

Geruchsimmissionen

Gutachten zur Ausweisung einer Baufläche

in

27356 Waffensen

Baufläche

„An der Ahe“

- Landkreis Rotenburg/Wümme -

im Auftrag der

**Stadt Rotenburg/Wümme
vertr. durch Herrn Bumann
Große Straße 1
27356 Rotenburg/Wümme**

Tel. 04261 71173

Fax 04261 71271

Ingenieurbüro Prof. Dr. Oldenburg

Immissionsprognosen ◦ Umweltverträglichkeitsstudien ◦ Landschaftsplanung
Beratung und Planung in Lüftungstechnik und Abluftreinigung

Bearbeiter:

Diplom - Forstwirtin Élodie Weyland
elodie.veyland@ing-oldenburg.de

Osterende 68
21734 Oederquart

Tel. 04779 92 500 0
Fax 04779 92 500 29

Prof. Dr. sc. agr. Jörg Oldenburg

Von der IHK öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Emissionen und Immissionen
sowie Technik in der Innenwirtschaft (Lüftungstechnik
von Stallanlagen)
Bestellungskörperschaft: IHK Neubrandenburg
für das östliche Mecklenburg-Vorpommern

Büro Niedersachsen:
Osterende 68
21734 Oederquart

Büro Mecklenburg-Vorpommern:
Rittermannshagen 18
17139 Faulenrost
Tel. 039951 278 00
Fax 039951 278 020

www.ing-oldenburg.de

Gutachten 15.224 A

22. Februar 2016

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Problemstellung	2
2 Aufgabe	2
3 Vorgehen	3
4 Das Vorhaben	3
4.1 Die landwirtschaftlichen Betriebe	3
4.2 Das weitere Umfeld	9
5 Emissionen und Immissionen	9
5.1 Ausbreitungsrechnung	11
5.2 Rechengebiet	12
5.3 Winddaten	12
5.4 Bodenrauigkeit	14
5.5 Geruchsemissionspotential	15
5.6 Emissionsrelevante Daten	24
5.7 Zulässige Häufigkeiten von Geruchsimmissionen	32
5.8 Beurteilung der Immissionshäufigkeiten	33
5.9 Ergebnisse und Beurteilung	35
6 Zusammenfassende Beurteilung	39
7 Verwendete Unterlagen	40
8 Anhang	42

1 **Problemstellung**

Die Stadt Rotenburg/Wümme plant die Ausweisung einer Baufläche im Bereich „An der Ahe“ in 27356 Waffensen. Das vorgesehene Bebauungsplangebiet soll planungsrechtlich als Allgemeines Wohngebiet (WA gemäß BauNVO) ausgewiesen werden. Die betroffenen Flächen werden derzeit als Grünland resp. als Ackerland genutzt.

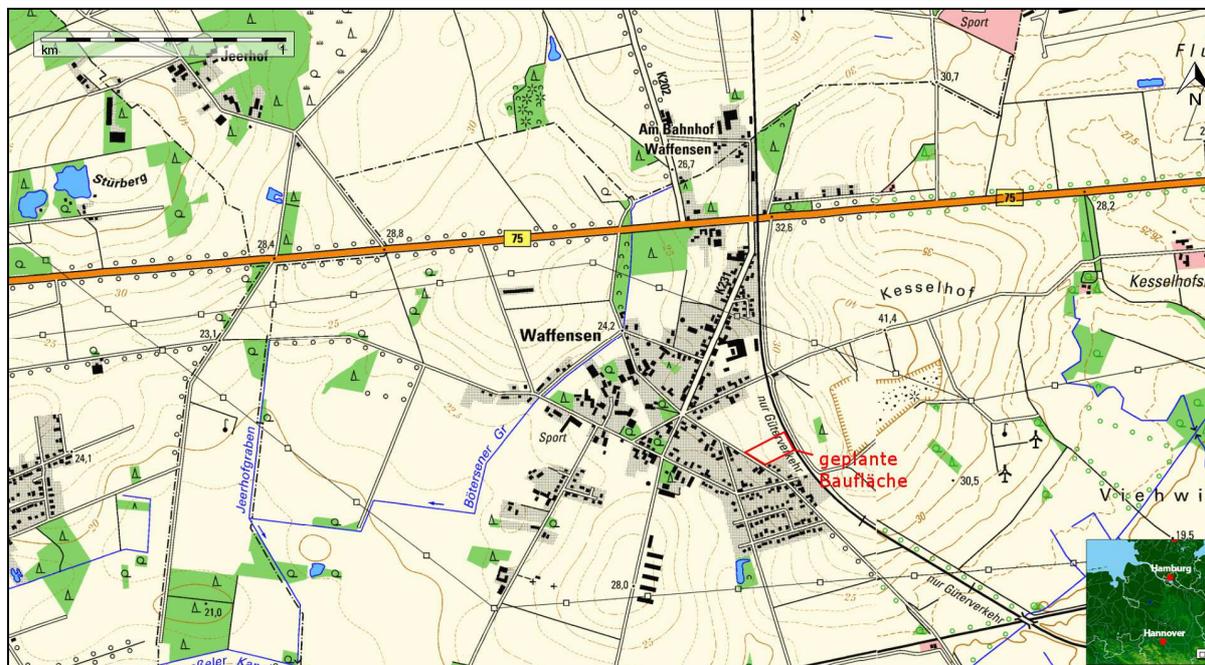


Abb. 1: Lage der geplanten Baufläche in der Ortschaft Waffensen
(Quelle: Magic-Maps, bearbeitet).

Im direkten und weiteren Umfeld wirtschaften mehrere landwirtschaftliche Betriebe mit emissionsrelevanter Tierhaltung bzw. Biogasproduktion.

Die aus der Tierhaltung und den dazugehörigen Nebenanlagen bzw. Biogasproduktion stammenden Geruchsemissionen können bei entsprechenden Windverhältnissen bis in den Planbereich verfrachtet werden und dort zu Geruchsbelästigungen führen. In diesem Zusammenhang sollen die immissionsseitigen Auswirkungen der Gerüche, ausgehend von den nachbarlichen landwirtschaftlichen Betrieben mit Tierhaltung, gutachtlich festgestellt werden.

2 **Aufgabe**

Zu folgenden Fragen soll gutachtlich Stellung genommen werden:

1. Wie hoch ist die geruchliche Gesamtbelastung im fraglichen Planungsbereich?
2. Ist das Vorhaben in der geplanten Form aus Sicht der Geruchsimmisionen genehmigungsfähig?
3. An welchen Standorten können ggf. Wohnhäuser errichtet werden und welcher Bereich ist von einer dauerhaften Wohnnutzung frei zu halten?

3 Vorgehen

- 1.** Die Ortsbesichtigung des Umfeldes des Vorhabens in Waffensen fand im Rahmen vorangegangener Projekte durch Prof. Dr. sc. agr. Jörg Oldenburg vom Ingenieurbüro Prof. Dr. Oldenburg mehrfach, zuletzt am 23. August 2011 statt. Die emissionsrelevanten Daten der Tierhaltung (Bestandsgrößen) der umliegenden landwirtschaftlichen Betriebe stammen aus dem in unserem Hause erstellten Gutachten zur aktuell genehmigten Situation in 27356 Waffensen vom 26. Juni 2014 mit der Gutachten-Nr. 14.197 und aus dem Gutachten-Zusatz 14.197 z vom 19. August 2014. Weitere Angaben stammen aus aktuell laufenden Genehmigungsverfahren für Tierhaltungsbetriebe. In telefonischer Absprache mit Herrn Bumann von der Stadt Rotenburg/Wümme wurde die Vorgehensweise besprochen.
- 2.** Aus dem Umfang der Tierhaltung, der technischen Ausstattung der Ställe und Lagerstätten und den transmissionsrelevanten Randbedingungen ergibt sich die Geruchsschwellenentfernung. Im Bereich der Geruchsschwellenentfernung ist ausgehend von den Emissionsquellen bei entsprechender Windrichtung und Windgeschwindigkeit mit Gerüchen zu rechnen.
- 3.** Die Bewertung der Immissionshäufigkeiten für Geruch wurde im Sinne der Geruchs-Immissions-Richtlinie GIRL des Landes Niedersachsen vom 23. Juli 2009 in der Fassung der Länder-Arbeitsgemeinschaft-Immissionsschutz vom 29.2.2008 mit der Ergänzung vom 10.9.2008 mit dem von den Landesbehörden der Bundesländer empfohlenen Berechnungsprogramm AUSTAL2000 *austal_g* Version 2.6.11.WI-x und der Bedienungsoberfläche P&K_TAL2K, Version 2.6.11.520 auf Basis der entsprechenden Ausbreitungsklassenstatistik für Wind nach KLUG/MANIER vom Deutschen Wetterdienst vorgenommen.

4 Das Vorhaben

Die Stadt Rotenburg/Wümme plant die Ausweisung eines Wohngebietes im Bereich „An der Ahe“ in 27356 Waffensen. Das vorgesehene Bebauungsplangebiet soll planungsrechtlich als Allgemeines Wohngebiet (WA gemäß BauNVO) ausgewiesen werden.

4.1 Die landwirtschaftlichen Betriebe

Im Umfeld der geplanten Baufläche befinden sich mehrere landwirtschaftliche Betriebe mit emissionsrelevanter Tierhaltung bzw. Biogasproduktion (Abbildung 2).

Gemäß Kapitel 4.4.2 der GIRL des Landes Niedersachsen ist als Radius für das Beurteilungsgebiet im Regelfall 600 m zu wählen.

Entsprechend der Stellungnahme zur Bauleitplanung für Wohnbebauung in Waffensen, 13. Änderung des IV. Flächennutzungsplanes, Teil B – Bebauungsplan Nr. 12 von Waffensen – Zur Ahe – Nord des Amts für Bauaufsicht und Bauleitplanung vom 10. Dezember 2015

kann laut Urteil vom 18.07.2012, 12 LA 114/11, in einer durch Geruchsimmissionen stark vorbelasteten Region die Genehmigungsbehörde es für erforderlich halten, diesen Abstand zu vergrößern. Nach 4.1 Abs. 2 Satz 2 der GIRL sind alle Emittenten von Geruchsstoffen zu berücksichtigen, die das Beurteilungsgebiet beaufschlagen, zu erfassen.

In der Abbildung 2 ist ersichtlich, dass sich die Betriebe A, C, D, E (Anlagenstandort 1 und 2), H und K innerhalb des 600 m Abstandes befinden. Obwohl die meisten dieser Betriebe entgegen der Hauptwindrichtung liegen, wurden diese Betriebe in den Berechnungen der Gesamtbelastung berücksichtigt.

Die Betriebe B, F, G, I, L, M und N befinden sich außerhalb des Abstandes von 600 m.

Entsprechend den Forderungen des Landkreises vom 10. Dezember 2015 sollen zur Beurteilung der Geruchsimmissionen neben den Betrieben A, C, D, E (Anlagenstandort 1, 2 und 3), H und K, welche sich innerhalb des 600 m Abstandes befinden, auch die Betriebe B, F, I, M und N in den Berechnungen berücksichtigt werden.

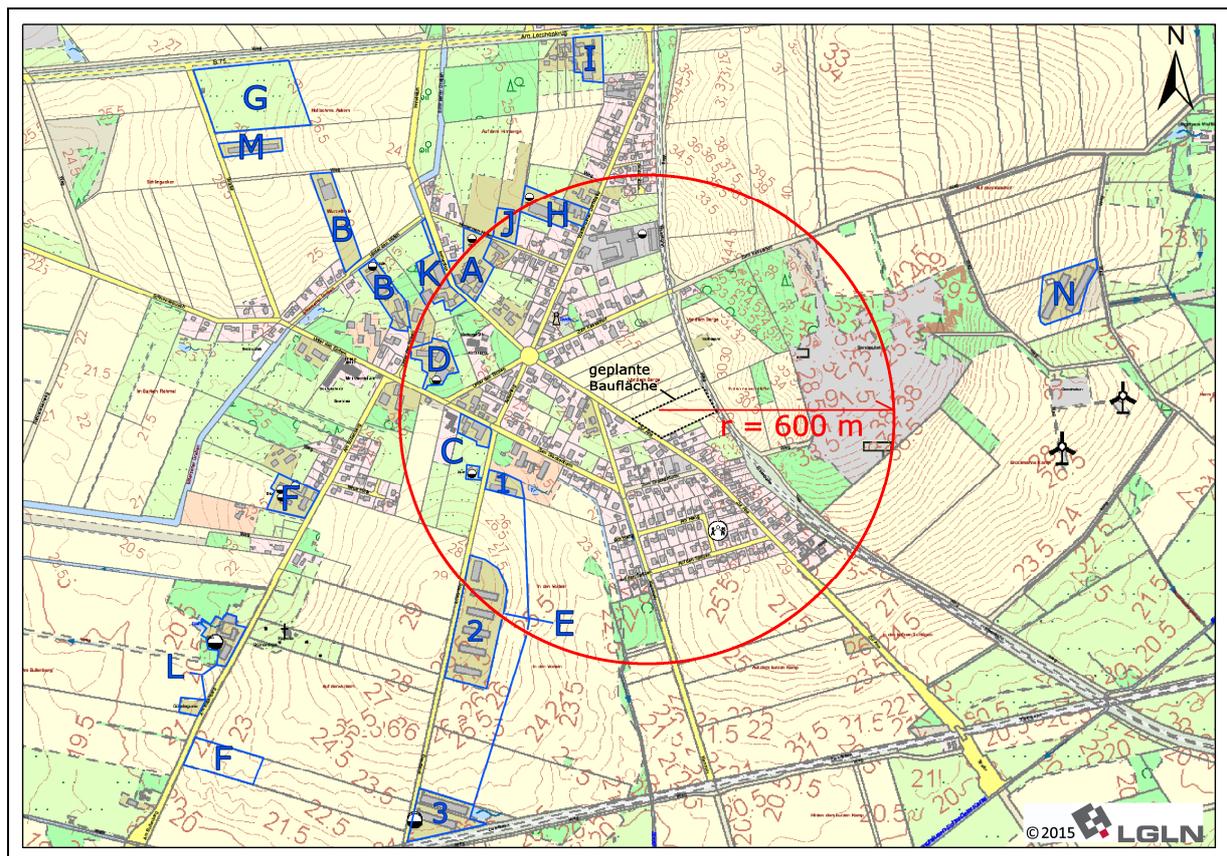


Abb. 2: 600 Meter Radius (roter Kreis), Lage der Baufläche (schwarz markiert) sowie der landwirtschaftlichen Betriebe A - N (blau markiert) im immisionsrelevanten Umfeld von Waffensen.

Die Angaben zu den landwirtschaftlichen Betrieben Klee (B), Schulz (A), Köhnken (C), Henning Poppe (ehemals Holsten-Masthähnchen - M), Hans-Hermann Poppe (Mastschweine - I), Holsten (Rinder - K), Meyer (L), Stroot (E), Haase (F), Jürgens (D), Wehrendt (J) und Dodenhof (H) stammen aus dem vom Ingenieurbüro Prof. Dr. Oldenburg erstellten Gutachten zur aktuell genehmigten Situation in 27356 Waffensen GTA 14.197 vom 26. Juni 2014 und aus dem Gutachten-Zusatz 14.197 z vom 19. August 2014.

Das Vorhaben der Agrarenergie Waffensen GmbH & Co. KG (G in Abbildung 2) befindet sich aktuell in einem Genehmigungsverfahren (GTA 15.110 vom 29. April 2015). Vorbehaltlich der Zustimmung der Genehmigungsbehörde ist das Bauvorhaben aus hiesiger Sicht genehmigungsfähig. Aus diesem Grund wurden in den Berechnungen die erweiterte Biogasanlage berücksichtigt.

Die Angaben zu dem nachbarlichen Betrieb Heilemann (N) stammen aus dem vom Ingenieurbüro Prof. Dr. Oldenburg erstellten Gutachten zum Neubau einer Milchviehstalle mit Güllebehältern und Silageplatten GTA 13.055 c vom 08. Juli 2013 aus unserem Hause.

Die Lage der Betriebsstätten ist der Abbildung 2 zu entnehmen.

Im Folgenden werden die relevanten landwirtschaftlichen Betriebsstätten kurz beschrieben. Die detaillierte Aufführung der Emissionsquellen nach einzelnen Gebäuden getrennt erfolgt in Kapitel 5.6, Tabelle 3 (emissionsrelevante Daten für Geruch).

A Der landwirtschaftliche Betrieb Schulz

Die Familie Schulz betreibt an diesem Standort Milchviehhaltung und Rinderaufzucht sowie Schweinehaltung. Insgesamt sind am Standort 45 Milchkühe, 4 Rinder, 17 Jungrinder, 47 Kälber, 13 Mastbullen, 120 Mastschweine und 21 ferkelführende Sauen und 42 leere bzw. niedertragende Sauen aufgestellt. Weiterhin befindet sich am Standort ein Güllebehälter mit einer emissionsrelevanten Oberfläche von ca. 201 m².

In einem Szenario (Szenario II) soll dargestellt werden, wie sich die Geruchsbelastung im Bereich der geplanten Wohnbebauung verändern würde, wenn an diesem Standort die Tierhaltung aufgegeben werden würde.

B Der landwirtschaftliche Betrieb Klee

In den einzelnen Stallungen sind 175 Milchkühe, 70 Rinder und 64 Jungrinder aufgestellt. Am nördlichen Standort befinden sich außerdem Silagelagerplatten. Am südlichen Standort wird in einem Güllebehälter mit einer emissionsrelevanten Oberfläche von ca. 201 m² Rindergülle gelagert.

C Der landwirtschaftliche Betrieb Köhnken

An diesem Standort wird Rinderhaltung betrieben. In den einzelnen Stallungen werden 60 Rinder und 12 trockenstehende Kühe gehalten. Zusätzlich befindet sich am Standort ein Güllebehälter mit einer emissionsrelevanten Oberfläche von ca. 201 m².

In einem Szenario (Szenario II) soll dargestellt werden, wie sich die Geruchsbelastung im Bereich der geplanten Wohnbebauung verändern würde, wenn an diesem Standort die Tierhaltung aufgegeben werden würde.

D Der landwirtschaftliche Betrieb Jürgens

An diesem Standort sind in mehreren Stallungen 552 Mastschweine, 25 niedertragende bzw. leere Sauen, 14 ferkelführende Sauen, 100 Ferkelaufzuchtplätze sowie 20 Mastbullen und 40 Rinder genehmigt.

Auf Grund der fortlaufenden Entwicklung am Standort soll in mehreren Szenarien (Szenario I & II) dargestellt werden, wie sich die Situation im Bereich der geplanten Baufläche „An der Ahe“ verändern würde, wenn der landwirtschaftliche Betrieb Jürgens seine Tierhaltung aufgeben würde.

