TÜV NORD
Umweltschutz

Hamburg, 11.06.2015
UBP-HH/Pre

Prognose der Geruchsimmissionen einer Biogasanlage nach Erweiterung (geänderte Planung 2015) im Rahmen der Aufstellung des vorhabensbezogenen Bebauungsplanes in Klein Wohnste

Auftraggeber:	Behrens GbR Heckenweg 3 27419 Klein Wohnste
TÜV-Auftrags-Nr.:	8000706354 / 115UBP054
Umfang des Berichtes:	33 Seiten Anhang 1 Olfaktometrie (4 Seiten) Anhang 2 Daten der benachbarten Betriebe; nur behördenintern (7 Seiten) Anhang 3 AUSTAL2000 Ausgabe-Datei und variable Emissionen (6 Seiten)
Bearbeiterin:	Dipl.- Ing. Uta Preußker-Thimm Tel.: 040 8557 – 2123 E-Mail: upreussker-thimm@tuev-nord.de

TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Große Bahnstraße 31 • 22525 Hamburg
Telefon 040/8557-2491 • E-Mail: umwelt@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Aufgabenstellung 6

2 Beurteilungsgrundlagen 6
2.1 Geruchsimmissions-Richtlinie 7
2.2 Bewertungsvorgaben 9

3 Orts- und Anlagenbeschreibung 9
3.1 Lage 9
3.2 Biogasanlage 13
3.2.1 Geplante Einsatzstoffe 16
3.2.2 Anlagen- und Verfahrensbeschreibung 16
3.2.3 Lagerung und Zuführung von Gülle und Silage, Annahmebehälter 16
3.2.4 Fermentation, Nachgärer und Gasspeicher 17
3.2.5 Lagerbehälter und Abtanken 17
3.2.6 Gärresteaufbereitung 17
3.2.7 Motorenanlage 18
3.3 Landwirtschaftliche Betriebe 18

4 Ermittlung der Geruchsemissionen 19
4.1 Biogasanlage 19
4.1.1 Emissionen durch Anlieferung, -lagerung und Eintrag von Rohstoffen 19
4.1.2 Gasspeicher 21
4.1.3 Abzug des Gärproduktkonzentrates 21
4.1.4 Motorenanlage 21
4.1.5 Gärresteaufbereitung 22
4.1.6 Zusammenfassung der Geruchsemissionen der Biogasanlage 23
4.2 Landwirtschaftliche Betriebe 24

5 Geruchsimmissionen 24
5.1 Randbedingungen zur Ausbreitungsrechnung 24
5.2 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung 28
5.3 Schlussfolgerungen 32

6 Quellenverzeichnis 33

Verzeichnis der Tabellen

Seite

Tabelle 1: Geruchsimmissionswerte (Tabelle 1 der GIRL) 7
Tabelle 2: Gewichtungsfaktoren f für die einzelnen Tierarten 8
Tabelle 3: Geruchsrelevante Bestandteile der Biogasanlage nach Ums. der Erweiterungspläne 15
Tabelle 4: Inputmengen pro Jahr nach Umsetzung der Maßnahmen 16
Tabelle 5: Geruchsemissionen Biogasanlage nach Umsetzung der Erweiterungsplanungen 23
Tabelle 6: Zusammenfassung der Modellparameter in der Ausbreitungsberechnung 28
Tabelle 7: Geruchsbelastung an Wohnhäusern im Norden (siehe Abbildung 2, S. 11) 30
Tabelle 8: Geruchsbelastung an Wohnhäusern im Süden (siehe Abbildung 3, S.12) 31

Verzeichnis der Abbildungen

Seite

Abbildung 1: Lageplan der Biogasanlage der Behrens GbR und der landwirtschaftlichen Betriebe (LW) W. Alpers, H.-W. Klindworth, H.-D. Klindworth, D. Klindworth 10
Abbildung 2: Lageplan NORD 11
Abbildung 3: Lageplan SÜD 12
Abbildung 4: Lageplan der Quellen der Biogasanlage im geplanten Ausbauzustand 14
Abbildung 5: Windrose der Wetterstation Bremen für das Jahr 2004 26
Abbildung 6: Häufigkeitsverteilungen der Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen der Wetterstation Bremen für das repräsentative Jahr 2004 27
Abbildung 7: Geruchsimmissionen als Bereiche mit Belastung über und unter 20 % der Jahresstunden (angegeben als Überschreitungshäufigkeiten der Geruchsschwelle) 29

Anhang 2

Abbildung 8: Lage der Geruchsquellen des Betriebs Alpers 2
Abbildung 9: Lage der Geruchsquellen des Betriebs Hans-Wilhelm Klindworth 3
Abbildung 10: Lage der Geruchsquellen des Betriebs Hans-Dieter Klindworth 4
Abbildung 11: Lage der Geruchsquellen des Betriebs Dirk Klindworth 5

Zusammenfassung

Die Gemeinde Wohnste plant die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 13 „Bioenergie Klein Wohnste“. Im Geltungsbereich dieses Bebauungsplanes befindet sich ausschließlich die Biogasanlage.

Die Behrens GbR in Klein Wohnste plant, die vorhandene Biogasanlage zu erweitern. Im Februar 2013 wurde von uns ein Geruchsgutachten für den damaligen Planzustand erstellt. Seitdem haben sich die Planungen geändert. Im März 2015 beauftragte uns die Behrens GbR, das damalige Gutachten zu aktualisieren. Es waren die Geruchsimmissionen zu berechnen, die durch die erweiterte Biogasanlage an den umliegenden Wohnhäusern hervorgerufen werden.

Der Landkreis Rotenburg (Wümme) als zuständige Genehmigungsbehörde hat vorgegeben, dass die Gesamtbelastung aus der Biogasanlage nach erfolgtem Umbau und den vorhandenen landwirtschaftlichen Betrieben im genehmigten Zustand untersucht werden muss. In Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde beträgt der Immissionswert für Klein Wohnste mit hoher Belastung durch landwirtschaftliche Betriebe im Dorfgebiet in diesem Fall 0,20 (20 % der Jahresstunden).

In der Biogasanlage sollen nach den neuesten Planungen deutlich weniger flüssige Rinder- und Schweinegülle, sondern separierte Gülle, Rindermist sowie weiterhin Gras- und Maissilage, Ganzpflanzensilage (GPS) sowie Zuckerrüben verarbeitet werden. Die Gesamtmenge reduziert sich von 32.290 Mg/a auf 22.664 Mg/a. Die Separierung erfolgt vor dem Transport auf dem Herkunftsbetrieb.

Im geplanten Ausbauzustand besteht die Anlage aus den beiden vorhandenen Fermentern mit Betonabdeckung, einem neuen Fermenter mit Gasspeicher mit Folienabdeckung, dem bisherigen Nachgärer sowie einem bestehenden und einem geplanten Endlager (alle drei mit Gasspeicher in der Folienhaube). Die Silagelagerfläche im Norden wird vergrößert und in die Maissilage werden Zuckerrübenschnitzel mit eingebracht. Die separierte Gülle und Rindermist werden, falls nicht täglich vollständig eingebracht, auf der Silagelagerfläche abgedeckt gelagert.

Beim BHKW auf der Biogasanlage werden in Zukunft zwei Motoren betrieben. Einer der bisherigen Motoren wird als Satelliten-BHKW auf der Hofstelle Behrens am Heckenweg aufgestellt. Er wird dort im Anschluss an die Garagen und die Werkstatt errichtet. Nach der Erweiterung beträgt die elektrische Leistung am Biogasstandort 594 kW und auf der Hofstelle 370 kW.

Die mobile Trocknungsanlage soll in Zukunft entfallen. Die ursprünglich geplante Algenanlage, über die ein Teilstrom des BHKW-Abgases geführt werden sollte, wird nicht errichtet.

Zur Gärresteaufbereitung wird eine Vakuumverdampfungsanlage in einem Container nördlich einer geplanten Lagerhalle aufgestellt. Dort soll die Outputmaterialmenge auf 9.916 Mg/a reduziert werden.

Die Stallanlagen der benachbarten Betriebe, der Ausbreitungsweg und die Immissionsorte wurden im Rahmen des früheren Gutachtens in Augenschein genommen. Die Unterlagen mit den genehmigten Tierzahlen wurden vom Landkreis Rotenburg (Wümme) in Bremervörde bereit gestellt. Einer der Betriebe betreibt an seinen Mastschweineställen zertifizierte Abluftreinigungsanlagen. Dies wurde berücksichtigt. Bei einem anderen Betrieb wurden auftragsgemäß (gegenüber dem bisherigen Gutachten) geänderte Tierzahlen und Weidegang (Betreiberangaben) berücksichtigt.

Die Geruchsemissionen der Biogasanlage im Istzustand und im Planzustand (nach Umsetzung der Erweiterungsplanung) und der landwirtschaftlichen Betriebe wurden anhand von Messergebnissen an vergleichbaren Anlagen ermittelt.

Die Geruchsimmissionen wurden mit dem Ausbreitungsmodell Austal2000 berechnet und als Überschreitungshäufigkeit der Geruchsschwelle in Prozent der Jahresstunden dargestellt. Die meteorologische Daten der Station Bremen wurden verwendet.

In Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde wurde ein Immissionswert von 0,20 für Klein Wohnste mit hoher Belastung durch landwirtschaftliche Betriebe im Dorfgebiet festgelegt. Dieser Wert wird an den Wohnhäusern in Klein Wohnste, die in Entfernungen bis ca. 350 m liegen, eingehalten.

An den weiter entfernt liegenden Wohnhäusern ist zwar der Einfluss der Biogasanlage geringer. Hier bewirkt jedoch die hohe Vorbelastung durch die landwirtschaftlichen Betriebe in der Ortslage, dass es auch nach Umsetzung der Maßnahmen an der Biogasanlage zu Überschreitungen des Wertes von 0,20 kommt.

Bei den Berechnungen wurde von folgenden Voraussetzungen zur Emissionsminderung ausgegangen:

- Die Lagerflächen für Maissilage und Grassilage haben offene Schnittkanten von maximal ca. 140 m² bzw. 80 m². Dies ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen.
- Als Feststoff täglich angelieferte separierte Gülle sowie Rindermist werden entweder komplett in die Anlage eingebracht oder nach Abschluss der Befüllvorgänge geruchsdicht abgedeckt.
- Die Befüll- und Abtankvorgänge incl. Aufschluss der Grassilage dauern maximal 1 h am Tag und Kompaktschubboden und Mühle werden anschließend verschlossen.
- Geruchsemissionen durch Verdrängung von geruchsbeladener Luft während der Anlieferung von Gülle in das geschlossene System der Biogasanlage müssen sicher verhindert werden.
- Die Speichermembranen der Biogasspeicher und des Annahmebehälters müssen die Hinweise zum Immissionsschutz bei Biogasanlagen des niedersächsischen Umweltministeriums einhalten und damit nach dem Stand der Technik gasdicht und geruchsarm sein.
- Die Kamine der BHKWs am Anlagenstandort werden auf mindestens 10 m über Grund erhöht. Die Kamindurchmesser betragen maximal 0,15 m bzw. 0,25 m und die Abgastemperatur ca. 180 °C.
- Das Biofilter der Gärresteaufbereitung (GA) wird dem Stand der Technik entsprechend betrieben und ausgelegt. Es stellt keine relevante Geruchsquelle da. Die GA findet im komplett geschlossenen System statt. Die Feststoffe aus der GA werden in einem geschlossenen System gelagert und während der Befüllzeit von 1 h am Tag über den Feststoffeintrag der Biogasanlage erneut zugeführt. Die Biofilterabluft wird über das Dach der Lagerhalle geführt.
- Die mobile Trocknungsanlage wird nach Umsetzung der Erweiterungspläne nicht mehr betrieben.

Dipl.- Ing. Uta Preußker-Thimm
Sachverständige der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Wohnste plant die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 13 „Bioenergie Klein Wohnste“. Im Geltungsbereich dieses Bebauungsplanes befindet sich ausschließlich die Biogasanlage.

Die Behrens GbR in Klein Wohnste plant, die vorhandene Biogasanlage zu erweitern. Im Februar 2013 wurde von uns ein Geruchsgutachten für den damaligen Planzustand erstellt /1/. Seitdem haben sich die Planungen geändert. Im März 2015 beauftragte uns die Behrens GbR, das damalige Gutachten zu aktualisieren. Es waren die Geruchsimmissionen zu berechnen, die durch die erweiterte Biogasanlage an den umliegenden Wohnhäusern hervorgerufen werden.

Das Gutachten ist unter Berücksichtigung der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) /2/ zu erstellen.

Der Landkreis Rotenburg (Wümme) als zuständige Genehmigungsbehörde hat vorgegeben, dass die Gesamtbelastung aus der Biogasanlage nach erfolgtem Umbau und den vorhandenen landwirtschaftlichen Betrieben im genehmigten Zustand untersucht werden muss. In Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde beträgt der Immissionswert für Klein Wohnste mit hoher Belastung durch landwirtschaftliche Betriebe im Dorfgebiet in diesem Fall 0,20 (20 % der Jahresstunden).

Grundlage dieser Prognose sind die Informationen zur Tierhaltung, zur geplanten Biogasanlage und zum Standort, die bei der Ortsbesichtigung am 15.06.2012 gewonnen wurden und im bisherigen Gutachten dargestellt sind /1/ sowie weitere schriftliche Auskünfte /3/ zu den neuen Planungen.

Die in /.../ gestellten Ziffern beziehen sich auf das Kapitel 6. "Quellenverzeichnis".

2 Beurteilungsgrundlagen

Im Sinne des § 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes /4/ sind schädliche Umwelteinwirkungen Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.

In der TA Luft sind bezüglich der Bewertung von Geruchsimmissionen nur relativ allgemeine Angaben gemacht. Nach Ziffer 4.8 gilt, dass Nachteile oder Belästigungen für die Nachbarschaft erheblich sind, wenn sie nach Art, Ausmaß oder Dauer unzumutbar sind.

Um eine bundesweit einheitliche Vorgehensweise für die Geruchsbeurteilung zu erreichen, ließ der Bund/Länderausschuss für Immissionsschutz LAI die Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) /1/ erarbeiten. Sie beschreibt eine Vorgehensweise zur Ermittlung und Bewertung von Geruchsimmissionen im Rahmen von Genehmigungs- und Überwachungsverfahren von Anlagen, die nach der 4. BImSchV /5/ genehmigungsbedürftig sind. Sie kann sinngemäß auch bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen angewandt werden. Die GIRL wird in der Praxis auch bei Wohnbauvorhaben und in der Bauleitplanung herangezogen.

Das Land Niedersachsen hat die GIRL (in der Fassung vom 29. Februar 2008 und Ergänzung vom 10. September 2008) als Runderlass zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen im Ministerialblatt 36/2009 /6/ veröffentlicht.

2.1 Geruchsimmissions-Richtlinie

Prinzipiell gliedert sich die Vorgehensweise der GIRL in die Bestimmung der:

- Vorbelastung durch Gerüche aus anderen Quellen,
- Zusatzbelastung durch das geplante Vorhaben bzw. durch die zu beurteilende Anlage,
- Gesamtbelastung durch Vorbelastung und Zusatzbelastung,
- Bewertung anhand von vorgegebenen Immissionswerten für Gerüche.

Geruchsbelastungen werden nach der GIRL als relativer Anteil von Geruchsstunden an den Jahresstunden ermittelt.

Nach der Methodik der GIRL sind bei der Bewertung von Geruchsimmissionen unabhängig von der Intensität alle Geruchsimmissionen zu berücksichtigen, die erkennbar aus Anlagen stammen, d.h. abgrenzbar sind gegenüber Gerüchen aus Kfz-Verkehr, Hausbrand, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen etc.

Das Auftreten von anlagenbezogenen Gerüchen in mindestens 10% der Messzeit wird als "Geruchsstunde" gewertet.

Der relative Anteil der Geruchsstunden an den Jahresstunden, bei dessen Überschreitung eine Geruchsgesamtbelastung in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten ist (Immissionswert), ist von der baulichen Nutzung der betroffenen Bereiche abhängig.

Wohn-/Mischgebiete	Gewerbe-/ Industriegebiete	Dorfgebiet
0,10 (10 % der Jahresstunden)	0,15 (15 % der Jahresstunden)	0,15*) (15 % der Jahresstunden)

*) gilt nur für Landwirtschaft

Tabelle 1: Geruchsimmissionswerte (Tabelle 1 der GIRL)

In speziellen Fällen sind auch andere Zuordnungen als die in Tabelle 1 der GIRL aufgeführten möglich.

