

Plausibilitätsprüfung

des Immissionsschutzgutachtens der Michael Herdt Ingenieure und
weiterer Antragsunterlagen

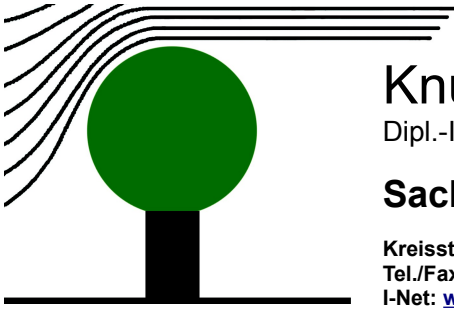
zur

Erweiterung einer Anlage zum Halten von Masthähnchen

in der Gemarkung Metze,

Flur 7, Flurstück 29/1

34305 Metze



Knut Haverkamp VDI

Dipl.-Ing. (FH) Wald und Forstwirtschaft

Sachverständiger für Immissionsschutz

Kreisstraße 14, 38704 Liebenburg/OT Upen

Tel./Fax: 05341-33618, mobil: 0171-113 18 41

I-Net: www.Haverkamp-Immissionsschutz.de, E-Mail: KnutHaverkamp@web.de

Herr
Bernard Leuteritz
Friedrich-Ebert-Straße 38

34305 Niedenstein-Metze

Antrag auf Erweiterung einer Anlage zum Halten von 76.425 Masthähnchen in der Gemarkung Metze, Flur 7, Flurstück 29/1, 34305 Niedenstein-Metze

Auftraggeber: Herr
Bernard Leuteritz
Friedrich-Ebert-Straße 38
34305 Niedenstein-Metze

Betreiber: Herr
Heiko Gößel
Gleichener Str. 6
34305 Niedenstein-Metze

Umfang: 15 Seiten Bericht
00 Seiten Anlage

Projekt-Nr.: HMA M04/2010

Datum: 10.09.2010

St.-Nr.: 21/116/03176
Sparkasse Goslar/Harz
Kto-Nr.: 9600 5111
BLZ: 268 500 01

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung.....	4
2 Prüfung.....	4
2.1 Herleitung der Großvieheinheiten (GV).....	4
2.2 Geruchsemissionsfaktor.....	4
2.3 Vergleich des Geruchsemissionsmassenstroms.....	5
2.4 Zu S. 25/60: Ableithöhen.....	6
2.5 Zu S. 29/60: Ammoniak und Stickstoffdeposition.....	6
2.6 Zu S. 32/60 und 37/60: Reinigungsarbeiten.....	7
2.7 Zu S. 35 und 36/60: Lüftungskonzept.....	7
2.8 Zu Anhang 1: Rechenlaufprotokoll.....	7
2.8.1 Qualitätsstufe.....	7
2.8.2 Quellhöhe.....	8
2.8.3 Abluffahnenüberhöhungparameter.....	8
2.8.4 Gebäudestrukturen.....	11
2.8.5 Anemometerhöhe.....	11
3. Fazit.....	12
Literaturverzeichnis.....	13

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Zusammenstellung der Messergebnisse aus der Messreihe des LANUV.....	5
Abbildung 2 - Abluftstrom ohne Gleichrichter (Umweltmodul).....	9
Abbildung 3 - Abgasfahne ohne Gleichrichter.....	9
Abbildung 4 - Durch Umweltmodul gleichgerichteter Abluftstrom.....	10
Abbildung 5 - Abgasfahne mit Gleichrichtern.....	10

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 - Vergleich der Emissionsmassenströme.....	5
--	---

Anlagen

-



1 Aufgabenstellung

Aufgabe dieser Beurteilung ist, die vorliegenden Antragsunterlagen für das o.g. Bauvorhaben auf Plausibilität zu prüfen und ggf. Anmerkungen, Anregungen oder Kritik zu äußern.

Grundlage dieser Beurteilung sind das Immissionsschutzgutachten, Teile der Bauantragsunterlagen sowie Angaben des Auftraggebers.

2 Prüfung

2.1 Herleitung der Großvieheinheiten (GV)

In der beantragten Anlage sollen insgesamt 76.425 Tiere gehalten werden. Davon wird 1/3 vorgefangen, wenn ein durchschnittliches Gewicht von 1.500 g erreicht worden ist. Die verbleibenden Tiere werden bis zur einer durchschnittlichen Tierlebensmasse von 2.200 g gemästet, bevor der Stall geräumt und für den nächsten Durchgang vorbereitet wird.

Für Tiere mit einem Ausstallgewicht von 1.500 g setzt der Behördengutachter richtigerweise eine GV von 0,0015 pro Tier an.

Nicht richtig hingegen ist der Ansatz von 0,0020 GV für Masthähnchen mit einem Ausstallgewicht von 2.200 g. Hier ist eine GV von 0,0022 sachgerecht.