E - Der landwirtschaftliche Betrieb Stroot

An diesen Standorten wird Putenhaltung betrieben.

- 1) In diesem Stallgebäude sind 3.720 Aufzuchtplätze für Puten genehmigt. Die Abluft verlässt das Stallgebäude über 12 Einzelkamine in einer Höhe von ca. 5,5 m über Grund.
- 2) An diesem Standort befinden sich fünf Putenmastställe. In den einzelnen Gebäuden sind jeweils 1.818 Putenmastplätze genehmigt. Die Abluft verlässt jedes Stallgebäude über 13 Einzelkamine in einer Höhe von ca. 5,5 m über Grund.
- 3) An diesem Standort ist ein Putenhähnemaststall für 6.000 Tiere genehmigt. Parallel südlich in ca. 20 m Entfernung sind in einem Stall 20.500 Putenaufzuchtplätze bzw. 5.100 Truthühnermastplätze genehmigt. Im Sinne einer Worst-Case Annahme werden in den folgenden Berechnungen die 5.100 Truthühnermastplätze berücksichtigt.

F - Der landwirtschaftliche Betrieb Haase

Die Familie Haase hält an Ihrem Stammbetrieb „Am Bullenberg 20“ in mehreren Stallungen 600 Mastschweine. Für einen Standort südwestlich in ca. 625 m sind im Juni 2013 ein Güllebehälter zur Lagerung von Schweinegülle und 936 Schweinemastplätze genehmigt worden. Mit Realisierung des geplanten Schweinemaststalles und des Güllesilos aus der Baugenehmigung vom Juni 2013 soll die Schweinehaltung am Betrieb Wehrendt und die Güllelagune am

Betrieb Meyer aufgegeben werden. In den Berechnungen wird für den Betrieb Haase der genehmigte Stand vom Juni 2013 berücksichtigt.

G - Die Agrarenergie Waffensen GmbH & Co KG - Biogasanlage

Für diesen Standort ist eine Biogasanlage mit einer elektrischen Leistung von 637 kW_{el} genehmigt. Die Betreiber der bestehenden Biogasanlage der Agrarenergie Waffensen GmbH & Co. KG planen auf Grund der Flexibilitätsprämie des EEG ein zusätzliches Blockheizkraftwerk mit einer installierten elektrischen Leistung von 637 kW_{el} am Anlagenstandort in der Gemarkung Waffensen in der Flur 8 auf dem Flurstück 41/4 zu errichten (GTA 15.110 vom 29. April 2015). Vorbehaltlich der Zustimmung der Genehmigungsbehörde wird in den folgenden Berechnungen die erweiterte Biogasanlage berücksichtigt.

H - Der landwirtschaftliche Betrieb Dodenhof

An diesem Standort wird Milchviehhaltung betrieben. In den einzelnen Stallungen sind 80 Milchkühe, 30 Rinder, 15 Jungrinder und 15 Kälber aufgestellt. Am Standort befinden sich außerdem eine Silagelagerfläche und ein Güllebehälter mit einer emissionsrelevanten Oberfläche von ca. 255 m².

I - Der landwirtschaftliche Betrieb Poppe

An diesem Standort wird Sauenhaltung betrieben. In den einzelnen Stallungen sind insgesamt 250 leere bzw. niedertragende Sauen, 50 ferkelführende Sauen und 1200 Ferkelaufzuchtplätze genehmigt.

J - Der landwirtschaftliche Betrieb Wehrendt

Die Familie Wehrendt hat an diesem Standort 250 genehmigte Mastschweineplätze. Mit der Baugenehmigung vom Juni 2013 des Betriebes Haase wird die Tierhaltung am Betrieb Wehrendt aufgegeben. Der Betrieb Wehrendt wird somit im Folgenden in den Berechnungen nicht berücksichtigt.

K - Der landwirtschaftliche Betrieb Holsten

An diesem Standort sind 30 Kopf Jungvieh aufgestellt.

L - Der landwirtschaftliche Betrieb Meyer:

Die Familie Meyer betreibt an diesem Standort Sauenhaltung mit Ferkelaufzucht. Insgesamt werden in den Stallungen 150 Sauen (wovon ca. 1/3 ferkelführende Sauen sind) und 350 abgesetzte Ferkel gehalten.

Südlich in ca. 110 m Entfernung befindet sich ein von Herrn Meyer und von Herrn Haase genutztes Gülleerdbecken (mit einer mittleren Oberflächengröße von ca. 30 m x 18 m).

Mit der Baugenehmigung vom Juni 2013 des Betriebes Haase wird das Gülleerdbecken stillgelegt und somit im Folgenden in den Berechnungen nicht berücksichtigt.

M - Der landwirtschaftliche Betrieb Poppe

An diesem Standort sind 26.300 Masthähnchen genehmigt. Mit der Baugenehmigung vom April 2014 sollen zukünftig 21.900 Masthähnchen aufgestellt werden. Die Abluft soll das Stallgebäude vertikal über 6 gebündelte Einzelkamine in einer Höhe von ca. 6 m über Grund am östlichen Giebel verlassen. Die vom 28.04.2014 genehmigte Nutzung soll beibehalten werden.

N - Der landwirtschaftliche Betrieb Heilemann

An diesem Standort wird Putenhaltung betrieben. In den beiden Stallgebäuden sind in der Summe 12.000 Putenhähne aufgestellt. Die Versorgung des Bestandes mit Frischluft und die Abfuhr der Abluft erfolgt durch eine Unterdrucklüftung in Verbindung mit verschließbaren Seitenwänden. Die Abluft verlässt den Stall über 8 Abluftkamine entlang des Firstes in einer Höhe von ca. 10 m über Grund. Zur Immissionsminderung verlässt die Abluft die Kamine mit einer Mindestabluftgeschwindigkeit von 7 m s^{-1} .

Am Standort befindet sich außerdem eine Halle zur Zwischenlagerung von Putenmist. Die Halle ist geschlossen und über eine Tür, welche nur zum Befüllen und Entleeren der Halle geöffnet ist, befahrbar. Aufgrund der geschlossenen Bauweise kann der Wind die evtl. entstehenden Emissionen bei geschlossenen Türen nicht „verteilen“; die Halle kann im Regelbetrieb als Emissionsquelle vernachlässigt werden. Im Sinne einer worst-case-Annahme wird die Mistlagerhalle für zwei Stunden täglich als Emissionsquelle angenommen. Somit werden mögliche Befüll- und Entnahmevorgänge von Putenmist berücksichtigt.

Für den landwirtschaftlichen Betrieb Heilemann liegen uns mit dem GTA 13.055 c vom 08. Juli 2013 genaue Angaben zur Putenproduktion am Standort vor.

Für den landwirtschaftlichen Betrieb Stroot, der sich in einer Entfernung von 380 m zur geplanten Baufläche befindet, liegen uns keine genauen Angaben zur Putenproduktion vor.

Im Sinne einer Worst-Case-Annahme wird im Folgenden in den Berechnungen sowohl für den Betrieb Heilemann als auch für den Betrieb Stroot mit den Mittelwerten der Putenmast und Putenaufzucht gerechnet.

Nach hiesigem Kenntnisstand hat es in der Zwischenzeit keine Veränderungen gegeben.

4.2 Das weitere Umfeld

In Abbildung 2 ist die geplante Baufläche dargestellt. Das Gebiet befindet sich im südöstlichen Bereich von Waffensen.

Die betroffenen Flächen werden aktuell als Grünland resp. als Ackerland genutzt.

Die Flächen im direkten nördlichen Anschluss werden derzeit als Grünland resp. Ackerfläche genutzt. Südwestlich wird das Plangebiet durch eine Straße von den Grundstücken der gegenüberliegenden Wohnbebauung abgegrenzt. Südlich schließen sich Wohnbebauungen an das geplante Wohngebiet an. Östlich wird die geplante Baufläche durch die bestehende Bahntrasse eingegrenzt.

Nach § 34, Abs. 1 des BauGB ist ein Vorhaben nur dann zulässig, wenn es sich nach Art und Maß der baulichen Nutzung, der Bauweise und der Grundstücksfläche, die überbaut werden soll, in die Eigenart der näheren Umgebung einfügt und die Erschließung gesichert ist. Die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse müssen gewahrt bleiben; das Ortsbild darf nicht beeinträchtigt werden.

5 Emissionen und Immissionen

Geruchsemissionen treten an Stallanlagen und in Biogasanlagen in unterschiedlicher Ausprägung aus drei verschiedenen Quellen aus: je nach Stallform und Lüftungssystem aus dem Stall bzw. der Biogasanlage selbst, aus der Futtermittel- und Reststofflagerung (Silage, Gülle, Festmist) und während des Ausbringens von Gülle oder Festmist resp. dem Ausbringen von Gärresten.

Auf die Emissionen während der Gülle-, Mist- und Gärrestausbringung wird im Folgenden wegen ihrer geringen Häufigkeit und der wechselnden Ausbringflächen bei der Berechnung der Immissionshäufigkeiten nicht eingegangen. Die Substratausbringung ist wie die Gülle- und Mistausbringung kein Bestandteil einer Baugenehmigung und war bisher auch nicht Bestandteil von immissionsrechtlichen Genehmigungsverfahren, obwohl allgemein über diese Geruchsquellen immer wieder Beschwerden geäußert werden. Die Lästigkeit begüllter Felder ist kurzfristig groß, die daraus resultierende Immissionshäufigkeit (als Maß für die Zumutbar- resp. Unzumutbarkeit einer Immission) in der Regel jedoch vernachlässigbar gering.

Auch sieht die GIRL eine Betrachtung der Geruchsemissionen aus landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen ausdrücklich nicht vor (siehe Ziff. 4.4.7 der Geruchs-Immissions-Richtlinie GIRL), dies vor allem wegen der Problematik der Abgrenzbarkeit zu anderen Betrieben und der je nach Vertragssituation zwischen Anlagenbetreiber und Landwirtschaftsbetrieb wechselnden Ausbringflächen.

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

1. Die Geruchsschwelle ist die kleinste Konzentration eines gasförmigen Stoffes oder eines Stoffgemisches, bei der die menschliche Nase einen Geruch wahrnimmt. Die Messmethode der Wahl auf dieser Grundlage ist die Olfaktometrie (siehe DIN EN 13.725). Hierbei wird die Geruchsstoffkonzentration an einem Olfaktometer (welches die geruchsbelastete Luft definiert mit geruchsfreier Luft verdünnt) in Geruchseinheiten ermittelt. Eine Geruchseinheit ist als mittlere Geruchsschwelle definiert, bei der 50 % der geschulten Probanden einen Geruchseindruck haben (mit diesem mathematischen Mittel wird gearbeitet, um mögliche Hyper- und Hyposensibilitäten von einzelnen Anwohnern egalisieren zu können). Die bei einer Geruchsprobe festgestellte Geruchsstoffkonzentration in Geruchseinheiten (GE m^{-3}) ist das jeweils Vielfache der Geruchsschwelle.
2. Die Geruchsschwellenentfernung ist nach VDI Richtlinie 3940 definitionsgemäß diejenige Entfernung, in der die anlagentypische Geruchsqualität von einem geschulten Probandenteam noch in 10 % der Messzeit wahrgenommen wird.
3. Die Geruchsemission einer Anlage wird durch die Angabe des Emissionsmassenstromes quantifiziert. Der Emissionsmassenstrom in Geruchseinheiten (GE) je Zeiteinheit (z.B. GE s^{-1} oder in Mega-GE je Stunde: MGE h^{-1}) stellt das mathematische Produkt aus der Geruchsstoffkonzentration (GE m^{-3}) und dem Abluftvolumenstrom (z.B. $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$) dar. Die Erfassung des Abluftvolumenstromes ist jedoch nur bei sog. "gefassten Quellen", d.h., solchen mit definierten Abluftströmen, z.B. durch Ventilatoren, möglich. Bei diffusen Quellen, deren Emissionsmassenstrom vor allem auch durch den gerade vorherrschenden Wind beeinflusst wird, ist eine exakte Erfassung des Abluftvolumenstromes methodisch nicht möglich. Hier kann jedoch aus einer bekannten Geruchsschwellenentfernung durch Beachtung der bei der Erfassung der Geruchsschwellenentfernung vorhandenen Wetterbedingungen über eine Ausbreitungsrechnung auf den kalkulatorischen Emissionsmassenstrom zurückgerechnet werden. Typische Fälle sind Gerüche aus offenen Güllebehältern oder Festmistlagern.

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

Das Beurteilungsverfahren läuft in drei Schritten ab:

1. Es wird geklärt, ob es im Bereich der vorhandenen oder geplanten Wohnhäuser (Immissionsorte) aufgrund des Emissionspotentials der vorhandenen und der geplanten Geruchsverursacher zu Geruchsmissionen kommen kann. Im landwirtschaftlichen Bereich wird hierfür neben anderen Literaturstellen, in denen Geruchsschwellenentfernungen für bekannte Stallsysteme genannt werden, die TA-Luft 2002 eingesetzt. Bei in der Literatur nicht bekannten Emissionsquellen werden entsprechende Messungen notwendig.
2. Falls im Bereich der vorhandenen oder geplanten Immissionsorte nach Schritt 1 Geruchsmissionen zu erwarten sind, wird in der Regel mit Hilfe mathematischer Modelle unter Berücksichtigung repräsentativer Winddaten berechnet, mit welchen Immissionshäufigkeiten zu rechnen ist (Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung). Die Geruchsmissionshäufigkeit und -stärke im Umfeld einer emittierenden Quelle ergibt sich aus dem Emissionsmassenstrom (Stärke, zeitliche Verteilung), den Abgabebedingungen in die Atmosphäre (z.B. Kaminhöhe, Abluftgeschwindigkeit) und den vorherrschenden Windverhältnissen (Richtungsverteilung, Stärke, Turbulenzgrade).
3. Die errechneten Immissionshäufigkeiten werden an Hand gesetzlicher Grenzwerte und anderer Beurteilungsparameter hinsichtlich ihres Belästigungspotentials bewertet.

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

1. auf angenommenen Emissionsmassenströmen (aus der Literatur, unveröffentlichte eigene Messwerte, Umrechnungen aus Geruchsschwellenentfernungen vergleichbarer Projekte usw.. Falls keine vergleichbaren Messwerte vorliegen, werden Emissionsmessungen notwendig) und
2. der Einbeziehung einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) für Wind nach KLUG/MANIER vom Deutschen Wetterdienst (DWD). Da solche Ausbreitungsklassenstatistiken, die in der Regel ein 10-jähriges Mittel darstellen, nur mit einem auch für den DWD relativ hohen Mess- und Auswertungsaufwand zu erstellen sind, existieren solche AKS nur für relativ wenige Standorte.

5.1 Ausbreitungsrechnung

Insbesondere auf Grund der Nähe der geplanten Wohnbebauung zu den umliegenden Betrieben ist eine genauere Analyse der zu erwartenden Immissionshäufigkeiten notwendig. Die Ausbreitungsrechnung wurde mit dem von den Landesbehörden der Bundesländer empfohlenen Berechnungsprogramm AUSTAL2000 austal_g Version 2.6.11.-WI-x mit der Bedienungsoberfläche P&K_TAL2K, Version 2.6.11.520 von Petersen & Kade (Hamburg) durchge-

führt. Die Bewertung der Immissionshäufigkeiten für Geruch wurde im Sinne der Geruchsimmisions-Richtlinie GIRL des Landes Niedersachsen vom 23. Juli 2009 in der Fassung der Länder-Arbeitsgemeinschaft-Immissionsschutz vom 29. Februar 2008 und der Ergänzung vom 10. September 2008 durchgeführt.

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

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

5.2 Rechengebiet

Das Rechengebiet für eine Emissionsquelle ist nach Anhang 3, Nummer 7 der TA-Luft 2002 das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50fache der Schornsteinbauhöhe (bzw. Quellbauhöhe) beträgt. Bei mehreren Quellen ergibt sich das Rechengebiet aus der Summe der einzelnen Rechengebiete. Gemäß Kapitel 4.6.2.5, TA-Luft 2002 beträgt der Radius des Beurteilungsgebietes bei Quellhöhen kleiner 20 m über Flur mindestens 1.000 m.

Für die Berechnung wurde um den Koordinaten-Nullpunkt mit den Koordinaten 3 521 293 (Rechtswert) und 5 886 887,5 (Hochwert) ein geschachteltes Rechengitter mit Kantenlängen von 10 m, 20 m und 40 m gelegt. Die Maschenweite nimmt mit der Entfernung zum Emissionsschwerpunkt zu. Für die Berechnung wurde ein Rechengitter mit den Ausmaßen 4.240 m in West-Ost-Richtung und 2.840 m in Nord-Süd-Richtung betrachtet.

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

5.3 Winddaten

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

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

Südwestlich in ca. 36 km Entfernung befindet sich der zum Bauvorhaben nächstgelegene Messstandort des Deutschen Wetterdienstes DWD am Standort Bremen.

Eine für ein anderes Vorhaben durchgeführte Qualifizierte Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) bzw. einer Ausbreitungszeitreihe (AKTerm) nach TA-Luft 2002 für einen Standort in 27367 Böttersen in ca. 2 km nördlicher Entfernung zum Vorhaben gelegen erbrachte, dass die Wetterdaten der Station Bremen (KU1HA/3339-08 Deutscher Wetterdienst, Regionale Klima- und Umweltberatung Hamburg, Bernhard-Nocht-Straße 76, 20359 Hamburg; 2008) am ehesten auf den geprüften Standort zu übertragen ist.

Die Orografie ist an allen 3 Standorten (Waffensen, Böttersen, Bremen) ähnlich, so dass an allen Standorten eine vergleichbare Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilung erwartet wird.

Üblicherweise stellt in der Norddeutschen Tiefebene die Windrichtung Südwest das primäre Maximum und die Windrichtung Nord das Minimum dar, weil eine Ablenkung der Luftströmungen infolge mangelnder Höhenzüge oder der Geländeausformung in der Regel nicht stattfindet. Die Verfrachtung der Emissionen erfolgt daher am häufigsten in Richtung Nordost (Abbildung 3).

