

**- Gutachten -**  
**Ausbreitungsrechnung für Luftschadstoffe**  
**(Immissionsprognose für Geruch sowie**  
**Ammoniak/ Stickstoff)**

<b>Vorhaben:</b>	Aufstellung eines Bebauungsplans für die Errichtung und Betrieb einer Biomethan-Anlage
<b>Schwerpunkt:</b>	Überprüfung der Immissionswerte für Geruch sowie Ausbreitungsrechnung Ammoniak nach TA Luft
<b>Standort:</b>	14715 Nennhausen Gemarkung Damme, Flur 1, Flurstücke 140, 192, 193, 138/15, 145 und 153; Flur 4, Flurstück 102

**Auftraggeber**



**St1 Biokraft Brandenburg GmbH**

Wittestraße 30K  
13509 Berlin

**Bearbeitungsstand: 2026-02-18**

**Bearbeiter**



**Ingenieure**  
**Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH**

Brückenstraße 13  
09111 Chemnitz

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 2 -

**Auftrag:** Überprüfung, ob mit dem Vorhaben der Aufstellung eines Bebauungsplans für die Errichtung und Betrieb einer Biomethan-Anlage eine erhebliche Belästigung an Geruchsmissionen sowie erheblich schädigende Auswirkung durch Ammoniakmissionen und Stickstoffdeposition verbunden sind (Überprüfung der Immissionswerte nach TA Luft). Es wird ein Emissionszustand betrachtet:

1. Soll-Zustand:  
Berücksichtigung aller Emissionsquellen der aktuellen Planung

**Vorhabenträger:** St1 Biokraft Brandenburg GmbH  
Wittestraße 30K  
13509 Berlin

**Auftragserteilung:** 08.05.2025

**Auftragsbearbeitung:** 09/2025 - 02/2026

**Auftragnehmer:** Ingenieure  
Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH  
Brückenstraße 13  
09111 Chemnitz  
Tel./ Fax: +49 (371) 27195-30 / -20  
Email: jonies@ib-shn.de

*Dipl.-Ing. (FH) Denny Jonies, M. Sc. ist bekannt gegebener Sachverständiger nach § 29 b BImSchG*

**Umfang:** 50 Seiten DIN A4 sowie Anhänge

**Verteiler:**  
1 \* Büro Knoblich  
1 \* Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH


Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 3 -

## 0 Verzeichnisse

### 0.1 Inhaltsverzeichnis

<b>0</b>	<b>VERZEICHNISSE.....</b>	<b>3</b>
0.1	Inhaltsverzeichnis.....	3
0.2	Tabellenverzeichnis.....	4
0.3	Abbildungsverzeichnis .....	5
0.4	Begriffsdefinitionen, Abkürzungen, Indizes .....	5
0.5	Quellen- und Grundlagenverzeichnis .....	6
<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>STANDORTBESCHREIBUNG .....</b>	<b>8</b>
2.1	Administrative Einordnung .....	8
2.2	Abstände Wohnbebauung und flächennutzungsplanerische Einordnung .....	8
2.3	Lage von Naturschutzgebieten, Landschaftsschutzgebieten, Waldgebieten .....	10
2.4	Höhenverhältnisse im Gebiet der Anlage .....	10
2.5	Windverhältnisse im Gebiet der Anlage .....	10
2.6	Kaltluftbetrachtung.....	10
2.6.1	Allgemeine Betrachtung .....	10
2.6.2	Kaltluftabfluss für die betrachtete Anlage.....	11
<b>3</b>	<b>PRÜFUNG DER SCHUTZPFLICHT - EMISSIONEN .....</b>	<b>12</b>
3.1	TA Luft Punkt 4.1.....	12
3.2	Grundlagen zu Geruchsemissionen .....	12
3.2.1	Geruch als Luftschadstoff .....	12
3.2.2	Übertragung von Luftschadstoffen .....	13
3.3	Grundlagen zu Ammoniak als Luftschadstoff .....	13
3.3.1	Allgemeines.....	13
3.3.2	Auswirkungen von Ammoniakemissionen.....	14
3.4	Quantifizierung der Geruchsemissionen .....	16
3.4.1	Halle mit Lagerfläche Feststoffe (E01) .....	16
3.4.2	Vorlagebehälter 1 bis 4 (E02a/b und E04a/b) .....	16
3.4.3	Feststoffdosierer (E03a-c).....	17
3.4.4	Fahrsiloanlage für Anwelksilage (E05a) und festen Gärrest E05b).....	17
3.4.5	Abluftreinigung für Maischebehälter .....	18
3.4.6	Separation und Zwischenlagerung flüssiger Gärrest (E07a und E07b).....	19
3.4.7	gefasste Quellen RTO, BHKW und Heizkessel (E08-E10) .....	20
3.5	Zusammenfassung der Geruchsemissionsmassenströme .....	23
3.6	Zeitabhängige Geruchsemissionen .....	23
3.7	Quantifizierung der Ammoniakemissionen .....	25
3.8	Zusammenfassung der Ammoniakmassenströme.....	28
3.9	Zusammenfassung der Stickoxidmassenströme.....	29
<b>4</b>	<b>METHODIK DER AUSBREITUNGSRECHNUNG NACH ANHANG 2 DER TA LUFT .....</b>	<b>31</b>
4.1	Allgemeines - Modell LASAT 3.5 .....	31
4.2	Festlegung der Emissionen .....	32
4.3	Ausbreitungsrechnung für Gase .....	32
4.4	Bodenrauigkeit.....	32
4.5	Effektive Quelhöhe .....	33
4.6	Rechengebiet und Aufpunkte .....	33
4.7	Meteorologische Daten .....	35
4.8	Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit.....	36

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 4 -

4.9	Berücksichtigung von Bebauung.....	36
4.10	Berücksichtigung von Geländeunebenheiten.....	37
4.11	Verwendung einer Häufigkeitsverteilung Wetterdaten .....	37
<b>5</b>	<b>ERGEBNISSE DER AUSBREITUNGSRECHNUNG.....</b>	<b>38</b>
5.1	Ergebnisse Geruch .....	38
5.2	Ergebnisse Ammoniak.....	39
5.3	Ergebnisse Stickstoffdeposition .....	39
5.4	Bewertung/ Fehlerbetrachtung der Ergebnisse der Immissionsprognose .....	40
5.5	Emissionsminderungsmaßnahmen im Sinne des Vorsorgegrundsatzes .....	41
<b>6</b>	<b>ANHANG.....</b>	<b>42</b>
6.1	Anlage 1 - digitales Geländemodell .....	43
6.2	Anlage 2 - Eingabe- Files .....	44
6.3	Anlage 3 - graphische Darstellung Geruch.....	48
6.4	Anlage 4 - Ergebnisse NH <sub>3</sub> und N .....	50
6.5	Anlage 5 - Wetterdaten .....	50

## 0.2 Tabellenverzeichnis

TABELLE 1:	VERWALTUNGSMÄßIGE EINORDNUNG DES BEGUTACHTETEN STANDORTES.....	8
TABELLE 2:	KENNZEICHNUNG DER IMMISSIONSORTE.....	9
TABELLE 3:	TRANSMISSIONSBEDINGUNGEN .....	13
TABELLE 4:	GERUCHSSTOFFSTROM LAGERHALLE FESTSTOFFE - SOLL-ZUSTAND.....	16
TABELLE 5:	GERUCHSSTOFFSTROM VORLAGEBEHÄLTER (E02A/B UND E04A/B) - SOLL-ZUSTAND .....	17
TABELLE 6:	GERUCHSSTOFFSTROM FESTSTOFFDOSIERER (E03A-E03C) - SOLL-ZUSTAND .....	17
TABELLE 7:	GERUCHSSTOFFSTROM LAGERUNG SILAGE (E05A) - SOLL-ZUSTAND .....	18
TABELLE 8:	GERUCHSSTOFFSTROM LAGERUNG FESTER GÄRREST (E05B) - SOLL-ZUSTAND .....	18
TABELLE 9:	GERUCHSSTOFFSTROM ABLUFTREINIGUNG (E06) - SOLL-ZUSTAND .....	19
TABELLE 10:	GERUCHSSTOFFSTROM SEPARATION (E07A) - SOLL- ZUSTAND.....	20
TABELLE 11:	GERUCHSSTOFFSTROM FUGATBEHÄLTER (E07B) - SOLL-ZUSTAND.....	20
TABELLE 12:	GERUCHSSTOFFSTROM ABGASKAMIN BHKW (E09) - SOLL-ZUSTAND .....	21
TABELLE 13:	GERUCHSSTOFFSTROM ABGASKAMIN BIOMASSEKESSEL E10 - SOLL-ZUSTAND .....	22
TABELLE 14:	ZUSAMMENFASSUNG GERUCHSEMISSIONSMASSESTRÖME .....	23
TABELLE 15:	AMMONIAKMASSENSTROM LAGERHALLE FESTSTOFFE - SOLL-ZUSTAND .....	25
TABELLE 16:	AMMONIAKMASSENSTROM VORLAGEBEHÄLTER (E02A/B UND E04A/B) - SOLL-ZUSTAND ....	26
TABELLE 17:	AMMONIAKMASSENSTROM FESTSTOFFDOSIERER (E03A-E03C) - SOLL-ZUSTAND .....	26
TABELLE 18:	AMMONIAKMASSENSTROM LAGERUNG FESTER GÄRREST (E05B) - SOLL-ZUSTAND .....	26
TABELLE 19:	AMMONIAKMASSENSTROM ABLUFTREINIGUNG (E06) - SOLL-ZUSTAND .....	26
TABELLE 20:	AMMONIAKMASSENSTROM SEPARATION (E07A) - SOLL- ZUSTAND.....	27
TABELLE 21:	AMMONIAKMASSENSTROM ABGASKAMIN BHKW (E09) - SOLL-ZUSTAND .....	27
TABELLE 22:	ZUSAMMENFASSUNG AMMONIAKMASSENSTRÖME .....	28
TABELLE 23:	NOX- EMISSIONSMASSESTROM RTO - SOLL- ZUSTAND.....	29
TABELLE 24:	NOX- EMISSIONSMASSESTROM BHKW - SOLL- ZUSTAND .....	29
TABELLE 25:	NOX- EMISSIONSMASSESTROM HOLZHEIZUNG - SOLL- ZUSTAND.....	29
TABELLE 26:	MITTLERE RAUIGKEITSLÄNGE IN ABHÄNGIGKEIT VON DER LANDBEDECKUNG.....	32
TABELLE 27:	RECHENGEBIET UND AUFPUNKTE.....	34
TABELLE 28:	ZUSAMMENFASSUNG METEOROLOGISCHER DATEN.....	35
TABELLE 29:	ERMITTELTE IMMISSIONSBEITRÄGE GERUCH - GESAMTZUSATZBELASTUNG BIOGASANLAGE	38
TABELLE 30:	CRITICAL LEVEL AMMONIAK IN ABHÄNGIGKEIT VON DER EINWIRKDAUER.....	39

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	


- Seite 5 -

### 0.3 Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1:	LAGE DER IMMISSIONSORTE, QUELLE: BRANDENBURGVIEWER, 23.12.2025 .....	9
ABBILDUNG 2:	WINDVERTEILUNG STATION NEURUPPIN 2017/2018 UND GESAMTZEITRAUM .....	35
ABBILDUNG 3:	DIGITALES GELÄNDEMODELL DES STANDORTES.....	43

### 0.4 Begriffsdefinitionen, Abkürzungen, Indizes

AKTERM/ AKZ	Ausbreitungsklassenzeitreihe
Aufpunkte	Aufpunkte sind diejenigen Punkte in der Umgebung der Anlage, für die eine rechnerische Ermittlung der Zusatzbelastung (Immissionsprognose) vorgenommen wird.
BauNVO	Baunutzungsverordnung
Beurteilungspunkte	Beurteilungspunkte sind diejenigen Punkte in der Umgebung der Anlage, für welche die Immissionskenngößen der Gesamtbelastung ermittelt werden.
$d_0$	Verdrängungshöhe
DWD	Deutscher Wetterdienst
Emissionen	Emissionen im Sinne der TA Luft sind die von einer Anlage ausgehenden Luftverunreinigungen.
FNP	Flächennutzungsplan
Gesamtbelastung	Die Kenngröße der Gesamtbelastung ist bei geplanten Anlagen aus den Kenngrößen für Vorbelastung und Zusatzbelastung zu bilden.
GE	Geruchseinheiten
Immissionen	Immissionen im Sinne der TA Luft sind auf Menschen, Tiere, Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre oder Kulturgüter und Sachgüter einwirkende Luftverunreinigungen.
IO	Immissionsort
M	Wärmestrom
RHW	relative Häufigkeitsverteilung der Windrichtung
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
$v_d$	Depositionsgeschwindigkeit
$v_s$	Sedimentationsgeschwindigkeit
Vorbelastung	Die Kenngröße für die Vorbelastung ist die vorhandene Belastung durch einen Schadstoff ohne die anlagenbezogene Belastung.
$z_0$	Bodenrauigkeit


Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 6 -

Zusatzbelastung Die Kenngröße für die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der durch das beantragte Vorhaben voraussichtlich (bei gepl. Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.

#### 0.5 Quellen- und Grundlagenverzeichnis

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG)
- Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV)
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Luft)
- DIN EN 13725 - Emissionen aus stationären Quellen - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie und die Geruchsstoffemissionsrate, 2022
- VDI 3782 Blatt 3 - Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre - Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung, 2022
- VDI 3782 Blatt 5 - Umweltmeteorologie, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Depositionsparameter, 2006
- VDI 3783 Blatt 10: Umweltmeteorologie - Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle Gebäude- und Hindernisumströmung, 2010
- VDI 3783 Blatt 13: Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz - Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, 2010
- VDI 3790 Blatt 4: Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände, 2018
- VDI 3894 Blatt 1: Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen  
Haltungsverfahren und Emissionen Schweine, Rinder Geflügel und Pferde, 2011 - als Erkenntnisquelle
- VDI 3945 Blatt 3: Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Partikelmodell, 2020
- VDI- Berichte 1373: Gerüche in der Umwelt
- Emissionsfaktorentabelle des Landes Brandenburg, Stand Oktober 2022
- LASAT- Dokumentation, Dr. Janicke, 2025
- Ortsbesichtigung 15.08.2025
- weitere direkt im Gutachten erwähnte Literatur- und Erkenntnisquellen

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 7 -

## 1 Aufgabenstellung

Das Unternehmen St1 Biokraft Brandenburg GmbH plant am stillgelegten Standort der alten Biogasanlage in Damme die Aufstellung eines Bebauungsplans für die Errichtung und Betrieb einer immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Biomethan-Anlage. Hierbei spielen die bisherigen Emissionsquellen der stillgelegten Biogasanlage keine Rolle mehr, sondern der Standort wurde völlig neu überplant.

Maßgebliche Gegenstände der geplanten Anlage sind u. a.:

- Anlieferung und Zwischenlagerung von flüssigen und festen Inputstoffen sowie deren Zugabe zur Biogaserzeugung (Substratannahmebereich),
- Erzeugung von Biogas als Zwischenprodukt (Biogaserzeugung),
- Separation und Zwischenlagerung von flüssigen sowie festen Gärresten (Gärrestbehandlung),
- Aufbereitung von Biogas zu Biomethan zur Einspeisung ins Gasnetz, Verflüssigung und Lagerung des abgetrennten Kohlendioxids sowie Eigenstrom- und -wärmeerzeugung aus Biogas mittels Blockheizkraftwerk (Biogasverwertung) und
- erforderliche Peripherie (technische Versorgung).

Vor diesem Hintergrund wird mit einer Ausbreitungsrechnung eine Ermittlung der Gesamtzusatzbelastung für Geruch, Ammoniak und Stickstoffdeposition an definierten Immissionsorten für mehrere Betrachtungsfälle erfolgen. Auf der Grundlage der potentiellen Emissionssituation des Standortes nach Realisierung des Vorhabens werden die Immissionen ermittelt und bewertet.


Auf eine Betrachtung der Vorbelastung wird verzichtet, da der unmittelbar angrenzende Tierhaltungsstandort nicht mehr gewerblich genutzt wird. Im Rahmen der entsprechenden Recherche wird hier nur noch Kleintierhaltung zur Eigenversorgung betrieben. Dies beinhaltet:

- temporär 2 Schweine für 4-5 Monate pro Jahr zur Eigenversorgung
- 15 Hühner und 10 Enten zur Eigenversorgung sowie
- ca. 15 Schafe in Weide-/Freilandhaltung mit Unterstand.

Es ist davon auszugehen, dass bei Einhaltung des Vorsorgewertes nach TA Luft (Ausschöpfung von max. 60% des Immissionsrichtwertes durch die geplante Biogasanlage) diese äußerst geringe Vorbelastung keine Rolle für die Beurteilung der Einhaltung des Immissionsrichtwertes der Gesamtbelastung spielt und für sich gesehen absolut irrelevant ist.

Da das Vorhaben insbesondere durch Geruchsemissionen und Ammoniakimmissionen gekennzeichnet ist, muss eine Ausbreitungsrechnung mit einem Partikelmodell (Lagrange) entsprechend Anhang 2 der TA Luft (hier LASAT 3.5) den Nachweis erbringen, dass auch nach Realisierung des Vorhabens keine erheblichen Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft zu besorgen sind (vgl. § 5 Abs. 1 Nr. 1 des BImSchG). Die zuständige Genehmigungsbehörde erhält mit den Ergebnissen der Ausbreitungsrechnung eine fundierte Datengrundlage zur immissionsseitigen Bewertung des Vorhabens.

Die entsprechenden Parameter werden nach den Vorgaben der AUSTAL-konformen Berechnung gewählt und sind durch die beigefügten Ausgabedateien nachvollziehbar.

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

## 2 Standortbeschreibung

### 2.1 Administrative Einordnung

Es wird nachfolgend eine Kurzbeschreibung des Standortes der Biogasanlagen gegeben, um Zusammenhänge mit der zu erstellenden Ausbreitungsrechnung ganzheitlich beurteilen zu können. Detaillierte Standortbetrachtungen sind zusätzlich in den Unterlagen zum Bebauungsplan sowie dessen Umweltbericht enthalten. Es wird aus Gründen der Redundanz auf diese Unterlagen und Ausführungen verwiesen. Die nachfolgende Tabelle gibt einleitend einen Überblick über die administrative Einordnung des begutachteten Standortes.