Denn die GV pro Tier bzw. Tierplatz (TP) wird wie folgt hergeleitet:

$TP * \text{Ausstallgewicht} / 500 \text{ kg} / 2$, was im konkreten Fall bedeutet:

Stall 1:

$9.942 * 1,5 \text{ kg} / 500 \text{ kg} / 2 = 14,913 \text{ GV}$ für die Tiere mit dem Ausstallgewicht von 1.500 g.

$19.883 * 2,2 \text{ kg} / 500 \text{ kg} / 2 = 43,7426 \text{ GV}$ für den verbleibenden Rest statt 39,766 GV.

Für den Stall 1 ist somit von Gesamt-GV von 58,6556 statt 54,679 auszugehen.

Für Stall 2 gilt analog eine Gesamt-GV von 91,6462 statt der vom Behördengutachter angesetzten 85,433 GV.

2.2 Geruchsemissionsfaktor

Als tierartsspezifischen Geruchsemissionsfaktor verwendet der Behördengutachter 60 GE/(GV*s).

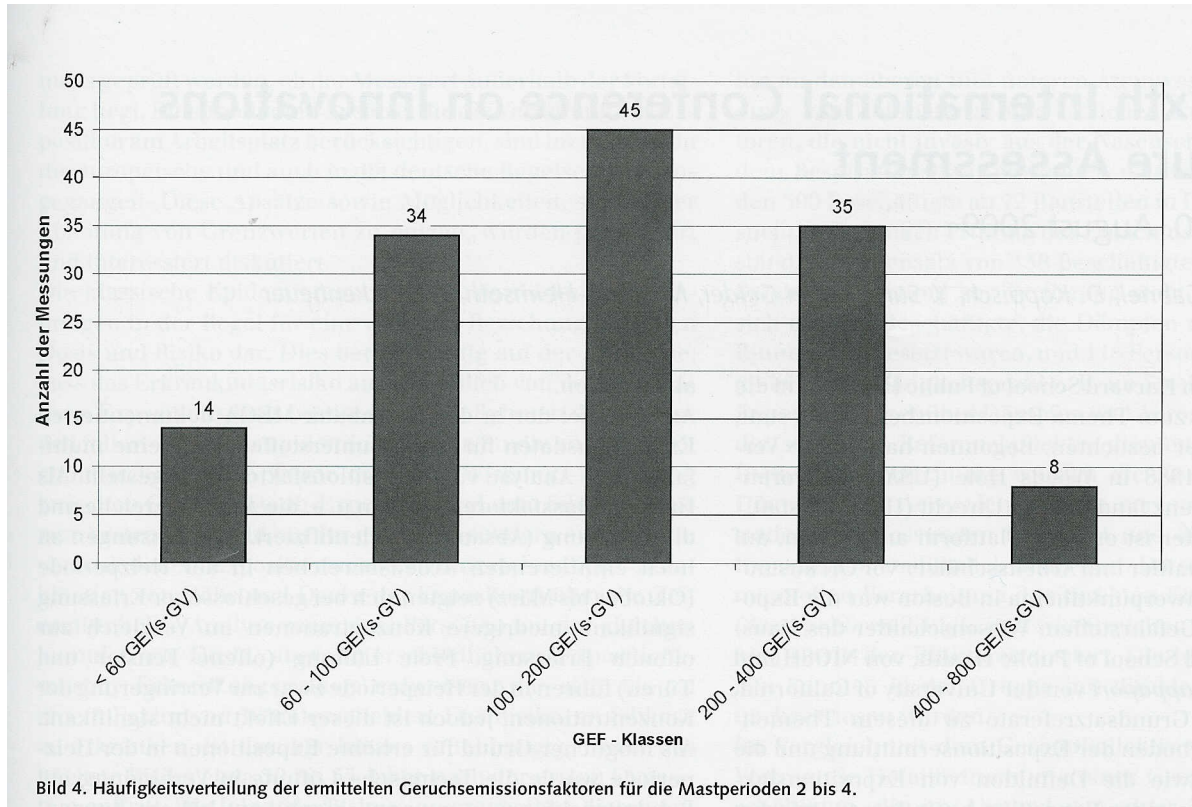
Dazu veröffentlichten Dr. Andrea Gärtner, Dipl. Phys.-Ing. Andreas Gessner, Dipl. Phys.-Ing. Frank Müller und Dr. Ralf Both (alle vom LANUV NRW) in der Ausgabe November/Dezember 2009 des Springer/VDI Verlags – Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft einen Artikel mit dem Titel „Ermittlung der Geruchsemissionen einer Hähnchenmastanlage“. Im „Resümee und Ausblick“ heißt es dort: *„Die Untersuchungen des LANUV an einem Hähnchenmaststall zeigen, dass die bisher in Genehmigungsverfahren verwendeten Geruchsemissionsfaktoren von 50 bzw. 60 GE/(s*GV) erheblich zu niedrig angesetzt sind. (...) Somit ist davon auszugehen, dass in Genehmigungsverfahren bei der Verwendung der üblichen Emissionsfaktoren die*