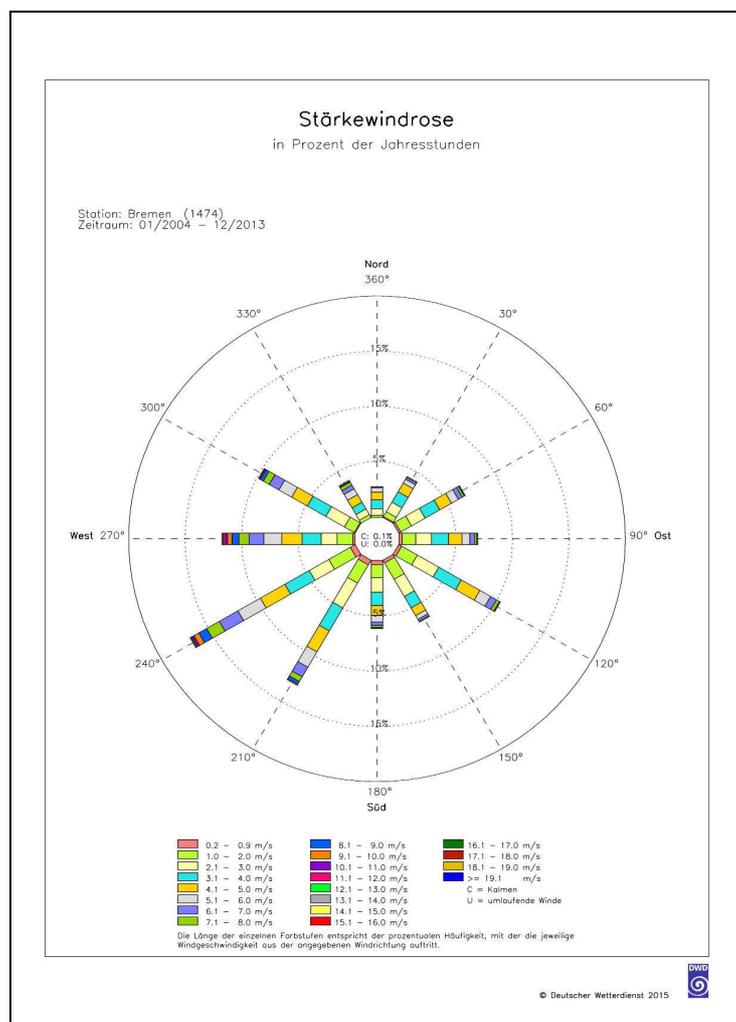


Abb. 3: Häufigkeitsverteilung der Winde am Standort Bremen (10 Jahres Mittel von 2004 bis 2013)

Die Berechnung erfolgt unter Verwendung einer Winddatenzeitreihe für ein repräsentatives Jahr anstelle einer Statistik von 10-jährigen Mittelwerten. Mit dem Gutachten KU11C/C418/14 vom 25. März 2014 des Deutschen Wetterdienstes wurde für den Standort Bremen als repräsentatives Jahr aus dem Bezugszeitraum 2003 – 2012 das Jahr 2009 ermittelt. Im Folgenden wurde mit der Zeitreihe, der AKTerm von Bremen aus dem Jahr 2009, gerechnet.

5.4 Bodenrauigkeit

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 bei der Ausbreitungsrechnung durch das Programm austal2000 berücksichtigt. Sie ist aus den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters (vgl. Tabelle 14 Anhang 3 TA-Luft 2002) zu bestimmen.

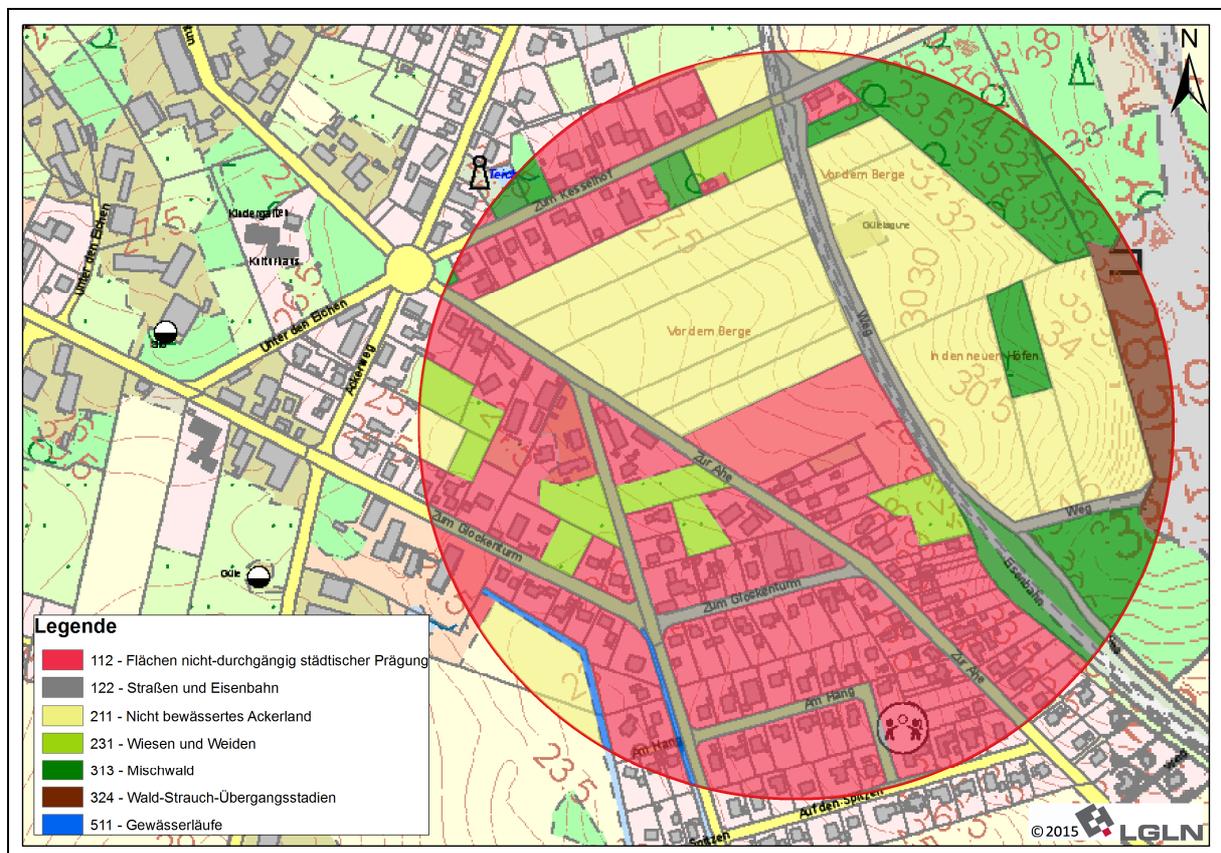


Abb. 4: Darstellung der Rauigkeitsklassen entsprechend dem CORINE-Kataster im Umfeld der geplanten Wohnbebauung (M 1 : 3.800)

Die Rauigkeitslänge ist – entsprechend den Vorgaben der TA-Luft 2002 – für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 10fache der Bauhöhe des Schornsteines beträgt. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend

auf den nächstliegenden Tabellenwert zu runden. Die Berücksichtigung der Bodenrauigkeit erfolgt i.d.R. automatisch mit der an das Programm austal2000 angegliederten, auf den Daten des CORINE-Katasters 2006 basierenden Software. Zu prüfen ist, ob sich die Landnutzung seit Erhebung des Katasters wesentlich geändert hat oder eine für die Immissionsprognose wesentliche Änderung zu erwarten ist. Allerdings ist ein solches, der Vorgabe der TA-Luft 2002 entsprechendes Vorgehen im Hinblick auf die Ableitbedingungen im landwirtschaftlichen Bereich kritisch zu würdigen.

HARTMANN (LUA NRW 2006) empfiehlt bei Quellhöhen unter 20 m einen Mindestradius von 200 m um die Quellen zu legen, um die Rauigkeitslänge zu bestimmen. Aus diesem Grund ist nachfolgend das Herleiten der Rauigkeitslänge entsprechend der Vorgehensweise nach HARTMANN (LUA NRW 2006) für einen Radius von 300 m dargestellt (Abbildung 4).

Tabelle 1: Rauigkeitsklassen entsprechend Abb. 4

CORINE-Code	Klasse	Z₀ in m	Fläche in m²	Produkt (z₀*Fläche)
112	Flächen nicht-durchgängig städtischer Prägung	1,0	153.218	153.218
122	Straßen und Eisenbahn	0,2	40.470	8.094
211	nicht bewässertes Ackerland	0,05	120.328	6.016
231	Wiesen und Weiden	0,02	19.838	397
313	Mischwald	1,5	39.778	59.667
324	Wald-Strauch-Übergangsstadien	0,5	9.188	4.594
511	Gewässerläufe	0,02	2.078	42
Summe			384.898	232.028
Gemittelte z₀ in m ((Σ z₀* Teilfläche)/Gesamtfläche)			0,60	

Für die erforderliche Ausbreitungsrechnung in AUSTAL wird entsprechend Tabelle 1 die Rauigkeitslänge auf den nächstgelegenen Tabellenwert von 0,5 m der CORINE-Klassen abgerundet (nach TA-Luft 2002, Anhang 3 Punkt 5) und angewendet.

Entsprechend der ermittelten Rauigkeitslänge wurden die für die jeweiligen CORINE-Klassen vorgegebenen Anemometerhöhen des DWD für den Standort Bremen in der Ausbreitungsrechnung in Ansatz gebracht. Im Rechengang wird der Rauigkeitslänge von 0,5 m eine Anemometerhöhe von 19,2 m zugewiesen.

5.5 Geruchsemissionspotential

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

Rinderställe

Bereits in der KTBL-Schrift 333 (OLDENBURG 1989) wurde darauf hingewiesen, dass man beim Vergleich der Tierarten Schwein und Huhn mit der Art Rind nicht grundsätzlich vom Emissionsmassenstrom auf die Geruchsschwellenentfernung schließen kann (es ist zu vermuten, dass dies mit der Oxidationsfähigkeit der spezifischen Struktur der geruchswirksamen Substanzen zusammenhängt. Diese Theorie wurde bisher jedoch nicht verifiziert).

Diese Aussage wird seit 1994 durch die Arbeiten von ZEISIG UND LANGENEGGER unterstützt. Sie fanden bei Begehungen in 206 Abluftfahnen von 45 Rinderställen in den Sommermonaten 1993 bei Bestandsgrößen von bis zu 400 Rindern keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Bestandsgröße (und damit dem Emissionsmassenstrom als Produkt aus Geruchsstoffkonzentration und Abluftvolumenstrom) und der Geruchsschwellenentfernung. ZEISIG UND LANGENEGGER ermittelten die Geruchsschwellenentfernungen sowohl für Milch- als auch für Rindermastställe.

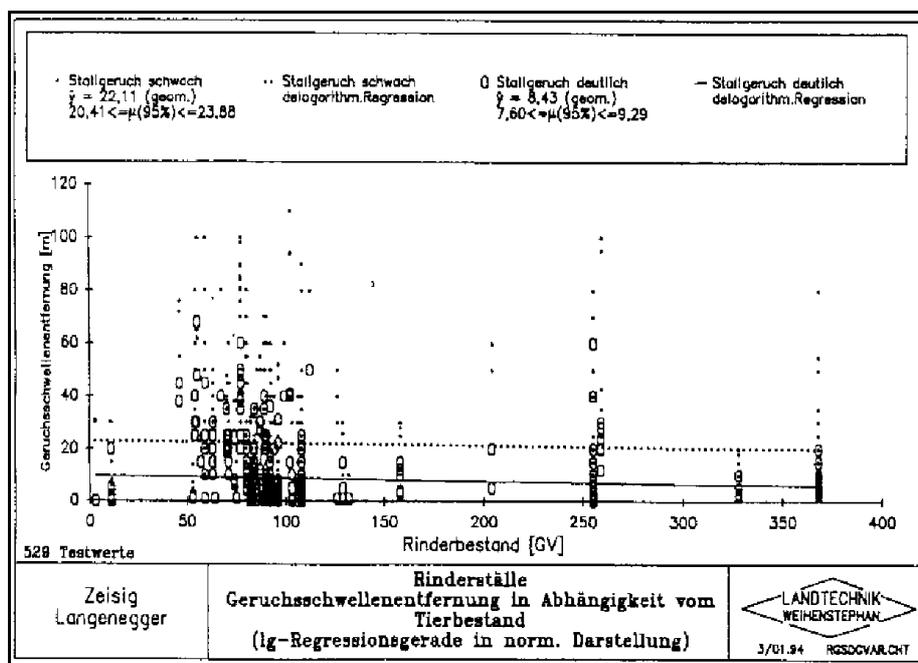


Abb. 5: Abhängigkeit der Geruchsschwellenentfernung von der Stallbelegung
(Quelle: ZEISIG UND LANGENEGGER, 1994)

Für die von ihnen gewählten Klassierungen "Stallgeruch schwach wahrnehmbar" liegen die durchschnittlichen Geruchsschwellenentfernungen in einer Größenordnung von 20 m und teilweise deutlich darunter, während für die Klassierung "Stallgeruch deutlich wahrnehmbar" durchschnittliche Geruchsschwellenentfernungen von unter 10 m festgestellt wurden. Die Ergebnisse der Begehungen dürften wegen der zum Zeitpunkt der Begehungen rel. hohen Lufttemperaturen von über 20° Celsius und Windgeschwindigkeiten von weniger als 2,5 m s⁻¹ den jeweiligen Maximalfall (*worst case*) darstellen.

Lagerung der Silage

Die Qualität und damit die geruchliche Wirkung von Silage hängt neben der Art in entscheidendem Maße von den Erntebedingungen, der Sorgfalt beim Silieren, der Anschnittfläche (Größe, Zustand) beim Entnehmen des Futters, der Entnahmeart, der Sauberkeit auf den geräumten Siloplätzen sowie Fahrwegen und von den Luft- und Silagetemperaturen bei der Entnahme der Silage ab. Bei der ordnungsgemäßen Silierung, d.h. bei ausreichender Verdichtung und sauberer Futterentnahme entstehen nur geringe Geruchsemissionen. Trotzdem kann es entweder personell bedingt oder durch schlechte Wetterbedingungen bei der Einsilierung zu Fehl- oder Nachgärungen und insbesondere zum Winterausgang bei höheren Außenlufttemperaturen in den Sommermonaten zu nicht unerheblichen Geruchsemissionen kommen.

Die Geruchsschwellenentfernungen können dann, ausgehend von den äußeren Ecken der Fahr- und Flachsiloanlage (wegen der regulär verschmutzten geräumten Flächen), insbesondere im Frühjahr und im Frühsommer bis zu 50 m, in extremen Fällen auch bis zu 70 m und mehr betragen. Die Geruchsschwellenentfernung der Siloanlage können damit deutlich größer als die der Ställe sein (siehe auch ZEISIG UND LANGENEGGER, 1994).

Das größte Problem bei der Immissionsprognose ist die situationsabhängige Entstehung von Geruchsemissionen aus der Lagerung von Silage.

Der von ZEISIG UND LANGENEGGER ermittelte Silagegeruch bezieht sich auf die Geruchsemissionen des Silagebehälters einschließlich evtl. in unmittelbarer Nähe befindlicher Silage-Transportfahrzeuge sowie in unmittelbarer Nähe abgelagerter Silagereste.

Zwischen der Siloraumgröße und der Geruchsschwellenentfernung wurde kein Zusammenhang gefunden, weil sich die emissionsaktive Oberfläche im Normalfall auf die Anschnittfläche der Silage begrenzt. Diese ist von der Siloraumgröße unabhängig. Sie ist eine Funktion aus Silobreite und Silohöhe. Die Form des Silos (Flach- oder Fahrsilo) hat keinen nennenswerten Einfluss auf mögliche Geruchsemissionen. Andere Faktoren wie die Qualität der eingelagerten Silage und die Sauberkeit der Anlage wiegen erfahrungsgemäß schwerer.

Auch wenn die Aussagen von ZEISIG UND LANGENEGGER nur bedingt auf die hier zu betrachtenden Verhältnisse übertragbar sind, zeigen sie doch insbesondere im Hinblick auf die Gerüche aus der Rinderhaltung das im Vergleich mit anderen Tierarten relativ geringe Emissionspotential auf.

Ausbringung der Gärsubstrate aus der Biogasanlage

Erfahrungsgemäß ist das Geruchsemissionspotential von ausgefaulten Gärsubstraten aus nachwachsenden Rohstoffen deutlich geringer (bis vernachlässigbar gering) als die Geruchsemissionen von Rohgülle und Festmist. Die vollständige Vergärung der NaWaRos führt

zu einer Veränderung des Emissionspotentials. Im Auftrag der Farmatic Biotech Energy AG in Nortorf hat die ECOMA GmbH in Honigsee bei Kiel Untersuchungen zur Emissions- und Immissionsminderung beim Ausbringen ausgegaster Gülle aus einer Biogasanlage auf landwirtschaftliche Nutzflächen durchgeführt (Berichtsnr.: 5204/2002 vom 15. Februar 2002): *Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, dass für das Ausbringen der Gülle neben der etwa zehnfach geringeren Emission (Geruchsstoffkonzentration) auch noch eine außerordentliche Verbesserung der Geruchsqualität durch die Fermentierung in einer Biogasanlage entsteht. Beide Effekte zusammen ergeben nach einer überschlägigen Schätzung, dass beim Aufbringen von 100 m³ Rohgülle auf landwirtschaftliche Nutzflächen mit einer ebenso unangenehmen Wirkung im Immissionsbereich zu rechnen ist wie beim Aufbringen von 10.000 m³ ausgegaster Gülle aus einer Biogasanlage, in der neben Gülle auch noch 20 bis 25 % Abfälle (Anmerkung: die i.d.R. kritischer zu betrachten sind als NaWaRos) verarbeitet werden. Unberücksichtigt ist dabei noch das extrem schnelle Abklingen der Emissionen nach dem Ausbringen der ausgegasten Gülle. Wird das mit einbezogen, könnte das bedeuten, dass beim Ausbringen ausgegaster Gülle auch in vergleichsweise geringen Abständen von der Wohnbebauung die Immissionen vernachlässigbar werden gegenüber dem Ausbringen von Rohgülle, vorausgesetzt, es wird nur Biogasgülle in der Region ausgebracht. ...*

Biogasanlage

An einer Biogasanlage in der hier vorhandenen Form entstehen Geruchsemissionen durch die Abgase des BHKW, im Bereich der Fahrsilos, der Mistlagerung, der Feststoffannahme, der trockenen Gärreste am Separator und dem Güllevorlagebehälter.

Alle übrigen potentiellen Geruchsquellen sind so klein, dass die von dort stammenden Gerüche außerhalb des Betriebsgeländes im Regelfall nicht wahrgenommen werden, wie z.B. möglicherweise Gasverluste durch Diffusion aus den Gasblasen oder Gerüche aus den Foliengasspeichern.

Als Sicherheitszuschlag wurden 10 % des Emissionsmassenstroms der diffusen Quellen angenommen und auf der besonders befahrenen Strecke zwischen Fahrsiloplanlage und Feststoffannahme als Flächenquelle für Verschmutzungen der Fahrwege berücksichtigt.