TABELLE 1: VERWALTUNGSMÄßIGE EINORDNUNG DES BEGUTACHTETEN STANDORTES

Standort		Kennzeichnung	
Bundesland		Brandenburg	
Landkreis		Havelland	
Amt/ Gemeinde		Nennhausen	
Ortsteil		Damme	
Gemarkung		Damme	
Flur		4	1
Flurstücksnummer		102	140, 192, 193, 138/15, 145 und 153
Ostwert, Zone 33	335 350	Nordwert	58 32 550

Innerhalb der Unterlagen zum Bebauungsplan mit Umweltbericht sind entsprechende Standortkarten eingefügt, aus denen weitere Aspekte entnehmbar sind.


Für die angrenzenden Immissionsorte innerhalb der Ortslage Damme existiert kein rechtskräftiger Bebauungsplan, so dass die betroffenen Flächen aus gutachterlicher Praxis als Dorfgebiet, teilweise als Übergangsbereich zum Außenbereich bewertet werden.

Die teilweise auf den hier gegenständlichen Flurstücken vorhandene, aber stillgelegte Biogasanlage ist nicht als Vorbelastung zu berücksichtigen. Ebenfalls wird die benachbarte frühere Tierhaltungsanlage nicht als Vorbelastung berücksichtigt, da aus Sicht des Gutachters im Rahmen des Ortstermins keine relevante Tierhaltung stattgefunden und keine hierfür erforderlichen baulichen und technischen Rahmenbedingungen inkl. Peripherie mehr gegeben sind. Die Silozwischenlagerfläche sowie die 3 bzw. 4 bestehenden Gülle-/ Gärrestrundbehälter werden mit der vorliegenden Planung komplett überplant.

### 2.2 Abstände Wohnbebauung und flächennutzungsplanerische Einordnung

Es wurden im Rahmen eines Vorort-Termins durch den Gutachter die nächstliegenden vorhandenen Wohnnutzungen als Immissionsorte bestimmt und ausgehend vom nächstliegenden südöstlich befindlichen Immissionsorte im Uhrzeigersinn nummeriert.

Nachfolgend sind die Abstände angegeben, die die Immissionsorte in Bezug auf die geplante Biogasanlage besitzen.

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 9 -

TABELLE 2: KENNZEICHNUNG DER IMMISSIONSORTE


Nr.	Richtung	kürzeste Entfernung <sup>1</sup>	Beschreibung	gutachterliche Einstufung
[-]	[-]	[m]	[-]	[-]
IO1	SO	90	Dammer Dorfstraße 20 (Flurstücke 186 und 49/2)	Übergangsbereich Außenbereich
IO2	S/SO	100	Dammer Dorfstraße 20 b/c (Flurstücke 138/17 und 138/16)	Übergangsbereich Außenbereich
IO3	S	160	Dammer Dorfstraße 16 (Flurstücke 137/2)	Dorfgebiet/ Übergangsbereich
IO4	S	170	Dammer Dorfstraße 14 und 13 a (Flurstücke 136/2 und 136/3)	Dorfgebiet/ Übergangsbereich
IO5	S	190	Dammer Dorfstraße 13 (Flurstücke 135)	Dorfgebiet/ Übergangsbereich
IO6	SW	> 280	Waldweg 2 (Flurstück 124/1 und 124/2)	Übergangsbereich Außenbereich
IO7	SW	> 325	Waldweg 5 (Flurstück 120)	Übergangsbereich Außenbereich

Innerhalb der nachfolgenden Abbildung sowie im Rahmen der angefügten Ergebnisdarstellungen ist die Lage der Immissionsorte ersichtlich.



ABBILDUNG 1: LAGE DER IMMISSIONSORTE, QUELLE: BRANDENBURGVIEWER, 23.12.2025

1 zum Rand/ Verkehrsfläche/ Nebenanlagen der Biogasanlage, zum Emissionsschwerpunkt ist Abstand größer

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 10 -

### 2.3 Lage von Naturschutzgebieten, Landschaftsschutzgebieten, Waldgebieten

Der Vorhabenstandort selbst liegt in keinem Naturschutz-, Landschaftsschutz-, Vogelschutz- oder Waldgebiet.

Folgende Schutzgebiete befinden sich im Umfeld des Standortes:

- das Landschaftsschutzgebiet „Westhavelland“,
- das Naturschutzgebiet „Havelländisches Luch“,
- der Naturpark „Westhavelland“ sowie
- das Vogelschutzgebiet „Unteres Rhinluch/Dreetzer See, Havelländisches Luch und Belziger Landschaftswiesen“.

Folgende Schutzgebiete sind im Umfeld/ Untersuchungsgebiet des Standortes **nicht vorhanden**:

- FFH-Gebiete und
- Nationalparks.

Es liegen mehrere gesetzlich geschützte Biotope gem. § 30 BNatSchG angrenzend sowie im direkten Umfeld des Anlagenstandortes.

Als Datengrundlage für die Recherche diente das „Geoportal Brandenburg“ (Herausgeber: Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB)). Die Schutzgebiete sowie Biotope sind auch innerhalb der Standortkarten im Rahmen der gesonderten Auswertung der Ammoniakkonzentration und der Stickstoffdeposition im Anhang zum vorliegenden Gutachten dargestellt, auf die hiermit verwiesen wird.

### 2.4 Höhenverhältnisse im Gebiet der Anlage

Das Gelände der Biogasanlage befindet sich auf einer geodätischen Höhe von ca. 30 m-35 m ü. DHN2016. Zu den maßgeblichen Immissionsorten bestehen Höhendifferenzen zwischen 2 m und 10 m, weshalb eine Berücksichtigung des digitalen Geländemodells im Rahmen der Ausbreitungsrechnung erfolgt.

### 2.5 Windverhältnisse im Gebiet der Anlage

Um eine entsprechende Rechtssicherheit zu gewährleisten, wurde in Vorbereitung der Erarbeitung des vorliegenden Gutachtens eine Prüfung der Übertragbarkeit und Repräsentativität der meteorologischen Daten bei der Fa. IFU GmbH, Frankenberg beauftragt. Hierin (eigenständiges Gutachten, siehe Anhang, 29.07.2025) wurde der repräsentative Zeitraum der Wetterdaten der Station Neuruppin als übertragbar ermittelt. Im Ergebnis können die Wetterdaten des Zeitraums vom 17.05.2017 bis 17.05.2018 auf einem Ersatzanemometerstandort im Rechengebiet übertragen werden.

Im Abschnitt 4.8 ist die Windrose der zur Verfügung gestellten Wetterstation/ Zeitraum graphisch dargestellt. Es wird auf diesen Abschnitt verwiesen.

### 2.6 Kaltluftbetrachtung

#### 2.6.1 Allgemeine Betrachtung

Unter Umweltsichtspunkten hat Kaltluft eine doppelte Bedeutung:

1. Kaltluft kann nachts für die Belüftung und damit Abkühlung thermisch belasteter Siedlungsgebiete sorgen.
2. Kaltluft die aus Reinluftgebieten kommt sorgt für die nächtliche Belüftung schadstoffbelasteter Siedlungsräume.

Kaltluft kann aber auch auf ihrem Weg Luftbeimengungen (z. B. Geruchsstoffe) aufnehmen und transportieren. Nimmt sie zu viele Schadstoffe auf, kann ihr Zufluss von Schaden sein.

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 11 -

Zu Beginn der Nacht fließt die auf den Freiflächen der Hänge und in den Wäldern gebildete Kaltluft ab und sammelt sich in Tälern bzw. Mulden an, um dann entsprechend der Geländeneigung weiter zu fließen. Etwa 3 Stunden nach Sonnenuntergang wird sich ein stationärer Zustand einstellen. Dabei ist zu erwarten, dass sich außerhalb der Höhenrücken Kaltluftseen ausbilden, die je nach Orografie und Landnutzung unterschiedliche Schichtdicken aufweisen. Diese Kaltluftseen werden weiterhin von der auf den Bergrücken gebildeten Kaltluft gespeist. In den Tälern werden sich Kaltluftströme ausbilden, in der die Kaltluft talparallel abwärts fließt. Im Bereich der Bergkuppen und -rücken ist die Kaltluftschichtdicke nahezu null. Dort überwiegt auch bei Strahlungsnächten die großräumig vorhandene Windströmung. Die Bildung von Kaltluft erfolgt ausschließlich in wolkenarmen Nächten (durch die auf Grund der fehlenden Wolken reduzierte Gegenstrahlung der Atmosphäre kann sich die Erdoberfläche kräftig auskühlen).

Die Entstehung von Kaltluftabflüssen ist ausschließlich bei großräumigen Schwachwindlagen (Tendenz der Kaltluft, an geneigten Flächen abzufließen, setzt sich gegenüber dem Umgebungswind durch) zu erwarten. Relevant sind vor allem bodennahe Emissionsquellen, Quellen oberhalb der Kaltluftschichtdicke werden nicht berücksichtigt.


#### 2.6.2 Kaltluftabfluss für die betrachtete Anlage

Zur Orografie im näheren Umfeld der geplanten Biogasanlage wurden bereits Ausführungen beigebracht.

Die Anlage ist gegenüber der Umgebung (Immissionsorte) nicht exponiert, sondern leicht unterhalb (tiefer) gelegen. Das umliegende Gelände außerhalb des Standortes ist als leichtfallend von West nach Ost zu betrachten.

Demzufolge könnten sich im Rechengbiet (westlich und nördlich der Anlage) sehr geringe Kaltluftabflüsse bilden und nach Osten/ Nordosten abfließen. Hierdurch würden jedoch keinerlei Emissionen der Anlage in Richtung der Immissionsorte transportiert werden können.

Die explizite Berücksichtigung der Kaltluftströmung bei der Ausbreitungsrechnung ist aus vorgenannten Gründen nicht erforderlich. Die ermittelten Immissionsbeiträge können als repräsentativ angesehen werden.

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 12 -

### 3 Prüfung der Schutzpflicht - Emissionen

#### 3.1 TA Luft Punkt 4.1

Die Vorschriften in Nummer 4 der TA Luft enthalten:

- Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit, zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen und Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Deposition,
- Anforderungen zur Ermittlung von Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung,
- Festlegungen zur Bewertung von Immissionen durch Vergleich mit den Immissionswerten und
- Anforderungen für die Durchführung der Sonderfallprüfung.

Sie dienen der Prüfung, ob der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch luftverunreinigende Stoffe durch den Betrieb einer Anlage sichergestellt ist.

Für den Luftschadstoff Geruch sind in der TA Luft -Anhang 7- Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen festgeschrieben.


#### 3.2 Grundlagen zu Geruchsemissionen

##### 3.2.1 Geruch als Luftschadstoff

Gerüche entstehen vor allem durch den anaeroben mikrobiellen Abbau organischer Substanzen im Kot und Harn im Stall, bei der Lagerung von Wirtschaftsdüngern und bei der Lagerung und Verfütterung von Silage oder anderen geruchsintensiven Einsatzstoffen. Bei den Geruchsemissionen handelt es sich um ein komplexes Gemisch von nachweislich mindestens 150 verschiedenen Spurengasen in unterschiedlichsten Konzentrationen, insbesondere

- Ammoniak,
- Fettsäuren,
- Phenole und Indole,
- Amine,
- Schwefelwasserstoff und
- Merkaptane.

Die Stoffe sind insbesondere an Stäuben adsorbiert und tragen je nach Geruchscharakteristik unterschiedlich zum Gesamteindruck bei. Eine Leitsubstanz kann nicht festgelegt werden. Insbesondere können die Emissionen von Gerüchen und Ammoniak nicht gleichgesetzt werden, da die Bildungs- und Freisetzungprozesse sowie die Reaktions- und Wirkungsmechanismen zu unterschiedlich sind.

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 13 -

### 3.2.2 Übertragung von Luftschadstoffen

Erst durch den Transport luftfremder Stoffe in die Atmosphäre wird aus einer Emission eine Immission. Für den Austausch von Stoffmengen sind nachfolgende Abhängigkeiten gegeben:

- Die Flüchtigkeit der Moleküle ist maßgebend für den Übertritt der Luftschadstoffe in die umgebende Luft. Sie steigt mit der Temperatur stark an.
- Auf Grund der BROWNSchen Molekularbewegungen diffundieren mehr Teilchen vom Ort höherer Konzentration zum Ort niederer Konzentration als umgekehrt. Es wird dadurch ein Konzentrationsausgleich angestrebt.
- Großen Einfluss auf den Übergang luftfremder Stoffe in das Trägermedium Luft besitzen die Temperatur- und Feuchteverhältnisse sowie die Sättigungsdefizite der Einzelstoffe.

TABELLE 3: TRANSMISSIONSBEDINGUNGEN

Transmissionsbedingung	Beschreibung
topografische Randbedingungen	auf Grund der Gebäudeform, des Bewuchses und der Bebauung kommt es zu Veränderungen des Windfeldes
meteorologische Randbedingungen	beeinflusst durch die Windgeschwindigkeit und die Windrichtung

Während der Transmission muss sehr schnell ein Stoffabbau oder Niederschlag erfolgen. Der Einfluss der Temperaturdifferenz zwischen Abluft und Außenluft besitzt ebenfalls großen Einfluss auf die Transmission, ist jedoch im betrachteten Fall zu vernachlässigen (Emissionstemperatur entspricht nahezu Außentemperatur, außer BHKW- Abgas).


Weitere wichtige Beurteilungsgrößen sind Luftdaten (Geschwindigkeit, Richtung, Turbulenzgrad), Temperatur und Feuchte der Außenluft sowie Diffusionsgeschwindigkeit, Stoffniederschläge und stoffspezifische Halbwertzeiten.

### 3.3 Grundlagen zu Ammoniak als Luftschadstoff

#### 3.3.1 Allgemeines

Der Ammoniak-Stoffwechsel von Pflanzen und Tieren hat im Prinzip stets zur Folge, dass sich  $\text{NH}_3$ -Partialdrücke in den Organismen oder einzelnen Organen ausbilden können, die oft größer sind als in der sie umgebenden Atmosphäre. Sie werden dann zu Quellen für Ammoniak-Emissionen. Auch der Dampfdruck über  $\text{NH}_3$ -haltigen N-Düngern führt zu Emissionen, ebenso die Zersetzung von Eiweißen, gleich welcher Herkunft (bakterieller Eiweiß- und Aminosäureabbau). Die Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft betragen etwa  $660 \text{ Gg a}^{-1}$ , d. h. über 90% der Gesamtemission (absolute Angaben stark schwankend).

Ammoniak ist ein hochreaktives Gas. Es verändert das normalerweise saure Milieu der Atmosphäre lokal und regional und beeinflusst das Depositionsverhalten von atmosphärischen Säuren ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ). Außerdem wirkt es katalytisch bei der  $\text{SO}_2$ -Oxidation. Auf terrestrische und aquatische Systeme übt es in unmittelbarer Nähe der Quelle akute Wirkungen aus. Auf (entfernte) oligotrophe Systeme wirkt Ammoniak chronisch als unerwünschter luftgetragener Dünger. Der korrosive Einfluss bei der Schädigung von Werkstoffoberflächen, insbesondere von Steinen, wird zumindest teilweise einer durch Düngung angeregten mikrobiellen Tätigkeit zugeordnet. Ammoniumverbindungen, die bei der atmosphärischen Umwandlung von  $\text{NH}_3$  entstehen und die dann oft in kleinen, zum atmosphärischen Ferntransport befähigten Partikeln vorliegen, kommt dabei die gleiche Wirkung zu.

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 14 -

Durch vermehrte Stickstoffeinträge wird das Potential natürlicher und naturnaher Ökosysteme zur Bildung von unerwünschtem Lachgas (N<sub>2</sub>O) merklich erhöht. Auch aus luftgetragenen Stickstoffspezies resultieren bereits Beeinträchtigungen der Grundwasserqualität nach Sickerwasserbildung unter Wäldern.

Die chronische Einwirkung auf oligotrophe Systeme führt zu Veränderungen ihres Stoffhaushaltes und ihrer Struktur. Insbesondere führen Veränderungen der Krautschicht in Wäldern zu Änderungen des Wasserhaushaltes, in der Regel zu einer Verringerung der Grundwasserneubildungsrate. Dies könnte in von der Grundwasserproduktion abhängigen Trinkwasserversorgungssystemen zu einer Veränderung der Trinkwasserverfügbarkeit führen.

### 3.3.2 Auswirkungen von Ammoniakemissionen

Bei sehr hohen Ammoniakkonzentrationen in der Luft können Blätter und Nadeln von Pflanzen direkt beschädigt werden. Solche Konzentrationen kommen nur in der unmittelbaren Umgebung von größeren Quellen zustande, d. h. in einem Abstand von 50 bis maximal 200 Metern.

Viel weit reichender sind die indirekten Auswirkungen von Ammoniak, nämlich der Beitrag von Ammoniak zur Überdüngung und Versauerung der Umwelt.

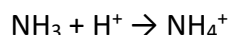
#### **Überdüngung**

Aus der Untersuchung über Versauerung hat sich ergeben, dass die Auswirkungen von Ammoniak über die Überdüngung viel weit reichender sind als ursprünglich angenommen. Ammoniak ist eine Stickstoffverbindung. Eine hohe Ablagerung von Ammoniak wird dann auch zu einer starken zusätzlichen Stickstoffbelastung führen und somit zu einer Überdüngung. Von Natur aus ist Stickstoff der begrenzende Faktor in den meisten Ökosystemen. Die zusätzliche Stickstoffbelastung führt dann auch in erster Instanz zu einer Zunahme des Pflanzenwachstums, vor allem bei den oberirdischen Teilen. Das Wurzelsystem bleibt jedoch verhältnismäßig klein. Ein kleines Wurzelsystem muss dann relativ viel Wasser und Nährstoffe für einen Baum oder eine große Pflanze aufnehmen. Dadurch wird diese Pflanze empfindlicher für Trockenheit und Frost sein. Große Bäume mit kleinen Wurzeln sind außerdem weniger gegen starken Wind oder Sturm gefeit. Nach einer Weile entstehen überdies Mängel an Nährstoffen. Das schnelle oberirdische Wachstum fordert mehr davon, aber die kleineren Wurzeln können keine ausreichende Anfuhr gewährleisten. Dies führt zu Mangelercheinungen, und schließlich werden die Bäume und Pflanzen empfindlicher für Insekten und Schimmelinfectionen.

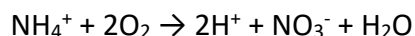
Außer den Folgen für individuelle Pflanzen und Bäume hat die erhöhte Anfuhr von Stickstoff in Form von Ammoniak auch einen Einfluss auf ganze Ökosysteme. Arten, die nährstoffarmen Umständen angepasst sind, werden durch Arten verdrängt, die gerade viel Stickstoff benötigen. Dadurch verändert sich dann die Artenzusammenstellung der Vegetation. Seltene Arten werden durch stärker verbreitete ersetzt. Der Naturwert des Ökosystems nimmt ab.