HMA M04/2010

tatsächlich auftretende Immissionsbelastung in der Umgebung von Hähnchenmastanlagen erheblich unterschätzt wird.“

Abbildung 1 - Zusammenstellung der Messergebnisse aus der Messreihe des LANUV



Diese Erkenntnis scheint nicht nur dem LANUV bekannt zu sein: Das Landesamt für Umwelt Brandenburg (LUA BB) hat die Emissionsfaktoren für diese Art der Tierhaltung 2009 auf 125 GE/(s*GV) erhöht.

2.3 Vergleich des Geruchsemissionsmassenstroms

Aus den Darstellungen der Punkte 2.1 und 2.2 ergibt sich folgende Tabelle für den Vergleich des Ansatzes des Behördengutachters und einem ausreichend konservativen (tendenziell überschätzenden), also Planungssicherheit schaffenden:

Tabelle 1 - Vergleich der Emissionsmassenströme

BE	Behördengutachter			Ausreichend konservativ		
	GV	GE/(GV*s)	GE/s	GV	GE/(GV*s)	GE/s
Stall 1	54,6790	60,0000	3280,7400	58,6556	125,0000	7331,9500
Stall 2	85,4330	60,0000	5125,9800	91,6462	125,0000	11455,7750
Summen	140,1120		8406,7200	150,3018		18787,7250
Prozensatz	100,0000		100,0000	107,2726		223,4846

Für einen ausreichend konservativen Ansatz sind die vom Behördengutachter in Ansatz



gebrachten Geruchsemissionsmassenströme somit um mehr als 120 % zu gering, was zu einer deutlichen Unterschätzung der Immissionsbelastungen führt.

2.4 Zu S. 25/60: Ableithöhen

Der Behördengutachter gibt an, dass die Ableithöhe 13 m über Grund betrage.

Den den Antragsunterlagen beiliegenden Bauzeichnungen ist zu entnehmen, dass sowohl beim bestehenden Stall als auch beim beantragten die Ableithöhen 12 m über der Flur sein sollen.

2.5 Zu S. 29/60: Ammoniak und Stickstoffdeposition

Richtig ist, dass bei dem vorhandenen Abstand zwischen Tierhaltungsanlage und Wald bzw. FFH-Gebiet nicht von einer Schädigung der stickstoffsensiblen Ökosysteme durch Ammoniakkonzentrationen auszugehen ist.

Nicht richtig hingegen ist die Behauptung in Abs. 4, dass eine weitergehende Sonderbeurteilung nicht notwendig ist. Die TA Luft besagt in 4.8, dass, wenn ausreichend Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Stickstoffdeposition erkennbar sind, dieses genauer untersucht werden soll.

Die östlich angrenzende Waldflächen sind laut UBA-GIS-Datenbank mit 37 kg N/(ha*a) vorbelastet, Wiesen und Weiden mit 16 kg N/(ha*a).

Nach den Waldzustandsberichten der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt sind jährlich Stickstoffeinträge in Höhe von 8 - 16 kg/(ha*a) langfristig ökologisch verträglich. Somit sind die Waldökosysteme im Vorhabenumfeld durch die Hintergrunddeposition um mehr als 100 % überbelastet. Eine eingehende Untersuchung, welche Auswirkungen die anlagenbezogene Zusatzdeposition haben wird, ist daher unverzichtbar.

Für das 800 m entfernte, in östlicher Richtung liegende FFH-Gebiet „Gudensberger Basalkuppen und Wald im Falkenstein“ ist u.a. der prioritäre Lebensraumtyp (LRT) 6210 - „Naturnaher Kalk-Trockenrasen“ gemeldet, für den nach Anhang 1 B der „Vollzugshilfe zur Ermittlung erheblicher und irrelevanter Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete“ ein ökosystemspezifischer Critical Load (CL) für eutrophierenden Stickstoff von 15 – 25 kg angegeben ist. Somit befindet sich die Hintergrundbelastung schon innerhalb der Spanne der verträglichen Depositionswerte. Es ist daher unabdingbar, die anlagenbezogene Zusatzbelastung zu ermitteln und die zu erwartenden Auswirkungen auf die umliegenden Ökosysteme zu analysieren.