Ein Gas-Otto-Motor verbrennt ausschließlich Biogas und verursacht auch ausschließlich entsprechende Abgasqualitäten, während bei einem Zündstrahlmotor, der im Aufbau weitestgehend einem Dieselmotor entspricht, zum Start des Motors ausschließlich Dieselmotorkraftstoff und während des Betriebes eine kleine Menge Dieselmotorkraftstoff zum Erhalt mindestens der Leerlaufdrehzahl eingesetzt wird. Der für die Nettoabgabeleistung des Motors benötigte „Kraftstoff“ wird in einem Zündstrahlmotor durch entsprechende Biogasmengen zugeführt.

Qualitativ zeichnen sich die Gerüche aus einer Biogasanlage, in der ausschließlich Wirtschaftsdünger (siehe oben) vergoren werden, im Normalbetrieb durch keine besonders negative Note aus. Das Abgas des BHKWs entspricht qualitativ dem von anderen Verbrennungsmotoren, die mit Gas betrieben werden. Die Daten über Geruchsstoffkonzentrationen im Abgas von Biogasanlagen (die mittels eines Gasmotors das Biogas in elektrische Energie und Wärme umwandeln), in denen tierische Exkremente und NAWAROs vergoren werden, sind der Publikation der Schriftenreihe des Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Sachsen, Heft 35/2008, MOCZIGEMBA et al., entnommen.

Im Falle der vorhandenen Anlage sollen folgende Stoffe vergoren werden:

Maissilage, Grassilage, Hähnchenmist, Putenmist, Schweine- und Rindergülle.

Art des BHKW	vorgeschlagener Emissionsfaktor	Bemerkung
Gas-Otto-Motor	3 000 GE/m ³	Die Einzelwerte lagen gerundet zwischen 1 000 – 8 500 GE/m ³ . Da der vorgeschlagene Emissionsfaktor der Mittelwert aller Einzelmessungen ist, bei denen der TA-Luft Emissionswertes für NO _x eingehalten wurde, kann er insoweit nur unter dieser Voraussetzung angewandt werden.
Zündstrahlmotor	5 000 GE/m ³	Die Werte für die untersuchten Motoren (ohne BHKW 13/1) lagen gerundet zwischen 2000 - 8000 GE/m ³ . Der empfohlene Emissionsfaktor ist der Wert, der von 90 % der vermessenen Anlage eingehalten wurde.

Da in der Anlage Gas-Otto-Motoren eingesetzt werden, wird im Folgenden von Geruchsstoffkonzentrationen im Abgas des BHKW im Normalbetrieb in Höhe von 3.000 GE m⁻³ ausgegangen, weiterhin wird von einer Emissionszeit von 100 % ausgegangen.

Dies stellt zwar eine „worst case“-Annahme dar, ist jedoch im Sinne des Anlagenbetreibers, da nur bei Betrieb des BHKW auch elektrischer Strom produziert wird. Tatsächlich wird in der Praxis im Mittel nur ein Volllastanteil von im Mittel ca. 85 % der Jahresstunden¹ auf Grund von Wartungsarbeiten, Stillständen oder der Betriebsführung erreicht. Die Gasausbeute wird je nach Qualität der eingebrachten Stoffe resp. Substrate und Anlagenführung im Jahresmit-

¹ Vgl. hierzu: Johann Heinrich von Thünen-Institut: Biogas-Messprogramm II (2009)

tel immer geringer sein als maximal möglich. Deswegen ist in letzter Konsequenz von einem geringeren Abgasvolumenstrom des BHKW-Moduls und damit auch von einem geringeren Emissionsmassenstrom auszugehen.

Dem Datenblatt entsprechend beträgt der Abgasvolumenstrom $2.656 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ für das vorhandene BHKW mit einer elektrischen Leistung von $637 \text{ kW}_{\text{el}}$ bei einem Druck von 1.013 mbar und einer Temperatur von 0°C . Umgerechnet auf die für die Geruchsmessungen von MOCZIGEMBA et al. nach der DIN EN 13.725 maßgeblichen Bedingungen von 20°C und 1.013 hPa ergibt sich ein Volumenstrom von $2.375,8 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ ($0,66 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$) für diese beiden BHKWs. Die Abgastemperatur hat direkten Einfluss auf die Verteilung der Geruchsstoffe im Umfeld. In den BHKW-Modulen ist ein Abgaswärmetauscher integriert, der für den Normalbetrieb genutzt wird, d. h. die Abgastemperatur am Ende der Abgasrohre beträgt in der Regel 180° Celsius. Zur Berechnung des thermischen Auftriebs ist das Abgasvolumen auf Normalbedingungen (0°C , 1.013 hPa) umzurechnen.

Für die Lagerung von Hähnchenmist führte die ECOMA GmbH in Kiel, Messstelle nach § 26 BImSchG, am 30. Juli 2009 Messungen durch (siehe Messbericht 0951-EM-II/2009 der ECOMA GmbH). Der Mittelwert der Geruchsstoffkonzentration der Geruchsproben betrug beim Hähnchenmist 1.024 GE m^{-3} . Bei einem Volumenstrom in der belüfteten Probenahmehaube von $10 \text{ m}^3 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ ergibt sich so ein Emissionsmassenstrom in Höhe von $10.240 \text{ GE m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ resp. von $\sim 3 \text{ GE m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Für Rindermist kann ein spezifischer Emissionswert aus der Literatur herangezogen werden.

Die Silage wird in Fahrsiloanlagen auf dem Gelände gelagert. Für Mais- und Grassilage sind spezifische Emissionswerte in Geruchseinheiten je m^2 Lageroberfläche und Zeiteinheit in der Literatur vorhanden.

Im Falle der Biogasanlage Agrarenergie Waffensen GmbH & Co. KG handelt es sich um relevante sowohl gefasste als auch diffuse Geruchsquellen, sodass von hier auch entsprechende Geruchsemissionen auftreten werden, die außerhalb des unmittelbaren Umfeldes der vorhandenen bzw. geplanten Biogasanlage wahrnehmbar sein können.

Hähnchenmast

Die Emissionen aus der Hähnchenmast sind nicht wie bei anderen Haltungsformen der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung über längere Zeit nahezu konstant, mit Ausnahme der tages- und jahreszeitlichen Schwankungen, sondern erreichen wegen der aus hygienischen und organisatorischen Gründen konsequent durchgeführten Rein-Raus-Haltung ("all in - all out") jeweils nur zum Ende jeder Mastperiode ein Maximum.

Produktionsablauf

Die Mastendgewichte richten sich ausschließlich nach den Erfordernissen des Marktes. Diese Ansprüche schwanken mittelfristig innerhalb eines bestimmten Rahmens in einer gewissen Bandbreite. Der maximale Tierbesatz je Stall ergibt sich aus der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzTV vom 1. Oktober 2009, § 19 Abs. 3), wonach bis zu maximal 39 kg Lebendgewicht je m² Stallfläche gehalten werden dürfen; wird in drei aufeinander folgenden Mastdurchgängen das durchschnittliche Gewicht der Masthähnchen 1.600 g nicht überschritten, so darf die Besatzdichte 35 kg m⁻² nicht überschreiten (TierSchNutzTV vom 1. Oktober 2009, § 19 Abs. 4).

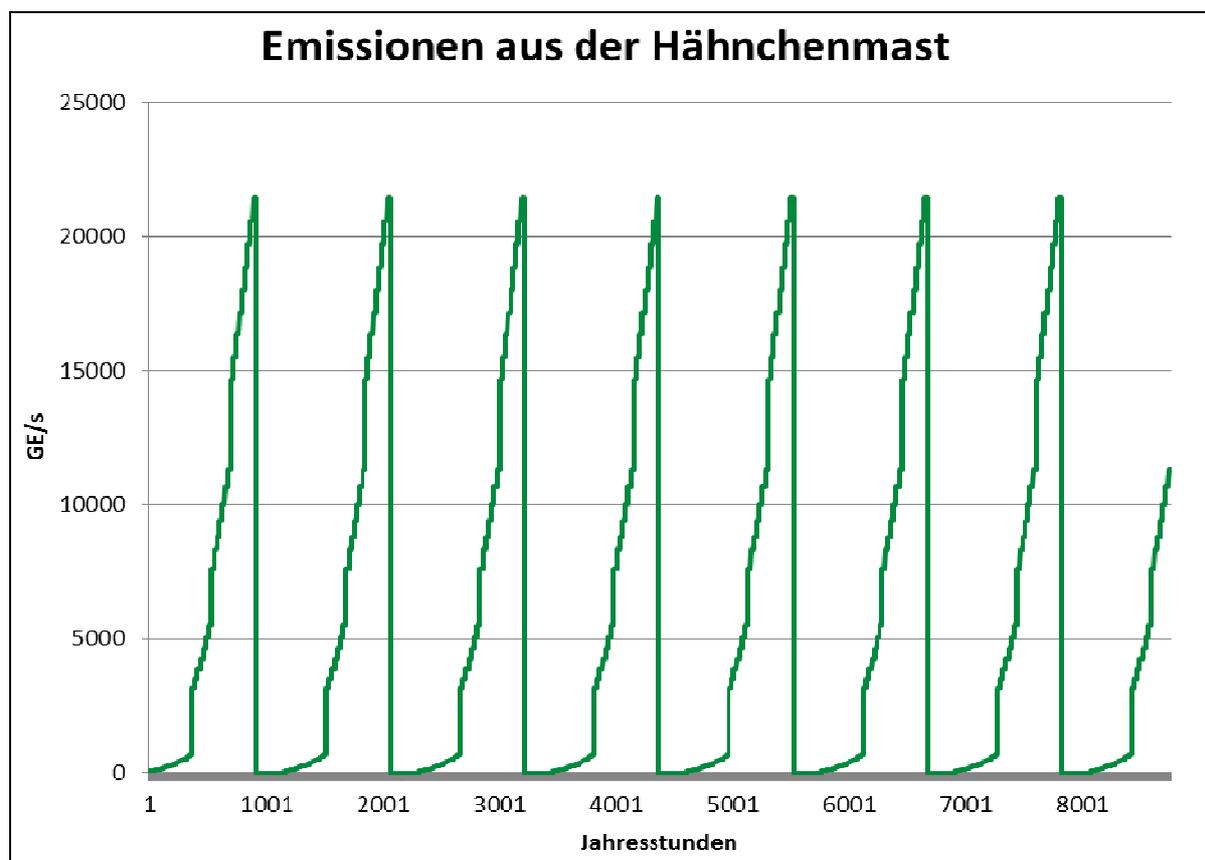


Abb. 6: Darstellung der Geruchsemissionen der Hähnchenmast im Jahresablauf bei 38 Masttagen (Basis 21.900 Tiere über 8.760 Jahresstunden)

Je nach Markterfordernissen, d.h. Mastendgewichten, ergeben sich für einen vorhandenen Stall mit fest stehender Stallfläche daraus unterschiedliche maximale Tierbestände. Im Sinne der 4. BImSchV des BImSchG wird die Genehmigung einer Stallanlage in Bezug auf den maximalen Tierbestand (Anzahl) erteilt, nicht auf das im Stall vorhandene Tiergewicht. Die Emissionen einer Stallanlage ergeben sich innerhalb einer Bandbreite jedoch primär aus dem Tiergewicht und dem Tieralter (KTBL Schrift 333).

Die Tiere werden aus hygienischen und organisatorischen Gründen im all-in all-out-Verfahren (sog. Rein-Raus-Verfahren) als Küken auf einer Strohecke bzw. Strohpellets in Bodenhaltung eingestallt:

Die Mast läuft in einem einphasigen Verfahren ab. Die Tiere werden mit einem Gewicht von etwa 42 g je Tier eingestallt. Nach 38 Tagen werden die Masthähnchen mit einem Mastendgewicht von ca. 2,3 kg ausgestallt. Im Anschluss daran erfolgt die Entmistung der Stallanlage. Von der Ausstallung der Tiere bis zur Wiedereinstallung des nächsten Mastdurchganges verursacht eine solche Stallanlage keine Geruchsemissionen. In der Regel werden pro Jahr bis zu 7,6 Mastdurchgänge durchgeführt, wodurch sich eine maximale Emissionszeit von ca. 41 Wochen p.a. ergibt (~79 % Belegungszeit).

Die Leerzeiten sind als Mindestzeit zur Entmistung, Reinigung, Desinfektion, Trocknung und Vorbereitung des jeweils nächsten Mastdurchganges notwendig. Eine nennenswerte Verkürzung dieser Leerzeiten ist unrealistisch. Während der Leerphase treten keine Gerüche aus den Ställen aus, weil der Stall entmistet wurde und die nicht vorhandenen Tiere keinen Luftwechsel benötigen. Im Stall befindet sich kurz vor dem Einstellen nur frisches Stroh bzw. Strohpellets. Während der Vorheizphase vor dem Einstellen bleibt die Entlüftung ebenfalls geschlossen, damit keine Wärmeverluste auftreten.

In der ersten Mastwoche ist das Gewicht der einzelnen Tiere sehr gering, das Wärmebedürfnis hoch und der Anfall an abzuführenden Schadgasen (Kohlendioxid, Wasserdampf) niedrig. Die Lüftungsanlage wird mit einem minimalen Luftwechsel gefahren. Geruchsemissionen treten in dieser Phase in vernachlässigbarem Umfang auf.

Zum Ende der zweiten Mastwoche nimmt die mittlere Tiermasse auf ca. 418 g/Tier zu. Aus dem frischen Stroh wird zunehmend eine bekotete Oberfläche, der Frischluftbedarf steigt in der dritten Mastwoche spürbar an, die Strömungsgeschwindigkeiten im Bereich der bekoteten Oberflächen nehmen zu, die Zieltemperatur im Stall nimmt ab, der durch die Lüftungsanlage abzuführende Kohlendioxid-, Wärme- und Wasserdampfanfall der Tiere steigt deutlich.

In der 4. Mastwoche steigen die Emissionen auf 50 % des Niveaus des letzten Masttages (OLDENBURG, 1989). In den letzten 2 Mastwochen nehmen die Geruchsemissionen exponentiell zu (s. auch Abbildung 6). Das Tierwachstum beschleunigt sich, vor allem aber führen die biologischen Umsetzungen in der mittlerweile ganzflächig bekoteten Strohmatten zu einer starken geruchsbelasteten Abfuhr von Wasserdampf und Gerüchen aus der Einstreu.

Erst zum Zeitpunkt der Ausstallung treten bei den dann höchsten Luftraten und dem höchsten Kotanteil in der Einstreu auch die höchsten Geruchsemissionen auf. Im letzten Mastdrittel führt die zunehmende Leibesfülle der einzelnen Hähnchen jedoch auch schon zu einem mitt-

lerweile spürbaren "Zuwachsen" und damit Versiegeln der freien Bodenflächen. Dieser Effekt bremst eine sonst noch stärkere Emissionssteigerung.

Wegen der innerhalb einer jeweiligen Mastperiode zum Ende hin erheblich steigenden Emissionen wird die Mastzeit im Folgenden tagesspezifisch aufgelöst.

Tabelle 2: Aufgeschlüsselte Emissionswerte der Hähnchenmast bei 21.900 eingestallten Tieren und angenommenen Tierverlusten von ca. 2%

Tag	Tiereinzelgewicht ¹⁾	Tierzahl	Tiermasse Stall ²⁾	GV	Emissionsfaktor ³⁾	Emissionsstärke ⁴⁾	Abluftvolumen ⁵⁾
	g		kg		GE s ⁻¹ GV ⁻¹	GE s ⁻¹	m ³ s ⁻¹
1	42	21900	911	1,8	33	60	0,4
2	55	21882	1.213	2,4	33	80	0,5
3	71	21863	1.558	3,1	33	103	0,6
4	88	21846	1.925	3,8	33	127	0,8
5	108	21828	2.356	4,7	33	155	1,0
6	131	21811	2.850	5,7	33	188	1,2
7	155	21795	3.388	6,8	33	224	1,4
8	183	21778	3.989	8,0	33	263	1,7
9	215	21762	4.675	9,4	33	309	1,9
10	248	21747	5.404	10,8	33	357	2,3
11	286	21731	6.218	12,4	33	410	2,6
12	327	21716	7.095	14,2	33	468	3,0
13	371	21701	8.057	16,1	33	532	3,4
14	418	21687	9.060	18,1	33	598	3,8
15	468	21673	10.149	20,3	33	670	4,2
16	522	21659	11.300	22,6	140	3.164	4,7
17	579	21645	12.536	25,1	140	3.510	5,2
18	639	21632	13.813	27,6	140	3.868	5,8
19	702	21619	15.175	30,3	140	4.249	6,3
20	767	21606	16.577	33,2	140	4.642	6,9
21	836	21593	18.043	36,1	140	5.052	7,5
22	907	21581	19.571	39,1	140	5.480	8,2
23	980	21569	21.140	42,3	180	7.610	8,8
24	1.075	21557	23.177	46,4	180	8.344	9,7
25	1.134	21546	24.423	48,8	180	8.792	10,2
26	1.214	21534	26.137	52,3	180	9.409	10,9
27	1.296	21523	27.892	55,8	180	10.041	11,6
28	1.379	21512	29.667	59,3	180	10.680	12,4
29	1.464	21502	31.483	63,0	180	11.334	13,1
30	1.551	21491	33.340	66,7	220	14.670	13,9
31	1.639	21481	35.217	70,4	220	15.495	14,7
32	1.729	21471	37.113	74,2	220	16.330	15,5
33	1.818	21461	39.008	78,0	220	17.164	16,3
34	1.909	21451	40.945	81,9	220	18.016	17,1
35	2.000	21442	42.879	85,8	220	18.867	17,9
36	2.092	21433	44.834	89,7	220	19.727	18,7
37	2.185	21423	46.809	93,6	220	20.596	19,5
38	2.277	21415	48.761	97,5	220	21.455	20,3
Mittel:						6.922	8,0

Legende zur Tabelle 2 auf der Seite 23:

- ¹⁾ Mittleres Einzeltiergewicht in kg zum jeweiligen Masttag.
- ²⁾ Kalkulatorisches Tiergesamtmasse zum jeweiligen Termin unter Berücksichtigung von 2% Tierverlusten im Laufe der Mastperiode
- ³⁾ Spezifische Geruchs-Emission je GV (Großvieheinheit = 500 kg Tiergewicht) und Sekunde (GE s⁻¹ GV⁻¹) nach OLDENBURG (1989).
- ⁴⁾ Angegeben als mittlere Emissionsstärke in Geruchseinheiten je Sekunde und Quelle (GE s⁻¹) zum jeweiligen Termin.
- ⁵⁾ Nach der Tierschutz- Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutztV 1.Okt. 2009) wird für Masthähnchen eine Mindestluftfrate von 4,5 m³ h⁻¹ je kg Körpergewicht vorausgesetzt. Die berechneten Abluftvolumina gehen von einer mittleren Auslastung der Lüftungsanlage von 30 % aus; (Lebendtiermasse * 5 * 0,3 / 3.600).