#### **Versauerung**

Ammoniak ist eine Base, die dennoch einen versauernden Effekt verursachen kann. Wenn Ammoniak in die Luft gelangt ist, verbreitet es sich in der Atmosphäre. Ammoniak ist eine Base und kann somit die in der Atmosphäre vorhandenen Säuren neutralisieren:



Dadurch wird die versauernde Wirkung dieser Stoffe zunichte gemacht, eine positive Wirkung somit. Dennoch kann Ammoniak durchaus auch einen Beitrag zur Versauerung des Bodens liefern. Wenn sie zum Boden zurückkehren, können Ammoniak und Ammonium über den Nitrifikationsprozess durch Bakterien in Nitrat umgewandelt werden:



Dabei wird Säure in Form von zwei Protonen freigesetzt. Insgesamt werden mehr Protonen freigesetzt, als in der Luft abgefangen werden, und zwar 1 Ammoniakproton und 1 Säureproton.

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 15 -

Dies bedeutet nicht immer, dass der Boden unmittelbar saurer wird. Der Boden hat eine bestimmte Pufferkapazität, um die Säure abzufangen. Diese Pufferkapazität ist je nach Bodenart unterschiedlich. So haben kalkarme Sandböden eine geringe Pufferkapazität. Kalkreiche Böden haben eine viel größere Pufferkapazität und sind somit weniger empfindlich für Versauerung. Wenn die Pufferkapazität jedoch erschöpft ist, wird Versauerung auftreten und Nitrat aus dem Boden ausspülen.

Ob als Folge einer Ammoniakablagerung tatsächlich eine Versauerung auftritt, hängt somit vom Umfang der auftretenden Nitrifikation und vom Puffervermögen des Bodens ab. Ammoniak ist ein potentiell versauernder Stoff. Es kann zu einer Säurebildung führen, dies muss aber nicht unbedingt sofort erfolgen.


#### **Auswirkungen auf das Grundwasser**

Versauerung und Überdüngung beeinträchtigen durch ein Ausspülen von Nitrat, Aluminium und Schwermetallen auch die Qualität des Grundwassers.

Aus einer Untersuchung in 150 Wäldern auf armen Sandböden ergab sich, dass bereits in 20% der Fälle die Nitratnorm für Trinkwasser im Grundwasser überschritten war. Dieselbe Untersuchung zeigt, dass in 80% der Fälle die Trinkwassernorm für Aluminium überschritten war.

#### **Auswirkungen auf Ökosysteme**

Wie bereits erwähnt, haben Versauerung und Überdüngung in erster Instanz Auswirkungen auf die individuellen Pflanzen und Bäume. Die Folgen von Ammoniak sind aber auch in Wäldern, Heiden und anderen Ökosystemen spürbar. In Wäldern führt dies zum Wildwuchs von Unterholz. Schnellwachsende, stickstoffverträgliche Arten, wie Gräser, Brennnessel und Brombeersträucher, werden an Überhand gewinnen. Seltene Pflanzen und Flechten, die typisch für bestimmte Waldarten sind, verschwinden allmählich. Dadurch nimmt der Naturwert ab. In Heidegebieten führt dies zur Vergrasung. Die größte Ammoniakquelle ist tierischer Dung.

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 16 -

### 3.4 Quantifizierung der Geruchsemissionen

Im Folgenden sind die jeweiligen Emissionsquellen aufgeführt, die im Rahmen der Ausbreitungsrechnung genutzt werden. In Klammern sind jeweils die Kürzel der Emissionsquellen aufgeführt.

Für die Berechnungen der Emissionen werden die spezifischen Erfahrungswerte/ Emissionsfaktoren der Emissionsfaktoren- Übersicht Brandenburg, Stand Oktober 2022 genutzt.

Für die geplante Biogasanlage werden nachfolgend die Emissionen für Geruch ermittelt.

#### 3.4.1 Halle mit Lagerfläche Feststoffe (E01)

Für die Zwischenlagerung von Inputstoffen in Form von Festmist und Geflügelkot wird eine neue, bestimmungsgemäß geschlossene Halle geplant. Innerhalb dieser Halle kann eine emissionsrelevante Fläche von bis zu 800 m<sup>2</sup> vorhandene sein, die zu diffusen Emissionen führt. Auf Grund der allseitig geschlossenen Halle kann von einer Emissionsminderung von mind. 90% im geschlossenen Zustand ausgegangen werden. Für den Fall, dass Feststoff angeliefert oder zur Dosierung entnommen werden, sind die Hallentore geöffnet. Hierbei sind immer nur max. 2 der möglichen 5 Tore geöffnet, was zu einer Öffnungsfläche von max. 100 m<sup>2</sup> (Tore jeweils 10 m breit und 5 m hoch unterstellt) führt. Innerhalb dieser Öffnungszeit wird diese Fläche mit dem 3fachen Faktor als bewegte Emission berücksichtigt.

Als spezifischer Emissionsfaktor wird für die gesamte Halle ein Faktor von 6 GE/m<sup>2</sup>s (ruhend) unterstellt, der auf der Annahme basiert, dass zwei Drittel des Einsatzstoffes der geruchsrelevanteren Geflügelkot/ Geflügelmist mit 7 GE/m<sup>2</sup>s und nur ein Drittel die geruchsärmeren Festmiste von z. B. Rind oder Schweinen mit 3 GE/m<sup>2</sup>s sind. Als gewichtetes Mittel resultiert hier ein Faktor von 5,67 GE/m<sup>2</sup>s, der konservativ noch auf 6 GE/m<sup>2</sup>s aufgerundet wurde, somit einem Einsatz von bis 75% des geruchsrelevanteren Feststoffs bedeutet.

Für die bewegte Zeitanteile wurden tägliche 2 h unterstellt und auf Grund der fehlenden zeitlichen Lage auf die Tagesemissionen umgerechnet.


TABELLE 4: GERUCHSSTOFFSTROM LAGERHALLE FESTSTOFFE - SOLL-ZUSTAND

Quelle	Bezeichnung	emissions-wirksame Fläche	spezifische Geruchsemission	bewegte Zeitanteile	Geruchsstoffstrom	Quellhöhe
[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[GE s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ]	[h d <sup>-1</sup> ]	[GE s <sup>-1</sup> ]	[m]
E01	Lagerung Feststoff 2 h/d bewegt	100,0	18	2	1.800,0	0-6
	22 h/d ruhend, -90%	800,0	0,6	22	480,0	
	<b>Summe</b>		<b>anteilig</b>	<b>24</b>	<b>590,0</b>	

#### 3.4.2 Vorlagebehälter 1 bis 4 (E02a/b und E04a/b)

Die angelieferten flüssigen Inputstoffen werden den beiden Vorlagebehältern 1 und 2, die massiv abgedeckt sind, mittels Rohrleitungen direkt zugeführt. Beide Behälter besitzen einen Durchmesser von weniger als 6 m, der jedoch konservativ auf 6,0 m aufgerundet wurde. Die massive Abdeckung führt zu einer Emissionsminderung von mind. 90% (praktisch eher 95%). Als spezifischer Emissionsfaktor wurde der ungünstigste Werte für Gülle, hier Schweinegülle mit 7 GE/m<sup>2</sup>s verwendet und auf eine Wichtung mit weniger geruchsintensiver Gülle verzichtet.

Die Vorlagebehälter 3 und 4 dienen der Aufnahme des angemaischten Gärsubstrats aus der Turbomaische (nur gezielte aerobe Hydrolyse, noch keine anaerobe Methanbildung). Der jeweilige Durchmesser ist geringer, jedoch wurde auch hier konservativ auf 4 m aufgerundet und der konservative Emissionsfaktor von Schweinegülle (bzw. in Analogie auch Geflügelkot) von 7 GE/m<sup>2</sup>s

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 17 -

verwendet. Die ebenfalls massiv abgedeckten Behälter verfügen über eine Emissionsminderung von mind. 90%.

TABELLE 5: GERUCHSSTOFFSTROM VORLAGEBEHÄLTER (E02A/B UND E04A/B) - SOLL-ZUSTAND

Quelle	Bezeichnung	emissions-wirksame Fläche	spezifische Geruchsemission	Geruchsstoffstrom	Quellhöhe
[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[GE s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ]	[GE s <sup>-1</sup> ]	[m]
E02a	Vorlagebehälter 1, -90%	28,27	0,7	19,79	8,0
E02b	Vorlagebehälter 2, -90%	28,27	0,7	19,79	8,0
E04a	Vorlagebehälter 3, -90%	12,57	0,7	8,799	4,5
E04b	Vorlagebehälter 4, -90%	12,57	0,7	8,799	4,5

### 3.4.3 Feststoffdosierer (E03a-c)

Die Feststoffe werden über bis zu 3 abdeckbare Feststoffdosierer (FSD) der Turbomaische bzw. Biogaserzeugung zugeführt. Die drei Feststoffdosierer besitzen eine emissionsrelevante Oberfläche von jeweils bis zu 50,4 m<sup>2</sup>, die konservativ jeweils für 2 h/d (in Summe 6 h/d) als bewegte Zeitanteile berücksichtigt werden.

Auf Basis der geplanten geruchsrelevanten festen Inputstoffe (ohne Zuckerrüben und Stroh) bzw. deren Mengen ergibt sich gewichteter Emissionsfaktor von 5,7 GE/m<sup>2</sup>s, der konservativ auf 6 GE/m<sup>2</sup>s aufgerundet wird. Inkl. der nicht relevanten Geruchsstoffe würde der gewichtete Faktor nur bei 4,7 GE/m<sup>2</sup>s liegen, so dass ein mehr als konservativer Ansatz erfolgt.

Während der ruhenden Zeit sind die Feststoffdosierer jeweils vollständig abgedeckt, was mit einer Minderung von 90% berücksichtigt wird.


TABELLE 6: GERUCHSSTOFFSTROM FESTSTOFFDOSIERER (E03A-E03C) - SOLL-ZUSTAND

Quelle	Bezeichnung	emissions-wirksame Fläche	spezifische Geruchsemission	bewegte Zeitanteile	Geruchsstoffstrom	Quellhöhe
[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[GE s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ]	[h d <sup>-1</sup> ]	[GE s <sup>-1</sup> ]	[m]
E03a - E03c	Feststoffdosierer, je 2 h/d bewegt	50,4	18,0	2	907,2	3,8
	je 22 h/d ruhend -90%		0,6	22	30,2	
	<b>Summe</b>		<b>anteilig</b>	<b>24</b>	<b>je 103,3</b>	

### 3.4.4 Fahrsiloanlage für Anwelksilage (E05a) und festen Gärrest E05b)

Am Standort ist eine Mehrkammern-Fahrsiloanlage für die Lagerung von Anwelk-/Grassilage geplant. Innerhalb von freiwerdenden Kammern, die 3seitig umwandet, soll zudem eine abgedeckte Zwischenlagerung von festem Gärrest erfolgen, der innerhalb der Separation anfällt.

Es wird davon ausgegangen, dass je eine Kammer über die gesamte Breite der jeweiligen Kammern (hier 20,0 m) und die jeweilige durchschnittliche Höhe (4,0 m) zeitlich durchgängig emissionsrelevant sind (24 h/d, 365 d/a).

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 18 -

Für die Lagerung der Silage wird der spezifische Wert für Grassilage von 6 GE/m<sup>2</sup>s berücksichtigt. Für den festen Gärrest wird der brandenburgische Faktor von 3 GE/m<sup>2</sup>s verwendet, der aus gutachterlicher Sicht für einen separierten, ausgegorenen Gärrest viel zu hoch ist (andere Untersuchungen ergaben hier 1 GE/m<sup>2</sup>s und weniger), da der ausgegorene Gärrest niemals mit frischen Festmist vergleichbar ist (siehe auch weitere Erläuterungen unten unter Separation).

Für die Bewirtschaftung der Silokammer für Anwelksilage wird täglich ein bewegter Zeitanteil von 2 h/d mit der 3fachen Emission berücksichtigt. Gleiches gilt für die Kammer mit festem Gärrest.

TABELLE 7: GERUCHSSTOFFSTROM LAGERUNG SILAGE (E05A) - SOLL-ZUSTAND

Quelle	Bezeichnung	emissions-wirksame Fläche	spezifische Geruchsemission	bewegte Zeitanteile	Geruchsstoffstrom	Quellhöhe
[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[GE s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ]	[h d <sup>-1</sup> ]	[GE s <sup>-1</sup> ]	[m]
E05a	Grassilage, 20x4 m 2 h/d bewegt	80,0	18,0	2	1.440,0	0-4,0
	22 h/d ruhend		6,0	22	480,0	
	<b>Summe</b>		<b>anteilig</b>	<b>24</b>	<b>560,0</b>	

TABELLE 8: GERUCHSSTOFFSTROM LAGERUNG FESTER GÄRREST (E05B) - SOLL-ZUSTAND

Quelle	Bezeichnung	emissions-wirksame Fläche	spezifische Geruchsemission	bewegte Zeitanteile	Geruchsstoffstrom	Quellhöhe
[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[GE s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ]	[h d <sup>-1</sup> ]	[GE s <sup>-1</sup> ]	[m]
E05b	fester Gärrest, 20x4 m 2 h/d bewegt	80,0	9,0	2	720,0	0-4,0
	22 h/d ruhend		3,0	22	240,0	
	<b>Summe</b>		<b>anteilig</b>	<b>24</b>	<b>280,0</b>	


Beide Lagerbereiche wurden konservativ durchgängig als Volumenquelle mit einer durchschnittlichen max. Höhe von 4,0 m über Grund modelliert.

Die Erarbeitung einer Zeitreihe für die dargestellten, nicht kontinuierlichen Emissionen mit verschiedenen nacheinander liegenden bewegten Zeitanteilen für jeden Tag ist programmtechnisch sehr, sehr aufwändig, weshalb eine Ermittlung der summarischen Tagesemissionen und dann eine Rückrechnung auf die durchschnittlichen Emissionen, resultierend aus bewegten und nicht bewegten Zeitanteilen erfolgte. Für die bewegten Zeitanteile wurde jeweils der 3fache Emissionsfaktor verwendet.

### 3.4.5 Abluftreinigung für Maischebehälter

Die aerob betriebene Turbomaische (Luft einblasung) wird mit einem Abluftwäscher (Vorstufe) und einer nachgeschalteten Abluftreinigung betrieben.

Um den gewünschten biochemischen Prozess zu realisieren, wird der Maischebehälter mit Druckluft aus einem Verdichter intermittierend belüftet. Die dabei entstehende Abluft wird über ein Biofilter gereinigt. Um ein Austreten von Abluft zu verhindern, ist ein Abluftventilator vor

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 19 -

dem Biofilter installiert, der gezielt mit einem höheren Ansaugvolumenstrom arbeitet, als der Verdichter für die Luftenblasung in den Maischebehälter.

Die Abluftmenge beträgt hierbei bis zu 1.000 Nm<sup>3</sup>/h, wobei konservativ der doppelte Volumenstrom berücksichtigt wird. Die Abbauprodukte des semi-aeroben Maischeprozesses sind vor allem CO<sub>2</sub> und Wasser. Methan und Wasserstoff werden in der bewusst gesteuerten Turbomaische nicht gebildet/ vermieden.

Aus der Turbomaische entweicht eine Abluft ähnlich der in Klärwerken. Bei Messungen an Referenzanlagen ergeben sich normalerweise folgende Zusammensetzungen der Abluft:

- Sauerstoff O<sub>2</sub> > 16% (aus Außenluft mit ca. 20%)
- Stickstoff N<sub>2</sub> ca. 70 -75% (aus Außenluft mit ca. 78%)
- Kohlendioxid CO<sub>2</sub> < 12%
- Schwefelwasserstoff H<sub>2</sub>S → über vorgeschalteten Wäscher auf 50 ppm reduziert
- Ammoniak NH<sub>3</sub> → über vorgeschalteten Wäscher auf 50 ppm reduziert

Die Anlage wird so ausgelegt, dass folgende Reingaswerte erreicht werden:

- Ammoniak NH<sub>3</sub>: 10 mg/m<sup>3</sup>
- Geruch: 500 GE/m<sup>3</sup>, kein Rohgasgeruch im Reingas wahrnehmbar

Durch den Hersteller wird vor Inbetriebnahme per Zertifikat bescheinigt, dass die Anlage in Übereinstimmung mit der VDI 3477 ausgelegt und hergestellt ist.

Auf Grund des Aspektes, dass die Abluftreinigung max. 500 GE/m<sup>3</sup> emittiert, kein Rohgasgeruch im Reingas vorkommt und die Entfernung zur nächsten Wohnnutzung größer als 100 m ist, müsste diese Emissionsquelle im Rahmen der Ausbreitungsrechnung für Geruch nicht betrachtet werden. Konservativ wird dies jedoch mit doppeltem Volumenstrom dennoch berücksichtigt.


TABELLE 9: GERUCHSSTOFFSTROM ABLUFTREINIGUNG (E06) - SOLL-ZUSTAND

Quelle	Bezeichnung	Geruchsstoffkonzentration	Abgasvolumenstrom, feucht	Geruchsstoffstrom	Quellhöhe
[-]	[-]	[GE m <sup>-3</sup> ]	[m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> ]	[GE s <sup>-1</sup> ]	[m]
E06	Abluftreinigung, Abluftwäsche vorgeschaltet	500	2.000	277,8	10,0

### 3.4.6 Separation und Zwischenlagerung flüssiger Gärrest (E07a und E07b)

Im Bereich der Biogasanlage soll flüssiger Gärrest separiert und dann gemeinsam im Bereich der Fahrsiloanlage (fest) und einem Fugattank (flüssig) zwischengelagert werden. Der Bereich der Separation ist offen, jedoch 3seitig umrandet. Die Zwischenlagerung direkt am Separator dient der halbtäglichen bzw. täglichen Zwischenlagerung/ Abwurf und wird täglich (am Wochenende evtl. auch erst am zweiten Tag) in den 3seitig umwandeten Bereich der Fahrsiloanlage (freie Kammer) umgelagert. Der Abwurfbereich dient ausschließlich der Separation, so dass eine Zwischenlagerung von deutlich weniger als 72 h stattfindet. Die eigentliche Zwischenlagerung findet im Bereich der Fahrsiloanlage statt, wo eine Abdeckung der festen Gärreste erfolgt.