Mit den Stellungnahmen von Herrn Lenz vom 16.06.2010 und 09.08.2010 scheint das erfolgt zu sein. Zu den Ergebnissen, die in der Karte auf der S. 4 der Stellungnahme vom 16.06.2010 dargestellt sind, ist folgendes zu sagen:

1. Die Ergebnisse basieren auf einer Berechnung, die mehrere handwerkliche Fehler aufweist (s. die folgenden Punkte 2.7, 2.8.2 – 2.8.5).
2. Aus den vorliegenden Unterlagen geht nicht hervor, wie die Deposition hergeleitet worden ist. Für eine maximal Zusatzdeposition von 0,3 kg N/(ha*a) in Laub- oder Nadelwald ist eine Ammoniakkonzentration von $< 0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nötig. Aufgrund der



HMA M04/2010

räumlichen Nähe ist davon auszugehen, dass dieser Wert erreicht wird und sich daher bei der Herleitung der in der Karte ausgewiesenen Depositionswerte ein Fehler eingeschlichen haben muss.

2.6 Zu S. 32/60 und 37/60: Reinigungsarbeiten

Je nach Anzahl der Durchgänge pro Jahr entstehen entsprechend häufig diffuse (bodennah und ungerichtete) Emissionen aufgrund von Reinigungsarbeiten. Beim Herausschieben, Verladen und eventuellem Lagern des Mistes treten Emissionen auf, die in der vorliegenden Immissionsprognose unberücksichtigt geblieben sind, obwohl die Modellierung bei der Wahl der Wetterdaten als Ausbreitungsklassenzeitreihe (AKTerm) problemlos zu realisieren ist.

2.7 Zu S. 35 und 36/60: Lüftungskonzept

Der Behördengutachter beschreibt in den Tabellen die vorgesehene Lüftungsleistung.

Demnach sollen für den bestehenden Stall 6 Lüfter mit je 21.000 m³/h Lüftungsleistung vorhanden sein, womit sich eine Gesamtlüftungsleistung von 126.000 m³/h ergibt.

Nach der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV) § 18, Abs. 3 Nr. 5 ist für jedes Kilogramm Tierleibgewicht eine Luftaustauschrate von 4,5 m³/h vorzuhalten. Bei einem Besatz von 19.883 Tieren mit maximal 2,2 kg entsteht ein Bedarf von 196.842 m³/h. D.h., dass zwischen den Angaben des Behördengutachters und dem gesetzlich vorgeschriebenen eine Lücke von 70.842 m³/h klafft.

Analog gilt das für den Stall 2, in dem eine Lüftungsleistung von 168.000 m³/h installiert werden soll, der Bedarf allerdings bei 307.554 m³/h liegt (Defizit von 139.554 m³/h).

Dieser Umstand kann nur zwei Ursachen haben:

1. Das geplante Lüftungskonzept ist wider geltendes Tierschutzrecht.
2. Tatsächlich ist das beschriebene Lüftungskonzept nur Teil eines Gesamtlüftungskonzepts, das zusätzliche Ventilatoren in den Giebelwänden vorsieht, die nicht nur die Leistung des Defizits aufweisen, sondern gleichermaßen auch noch die zusätzliche Einrichtung zur Verminderung des Hitzestresses der Tiere bei besonders warmer Witterung gemäß TierSchNutzV darstellt.

Letzteres hätte zur Folge, dass die Quellmodellierung nicht sachgerecht ist, weil die Emissionen nicht in ihrer Gesamtheit vertikal über die Firstentlüftung in die Atmosphäre geblasen werden, sondern das ein Großteil der Emissionen horizontal und bodennah abgegeben würden. Das hat deutlich höhere Immissionsbelastungen im Anlagenumfeld zur Folge.

2.8 Zu Anhang 1: Rechenlaufprotokoll

2.8.1 Qualitätsstufe

Der Behördengutachter hat die Berechnung zur Geruchsstundenhäufigkeit mit der Qualitätsstufe 0 durchgeführt. Dazu heißt es auf der Homepage von AUSTAL2000:



„Beschreibung:

Wenn die Ausbreitungsrechnung für Geruch mit einer zu niedrigen Qualitätsstufe durchgeführt wird, also einen hohen Stichprobenfehler aufweist, berechnet das Programm systematisch zu niedrige Geruchsstundenhäufigkeiten. Dies ist nicht anhand des ausgewiesenen Stichprobenfehlers erkennbar. Der Effekt wird abgeschwächt, wenn mit geschachtelten Netzen gerechnet wird, denn durch die größere Maschenweite verringert sich die statistische Unsicherheit. Man erhält also in größerer Quellentfernung höhere Geruchsstundenhäufigkeiten, wenn man mit einem gröberen Netz arbeitet. Im Gegensatz zu den Verhältnissen bei Konzentrationswerten können bei der Geruchsausbreitung größere Maschenweiten auch im Nahbereich zu erhöhten Geruchsstundenhäufigkeiten führen. Dies ist ein Effekt, der mit der Definition der Geruchsstunde zusammenhängt.

