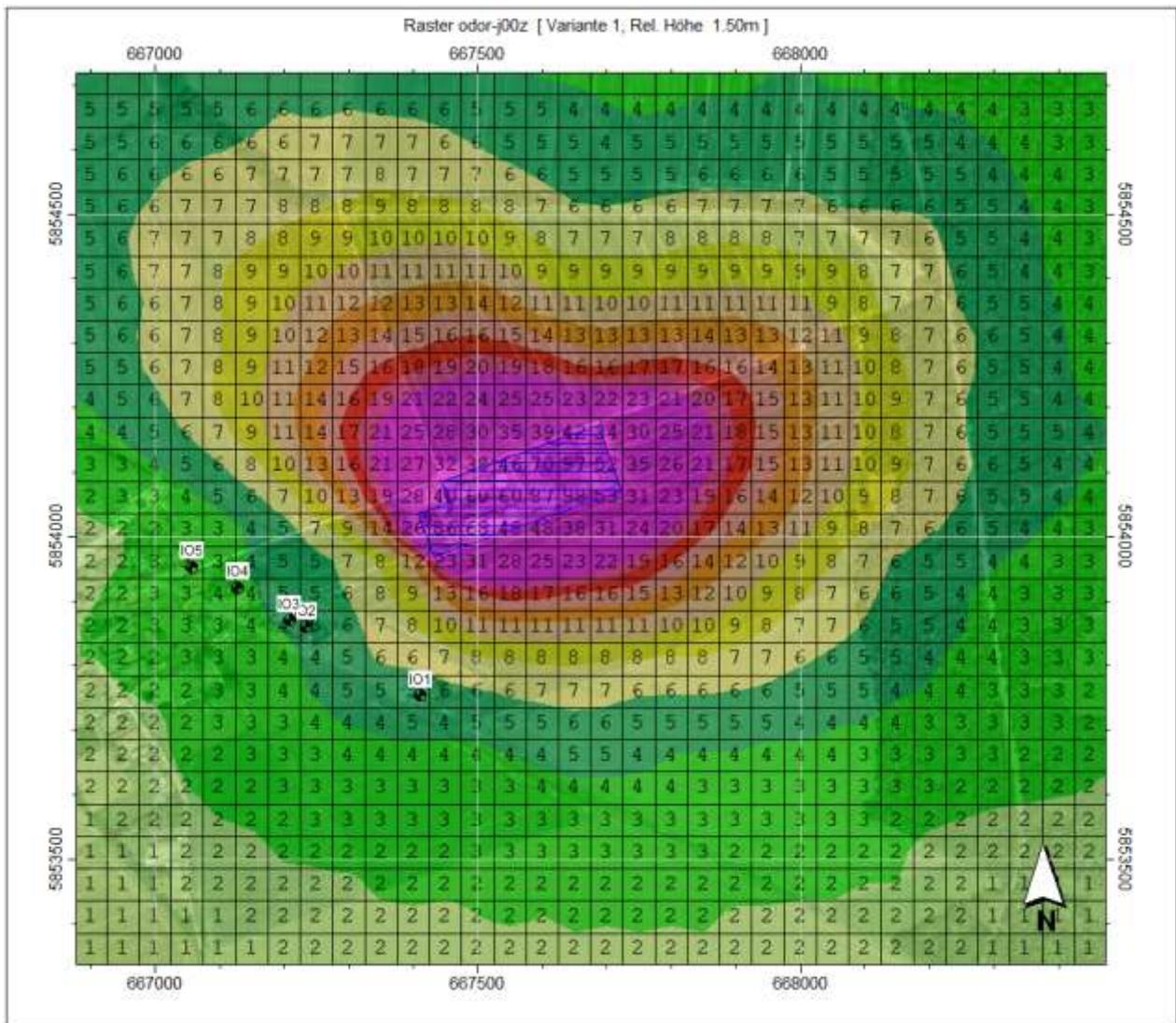


Abbildung 6: Geruchshäufigkeiten in % der Jahrestunden

9 Regelwerke

- [1] Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissionsrichtlinie) vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008
- [2] Zweifelsfragen zur Geruchsimmissionsrichtlinie (GIRL) – Zusammenstellung des länderübergreifenden GIRL-Expertengremiums, Stand 08/2017
- [3] TA-Luft, Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz vom 01.12.2021
- [4] Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, 2012
- [5] Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen, 2019
- [6] Geruchsemissionsfaktoren/Ammoniakemissionsfaktoren Tierhaltungsanlagen und andere Flächenquellen, Geruchsemissionsminderung, Land Brandenburg, 2020
- [7] VDI Berichte Nr. 2252, Geruchsstoffkonzentrationen bei Flächenquellen landwirtschaftlicher Biogasanlagen und ausgewählte Polaritätenprofile, 2015
- [8] VDI 3782-3, Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre - Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung, 1985
- [9] VDI 3783-13, Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, 2010
- [10] Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einem Anlagenstandort in Dessau (Arendsee), IFU GmbH, 14.08.2020
- [11] Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000 in Genehmigungsverfahren nach TA Luft und der Geruchsimmissionsrichtlinie – Merkblatt 56, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen, 2006

- [12] VDI 3782-5, Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Depositionsparameter, 2006
- [13] Kartendienst Stickstoffdeposition in Deutschland, UBA
<https://gis.uba.de/website/depo1/>
- [14] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 26. September 2002, zuletzt geändert am 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943)
- [15] Lageplan, 06.08.2020
- [16] Vorhabenbeschreibung, 06.08.2020

10 Schlussbemerkung

Die öko-control GmbH verpflichtet sich, alle ihr durch die Erarbeitung des Gutachtens bekannt gewordenen Daten nur mit dem Einverständnis des Auftraggebers an Dritte weiterzuleiten.

Schönebeck, 24.02.2022



Dipl.-Ing. M. Hüttenberger

Leiterin Physik



M.Sc. Christian Wölfer

Bearbeiter