Auf Basis der Betriebserfahrungen an anderen Standorten sowie den geplanten Mengen an separiertem festen Gärrest wird die Separation zukünftig 6 bis 8 h/d betrieben, wobei eine Berücksichtigung der vollen 8 h/d inkl. Umlagerung in die freien Kammern der Fahrsiloanlage als bewegte Zeitanteile berücksichtigt werden. Innerhalb der Fahrsiloanlage wurde ein bewegter Zeitanteil von durchschnittlich 2 h/d (für Ein- und Auslagerung) berücksichtigt.

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 20 -

Die emissionsrelevante Oberfläche beträgt je Separationsbereich im Schnitt max. 25 m<sup>2</sup>, wobei zu großen Teilen des Tages die Fläche geringer ist. Konservativ wird jedoch die volle Fläche über 24 h/d und 365 d/a, dabei täglich 8 h bewegt, berücksichtigt.

Als spezifischer Emissionsfaktor für den festen Gärrest wird der Wert von 3 GE/m<sup>2</sup>s lt. Emissionsfaktorentabelle Brandenburg verwendet. Hierbei erfolgt der Hinweis, dass dieser Wert, der analog Festmist vorgegeben wurde, schon immer viel zu hoch war, da es sich um vergorenen Gärrest handelt, bei dem die leichtflüchtigen organischen Säuren, die einen Großteil des Geruchs ausmachen, abgebaut sind. Unterstützt wird dieser Aspekt durch die aktuellen Messergebnisse des LfULG Sachsen. In den vergangenen Jahren wurden hier eine Vielzahl von Messungen an Schwimmschichten von Gülle- und Gärrestbehälter durchgeführt. Diese Schwimmschichten können sehr gut in Analogie des festen Gärrestes betrachtet werden, da es sich ebenfalls um hohe TS- Gehalte und vergorenen Gärrest handelt. Ergebnisse von zum Teil sehr, sehr weit unter 1 GE/m<sup>2</sup>s wurden hier gemessen, was sehr deutlich aufzeigt, dass ein Wert von 3 GE/m<sup>2</sup>s als Analogie eines frischen Festmistes nicht übertragbar ist. Konservativ wird dennoch mit dem Wert / Vorgabe Brandenburg gerechnet.

TABELLE 10: GERUCHSSTOFFSTROM SEPARATION (E07A) - SOLL-ZUSTAND

Quelle	Bezeichnung	emissions-wirksame Fläche	spezifische Geruchsemission	bewegte Zeitanteile	Geruchsstoffstrom	Quellhöhe
[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[GE s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ]	[h d <sup>-1</sup> ]	[GE s <sup>-1</sup> ]	[m]
E07a	Separation, 8 h/d bewegt	25	9,0	8	225,0	0-5,0
	16 h/d ruhend		3,0	16	75,0	
	<b>Summe</b>		<b>anteilig</b>	<b>24</b>	<b>125,0</b>	


Für die Zwischenlagerung der Flüssigphase (Fugat) ist ein massiv abgedeckter Fugatbehälter geplant, der unmittelbar in der Nähe des Separators steht und dessen Abdeckung zu einer Mindering von mind. 90% führt. Als Emissionsfaktor wird der Wert der brandenburgischen Tabelle für Gärrest aus der Separation ohne Schwimmschicht genutzt, wobei auch hier die obige Aussage gilt, dass dies viel zu überschätzend ist. Dieser Wert entspricht einer unvergorenen Schweinegülle, was für vergorenen Gärrest keinesfalls gegeben ist/ sein kann und weit an der Praxis vorbei geht (siehe deutliche Verbesserung der Geruchsemissionen bei Ausbringung von vergorenem Gärrest auf den Feldern, was ggü. unvergorener Gülle kaum noch wahrgenommen wird).

TABELLE 11: GERUCHSSTOFFSTROM FUGATBEHÄLTER (E07B) - SOLL-ZUSTAND

Quelle	Bezeichnung	emissions-wirksame Fläche	spezifische Geruchsemission	Geruchsstoffstrom	Quellhöhe
[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[GE s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ]	[GE s <sup>-1</sup> ]	[m]
E07b	Fugatbehälter, -90%	28,27	0,7	19,789	6,0

### 3.4.7 gefasste Quellen RTO, BHKW und Heizkessel (E08-E10)

Neben der Biogaserzeugung sind auch drei Verbrennungsanlagen geplant. Dies sind die RTO- Anlage für das Offgas (Kohlendioxidstrom mit geringsten Anteilen an Methan) aus der Biogasaufbereitungsanlage, ein BHKW zur Erzeugung von Strom sowie eine Hackschnitzelheizungsanlage für die zusätzliche Eigenwärmeproduktion.

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 21 -

Für alle 3 Abgaskamine wurde ein Gutachten zur Ermittlung der Schornsteinhöhe erarbeitet. Die hierin ermittelten Schornsteinhöhen werden nachfolgend dargestellt und im Rahmen der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.

#### **RTO:**

Gemäß VDI 3475 Blatt 7 heißt es: „Bei Verbrennungstemperaturen größer 800°C wird das Abgas einer thermischen Nachverbrennung (TNV) nicht berücksichtigt.“

Aus diesem Grund müsste die RTO mit einer Verbrennungstemperatur von mind. 800°C nicht als Emissionsquelle für Geruch betrachtet werden. Zusätzlich erfolgt noch der Hinweis, dass im Schwachgas keine geruchsrelevanten Stoffe (ausschließlich Kohlendioxid und geringe Mengen Methan) vorhanden sind.

Selbst unter der Annahme, dass aus der RTO ein Geruchsstoffstrom von 50 GE/s freigesetzt würde, entspricht dies einem Geruchsstoffstrom von 0,18 MGE/h, der deutlich unter dem Bagatellmassenstrom der TA Luft von 0,65 MGE/h bei einer Schornsteinhöhe von 10 m liegt. Somit könnte auf eine Ermittlung der Immissionskenngößen durch Ausbreitungsrechnung verzichtet werden. Da jedoch so oder so eine Ausbreitungsrechnung für Geruch erfolgt, zudem die Stickoxidemissionen der RTO für den Stickstoffeintrag berücksichtigt werden, wird eine Geruchsemission von 50 GE/s auf Basis von Messungen an vergleichbaren Anlagen und Größenordnungen verwendet (ca. 40-45 GE/m<sup>3</sup> bei 3.200 m<sup>3</sup>/h), **hier auf 50 GE/s aufgerundet**. Die Schornsteinhöhe wurde mit 11,4 m über Grund ermittelt (auf Grund der Rezirkulationszone der Lagerhalle für Feststoffe).

#### **BHKW:**

Auf Grund der Informationen aus dem Messprogramm Biogas wird in Brandenburg unverändert ein Wert für einen Gas-Otto- Motor von 3.000 GE/m<sup>3</sup> für die Ausbreitungsrechnung gefordert. Gutachterlich wird eingeschätzt, dass dieser Wert, **der mittlerweile deutlich mehr als 15 Jahre alt ist, nicht mehr fachgerecht ist**. Zum damaligen Zeitpunkt erfolgte keine umfassende Entschwefelung und die Stickoxidemissionen der Motoren waren deutlich höher. Beide Minderungen wirken sich positiv auf die Absenkung der Geruchsemissionen bzw. der Geruchsstoffkonzentration im Abgas der BHKWs aus, so dass der ältere Messwert mittlerweile nicht mehr zeitgemäß ist. Zusätzlich wird explizit darauf hingewiesen, dass das Abgas der BHKW- Kamine **nicht deutlich abgrenzbar** vom Hausbrand- und Fahrzeuggeruch ist und damit entsprechend GIRL bzw. nun Anhang 7 der TA Luft **nicht anzuwenden** wäre.


Auf Basis der Geruchsmessungen der Fa. BUB Braunschweiger Umwelt-Biotechnologie GmbH, zugelassene Messstelle für Geruch nach §29 b BImSchG, wird gutachterlich ein Wert von 1.000 GE/m<sup>3</sup> empfohlen, da die alten Werte nicht mehr fachgerecht sind (Messwerte lagen bei 530, 680 bzw. unter 1.000 GE/m<sup>3</sup>). Nach Rücksprache mit der zuständigen Fachstelle im Land Brandenburg wird die Nutzung des aktuellen Wertes jedoch negiert und auf die Erlasslage in Brandenburg und auf den entsprechend veralteten Faktor verwiesen, der nun hier weiterhin konservativ verwendet wird.

Die Schornsteinhöhe wurde mit 18,6 m über Grund ermittelt (auf Grund der Rezirkulationszone der Lagerhalle für Feststoffe).

TABELLE 12: GERUCHSSTOFFSTROM ABGASKAMIN BHKW (E09) - SOLL-ZUSTAND

Quelle	Bezeichnung	Geruchsstoffkonzentration	Abgasvolumenstrom, feucht	Geruchsstoffstrom	Quellhöhe
[-]	[-]	[GE m <sup>-3</sup> ]	[m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> ]	[GE s <sup>-1</sup> ]	[m]
E09	Abgaskamin BHKW	3.000	2.749,6	2.291	18,6

Die Abgaskamine der BHKWs besitzen sowohl durch die Thermik (heißes Abgas) als auch durch die Abluftgeschwindigkeit eine nicht zu vernachlässigende Abgasfahnenüberhöhung. Diese

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 22 -

wurde im Programm durch Angabe der Temperatur, der Abgasgeschwindigkeit im Normzustand sowie des Durchmessers berücksichtigt (siehe Eingabe- Files, hier Berechnung mittels Pluris programmintern in der Ausbreitungsrechnung).

#### **Holzheizung/ Hackschnitzel (Biomassekessel):**

Die Abgasemissionen des Biomassekessels werden konservativ ebenfalls berücksichtigt. Als Ansatz dient hierbei eine Publikation der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg in „Industrie und Gewerbe 5“ zu Geruchsemissionen aus Holzhackschnitzel-Heizanlagen (Band 5, 2001). Hierin wird auf Seite 51 für den Brennstoff Hackschnitzel bei einem automatisch beschickten Kessel mit bis zu 500 kW ein Wert von 140 bis 370 GE/m<sup>3</sup>, für größere Kessel mit bis zu 3.000 kW ein Wert von 70-280 GE/m<sup>3</sup> angegeben. Konservativ wird hier der Maximalwert von 370 GE/m<sup>3</sup> verwendet und auch diese Emissionsquelle für 8.760 h/a emissionsrelevant berücksichtigt.


Zusätzlich wird explizit darauf hingewiesen, dass das Abgas des Biomassekessels **nicht deutlich abgrenzbar** vom Hausbrand- und Fahrzeuggeruch ist und damit entsprechend GIRL bzw. nun Anhang 7 der TA Luft **nicht anzuwenden** wäre.

Folgende Abgasparameter wurden den Angaben des Herstellers entnommen. Der Abgasvolumenstrom des Biomassekessels mit 2.665 m<sup>3</sup>/h entspricht bereits dem feuchten Volumenstrom (trocken 2.123 Nm<sup>3</sup>/h) und wurde auf 20°C umgerechnet. Die Höhe des Abgaskamins entspricht der Mindestforderung von 10 m über Grund.

TABELLE 13: GERUCHSSTOFFSTROM ABGASKAMIN BIOMASSEKESSEL E10 - SOLL-ZUSTAND

Quelle	Bezeichnung	Geruchsstoffkonzentration	Abgasvolumenstrom, feucht	Geruchsstoffstrom	Quellhöhe
[-]	[-]	[GE m <sup>-3</sup> ]	[m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> ]	[GE s <sup>-1</sup> ]	[m]
EQ02	Biomassekessel	370	2.664,8	273,9	10,0

Der Abgaskamin des Biomassekessels besitzt sowohl durch die Thermik (heißes Abgas) als auch durch die Abluftgeschwindigkeit eine nicht zu vernachlässigende Abgasfahnenüberhöhung. Diese wurde im Programm durch Angabe der Temperatur, der Abgasgeschwindigkeit im Normzustand sowie des Durchmessers berücksichtigt (siehe Eingabe- Files, hier Berechnung mittels Pluris programmintern in der Ausbreitungsrechnung).

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 23 -

### 3.5 Zusammenfassung der Geruchsemissionsmassenströme

In der folgenden Tabelle sind nochmals die Emissionen der hier gegenständlichen Biogasanlagen mit den einzelnen Emissionsquellen sowie die Emissionshöhen zusammenfassend dargestellt.

TABELLE 14: ZUSAMMENFASSUNG GERUCHSEMISSIONSMASSESTRÖME


Quelle	Emissionsquelle	Geruchsstoffstrom (Soll)	Emissionshöhe
[-]	[-]	[GE s <sup>-1</sup> ]	[m]
E01	Lagerhalle für Feststoffe, 2 h/d bewegt mit offenen Toren, sonst vollständig geschlossene Halle, 90% Minderung	590,0	0,0 - 6,0
E02a	Vorlagebehälter 1, massiv abgedeckt, 90% Minderung	19,79	8,0
E02b	Vorlagebehälter 2, massiv abgedeckt, 90% Minderung	19,79	8,0
E03a	Feststoffdosierer 1, 2 h/d bewegt, sonst komplett geschlossen 90% Minderung	103,3	3,8
E03b	Feststoffdosierer 2, 2 h/d bewegt, sonst komplett geschlossen 90% Minderung	103,3	3,8
E03c	Feststoffdosierer 3, 2 h/d bewegt, sonst komplett geschlossen 90% Minderung	103,3	3,8
E04a	Vorlagebehälter 3, massiv abgedeckt, 90% Minderung	8,796	4,5
E04b	Vorlagebehälter 4, massiv abgedeckt, 90% Minderung	8,796	4,5
E05a	Fahrsilokammer, Anwelksilage, 2 h/d bewegt	560,0	0,0 - 4,0
E05b	Fahrsilokammer, fester Gärrest, 2 h/d bewegt	280,0	0,0 - 4,0
E07a	Separation, fester Gärrest, 8 h/d bewegt	125,0	0,0 - 5,0
E07b	Separation Fugattank, massiv abgedeckt, 90% Minderung	19,79	6,0
E00	diffuse Emissionen 10% der diffusen Emissionen	194,2	0-0,5
E06	Abluftreinigung Turbomaische	277,8	10
E08	RTO der Biogasaufbereitung	50,0	11,4
E09	BHKW- Abgaskamin	2.291	18,6
E10	Holzheizung, Abgaskamin	273,9	10
<b>Σ</b>	<b>Gesamtemissionen</b>	<b>5.028,8</b>	

Wie in der Übersicht deutlich wird, sind mehr als 50% der Emissionen aus den gefassten Quellen der Verbrennungsreinrichtungen, die nicht deutlich abgrenzbar von Fahrzeug- und Hausbrandbereich sind. Zudem sind diese Emissionen auch nicht relevant immissionswirksam, da diese in großer Höhe mit entsprechender Thermik und Dynamik emittieren.

Die Ergebnisse sind im Abschnitt 5 enthalten, auf den hiermit verwiesen wird.

### 3.6 Zeitabhängige Geruchsemissionen


Die Ausbreitungsrechnung wird mit einer Ausbreitungsklassenzeitreihe durchgeführt. Dies gäbe die Möglichkeit, im Gegensatz zur Nutzung einer Ausbreitungsklassenstatistik, zeitabhängige Emissionen zu berücksichtigen.

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 24 -

Im vorliegenden Fall wurde keine Zeitreihe für die bewegten Zeitanteile, z. B. der geöffneten Tore oder der Fahrlokkammern sowie der Zwischenlagerung von festem Gärrest in Separation erstellt. Dies begründet sich damit, dass der damit verbundene Aufwand für die sehr kurzen Zeiträume von je nur 1-2 h dies nicht rechtfertigen würde. Zudem kann nicht festgelegt werden, dass diese Vorgänge jeden Tag zur gleichen Zeit stattfinden und damit zum Ansatz innerhalb der Zeitreihe passen.

Der Betrieb des BHKW sowie des Heizkessels, der nicht Vollzeit und nicht durchgängig Volllast erfolgen wird (im Schnitt 80-95% Auslastung), wurde ebenfalls nicht in einer Zeitreihe modelliert, sondern die jährliche Auslastung mit vollen 100% berücksichtigt.

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 25 -

### 3.7 Quantifizierung der Ammoniakemissionen

In Bezug auf die Beschreibung der einzelnen Emissionsquellen wird auf Abschnitt 3.4 verwiesen. Den nachfolgenden Tabellen können die verwendeten Emissionsfaktoren und der hieraus resultierende Ammoniakmassenstroms entnommen werden.

Für die Silagelagerung sind anhand der aktuellen Emissionsfaktorenübersicht des Landes Brandenburg (Stand Oktober 2022) keine Ammoniakemissionen anzusetzen, was gutachterlich befürwortet wird und der Herangehensweisen in den anderen Bundesländern entspricht (siehe auch VDI 3894 Blatt 1).

Im Bereich der Feststoffdosierer werden zukünftig Festmist eingesetzt, die zu einer Emission an Ammoniak führen können. Der für die Ammoniakemissionen ungünstigste Zustand wäre gegeben, wenn vom emissionsrelevanten Input (ohne Stroh und Zuckerrüben) die max. Mengen an Festmist/ Geflügelmist eingesetzt würden, was vorliegend eine Masse von 28.000 t/a der Menge von 58.000 t/a, somit 48% des Inputs wären. Dieser Wert führt zu einem gewichteten Faktor von 10,43 g/m<sup>2</sup>d, der nur auf 10,5 g/m<sup>2</sup>d aufgerundet wird. Dies begründet sich damit, dass der Ursprungswert von 21,6 g/m<sup>2</sup>d lt. Emissionsfaktorentabelle Brandenburg bereits viel zu hoch ist und ausschließlich für hoch stickstoffhaltigen Hühner trockenkot gilt (wo der Wert auch her stammt), aber für alle Mistarten, damit auch Rinder- und Schweinefestmist) vorgeschrieben wird.

Unter Berücksichtigung aller festen Inputmengen (hier 71.000 t/a Feststoffe) wäre der gewichtete Faktor nur bei ca. 8,5 g/m<sup>2</sup>d, so dass der gewählte Ansatz hinreichend konservativ ist und Reserven bietet.


Für den Bereich der Lagerhalle für Feststoffe erfolgt keine Wichtung des Emissionsfaktors für Ammoniak, da dieser Faktor in Brandenburg sowohl für Festmist als auch Geflügelkot/ Hühner trockenkot vorgeschrieben ist (für Festmist somit mehr als 4facher Faktor als in Fachgrundlage VDI 3894 Blatt 1).

Für die Vorlagebehälter 1 bis 4 wird der konservative Wert für Schweingülle mit 0,12 mg/m<sup>2</sup>s (entspricht 10,368 g/m<sup>2</sup>d) verwendet. Für den Fugattank der Wert für flüssige Gärreste ohne Schwimmschicht von 0,42 mg/m<sup>2</sup>s (entspricht 16,288 g/m<sup>2</sup>d).