Workaround:

- 1. Die Qualitätsstufe sollte ausreichend hoch gewählt sein, in der Regel 0 oder höher. Im Zweifel sollte durch eine Kontrollrechnung mit erhöhter Qualitätsstufe sichergestellt werden, daß keine signifikanten Änderungen im Ergebnis auftreten.*
- 2. Es sollte möglichst mit geschachtelten Netzen gerechnet werden. Dabei ist aber zu beachten, in welchem Entfernungsbereich die Ergebnisse für die einzelnen Netze gültig sind.*

Beachten Sie auch die Hinweise im Anhang der Programmbeschreibung.“

Im vorliegenden Fall hat der Gutachter mit der Qualitätsstufe 0 und geschachtelten Netzen gerechnet. Findet der letzte Hinweis des Programmentwicklers Ingenieurbüro Janicke, Dunum Berücksichtigung, so ist der Programmbeschreibung zur Version 2.4.7-x auf Seite 108 die Tabelle zum Anhang G zu entnehmen, aus der hervorgeht, dass bei Proberechnungen erst ab einer Qualitätsstufe von +1 eine konstante Geruchsstundenhäufigkeit ermittelt wurde. Geruchsimmissionsprognosen sind daher grundsätzlich mit der Qualitätsstufe +1 durchzuführen. Das empfehlen auch HARTMANN und HÖLSCHER im Merkblatt 56 des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen, 2006 in Punkt 3.3.3.4.

2.8.2 Quellhöhe

S. 2.4 dieser Prüfung. Eine unsachgemäß hoch angesetzte Quellhöhe hat eine Unterschätzung der Immissionsbelastungen zur Folge.

2.8.3 Abluffahnenüberhöhungsparameter

Durch Setzen der Abluffahnenüberhöhungsparameter (dq und vq) hat der Behördengutachter den Impuls der Abluffahne für die Ausbreitungsberechnung berücksichtigt.

Abgesehen davon, dass diese Art der Quellmodellierung aufgrund der Darstellungen in Punkt 2.7, Nr. 2 und dem letzten Absatz nicht sachgerecht ist, gibt es noch weitere Aspekte, die bei Ansatz der Fahnenüberhöhung zu berücksichtigen sind.

Aus Rauchgasversuchen der LMS Schwerin (<http://www.lms-beratung.de/index.phtml>) ist bekannt, dass bei ungerichteten Abluftströmen ein Teil der Abluft nicht dem vom Behördengutachter vorausgesetzten Transmissionsverhalten entspricht. Dieser Teil der Abluft weist eine zu geringe Energie auf, als dass er die Gebäudeüberströmung

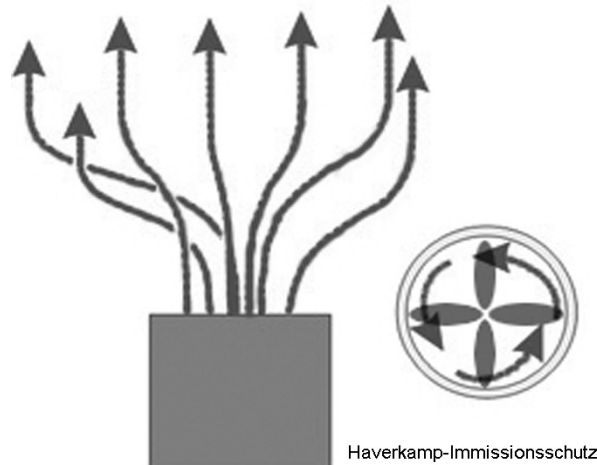


HMA M04/2010

überwinden könnte und damit dem berechneten Szenario mit Abluffahnenüberhöhung entspräche. Es kommt stattdessen zu der Ausbildung einer zweiten Abluffahne, die im Lee des Gebäudes dem Rezirkulationseffekt unterliegt.

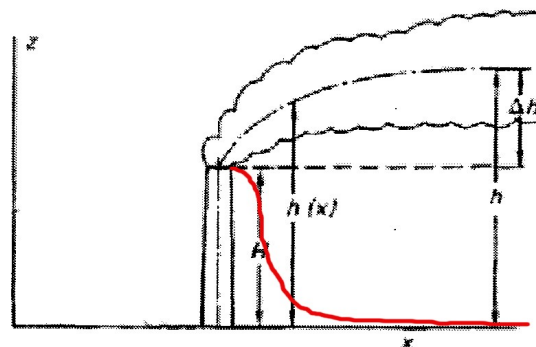
Die folgenden Abbildungen beschreiben den o.g. Effekt.