Die Verwendung von Mastperioden übergreifenden Durchschnittswerten stellt erfahrungsgemäß im Gegensatz zur Aufschlüsselung der Emissionswerte auf eine wöchentliche bzw. tägliche Differenzierung eine deutliche Überschätzung der Immissionen dar.

Bei der zeitabhängigen Berechnung der Emissionen des Hähnchenmaststalles werden die Tageswerte der Tabelle 2 als Stundenwerte (24/d) übernommen, so dass sich der in Abbildung 6 dargestellte Verlauf im Jahresablauf ergibt. Während der Revisionszeiten (10 d/ Mastdurchgang) sind keine Emissionen berücksichtigt.

5.6 Emissionsrelevante Daten

Die Höhe der jeweiligen Emissionsmassenströme jeder Quelle ergibt sich gemäß Tabelle 3 aus folgenden Parametern:

- Im Bereich der Tierhaltung aus der zugrunde gelegten Tierplatzzahl, den jeweiligen Großvieheinheiten und dem Geruchsemissionsfaktor.
- Im Bereich der Biomassevergärung aus den zugrunde gelegten Betriebseinheiten der Biogasanlage und dem Geruchsemissionsfaktor.

Tabelle 3: Emissionsrelevante Daten, Geruch

Nr. in Ab b. 2 ¹⁾	Quelle ²⁾	Berechnungsgrundlagen		Spezifische Emission ^{4.1)}	Stärke ^{4.2)}		Belastigungsfaktor ⁵⁾	Temp. ⁶⁾	Emissionsdauer ⁷⁾	Abluft-Volumen ⁸⁾
					Summe	je Quelle				
A - landwirtschaftlicher Betrieb Schulz										
		Gewicht kg	GV ³⁾	GE s ⁻¹ GV ⁻¹	GE s ⁻¹			°C	h	m ³ s ⁻¹
	45 MK	600	54,0	12	648,0		0,5	15	8.760	2,12
	120 MS	65	15,6	50	780,0	260,0	0,75	20	8.760	1,22
	21 AF	200	8,4	20	445,2	89,04	0,75	20	8.760	1,81
	42 NT	150	12,6	22						
	23 Kä	95	4,4	12	52,44		0,5	15	8.760	0,17
	17 JR	200	6,8	12	165,12		0,5	15	8.760	0,54
	4 Ri	300	2,4							
	24 Kä	95	4,6							
	13 MB	350	9,1	12	109,2		0,5	15	8.760	0,36
		Oberfläche in m ²		GE m ⁻² s ⁻¹						
	GHB	201,1		(4,0) 2,2 ⁹⁾	(804,25) 442,3 ⁹⁾		0,75	10	8.760	10
B - landwirtschaftlicher Betrieb Klee										
		Gewicht kg	GV ³⁾	GE s ⁻¹ GV ⁻¹	GE s ⁻¹			°C	h	m ³ s ⁻¹
	150 MK	600	180,0	12	2.160,0		0,5	15	8.760	7,05
	25 MK	600	30,0	12	427,2		0,5	15	8.760	1,39

Nr. in Ab b. 2 ¹⁾	Quelle ²⁾	Berechnungsgrundlagen		Spezifische Emission ^{4.1)}	Stärke ^{4.2)}		Belastigungsfaktor ⁵⁾	Temp. ⁶⁾	Emissionsdauer ⁷⁾	Abluft-Volumen ⁸⁾
					Summe	je Quelle				
	14 JR	200	5,6							
	70 Ri 50 JR	300 200	42,0 20,0	12	744,0		0,5	15	8.760	2,43
		Oberfläche in m ²		GE m ⁻² s ⁻¹						
	GHB	201,1		(3,0)1,35 ¹⁰⁾	(603,19) 271,4 ¹⁰⁾		0,5	10	8.760	10
	GMS	20		4,5 ¹¹⁾	90		1,0	10	8.760	10
	GMS	20		4,5 ¹¹⁾	90		1,0	10	8.760	10
C - landwirtschaftlicher Betrieb Köhnken										
		Gewicht kg	GV ³⁾	GE s ⁻¹ GV ⁻¹	GE s ⁻¹			°C	h	m ³ s ⁻¹
	60 Ri 12 MK	300 600	36,0 14,4	12	604,8	302,4	0,5	15	8.760	1,97
		Oberfläche in m ²		GE m ⁻² s ⁻¹						
	GHB	201,1		(3,0)1,35 ¹⁰⁾	(603,19) 271,4 ¹⁰⁾		0,5	10	8.760	10
D - landwirtschaftlicher Betrieb Jürgens										
		Gewicht kg	GV ³⁾	GE s ⁻¹ GV ⁻¹	GE s ⁻¹			°C	h	m ³ s ⁻¹
	168 MS 25 NT 14 AF 100 FA	65 150 200 17,5	21,8 7,5 5,6 3,5	50 22 20 75	1.631,5		0,75	20	8.760	3,01
	384 MS	65	49,9	50	2.496,0	832,0	0,75	20	8.760	3,91
	20 MB 40 Ri	350 300	14,0 24,0	12	456,0	228,0	0,5	15	8.760	1,49
E - landwirtschaftlicher Betrieb Stroot										
		Gewicht kg	GV ³⁾	GE s ⁻¹ GV ⁻¹	GE s ⁻¹			°C	h	m ³ s ⁻¹
	3.720 PuA	1,1	8,2	32	261,89	21,824	1,5	25	8.760	1,28
	1.818 PuM	8,0	29,1	32	930,82	71,6015	1,5	25	8.760	4,56
	1.818 PuM	8,0	29,1	32	930,82	71,6015	1,5	25	8.760	4,56
	1.818 PuM	8,0	29,1	32	930,82	71,6015	1,5	25	8.760	4,56
	1.818 PuM	8,0	29,1	32	930,82	71,6015	1,5	25	8.760	4,56
	1.818 PuM	8,0	29,1	32	930,82	71,6015	1,5	25	8.760	4,56
	6.000 PuM	11,1	133,2	32	4.262,4		1,5	25	8.760	20,87
	20.500 PuA oder 5.100 PuM	1,1	45,1	32	1.443,2	160,356	1,5	25	8.760	7,07
		6,25	63,75	32	2.040,0	226,667	1,5	25	8.760	9,99
F - landwirtschaftlicher Betrieb Haase										
		Gewicht kg	GV ³⁾	GE s ⁻¹ GV ⁻¹	GE s ⁻¹			°C	h	m ³ s ⁻¹
	200 MS	65	26,0	50	1.300,0		0,75	20	8.760	2,04
	200 MS	65	26,0	50	1.300,0		0,75	20	8.760	2,04
	100 MS	65	13,0	50	650,0		0,75	20	8.760	1,02
	100 MS	65	13,0	50	650,0		0,75	20	8.760	1,02
	936 MS	65	121,7	50	6.084,0	1.521,0	0,75	20	8.760	9,53
		Oberfläche in m ²		GE m ⁻² s ⁻¹						
	GHB	415,5		(7,0)3,15 ¹²⁾	(2.908) 1.599,6 ¹²⁾		0,75	10	8.760	10
G - Agrarenergie Waffensen GmbH & Co KG – Biogasanlage										
		Oberfläche in m ²		GE m ⁻² s ⁻¹						
	Maissil.	96,0		3 ¹¹⁾	288		1,0	10	8.760	10
	Grassil.	88,0		6 ¹¹⁾	528		1,0	10	8.760	10
	Mistlager	100,0		3	(300) 50 ¹³⁾		1,0	10	zeitabhängig	10
	Platzgeruch	-		-	125,85 ¹⁴⁾		1,0	10	8.760	10
	Feststoffann.	21,0		4,5 ¹⁵⁾	94,5		1,0	10	8.760	10
	Güllevorlage	50,0		5	250		1,0	10	8.760	10
	Trockengärreste	12,0		0,3 ¹⁶⁾	3,6		1,0	10	8.760	10

Nr. in Ab b. 2 ¹⁾	Quelle ²⁾	Berechnungsgrundlagen	Spezifische Emission ^{4.1)}	Stärke ^{4.2)}		Belästigungsfaktor ⁵⁾	Temp. ⁶⁾	Emissionsdauer ⁷⁾	Abluftvolumen ⁸⁾	
				Summe	je Quelle					
		Leistung	GE m ⁻³ s ⁻¹							
	BHKW	637 KW _{el}	3.000	2.375,75		1,0	180	8.760	0,6759 ¹⁷⁾	
	BHKW	637 KW _{el}	3.000	2.375,75		1,0	180	8.760	0,6759 ¹⁷⁾	
H - landwirtschaftlicher Betrieb Doderhof										
		Gewicht kg	GV ³⁾	GE s ⁻¹ GV ⁻¹	GE s ⁻¹		°C	h	m ³ s ⁻¹	
	80 MK	600	96,0	12	1.152,0		0,5	15	8.760	3,76
	30 Ri	300	18,0	12	322,2		0,5	15	8.760	1,05
	15 JR	200	6,0							
	15 Kä	95	2,9							
		Oberfläche in m ²		GE m ⁻² s ⁻¹						
	GMS	30		4,5 ¹¹⁾	135		1,0	10	8.760	10
	GMS	20		4,5 ¹¹⁾	90		1,0	10	8.760	10
	GHB	254,5		(3,0)1,35 ¹⁰⁾	(763,41) 343,53 ¹⁰⁾		0,5	10	8.760	10
I - landwirtschaftlicher Betrieb Poppe										
		Gewicht kg	GV ³⁾	GE s ⁻¹ GV ⁻¹	GE s ⁻¹		°C	h	m ³ s ⁻¹	
	250 NT	150	75,0	22	1.650,0		0,75	20	8.760	5,88
	1.200 FA	10	24,0	75	1.800,0		0,75	20	8.760	1,88
	50 AF	200	24,0	20	400,0		0,75	20	8.760	1,57
K - landwirtschaftlicher Betrieb Holsten										
		Gewicht kg	GV ³⁾	GE s ⁻¹ GV ⁻¹	GE s ⁻¹		°C	h	m ³ s ⁻¹	
	30 JR	200	12,0	12,0	144,0		0,5	15	8.760	0,47
L - landwirtschaftlicher Betrieb Meyer										
		Gewicht kg	GV ³⁾	GE s ⁻¹ GV ⁻¹	GE s ⁻¹		°C	h	m ³ s ⁻¹	
	100 NT	150	40,0	22	1.060,0		0,75	20	8.760	3,92
	50 AF	200	15,0	20						
	350 FA	10	7,0	75	525,0		0,75	20	8.760	0,55
M - landwirtschaftlicher Betrieb Poppe										
		Gewicht kg	GV ³⁾	GE s ⁻¹ GV ⁻¹	GE s ⁻¹		°C	h	m ³ s ⁻¹	
	21.900 MH	1	43,8	-	s. Tab. 2 ^{4.2.1)}		1,5	25	zeitabhängig	6,86
N - landwirtschaftlicher Betrieb Heilemann										
		Gewicht kg	GV ³⁾	GE s ⁻¹ GV ⁻¹	GE s ⁻¹		°C	h	m ³ s ⁻¹	
	6.000 PuM	11,1	133,2	32	4.262,4		1,5	25	8.760	20,87
	6.000 PuM	11,1	133,2	32	4.262,4		1,5	25	8.760	20,87
		Oberfläche in m ²		GE m ⁻² s ⁻¹						
	Misthalle	150 m ²		3	450 ¹⁸⁾		1,0	10	zeitabhängig	10

Legende zu Tabelle 3:

- 1) Quellenbezeichnung nach Kapitel 4.
- 2) Legende: MK = Milchkühe, Ri = Rinder, JR = Jungrinder, Kä = Kälber, MB = Mastbullen, MH = Masthähnchen, MS = Mastschweine, AF = ferkelführende Sauen, FA = Ferkelaufzucht, NT = niedertragende Sauen, GHB = Güllehochbehälter, GL = Güllelagune, PuA = Putenaufzucht, PuM = Putenmast, BHKW = Blockheizkraftwerk, Feststoffann. = Feststoffaufnahme.
- 3) GV = Großvieheinheit, entsprechend 500 kg Lebendgewicht.
- 4.1) Spezifische Emission nach VDI 3894, Bl. 1, 2011.
- 4.2) Angegeben als mittlere Emissionsstärke in Geruchseinheiten je Sekunde (GE s⁻¹).
- 4.2.1) Die Tageswerte der Tabelle 2 auf Basis 21.900 MH werden als Stundenwert bei der zeitabhängigen Berechnung berücksichtigt.
- 5) Zugeordneter Belästigungsfaktor lt. GIRL vom 4. September 2009.
- 6) Geschätzte mittlere Jahres-Ablufttemperatur. Aufgrund der Besonderheiten der hier vorliegenden Quellen wurde im Sinne einer Worst-Case-Annahme bei allen Quellhöhen unter 10 m über Grund ohne thermischen Auftrieb gerechnet.
- 7) Emissionsdauer wurde zeitabhängig in die Berechnungen übernommen.
- 8) Geschätzter mittlerer Abluftvolumenstrom der einzelnen Quellen. In der Rinderhaltung wird ein Wert von im Mittel maximal 300 m³ je Stunde und GV, in der Schweinehaltung von 600 m³ je Stunde und GV und in der Geflügelhaltung von 1.200 m³ je Stunde und GV (in Anlehnung an DIN 18.910, 2004, bei einer maximalen Temperaturdifferenz von 3 Kelvin zwischen Außen- und Stallluft bei maximaler Sommerluftfrate in Sommerzone II) und eine mittlere Auslastung der Lüftungsanlage von 47 % (interpoliert aus den Angaben bei SCHIRZ, 1989) angenommen. Da jedoch ohne thermischen Auftrieb gerechnet wird, hat die Angabe des Abluftvolumenstromes nur informativen Charakter, jedoch keine Auswirkungen auf das

- Berechnungsergebnis: Würde der thermische Auftrieb der Abluftfahne mit in die Berechnung einfließen, käme es wegen der Berücksichtigung des Abluftvolumenstromes mit der kinetischen Energie der Abluftfahne zu geringeren Immissionswerten.
- 9) Emissionsfaktor aus der VDI 3894, Blatt 1, 2011. Für Mischgülle mit offener Oberfläche wird ein Emissionsfaktor von $4 \text{ GE m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ angegeben. Auf Mischgülle bildet sich eine natürliche Schwimmschicht, sodass von einer Emissionsminderung ausgegangen werden kann. Zur Ausbildung dieser Schwimmschicht kommt es durch die Rohfaserfraktion (u.a. aus dem Grassilageanteil der Ration). In der VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 Tabelle 19 ist eine Emissionsminderungsspanne von 20 bis 70 % für Schweinegülle und eine Emissionsminderungsspanne von 30 bis 80 % angegeben. Diese ist abhängig von der Ausprägung, d.h. Dicke, Dichte und Bedeckungsgrad der Schwimmdecke. Diese Eigenschaften sind v.a. von der Häufigkeit des GÜllerührens abhängig. Praxisnah findet dies nur vor der Ausbringung der Gülle statt. Für den Güllebehälter wurde eine Restemission von 55 % resp. ein Emissionsfaktor von $2,2 \text{ GE m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ für die Mischgülle angesetzt; dies entspricht dem Mittelwert der Emissionsminderungsspanne in Höhe von 20 bis 70 %.
 - 10) Emissionsfaktor aus der VDI 3894, Blatt 1, 2011. Für Rindergülle mit offener Oberfläche wird ein Emissionsfaktor von $3 \text{ GE m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ angegeben. Auf Rindergülle bildet sich eine natürliche Schwimmschicht, sodass von einer Emissionsminderung ausgegangen werden kann. Zur Ausbildung dieser Schwimmschicht kommt es durch die Rohfaserfraktion (u.a. aus dem Grassilageanteil der Ration). In der VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 Tabelle 19 ist eine Emissionsminderungsspanne von 30 bis 80 % angegeben. Diese ist abhängig von der Ausprägung, d.h. Dicke, Dichte und Bedeckungsgrad der Schwimmdecke. Diese Eigenschaften sind v.a. von der Häufigkeit des GÜllerührens abhängig. Praxisnah findet dies nur vor der Ausbringung der Gülle statt. Somit ergibt sich eine Restemission von 45 % resp. ein Emissionsfaktor von $1,35 \text{ GE m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ für die Rindergülle; dies entspricht dem Mittelwert der Emissionsminderungsspanne in Höhe von 30 bis 80 %.
 - 11) Emissionsfaktor der „Immissionsschutzrechtliche Regelung zu Rinderanlagen“ des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (siehe HEIDENREICH et al., 2008) vom März 2008 in $\text{GE m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (im Mittel $6 \text{ GE m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ bei Grassilage, $3 \text{ GE m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ bei Maissilage und $4,5 \text{ GE m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ bei gleichzeitigem Vorhandensein von Gras- und Maissilage).
 - 12) Emissionsfaktor aus der VDI 3894, Blatt 1, 2011. Für Schweinegülle mit offener Oberfläche wird ein Emissionsfaktor von $7 \text{ GE m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ angegeben. In der VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 Tabelle 19 ist eine Emissionsminderungsspanne von 20 bis 70 % für Schweinegülle angegeben. Diese ist abhängig von der Ausprägung, d.h. Dicke, Dichte und Bedeckungsgrad der Schwimmdecke. Diese Eigenschaften sind v.a. von der Häufigkeit des GÜllerührens abhängig. Praxisnah findet dies nur vor der Ausbringung der Gülle statt. Für den Güllebehälter wurde eine Restemission von 55 % resp. ein Emissionsfaktor von $3,15 \text{ GE m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ für die Schweinegülle angesetzt; dies entspricht dem Mittelwert der Emissionsminderungsspanne in Höhe von 20 bis 70 %.
 - 13) Das Mistlager ist mit einer Folie abgedeckt. Zur Beschickung der Feststoffannahme mit Hähnchen- und Putenmist ist das Mistlager täglich morgens zwischen 6 und 7 Uhr für etwa 10 min geöffnet. Dementsprechend werden 1/6 der auftretenden Emissionen in Form einer Zeitreihe in den Berechnungen stundenweise berücksichtigt.
 - 14) Platzgeruch - angelehnt an die Empfehlungen des Landesumweltamtes Brandenburg, die für diffuse Emissionen hier Silageanschnitt, Feststoffannahme, einen pauschalen Sicherheitszuschlag von 10 % für Verschmutzungen, Transport- und Umschlagprozesse vorschlagen.
 - 15) In dieser Biogasanlage werden Mais- und Grassilage, Schweinegülle und Roggen-Ganzpflanzensilage vergoren. Als Mittelwert wird in Anlehnung an die „Immissionsschutzrechtliche Regelung zu Rinderanlagen“ des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (siehe HEIDENREICH ET AL., 2008) vom März 2008 in $\text{GE s}^{-1} \text{ m}^{-2}$ (im Mittel $6 \text{ GE s}^{-1} \text{ m}^{-2}$ bei Grassilage, $3 \text{ GE s}^{-1} \text{ m}^{-2}$ bei Maissilage und $4,5 \text{ GE s}^{-1} \text{ m}^{-2}$ bei gleichzeitigem Vorhandensein von Gras- und Maissilage) für die Feststoffannahme der Emissionsfaktor von $4,5 \text{ GE s}^{-1} \text{ m}^{-2}$ angesetzt.
 - 16) Separation mit Gärresten: Emissionsfaktor der „Immissionsschutzrechtlichen Regelung zu Rinderanlagen“ des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (siehe HEIDENREICH ET AL., 2008) vom März 2008 in $\text{GE s}^{-1} \text{ m}^{-2}$. Bei Gärrestbehältern mit Schwimmdecke wird von $0,3 \text{ GE s}^{-1} \text{ m}^{-2}$ ausgegangen.
 - 17) Volumenangabe für die Olfaktometrie bei 20° C und 1013 hPa .
 - 18) Da die Mistlagerhalle nicht ständig voll gefüllt ist, wird im Folgenden von einer durchschnittlichen halben Befüllung ausgegangen. Die Mistlagerhalle wird in der hinterlegten Zeitreihe an 2 Stunden am Tag als Emissionsquelle berücksichtigt.