Die Ermittlung und Bewertung der Geruchsimmissionen ist prinzipiell flächenbezogen durchzuführen.

Wenn der von der zu beurteilenden Anlage zu erwartende Immissionsbeitrag auf keiner Beurteilungsfläche den Wert 0,02 (2 %) überschreitet, ist davon auszugehen, dass die Anlage die belästigende Wirkung der vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht (Irrelevanz der zu erwartenden Zusatzbelastung). In diesen Fällen erübrigt sich die Ermittlung der Vorbelastung, und eine Genehmigung für eine Anlage soll auch bei Überschreitung der Immissionswerte nicht wegen der Geruchsimmissionssituation versagt werden.

Die zuständige Genehmigungsbehörde kann darüber hinaus andere Festlegungen im Einzelfall treffen.

Ermittlung der belästigungsrelevanten Kenngröße bei Tierhaltungen

Nach Nummer 4.6. der GIRL, ist für die Beurteilung der Immissionen aus Tierhaltungsanlagen die belästigungsrelevante Kenngröße IGb zu berechnen und anschließend mit den Immissionswerten nach Tabelle 1 der GIRL zu vergleichen.

Hierzu wird, die Gesamtbelastung IG mit dem Faktor fgesamt multipliziert:

$IG_b = IG * f_{gesamt}$.

Der Faktor f_{gesamt} ist nach der Formel (4) des Kapitels 4.6 der GIRL aus den Gewichtungsfaktoren f der einzelnen Tierarten zu ermitteln, deren Immissionen auf den jeweiligen Immissionsort einwirken.

Die Gewichtungsfaktoren f sind tierartabhängig der nachfolgenden Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Gewichtungsfaktoren f für die einzelnen Tierarten

Tierartspezifische Geruchsqualität	Gewichtungsfaktor f
Mastgeflügel (Puten, Masthähnchen)	1,5
Mastschweine, Sauen (bis zu einer Tierplatzzahl von ca. 5.000 Mastschweinen bzw. unter Berücksichtigung der jeweiligen Umrechnungsfaktoren für eine entsprechende Anzahl von Zuchtsauen)	0,75
Milchkühe mit Jungtieren (einschließlich Mastbullen und Kälbermast, sofern diese zur Geruchsimmissionsbelastung nur unwesentlich beitragen)	0,5

Der Gewichtungsfaktor für Nebenquellen, wie Maissilage, Gülle- und Festmistlagerung ist entsprechend der dazu gehörenden Tierart zu wählen.

Alle sonstigen Geruchsquellen sind weiterhin mit dem Gewichtungsfaktor 1 zu berücksichtigen.

Beurteilung im Einzelfall (Ziffer 5 der GIRL)

Für die Beurteilung, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Geruchsimmissionen hervorgerufen werden, ist ein Vergleich der nach der GIRL /2/ zu ermittelnden Kenngrößen mit den in Tabelle 1 festgelegten Immissionswerten nicht ausreichend, wenn

a) auf einzelnen Beurteilungsflächen in besonderem Maße Geruchsimmissionen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich oder anderen nicht nach Nr. 3.1 Abs. 1 der GIRL zu erfassenden Quellen auftreten oder

b) Anhaltspunkte dafür bestehen, dass wegen der außergewöhnlichen Verhältnisse hinsichtlich Art (z. B. Ekel und Übelkeit auslösende Gerüche) und Intensität der Geruchseinwirkung, der ungewöhnlichen Nutzungen in dem betroffenen Gebiet oder sonstiger atypischer Verhältnisse

- trotz Einhaltung der Immissionswerte der GIRL schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden oder
- trotz Überschreitung der in der GIRL vorgegebenen Immissionswerte eine erhebliche Belästigung nicht zu erwarten ist.

Gemäß Kapitel 3.1 der GIRL ist daher zu prüfen, ob Anhaltspunkte für die Notwendigkeit einer Beurteilung im Einzelfall nach Nr. 5 der GIRL bestehen.

2.2 Bewertungsvorgaben

Der Landkreis Rotenburg (Wümme) als zuständige Genehmigungsbehörde hat vorgegeben, dass die Gesamtbelastung aus der Biogasanlage nach erfolgtem Umbau und den vorhandenen landwirtschaftlichen Betrieben im genehmigten Zustand untersucht werden muss. In Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde beträgt der Immissionswert für Klein Wohnste mit hoher Belastung durch landwirtschaftliche Betriebe im Dorfgebiet in diesem Fall 0,20 (20 % der Jahresstunden).

3 Orts- und Anlagenbeschreibung

3.1 Lage

Der Ort Wohnste befindet sich ca. 8 km nördlich von Sittensen, nördlich der BAB 1. Klein Wohnste beginnt ca. 600 m östlich von Wohnste. Die Biogasanlage (BGA) befindet sich ca. 800 m nordöstlich zur Ortslage Klein Wohnste an einem Wirtschaftsweg. Landwirtschaftlich genutzte Flächen grenzen direkt an die Biogasanlage an.

Der Ort Klein Wohnste ist geprägt durch landwirtschaftliche Betriebe mit Rinder- und Schweinehaltung. Nach Rücksprache mit dem Landkreis Rotenburg (Wümme) sollen vier Betriebe in Klein Wohnste berücksichtigt werden. Die Betreiber der Biogasanlage haben auf ihrer Hofstelle am Heckenweg 3 keine relevante Tierhaltung.

Die örtlichen Gegebenheiten sind aus Abbildung 1 auf Seite 10 (Quellen), Abbildung 2 auf Seite 11 (Lageplan Wohnhäuser im Norden von Klein Wohnste) und Abbildung 3 auf Seite 12 (Lageplan Wohnhäuser im Süden von Klein Wohnste) ersichtlich.

Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich westlich der bestehenden Biogasanlage ab ca. 180 m zunächst östlich und weiter südlich beidseitig der Straße Hohe Luft. In der Ortslage von Klein Wohnste befinden sich Wohnhäuser hauptsächlich im Bereich der landwirtschaftlichen Betriebe. Wohnen ohne Landwirtschaft ist im Süden von Klein Wohnste ab ca. 700 m von der Anlage entlang der Straßen Heckenweg, Bredenweg und Zum Auetal vorhanden. In den anderen Himmelsrichtungen beginnt Wohnbebauung erst in Entfernungen ab ca. 2 km.

Folgende landwirtschaftliche Betriebe mit geruchsrelevanten Quellen werden berücksichtigt:

- Werner Alpers, Nr. 1, westlich, Jungrinder Weidemast
- Hans-Wilhelm Klindworth, Nr. 2, südwestlich, Rinder (Kühe und Nachzucht)
- Hans-Dieter Klindworth, Nr. 3, südwestlich, Rinder (Kühe und Nachzucht), Mastschweine
- Dirk Klindworth, Nr. 4, südwestlich, Mastschweine, z. T. mit Abluftreinigungsanlage (ALR)

Geruchsemissionen durch Nebenquellen (in diesem Fall Silagelagerungen und Güllebehälter) werden berücksichtigt.

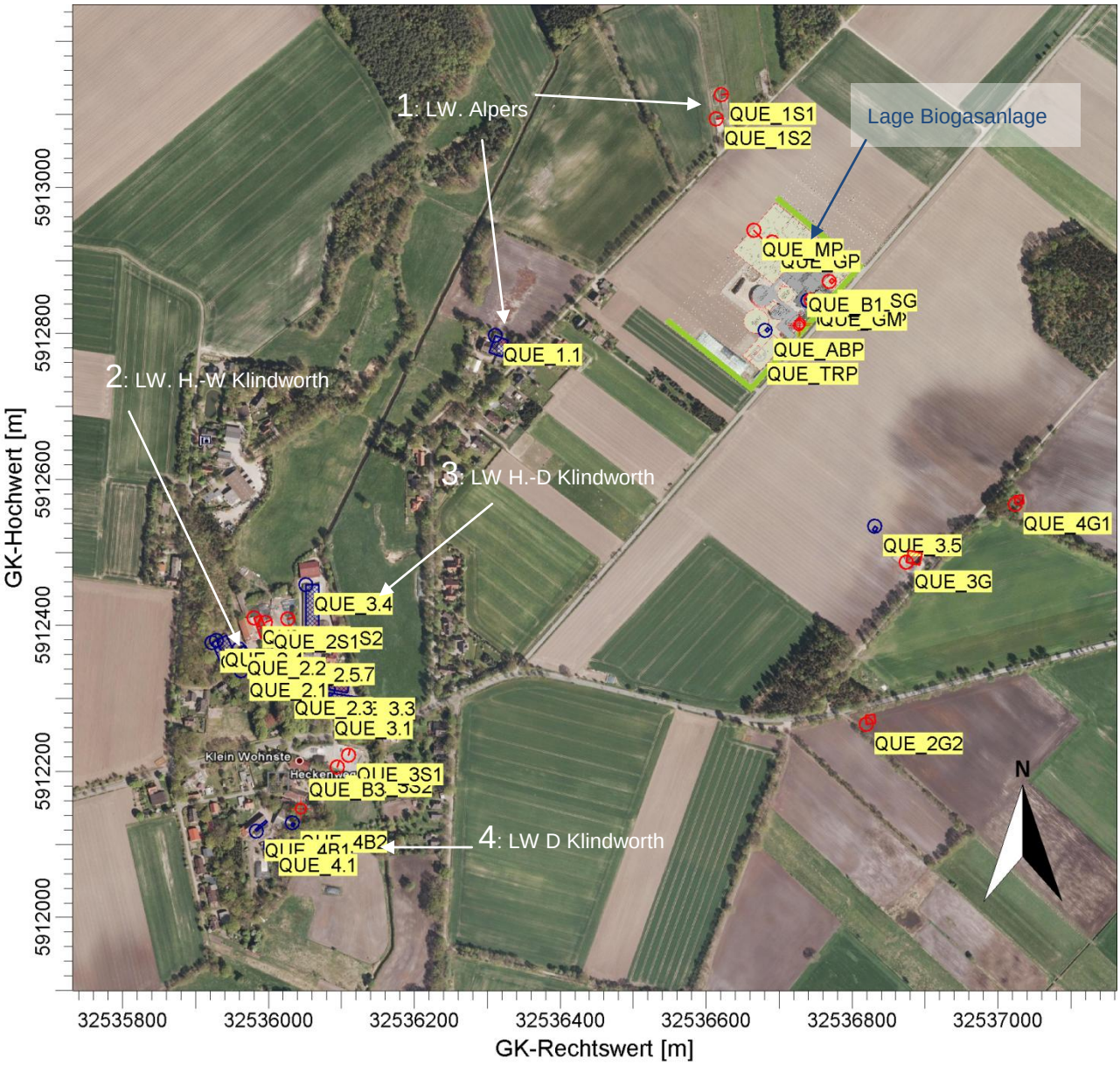


Abbildung 1: Lageplan der Biogasanlage der Behrens GbR und der landwirtschaftlichen Betriebe

QUE_...: berücksichtigte Quellen
QUE_B1: 2 Motoren im Bereich der BGA
QUE_B3: Satelliten-BHKW auf der Hofstelle Behrens
(Luftbild: © Google)

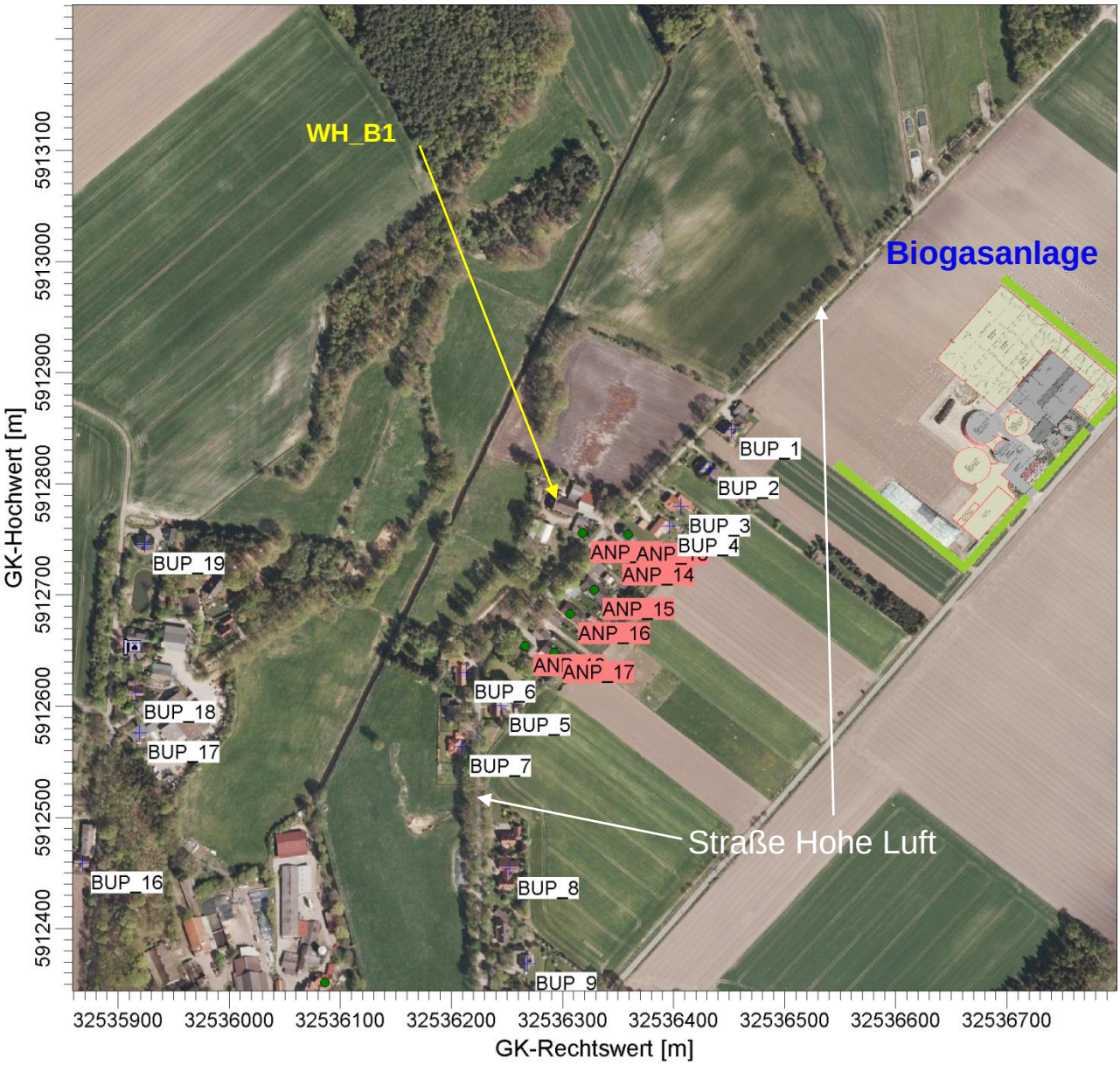


Abbildung 2: Lageplan NORD
BUP_... und ANP_...: untersuchte Wohnhäuser
(Luftbild: © Google)