Die Ermittlung der anteiligen Emissionsmassenströme auf Basis der dargestellten bewegten Zeiteile erfolgte analog der ausführlichen Darstellung für Geruch, auf die hiermit verwiesen wird.

TABELLE 15: AMMONIAKMASSENSTROM LAGERHALLE FESTSTOFFE - SOLL-ZUSTAND

Quelle	Bezeichnung	emissions-wirksame Fläche	spezifische NH <sub>3</sub> -Emission	bewegte Zeitanteile	NH <sub>3</sub> -Massenstrom	Quellhöhe
[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[g d <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ]	[h d <sup>-1</sup> ]	[g s <sup>-1</sup> ]	[m]
E01	Lagerung Feststoff 2 h/d bewegt	100,0	64,8	2	0,0750	0-6
	22 h/d ruhend, -90%	800,0	2,16	22	0,0200	
	<b>Summe</b>		<b>anteilig</b>	<b>24</b>	<b>0,02458</b>	

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 26 -

TABELLE 16: AMMONIAKMASSENSTROM VORLAGEBEHÄLTER (E02A/B UND E04A/B) - SOLL-ZUSTAND

Quelle	Bezeichnung	emissions-wirksame Fläche	spezifische NH <sub>3</sub> -Emission	NH <sub>3</sub> -Massenstrom	Quellhöhe
[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[g d <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ]	[g s <sup>-1</sup> ]	[m]
E02a	Vorlagebehälter 1, -90%	28,27	1,0368	0,0003392	8,0
E02b	Vorlagebehälter 2, -90%	28,27	1,0368	0,0003392	8,0
E04a	Vorlagebehälter 3, -90%	12,57	1,0368	0,0001508	4,5
E04b	Vorlagebehälter 4, -90%	12,57	1,0368	0,0001508	4,5
E07b	Fugatbehälter, -90%	28,27	3,6288	0,001187	6,0

TABELLE 17: AMMONIAKMASSENSTROM FESTSTOFFDOSIERER (E03A-E03C) - SOLL-ZUSTAND


Quelle	Bezeichnung	emissions-wirksame Fläche	spezifische NH <sub>3</sub> -Emission	bewegte Zeitanteile	NH <sub>3</sub> -Massenstrom	Quellhöhe
[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[g d <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ]	[h d <sup>-1</sup> ]	[g s <sup>-1</sup> ]	[m]
E03a - E03c	Feststoffdosierer, je 2 h/d bewegt	50,4	31,5	2	0,018375	3,8
	je 22 h/d ruhend -90%		1,05	22	0,000613	
	<b>Summe</b>		<b>anteilig</b>	<b>24</b>	<b>0,002093</b>	

TABELLE 18: AMMONIAKMASSENSTROM LAGERUNG FESTER GÄRREST (E05B) - SOLL-ZUSTAND

Quelle	Bezeichnung	emissions-wirksame Fläche	spezifische NH <sub>3</sub> -Emission	bewegte Zeitanteile	NH <sub>3</sub> -Massenstrom	Quellhöhe
[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[g d <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ]	[h d <sup>-1</sup> ]	[g s <sup>-1</sup> ]	[m]
E05b	fester Gärrest, 20x4 m 2 h/d bewegt	80,0	64,8	2	0,06000	0-4,0
	22 h/d ruhend		21,6	22	0,02000	
	<b>Summe</b>		<b>anteilig</b>	<b>24</b>	<b>0,02333</b>	

TABELLE 19: AMMONIAKMASSENSTROM ABLUFTREINIGUNG (E06) - SOLL-ZUSTAND

Quelle	Bezeichnung	spezifische NH <sub>3</sub> -Emission	Abgasvolumenstrom, feucht	NH <sub>3</sub> -Massenstrom	Quellhöhe
[-]	[-]	[g m <sup>-3</sup> ]	[m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> ]	[g s <sup>-1</sup> ]	[m]
E06	Abluftreinigung, Abluftwäsche vorgeschaltet	0,01	2.000	0,005556	10,0

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 27 -

TABELLE 20: AMMONIAKMASSENSTROM SEPARATION (E07A) - SOLL- ZUSTAND

Quelle	Bezeichnung	emissions- wirksame Fläche	spezifische NH <sub>3</sub> -Emission	bewegte Zeitanteile	NH <sub>3</sub> - Massenstrom	Quell- höhe
[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[g d <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ]	[h d <sup>-1</sup> ]	[g s <sup>-1</sup> ]	[m]
E07a	Separation, 8 h/d bewegt	25	64,8	8	0,01875	0-5,0
	16 h/d ruhend		21,6	16	0,00625	
	<b>Summe</b>		<b>anteilig</b>	<b>24</b>	<b>0,01042</b>	

Sollte die Betriebszeit zukünftig auf mehr als 8 h/d ausgeweitet werden, ist eine Einhausung des Separatorbereichs erforderlich (Überdachung, 3seitig geschlossen, damit Halle einseitig offen und 70%ige Minderung der Emissionen zu quantifizieren).

Unterstellt man einen 24h-igen Betrieb der Separation mit dann 3fachen Emissionen für bewegte Zeitanteile, würde hieraus eine tägliche Ammoniak- Emissionen von 1.620 g/d resultieren (bzw. 0,01875 g/s). Abzüglich einer 70%igen Minderung durch vollständige 3seitige Einhausung/ Überdachung würde noch eine Ammoniak- Emissionen von 486 g/d bzw. 0,005625 g/s zu quantifizieren sein, die deutlich unter dem aktuell berücksichtigten Wert von 900 g/d bzw. 0,01042 g/s liegt. Immissionsseitig sind somit bei einem 24h-igen Betrieb mit vorgenannter Einhausung geringere Immissionswerte zu erwarten. Die hier vorliegend berücksichtigte 8h-ige Betriebsweise pro Tag ohne weitere Emissionsminderungen stellt somit den konservativen Ansatz dar, so dass keine gesonderte Ermittlung der Immissionen für die eingehauste Variante erfolgen muss.


TABELLE 21: AMMONIAKMASSENSTROM SEPARATION (E07A) - SOLL- ZUSTAND, V2

Quelle	Bezeichnung	emissions- wirksame Fläche	spezifische NH <sub>3</sub> -Emission	bewegte Zeitanteile	NH <sub>3</sub> - Massenstrom	Quell- höhe
[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[g d <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ]	[h d <sup>-1</sup> ]	[g s <sup>-1</sup> ]	[m]
E07a	Separation, 24 h/d, Einhausung -70%	25	19,44	24	<b>0,005625</b>	0-5,0

Hinweis: Für Geruch wurde für die Separation ein Geruchsstoffstrom von 125 GE/s berücksichtigt. Auch hier stellt mit nur 67,5 GE/s die eingehauste Variante des 24h- Betriebs die Variante mit geringeren Emissionen dar, so dass konservativ auf eine gesonderte Berechnung / Ausbreitungsrechnung hierfür verzichtet wird.

TABELLE 22: AMMONIAKMASSENSTROM ABGASKAMIN BHKW (E09) - SOLL-ZUSTAND

Quelle	Bezeichnung	spezifische NH <sub>3</sub> -Emission	Abgasvolumen- strom, trocken	NH <sub>3</sub> - Massenstrom	Quell- höhe
[-]	[-]	[g m <sup>-3</sup> ]	[Nm <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> ]	[g s <sup>-1</sup> ]	[m]
E09	Abgaskamin BHKW	0,03	2.296	0,01913	18,6

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	


- Seite 28 -

### 3.8 Zusammenfassung der Ammoniakmassenströme

In der folgenden Tabelle sind nochmals die Emissionen der hier gegenständlichen Biogasanlagen mit den einzelnen Emissionsquellen sowie die Emissionshöhen zusammenfassend dargestellt.

TABELLE 23: ZUSAMMENFASSUNG AMMONIAKMASSENSTRÖME

Quelle	Emissionsquelle	NH <sub>3</sub> -Massenstrom (Soll)	Emissionshöhe
[-]	[-]	[g s <sup>-1</sup> ]	[m]
E01	Lagerhalle für Feststoffe, 2 h/d bewegt mit offenen Toren, sonst vollständig geschlossene Halle, 90% Minderung	0,02458	0,0 - 6,0
E02a	Vorlagebehälter 1, massiv abgedeckt, 90% Minderung	0,0003392	8,0
E02b	Vorlagebehälter 2, massiv abgedeckt, 90% Minderung	0,0003392	8,0
E03a	Feststoffdosierer 1, 2 h/d bewegt, sonst komplett geschlossen 90% Minderung	0,002093	3,8
E03b	Feststoffdosierer 2, 2 h/d bewegt, sonst komplett geschlossen 90% Minderung	0,002093	3,8
E03c	Feststoffdosierer 3, 2 h/d bewegt, sonst komplett geschlossen 90% Minderung	0,002093	3,8
E04a	Vorlagebehälter 3, massiv abgedeckt, 90% Minderung	0,0001508	4,5
E04b	Vorlagebehälter 4, massiv abgedeckt, 90% Minderung	0,0001508	4,5
E05a	Fahrstilokammer, Anwelksilage, 2 h/d bewegt	0	0,0 - 4,0
E05b	Fahrstilokammer, fester Gärrest, 2 h/d bewegt	0,02333	0,0 - 4,0
E07a	Separation, fester Gärrest, 8 h/d bewegt	0,01042	0,0 - 5,0
E07b	Separation Fugattank, massiv abgedeckt, 90% Minderung	0,001187	6,0
E00	diffuse Emissionen 10% der diffusen Emissionen	0,006678	0-0,5
E06	Abluftreinigung Turbomaische	0,005556	10
E08	RTO der Biogasaufbereitung	0	11,4
E09	BHKW- Abgaskamin	0,01913	18,6
E10	Holzheizung, Abgaskamin	0	10
$\Sigma$	<b>Gesamtemissionen</b>	<b>0,09814</b>	

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 29 -

### 3.9 Zusammenfassung der Stickoxidmassenströme

Zur Ermittlung des Stickstoffeintrags sind neben den Emissionen an Ammoniak auch die Stickoxidemissionen zu berücksichtigen.

Für die Abgaskamine der RTO, das BHKW sowie die Holzheizung sind die entsprechenden Grenzwerte nach TA Luft/ 44. BImSchV von 100 mg/Nm<sup>3</sup> bzw. 370 mg/m<sup>3</sup>, angegeben als NO<sub>2</sub>, zu berücksichtigen. Entsprechend der Vorgabe der Nr. 5.5.5.2 TA Luft ist von einer 60%igen Umwandlung von NO zu NO<sub>2</sub> auszugehen. Die jeweiligen Verhältnisseanteile von NO zu NO<sub>2</sub> betragen in der Regel 90 : 10.

Zunächst werden die Emissionsmassenströme als Produkt der Emissionswerte und der Abgasvolumenströme (Norm, trocken) ermittelt. Danach erfolgt eine Umrechnung auf die Anteile NO und NO<sub>2</sub> sowie die Rückrechnung des Anteils NO auf die geringere molare Masse von NO gegenüber NO<sub>2</sub> (30,01 g/mol/46,01 g/mol).

TABELLE 24: NOX- EMISSIONSMASSENSTROM RTO - SOLL- ZUSTAND

Schadstoff	Emissionswert	Abgas-Volumenstrom (Norm, trocken)	Emissions- massenstrom	Emissions- massenstrom
[-]	[mg m <sup>-3</sup> ]	[Nm <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> ]	Q [kg h <sup>-1</sup> ]	Q [g s <sup>-1</sup> ]
Stickstoffoxide, angegeben als NO <sub>2</sub>	100	3.200	0,3200	--
Anteil NO <sub>2</sub>	10%		0,03200	<b>0,008889</b>
Anteil NO (90%)	90% (inkl. Umrechnung von NO <sub>2</sub> -Masse auf NO)		0,18785	<b>0,05218</b>

TABELLE 25: NOX- EMISSIONSMASSENSTROM BHKW - SOLL- ZUSTAND

Schadstoff	Emissionswert	Abgas-Volumenstrom (Norm, trocken)	Emissions- massenstrom	Emissions- massenstrom
[-]	[mg m <sup>-3</sup> ]	[Nm <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> ]	Q [kg h <sup>-1</sup> ]	Q [g s <sup>-1</sup> ]
Stickstoffoxide, angegeben als NO <sub>2</sub>	100	2.296	0,2296	--
Anteil NO <sub>2</sub>	10%		0,02296	<b>0,006378</b>
Anteil NO (90%)	90% (inkl. Umrechnung von NO <sub>2</sub> -Masse auf NO)		0,13478	<b>0,03744</b>


TABELLE 26: NOX- EMISSIONSMASSENSTROM HOLZHEIZUNG - SOLL- ZUSTAND

Schadstoff	Emissionswert	Abgas-Volumenstrom (Norm, trocken)	Emissions- massenstrom	Emissions- massenstrom
[-]	[mg m <sup>-3</sup> ]	[Nm <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> ]	Q [kg h <sup>-1</sup> ]	Q [g s <sup>-1</sup> ]
Stickstoffoxide, angegeben als NO <sub>2</sub>	370	2.123	0,7855	--
Anteil NO <sub>2</sub>	10%		0,07855	<b>0,02182</b>
Anteil NO (90%)	90% (inkl. Umrechnung von NO <sub>2</sub> -Masse auf NO)		0,46111	<b>0,1281</b>

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 30 -

Wenn man den oben ermittelten summarischen Emissionsmassenstrom für Stickoxide mit 1,335 kg/h näher betrachtet, stellt man fest, dass selbst bei einem Vollastbetrieb aller 3 Emissionsquellen so wenig NOx emittiert wird, dass der Bagatellmassenstrom der TA Luft mit 15 kg/h sehr deutlich unterschritten wird und somit auf immissionsseitige Betrachtungen verzichtet werden könnte. In verschiedenen Ausbreitungsrechnungen wurde bereits ausführlich dargestellt, dass die Stickstoffeinträge aus den NOx- Emissionen mehr als irrelevant sind. Dennoch erfolgt hier eine Berücksichtigung, um den formellen Ansprüchen zu genügen.

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

## 4 Methodik der Ausbreitungsrechnung nach Anhang 2 der TA Luft

### 4.1 Allgemeines - Modell LASAT 3.5

Die Ausbreitungsrechnung entsprechend Anhang 2 der TA Luft ist als Zeitreihenrechnung über jeweils ein Jahr oder auf der Basis einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung von Ausbreitungssituationen nach dem im Anhang 2 der TA Luft beschriebenen Verfahren unter Verwendung des Partikelmodells der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 und unter Berücksichtigung weiterer Richtlinien durchzuführen. Das im Rahmen der vorliegenden Untersuchung genutzte Programm LASAT 3.5 erfüllt diese Bedingungen vollständig.


LASAT (Lagrange Simulation von Aerosol-Transport) ist ein Modell zur Berechnung der Ausbreitung von Spurenstoffen in der Atmosphäre, das in einem Computerprogramm realisiert ist. LASAT ist ein Episodenmodell, d. h. es berechnet den zeitlichen Verlauf der Stoffkonzentration in einem vorgegebenen Rechengebiet, wobei alle für die Ausbreitung wichtigen Größen als Zeitreihe vorgegeben werden. Bei der Ausbreitungsrechnung wird für eine Gruppe repräsentativer Stoffteilchen der Transport und die turbulente Diffusion durch einen Zufallsprozess auf dem Computer simuliert (Lagrange Simulation). Es werden folgende Vorgänge zeitabhängig simuliert:

- Transport durch den mittleren Wind,
- Dispersion in der Atmosphäre,
- Sedimentation schwerer Aerosole,
- Deposition am Erdboden,
- Auswaschen der Spurenstoffe durch Regen und nasse Deposition,
- Chemische Umwandlung erster Ordnung,
- Gamma- Submersion (Wolkenstrahlung) bei radioaktiven Stoffen,
- Parametrische Erfassung der Abgasfahnenüberhöhung.

Das Gelände kann eben oder gegliedert sein und Gebäude enthalten, deren Umströmung berücksichtigt wird. In ebenem Gelände werden die zeitabhängigen meteorologischen Größen durch ein ebenes Grenzschichtmodell beschrieben. Dieses greift auf einfache Parameter zur Charakterisierung der Wettersituation zurück, wie z.B. eine Klassierung nach TA Luft oder KTA, oder es wird direkt über die Monin- Obukhov- Länge und die Mischungsschichthöhe parametrisiert. Darüber hinaus können aber auch Vertikalprofile, wie sie von SODAR- Geräten zur Verfügung gestellt werden, oder Messreihen eines Ultraschall- Anemometers verarbeitet werden. Für komplexes Gelände ist im meteorologischen Präprozessor ein diagnostisches Windfeldmodell integriert, das für indifferente und stabile Schichtung einsetzbar ist. Das diagnostische Windfeldmodell kann auch die Umströmung von Gebäuden berechnen und dabei die im Lee auftretende Rezirkulation und die erhöhte Turbulenz modellieren. Gebäude dürfen auch im gegliederten Gelände stehen. Dreidimensionale Wind- und Turbulenzfelder können auch explizit vorgegeben werden.

Das vorliegende Modell hat seinen Ursprung in den Forschungsmodellen LASAT-A und LASAT-C, die ursprünglich bei der Dornier GmbH entwickelt (Janicke 1983, 1985, 1987-A) und dort in einer Reihe von Forschungsvorhaben (Axenfeld und Janicke 1984; Janicke und Axenfeld, 1988; Tully et al., 1985) eingesetzt worden sind. Der Modell Algorithmus wurde inzwischen jedoch verallgemeinert und das Programm neu konzipiert und in der Programmiersprache ANSI-C neu geschrieben. Für einige der Leistungsmerkmale (z.B. Anzahl zulässiger Emissionsquellen) sind Maximalwerte angegeben. Diese können häufig auch überschritten werden. Ob das möglich ist, hängt von der verwendeten Rechnerkonfiguration und der Kombination von Leistungsmerkmalen ab und muss im Einzelfall geprüft werden.

Mit LASAT 3.5 können Ausbreitungsrechnungen konform zu AUSTAL (und damit zum Anhang 2 der TA Luft) durchgeführt werden. Beide Programme sind gemäß VDI 3945/3 entwickelt und verifiziert und verwenden identische Grenzschichtmodelle und Windfeldmodelle. Dies ist im Referenzbuch von LASAT beschrieben. In Abschnitt 6 des Referenzbuches wird aufgeführt, wie die

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 32 -

Parameter für eine AUSTAL-konforme Rechnung zu setzen sind. Die mitgelieferten Beispiele enthalten LASAT- Nachrechnungen verschiedener Beispiele der AUSTAL-Distribution mit **identischen** Ergebnissen.