Die relative Lage der einzelnen Emissionsaustrittsorte (Abluftkamine) (Koordinaten X_q und Y_q in Tabelle 4) ergibt sich aus der Entfernung von einem im Bereich der Betriebsstätte festgelegten Fixpunkt² und der Quellhöhe (Koordinaten C_q und H_q in Tabelle 4).

Entscheidend für die Ausbreitung der Emissionen ist die Form und Größe der Quelle. Entsprechend der Vorgaben in Kapitel 5.5.2 sowie Anhang 3 Punkt 10 der TA-Luft 2002 wird die Ableitung der Emissionen über Schornsteine (Punktquelle) dann angenommen, wenn nachfolgende Bedingungen für eine freie Abströmung der Emissionen erfüllt sind:

² Vgl. hierzu ³⁾ in Legende zu Tabelle 4

- eine Schornsteinhöhe von 10 m über Flur
- eine den Dachfirst um 3 m überragende Kaminhöhe
- wenn keine wesentliche Beeinflussung durch andere Strömungshindernisse (Gebäude, Vegetation, usw.) im weiteren Umkreis um die Quelle zu erwarten ist. Dieser Abstand wird für jedes Hindernis als das Sechsfache seiner Höhe bestimmt; vgl. hierzu auch VDI 3783 Blatt 13 (2010).

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

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

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

Die relative Lage der einzelnen Emissionsaustrittsorte (z. B. Abluftkamine) ergibt sich aus der Entfernung von einem im Bereich der Betriebsstätte festgelegten Fixpunkt (Koordinaten X_q und Y_q in Tabelle 4) und der Quellhöhe (Koordinate H_q bzw. C_q in Tabelle 4).

Tabelle 4: Liste der Quelldaten, Koordinaten

Nr. in Abb. 2 ¹⁾	Quelle ²⁾	Quellform ^{2.1)}	Koordinaten ³⁾								
			$X_q^{3.1)}$	$Y_q^{3.2)}$	$H_q^{3.3)}$	$A_q^{3.4)}$	$B_q^{3.5)}$	$C_q^{3.6)}$	$W_q^{3.7)}$	$Q_q^{3.8)}$	$R_v^{3.9)}$
			[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[MW]	[m]
A - landwirtschaftlicher Betrieb Schulz											
	45 MK	sF	84	253,5	0,1	26	0	8	-62,3	0	0
	120 MS	sL	74	190,5	0,1	0	0	6	-33,6	0	0
		sL	79	186,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	84	182,5	0,1	0	0	6	0	0	0
	21 AF 42 NT	sL	109	229,5	0,1	0	0	6	59	0	0
		sL	112	234,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	119	233,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	116	229,5	0,1	0	0	6	0	0	0
	23 Kä	sL	102	183,5	0,1	0	0	8	-120,9	0	0
	17 JR 4 Ri 24 Kä	sF	73	242,5	0,1	20	0	7	-62,3	0	0
	13 MB	sL	86	209,5	0,1	0	0	6	0	0	0
	GHB	V	87	303,5	0,1	14	12	3	0	0	0

Nr. in Abb. 2 ¹⁾	Quelle ²⁾	Quellform ^{2.1)}	Koordinaten ³⁾								
			Xq ^{3.1)}	Yq ^{3.2)}	Hq ^{3.3)}	Aq ^{3.4)}	Bq ^{3.5)}	Cq ^{3.6)}	Wq ^{3.7)}	Qq ^{3.8)}	Rv ^{3.9)}
			[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[MW]	[m]
B - landwirtschaftlicher Betrieb Klee											
	150 MK	sF	-152	225,5	0,1	57,9	0	8	-57,6	0	0
	25 MK 14 JR	sF	-87	111,5	0,1	16	0	2,5	119,7	0	0
	70 Ri 50 JR	sF	-249	409,5	0,1	35	0	7,5	109,4	0	0
	GHB	V	-154	237,5	0,1	12	12	3	0	0	0
	Mischsilage	sF	-230	339,5	0,1	10,4	0	1,5	-163,3	0	0
	Mischsilage	sF	-224	341,5	0,1	10	0	2	18,3	0	0
C - landwirtschaftlicher Betrieb Köhnken											
	60 Ri 12 MK	sF	111	-182,5	0,1	30	0	8	64,2	0	0
		sF	98	-145,5	0,1	17	0	8	-28	0	0
	GHB	V	85	-271,5	0,1	14	14	3	0	0	0
D - landwirtschaftlicher Betrieb Jürgens											
	168 MS 25 NT 14 AF 100 FA	sF	-40	28,5	0,1	33	0	6	-1,7	0	0
	384 MS	sL	19	-31,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	23	-24,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	26	-18,5	0,1	0	0	6	0	0	0
	20 MB 40 RI	sL	21	-8,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	30	-12,5	0,1	0	0	6	0	0	0
E - landwirtschaftlicher Betrieb Stroot:											
	3.720 PuA	sL	141	-301,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	145	-302,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	149	-303,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	153	-304,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	159	-306,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	168	-308,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	174	-310,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	178	-311,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	182	-312,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	187	-313,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
	1.818 PuM	sL	191	-315,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	195	-316,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	55	-742,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	59	-743,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	63	-744,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	68	-745,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	72	-746,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	77	-747,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	81	-748,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	86	-749,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	90	-750,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	94	-751,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
	1.818 PuM	sL	99	-752,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	103	-753,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	107	-754,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	66	-692,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	70	-693,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	75	-694,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	79	-695,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	83	-696,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	88	-697,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	92	-698,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
	sL	96	-699,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0	
	sL	101	-699,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0	
	sL	105	-700,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0	
	sL	109	-701,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0	

Nr. in Abb. 2 ¹⁾	Quelle ²⁾	Quellform ^{2.1)}	Koordinaten ³⁾								
			Xq ^{3.1)}	Yq ^{3.2)}	Hq ^{3.3)}	Aq ^{3.4)}	Bq ^{3.5)}	Cq ^{3.6)}	Wq ^{3.7)}	Qq ^{3.8)}	Rv ^{3.9)}
			[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[MW]	[m]
		sL	114	-702,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	118	-703,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
	1.818 PuM	sL	75	-647,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	80	-648,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	85	-649,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	89	-650,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	93	651,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	98	-652,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	102	-652,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	107	-653,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	111	-654,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	115	-655,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	119	-656,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	124	-657,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
	sL	128	-658,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0	
	1.818 PuM	sL	86	-601,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	90	-602,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	94	-603,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	99	-604,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	103	-605,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	107	-606,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	112	-607,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	116	-608,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	121	-608,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	125	-610,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	129	-611,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
	sL	134	-612,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0	
	sL	138	-613,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0	
	1.818 PuM	sL	96	-557,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	100	-558,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	104	-558,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	108	-559,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	113	-560,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	117	-561,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	122	-562,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	126	-563,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	130	-564,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	135	-565,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	139	-566,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
	sL	143	-567,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0	
	sL	148	-568,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0	
	6.000 PuM	sF	67	-1094,5	0,1	93	0	5,5	163	0	0
	20.500 PuA oder 5.100 PuM	sL	43	-1128,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	33	-1125,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	23	-1122,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	12	-1119,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	2	-1116,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	-8	-1113,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	-18	-1110,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
		sL	-28	-1107,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
	sL	-38	-1104,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0	
F - landwirtschaftlicher Betrieb Haase											
	100 MS	sL	-363	-300,5	0,1	0	0	8	0	0	0
	200 MS	sL	-342	-306,5	0,1	0	0	5,5	0	0	0
	200 MS	sL	-361	-330,5	0,1	0	0	8	0	0	0
	100 MS	sL	-364	-302,5	0,1	0	0	8	0	0	0
	936 MS	sL	-481	-976,5	5,15	0	0	5,15	0	0	0
		sL	-482	-976,5	5,15	0	0	5,15	0	0	0
		sL	-483	-976,5	5,15	0	0	5,15	0	0	0

Nr. in Abb. 2 ¹⁾	Quelle ²⁾	Quellform ^{2.1)}	Koordinaten ³⁾								
			Xq ^{3.1)}	Yq ^{3.2)}	Hq ^{3.3)}	Aq ^{3.4)}	Bq ^{3.5)}	Cq ^{3.6)}	Wq ^{3.7)}	Qq ^{3.8)}	Rv ^{3.9)}
			[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[MW]	[m]
		sL	-484	-976,5	5,15	0	0	5,15	0	0	0
	GHB	sL	-555	-940,5	0,1	22,3	21,2	4	-97,7	0	0
G - Agrarenergie Waffensen GmbH & Co KG – Biogasanlage											
	Maissilage	sF	-485	660,5	0,1	24	0	4	97,7	0	0
	Grassilage	sF	-482	637,5	0,1	22	0	4	97,7	0	0
	Mistlager	V	-520	695,5	0,1	10	10	3	94	0	0
	Platzgeruch	V	-446	639	0,1	28	73	1	6,1	0	0
	Feststoffaufnahme	V	-415	679	0,1	3	9	2,5	4,5	0	0
	Güllevorlage	V	-386	656,5	0,1	8	8	3,5	0	0	0
	Separator	V	-416	701,5	0,1	5	5	2	-110	0	0
	BHKW	P	-390	720,5	10	0	0	0	0	0,15627	0,6759
	BHKW	P	-402	713,5	10	0	0	0	0	0,15627	0,6759
H - landwirtschaftlicher Betrieb Dodenhof											
	80 MK	sF	292	367,5	0,1	60,5	0	8	157,5	0	0
	30 Ri 15 JR 15 Kä	sF	295	404,5	0,1	25	0	6	-21,3	0	0
	Mischsilage	sF	220	372,5	0,1	10	0	2	-20	0	0
	Mischsilage	sF	265	417,5	0,1	15	0	2	-114,4	0	0
	GHB	V	223	421,0	0,1	15	17	2	-94,3	0	0
I - landwirtschaftlicher Betrieb Poppe											
	250 AF	sL	368	718,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	368	724,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	368	730,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	368	736,5	0,1	0	0	6	0	0	0
	1.200 FA	sL	375	774,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	383	774,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	375	762,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	379	762,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	383	762,5	0,1	0	0	6	0	0	0
	50 NT	sL	381	735,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	381	728,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	381	720,5	0,1	0	0	6	0	0	0
K - landwirtschaftlicher Betrieb Holsten											
	30 JR	sF	7	239,5	0,1	25,2	0	8	-71,5	0	0
		sF	22	214,5	0,1	28	0	8	-71,5	0	0
L - landwirtschaftlicher Betrieb Meyer											
	100 NT 50 AF	sL	-517	-710,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	-512	-700,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	-506	-692,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	-503	-687,5	0,1	0	0	6	0	0	0
	350 FA	sL	-522	-662,5	0,1	0	0	6	0	0	0
M - landwirtschaftlicher Betrieb Poppe											
	21.900 MH	sL	-378	537,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	-379	537,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	-380	537,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	-378	536,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	-379	536,5	0,1	0	0	6	0	0	0
		sL	-380	536,5	0,1	0	0	6	0	0	0
N - landwirtschaftlicher Betrieb Heilemann											
	6.000 PuM	P	1536	212,5	10	102	0	0	-116,5	0	0
	6.000 PuM	P	1594	232,5	10	102	0	0	-116,5	0	0
	Misthalle	V	1490	206,5	0,1	11	18	4	-74,7	0	0

Legende zu Tabelle 4:

¹⁾ Quellenbezeichnung nach Kapitel 4.

²⁾ Legende: MK = Milchkühe, Ri = Rinder, JR = Jungrinder, Kä = Kälber, MB = Mastbullen, MH = Masthähnchen, MS = Mastschweine, AF = ferkelführende Sauen, FA = Ferkelaufzucht, NT = niedertragende Sauen, GHB = Güllehochbehälter, GL = Güllelagune, PuA = Putenaufzucht, PuM = Putenmast, BHKW = Blockheizkraftwerk, Feststoffann. = Feststoffaufnahme.

- 2.1) Legende: V = Volumenquelle, sL = stehende Linienquelle, sF = stehende Flächenquelle, P = Punktquelle
- 3) Für die Berechnung des Bauvorhabens wurde folgender Koordinaten-Nullpunkt festgelegt: 3 521 293 (Rechtswert) und 5 886 887,5 (Hochwert) basierend auf dem Gauß-Krüger-Koordinatensystem.
- 3.1) X-Koordinate der Quelle, Abstand vom Nullpunkt in m (Standardwert 0 m = Mitte des Rechengitters).
- 3.2) Y-Koordinate der Quelle, Abstand vom Nullpunkt in m (Standardwert 0 m = Mitte des Rechengitters).
- 3.3) Höhe der Quelle (Unterkante) über dem Erdboden in m.
- 3.4) X-Weite: Ausdehnung der Quelle in x-Richtung in m.
- 3.5) Y-Weite: Ausdehnung der Quelle in y-Richtung in m.
- 3.6) Z-Weite: vertikale Ausrichtung der Quelle in m.
- 3.7) Drehwinkel der Quelle um eine vertikale Achse durch die linke untere Ecke (Standardwert 0 Grad).
- 3.8) Wärmestrom des Abgases in MW zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung nach VDI 3782 Blatt 3. Er berechnet sich aus der Abgastemperatur in °Celsius und dem Abgasvolumenstrom. Wird nur der Wärmestrom vorgegeben und die Ausströmgeschwindigkeit nicht angegeben, berechnet sich die Abgasfahnenüberhöhung nach VDI 3782 Blatt 3 nur mit dem thermischen Anteil.
- 3.9) Rauchgasvolumen der Quelle in $\text{Nm}^3 \text{s}^{-1}$ (0° C, 1013 hPa) zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung nach VDI 3782 Blatt 3.

5.7 Zulässige Häufigkeiten von Geruchsimmissionen

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

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

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

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

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

Unter Berücksichtigung der kritischen Windgeschwindigkeiten, dies sind Windgeschwindigkeiten im Wesentlichen unter 2 m s^{-1} , bei denen überwiegend laminare Strömungen mit geringer Luftvermischung auftreten (Gerüche werden dann sehr weit in höheren Konzentrationen fortgetragen - vornehmlich in den Morgen- und Abendstunden-), und der kritischen Windrichtungen treten potentielle Geruchsimmissionen an einem bestimmten Punkt innerhalb der Geruchsschwellenentfernung einer Geruchsquelle nur in einem Bruchteil der Jahresstunden auf. Bei höheren Windgeschwindigkeiten kommt es in Abhängigkeit von Bebauung und Bewuchs verstärkt zu Turbulenzen. Luftfremde Stoffe werden dann schneller mit der Luft vermischt, wodurch sich auch die Geruchsschwellenentfernungen drastisch verkürzen. Bei diffusen Quellen, die dem Wind direkt zugänglich sind, kommt es durch den intensiveren Stoffaustausch bei höheren Luftgeschwindigkeiten allerdings zu vermehrten Emissionen, so z.B. bei nicht abgedeckten Güllebehältern ohne Schwimmdecke und Dungplätzen, mit der Folge größerer Geruchsschwellenentfernungen bei höheren Windgeschwindigkeiten. Die diffusen Quellen erreichen ihre maximalen Geruchsschwellenentfernungen im Gegensatz zu windunabhängigen Quellen bei hohen Windgeschwindigkeiten.

5.8 Beurteilung der Immissionshäufigkeiten

Nach den Vorgaben der Geruchs-Immissions-Richtlinie GIRL des Landes Niedersachsen vom 23.7.2009 in der Fassung der Länder-Arbeitsgemeinschaft-Immissionsschutz vom 29.2.2008 mit der Ergänzung vom 10.9.2008 hat bei der Beurteilung von Tierhaltungsanlagen eine belastungsabhängige Gewichtung der Immissionswerte zu erfolgen. Dabei tritt die belastungsrelevante Kenngröße IG_b an die Stelle der Gesamtbelastung IG . Um die belastungsrelevante Kenngröße IG_b zu berechnen, die anschließend mit den Immissionswerten für verschiedene Nutzungsgebiete zu vergleichen ist, wird die Gesamtbelastung IG mit dem Faktor f_{gesamt} multipliziert.

Durch dieses spezielle Verfahren der Ermittlung der belastungsrelevanten Kenngröße ist sichergestellt, dass die Gewichtung der jeweiligen Tierart immer entsprechend ihrem tatsächlichen Anteil an der Geruchsbelastung erfolgt, unabhängig davon, ob die über Ausbreitungsrechnung oder Rasterbegehung ermittelte Gesamtbelastung IG größer, gleich oder auch kleiner der Summe der jeweiligen Einzelhäufigkeiten ist.

Grundlage für die Novellierung der GIRL sind die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse, wonach die belästigende Wirkung verschiedener Gerüche nicht nur von der Häufigkeit ihres Auftretens, sondern auch von der jeweils spezifischen Geruchsqualität abhängt (Sucker et al., 2006 sowie Sucker, 2006).

Durch die Einführung des Gewichtungsfaktors wird in einem zusätzlichen Berechnungsschritt immissionsseitig auf die errechneten Wahrnehmungshäufigkeiten aufgesattelt.

$$IG_0 = IG * f_{\text{gesamt}}$$

Der Faktor f_{gesamt} ist nach der Formel

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

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

$$H_1 = r_1,$$

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

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

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

mit

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

und

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

Tabelle 5: Gewichtungsfaktoren für einzelne Tierarten

Tierart ¹⁾	Gewichtungsfaktor f
Mastgeflügel (Mastputen, Masthähnchen)	1,5
Mastschweine, Sauen (bis zu 5.000 Tierplätzen)	0,75
Milchkühe mit Jungtieren (einschließlich Mastbullen und Kälbermast, sofern diese zur Geruchsbelastung nur unwesentlich beitragen)	0,5

1) Alle Tierarten, für die kein tierartsspezifischer Gewichtungsfaktor ermittelt und festgelegt wurde, werden bei der Bestimmung von f_{gesamt} so behandelt, als hätten sie den spezifischen Gewichtungsfaktor 1.