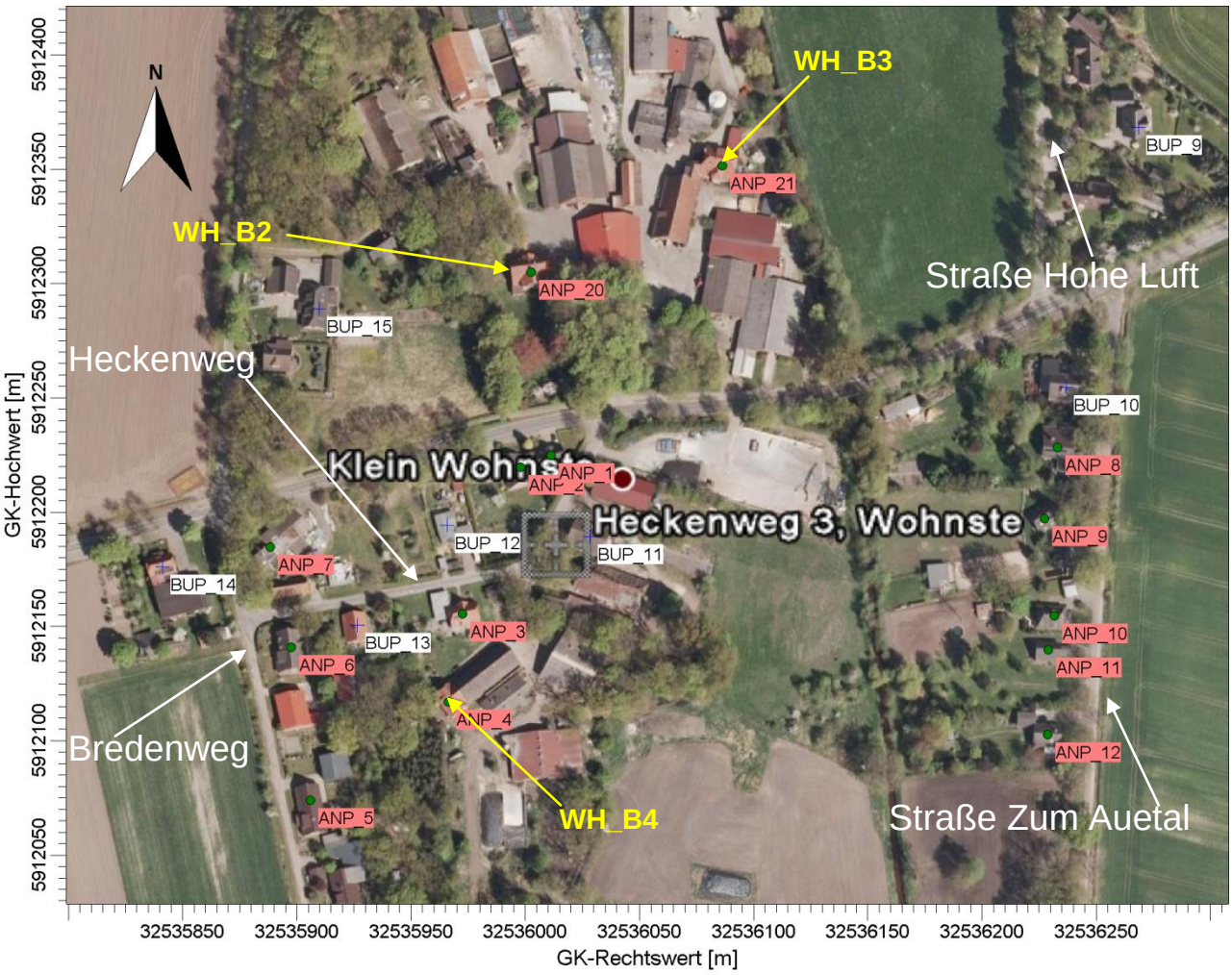


Abbildung 3: Lageplan SÜD
BUP_... und ANP_...: untersuchte Wohnhäuser
(Luftbild: © Google)

3.2 Biogasanlage

In der Biogasanlage sollen nach den neuesten Planungen deutlich weniger flüssige Rinder- und Schweinegülle, sondern separierte Gülle, Rindermist sowie weiterhin Maissilage, Zuckerrüben und Grassilage verarbeitet werden. Die Gesamtmenge reduziert sich von 32.290 Mg/a auf 22.664 Mg/a. Die Separierung erfolgt vor dem Transport auf dem Herkunftsbetrieb.

Im geplanten Ausbauzustand besteht die Anlage aus den beiden vorhandenen Fermentern mit Betonabdeckung, einem neuen Fermenter mit Gasspeicher mit Folienabdeckung, dem bisherigen Nachgärer sowie einem bestehenden und einem geplanten Endlager (alle drei mit Gasspeicher in der Folienhaube) errichtet. Die Silagelagerfläche im Norden wird vergrößert und in die Maissilage werden Zuckerrübenschnitzel mit eingebracht. Die separierte Gülle und Rindermist werden, wenn nicht täglich komplett in die Anlage eingebracht, auf der Silagelagerfläche abgedeckt gelagert.

Beim BHKW wird ein Motor gegen einen größeren ausgetauscht. Einer der Motoren wird als Satelliten-BHKW auf der Hofstelle Behrens am Heckenweg aufgestellt. Er wird im Anschluss an die Garagen und die Werkstatt errichtet. Nach der Erweiterung beträgt die elektrische Leistung am Biogasstandort 594 kW und auf der Hofstelle 370 kW.

Die mobile Trocknungsanlage soll in Zukunft entfallen.

Zur Gärresteaufbereitung wird eine Vakuumverdampfungsanlage in einem Container nördlich einer geplanten Lagerhalle aufgestellt. Dort soll die Outputmaterialmenge von 17.376 Mg/a auf 9.916 Mg/a durch Verdampfung von Wasserdampf reduziert werden.

Die ursprünglich geplante Algenanlage, über die eine Teilstrom des BHKW-Abgases geführt werden sollte, wird nicht errichtet.

Abbildung 4, Seite 14, zeigt die Anlage im Endausbau.

Tabelle 3 auf Seite 15 zeigt die geruchsrelevanten Anlagenteile der Biogasanlage nach Umsetzung der Planungen.

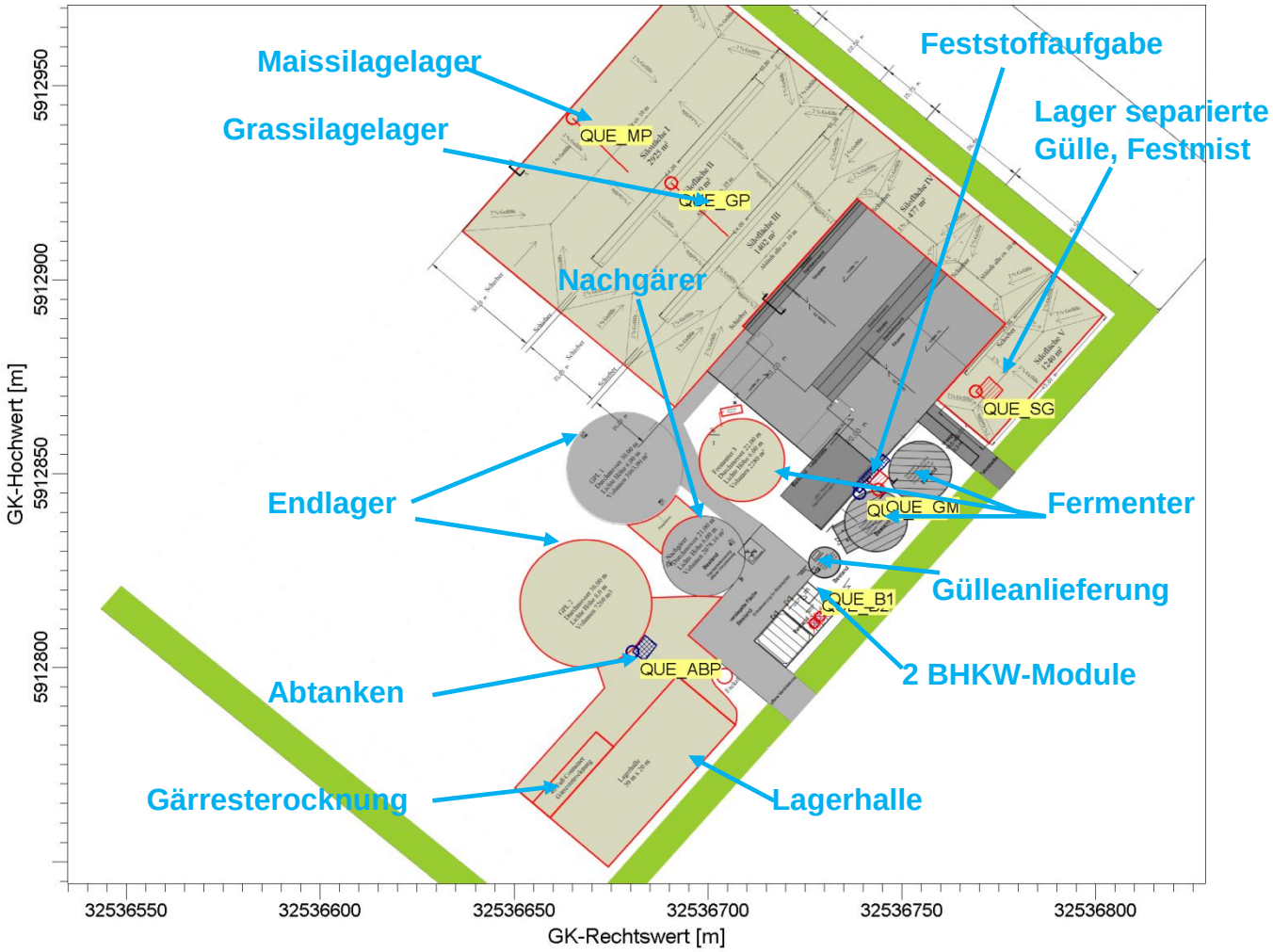


Abbildung 4: Lageplan der Quellen der Biogasanlage im geplanten Ausbauzustand

QUE_...: berücksichtigte Quellen

Tabelle 3: Geruchsrelevante Bestandteile der Biogasanlage nach Ums. der Erweiterungspläne

Vorgang / Anlagenteil	Beschreibung	Abmessung / Vorgang
Fahrsilo	Maissilage mit Zuckerrüben und Grassilage auf Lagerflächen im Norden des Betriebsgeländes	offene Schnittkante maximal: Maissilage: 35 m x 4m =140 m² Grassilage: 20 m x 4m =80 m²
Fahrsilo	Anlieferung ca. 20 Mg/d separierte Gülle und Festmist, nach Entnahme abgedeckt.	Lagerfläche ca. 5 m x 5 m = 25 m²
Transport von Silage	Transport per Radlader von der Lagerfläche zum neuen Schubboden (Abdeckung nach Abschluss Befüllvorgang)	Fahrstrecke maximal 75 m; Radladereinsatz: 1 mal täglich 0,7 h
Eintrag von Silage	Feststoffeintragsystem mit Kompaktschubboden und Förderschnecken, nach Befüllvorgang verschlossen; Mühle für Aufschluss mit Annahmebehälter für Grassilage	offene Fläche Kompaktschubboden 26 m², Eintrag 0,7 h täglich (256 h/a) offene Fläche Mühle 12 m², Eintrag 0,3 h täglich (110 h/a); Ansatz 365 h/a
Eintrag von Gülle	Frischgüllelager, mit Betonabdeckung	Anlieferung per Tankwagen (66 Fahrten/a mit mit 25 m³ Fassungsvermögen) in das Frischgüllelager (Vorgrube), Nutzvolumen 100 m³, Durchmesser ca. 8 m,
Fermenter 1 und 2	2 Durchflussfermenter aus Stahlbeton mit Betonabdeckung (Bestand)	Nutzvolumen je ca.1.000 m^3 Durchmesser ca. 16 m, Höhe 5 m
Fermenter	neu zusätzlich 1 Stahlbetonrundbehälter mit Foliengasspeicher, parallel	neu: Nutzvolumen ca. 2.280 m^3 Durchmesser ca. 22 m, Höhe 6 m + Haube
Nachgärer	Stahlbetonrundbehälter mit Foliengasspeicher	Nutzvolumen ca. 2.078 $m^{3,}$ Durchmesser ca. 21 m, Höhe 6 m + Haube
Lagerbehälter GPL 1	Stahlbetonrundbehälter mit Foliengasspeicher, Bestand	Nutzvolumen ca. 3.963 m^3 Durchmesser ca. 30 m, Höhe 6 m + Haube
Lagerbehälter GPL 2	Stahlbetonrundbehälter mit Foliengasspeicher, Neubau	Nutzvolumen ca. 7.260 m^3 Durchmesser ca. 36 m, Höhe 8 m + Haube
Foliengasspeicher	Foliengasspeicher über Nachgärbehältern und Lagerbehältern	Volumen: über Nachgärer 700 m³, über Gärrestelager (Bestand): 1.800 m^3, über neuem Fermenter: 800 m³, über neuem Gaslager 4.500 m³;Summe: 7.800 m³
Abtanken	neuer Tankwagen, Dauer ca. 5 min	Abfuhr mit Tankwagen (397 Fahrten/a mit 25 m³ Fassungsvermögen) = 9.925 m³/a
BHKW Biogasanlage	BHKW-Gebäude mit 2 MAN Gas-Ottomotoren, Kamine südöstlich am BHKW-Gebäude	FWL: 1x1.050 kW; 1x 493 kW, Gebäude: 20 m x 10 m, Höhe ca. 5,90 m (First); 2 Kamine mit ca. 10 m Höhe über Grund; D=0,15 m und 0,25 m (innen)
Satelliten BHKW	1 Gas-Ottomotor	FWL: 932 kW, 1 Kamin ca. 10 m ü G, D=0,20 m
Gärrestetrocknung	Vakuumverdampfung in Container	Abluft über Dach der Lagerhalle

3.2.1 Geplante Einsatzstoffe

In der Anlage sollen weiterhin Wirtschaftsdünger (flüssige Rinder- und Schweinegülle sowie separierte Gülle, Rindermist) und nachwachsende Rohstoffe (Maissilage mit Zuckerrübenschnitzeln und Grassilage) vergoren werden.

Tabelle 4: Inputmengen pro Jahr nach Umsetzung der Maßnahmen

Substrat	Input Menge nach Umsetzung der Erweiterungspläne
Rindergülle, flüssig	822 Mg/a
Schweinegülle, flüssig	822 Mg/a
separierte Gülle, Rindermist, fest	6.210 Mg/a
Maissilage	8.325 Mg/a
Zuckerrübenschnitzel	410 Mg/a
Grassilage	5.400 Mg/a
Ganzpflanzensilage	675 Mg/a
Gesamtmenge	**22.664 Mg/a**

3.2.2 Anlagen- und Verfahrensbeschreibung

Die Verfahrensführung der Biogasanlage erfolgt nach dem Durchflussprinzip und umfasst die Rohstoffzuführung, die Fermentation sowie die Lagerung des Gärrestes. Das bei der Fermentation erzeugte Biogas wird im BHKW verstromt.

3.2.3 Lagerung und Zuführung von Gülle und Silage, Annahmebehälter

Die Silagelagerflächen befinden sich im Norden der Anlage. Im Süden wird keine Silage mehr gelagert, da dort eine Lagerhalle und ein Container für die Gärrestetrocknung errichtet werden. Die Größen der Anschnittflächen sind aus Tabelle 3 ersichtlich. Eine Begrenzung auf diese Flächengrößen ist aus Immissionsschutzgründen erforderlich. Dies ist mit geeigneten Maßnahmen zu gewährleisten.

Die entnommene Silage wird mit einem neuen Radlader mit sehr großer Schaufel zum Eintrag transportiert. Dadurch halbiert sich die Fütterungszeit gegenüber den bisherigen Ansätzen. Die separierte Gülle und der Rindermist werden täglich zur Siloplatte angeliefert und sofort eingebracht. Sollten dennoch Reste übrig sein, werden diese nach Abschluss der Beschickung mit Silofolie abgedeckt.

Die Beschickung der Fermenter mit Feststoff über die Aufgabeeinheit erfolgt in Zukunft einmal täglich ca. 0,7 h. Das Feststoffeintragsystem (offene Fläche 26 m²) mit Kompaktschubboden und Förderschnecken wird nach dem Befüllvorgang verschlossen. Zusätzlich wird eine Mühle zum Aufschließen des Materials mit Annahmebehälter für Grassilage mit einer offenen Oberfläche von 12 m² errichtet. Die Beschickung dieses Behälters dauert zukünftig täglich 0,3 h.

Die flüssige Rinder- und Schweinegülle wird aus Tankwagen in das Frischgüllelager mit Betonabdeckung und von diesem in den Fermenter gepumpt. Derzeit werden dafür ca. 320 Fahrten pro Jahr mit Fahrzeugen mit Fassungsvermögen von 14 t und 25 t gebraucht. In Zukunft werden nur noch 66 Fahrten pro Jahr mit Fahrzeugen mit 25 t Fassungsvermögen erforderlich sein.

3.2.4 Fermentation, Nachgärer und Gasspeicher

In den wärmeisolierten Fermentern wird das Gärsubstrat im mesophilen Temperaturbereich von ca. 37°C fermentiert. Die hydraulische Verweildauer in der Anlage beträgt je nach Substrat zwischen mindestens 15 Tagen und über 30 Tagen.