Die pdf- Version des Referenzbuches kann sehr gern an die betreffende Behörde weitergeleitet werden. Die zuständige Behörde kann vom Ing.-Büro Janicke ebenfalls eine kostenfreie Demo-Version anfordern, mit der die Beispiele (insbesondere zu AUSTAL) nachgerechnet werden können.

#### 4.2 Festlegung der Emissionen

Die Emissionen wurden bereits quantifiziert. Es ergibt sich folgende Herangehensweise:

- Emissionsquellen sind die festzulegenden Stellen des Übertritts von Luftverunreinigungen aus der Anlage in die Atmosphäre. Dies entspricht den bereits angegebenen Quellhöhen.
- „Bei zeitlichen Schwankungen der Emissionsparameter, z. B. bei Chargenbetrieb, sind diese als Zeitreihe anzugeben.“ Für den Betrieb der Biogasanlage wurden verschiedene Emissionen zeitlich nicht konstant berücksichtigt (bewegte Anteile), dann jedoch auf den 24 h- Zeitraum umgerechnet, was an entsprechender Stelle ausführlich erläutert wurde.
- Der Betrieb der RTO, BHKW und Holzheizung wurden ebenfalls absolut konservativ mit 8.760 h/a Volllast berücksichtigt, was praktisch nicht möglich ist.
- Hinsichtlich der Windgeschwindigkeiten werden die in der Ausbreitungsklassenzeitreihe genutzten Vorgaben berücksichtigt.

#### 4.3 Ausbreitungsrechnung für Gase

Bei Gasen (hier Geruch), für die keine Immissionswerte für Deposition festgelegt sind, ist die Ausbreitungsrechnung ohne Berücksichtigung von Deposition durchzuführen.


Für Ammoniak wurde die Depositionsgeschwindigkeit von 1,5 cm/s nach VDI 3782 Blatt 5 verwendet (hier für Grasfläche als Mittel zwischen vorwiegend Ackerflächen sowie Waldanteil). Da im Rechengebiet nicht überwiegend Wald und/oder Wiesen/Grasflächen gegeben sind, wurde als gutachterliches Mittel der Wert für eine Graslandschaft als Depositionsgeschwindigkeit für Ammoniak genutzt. Diese Herangehensweise entspricht der überwiegenden Fachmeinung in Deutschland, da der innerhalb der neuen TA Luft dargestellte Wert von 1,0 cm/s nicht fachgerecht ist und den wissenschaftlichen Erkenntnissen widerspricht.

#### 4.4 Bodenrauigkeit

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge  $z_0$  beschrieben. Sie ist entsprechend der nachfolgenden Tabelle aus dem Landbedeckungsmodells Deutschland (LBM-DE) zu bestimmen.

TABELLE 27: MITTLERE RAUIGKEITSLÄNGE IN ABHÄNGIGKEIT VON DER LANDBEDECKUNG

<b>z<sub>0</sub></b>	<b>Klasse (LBM-DE)</b>
<b>[m]</b>	<b>[-]</b>
0,01	Strände, Dünen und Sandflächen; Wasserflächen
0,02	Flächen mit spärlicher Vegetation; Salzwiesen; in der Gezeitenzone liegende Flächen; Gewässerläufe; Mündungsgebiete
0,05	Abbauflächen; Sport- und Freizeitanlagen; Deponien und Abraumhaldden; Gletscher und Dauerschneegebiete; Lagunen

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 33 -

z <sub>0</sub>	Klasse (LBM-DE)
[m]	[-]
0,10	Flughäfen; nicht bewässertes Ackerland; Wiesen und Weiden; Brandflächen; Sümpfe; Torfmoore; Meere und Ozeane
0,20	Straßen, Eisenbahn; städtische Grünflächen; natürliches Grünland; Weinbauflächen; Heiden und Moorheiden; Felsflächen ohne Vegetation
0,50	Hafengebiete; Obst- und Beerenobstbestände; Wald-Strauch-Übergangsstadien
1,00	nicht durchgängig städtische Prägung; Industrie- und Gewerbeflächen; Baustellen
1,50	Nadelwälder; Mischwälder
2,00	durchgängig städtische Prägung; Laubwälder

Die Rauigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 15fache der Bauhöhe des Schornsteins/der Emissionsquellhöhe, mind. aber 150 m, beträgt. Die höchste Quelle ist im vorliegenden Fall das BHKW mit einer Schornsteinhöhe von 18,6 m. Deshalb muss ein Radius von ca. 280 m um die betrachteten Anlagen berücksichtigt werden. Im Umfeld der zu ändernden Anlagen befinden sich durchgehend folgende Nutzungen:

- 10% nicht durchgängig städtische Prägung (1,0)
- 5% Wald-Strauch-Übergangsstadien (0,5) und
- 85% nicht bewässertes Ackerland sowie Wiesen und Weiden (0,1)


Aus diesem Grund wird eine mittlere Rauigkeitslänge von  $z_0 = 0,2$  verwendet (arithmetisches Mittel wäre 0,21).

#### 4.5 Effektive Quellhöhe

Die effektive Quellhöhe wird im Rahmen der Ausbreitungsrechnung mittels Programm Pluris ermittelt. Hierzu werden dem Programm der Durchmesser der Quelle ( $D_q$ ), die Abgasgeschwindigkeit im Normzustand ( $v_q$ ) und die Abgastemperatur ( $T_t$ ) vorgegeben. Im vorliegenden Fall ist dies nur für die beiden Abgaskamine der BHKWs relevant.

#### 4.6 Rechengebiet und Aufpunkte


In der nachfolgenden Tabelle sind die Forderungen der TA Luft mit den genutzten Parametern gegenübergestellt.

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 34 -

TABELLE 28: RECHENGEBIET UND AUFPUNKTE

Forderung TA Luft	für die Ausbreitungsrechnung genutzte Parameter
Das Rechengebiet für eine einzelne Emissionsquelle ist das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50fache der Schornsteinbauhöhe ist. Tragen mehrere Quellen zur Zusatzbelastung bei, dann besteht das Rechengebiet aus der Vereinigung der Rechengebiete der einzelnen Quellen. Bei besonderen Geländebedingungen kann es erforderlich sein, das Rechengebiet größer zu wählen.	Für die Biogasanlage wurde eine max. Emissionshöhe von 18,6 m bestimmt (Höhe Kamin BHKW), so dass ein Rechengebiet mit einem Radius von mind. 930 m zu berücksichtigen wäre ( <i>die übrigen Quellhöhen sind niedriger und ergeben kleinere Radien</i> ). Im Sinne der TA Luft wird der Radius von mind. 1.000 m für die Berechnung genutzt (hier mind. 3.000 m).
Das Raster zur Berechnung von Konzentration und Deposition ist so zu wählen, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die horizontale Maschenweite die Schornsteinbauhöhe nicht überschreitet. In Quellentfernungen größer als das 10fache der Schornsteinbauhöhe kann die horizontale Maschenweite proportional größer gewählt werden.	Die maximale Schornsteinhöhe (gefasste Quellen) beträgt 18,6 m (BHKW), so dass mit einem Raster von max. 20 m gerechnet werden müsste. Es wurde als kleinstes Raster 12,5 x 12,5 m gewählt. Es erfolgt die Eingabe einer weiteren Netzschachtelung mit den Größen 25 x 25; 50 x 50, 100 x 100 und 200 x 200 m. Der Faktor 2 zwischen den Netzen ist vom Programm LASAT vorgeschrieben. Um den Rechenaufwand zu verringern, wird nur das größte Raster über das gesamte Rechengebiet von ca. 36 km <sup>2</sup> verwendet. Je kleiner die Maschenweite wird, desto kleiner wird auch das Rechengebiet (nach den Vorgaben des Programms LASAT) gewählt.
Die Konzentration an den Aufpunkten ist als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden zu berechnen und ist damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur. Die so für ein Volumen oder eine Fläche des Rechengitters berechneten Mittelwerte gelten als Punktwerte für die darin enthaltenen Aufpunkte.	Diese Forderung wird im Rahmen der Ergebnisdarstellung berücksichtigt, d. h., dass die ermittelten Immissionsbeiträge eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur besitzen.

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

#### 4.7 Meteorologische Daten

Meteorologische Daten sind als Stundenmittel anzugeben, wobei die Windgeschwindigkeit vektoriell zu mitteln ist. Die verwendeten Werte sollen für den Standort der Anlage charakteristisch sein. Liegen keine Messungen am Standort der Anlage vor, sind Daten einer geeigneten Station des Deutschen Wetterdienstes (DWD) oder einer anderen entsprechend ausgerüsteten Station zu verwenden. Die Übertragbarkeit dieser Daten auf den Standort der Anlage ist zu prüfen. Messlücken, die nicht mehr als 2 Stundenwerte umfassen, können durch Interpolation geschlossen werden. Die Verfügbarkeit der Daten soll mindestens 90 vom Hundert der Jahresstunden betragen.

Es wird auf die Daten der Wetterstation Neuruppin mit dem aktuell ermittelten repräsentativen Zeitraum 2017/2018 (ermittelt durch die IFU GmbH, Frankenberg, Datum Gutachten 29.07.2025, betrachteter Zeitraum 2010-2019) zurückgegriffen. In der folgenden Abbildung ist die verwendete Windrichtungsverteilung dargestellt (Quelle: Gutachten IFU GmbH vom 29.07.2025).

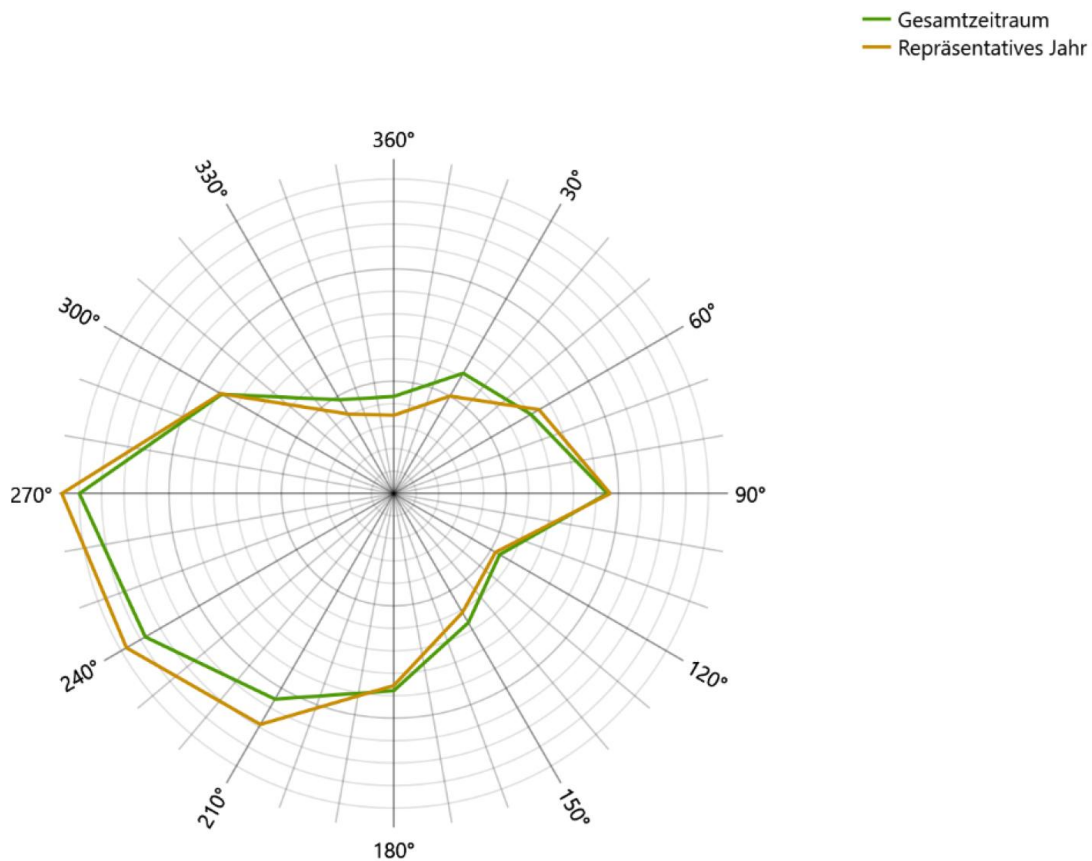



ABBILDUNG 2: WINDVERTEILUNG STATION NEURUPPIN 2017/2018 UND GESAMTZEITRAUM

TABELLE 29: ZUSAMMENFASSUNG METEOROLOGISCHER DATEN

Beschreibung	Angaben laut DPR
Wetterstation	Neuruppin, Brandenburg
repräsentativer Zeitraum	17.05.2017 bis 17.05.2018
Standort Ersatzanemometerpunkt (UTM-Koordinaten, Zone 33)	33 335 050 58 32 450

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 36 -

#### 4.8 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit

Die mit dem hier beschriebenen Verfahren berechneten Immissionskenngrößen besitzen auf Grund der statistischen Natur des in der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 angegebenen Verfahrens eine statistische Unsicherheit. Es ist darauf zu achten, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit, berechnet als statistische Streuung des berechneten Wertes, beim Jahres-Immissionskennwert 3 vom Hundert des Jahres-Immissionswertes und beim Tages-Immissionskennwert 30 vom Hundert des Tages-Immissionswertes nicht überschreitet. Gegebenenfalls ist die statistische Unsicherheit durch eine Erhöhung der Partikelzahl zu reduzieren.

Liegen die Beurteilungspunkte an den Orten der maximalen Zusatzbelastung, braucht die statistische Unsicherheit nicht gesondert berücksichtigt zu werden. Andernfalls sind die berechneten Jahres-, Tages- und Stunden-Immissionskennwerte um die jeweilige statistische Unsicherheit zu erhöhen. Die relative statistische Unsicherheit des Stunden-Immissionskennwertes ist dabei der relativen statistischen Unsicherheit des Tages-Immissionskennwertes gleichzusetzen. Diese Forderungen werden im Rahmen der Berechnungen mit AUSTAL überprüft und nicht gesondert als Ergebnisausdruck den vorliegenden Unterlagen beigelegt.

Bei allen bisherigen Rechnungen lag die statistische Unsicherheit weit unter der möglichen Fehlerbreite. Dies ist dadurch begründet, dass mit dem Programm AUSTAL mit einer sehr hohen Qualitätsstufe gerechnet wird. Diese entspricht der Qualitätsstufe von mind. 1 des Programms AUSTAL. Im Gegenzug bedeutet dies natürlich einen wesentlichen höheren Rechenaufwand, der jedoch in Kauf genommen wird.

#### 4.9 Berücksichtigung von Bebauung

Nach TA Luft, Anhang 2, Nr. 11 sind Einflüsse von Bebauung auf die Immission im Rechengebiet zu berücksichtigen. Für die folgende Betrachtung können Gebäude, deren Entfernung vom Schornstein größer als das Sechsfache ihrer Höhe und größer als das Sechsfache der Schornsteinbauhöhe ist, vernachlässigt werden.


- a) Beträgt die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,7fache der Gebäudehöhen, ist die Berücksichtigung der Bebauung durch eine geeignet gewählte Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend.

Bei geringerer Schornsteinbauhöhe kann folgendermaßen verfahren werden:

- b) Befinden sich die immissionsseitig relevanten Aufpunkte außerhalb des unmittelbaren Einflussbereiches der quellnahen Gebäude (beispielsweise außerhalb der Rezirkulationszonen, siehe Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (Ausgabe Juli 2017)), können die Einflüsse der Bebauung auf das Windfeld und die Turbulenzstruktur mit Hilfe des im Abschlussbericht [1] zum UFOPLAN Vorhaben FKZ 203 43 256 dokumentierten diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung berücksichtigt werden. Anderenfalls sollte hierfür der Einsatz eines prognostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung, das den Anforderungen der Richtlinie VDI 3783 Blatt 9 (Ausgabe Mai 2017) genügt, geprüft werden.

Sofern die Gebäudegeometrie in einem diagnostischen oder prognostischen Windfeldmodell auf Quaderform reduziert wird, ist als Höhe des Quaders die Firsthöhe des abzubildenden Gebäudes zu wählen.

**In LASAT wurden die baulichen Anlagen und Gebäude im unmittelbaren Anlagengelände nicht als „Hindernisse“ berücksichtigt und das diagnostische Windfeld nur unter Berücksichtigung des digitalen Geländemodells berechnet. Dies begründet sich damit, dass mehrere Emissionsquellen selbst eine Volumenquelle sind und somit nicht als Gebäude modelliert werden können und die vorwiegend runden Behälter geringere Strömungshindernisse darstellen, als große, rechteckige Gebäude.**

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 37 -


#### 4.10 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Unebenheiten des Geländes sind in der Regel nur 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. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke zu bestimmen, die dem 2fachen der Schornsteinbauhöhe entspricht.

**Es erfolgt eine Berücksichtigung von Geländeunebenheiten, da Höhendifferenzen zu den Immissionsorten bzw. im Rechengebiet vorliegen.**

#### 4.11 Verwendung einer Häufigkeitsverteilung Wetterdaten

Es wird eine von der Firma IFU GmbH Frankenberg übergebene Ausbreitungsklassenzeitreihe der Wetterstation Neuruppin mit dem repräsentativen Zeitraum 2017/2018 genutzt (siehe auch Abschnitt 4.8).

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 38 -

## 5 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung

Im Rahmen der Ausbreitungsrechnung wurde folgender Rechengang berücksichtigt:

⇒ Gesamtzusatzbelastung: Geruch/ NH<sub>3</sub> und Stickoxide der Biogasanlage im Soll- Zustand

Für diese Emissionssituation wurde jeweils eine Berechnung mittels LASAT für die Luftschadstoffe Geruch, Ammoniak und Stickoxide durchgeführt. Die graphischen Ergebnisse sind im Anhang zum vorliegenden Dokument eingefügt. In der nachfolgenden Tabelle sind die ermittelten Immissionsbeiträge Geruch zusammengestellt, wobei ein Gewichtungsfaktor von 1,0 für die Biogasanlage berücksichtigt wurde.

### 5.1 Ergebnisse Geruch


In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse des Rechengangs für den Soll- Zustand aus dem Raster 25 x 25 m dargestellt (Raster ist homogen, größere Raster führen zu einer inhomogenen Ergebnisdarstellung, da die Abweichung zwischen 2 benachbarten Rastern im Bereich des süd/ südöstlichen Immissionsortes größer als 0,04 wäre).