Abbildung 2 - Abluftstrom ohne Gleichrichter (Umweltmodul)



Bei turbulenter Strömung ist nicht die gesamte Energie gebündelt und als geschlossener Abluftstrom nach oben gerichtet, weshalb eine zweite Abluffahne entsteht, für die die Fahnenüberhöhungparameter nicht gelten. Sie ist dem Rezirkulationseffekt im Lee-Bereich des Schornsteins unterworfen und wird zum Boden geführt (s. Abb. 3).

Abbildung 3 - Abgasfahne ohne Gleichrichter

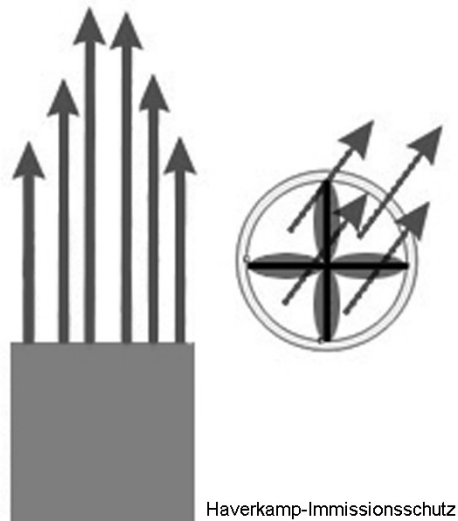


Aus diesem Grund ist es unverzichtbar, den Abluftstrom vor dem Übergang in die Atmosphäre laminar nach oben auszurichten (durch Gleichrichter oder auch Umweltmodule genannt s. Abb. 4), sofern die Fahnenüberhöhungparameter in AUSTAL2000 angesetzt werden sollen.



HMA M04/2010

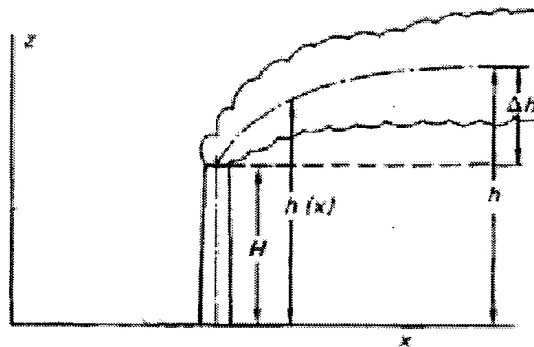
Abbildung 4 - Durch Umweltmodul gleichgerichteter Abluftstrom



Bei laminar gerichteter Strömung ist die gesamte Energie des Abluftstromes in eine Richtung, nämlich senkrecht nach oben gerichtet – wie es in AUSTAL2000 berechnet wird.

Beim Übertritt in die Atmosphäre breitet sich diese zu einer größeren Abluffahne aus (s. Abb. 5).

Abbildung 5 - Abgasfahne mit Gleichrichtern



Werden in die Ausbreitungsberechnung Abluffahnenüberhöhungparameter eingegeben, ohne dass durch technische Baumaßnahmen für einen laminaren Abluftstrom gesorgt wird, berechnet AUSTAL2000 ein Szenario, das wesentlich günstiger als die tatsächlich zu erwartende Immissionsbelastung ist.

Dieses Wissen ist in der Stallbaubranche durchaus bekannt und wird unter anderem hier (http://www.stallklima.de/hdt_umweltmodul.php) beschrieben.

Obwohl die Antragsunterlagen keinen Hinweis auf Gleichrichter enthalten, hat der Behördengutachter die Abluffahnenüberhöhung in Ansatz gebracht.



2.8.4 Gebäudestrukturen

Durch den Parameter cb wird die Höhe eines Gebäudes festgelegt. Im vorliegenden Fall hat der Behördengutachter die beiden Ställe mit eine Höhe von 6,7 m angegeben.

Den den Antragsunterlagen beiliegenden Zeichnungen ist jedoch eine Höhe von 8,32 m für den bestehenden und 8,95 m für den geplanten Stall zu entnehmen. Da der Einfluss der Gebäudeumströmung auf das Transmissionsverhalten der Emissionen mittels dem in AUSTAL2000 implementierten mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodell TALdiames berücksichtigt worden ist, müssen die Gebäudestrukturen möglichst genau aufgerastert werden. Die Arbeit des Behördengutachters wird diesem Anspruch nicht gerecht.

2.8.5 Anemometerhöhe

Um die repräsentativen Wetterdaten auch repräsentativ vom Messstandort auf den Untersuchungsstandort zu übertragen, müssen die Wetterdaten entsprechend angepasst werden. Dies geschieht in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Rauigkeitslängen am Mess- und Untersuchungsstandort über die Anemometerhöhe.

Der DWD besitzt Informationen zu den sogenannten effektiven Anemometerhöhen, die er gemäß seinen Vorgaben von 2005 – Bestimmung der in AUSTAL2000 anzugebenden Anemometerhöhen – hergeleitet hat.