Vergorenes Substrat wird in gleicher Menge in die Nachgärer /Endlagerbehälter geleitet. In den Fermentern wird das Gärsubstrat homogen durchmischt mit dem Ziel einer optimalen Vergärung unter Vermeidung einer Schwimmdecke und eventuell auftretenden Sinkschichten.

Derzeit wird das entstandene Biogas wegen der festen Abdeckung nicht oberhalb der Fermenter sondern in den Gasspeichern über dem Flüssigkeitsniveau des Nachgärers und des Lagerbehälters gespeichert. Nach Umsetzung der Planungen befinden sich Gasspeicher zusätzlich oberhalb des geplanten Fermenters und oberhalb des neuen Lagerbehälters. Alle diese Gasspeicher sind als Doppelmembran-Gasspeicherdach ausgeführt. Die Gasspeicherfolie wird zusammen mit einer Tragluftfolie (Wetterschutzfolie) in einer Klemmleiste gasdicht auf dem Rand des Stahlbetonbehälters befestigt.

Es wird davon ausgegangen, dass die Folien der Doppelmembran-Gasspeicher die in Kapitel 4.1.2 genannten Voraussetzungen erfüllen.

3.2.5 Lagerbehälter und Abtanken

Nach der Fermentation wird der Gärrest in einem von zwei Gärrestelagern (Fassungsvermögen von GPL1 3.963 m³ und von GPL2 7.260 m³) gespeichert und anschließend der Gärresteaufbereitung zugeführt. Das Gärproduktkonzentrat (Filtrat) aus der Gärresteaufbereitung wird zurück in eines der Gärrestelager geführt. Das Abtanken für die landwirtschaftliche Verwertung erfolgt vom neuen Lagerbehälter GPL 2. Mit einem Fahrzeug mit 25 t Fassungsvermögen werden nur noch 397 Fahrten pro Jahr erforderlich sein.

3.2.6 Gärresteaufbereitung

Zur Gärresteaufbereitung wird eine Vakuumverdampfungsanlage in einem Container nördlich einer geplanten Lagerhalle aufgestellt. Dort soll Outputmaterialmenge von 17.376 Mg/a auf 9.916 Mg/a durch Verdampfung von Wasserdampf reduziert werden.

Die Gärresteaufbereitung erfolgt in einem geschlossenen System. Zunächst erfolgt diskontinuierlich die Feststoffseparation. Der eingesetzte Behälter hat ein Fassungsvermögen von ca. 200 l mit einem Vorlagebehälter von 1.000 l. Der abgetrennte Feststoff wird in der Lagerhalle in einem geeigneten System gesammelt und dem Prozess der Biogasanlage über den Feststoffeintrag wieder zugeführt. Die flüssige Phase wird in der Verdampfertrommel in Brüden und Gärproduktkonzentrat (Filtrat) aufgeteilt. Das Filtrat gelangt zurück in eines der Gärrestelager. Die Brüden werden in einem mehrstufigen Prozess über Wäscher und Kondensator gereinigt bis das Destillat (Wasser) entweder in ein Fließgewässer eingeleitet oder über einen Verdunstungskühler abgeführt werden kann. Eine zur Aufrechterhaltung des Prozesses erforderliche Abluftmenge von ca. 125 m³/h wird zur Nachbehandlung über ein mit Wurzelholzhackschnitzeln gefülltes Biofilter geführt. Es wird davon ausgegangen, dass die gereinigte Luft über Dach der Lagerhalle abgeleitet wird.

3.2.7 Motorenanlage

Nach Umsetzung der Erweiterung werden im Bereich der Biogasanlage ein kleinerer Motor mit einer elektrischen Leistung von 190 kW entsprechend einer Feuerungswärmeleistung von 493 kW und ein neuer größerer Motor mit 404 kW_{el} bzw 1050 kW Feuerungswärmeleistung betrieben. Die Ableitung der Abgase der Motoren erfolgt über zwei Abgasrohre über First des BHKW-Gebäudes auf mindestens 10 m über Grund. Es wird davon ausgegangen, dass die Zugdurchmesser in Zukunft maximal 150 mm bzw. 250 mm betragen.

Der vorhandende Gas-Ottomotoren mit elektrischer Leistungen von 370 kW entsprechend Feuerungswärmeleistungen von 932 kW wird als Satelliten-BHKW im Bereich der Hofstelle Behrens aufgestellt. Die Abgasableitung dort erfolgt ebenfalls 10 m über Grund. Der Zugdurchmesser sollte ca. 200 mm betragen.

Es wird jeweils eine Abgastemperatur von 180°C angesetzt und davon ausgegangen, dass die Motoren kontinuierlich im Volllastbetrieb laufen. Für den Fall, dass ein Motor ausfällt und nicht genügend Gasspeicherkapazität zur Verfügung steht, wird eine Gasfackel errichtet.

3.3 Landwirtschaftliche Betriebe

Im näheren Umkreis befinden sich vier landwirtschaftliche Betriebe, deren Geruchsimmissionen zu berücksichtigen waren /1/.

Die Stallanlagen der Betriebe Alpers, H.-W. Klindworth, H.-D. Kindworth und D. Klindworth, der Ausbreitungsweg und die Immissionsorte wurden während eines Ortstermins am 15.06.2012 in Augenschein genommen. Die Daten über die genehmigten Tierbestände wurden am 19.06.2012 den vom Landkreis Rotenburg (Wümme) in Bremervörde bereit gestellten Unterlagen entnommen.

Der Betrieb Alpers hält abweichend vom bisherigen Gutachten /1/ nach Betreiberauskunft von Anfang 2015 keine Mastkälber im Stall mehr sondern ausschließlich weibliche Jungrinder, die mit 14 Wochen zugekauft und bis zu 2 Jahren größtenteils in Weidehaltung gemästet werden. Dies war auftragsgemäß zu berücksichtigen.

Die Abbildung 1 auf Seite 10 zeigt die Lage der landwirtschaftlichen Betriebe. Die genauen Daten der Betriebe (Tierzahl, Lüftung, Entmistung usw.) und die genauere Lage der Quellen sind im Anhang 2 beschrieben, der aus Datenschutzgründen nur für den behördeninternen Betrieb bestimmt ist. Beim Betrieb Dirk Klindworth wurde für die Ställe 4.2+4.3 und 4.4 je eine Abluftreinigungsanlage errichtet, die nach „Cloppenburger Leitfaden“ /10/ zertifiziert ist bzw. den DLG-Signum-Test /11/ bestanden hat. Da benachbarte Wohnhäuser weniger als 100 m von den Anlagen entfernt liegen, werden entsprechend den Empfehlungen des Cloppenburger Leitfadens für Geruch Restemissionen berücksichtigt.

4 Ermittlung der Geruchsemissionen

4.1 Biogasanlage

Die Geruchsemissionen werden im vorliegenden Fall auf Grundlage von Messergebnissen an vergleichbaren Anlagen abgeleitet. Dabei werden olfaktometrische Untersuchungen unseres Hauses an vergleichbaren Anlagen sowie an Mist- und Silagelagerungen herangezogen und auf Literaturwerte zurückgegriffen. Es werden Jahresmittelwerte berücksichtigt.

Die Methanentwicklung in der Biogasanlage läuft unter anaeroben Millieubedingungen ab. Es wird ein brennbares Gas erzeugt, das mit Luft explosionsfähige Gas/Luftgemische bilden kann. Daher muss die Anlage im Kernbereich gasdicht ausgeführt sein.

Geruchsemissionen sind im ordnungsgemäßen Betrieb prinzipiell nur aus folgenden Anlagenbereichen zu erwarten:

- Lagerung, Entnahme und Aufgabe der Einsatzstoffe,
- Lagerung, Behandlung und Abzug des ausgefaulten Substrates,
- geringe Diffusion von Geruchsstoffen durch Gasspeichermembranen und
- Abgas des Verbrennungsmotors.

Störungen wie Austritte von Biogas oder teilvergorenen Substraten werden bei der Bewertung von Geruchsbelastungen nicht berücksichtigt, da sie nicht den bestimmungsgemäßen Betrieb darstellen und bei ordnungsgemäßer Wartung und Instandhaltung nur in Ausnahmefällen zu erwarten sind. Aufgrund der geringen Emissionszeiten sind keine in Bezug auf die Jahresstunden relevanten Geruchsstundenanteile zu erwarten. Dies trifft auch für Rühr- und Pumpvorgänge von Gülle zu.

4.1.1 Emissionen durch Anlieferung, -lagerung und Eintrag von Rohstoffen

Silagelagerung

Die für die Anlage benötigten Silagen werden auf den Silageplatten an der Anlage gelagert. Von durch Silofolien abgedeckten Silagelagern gehen keine relevanten Emissionen aus. Als Geruchsquellen wirken Anschnittsflächen und gegebenenfalls offen gelagerte Reste. Letztere sollten sowohl wegen der Materialverluste als auch wegen der Geruchsemissionen vermieden werden.

Die Emissionen dieser windinduzierten Flächenquellen sind von mehreren Faktoren abhängig. Neben dem Feuchtegehalt und der Qualität der Silage wirken sich im Wesentlichen Witterungseinflüsse wie Windgeschwindigkeit und Sonneneinstrahlung auf die Emissionen aus. Bei starkem Wind ist der Stoffübergang besser, was zu höheren Emissionen führt. Bei Wärme steigt die Aktivität der stoffumsetzenden Mikroorganismen.

Zu Emissionen von Maissilagen sind uns mehrere Veröffentlichungen bekannt. Die ermittelten Werte liegen in einem Bereich von 2,7 bis 3,7 GE/(m² s). Hauseigene Messwerte liegen bei 2,5 GE/(m² x s) für abgetrocknete Oberflächen und 5 GE/(m² s) für frisch aufgerissene Oberflächen.

In der Praxis wird mit den in der VDI 3894 „Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen“ Blatt 1 /7/ dargestellten Werten gerechnet. Für Maissilage beträgt der Emissionsfaktor 3 GE/(m² s) und für Grassilage 6 GE/(m² s). Für Ganzpflanzensilage wird als Konvention nach /8/ der Emissionsfaktor für Grassilage angesetzt und für separierte Gülle und Festmist wird der Emissionsfaktor

für Festmist von 3 GE/(m² s) verwendet. Es wird davon ausgegangen, dass 60 % der gelagerten Menge Maissilage und 40 % Gras- oder Ganzpflanzensilage sind.

Die Zuckerrüben werden in der Regel beim Aufsetzen der Maissilage in Schichten dazwischen geschnitzelt und durch den Silierprozess der Maissilage mit konserviert. Messwerte liegen nicht vor. Nach unseren Erfahrungen unterscheiden sich Gerüche von Maissilagen mit und ohne Zuckerrübenschnitzel jedoch nicht relevant. Daher werden die o. g. Werte verwendet.

Bisher und in Zukunft soll zeitgleich jeweils eine Maissilagemiete mit Zuckerrüben und eine Grassilagemiete genutzt werden. Die Anschnittsfläche wird lt. Betreiber nach der Entnahme nicht abgedeckt. Nach Umsetzung der Erweiterungspläne wird von den in Tabelle 3, Seite 15 angegebenen maximal offenen Schnittkantengrößen ausgegangen. Zur Berücksichtigung der in der Regel nicht ganz senkrechten Anschnittfläche wird jeweils eine um 10% größere Fläche (ruhend) für die Abschätzung der Quellstärke berücksichtigt. Damit ergeben sich die in Tabelle 5 auf Seite 23 dargestellten ganzjährig angesetzten Geruchsemission.

Das Regenwasser von den befestigten Flächen wird in den Fermenter geführt, um sicher zu stellen, dass von geruchsintensivem Regenwasser keine relevanten Geruchsemissionen ausgehen.

Feststoffeintrag

Nach Umsetzung der Erweiterungsplanungen wird der Feststoffeintrag von Silage über einen Kompaktschubboden mit Förderschnecken erfolgen, der nach dem Befüllen verschlossen werden kann. Die offene Oberfläche von 26 m² wird mit einem Zuschlag von 20% (bewegte Oberfläche) auf 31,4 m² berücksichtigt. Geht man davon aus, 60 % der gelagerten Menge Maissilage (Emissionsfaktor 3 GE/(m² s)) und 40 % Gras- oder Ganzpflanzensilage (Emissionsfaktor 6 GE/(m² s)) sind, resultiert eine Geruchsfracht von 132 GE/s.

Die Grasmühle mit einer offenen Oberfläche von 12 m² wird ebenfalls mit einem Zuschlag von 20% (bewegte Oberfläche) auf 14,4 m² berücksichtigt. Mit einem Emissionsfaktor 6 GE/(m² s) resultiert eine Geruchsfracht von 86,4 GE/s.

Der Eintrag erfolgt nur einmal täglich an ca. 0,7 h und die Mühlenbeschickung an ca. 0,3 h. Anschließend wird der Schubboden verschlossen und die Mühle ist geleert oder verschlossen. Diese Quellen werden 1h je Tag entsprechend 365 h je Jahr berücksichtigt.

In den Ansätzen ist vorausgesetzt, dass das Umfeld des Dosierers und der Mühle, die Transportwege und das Lager sauber gehalten werden.

Vorgrube

In Zukunft finden durch den Einsatz der Separation auf den anliefernden Betrieben jährlich nur noch 66 Fahrten mit Frischgülle mit dem Transportfahrzeug mit 25 m³ Fassungsvermögen statt. Es ist ein geschlossener Annahmebehälter für Gülle vorhanden. Die Gülle wird mit landwirtschaftlichen Ausbringfahrzeugen von den Stallanlagen zur Vorgrube gebracht. Die Pumpen drücken in der Regel die Transportmengen von 14 bis 25 m³ innerhalb von 5 bis 10 Minuten in den Güllespeicher, so dass im Mittel ein Abluftstrom von ca. 100 m³/h entsteht. Geht man von einer Geruchsstoffkonzentration von etwa 25.000 GE/m³ aus, so entsteht kurzzeitig ein Emissionsstrom von rund 700 GE/s. Die Verdrängung der geruchsbeladenen Luft erfolgt jedoch überwiegend innerhalb des geschlossenen Systems der Biogasanlage.

Es wird davon ausgegangen, dass relevante Geruchsemissionen während der Anlieferung wirksam verhindert werden. Für die Anlieferung von Frischgülle wird keine Quelle berücksichtigt.

4.1.2 Gasspeicher

Derzeit sind der Nachgärer und das Gärrestelager mit einer Doppelfolienhaube mit Speichermembran versehen. In Zukunft werden solche Gasspeicher auch über den neuen Behältern angebracht.

Die Speichermembran ist im Allgemeinen gegenüber Geruchsstoffen nicht vollständig diffusionsdicht. Erfahrungsgemäß sind die Diffusionsraten unter anderem von der Sonneneinstrahlung auf die Membranen und der Umgebungstemperatur abhängig. Es wird davon ausgegangen, dass zur weitgehenden Vermeidung von Geruchsemissionen Biogasspeichermembranen eingesetzt werden, die die Anforderungen an Speichermembranen in den Hinweisen zum Immissionsschutz bei Biogasanlagen des niedersächsischen Umweltministeriums /9/ einhalten und damit nach dem Stand der Technik gasdicht und geruchsarm sind:

- Reißfestigkeit: mind. 500 N je 5 cm oder Zugfestigkeit mind. 250 N je 5 cm
- Gasdurchlässigkeit bezogen auf Methan: ≤ 1.000 $cm^3/(m^2 \cdot d \cdot bar)$
- Temperaturbeständigkeit von - 30 °C bis + 50 °C

Die Abdeckung der eigentlichen Gasspeicherfolie mit einer Wetterschutzplane, die von einem Tragluftgebläse in Form gehalten wird, sorgt zusätzlich für eine weitgehende Verminderung von Geruchsemissionen. Wenn die Folien gasdicht sind, werden auch Geruchsstoffemissionen aus dem Tragluftgebläse außerhalb des Betriebsgeländes nicht mehr wahrnehmbar sein.

Unter den obigen Voraussetzungen sind Gerüche aus den Biogasspeichern lediglich in so geringem Umfang zu erwarten, dass die aus diesem Bereich hervorgerufenen Geruchsimmissionen an den untersuchten Immissionsorten vernachlässigbar sind.