TABELLE 30: ERMITTELTE IMMISSIONSBEITRÄGE GERUCH - GESAMTZUSATZBELASTUNG BIOGASANLAGE

Nr.	Beschreibung Immissionsorte	Gesamtzusatzbelastung BGA Soll	Immissions- richtwert
[-]	[-]	[x100%]	[x100%]
IO1	Dammer Dorfstraße 20, Übergangsbereich Außenbereich	0,07	0,20
IO2	Dammer Dorfstraße 20 b/c, Übergangsbereich Außenbereich	0,05	0,20
IO3	Dammer Dorfstraße 16, Dorfgebiet Übergangsbereich	0,04	0,15-0,20
IO4	Dammer Dorfstraße 14 u. 13 a, Dorfgebiet Übergangsbereich	0,04	0,15-0,20
IO5	Dammer Dorfstraße 13, Dorfgebiet Übergangsbereich	0,04	0,15-0,20
IO6	Waldweg 2, Übergangsbereich Außenbereich	0,04	0,20
IO7	Waldweg 5, Übergangsbereich Außenbereich	0,04	0,20

In diesem Rechengang konnte gezeigt werden, dass:

- die Gesamtzusatzbelastung der geplanten Biogasanlage an allen betrachteten Immissionsorten nicht irrelevant ist, hierbei aber den Vorsorgewert von 60% des Immissionsortrichtwertes (hier 60% von 15% = 9%) deutlich einhält,
- der zu betrachtende Immissionsrichtwert wird deutlich unterschritten, da aktuell keine relevante Vorbelastung am Standort mehr gegeben ist (die noch vorhandenen Bestandteile der früheren Biogasanlage werden zurückgebaut, die benachbarte gewerbliche Tierhaltung, die jahrzehntelange zu Geruchswahrnehmungen in der Ortslage führte, wird nicht mehr betrieben) und
- es erfolgt der Hinweis, dass einerseits die Emissionsansätze bereits konservativ sind, andererseits aber auch eine Bewertung der Ergebnisse auf dem Faktor-4-Modell basiert, also bereits ab 0,25 GE/m<sup>3</sup> eine Geruchswahrnehmung ausgewertet wird, obwohl diese erst ab einer Geruchsschwelle von 1,0 GE/m<sup>3</sup> wahrnehmbar ist.

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

## 5.2 Ergebnisse Ammoniak

Hohe Schadstoffkonzentrationen können direkt pflanzentoxisch wirken, insbesondere gasförmig vorliegender Ammoniak. Die Toxizität ist jedoch von der Einwirkdauer abhängig. Daher sind nachfolgend Belastungsgrenzwerte für Konzentrationen angegeben (critical levels), die für verschiedene Zeiträume definiert sind [Stroh 2004]. Bei Einhaltung dieser Werte werden 95% der Pflanzenarten mit einer Sicherheit von 95% vor direkten Schäden durch Ammoniak geschützt. Dagegen können stickstoffliebende Arten Ammoniak für ihr Wachstum nutzen und werden erst bei höheren Konzentrationen akut geschädigt. Daher liegt z. B. der Wert zum Schutz landwirtschaftlicher Kulturen mit  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Jahresmittel) bzw.  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (24-h-Wert) deutlich höher [TA Luft, LAI 2010]. Diese Werte sollen den Sicherheitsbereich verdeutlichen, der bei der Irrelevanzgrenze von  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eingebaut ist, um Schäden auszuschließen. Dies sollte bei der Bewertung der Ergebnisse berücksichtigt werden.

TABELLE 31: CRITICAL LEVEL AMMONIAK IN ABHÄNGIGKEIT VON DER EINWIRKDAUER

Dauer der Einwirkung	Critical Level $\text{NH}_3$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1 Stunde	3.300
1 Tag	270
1 Monat	23
1 Jahr	8

Für die Aus- und Bewertung der Ammoniakimmissionen wurde eine gesonderte Stellungnahme erarbeitet, die dem Anhang zum vorliegenden Dokument eingefügt ist.


Die graphische Darstellung des Ergebnisses für Ammoniak an den nächstgelegenen Biotopen und schützenswerten Bereichen der Natur kann dem Anhang entnommen werden.

## 5.3 Ergebnisse Stickstoffdeposition

Der Eintrag von Stickstoff in Ökosysteme hat weniger eine direkte toxische Wirkung, sondern er kann durch das damit erhöhte Nährstoffangebot einseitig das Wachstum nitrophiler Arten fördern und damit u. a. zu gravierenden Veränderungen in der Artenzusammensetzung führen. Das geht meist mit der Verdrängung konkurrenzschwacher und nährstoffärmerer Standorte bevorzugender Arten einher. Diese Eutrophierung kann in Schutzgebieten zur Beeinträchtigung wertgebender Arten und zur Verschlechterung des Erhaltungszustandes führen. Der Wissenstand, die Methodik und die Interpretation der Stickstoffeinträge sind momentan noch nicht eindeutig gesetzlich geregelt und es gibt verschiedene Gerichtsurteile und länderspezifische Auslegungen.

Für die Aus- und Bewertung der Stickstoffeinträge wurde eine gesonderte Stellungnahme erarbeitet, die dem Anhang zum vorliegenden Dokument eingefügt ist.

Die graphische Darstellung des Ergebnisses für Stickstoff an den nächstgelegenen Biotopen und schützenswerten Bereichen der Natur kann dem Anhang entnommen werden.


Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 40 -

#### 5.4 Bewertung/ Fehlerbetrachtung der Ergebnisse der Immissionsprognose

Nachfolgend wird eine kurze Bewertung inkl. Fehlerbetrachtung des Ergebnisses gegeben, um die berechneten Immissionswerte besser einordnen zu können.

1. Gerüche aus der geplanten Biogasanlage werden im unmittelbaren Umfeld wahrnehmbar sein, wobei der mögliche Immissionsrichtwert sehr, sehr deutlich unterschritten wird.
2. Alle berechneten Immissionswerte basieren auf dem **Fluktuationsfaktor 4**. Dies bedeutet, dass die Geruchshäufigkeit auf eine Konzentration von  $\frac{1}{4}$  einer Geruchseinheit, somit  $0,25 \text{ GE/m}^3$  ausgewertet wird → es wird bereits eine Geruchsstunde gewertet, wenn der Wert von  $0,25 \text{ GE/m}^3$  erreicht/ überschritten ist und nicht erst bei  $1,0 \text{ GE/m}^3$ .
3. Hinsichtlich der Ammoniakkonzentration ist festzustellen, dass sich keine empfindlichen Pflanzen und Ökosysteme im Einwirkungsbereich des beantragten Vorhabens befinden.
4. Bezüglich der Stickstoffdeposition wurden mehrere gesetzlich geschützte und stickstoffempfindliche Biotope einer Sonderfallprüfung unterzogen. Im Ergebnis war festzustellen, dass keine Hinweise auf nachteilige Auswirkungen durch das beantragte Vorhaben vorliegen.
5. Hinsichtlich der Stickstoff- und Säuredeposition ist festzustellen, dass keine Hinweise für eine Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme (einschließlich gesetzlich geschützter Biotope) vorliegen.
6. Hinsichtlich der Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung ist festzustellen, dass sich keine derartigen Gebiete im Einwirkungsbereich des Vorhabens befinden. Dies ist der angefügten Stellungnahme zu Ammoniak/ Stickstoff entnehmbar. Es wird auf diese Stellungnahme verwiesen.

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 41 -

### 5.5 Emissionsminderungsmaßnahmen im Sinne des Vorsorgegrundsatzes

Da im Bereich Biogasanlagen die Möglichkeiten der Minderung von Emissionen sehr begrenzt sind, werden folgende Dinge im antragstellenden Unternehmen umgesetzt, um so wenig wie möglich Emissionen zu verursachen:


1. Eine Zwischenlagerung für den Inputstoff Festmist/ Geflügelkot erfolgt innerhalb einer vollständig geschlossenen Halle. Die Tore werden nur zur Anlieferung und Beschickung kurzzeitig und auch nur teilweise geöffnet.
2. Alle vier Vorlagebehälter sowie der Fugatbehälter sind massiv abgedeckt, so dass praktisch eine Minderung von mind. 95% erfolgt, jedoch konservativ nur 90% Minderung angesetzt wurden.
3. Die Behälter zur Biogaserzeugung sowie zur Lagerung des flüssigen Gärrestes sind gasdicht ausgeführt und verfügen über eine resultierende gasdichte Verweilzeit, die weit über die gesetzlichen Forderungen von 150 Tagen hinausgeht.
4. Die Lagerung der Silage erfolgt luftdicht abgedeckt, nur die Anschnittfläche ist mit begrenzten Flächen emissionsrelevant.
5. Die Feststoffdosierer sind abdeckbar ausgeführt (geruchsdicht, konservativer Ansatz mind. 90% Emissionsminderung, praktisch höher) und werden nur zum Zwecke der Zugabe der Feststoffe geöffnet.
6. Die Turbomaische zur ersten Hydrolyse der Inputstoffe ist geschlossen (nicht gasdicht) und wird so abgesaugt, dass ein geringer Unterdruck gegeben ist. Die Abluft wird über eine Abluftwäsche sowie eine Abluftreinigung geführt, um die Emissionen aus diesem Bereich deutlich zu reduzieren.
7. Es erfolgt eine hochwertige Entschwefelung des Biogases vor dem BHKW, so dass hier die Emissionen an Schwefeloxiden weit unter den gesetzlichen Grenzwert reduziert/ vollständig verhindert werden.
8. Die emissionsrelevante Fläche an der Separation ist bewusst reduziert. Es wird täglich zur Zwischenlagerung innerhalb der Fahrhilfen umgelagert. Die Fläche am Separator ist dreiseitig umwandet. Die Zwischenlagerung in den Silokammern ebenfalls, zudem erfolgt dort eine Abdeckung der zwischengelagerten festen Gärreste, so dass nur die Anschüttfläche emissionsrelevant ist.
9. Regelmäßige (wöchentliche, in der Ernte tägliche) Reinigung der Verkehrsflächen im Anlagengelände.

ingenieure   
bau-anlagen-umwelttechnik

Chemnitz, 2026-02-18




.....  
Dipl.-Ing. (FH) Denny Jonies, M. Sc.  
Geschäftsführer/ Gutachter Luftschadstoffe  
Ingenieure Bau- Anlagen- Umwelttechnik SHN GmbH

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 42 -

## 6 Anhang

	siehe Unterlagen Stellungnahme NH <sub>3</sub> /N im Anhang	Standortkarten mit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung des Standortes und</li> <li>• Aussagen zum Naturschutz</li> </ul>
6.1	1 Seite DIN A4	digitales Geländemodell als graphische Darstellung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raster 12,5 m und Rechengebiet 2x2 km</li> </ul>
6.2	4 Seiten DIN A4	Eingabe- Files LASAT für <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soll- Zustand, Gesamtbelastung, Geruch und NH<sub>3</sub></li> <li>• Soll- Zustand, Gesamtbelastung, Stickoxide</li> </ul>
6.3	2 Seiten DIN A4	graphische Darstellung der Ergebnisse für den Soll- Zustand <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geruch, unterschiedliche Ausschnitte Rechengebiet</li> </ul>
6.4	1 Exemplar mit eigenständiger Gliederung	gutachterliche Stellungnahme zu Ammoniakimmissionen und Stickstoffeintrag inkl. graphischer Darstellungen der Er- gebnisse für den Soll- Zustand <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ammoniak (Gesamtzusatzbelastung)</li> <li>• Stickstoff (Gesamtzusatzbelastung)</li> </ul>
6.5	1 Exemplar mit eigenständiger Gliederung	Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungs- rechnungen nach TA Luft

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

### 6.1 Anlage 1 - digitales Geländemodell

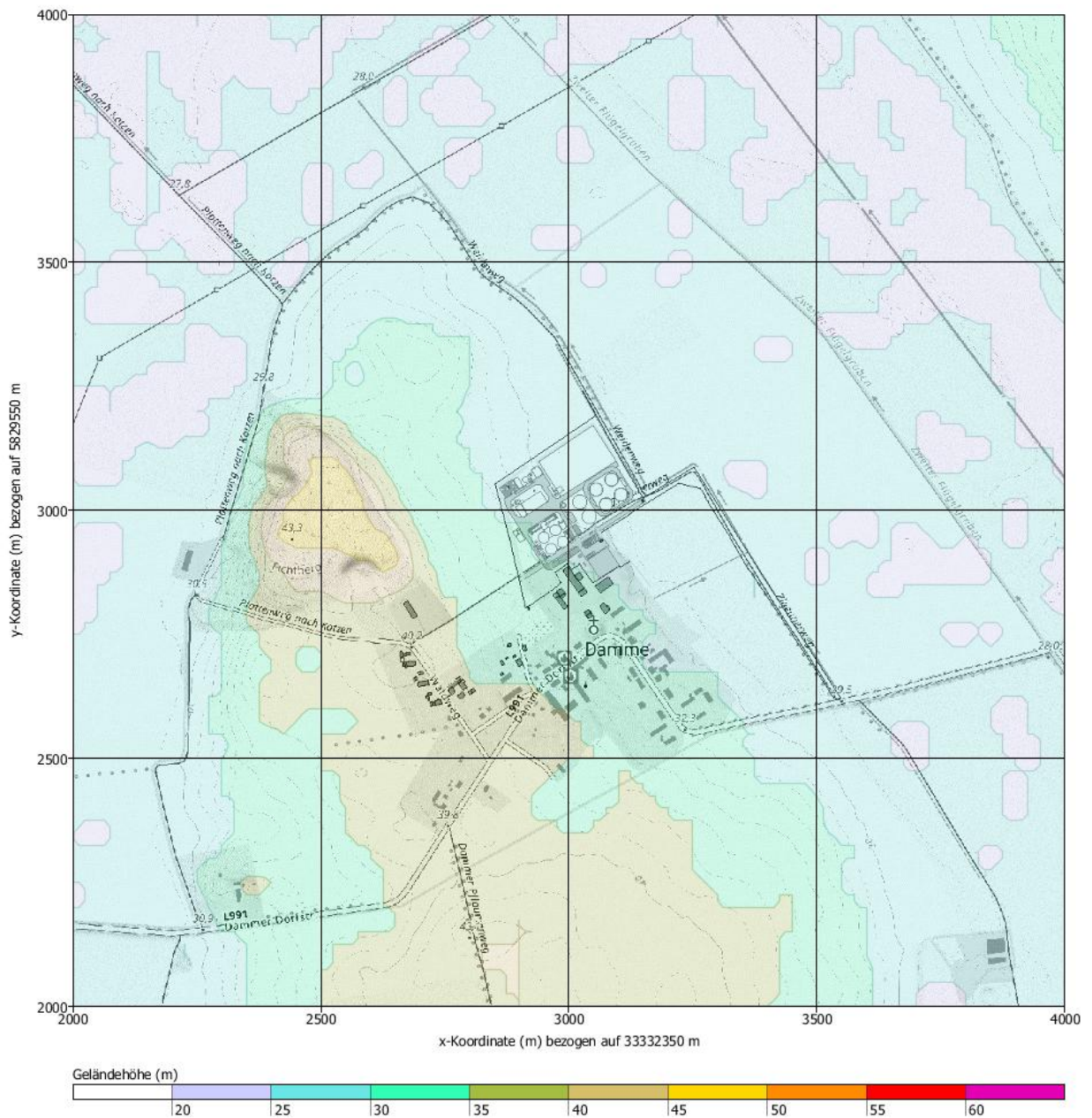


ABBILDUNG 3: DIGITALES GELÄNDEMODELL DES STANDORTES

## 6.2 Anlage 2 - Eingabe- Files

Im Folgenden sind die Eingabedateien für das Ausbreitungsprogramm LASAT 3.5 dargestellt.