Nach der geltenden Geruchs-Immissions-Richtlinie GIRL des Landes Niedersachsen darf in Wohn- und Mischgebieten eine maximale Immissionshäufigkeit von 10 % der Jahresstunden bei 1 Geruchseinheit (GE) nicht überschritten werden; in Dorfgebieten mit landwirtschaftlicher Nutztierhaltung sind maximale Immissionshäufigkeiten in Höhe von 15 % der Jahresstunden zulässig. Andernfalls handelt es sich um erheblich belästigende Gerüche. Im Außenbereich sind (Bau-)Vorhaben entsprechend § 35 Abs. 1 Baugesetzbuch (BauGB) nur ausnahmsweise zulässig. Ausdrücklich aufgeführt werden landwirtschaftliche Betriebe. Gleichzeitig ist das Wohnen im Außenbereich mit einem immissionsschutzrechtlichen geringeren Schutzanspruch verbunden. Vor diesem Hintergrund ist es möglich, unter Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalles bei einer entsprechenden Vorbelastung, bei der Geruchsbeurteilung im Außenbereich einen Wert bis zu 25 % der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeit für landwirtschaftliche Gerüche heranzuziehen.

5.9 Ergebnisse und Beurteilung

Nach der GIRL des Landes Niedersachsen gelten die Immissionsgrenzwerte nur für Bereiche, in denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Grundsätzlich gilt:

1. Gerüche aus der Tierhaltung sind nicht Ekel erregend.
2. Gerüche sind per se nicht gesundheitsschädlich, unabhängig von der Geruchskonzentration und Häufigkeit.
3. Dauerhaft vorkommende Gerüche sind vom Menschen nicht wahrnehmbar.

Im Umfeld der geplanten Baufläche befinden sich mehrere landwirtschaftliche Betriebe mit emissionsrelevanter Tierhaltung bzw. Biogasproduktion.

Gerüche aus der Tierhaltung gelten unabhängig von der Häufigkeit des Auftretens grundsätzlich nicht als gesundheitsschädlich, aber als (je nach Art, Ausmaß und Dauer) unterschiedlich belästigend.

In den Berechnungen wurden alle Betriebe bzw. Anlagen berücksichtigt, die sich innerhalb des gemäß Kapitel 4.4.2 der GIRL des Landes Niedersachsen erwähnten Beurteilungsgebietes von 600 m befinden. Entsprechend den Forderungen des Amtes für Bauaufsicht und Bauleitplanung des Landkreises Rotenburg (Wümme) vom 10. Dezember 2015 werden zur Beurteilung der Geruchsimmissionen neben den Betrieben A, C, D, E (Anlagenstandort 1, 2 und 3), H und K, welche sich innerhalb des 600 m Abstandes befinden, auch die Betriebe B, F, I, M und N in den Berechnungen berücksichtigt.

Die Angaben der Betriebe resp. Anlagen A, B, C, D, E (Anlagenstandort 1-3), F, H, I, K, M und N wurden gemäß der Beschreibung in Kapitel 4.1 in die Berechnung übernommen.

Die geplante Baufläche befindet sich nördlich und östlich von bestehender Wohnbebauung.

Unter den gegebenen Annahmen kommt es auf Grund der Tierhaltung der umliegenden landwirtschaftlichen Betriebe im westlichen Bereich des Planungsgebietes zu Immissionshäufigkeiten von bis zu 17 % der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeit (rot markiert in Abbildung 7).

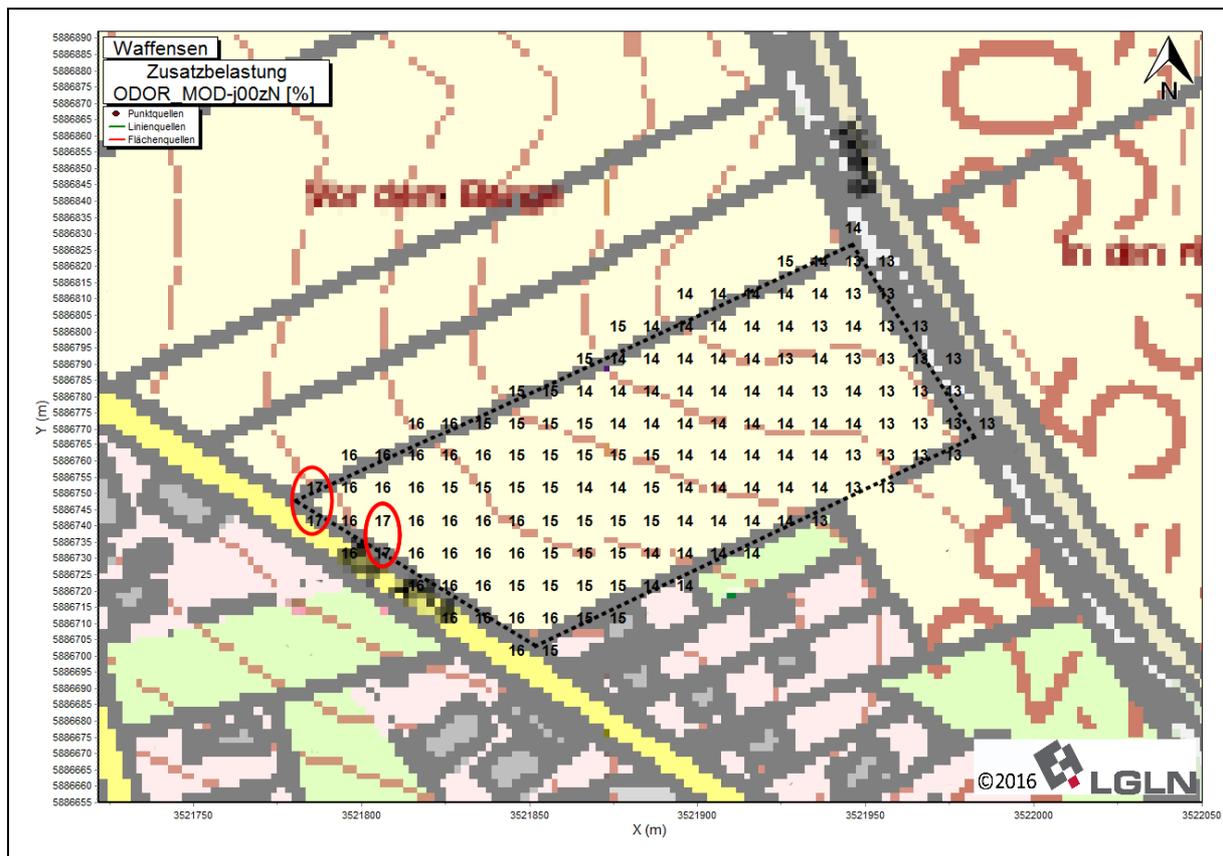


Abb. 7: Wahrnehmungshäufigkeiten für Geruch im Jahresmittel durch die umliegenden Betriebe im Bereich der geplanten Baufläche, dargestellt als Zahlenwerte der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeit, Rechengitter mit Maschenweiten von 10 m (AKTerm Bremen). M 1 : ~2.200

Mit Hilfe von 2 verschiedenen Modellen soll geprüft werden, wie sich die Geruchsbelastung im Bereich des geplanten Wohngebietes „An der Ahe“ verändern würde, wenn zukünftig einzelne Landwirte keine emissionsrelevante Tierhaltung mehr betreiben.

Zum einen soll im Szenario I zunächst dargestellt werden, dass der Landwirt Jürgens (Betrieb D) die Tierhaltung am Standort aufgäbe (Abbildung 8). In dem Szenario II soll neben der Aufgabe der Tierhaltung am Standort Jürgens (Betrieb D), auch die Aufgabe der Tierhaltung für die beiden Standorte Schulz (Betrieb A) und Köhnken (Betrieb C) simuliert werden (Abbildung 9).

Unter der Voraussetzung, dass der Betrieb Jürgens keine emissionsrelevante Tierhaltung mehr betreibt, werden im Bereich der geplanten Wohnbaufläche Immissionshäufigkeiten von bis zu 15 % der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeit prognostiziert (rot markiert in Abbildung 8).

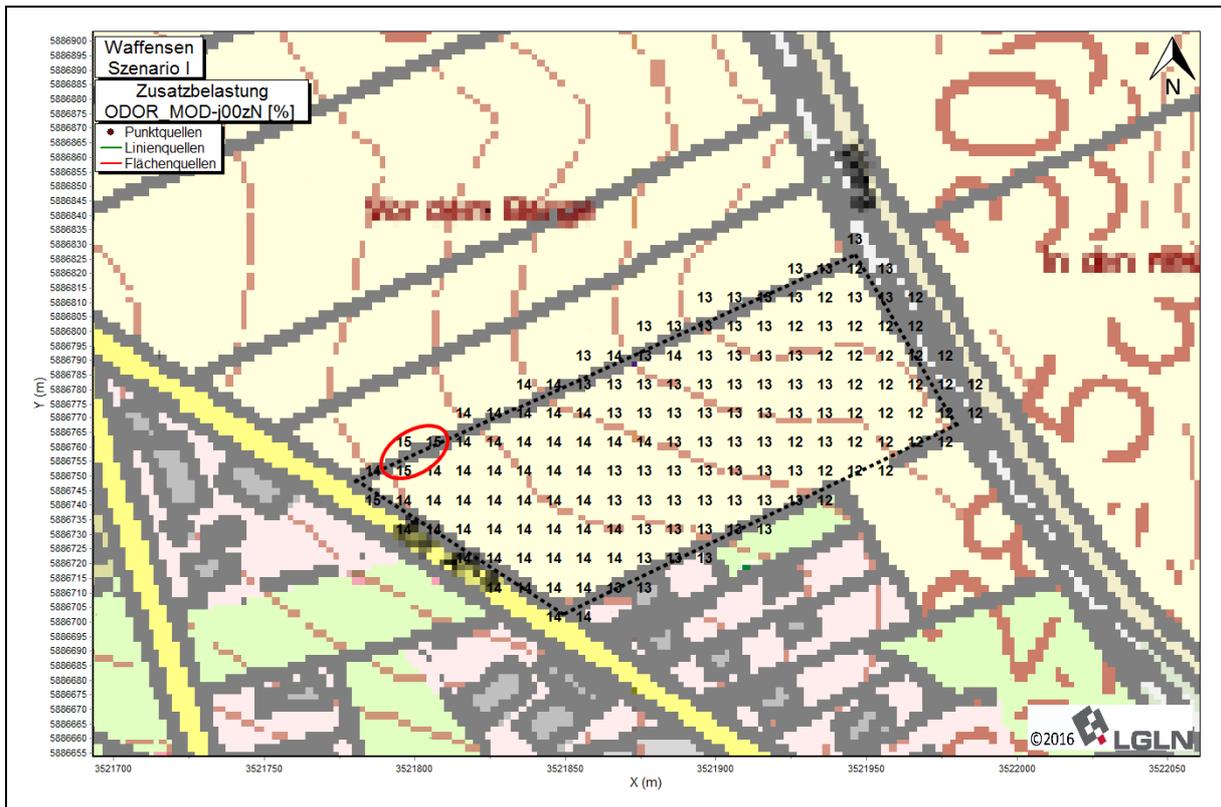


Abb. 8: Wahrnehmungshäufigkeiten für Geruch im Jahresmittel durch die umliegenden Betriebe im Bereich der geplanten Baufläche unter der Annahmen, dass am Standort Jürgens keine emissionsrelevante Tierhaltung mehr betrieben würde, dargestellt als Zahlenwerte der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeit, Rechengitter mit Maschenweiten von 10 m (AKTerm Brecken). M 1 : ~2.300

Unter der Voraussetzung, dass die Betriebe Jürgens, Köhnken und Schulz keine emissionsrelevante Tierhaltung mehr betreiben, werden im Bereich der geplanten Wohnbaufläche Immissionshäufigkeiten von bis zu 14 % der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeit prognostiziert (rot markiert in Abbildung 9).

Im Hinblick auf die Ausführungen der GIRL Niedersachsen ist es grundsätzlich möglich, in einem Wohngebiet einen Immissionswert von 0,15 resp. 15 % der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeit zuzulassen, wenn das Plangebiet wie hier zu einem großen Teil von ortsüblichen Nutzungen umschlossen wird, die bislang sozial akzeptierte Geruchsmissionen im Plangebiet verursachen.

Die Entscheidung, unter welchen Bedingungen die geplante Baufläche ausgewiesen werden kann, obliegt der Genehmigungsbehörde.

Aus Sicht der nachbarlichen landwirtschaftlichen Betriebe stellt die geplante Ausweisung einer Baufläche in diesem Bereich im Grunde keine heranrückende und damit die Betriebe einengende Wohnbebauung dar, da sich direkt südlich und westlich an die geplante Baufläche

anschließend bereits bestehende Wohnbebauung befindet. Auf diese Wohnbebauung wäre schon jetzt im Änderungsfall der Anlagen der jeweiligen landwirtschaftlichen Betriebe Rücksicht zu nehmen.

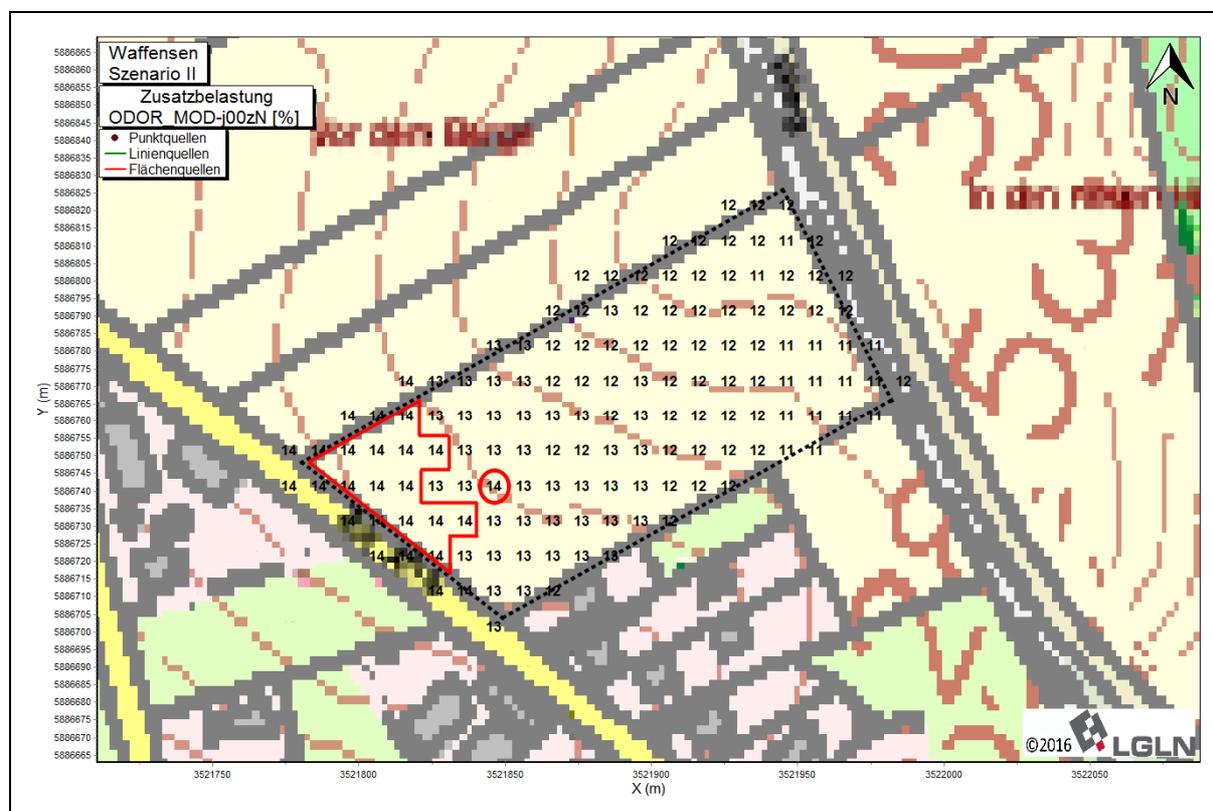


Abb. 9: Wahrnehmungshäufigkeiten für Geruch im Jahresmittel durch die umliegenden Betriebe im Bereich der geplanten Baufläche unter der Annahme, dass an den Standorten Jürgens, Köhnken und Schulz keine emissionsrelevante Tierhaltung mehr betrieben wird, dargestellt als Zahlenwerte der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeit, Rengitter mit Maschenweiten von 10 m (AKTerm Bremen). M 1 : ~2.300

Nach derzeitiger Rechtslage sind in Waffensen und Umgebung zukünftig keine höheren Geruchsimmisionshäufigkeiten als bislang zu erwarten, weil diese immissionsrechtlich nicht genehmigungsfähig wären. Jede emissionssträchtige Änderung der vorhandenen Anlagen ist unter den dargestellten Bedingungen grundsätzlich nur genehmigungsfähig, wenn diese im Umfeld zu geringeren Immissionshäufigkeiten bis letztlich unter den Immissionsgrenzwert führen.

In Bereichen innerhalb der fraglichen Baufläche, auf denen sich im Sinne der GIRL Menschen nur vorübergehend aufhalten, und in denen der jeweilige Immissionsgrenzwert überschritten wird, ist die Ausweisung von Parkplätzen und anderen unbewohnten Freiflächen grundsätzlich möglich.

6 Zusammenfassende Beurteilung

Die Stadt Rotenburg/Wümme plant die Ausweisung einer Baufläche im Bereich „An der Ahe“ in 27356 Waffensen. Das vorgesehene Bebauungsplangebiet soll planungsrechtlich als Allgemeines Wohngebiet (WA gemäß BauNVO) ausgewiesen werden. Die betroffenen Flächen werden derzeit als Grünland resp. als Ackerland genutzt.

Im relevanten Umfeld befinden sich mehrere landwirtschaftliche Betriebe mit Milchvieh-, Rinder-, Mastbullen-, Mastschweine-, Puten- und Sauenhaltung sowie Ferkelaufzucht.

Die geplante Baufläche befindet sich nördlich und östlich von bestehender Wohnbebauung.

Unter den gegebenen Annahmen kommt es auf Grund der Tierhaltung der umliegenden landwirtschaftlichen Betriebe im westlichen Bereich des Planungsgebietes zu Immissionshäufigkeiten von bis zu 17 % der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeit.