4.1.3 Abzug des Gärproduktkonzentrates

Das Gärproduktkonzentrat (Filtrat) aus der Gärresteaufbereitung wird der landwirtschaftlichen Verwertung zugeführt. Beim Abzug des Gärproduktkonzentrates werden aus dem Gasraum des Transportfahrzeuges nach Umsetzung der Planungen 25 m^3 Behälteratmosphäre innerhalb von ca. 5 - 10 Minuten verdrängt. Der Volumenstrom liegt entsprechend in einer Größenordnung von 100 m^3/h.

Als Abschätzung setzen wir konservativ eine Geruchsstoffkonzentration von 5.000 GE/m^3 in der Gasphase des abtankenden Ausbringfahrzeuges an. Mit dem oben abgeschätzten Volumenstrom wird während des 5-10-minütigen Vorganges ein Geruchsstoffstrom von 139 GE/s angesetzt.

Nach Umsetzung der Erweiterung und Gärresteaufbereitung mit der Vakuumverdampfung reduziert sich die Anzahl der Transporte auf 397 pro Jahr entsprechend ca. 1 Fahrt am Tag. Wir setzen 365 Emissionsstunden im Jahr mit dem oben genannten Geruchsstoffstrom an.

4.1.4 Motorenanlage

Bei Messungen unseres Hauses wurden an mit Biogas betriebenen Verbrennungsmotoranlagen Geruchsstoffkonzentrationen zwischen 1.000 und 10.000 GE/m^3 bestimmt, (in Ausnahmefällen 500 bis 25.000 GE/m^3).

Größere Motoren, die die Begrenzungen für Schadstoffemissionen der TA Luft einhalten, liegen im unteren Bereich der genannten Bandbreite. Die höheren Werte wurden bei schlecht eingestellten älteren Zündstrahlmotoren gemessen.

Die Geruchsqualität ist bei einem gut eingestellten Verbrennungsmotor im Wesentlichen auf Stickstoffoxide zurückzuführen und daher stechend-schwimmbadtypisch.

Für die vorhandenen und geplanten Gas-Otto-Motoren wird eine Geruchsstoffkonzentration von 3.000 GE/m³ angesetzt.

Für die Motoren ergeben sich für die angegebenen Feuerungswärmeleistungen nach Verbrennungsrechnung die in Tabelle 5 angegebenen Abluftvolumenströme (20°C, f) und Geruchsstoffströme in GE/s. Alle Motoren werden im Volllastbetrieb berücksichtigt. Die Schornsteinhöhen betragen 10 m, die Abgastemperatur ca. 180°C.

Als Ansatz zur sicheren Seite wird von kontinuierlichem Betrieb der Motoren ausgegangen. Die Fackel wird nur bei Ausfall des Motors betrieben. Sie wird daher nicht als Geruchsquelle berücksichtigt.

4.1.5 Gärresteaufbereitung

Die Gärresteaufbereitung erfolgt in einem geschlossenen System, die Feststoffe werden in einem geschlossenen System gelagert und über den Feststoffeintrag der Biogasanlage erneut zugeführt. Es wird davon ausgegangen, dass dies während der Befüllzeit von 1 h am Tag erfolgt. Die geruchsbeladenen Brüden werden einer mehrstufigen Reinigung unterzogen. Die zur Aufrechterhaltung des Prozesses erforderliche Abluftmenge von ca. 125 m³/h wird über ein mit Wurzelholzhackschnitzeln gefülltes Biofilter geführt und anschließend in ca. 5 m Höhe über Grund über Dach abgeleitet. Es wird davon ausgegangen, dass das Biofilter dem Stand der Technik entsprechend betrieben und ausgelegt ist und keine relevante Geruchsquelle darstellt.

4.1.6 Zusammenfassung der Geruchsemissionen der Biogasanlage

Eine Übersicht über die Emissionsansätze für die Biogasanlage nach Umsetzung der Planungen ist in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Geruchsemissionen Biogasanlage nach Umsetzung der Erweiterungsplanungen

Emissionsquelle	Charakteristische Größe (Volumenstrom, Fläche, Volumen)	spezifische Geruchsemission	Geruchsfracht in GE/s	Emissionszeit
Hofstelle BHKW, Gasmotor B3, 370 kW_{el}, 932 kW FWL	1.750 m^3_f/h bei 20 °C	3.000 GE/m³	1.456	8.760 h/a
BHKW, Gasmotor B1, 190 kW_{el}, 439 kW FWL	924 m^3_f/h bei 20 °C	3.000 GE/m³	770	8.760 h/a
BHKW, Gasmotor B2, 404 kW el, 1.050 kW FWL	1.968 m^3_f/h bei 20 °C	3.000 GE/m³	1.640	8.760 h/a
Maissilage, ruhend	140 m² (+10%)=154 m^2	3 GE/s*m²	462	8.760 h/a
Grassilage, ruhend	80 m² (+10%)= 88 m^2	6 GE/s*m²	528	8.760 h/a
separierte Gülle und Festmist, bewegt	25 m² (+20%)= 30 m^2	3 GE/s*m²	90	365 h/a
Feststoffdosierer, bewegt	26 m² (+20%)= 31 m^2	0,6 * 3 GE/s*m² + 0,4 * 6 GE/s*m²	132	365 h/a
Grasmühle, bewegt	12 m² (+20%)= 14,4 m^2	6 GE/s*m²	86,4	365 h/a
Abtankvorgang	100 m^3_f/h bei 20 °C	5.000 GE/m³	139	365 h/a

4.2 Landwirtschaftliche Betriebe

Die Geruchsemissionen der landwirtschaftlichen der Betriebe Alpers, H.-W. Klindworth, H.-D. Kindworth und D. Klindworth wurden im vorliegenden Fall auf Grundlage von Messergebnissen an vergleichbaren Anlagen abgeleitet. Dabei wurden die Emissionsfaktoren aus der VDI 3894 Blatt 1 /7/ verwendet. Es werden Jahresmittelwerte berücksichtigt. Dabei wird von kontinuierlichen Emissionen über das ganze Jahr ausgegangen.

Die Ermittlung der Geruchsemissionen von Flächenquellen (Mistlager, Güllelager und Silagelager) erfolgt anhand von flächenbezogenen Emissionsfaktoren (in GE/(m^2*s)), die mit der emittierenden Fläche der Quelle multipliziert werden.

Beim Betrieb D. Klindworth wurden für insgesamt drei Mastschweineställe zwei Abluftreinigungsanlagen (ALR) errichtet, die nach „Cloppenburger Leitfaden“ /10/ zertifiziert sind bzw. den DLG-Signum-Test /11/ bestanden haben. Da benachbarte Wohnhäuser weniger als 100 m von diesen Anlagen entfernt liegen, werden entsprechend den Empfehlungen des Cloppenburger Leitfadens für Geruch Restemissionen berücksichtigt. Dafür werden ausgehend von den maximalen Sommerluftraten nach DIN 18910 /12/ mittlere Luftraten (47% der Sommerluftrate) der einzelnen Ställe errechnet und mit einer Geruchsstoffkonzentration von 30 GE/m^3 berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Emissionsermittlung für die landwirtschaftlichen Betriebe sind im behördeninternen Anhang 2 in Tabelle A2 dargestellt.

5 Geruchsimmissionen

5.1 Randbedingungen zur Ausbreitungsrechnung

Ausgehend von den Emissionsdaten nach Tabelle 5 auf Seite 23 sowie Tabelle A2 im Anhang 2 wurden die Geruchsimmissionen mit der aktuellen Version des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000 (Version 2.6.11) als belästigungsrelevanten Kenngrößen berechnet.

Im Anhang 3 sind die Ausgabe-Datei und die variablen Emissionen für den Zustand nach Umsetzung der Erweiterungsplanungen mit allen Betrieben dargestellt.

Für die Berechnung der Immissionen werden meteorologische Daten benötigt. Diese enthalten Angaben über die langjährige Häufigkeit der Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten, die durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der Atmosphäre definiert sind. In diesem Fall werden die Daten der Wetterstation Bremen eingesetzt.

Die Verteilung der Windrichtungen und –geschwindigkeiten zeigen Abbildung 5 und Abbildung 6.

Der Ort Wohnste befindet sich ca. 50 km nordöstlich von der Wetterstation Bremen im Naturraum Stader Geest. Grundlage für die Prüfung der Übertragbarkeit waren amtliche Gutachten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) für benachbarte Standorte, die uns vorliegen.

Aufgrund der wenig gegliederten Topographie sind die Einflüsse des Untergrundes auf die bodennahen Luftschichten im norddeutschen Tiefland nur gering. Das Windfeld wird sich nahezu ungestört ausbilden und ist im Wesentlichen von der allgemeinen Luftdruckverteilung gesteuert.

Die in Mitteleuropa vorherrschenden südwestlichen bis westlichen Windrichtungen werden durch die äußerst geringe orographische Gliederung kaum modifiziert, sodass im Rechengebiet ebenfalls mit der Dominanz der südwestlichen bis westlichen Windrichtungen zu rechnen ist. Ost- bis Südostwinde sind mit dem sekundären Richtungsmaximum verbunden, während das Richtungsminimum im Sektor Nord bis Nordost erwartet wird. Die Daten der Wetterstation Bremen werden als ausreichend repräsentativ für den Standort Wohnste angesehen.

Für die Ermittlung des repräsentativen Jahres liegt uns ein Gutachten des DWD vor /13/. Dort werden für die Auswahl des für Ausbreitungszwecke repräsentativen Jahres verschiedene Hauptkriterien genannt, die gewichtet werden. Grundlage sind Daten für die Jahre 2000 bis 2009. Für die Station Bremen wurde vom DWD aus dieser Bezugsperiode das Jahr 2004 als repräsentativ ausgewählt.

Bei den Berechnungen wurde abgesehen von den BHKW der Biogasanlage keine Überhöhung der Abluftfahnen berücksichtigt. Die Angabe von Volumenströmen und Ablufttemperaturen erübrigt sich daher.

Die Qualitätsstufe wurde mit qs = 1 angesetzt.

Wie aus Abbildung 2 auf Seite 11 und Abbildung 3 auf Seite 12 ersichtlich, befinden sich südlich der Biogasanlage und entlang der Straße Hohe Luft sowie im Ortsbereich von Klein Wohnste Büsche und Bäume. Sie haben Höhen von etwa 3 m bis über 20 m. Im näheren Umfeld der Biogasanlage befinden sich Grün- und Ackerland sowie Waldstücke.

Im Untersuchungsgebiet treten Bereiche mit Rauhigkeitslängen z_0 auf, die im vom Corine-Kataster hauptsächlich mit z_0=0,02 m (Klasse 2, u.a. Wiesen und Weiden), z_0=0,05 m (Klasse 3, u.a. nicht bewässertes Ackerland) und in wenigen Bereichen mit z_0=1,0 m (Klasse 7, u.a. Gewerbeflächen) angegeben werden. Dieses ist in diesem Fall nicht sachgerecht. Im vorliegenden Fall bodennaher Quellen ist die Bodenrauhigkeit im Nahbereich der Quellen von erhöhter Bedeutung. Die Ersteller des Programmsystems (Ing. Büro Janicke /14/) empfehlen für diesen Fall, die Rauhigkeitslänge auf 1/8 bis 1/10 der Hindernisse im Nahbereich zu erhöhen. Aufgrund der Höhen der Gebäude und des Bewuchses im Bereich der Quellen wird die Rauhigkeitslänge mit z_0=1,0 m angesetzt.

Wenn die Ableitung der Abluft einer Biogasanlage oder eines Stalles in weniger als dem 1,7-fachen der jeweiligen Gebäudehöhe erfolgt, ist nach Anhang 3 der TA Luft in der Regel der Einfluss der vorhandenen Gebäude auf die Ausbreitung der Abluftfahne zu berücksichtigen.

Die Ableitung der Abluft der meisten Quellen der Biogasanlage (Istzustand und nach Erweiterung) und der Rinderställe sowie der älteren Mastschweineställe der landwirtschaftlichen Betriebe erfolgt in weniger als der 1,2-fachen der jeweiligen Gebäudehöhe. Bei diesen Quellen werden vertikale Ausdehnungen der Quellen vom Boden bis zur tatsächlichen Quellhöhe berücksichtigt (d.h. Ansatz von senkrechten Flächenquellen bzw. Volumenquellen).

Für fünf Mastschweineställe werden vertikale Quellausdehnungen von der halben bis zur jeweiligen tatsächlichen Quellhöhe berücksichtigt (Quellhöhe >1,2fache Gebäudehöhe).

Vergleichsrechnungen haben ergeben, dass so der Einfluss der Gebäude auf die Ausbreitung der Abluftfahne ausreichend abgebildet wird, sofern keine relevanten Umlenkungen oder Kanalisierungen der Geruchsfahne in Richtung der untersuchten Wohnhäuser auftreten.

Im vorliegenden Fall sind keine relevanten Umlenkungen oder Kanalisierungen der Geruchsfahne in Richtung der benachbarten Wohnhäuser zu erwarten.

Auf die aufwändige Berücksichtigung der Gebäudestruktur wird daher verzichtet.

Bei Bodenquellen stellt die Berechnung der Geruchsimmissionen ohne die Berücksichtigung des Einflusses der Gebäude eine Überschätzung der tatsächlichen Gegebenheiten dar, da die Verdünnung durch die Verbreiterung der Fahne in Lee der Gebäude unberücksichtigt bleibt.

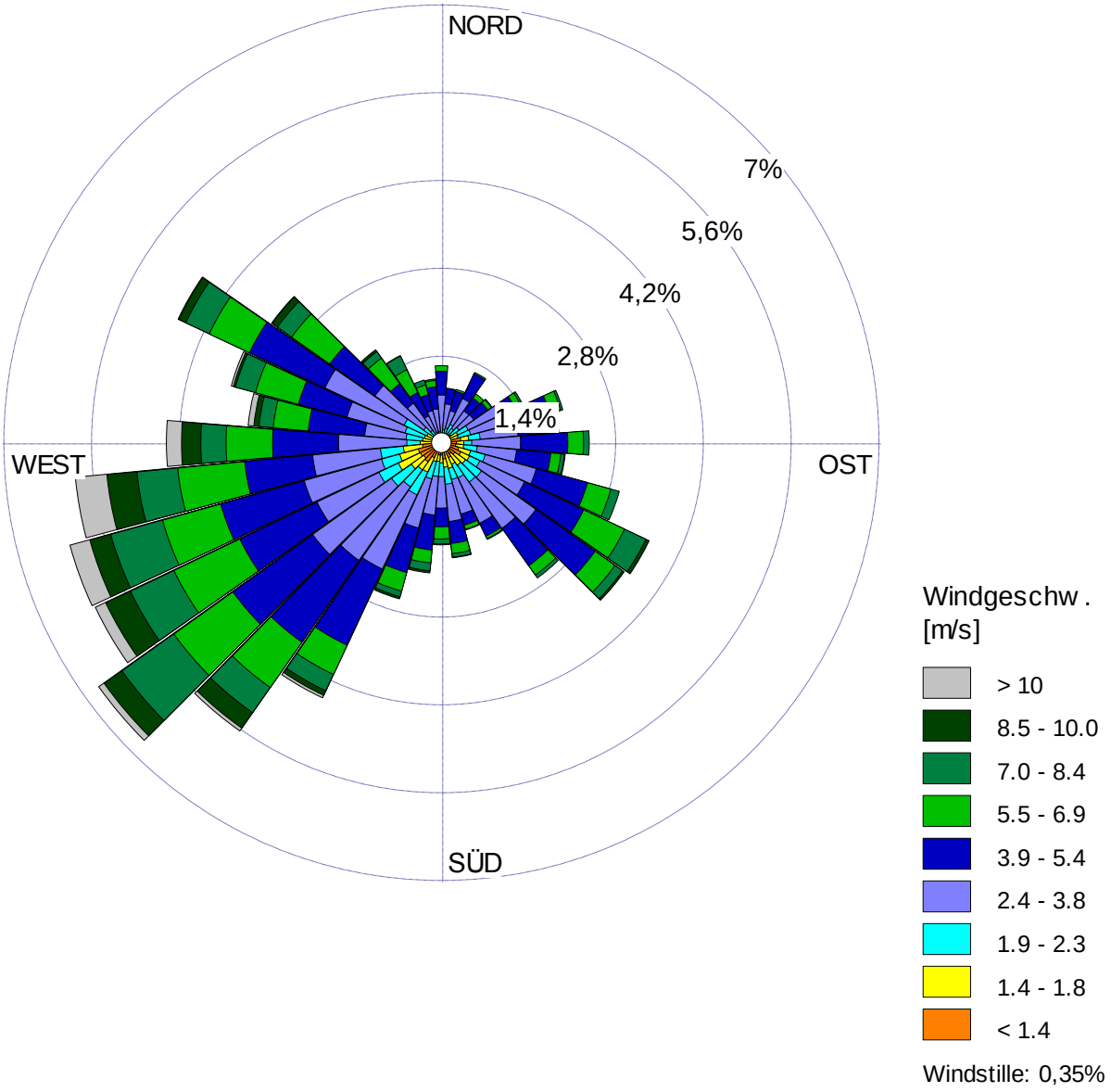
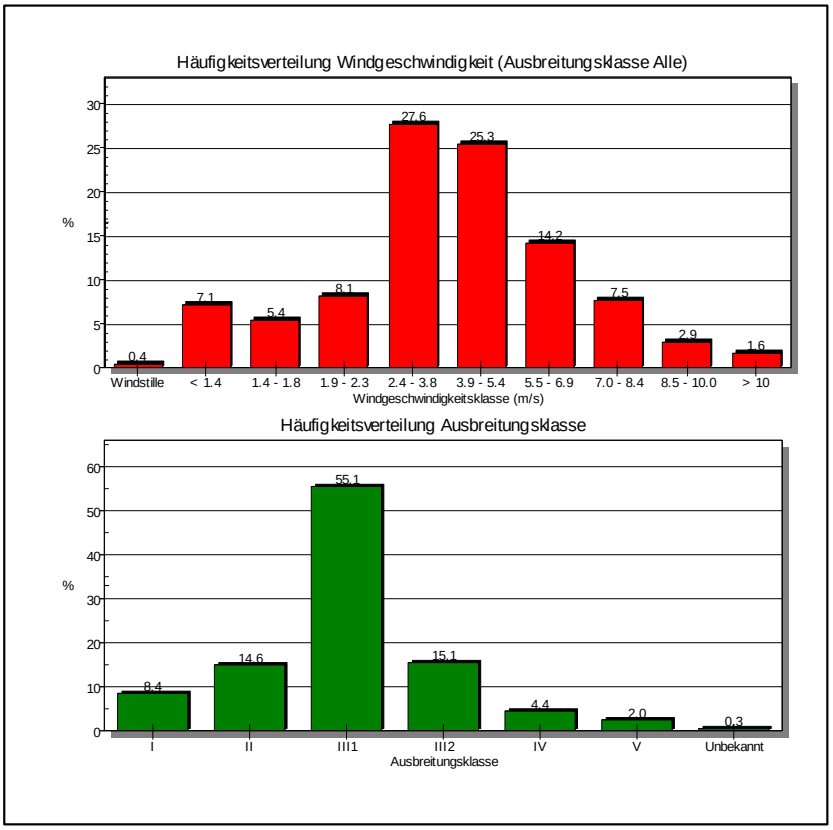