Obwohl in der QPR des DWD auf der S. 16 von 26 eine Tabelle enthalten ist, die für die Rauigkeitslänge 0,20 m die effektive Anemometerhöhe von 13,4 m angibt, verwendet der Behördengutachter die Anemometerhöhe von 14,6 m.

VDI Richtlinie 3783 Blatt 13 Punkt 4.8.3 zur Anemometerhöhe: *„Ist die mittlere Rauigkeitslänge in der Umgebung der tatsächlichen Messposition gleich der in der Ausbreitungsberechnung verwendeten Rauigkeitslänge (jeweils Werte nach TA Luft, Anhang 3, Tabelle 14), ist als Anemometerhöhe die tatsächliche Messhöhe anzugeben. Sonst ist es erforderlich, die gemessenen Werte von Windgeschwindigkeit und Windrichtung anzupassen, in der Regel durch die Festlegung einer rechnerischen Anemometerhöhe“.*

Die unsachgemäß gewählte Anemometerhöhe hat somit Einfluss auf die Windgeschwindigkeiten und -Richtungen, so dass davon ausgegangen werden muss, dass die berechnete Ausbreitungssituation nicht den tatsächlich zu erwartenden Verhältnissen entspricht.



3. Fazit

Die Antragsunterlagen sind widersprüchlich. Das vermutlich geplante Lüftungskonzept weist technische Mängel auf, so dass die vom Gutachter der Antragstellerin gewählte Art der Quellmodellierung zu einer deutlichen Unterschätzung der zu erwartenden Immissionssituation führt. Die aus den Ergebnissen der Immissionsprognose gezogenen Schlussfolgerungen sind daher ebenfalls nicht belastbar.

Trotz vorhandener Anhaltspunkt für das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Schädigung von Ökosystemen durch Stickstoffdeposition, sind die Auswirkungen der Anlage auf die Umwelt in dieser Hinsicht nicht untersucht worden.

Die Unterlagen weisen somit wesentliche Mängel auf.

Knut Haverkamp

Dipl.-Ing. (FH) Wald und Forstwirtschaft



Literaturverzeichnis

- **Andreas Metzschker, Dezernent im Fachbereich 31:** Spezielle Hinweise zur Ausbreitungsberechnung für Ammoniak und Stickstoffdeposition, Landesamt für Umweltschutz, Sachsen-Anhalt, 2007.
- **ANSWER-Projekt:** Bestimmung von Ammoniak-Einträgen aus der Luft und deren Wirkung auf Waldökosysteme, März 2005.
- **Baugesetzbuch:** In der Fassung vom 5.9.2006.
- **Bayerisches Landesamt für Umwelt:** Umweltwissen, Ammoniak und Ammonium, 2008.
- **Bundesimmissionsschutzgesetz:** In der Fassung vom 29.10.01 (BGBl. I S. 2785)
- **Emissionsfaktoren für Geruch des Landesamtes für Umwelt Brandenburg, August 2009.**
- **Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen 25.05.09:** Abschlussbericht des LAI in der Langfassung.
- **Gauger et al. 2008:** UBA Research Report 204 63 252 – National Implementation of the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Effects).
- **Geruchsimmissions-Richtlinie – GIRL, 24. Oktober 2008.**
- **Handlungsrahmen zur Beurteilung von Waldökosystemen im Umfeld von Tierhaltungsanlagen 2003:** Arbeitsgruppe des MLUR „Immissionsschutz von Tieranlagen“, Land Brandenburg.
- **Hartmann 2003:** Hartmann, U., 2003: Erste Erfahrungen mit dem neuen Ausbreitungsmodell der TA-Luft (2002). In: Immissionsschutz, 8. Jg. H. 3. Berlin: Erich-Schmidt-Verlag, S. 80-87.
- **Hartmann et al. 2004:** Hartmann, U., A. Gärtner, M. Hölscher, B. Köllner und L. Janicke, 2004: Untersuchungen zum Verhalten von Abluffahnen landwirtschaftlicher Anlage in der Atmosphäre. Langfassung zum Jahresbericht 2003 des Landumweltamts NRW, Essen.
- **Jacob 2009:** Jacob, SMUL Sachsen: Die neue GIRL – Auswirkungen auf die Landwirtschaft – 25.2.2009.
- **Janicke 2005:** Durchführung von Ausbreitungsrechnungen zur Unterstützung der Messplanung und Messwertung im Rahmen des Projekts Relevanz der Ammoniak-Emissionen für die Immissionsbelastung mit Schwebstaub und für Vegetationsschäden. Ingenieurbüro Janicke, Dunum, im Auftrag des Landesumweltamts NRW, Essen.
- **Janicke 2009:** AUSTAL2000 - Programmbeschreibung zu Version 2.4.7, Stand: 31.01.2009. Ingenieurbüro Janicke, Dunum, im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin, Landesanstalt für Umweltschutz, Karlsruhe, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hildesheim und Landesumweltamt NRW, Essen, 102 S.