= definition of calculation grid ===== grid.def

```
Sk = { 0.0 3.0 6.0 9.0 11.0 13.0 15.0 17.0 19.0 21.0 25.0 30.0 40.0 65.0 100.0
      150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0 }
Flags = NESTED          ' geschachtelte Netze, ohne Gebäudeumströmung
Nzd = 5                 ' Anzahl der Schichten, für die die Dosis gespeichert wird
Refx = 33332350        ' für die Darstellung mit IBJdis
Refy = 5829550         ' für die Darstellung mit IBJdis
Hmax = 1500            ' Reflexion bei maximaler Mischungsschichthöhe
```

! NM	NI	Ni	Nt	Pt	Dd	Nx	Ny	Nz	Xmin	Ymin	Rf	Im	Ie
N N1	1	1	3	3	200.0	30	30	25	0.0	0.0	0.5	300	1.0e-004
N N2	2	1	3	3	100.0	60	60	25	0.0	0.0	0.5	300	1.0e-004
N N3	3	1	3	3	50.0	40	40	25	2000.0	2000.0	0.5	300	1.0e-004
N N4	4	1	3	3	25.0	80	80	25	2000.0	2000.0	1.0	300	1.0e-004
N N5	5	1	3	3	12.5	160	160	25	2000.0	2000.0	1.0	300	1.0e-004

===== meteo.def

- LPRAKT 3.4.10: time series Z0806/Damme/RG1/akterm.dat

- Umin=0.70 Seed=11111

```
Version = 5.3 ' boundary layer version
ZO = 0.200 ' surface roughness length (m)
DO = 1.200 ' displacement height (m)
Xa = 2700.0 ' anemometer (measurement) x-position (m)
Ya = 2900.0 ' anemometer (measurement) y-position (m)
Ha = 12.3 ' anemometer (measurement) height above ground (m)
Ua = ? ' wind velocity (m/s)
Ra = ? ' wind direction (deg)
KM = ? ' stability class according to Klug/Manier
ZgMean = 29 ' average terrain height (m)
WindLib = Z0806\Damme\lib ' wind field library
RefDate = 2017-05-17T00:00:00+0100
```

!	T1	T2	Ua	Ra	KM	
-	(ddd.hh:mm)	(ddd.hh:mm)	(m/s)	(deg)	(K/M)	
Z	00:00:00	01:00:00	1.700	126	2	' 2017-05-17T01:00:00+0100
Z	01:00:00	02:00:00	0.800	116	2	' 2017-05-17T02:00:00+0100
Z	02:00:00	03:00:00	0.700	105	2	' 2017-05-17T03:00:00+0100
Z	03:00:00	04:00:00	0.700	101	1	' 2017-05-17T04:00:00+0100
Z	04:00:00	05:00:00	0.700	101	2	' 2017-05-17T05:00:00+0100
Z	05:00:00	06:00:00	0.800	90	2	' 2017-05-17T06:00:00+0100
Z	364.18:00:00	364.19:00:00	3.100	350	3.1	' 2018-05-16T19:00:00+0100
Z	364.19:00:00	364.20:00:00	2.200	338	1	' 2018-05-16T20:00:00+0100
Z	364.20:00:00	364.21:00:00	2.400	348	2	' 2018-05-16T21:00:00+0100
Z	364.21:00:00	364.22:00:00	1.200	339	1	' 2018-05-16T22:00:00+0100
Z	364.22:00:00	364.23:00:00	1.800	319	1	' 2018-05-16T23:00:00+0100
Z	364.23:00:00	365.00:00:00	1.900	343	1	' 2018-05-17T00:00:00+0100

===== metlib.def

- LPRAKT: original time series Z0806/Damme/RG1/akterm.dat

- formal time series for the creation of a wind field library

Version = 5.3 ' boundary layer version

Z0 = 0.200 ' surface roughness length (m)  
D0 = 1.200 ' displacement height (m)  
Xa = 2700.0 ' anemometer (measurement) x-position (m)  
Ya = 2900.0 ' anemometer (measurement) y-position (m)  
Ha = 12.3 ' anemometer (measurement) height above ground (m)  
Ua = ? ' wind velocity (m/s)  
Ra = ? ' wind direction (deg)  
KM = ? ' stability class according to Klug/Manier  
ZgMean = 29 ' average terrain height (m)  
Wind = ? ' index of the wind field written out  
WindLib = Z0806\Damme\lib ' name of the wind field library


```
! T1 T2 Ua Ra KM Wind
- (s) (s) (m/s) (deg) (K/M) (1)
Z 0 1 1.272 10 1 1001
Z 1 2 1.272 20 1 1002
Z 2 3 1.272 30 1 1003
Z 3 4 1.272 40 1 1004
Z 4 5 1.272 50 1 1005
Z 5 6 1.272 60 1 1006
```

```
.....
Z 210 211 2.113 310 5 6031
Z 211 212 2.113 320 5 6032
Z 212 213 2.113 330 5 6033
Z 213 214 2.113 340 5 6034
Z 214 215 2.113 350 5 6035
Z 215 216 2.113 360 5 6036
```

===== sources.def

- Erstellt von IBSshape 1.8.0  
- Relativkoordinaten beziehen sich auf:  
- ggcs = UNDEF  
- refx = 33332350.0  
- refy = 5829550.0  
- Flaechenquellen:

! Name	Xq	Yq	Hq	Aq	Bq	Cq	Wq	Dq	Tt	Vq
Q E00	2945.00	2899.00	0.00	230.00	85.00	0.50	33.00	0.000	0.000	0.000
Q E01	2958.00	3017.00	0.00	25.00	50.00	6.00	123.00	0.000	0.000	0.000
Q E02a	2941.00	2930.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
Q E02b	2946.00	2923.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
Q E03a	2943.00	2968.00	3.80	2.40	21.00	0.00	123.00	0.000	0.000	0.000
Q E03b	2973.00	2986.00	3.80	2.40	21.00	0.00	123.00	0.000	0.000	0.000
Q E03c	3004.00	2941.00	3.80	2.40	21.00	0.00	33.00	0.000	0.000	0.000
Q E04a	2949.00	2916.00	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
Q E04b	2953.00	2909.00	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
Q E05a	2985.00	3030.00	0.00	125.00	78.00	4.00	33.00	0.000	0.000	0.000
Q E05b	2985.00	3030.00	0.00	125.00	78.00	4.00	33.00	0.000	0.000	0.000
Q E06	2986.00	2975.00	10.00	0.50	0.50	0.00	33.00	0.000	0.000	0.000
Q E07a	2981.00	3035.00	0.00	6.00	6.00	5.00	33.00	0.000	0.000	0.000
Q E07b	2976.00	3032.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
Q E08	2887.00	3040.00	11.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.600	250.00	6.743
Q E09	2899.00	3021.00	18.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.267	180.00	19.352
Q E10	2893.00	2962.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.300	165.00	13.841

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 46 -

= definition of general parameters ===== param.def

```
Title = "Immissionsprognose BGA Damme"
Ident = "Soll-Zustand, Gesamtzusatzbelastung"
Seed = 11111
RefDate = 2017-05-17T00:00:00+0100
Start = 0.00:00:00      ' Beginn mit Zeitpunkt 0
End = 365.00:00:00    ' Bis zum Ende des Jahres
Interval = 1:00:00    ' Mittelung über 1 Stunde
Average = 8760        ' 8760 Intervalle werden in 1 Datei abgespeichert
Flags = MAXIMA+RATEDODOR+PLURIS
Odorthr = 0.250      ' OU/m³
```

= definition of substances ===== substances.def

```
Name = gas          ' Bezeichnung der Stoffgruppe
Einheit = g         ' Mass-Einheit
Rate = 8.00000     ' Emissionsrate der Teilchen (1/s), entspricht Qualitätsstufe +2
Vsed = 0.0000     ' Sedimentations-Geschwindigkeit (m/s)
```

! SUBSTANCES	Vdep	Refc	Refd
K odor	0.000e+000	1.000e-001	0.000e+000
K odor_050	0.000e+000	1.000e-001	0.000e+000
K odor_100	0.000e+000	1.000e-001	0.000e+000
K nh3	1.500e-002	1.000e-005	7.712e-008

= definition of emission rates ===== emissions.def

- Tabelle der Anteile der einzelnen Komponenten (Einheit/s)

! QUELLE	gas.odor_050	gas.odor_100	gas.odor	gas.nh3	
E E00	0.000e+000	1.942e+002	0.000e+000	6.678e-003	'diffuse_Emissionen_10%
E E01	0.000e+000	5.900e+002	0.000e+000	2.458e-002	'diffuse_Emissionen_Halle_und_Toröffnung
E E02a	0.000e+000	1.979e+001	0.000e+000	3.393e-004	'Vorlagebehälter_1,_massiv_-90%
E E02b	0.000e+000	1.979e+001	0.000e+000	3.393e-004	'Vorlagebehälter_2,_massiv_-90%
E E03a	0.000e+000	1.033e+002	0.000e+000	2.093e-003	'Feststoffdosierer_abgedeckt_-90%
E E03b	0.000e+000	1.033e+002	0.000e+000	2.093e-003	'Feststoffdosierer_abgedeckt_-90%
E E03c	0.000e+000	1.033e+002	0.000e+000	2.093e-003	'Feststoffdosierer_abgedeckt_-90%
E E04a	0.000e+000	8.796e+000	0.000e+000	1.508e-004	'Vorlagebehälter_3,_massiv_-90%
E E04b	0.000e+000	8.796e+000	0.000e+000	1.508e-004	'Vorlagebehälter_4,_massiv_-90%
E E05a	0.000e+000	5.600e+002	0.000e+000	0.000e+000	'Fahrsilokammer_Anwelksilage
E E05b	0.000e+000	2.800e+002	0.000e+000	2.333e-002	'Fahrsilokammer_fester_Gärrest
E E06	0.000e+000	2.778e+002	0.000e+000	5.556e-003	'ARE_Maische
E E07a	0.000e+000	1.250e+002	0.000e+000	1.042e-002	'Separator_Abwurffläche
E E07b	0.000e+000	1.979e+001	0.000e+000	1.188e-003	'Separator_Fugattank,_massiv_-90%
E E08	0.000e+000	5.000e+001	0.000e+000	0.000e+000	'RTO_der_BGAA
E E09	0.000e+000	2.291e+003	0.000e+000	1.913e-002	'BHKW
E E10	0.000e+000	2.739e+002	0.000e+000	0.000e+000	'Heizkessel

#### zusätzliche Daten für Ausbreitungsrechnung Stickoxide:

===== variable.def


- declare conversion rates gas.no2-gas.no and gas.no-gas.no

- as time-dependent in chemics.def and correct if necessary

- the substance group below (gas.):

gas.no2-gas.no = R2 ' conversion rate of NO2 from NO (1/s)

gas.no-gas.no = R1 ' depletion rate of NO (1/s)

Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 47 -

```

!      T1      T2      R2      R1
Z 00:00:00 01:00:00 1.704e-04 -1.111e-04
Z 01:00:00 02:00:00 1.704e-04 -1.111e-04
Z 02:00:00 03:00:00 1.704e-04 -1.111e-04
Z 03:00:00 04:00:00 1.469e-04 -9.579e-05
Z 04:00:00 05:00:00 1.704e-04 -1.111e-04
Z 05:00:00 06:00:00 1.704e-04 -1.111e-04
.....
Z 364.18:00:00 364.19:00:00 2.242e-04 -1.462e-04
Z 364.19:00:00 364.20:00:00 1.469e-04 -9.579e-05
Z 364.20:00:00 364.21:00:00 1.704e-04 -1.111e-04
Z 364.21:00:00 364.22:00:00 1.469e-04 -9.579e-05
Z 364.22:00:00 364.23:00:00 1.469e-04 -9.579e-05
Z 364.23:00:00 365.00:00:00 1.469e-04 -9.579e-05

```

= definition of substances ===== substances.def

```

Name = gas          ' Bezeichnung der Stoffgruppe
Einheit = g         ' Mass-Einheit
Rate = 8.00000     ' Emissionsrate der Teilchen (1/s), entspricht Qualitätsstufe +2
Vsed = 0.0000      ' Sedimentations-Geschwindigkeit (m/s)
! SUBSTANCES | Vdep      Refc      Refd
-----+-----
K no2          | 3.000e-003 4.000e-005 4.051e-006 ' Stickstoffdioxid
K no           | 5.000e-004 4.000e-005 4.051e-006 ' Stickstoffmonoxid
-----+-----

```

= definition of emission rates ===== emissions.def

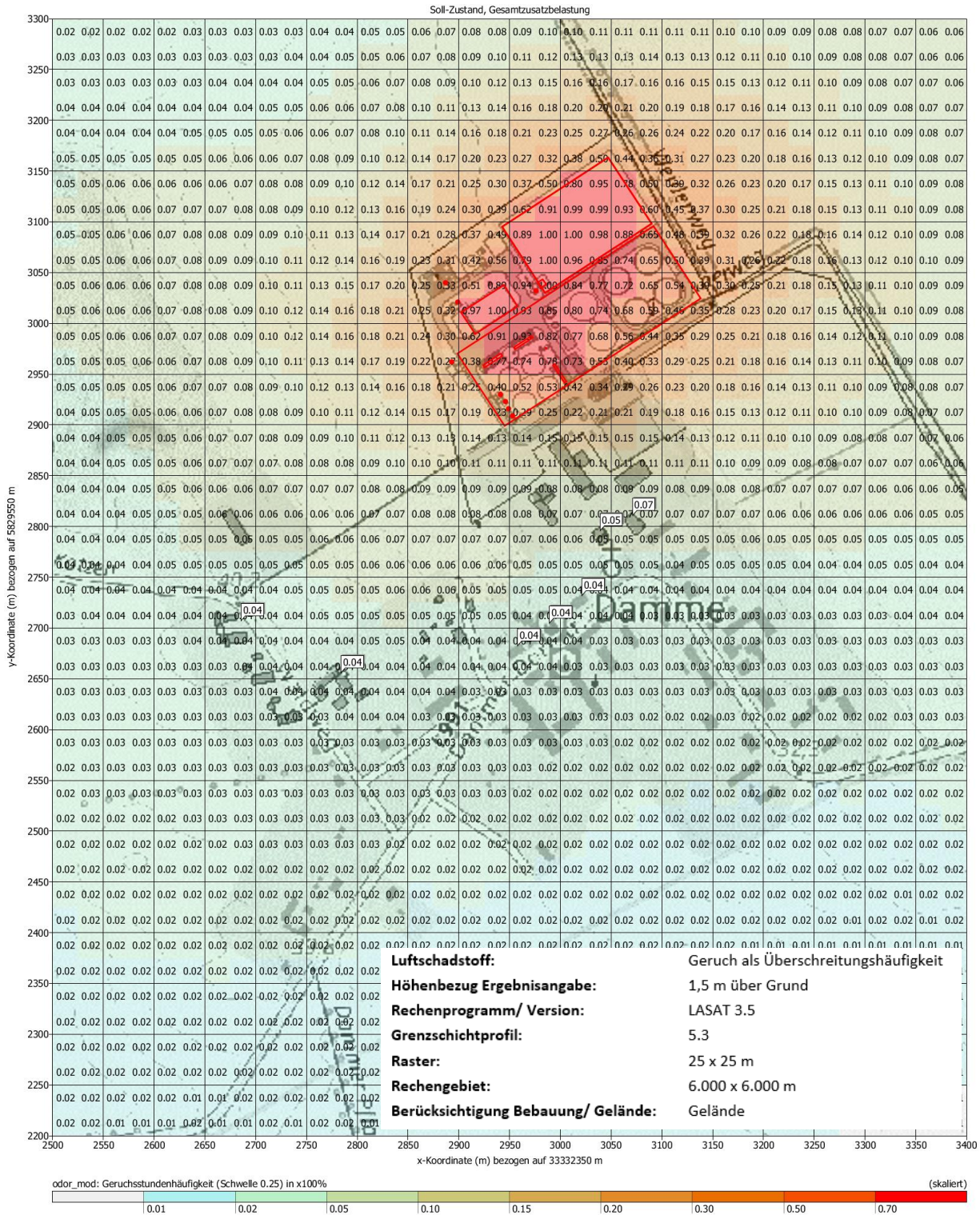
- Tabelle der Anteile der einzelnen Komponenten (Einheit/s)

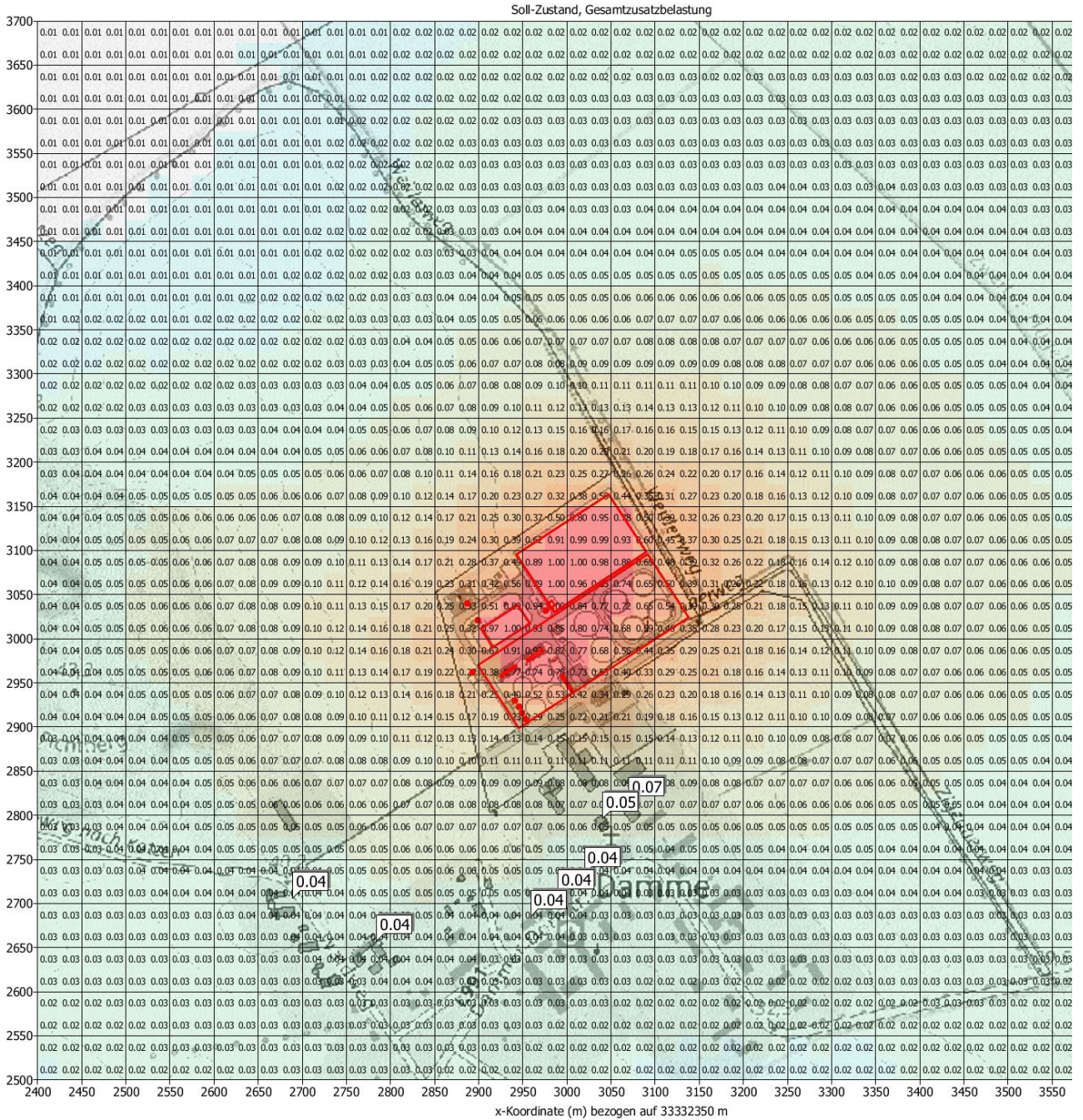
```

! QUELLE | gas.no          gas.no2
-----+-----
E E08    | 5.218e-002      8.889e-003 'RTO der BGAA
E E09    | 3.744e-002      6.378e-003 'BHKW
E E10    | 1.281e-001      2.182e-002 'Heizkessel
-----+-----

```


### 6.3 Anlage 3 - graphische Darstellung Geruch





odor\_mod: Geruchsstundenhäufigkeit (Schwelle 0.25) in x100%



Projekt	Gutachten Luftschadstoffe (Geruch & Ammoniak/ Stickstoff)	
Vorhabenträger	St1 Biokraft Brandenburg GmbH	
Bearbeiter	Ingenieure Bau-Anlagen-Umwelttechnik SHN GmbH	

- Seite 50 -

#### 6.4 Anlage 4 - Ergebnisse NH<sub>3</sub> und N

Siehe gesondert angefügte gutachterliche Stellungnahme sowie graphische Darstellungen der Ergebnisse für den Soll- Zustand

- Ammoniak (Gesamtzusatzbelastung)
- Stickstoffdeposition (Gesamtzusatzbelastung)

#### 6.5 Anlage 5 - Wetterdaten

Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft:

- siehe angefügtes eigenständiges Dokument.

*Ende*