Abbildung 5: Windrose der Wetterstation Bremen für das Jahr 2004



Stationsname	geographische Breite Lat.	geographische Länge Lon.	Messfeldhöhe (m NN)	Betreiber
Bremen	53.03	8.48	4	DWD

Abbildung 6: Häufigkeitsverteilungen der Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen der Wetterstation Bremen für das repräsentative Jahr 2004

Die Schornsteinmündungen aller BHKW-Module sind auf auf 10 m über Grund geführt und sind damit mindestens auf 1,7-fache Gebäudehöhe erhöht. Die Abgastemperatur beträgt 180 °C. Für diese Quellen wird nach Umsetzung der Planungen eine Überhöhung der Abgasfahne durch Wärmeinhalt und Impuls berücksichtigt.

Zur sachgerechten Beurteilung der Geruchsimmissionen im Umfeld der Biogasanlage und der landwirtschaftlichen Betriebe wurde ein Berechnungsgitter mit Rechenzellen mit einer Größe von 10 m x 10 m gewählt.

Tabelle 6: Zusammenfassung der Modellparameter in der Ausbreitungsberechnung

Modellparameter	Ansatz	Begründung
Komplexes Gelände	nein	Flachland im Untersuchungsgebiet
Gebäudeeinfluss	ja, über z_0, kein Windfeld-modell	Quellmodellierung (z. B. als Volumenquelle über die gesamte Gebäudehöhe) bildet Emissionsver-halten ab.
Rechengebiet	Rasterweite 10 m	Örtliche Verhältnisse
Rauhigkeitslänge	1,0 m	Berücksichtigung der Höhe der Bauwerke und des Bewuchses im Nahbereich der Quellen (siehe Text)
Stat. Unsicherheit	< 0,3 % an den Monitorpunkten	kein Einfluss auf die Aussage
Qualitätsstufe	1	ausreichend, Unsicherheit sehr gering

5.2 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung

Auf der Basis der in Tabelle 5 dargestellten Emissionen der Biogasanlage auf Seite 23 sowie der Tabelle A2 im Anhang 2 dargestellten Emissionen der landwirtschaftlichen Betriebe wurde die in der Nachbarschaft hervorgerufene Gesamtbelastung als Überschreitungshäufigkeiten der Geruchsschwelle (1 GE/m³) in Prozent der Jahresstunden berechnet.

Abbildung 7 zeigt, dass bis zu einer Entfernung von ca. 350 m nach Südwesten die Gesamtbelastung an den Wohnhäusern in Klein Wohnste unter 20 % der Jahresstunden liegt. Die genauen Werte für Immissionsorte im Norden (siehe Abbildung 2, S. 11) sind in Tabelle 7 angegeben. Für Immissionsorte im Süden (siehe Abbildung 3, S.12) ist die Gesamtbelastung in Tabelle 8 dargestellt.

Die Werte für die Wohnhäuser der landwirtschaftlichen Betriebe beinhalten die Immissionen der eigenen Tierhaltungen und Nebenquellen. Auf die Berechnung der Immissionen ohne diese Quellen wird verzichtet.

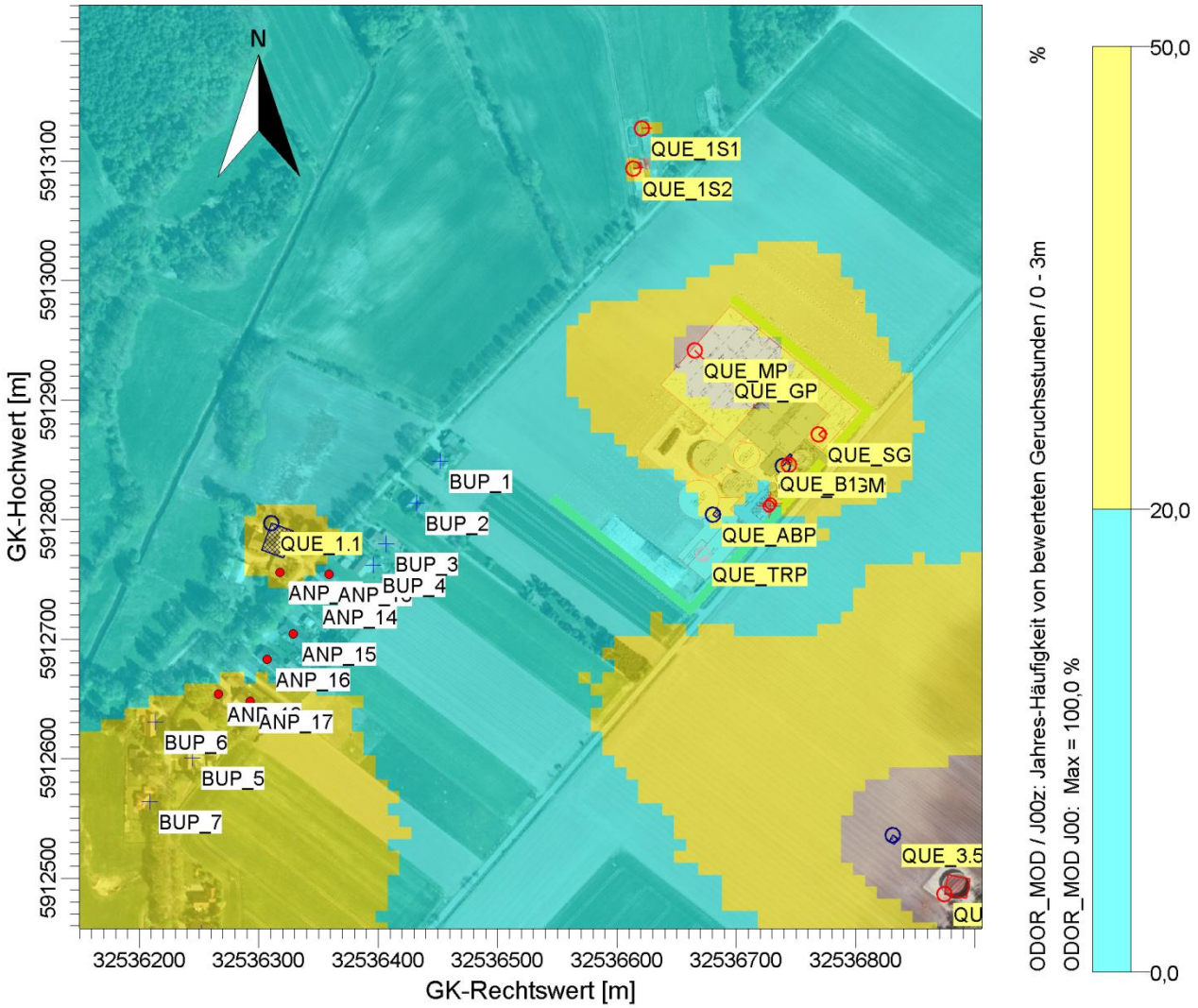


Abbildung 7: Geruchsimmissionen als Bereiche mit Belastung über und unter 20 % der Jahresstunden (angegeben als Überschreitungshäufigkeiten der Geruchsschwelle)

Geruchsgesamtbelastung durch alle landwirtschaftlichen Betriebe und die Biogasanlage nach Umsetzung der Erweiterungsplanungen in Prozent der Jahresstunden.

Zur Bestimmung der Kenngrößen als relative Häufigkeiten müssen die Werte in der Abbildung mit dem Faktor 0,01 multipliziert werden.

(Luftbild: © Google)

Tabelle 7: Geruchsbelastung an Wohnhäusern im Norden (siehe Abbildung 2, S. 11) Belästigungsrelevante Kenngrößen der Gesamtbelastung für den Planzustand der Biogasanlage und der Nachbarbetriebe

Aufpunkt	**Überschreitungshäufigkeit der Geruchsschwelle in relativen Häufigkeiten der Geruchsstunden eines Jahres**
siehe Abbildung 2 mit Lageplan NORD (Seite 11)	**Gesamtbelastung nach Umsetzung der neuesten Planungen der Biogasanlage**
BUP_1	0,16
BUP_2	0,17
BUP_3	0,18
BUP_4	0,19
BUP_5	0,24
BUP_6	0,21
BUP_7	0,26
BUP_8	0,31
BUP_16	0,20
BUP_17	0,16
BUP_18	0,13
BUP_19	0,08
ANP_13	0,19
ANP_14	0,19
ANP_15	0,19
ANP_16	0,19
ANP_17	0,21
ANP_18	0,21
WH_B1_ANP_19 [1])	0,24

[1]) Wohnhäuser benachbarter landwirtschaftlicher Betriebe; mit eigenen Quellen, ohne gesonderte Berechnungen.

Tabelle 8: Geruchsbelastung an Wohnhäusern im Süden (siehe Abbildung 3, S.12) Belästigungsrelevante Kenngrößen der Gesamtbelastung für den Planzustand der Biogasanlage und der Nachbarbetriebe

Aufpunkt	**Überschreitungshäufigkeit der Geruchsschwelle in relativen Häufigkeiten der Geruchsstunden eines Jahres**
siehe Abbildung 3 mit Lageplan SÜD (Seite 12)	**Gesamtbelastung nach Umsetzung der neuesten Planungen der Biogasanlage**
BUP_9	0,28
BUP_10	0,25
BUP_11	0,28
BUP_12	0,20
BUP_13	0,22
BUP_14	0,13
BUP_15	0,18
ANP_1	0,23
ANP_2	0,22
ANP_3	0,27
WH_B4, ANP_4 [1])	0,30
ANP_5	0,13
ANP_6	0,18
ANP_7	0,17
ANP_8	0,22
ANP_9	0,20
ANP_10	0,17
ANP_11	0,15
ANP_12	0,13
WH_B2_ANP_20 [1])	0,40
WH_B3_ANP_21 [1])	0,59

[1]) Wohnhäuser benachbarter landwirtschaftlicher Betriebe; mit eigenen Quellen, ohne gesonderte Berechnungen.

5.3 Schlussfolgerungen

Der Landkreis Rotenburg (Wümme) als zuständige Genehmigungsbehörde hat vorgegeben, dass die Gesamtbelastung aus der Biogasanlage nach erfolgtem Umbau und den vorhandenen landwirtschaftlichen Betrieben im genehmigten Zustand untersucht werden muss. In Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde beträgt der Immissionswert für Klein Wohnste mit hoher Belastung durch landwirtschaftliche Betriebe im Dorfgebiet in diesem Fall 0,20 (20 % der Jahresstunden).

Wie Abbildung 7 zeigt, wird dieser Wert an den Wohnhäusern in Klein Wohnste, die in Entfernungen bis ca. 350 m liegen, eingehalten.

An den weiter entfernt liegenden Wohnhäusern ist zwar der Einfluss der Biogasanlage geringer. Hier bewirkt jedoch die hohe Vorbelastung durch die landwirtschaftlichen Betriebe in der Ortslage, dass es auch nach Umsetzung der Maßnahmen an der Biogasanlage zu Überschreitungen des Wertes von 0,20 kommt (siehe Tabelle 7 (im Norden) und Tabelle 8 (im Süden)).

Bei den Berechnungen wurde von folgenden Voraussetzungen zur Emissionsminderung ausgegangen:

- Die Lagerflächen für Maissilage und Grassilage haben offene Schnittkanten von maximal ca. 140 m² bzw. 80 m². Dies ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen.
- Als Feststoff täglich angelieferte separierte Gülle sowie Rindermist werden entweder komplett in die Anlage eingebracht oder nach Abschluss der Befüllvorgänge geruchsdicht abgedeckt.
- Die Befüll- und Abtankvorgänge incl. Aufschluss der Grassilage dauern maximal 1 h am Tag und Kompaktschubboden und Mühle werden anschließend verschlossen.
- Geruchsemissionen durch Verdrängung von geruchsbeladener Luft während der Anlieferung von Gülle in das geschlossene System der Biogasanlage müssen sicher verhindert werden.
- Die Speichermembranen der Biogasspeicher und des Annahmebehälters müssen die Hinweise zum Immissionsschutz bei Biogasanlagen des niedersächsischen Umweltministeriums einhalten und damit nach dem Stand der Technik gasdicht und geruchsarm sein.
- Die Kamine der BHKWs am Anlagenstandort werden auf mindestens 10 m über Grund erhöht. Die Kamindurchmesser betragen maximal 0,15 m bzw. 0,25 m und die Abgastemperatur ca. 180 °C.
- Das Biofilter der Gärresteaufbereitung (GA) wird dem Stand der Technik entsprechend betrieben und ausgelegt. Es stellt keine relevante Geruchsquelle da. Die GA findet im komplett geschlossenen System statt. Die Feststoffe aus der GA werden in einem geschlossenen System gelagert und während der Befüllzeit von 1 h am Tag über den Feststoffeintrag der Biogasanlage erneut zugeführt. Die Biofilterabluft wird über das Dach der Lagerhalle geführt.
- Die mobile Trocknungsanlage wird nach Umsetzung der Erweiterungspläne nicht mehr betrieben.