HMA M04/2010

- **Janicke und Janicke 2003:** Janicke, L. und U. Janicke, 2003: Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen Immissionsschutz. Ingenieurbüro Janicke, Dunum, im Auftrag des Umweltbundesamtes, Berlin, 125 S.
- **Janicke und Janicke 2004:** Janicke, L. und U. Janicke, 2004: Die Entwicklung des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000G. Berichte zur Umweltphysik Nr. 5, Ingenieurbüro Janicke, Dunum, Meersburg, 124 S.
- **K. Mohr, H. Meesenburg, B. Horváth, K.J. Meiwes, S. Schaaf, U. Dämmgen:** Bestimmung von Ammoniak-Einträgen aus der Luft und deren Wirkung auf Waldökosysteme, Schlussbericht, März 2005.
- **K. Mohr, H. Meesenburg, K.J. Meiwes, U. Dämmgen und S. Schaaf:** Bestimmung von Ammoniak-Einträgen aus der Luft und deren Wirkung in Waldökosystemen, UBA-Workshop 10/11.6.02.
- **KTBL-Schrift 446:** Nationaler Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren, 2006.
- **KTBL-Schrift 447:** Handhabung der TA-Luft bei Tierhaltungsverfahren - Ein Wegweiser für die Praxis, 2006.
- **KTBL-Schrift 449:** Emissionen der Tierhaltung, 2006.
- **Landesamt für Umweltschutz, Sachsen-Anhalt:** Spezielle Hinweise zur Ausbreitungsberechnung für Ammoniak und Stickstoffdeposition.
- **Landesumweltamt Brandenburg 2008:** Vollzugshilfe zur Ermittlung erheblicher und irrelevanter Stoffeinträge in Natura-2000-Gebiete, Nov. 2008.
- **Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000 in Genehmigungsverfahren nach TA-Luft und der Geruchsmissions-Richtlinie:** Merkblatt 56 des Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen 2006.
- **Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz:** Verfahren zum Schutz stickstoffempfindlicher Wald-, Moor- und Heideökosysteme; Differenzierungshinweise für die Beurteilung oder Einstufung bei Ammoniakemissionen im Vorfeld der Sonderprüfung gemäß Nummer 4.8 der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft, 1.6.2005.
- **Niedersächsisches Ministerialblatt vom 09.09.2009:** Erlass der Umweltministerkonferenz vom 23. Juli 2009 – GIRL – Geruchsmissions-Richtlinie, Feststellung und Beurteilung von Geruchsmissionen – Niedersachsen.
- **Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz:** Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen des § 5 Abs. 1 Nrn. 1 und 2 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes bei Anlagen zur Tierhaltung (Nr. 7.1 des Anhangs zur 4. BImSchV), 7.3.2008.
- **Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz:** Festlegung der Beurteilung der Geruchsmissionen, Gem. RdErl. d. MU, d. MS, d. ML. u. d. MW v. 23.7.2009.



HMA M04/2010

- **TA-Luft 2002:** Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 24.07.2002 zum Bundesimmissionsschutzgesetzes (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft). - Gemeinsames Ministerialblatt vom 30.07.2002, Nr. 25-29, 511-606.
- **Ulf Janicke:** Berichte zur Umweltphysik, Auswaschung von NH_3 durch Regen, November 2000.
- **VDI Richtlinie 3472:** Emissionsminderung Tierhaltung – Hühner, 1986.
- **VDI Richtlinie 3782 Blatt 5:** Umweltmeteorologie, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Depositionsparameter, April 2006.
- **VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13:** Umweltmeteorologie, Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogene Immissionsschutz, Ausbreitungsberechnung gemäß TA Luft, Januar 2010.
- **VDI Richtlinie 3894 Blatt 1 Entwurf:** Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen, Haltungsverfahren und Emissionen Schweine, Rinder Geflügel, Pferde, Oktober 2009.
- **VDI Richtlinie 3945 Blatt 3:** Umweltmeteorologie, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Partikelmodell, September 2000.
- **VDI Richtlinie 4250 Blatt 1 Entwurf:** Bioaerosole und biologische Agenzien, Umweltmedizinische Bewertung von Bioaerosol-Immissionen, Wirkungen mikrobieller Luftverunreinigungen auf den Menschen, November 2009.
- **Vollzugshilfe zur Ermittlung erheblicher und irrelevanter Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete Nov. 2008:** Landesumweltamt Brandenburg.
- **ZALF – Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V.:** Nachhaltige Entwicklung von Waldlandschaften im Norddeutschen Tiefland, 30.11.2009.