Unter der Voraussetzung, dass einzelne Landwirte zukünftig keine emissionsrelevante Tierhaltung mehr betreiben, werden im Bereich der geplanten Wohnbaufläche Immissionshäufigkeiten von bis zu 14 % der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeit prognostiziert.

Aus Sicht der umgebenden landwirtschaftlichen Betriebe ändert eine Ausweisung der Planfläche nichts an den Grenzwerten, die diese Betriebe einzuhalten haben. Jede immissionsrelevante Veränderung in einem der nachbarlichen Betriebe ist nach der derzeitigen Rechtslage wegen der vorhandenen Geruchsbelastung nur dann zulässig, wenn es nach der Änderung des jeweiligen Betriebes im Umfeld des Betriebes zu geringeren belästigungsrelevanten Wahrnehmungshäufigkeiten kommt als vor der Genehmigungserteilung.

Unter Würdigung der örtlichen Verhältnisse erscheint die Überplanung aus gutachterlicher Einschätzung unter den o.g. Randbedingungen unkritisch.

Das Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

Oederquart, den 22. Februar 2016

(Prof. Dr. sc. agr. Jörg Oldenburg)

(Dipl.-Forstwirtin Élodie Weyland)

7 Verwendete Unterlagen

- Ausbreitungsklassenstatistik (AKTerm) des Standortes Bremen vom Deutschen Wetterdienst
Auszüge aus der digitalen Karte (ALK-Daten) über den kritischen Bereich in Waffensen.
- DIN 18.910: Wärmeschutz geschlossener Ställe. Ausgabe 2004, Beuth-Verlag Berlin
- DIN EN 13.725: Luftbeschaffenheit - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie. Deutsche Fassung, Berlin: Beuth-Verlag, 2003.
- DIN EN 13.725 Berichtigung 1: Luftbeschaffenheit - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie. Deutsche Fassung, Berlin: Beuth-Verlag, 2006.
- ECOMA GmbH (2002): Untersuchungen zur Emissions- und Immissionsminderung beim Ausbringen ausgegaster Gülle aus einer Biogasanlage auf landwirtschaftliche Nutzflächen; Messbericht Nr. 0951-EM-II/20009
- Ermittlung eines repräsentativen Jahres. Ort: Bremen. Deutscher Wetterdienst, Klima- und Umweltberatung Offenbach, KU11C/C418/14; 2014
- Geruchs-Immissions-Richtlinie des Landes Niedersachsen vom 23.07.2009 in der Fassung der Länder-Arbeitsgemeinschaft-Immissionsschutz vom 29.2.2008 mit der Ergänzung vom 10.9.2008, Gem. RdErl. d. MU, d. MS, d. ML u. d. MW v. 23.07.2009, · 33 – 40500 / 201.2 (Nds. MBl.)· VORIS 28500
- Hartmann, u.; Gärtner, A.; Hölscher, M.; Köllner, B. und Janicke, L.: Untersuchungen zum Verhalten von Abluffahnen landwirtschaftlicher Anlagen in der Atmosphäre. Langfassung zum Jahresbericht 2003 des Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, www.lua.nrw.de
- Heidenreich, Th.; S. Mau; U. Wanka; J. Jakob: Immissionsschutzrechtliche Regelung Rinderanlagen, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden 2008
- Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI): Biogasmessprogramm II – 61 Biogasanlagen im Vergleich, FNR (Hrsg), Gülzow, 2009
- Moczigemba, T. et al.: Gerüche aus Abgasen bei Biogas-BHKW; Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; Heft 35/2008; 118 Seiten; Hrsg. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; Dresden 2008
- Oldenburg, J.: Geruchs- und Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung, KTBL-Schrift 333, Darmstadt, 1989
- Oldenburg, J: Geruchs- Staub- und Ammoniakimmissionen sowie Stickstoffdeposition, Gutachten zum Neubau eines Milchviehstalles mit Güllebehältern und Silageplatten in 27356 Rotenburg /Wümme, im Auftrag der Heilemann KG. Oederquart, den 08. Juli 2013
- Oldenburg, J: Geruchsimmissionen, Gutachten zur aktuell genehmigten Situation in 27356 Waffensen, im Auftrag der Stadt Rotenburg (Wümme) vertreten durch Herrn Bumann. Oederquart, den 26. Juni 2014
- Oldenburg, J: Geruchsimmissionen, Gutachten zur Erweiterung der Biogasanlage Agrarenergie Waffensen GmbH & Co. KG in 27356 Waffensen, im Auftrag der Agrarenergie Waffensen GmbH & Co. KG. Oederquart, den 29. April 2015
- Qualifizierte Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit einer Ausbreitungszeitreihe (AKTerm) bzw. einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) nach TA Luft 2002 auf den Standort 27363 Böttersen. Deutscher Wetterdienst, Regionale Klima- und Umweltberatung Hamburg, Bernhard-Nocht-Straße 76, 20359 Hamburg KU 1 HA / 3339-08; 2008
- Schirz, St.: Handhabung der VDI-Richtlinien 3471 Schweine und 3472 Hühner, KTBL-Arbeitspapier 126, Darmstadt, 1989

- Sucker, K., Müller, F., Both, R.: Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen Materialien Band 73, 2006
- Sucker, Kirsten: Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft – Belästigungsbefragungen und Expositions-Wirkungsbeziehungen. Vortragstagung Kloster Banz November 2006, KTBL-Schrift 444, Darmstadt 2006
- Technische Anleitung der Luft (TA-Luft 2002). Carl-Heymanns-Verlag, Köln 2003
- VDI-Richtlinie 3782, Blatt 3: Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre, Beurteilung der Abgasfahnenüberhöhung. VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf, Juni 1985
- VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1: Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen - Halungsverfahren und Emissionen – Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde. Beuth-Verlag Berlin, September 2011
- VDI-Richtlinie 3940, Blatt 1: Bestimmung von Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen – Bestimmung der Immissionshäufigkeit von erkennbaren Gerüchen, Rastermessung. Beuth-Verlag, Berlin, 2006
- Zeisig, H.-D.; G. Langenegger: Geruchsemissionen aus Rinderställen. Ergebnisse von Geruchsfahnenbegehungen. Landtechnik-Bericht Heft 20, München-Weihenstephan 1994

Die Höhe hq der Quelle 87 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 88 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 89 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 90 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 91 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 92 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 93 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 94 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 95 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 96 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 97 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 98 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 99 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 100 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 101 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 102 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 103 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 104 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 105 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 106 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 107 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 108 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 109 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 110 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 111 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 112 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 113 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 114 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 115 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 118 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 119 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 120 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 121 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 122 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 123 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 124 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 125 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 126 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 127 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 128 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 129 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 130 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 131 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 132 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 133 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 134 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 135 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 136 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 137 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 138 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 139 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 140 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 141 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 142 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 143 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 144 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 145 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 146 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 147 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 148 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 149 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 150 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 151 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 152 beträgt weniger als 10 m.
Die Zeitreihen-Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Die Angabe "az akterm_bremen_09.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES fe920eaf

```

=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor-j00s03" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_050-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_050-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_050-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_050-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_050-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_050-j00s03" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_075"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_075-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_075-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_075-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_075-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_075-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_075-j00s03" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_100-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_100-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_100-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_100-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_100-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_100-j00s03" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_150"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_150-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_150-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_150-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_150-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_150-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/Schieder/AppData/Local/Temp/tal2k2315/erg0004/odor_150-j00s03" geschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
=====

```

Auswertung der Ergebnisse:

=====

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

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= -367 m, y= -337 m (1:119, 57)
ODOR_050 J00 : 100.0 %   (+/- 0.0 ) bei x= -257 m, y=  423 m (1:130,133)
ODOR_075 J00 : 100.0 %   (+/- 0.0 ) bei x= -367 m, y= -337 m (1:119, 57)
ODOR_100 J00 : 100.0 %   (+/- 0.0 ) bei x= -237 m, y=  333 m (1:132,124)
ODOR_150 J00 : 100.0 %   (+/- 0.0 ) bei x=   63 m, y= -747 m (1:162, 16)
ODOR_MOD J00 : 100.0 %   (+/- ? ) bei x= -387 m, y=  533 m (1:117,144)

```

=====

2016-01-06 18:58:00 AUSTAL2000 beendet.

Waffensen unter Berücksichtigung der Aufgabe der Tierhaltung am Standort Jürgens

2016-01-06 17:11:24 AUSTAL2000 gestartet

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

=====
Modified by Petersen+Kade Software , 2014-09-09
=====

Arbeitsverzeichnis: C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28
Das Programm läuft auf dem Rechner "WORKSTATION03".

```
=====  
> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\ austal2000.settings"  
> AZ "akterm_bremen_09.akterm"  
> HA 19.2  
> Z0 0.5  
> QS 1  
> XA -480  
> YA 480  
> GX 3521293  
> GY 5886887.5  
> X0 -1552 -1672 -1872  
> Y0 -902 -1022 -1222  
> NX 300 190 106  
> NY 224 124 71  
> DD 10 20 40  
> NZ 0 0 0  
> XQ 111 98 84 74 7 85 87 109 102 141 79 84 112 119 116 113 73 86 292 295 223 220 265 55 66 75 86 96 22 145 149 153  
159 168 174  
178 182 187 191 195 100 104 108 113 117 122 126 130 135 139 143 148 90 94 99 103 107 112 116 121 125 129 134 138 80  
85 89 93 98  
102 107 111 115 119 124 128 70 75 79 83 88 92 96 101 105 109 114 118 59 63 68 72 77 81 86 90 94 99 103 107 -363 -342 -  
361 -364 -555  
-481 -482 -484 -483 -230 -224 -152 -87 -154 -249 1536 1594 1490 -378 -379 -380 -378 -379 -380 368 368 368 368 375 383  
375 379 383 381  
381 381 43 67 33 23 12 2 -8 -18 -28 -38  
> YQ -182.5 -145.5 253.5 190.5 239.5 -271.5 303.5 229.5 183.5 -301.5 186.5 182.5 234.5 233.5 229.5 224.5 242.5 209.5  
367.5 404.5 421  
372.5 417.5 -742.5 -692.5 -647.5 -601.5 -557.5 214.5 -302.5 -303.5 -304.5 -306.5 -308.5 -310.5 -311.5 -312.5 -313.5 -315.5 -  
316.5 -558.5 -  
558.5 -559.5 -560.5 -561.5 -562.5 -563.5 -564.5 -565.5 -566.5 -567.5 -568.5 -602.5 -603.5 -604.5 -605.5 -606.5 -607.5 -608.5  
-609.5 -610.5 -  
611.5 -612.5 -613.5 -648.5 -649.5 -650.5 -651.5 -652.5 -653.5 -654.5 -655.5 -656.5 -657.5 -658.5 -693.5 -694.5 -695.5  
-696.5 -697.5 -  
698.5 -699.5 -699.5 -700.5 -701.5 -702.5 -703.5 -743.5 -744.5 -745.5 -746.5 -747.5 -748.5 -749.5 -750.5 -751.5 -752.5 -753.5  
-754.5 -300.5 -  
306.5 -330.5 -302.5 -940.5 -976.5 -976.5 -976.5 -976.5 339.5 341.5 225.5 111.5 237.5 409.5 212.5 232.5 206.5 537.5 537.5  
537.5 536.5  
536.5 536.5 718.5 724.5 730.5 736.5 774.5 774.5 762.5 762.5 762.5 735.5 728.5 720.5 -1128.5 -1094.5 -1125.5 -1122.5 -  
1119.5 -1116.5 -  
1113.5 -1110.5 -1107.5 -1104.5  
> HQ 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1  
0.1 0.1 0.1 0.1  
0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1  
0.1 0.1 0.1 0.1  
0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1  
5.15 5.15 5.15  
5.15 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 10 10 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1  
0.1 0.1 0.1 0.1  
0.1  
> VQ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 0 0  
> DQ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 0 0 0 0
```


Die Höhe hq der Quelle 91 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 92 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 93 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 94 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 95 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 96 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 97 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 98 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 99 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 100 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 101 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 102 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 103 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 104 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 105 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 106 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 107 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 108 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 109 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 110 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 111 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 112 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 113 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 114 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 115 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 118 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 119 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 120 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 121 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 122 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 123 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 124 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 125 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 126 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 127 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 128 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 129 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 130 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 131 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 132 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 133 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 134 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 135 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 136 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 137 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 138 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 139 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 140 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 141 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 142 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 143 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 144 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 145 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 146 beträgt weniger als 10 m.
Die Zeitreihen-Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Die Angabe "az akterm_bremen_09.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES fe920eaf

=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor-j00s03" ausgeschrieben.

```

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_050-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_050-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_050-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_050-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_050-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_050-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_075"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_075-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_075-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_075-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_075-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_075-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_075-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_100-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_100-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_100-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_100-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_100-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_100-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_150"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_150-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_150-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_150-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_150-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_150-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AUSTAL Parameterdateien/tal2k2928/erg0004/odor_150-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.

```

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

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

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= -367 m, y= -337 m (1:119, 57)
ODOR_050 J00 : 100.0 %   (+/- 0.0 ) bei x= -257 m, y= 423 m (1:130,133)
ODOR_075 J00 : 100.0 %   (+/- 0.0 ) bei x= -367 m, y= -337 m (1:119, 57)
ODOR_100 J00 : 100.0 %   (+/- 0.0 ) bei x= -227 m, y= 343 m (1:133,125)
ODOR_150 J00 : 100.0 %   (+/- 0.0 ) bei x= 63 m, y= -747 m (1:162, 16)
ODOR_MOD J00 : 100.0 %   (+/- ? ) bei x= -387 m, y= 533 m (1:117,144)
=====

```

2016-01-06 21:26:06 AUSTAL2000 beendet.

Waffensen unter Berücksichtigung der Aufgabe der Tierhaltung am Standort Jürgens, Schul und Köhnken

2016-02-22 10:19:30 AUSTAL2000 gestartet

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

=====
Modified by Petersen+Kade Software , 2014-09-09
=====

Arbeitsverzeichnis: C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28
Das Programm läuft auf dem Rechner "OLDENBURG1-PC".

```
=====  
> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\AUSTAL2000.settings"  
> AZ "akterm_bremen_09.akterm"  
> HA 19.2  
> Z0 0.5  
> QS 1  
> XA -480  
> YA 480  
> GX 3521293  
> GY 5886887.5  
> X0 -1552 -1672 -1872  
> Y0 -902 -1022 -1222  
> NX 300 190 106  
> NY 224 124 71  
> DD 10 20 40  
> NZ 0 0 0  
> XQ 7 141 292 295 223 220 265 55 66 75 86 96 22 145 149 153 159 168 174 178 182 187 191 195 100 104 108 113 117 122  
126 130  
135 139 143 148 90 94 99 103 107 112 116 121 125 129 134 138 80 85 89 93 98 102 107 111 115 119 124 128 70 75 79 83  
88 92 96 101  
105 109 114 118 59 63 68 72 77 81 86 90 94 99 103 107 -363 -342 -361 -364 -555 -481 -482 -484 -483 -230 -224 -152 -87 -  
154 -249 1536  
1594 1490 -378 -379 -380 -378 -379 -380 368 368 368 368 375 383 375 379 383 381 381 381 43 67 33 23 12 2 -8 -18 -28 -38  
> YQ 239.5 -301.5 367.5 404.5 421 372.5 417.5 -742.5 -692.5 -647.5 -601.5 -557.5 214.5 -302.5 -303.5 -304.5 -306.5 -308.5 -  
310.5 -311.5 -  
312.5 -313.5 -315.5 -316.5 -558.5 -558.5 -559.5 -560.5 -561.5 -562.5 -563.5 -564.5 -565.5 -566.5 -567.5 -568.5 -602.5 -603.5  
-604.5 -605.5 -  
606.5 -607.5 -608.5 -609.5 -610.5 -611.5 -612.5 -613.5 -648.5 -649.5 -650.5 -651.5 -652.5 -652.5 -653.5 -654.5 -655.5 -656.5  
-657.5 -658.5 -  
693.5 -694.5 -695.5 -696.5 -697.5 -698.5 -699.5 -699.5 -700.5 -701.5 -702.5 -703.5 -743.5 -744.5 -745.5 -746.5 -747.5 -748.5  
-749.5 -750.5 -  
751.5 -752.5 -753.5 -754.5 -300.5 -306.5 -330.5 -302.5 -940.5 -976.5 -976.5 -976.5 -976.5 339.5 341.5 225.5 111.5 237.5  
409.5 212.5 232.5  
206.5 537.5 537.5 537.5 536.5 536.5 536.5 718.5 724.5 730.5 736.5 774.5 774.5 762.5 762.5 762.5 735.5 728.5 720.5 -1128.5  
-1094.5 -  
1125.5 -1122.5 -1119.5 -1116.5 -1113.5 -1110.5 -1107.5 -1104.5  
> HQ 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1  
0.1 0.1 0.1 0.1  
0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1  
0.1 0.1 0.1 0.1  
0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 5.15 5.15 5.15 5.15 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 10 10 0.1 0.1 0.1  
0.1 0.1 0.1 0.1  
0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1  
> VQ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
> DQ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
> AQ 25.2 0 60.5 25 15 10 15 0 0 0 0 28 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
93 0 0 0 0 0 0  
0 0
```


Die Höhe hq der Quelle 104 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 105 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 106 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 107 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 108 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 109 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 110 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 111 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 112 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 113 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 114 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 115 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 116 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 117 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 118 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 119 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 120 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 121 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 122 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 123 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 124 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 125 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 126 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 127 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 128 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 129 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 130 beträgt weniger als 10 m.
Die Zeitreihen-Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/zeitreihe.dmn" wird verwendet.
Die Angabe "az akterm_bremen_09.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES fe920eaf

=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor-j00s03" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_050-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_050-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_050-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_050-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_050-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_050-j00s03" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_075"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_075-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_075-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_075-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_075-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_075-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_075-j00s03" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_100-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_100-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_100-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_100-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_100-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_100-j00s03" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_150"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_150-j00z01" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_150-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_150-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_150-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_150-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/OLDENB~2/AppData/Local/Temp/tal2k3648/erg0004/odor_150-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.

=====

Auswertung der Ergebnisse:

=====

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

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= -367 m, y= -337 m	(1:119, 57)
ODOR_050	J00	: 100.0 %	(+/- 0.0)	bei x= -257 m, y= 423 m	(1:130,133)
ODOR_075	J00	: 100.0 %	(+/- 0.0)	bei x= -367 m, y= -337 m	(1:119, 57)
ODOR_100	J00	: 100.0 %	(+/- 0.0)	bei x= -237 m, y= 333 m	(1:132,124)
ODOR_150	J00	: 100.0 %	(+/- 0.0)	bei x= 63 m, y= -747 m	(1:162, 16)
ODOR_MOD	J00	: 100.0 %	(+/- ?)	bei x= -387 m, y= 533 m	(1:117,144)

=====

2016-02-22 15:42:32 AUSTAL2000 beendet.