6 Quellenverzeichnis

/1/ Prognose der Geruchsimmissionen einer Biogasanlage nach Erweiterung im Rahmen der Aufstellung des vorhabensbezogenen Bebauungsplanes in Klein Wohnste, 8000705384 / 112UBP085 vom 07.02.2013

/2/ Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie – GIRL) mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29.Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008

/3/ LET Biogastechnik GbR: Aufstellung der geplanten Erweiterung und Lageplan per E-Mail vom 04.02.2015

Hans-Peter Behrens weitere Informationen über geplante Änderungen (Motoren und Alpers) per Mail vom 31.03.15; telefonische Auskünfte zu Betrieb Alpers, BHKW, Materiallagerung, Größe Befülleinrichtung etc. am 02.06.2015 und 03.06.15, Lageplan Satelliten-BHKW per E-Mail am 03.06.15

EMS PLUS GmbH, Datenblatt BHKW per E-Mail vom 07.04.15, Informationen über die Vakuumverdampfungsanlage als Gärresteaufbereitung per E-Mail am 04.06.15

/4/ Bundes-Immissionsschutzgesetz
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) In der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002, BGBl. I S. 3830, zuletzt geändert am 20.11.14 (BGBl. S. 1740)

/5/ Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
(4. BImSchV -Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. März 1997, zuletzt geändert am 02.05.2013, (BGBl. I S. 973, 3756)

/6/ Gemeinsamer Runderlass des MU, des MS, des ML und des MW des Landes Niedersachsen zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen vom 23.7.2009
33-40500/201.2
Ministerialblatt 36/2009

/7/ VDI 3894 Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen
Blatt 1: Haltungsverfahren und Emissionen, September 2011

/8/ http://www.mugv.brandenburg.de/sixcms/media.php/4055/emissionsfaktoren.pdf

/9/ Hinweise zum Immissionsschutz bei Biogasanlagen
Anforderungen zur Vermeidung und Verminderung von Gerüchen und sonstigen Emissionen
Rd.Erl. d. MU vom 02.06.2004
Überarbeitete Fassung Stand 01.04.2005

/10/ Leitfaden des Landkreises Cloppenburg zur Feststellung der Eignung von Abluftreinigungsanlagen in der Tierhaltung zur Anwendung der Genehmigungspraxis und bei der Überwachung vom 14.06.02;
www.lkclp.de/0_technik/formulare/kv_bauen/leitfaden_zur_feststellung_dereignung_von_abluftreinigungsanlagen.pdf

/11/ DLG Signum-Test Abluftreinigungsanlagen; www.dlg.org/gebaeude.html#Abluft.

/12/ DIN 18910-1: Wärmeschutz geschlossener Ställe - Wärmedämmung und Lüftung - Teil 1:
Planungs- und Berechnungsgrundlagen für geschlossene zwangsgelüftete Ställe
November 2004

/13/ Deutscher Wetterdienst, Amtliches Gutachten, Ermittlung eines repräsentativen Jahres für Bremen, Bezugszeitraum 2000 – 2009, Az.: KU11A/A3324/10 vom 24.09.2010 – nicht veröffentlicht

/14/ L. Janicke, U. Janicke Entwicklung des Ausbreitungsmodells Austal2000G
www.austal2000.de

/15/ bis /18/ siehe Seite 5 im Anhang 1

Anhang 1

Erläuterungen zur Geruchsmessung (Olfaktometrie) und zur Berechnung der Geruchsimmissionen

Die in /.../ gestellten Ziffern beziehen sich auf das Kapitel IV. "Unterlagen und Literatur".

I. Olfaktometrie

Die Messung von Geruch wird als Olfaktometrie bezeichnet. Die Olfaktometrie ist ein sensorisches Messverfahren. Sie setzt die menschliche Nase als "Messgerät" ein. Mit der Olfaktometrie wird die Geruchsstoffkonzentration für die zu untersuchende geruchbeladene Abluft ermittelt. Mit Hilfe des Olfaktometers werden die Verdünnungsfaktoren für die zu untersuchende Abluft bestimmt. Man ermittelt also, mit wie vielen Teilen geruchsneutraler Luft man einen Teil der geruchbeladenen Abluft verdünnen muss, damit für das Gemisch gerade die Geruchsschwelle erreicht wird.

Die Geruchsstoffkonzentration der Abluft einer Quelle wird angegeben in GE/m³ (GE = Geruchseinheit).

Die Geruchseinheiten sind der Kehrwert des Verdünnungsverhältnisses. Das Verdünnungsverhältnis f lässt sich durch folgende Formel ausdrücken:

$$f = \frac{V_P}{V_P + V_{VL}}$$

mit

VP = Probenvolumen der zu untersuchenden Abluft

VVL = Volumen der Verdünnungsluft

Da die Geruchseinheit als Kehrwert von f definiert ist, kann man schreiben:

$$GE = \frac{V_P + V_{VL}}{V_P} = 1 + \frac{V_{VL}}{V_P}$$

Aus dieser Definition wird deutlich, dass der Geruchsschwelle 1 GE/m³ entspricht. Werden für eine Quelle z. B. 100 GE/m³ ermittelt, so bedeutet dies, dass 1 Teil der Abluft mit 99 Teilen geruchsfreier Luft vermischt werden muss, damit das Gemisch gerade noch riechbar ist (die Geruchsschwelle erreicht ist).

Die Geruchsstoffkonzentrationen sind unabhängig von den einzelnen Stoffkomponenten des Emittenten. Sie berücksichtigen auch die gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Komponenten.

II. Messung der Geruchsemissionen

Die Messungen werden mit dem Olfaktometer TO 7 durchgeführt. Die Probenahme erfolgt mit Hilfe von geruchsfreien Kunststoffbeuteln. Die Auswertung der Proben findet sofort nach der Probenahme in einem geruchsneutralen Raum statt. Als Riechprobanden werden geeignete Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unseres Hauses eingesetzt.

Bei der Auswertung wird das so genannte Limitverfahren eingesetzt. Bei diesem Verfahren wird dem Probanden eine Messreihe angeboten, die von unterschwelligen Verdünnungsverhältnissen zu überschwelligen Verdünnungsverhältnissen ansteigt. Zwischen den einzelnen angebotenen Verdünnungsverhältnissen bzw. Geruchsstoffkonzentrationen liegt der Faktor 2. Bei jedem Messdurchgang wird dem Probanden zunächst nur die geruchsneutrale, synthetische Verdünnungsluft zum Riechen angeboten. Zu einem späteren Zeitpunkt, der dem Probanden nicht bekannt ist, wird die zu untersuchende geruchbeladene Abluft in dem eingestellten Verdünnungsverhältnis zugemischt. Der Proband wird dann aufgefordert, mitzuteilen, ob er gegenüber der Vergleichsluft eine Geruchsänderung wahrgenommen hat. Sie/er gibt also nur das Urteil "ich rieche" oder "ich rieche nicht" ab. Die Beurteilung der Geruchswahrnehmung, z.B. angenehm oder unangenehm, wird nicht durchgeführt.

Nach jeder Mitteilung des Probanden, sei sie positiv oder negativ ausgefallen, wird die nächste Verdünnungsstufe angeboten. Die Messreihe wird nach zwei aufeinander folgenden positiven Antworten des am ‚schwächsten' riechenden Probanden abgebrochen. Der Umschlagspunkt für jeden Probanden liegt zwischen der letzten negativen und der ersten der beiden aufeinander folgenden positiven des Probanden.

Als Messwert für diesen Messdurchgang wird das geometrische Mittel der beiden so ermittelten Geruchsstoffkonzentrationen angesetzt. Das geometrische Mittel ist der arithmetische Mittelwert der Logarithmen der Geruchsstoffkonzentrationen.

Jeder der eingesetzten Riechprobanden führt mindestens drei solche Messdurchgänge aus. Auf diese Weise erhält man eine Reihe von logarithmischen Umschlagspunkten.

Der repräsentative Wert für die Geruchsstoffkonzentration der so ausgewerteten Probe ist der entlogarithmierte arithmetische Mittelwert der Logarithmen der Umschlagpunkte. Dieser Wert wird als Z50 bezeichnet. Probenahme, Auswertung der Proben, Messgeräte und Verfahrenskenngrößen sind in der DIN EN 13725 /15/ beschrieben.

III. Verknüpfung von Olfaktometrie und spezieller Ausbreitungsrechnung für Geruch

Vorgehensweise

Zur Beurteilung einer Geruchsbelastung müssen umfassende Informationen über die Geruchsimmissionen vorliegen. Das wesentliche Kriterium zur Beurteilung einer Geruchsbelastung ist die Dauer der Geruchseinwirkung als Prozentsatz der Jahresstunden, in denen Geruch am Immissionsort wahrgenommen werden kann.

Solche Informationen lassen sich nur aus der Häufigkeitsverteilung der Geruchsimmissionen ermitteln. Die Berechnung der Häufigkeitsverteilung ist nur mit einem speziellen Ausbreitungsmodell für geruchbeladene Abluft möglich.

Hinweise zu dem hier angewandten Verfahren sind /2/ zu entnehmen.

Ausbreitungsmodell

Das Ausbreitungsmodell, das in der TA Luft /16/ zur Berechnung von Gasen und Stäuben vorgesehen ist, ist ein Lagrange-Partikelmodell. Dieses Modell ist unter der Bezeichnung AUSTAL2000 verfügbar /17/.

AUSTAL2000 ist ein Modell zur Ausbreitung von Spurenstoffen in der Atmosphäre, in dem der Transport der Schadstoffe und die turbulente Diffusion durch einen Zufallsprozess simuliert werden. AUSTAL2000 ist ein Episodenmodell, das den zeitlichen Verlauf von Stoffkonzentrationen in einem vorgegebenen Rechengebiet berechnen kann.

Bei einem Lagrange-Partikelmodell erfolgt die Berechnung der Immissionen vereinfacht dargestellt in folgender Weise: Von jeder Emissionsquelle werden eine größere Anzahl Partikel freigesetzt. Der Weg dieser Partikel in der Atmosphäre wird berechnet. Dabei können Einflussfaktoren, die auf die Partikel wirken, berücksichtigt werden. Solche Faktoren sind z.B. Niederschlag, chemische Umwandlung, Gewicht. Bei den Berechnungen der ‚Bahnen' der Teilchen wird die Windrichtung (das Windfeld) berücksichtigt, die durch Orographie und Gebäudestrukturen ‚verformt' sein kann.

Über das Berechnungsgebiet wird ein räumliches Gitter gelegt. Die in den einzelnen Gitterzellen angekommenen Teilchen werden gezählt. Die Anzahl der Teilchen ist ein Maß für die Verdünnung auf dem Transportweg und damit für die Immissionskonzentration. Zur Berechnung wird als meteorologische Eingangsgröße eine Wetterdatenstatistik (Häufigkeitsverteilung von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse) benötigt. Diese muss für den Anlagenstandort repräsentativ sein.

Um die für die Geruchbeurteilung erforderlichen Wahrnehmungshäufigkeiten zu berechnen, wurde das Modell Austal2000 um ein entsprechendes Modul (AUSTAL2000G) ergänzt. Das ergänzte Modell wurde am 20.09.2004 in Hannover vorgestellt und als einzig zugelassenes Modell in die GIRL /2/ aufgenommen.

Die Berechnungen der Geruchsimmissionen in dem vorliegenden Gutachten erfolgten mit dem Modell AUSTAL2000G. Nähere Einzelheiten zu dem Modell und der Validierung des Modells sind /18/ zu entnehmen.

Die 'Geruchsstunde'

Die Bewertung der Erheblichkeit einer Geruchsbelästigung (nur eine erhebliche Belästigung ist eine schädliche Umwelteinwirkung) erfolgt derzeit nur über die Dauer der Geruchseinwirkungen am Immissionsort. Es werden Schranken gesetzt, die in Abhängigkeit von Art und Nutzung des betroffenen Gebietes nicht überschritten werden dürfen. Diese Schranken haben die Dimension 'Prozent der Jahresstunden', d. h. es wird vorgegeben in wie viel Prozent der Jahresstunden Gerüche am Immissionsort auftreten dürfen. Für die Betrachtung nach GIRL /2/ werden die Ergebnisse als gerundete relative Häufigkeiten der Geruchsstunde angegeben.

Darüber hinaus wird festgelegt, dass Stunden mit einem nicht nur vernachlässigbaren Zeitanteil mit Geruchsimmissionen innerhalb der Stunde bei der Summation der Geruchszeiten über das Jahr als volle Stunde zu berücksichtigen sind. Als vernachlässigbarer Zeitanteil werden derzeit Zeitanteile < 10 % (6 min. je Stunde) angesehen.

Sobald der Zeitanteil mit Geruchswahrnehmungen innerhalb einer Stunde mindestens 6 Minuten beträgt, wird also die volle Stunde bei der Summation der Zeiten mit Geruchswahrnehmungen über das Jahr berücksichtigt.

IV. Unterlagen und Literatur

/15/ DIN EN 13725Luftbeschaffenheit – Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie. Juli 2003

/16/ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002

/17/ AUSTAL2000
www.austal2000.de

/18/ L. Janicke, U. Janicke Entwicklung des Ausbreitungsmodells Austal2000G www.austal2000.de

Anhang 2

Prognose der Geruchsimmissionen einer Biogasanlage nach Erweiterung (geänderte Planung 2015) im Rahmen der Aufstellung des vorhabensbezogenen Bebauungsplanes in Klein Wohnste

Daten der benachbarten Betriebe

Nur zum behördeninternen Gebrauch!

Zur Ermittlung der Geruchsimmissionen an den benachbarten Wohnhäusern als Gesamtbelastung sind folgende weitere landwirtschaftliche Betriebe zu berücksichtigen:

- Werner Alpers, Nr. 1, westlich, Jungrinder Weidemast (mit Weidegang)
- Hans-Wilhelm Klindworth, Nr. 2, südwestlich, Rinder (Kühe und Nachzucht)
- Hans-Dieter Klindworth, Nr. 3, südwestlich, Rinder (Kühe und Nachzucht) und Mastschweine
- Dirk Klintworth, Nr. 4, südwestlich, Mastschweine, z. T. mit Abluftreinigungsanlage (ALR)

Beim Betrieb Dirk Klindworth wurde für die Ställe 4.2+4.3 und 4.4 je eine Abluftreinigungsanlage errichtet, die nach „Cloppenburger Leitfaden“ /10/ zertifiziert ist bzw. den DLG-Signum-Test /11/ bestanden hat. Da benachbarte Wohnhäuser weniger als 100 m von dieser Anlage entfernt liegen, werden entsprechend den Empfehlungen des Cloppenburger Leitfadens für Geruch Restemissionen berücksichtigt. Dafür werden ausgehend von den maximalen Sommerluftraten nach /12/ mittlere Luftraten (47% der Sommerluftrate) der einzelnen Ställe errechnet und mit einer Geruchsstoffkonzentration von 30 GE/m³ berücksichtigt. Es resultieren zu berücksichtigende Geruchsfrachten von 80,4 GE/s für Stall 4.2 und 4.3 und 80,4 GE/s für Stall 4.4.

Die weiblichen Rinder des Betriebes Alpers werden nach Auskunft des Betreibers /3/ mit 14 Wochen zugekauft und bis zu 2 Jahren gemästet. Sie befinden sich von Mai bis Oktober auf der Weide. Dies wird berücksichtigt. Auch die Silage für die Fütterung wird nur von Oktober bis Mai berücksichtigt.

Geruchsemissionen durch Nebenquellen (in diesem Fall Silagelagerungen und Güllebehälter werden berücksichtigt.

Alle Stallanlagen, der Ausbreitungsweg und die Immissionsorte wurden während eines Ortstermins am 15.06.2012 in Augenschein genommen.

Die Abbildung 1 des Gutachtens zeigt die Lage genannten Betriebe. Die genaue Lage der Quellen dieser Betriebe ist aus den Abbildungen 8 bis 11 in diesem Anhang ersichtlich.

Angaben zu den Tierzahlen, Tierarten sowie der Entmistungsart und der Lüftungstechnik der Stallungen der berücksichtigten Betriebe finden sich in Tabelle A1.

Die Geruchsemissionen, die durch die Geruchsquellen der Betriebe hervorgerufen werden, sind in der Tabelle A2 dargestellt.

Abbildung 8: Lage der Geruchsquellen des Betriebs Alpers

berücksichtigte Quellen (von Oktober bis Mai)
QUE_1.1 und QUE_1S1 und QUE_1S2

(Luftbild: © Google)

Abbildung 9: Lage der Geruchsquellen des Betriebs Hans-Wilhelm Klindworth

berücksichtigte Quellen:
QUE_2.1 bis 2.8 und QUE_2S1, QUE_2S2 und QUE_2G1
QUE_2G2 im Außenbereich siehe Abbildung 1

(Luftbild: © Google)

Abbildung 10: Lage der Geruchsquellen des Betriebs Hans-Dieter Klindworth

berücksichtigte Quellen:
QUE_3.1, 3.3 und 3.4 und QUE_3S1 und QUE_3S2:
QUE_3.5 und 3G im Außenbereich siehe Abbildung 1

(Luftbild: © Google)

Abbildung 11: Lage der Geruchsquellen des Betriebs Dirk Klindworth

berücksichtigte Quellen:
QUE_4.1
QUE_4B1 und 4B2: ALR mit Restemissionen

(Luftbild: © Google)

Tabelle A 1: Stalldaten der berücksichtigten landwirtschaftlichen Betriebe

Betreiber	Quelle	Anzahl	Tierart	Entmistung	Lüftung [1])	Abluftaustritt
Alpers	1.1	28	weibl. Jungvieh 1-2J.	Flüssigmist	natürlich	Fenster / Türen
alle Tiere Alpers Mai bis Oktober Weidegang	1.1	28	weibl. Jungvieh -1J.	Flüssigmist	natürlich	Fenster / Türen
Hans-Wilhelm Klindworth	2.1	119	Mastschweine	Flüssigmist	nach DIN	über Dach
	2.2	101	Mastschweine	Flüssigmist	nach DIN	über Dach
	2.3	35	Aufzuchtkälber	Flüssigmist	natürlich	Fenster / Türen
	2.4	360	Mastschweine	Flüssigmist	nach DIN	über First
	2.5	75	Rinder über 2 J.	Flüssigmist	natürlich	Fenster / Türen
	2.6	26	weibl. Jungvieh 1-2J.	Flüssigmist	natürlich	Fenster / Türen
	2.7	9	Rinder über 2 J.	Flüssigmist	natürlich	Fenster / Türen
	2.8	168	Mastschweine	Flüssigmist	nach DIN	über First
Hans-Dieter Klindworth	3.1	168	Rinder über 2 J.	Flüssigmist	natürlich	Fenster / Türen
	3.3	10	Rinder über 2 J.	Flüssigmist	natürlich	Fenster / Türen
	3.3	20	Aufzuchtkälber	Flüssigmist	natürlich	Fenster / Türen
	3.4	984	Mastschweine	Flüssigmist	nach DIN	über First
	3.5	1.440	Mastschweine	Flüssigmist	nach DIN	über First
Dirk Klindworth	4.1	300	Mastschweine	Flüssigmist	nach DIN	über First
ALR	4B1	360	Mastschweine	Flüssigmist	ALR	bodennah
ALR	4B2	294	Mastschweine	Flüssigmist	ALR	bodennah

1) temperaturgeregelte Lüftung nach DIN 18910 /12/

Tabelle A 2: Geruchsemissionen der weiteren berücksichtigten Betriebe

						GE/(s*m²)		
Betreiber	**Quelle**	**Anzahl**	**Tierart**	**GV/Tier**	**GV bzw m²**	**GE/(s*GV)**	**GE/s**	**f [1])**
Alpers	1.1	28	weibl. Jungvieh 1-2J.	0,6	16,8	12	201,6	0,50
alle Tiere Alpers Mai bis Oktober Weidegang	1.1	28	weibl. Jungvieh -1J.	0,3	8,4	12	100,8	0,50
	1S1		Maissilage		8,0	3	24,0	0,50
	1S2		Grassilage		8,0	6	48,0	1,00
Hans-Wilhelm Klindworth	2.1	119	Mastschweine	0,13	15,5	50	773,5	0,75
	2.2	101	Mastschweine	0,13	13,1	50	656,5	0,75
	2.3	35	Aufzuchtkälber	0,3	10,5	12	126,0	0,50
	2.4	360	Mastschweine	0,13	46,8	50	2.340,0	0,75
	2.5	75	Rinder über 2 J.	1,2	90,0	12	1.080,0	0,50
	2.6	26	weibl. Jungvieh 1-2J.	0,6	15,6	12	187,2	0,50
	2.7	9	Rinder über 2 J.	1,2	10,8	12	129,6	0,50
	2.8	168	Mastschweine	0,13	21,8	50	1.092,0	0,75
	2S1		Maissilage		9,6	3	28,8	0,50
	2S2		Grassilage		9,6	6	57,6	1,00
	2G1		Güllelager, Mischgülle		480,0	4	1.920,0	0,75
	2G2		Güllelager, Mischgülle		346,4	4	1.385,4	1 da alleine
Hans-Dieter Klindworth	3.1	168	Rinder über 2 J.	1,2	201,6	12	2.419,2	0,50
	3.3	10	Rinder über 2 J.	1,2	12,0	12	144,0	0,50
	3.3	20	Aufzuchtkälber	0,3	6,0	12	72,0	0,50
	3.4	984	Mastschweine	0,13	127,9	50	6.396,0	0,50
	3.5	1.440	Mastschweine	0,13	187,2	50	9.360,0	0,75
	3G		Güllelager, Mischgülle		490,9	4	1.963,5	1,00
	3S1		Maissilage		25,0	3	75,0	0,75
	3S2		Grassilage		18,0	6	108,0	1,00
Dirk Klindworth	4.1	300	Mastschweine	0,13	39,0	50	1.950,0	0,75
ALR [2)]	4B1	360	Mastschweine				80,4	1,00
ALR [2)]	4B2	294	Mastschweine				65,6	1,00
	4G1		Güllelager, Schweinegülle		346,4	7	2.424,5	1,00

1) tierartspezifischer Gewichtungsfaktor nach GIRL /2/; vergl. Kap. 2.1

2) ALR: Abluftreinigung,

Die Abluft dieser Stallanlagen wird einer Abluftreinigungsanlage zugeführt, die nach dem „Cloppenburger Leitfaden“ /10/ zertifiziert ist bzw. den DLG-Signum-Test bestanden hat.

Da benachbarte Wohnhäuser **weniger** als 100 m von dieser Anlage entfernt liegen, werden für die Abluftreinigungsanlage gemäß Leitfaden Restemissionen berücksichtigt.

3) Weidegang von Mai bis Oktober, Emissionsdauer 4.368 h/a

Anhang 3

Ausgabe-Datei AUSTAL 2000; Zustand nach Umnutzung (Gesamtbelastung)

Hinweis:

Die Emissionen der unter „odor_050 bzw. odor_100“ erscheinenenden Fragezeichen “?“ sind in Tabelle A 3 dargestellt.

```
2015-06-04 15:48:08 -----------------------------------------------------
TalServer:.

  Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
  Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
  Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

  Arbeitsverzeichnis: ./.

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52
Das Programm läuft auf dem Rechner "HH-W20004".

============================ Beginn der Eingabe ============================
> ti "neu2_behr5_plan1"                    'Projekt-Titel
> gx 32536850                              'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5912704                               'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 1.00                                  'Rauhigkeitslänge
> qs 1                                     'Qualitätsstufe
> az "C:\Projekte2SM\UBP\UBP_2015\115UBP054_Behrens_Pre\bremen_04.akt" 'AKT-Datei
> dd 10                                    'Zellengröße (m)
> x0 -1142                                 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 150                                   'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -761                                  'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 130                                   'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> xq -539.39   -228.93   -235.97   -887.52   -890.81   -825.48   -921.52   -843.63   -845.55   -823.50   -927.64
    -854.47   -823.72   -869.39   -770.92   -767.98   -798.47   -740.28   -755.37    24.19    -19.05   -847.05
    -866.22   -816.96   -121.05   -110.92   -184.94   -159.43   -169.49   -805.78   -122.64    -30.16    173.49
    -80.94   -106.18
> yq 93.70    423.65    390.21   -365.28   -335.22   -390.56   -323.63   -345.13   -345.24   -343.68   -326.73
    -299.12   -294.66   -293.33   -418.26   -391.00   -247.66   -481.52   -497.28   -216.72   -167.45   -605.10
    -584.94   -573.66    109.65    141.57    238.18    221.36    100.64   -554.55    107.87   -438.55   -137.83
    167.73    142.38
> hq 0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     3.25     0.00     0.00     0.00     2.25     0.00
    0.00     1.00     0.00     0.00     3.25     0.00     0.00     1.00     4.50     5.00     0.00     0.00
    10.00    0.00     0.00     0.00     0.00    10.00    10.00     1.00     1.00     1.00     1.00
> aq 24.22    0.00     0.00    10.36    21.09    26.45    33.70    22.17    26.50    24.36    33.03     0.00
    0.00    29.38    40.62    26.38    64.01     0.00     0.00    18.63     5.87     5.41    19.04     4.23
    0.00    11.40     0.00     0.00     3.90     0.00     0.00    12.46    12.00     5.00     4.00
> bq 19.44    8.00     8.00    11.07     9.49    14.44    15.23    14.68     7.93     7.03     6.67     8.00
    8.00     9.86    22.82    19.86    17.07    10.00    10.00    16.64     5.00     5.92     2.62     3.60
    0.00     2.30    20.00    20.00     5.23     0.00     0.00    12.10    12.00     5.00     3.00
> cq 2.00     1.00     1.00     3.00     3.00     2.00     3.25     2.00     2.00     2.00     2.25     1.20
    1.20     0.00     2.00     2.00     3.25     2.50     1.80     0.00     4.50     5.00     3.00     3.00
    0.00     3.00     4.00     4.00     2.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00
> wq 249.94   272.66   278.65    32.95   296.76     6.29   294.19     5.77   277.24   278.95   293.45
    293.20   285.12   288.57   350.93   350.69   270.00   347.01   341.57   348.33   240.26   274.09
```

39.66 245.77 0.00 47.39 225.91 227.29 -37.70 0.00 0.00 5.44 4.09 318.37
48.76
> vq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
22.46 0.00 0.00 0.00 0.00 23.89 17.23 0.00 0.00 0.00 0.00
> dq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.15 0.00 0.00 0.00 0.00 0.20 0.25 0.00 0.00 0.00 0.00
> qq 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0.000 0.055 0.000 0.000 0.000 0.000 0.105 0.118 0.000 0.000 0.000 0.000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> odor_050 ? 0 0 0 0 126 0 1080 187.2 129.6 0 28.8 0
0 2419.2 216 0 75 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
> odor_075 0 0 0 773.5 656.5 0 2340 0 0 0 1092 0 0
1920 0 0 6396 0 0 0 9360 1950 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
> odor_100 0 ? ? 0 0 0 0 0 0 0 0 0 57.6 0
0 0 0 0 108 1963.5 0 0 80.4 65.6 770 ? 462
528 ? 1456 1640.4 1385.4 2424.5 ? ?
> xp -398.14 -417.62 -443.37 -453.81 -605.52 -636.84 -641.01 -597.82 -581.45 -613.22 -821.73
-884.23 -923.53 -1008.73 -940.30 -981.86 -931.01 -934.43 -926.12
> yp 145.62 110.12 76.03 58.63 -102.82 -72.90 -139.71 -249.51 -335.23 -448.96 -514.11
-509.42 -552.86 -527.50 -414.65 -244.48 -127.12 -91.42 42.07
> hp 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50
1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50
========== Ende der Eingabe ==========

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 32 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 35 beträgt weniger als 10 m.
Die Zeitreihen-Datei "././zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=25.1 m verwendet.
Die Angabe "az C:\Projekte2SM\UBP\UBP_2015\115UBP054_Behrens_Pre\bremen_04.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES 2cd34603

==========

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "././odor-j00z" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00s" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050"
TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "././odor_050-j00z" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00s" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_075"
TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "././odor_075-j00z" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_075-j00s" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"
TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "././odor_100-j00z" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00s" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor"
TMO: Datei "././odor-zbpz" ausgeschrieben.

TMO: Datei "././odor-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor_050"
TMO: Datei "././odor_050-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "././odor_050-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor_075"
TMO: Datei "././odor_075-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "././odor_075-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor_100"
TMO: Datei "././odor_100-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "././odor_100-zbps" ausgeschrieben.
==========

Auswertung der Ergebnisse:
==========

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

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m
==========
ODOR J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= -927 m, y= -346 m (22, 42)
ODOR_050 J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= -847 m, y= -356 m (30, 41)
ODOR_075 J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= -927 m, y= -346 m (22, 42)
ODOR_100 J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= -757 m, y= -496 m (39, 27)
ODOR_MOD J00 : 100.0 % (+/- ?) bei x= -817 m, y= -576 m (33, 19)
==========

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
==========

PUNKT	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
xp	-398	-418	-443	-454	-606	-637	-641	-598	-582	-613	-822	-884	-924	-1009	-940	-982	-931	-934	-926
yp	146	110	76	59	-103	-73	-140	-250	-335	-449	-514	-509	-553	-528	-415	-245	-127	-91	42
hp	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

```
ODOR     J00       21.2  0.1       22.3  0.2       23.9  0.2       24.8  0.2       31.8  0.1       27.9  0.1       34.9  0.1
    44.3  0.1       42.7  0.2       35.3  0.2       37.0  0.1       26.7  0.1       29.2  0.1       18.2  0.1       25.1  0.1
    25.8  0.1       20.4  0.1       17.3  0.1       10.5  0.1   %
ODOR_050 J00        2.5  0.1        3.0  0.1        4.0  0.1        4.4  0.1        6.9  0.1        5.8  0.1        8.6  0.1
    16.1  0.1       18.1  0.1       17.3  0.1        9.1  0.1        8.7  0.1        5.0  0.1        4.6  0.1       12.5  0.1
    10.5  0.1        5.0  0.1        4.2  0.1        2.1  0.0   %
ODOR_075 J00       14.2  0.1       14.8  0.1       16.0  0.1       17.2  0.1       25.9  0.1       23.9  0.1       29.8  0.1
    28.9  0.1       23.5  0.1       22.0  0.1       27.4  0.1       19.1  0.1       22.8  0.1       13.8  0.1       18.0  0.1
    25.4  0.1       19.0  0.1       15.8  0.1        9.2  0.1   %
ODOR_100 J00        4.2  0.1        4.0  0.1        3.6  0.1        3.5  0.1        2.6  0.1        2.1  0.1        2.3  0.1
    2.5  0.1        2.3  0.1        2.7  0.1        5.4  0.1        2.9  0.1        3.5  0.1        1.5  0.1        1.5  0.1        1.2
    0.0        1.5  0.1        1.3  0.1        1.4  0.1   %
ODOR_MOD J00       16.3  ---       17.0  ---       17.8  ---       18.5  ---       23.7  ---       21.0  ---       26.0  ---
    30.6  ---       28.3  ---       24.5  ---       28.0  ---       19.6  ---       22.0  ---       13.3  ---       17.8  ---       19.7  ---
    15.6  ---       13.3  ---        8.2  ---   %
==============================================================================

==============================================================================
```

2015-06-04 21:27:06 AUSTAL2000 beendet.

Tabelle A 3: Emissionsansätze der Quellen mit zeitlich variablen Emissionen

Variable Emissionen

Projekt: neu2_behr5_plan1

Quellen: QUE_1.1 (Alpers 28 w2+28j1 mit Weidegang)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Weidegang Alpers	odor_050	4.368	1,08864	4755,17952

Quellen: QUE_1S1 (Alpers Maissilage 8 m²)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Weidegang Alpers	odor_100	4.368	0,0864	377,3952

Quellen: QUE_1S2 (Alpers: Grasilage 8*1m)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Weidegang Alpers	odor_100	4.368	0,1728	754,7904

Quellen: QUE_FDP (Feststoffdosierer Plan 26,2+20%)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Plan Befüllen Dosierer 365 h/a	odor_100	365	0,4752	173,448

Quellen: QUE_ABP (Abtanken Plan)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Abtanken: 365 h/a	odor_100	365	0,5004	182,646

Projektdatei: C:\Projekte2\M\UBP\UBP_2015\115UBP054_Behrens_Pre\neu2_behr5_plan1\neu2_behr5_plan1\neu2_behr5_plan1.aus
AUSTAL View - Lakes Environmental Software & Argi Soft 08.06.2015 Seite 1 von 2

Variable Emissionen

Projekt: neu2_behr5_plan1

Quellen: QUE_SG (separierte Gülle und Festmist, abgedeckt gelagert 5*5)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Plan Befüllen Dosierer 365 h/a	odor_100	365	0,324	118,26

Quellen: QUE_GM (Grasmühle 12 m²)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Plan Befüllen Dosierer 365 h/a	odor_100	365	0,31104	113,5296