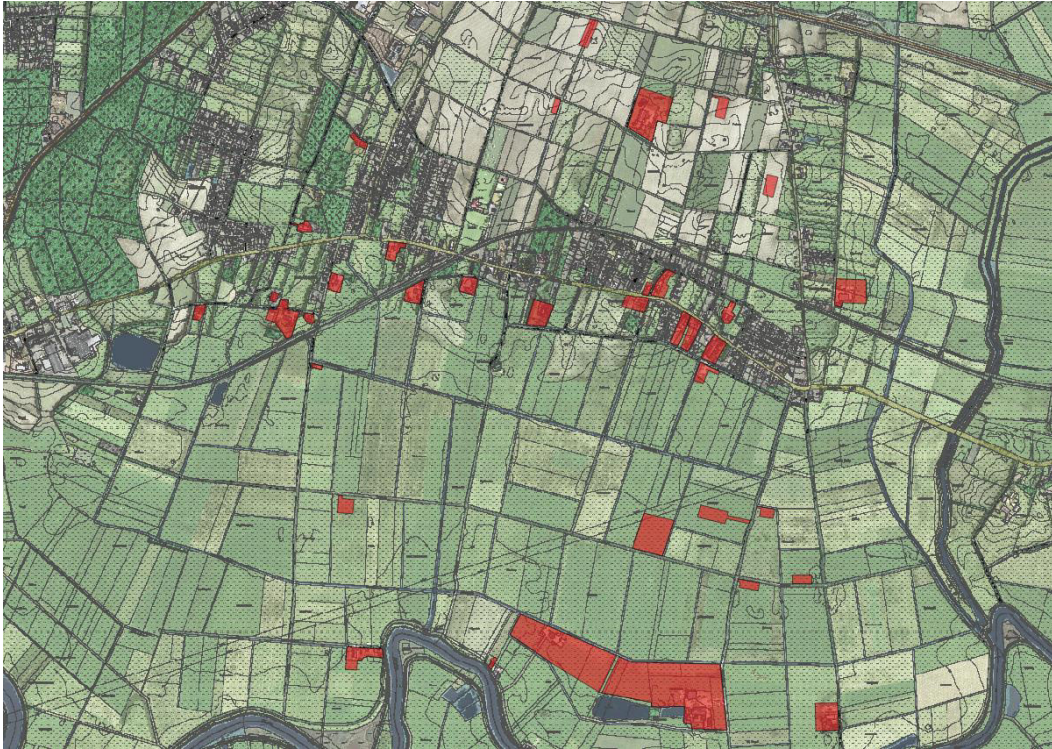


Bauleitplanung der Gemeinde Nortmoor



- Agrarstrukturelle Erhebung und Untersuchung -

zum

Bebauungsplan 21

Leer/Oldenburger, im Mai 2017

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung/ Vorwort.....	2
2	Beschreibung der Vorgehensweise in der immissionsschutzfachlichen Beurteilung.....	4
2.1	Ermittlung und Beurteilung der Geruchsimmissionssituation nach der Geruchsimmissions-Richtlinie des Landes Niedersachsen (GIRL).....	5
2.2	Ermittlung und Beurteilung der Ammoniak- bzw. Stickstoffimmissionen nach TA Luft und nach dem LAI Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen.....	10
2.3	Ermittlung und Beurteilung der Schwebstaub(PM10)-Immissionswerte nach TA Luft	12
2.4	Berücksichtigung der Bioaerosolproblematik.....	12
3	Agrarstrukturelle Erhebung und Untersuchung Nortmoor.....	13
4	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	14
5	Literatur/ Quellenverzeichnis.....	18
6	Anhang.....	23

Anhang I bis III

Betriebsbewertungen und kartenmäßige Darstellungen der Anlagenstandorte

1. Einleitung/Vorwort

Die Gemeinde Nortmoor plant mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 21 die Umsetzung eines Landschaftsschutzkonzeptes zwischen Jümmedeich und der Bahnlinie bzw. der Landesstraße 821. Diese Planung hat u. U. Auswirkungen auf die zukünftige Entwicklung der landwirtschaftlichen Betriebe, insbesondere auf deren Erweiterungsmöglichkeiten in der Tierhaltung.

In diesem Zusammenhang ist die Landwirtschaftskammer Niedersachsen von der Gemeinde Nortmoor beauftragt worden, eine agrarstrukturelle Erhebung und Untersuchung zur Bauleitplanung der Gemeinde Nortmoor durchzuführen. Ein Schwerpunkt dieser Untersuchung liegt in der Erhebung und Darstellung der Entwicklungsabsichten der betroffenen landwirtschaftlichen Betriebe in der Tierhaltung sowie die immissionsschutzrechtliche Prüfung deren Realisierbarkeit vor dem Hintergrund bereits vorhandener Restriktionen.

Im Rahmen der vorliegenden agrarstrukturellen Erhebung und Untersuchung sind folgende Daten auf den landwirtschaftlichen Betrieben erhoben worden:

1. Name, Anschrift, EU-Registriernummer
2. Betriebstyp
3. Arbeitskräftebesatz
4. Alter des Betriebsleiters
5. Hofnachfolgesituation
6. Betriebsstruktur
7. Derzeitiger Tierbestand nach Art und Umfang
8. Genehmigungsstand nach BauGB der aktuell vorhandenen Tierhaltung
9. Betriebsflächenausstattung
10. Beabsichtigte Entwicklung der Betriebe in der Tierhaltung
11. Gülle-/Gärrestlagerraum
12. Vorhandene Gebäude, die eventuell umgenutzt werden sollen
13. Eventuelle Planungen im Bereich Einkommenskombination (Tourismus, Hofladen etc.).

Zur Datenaufnahme wurde ein einmaliger Betriebsbesuch im Zeitraum Sommer/Herbst 2016 durchgeführt. Auf Basis dieser Daten ist ein Bericht erstellt worden, der folgende Positionen umfasst:

1. Betriebsentwicklungsplanung für die einzelnen Betriebe
2. Kartenmäßige Darstellung der Betriebsentwicklung.

Die kartenmäßige Darstellung der Ergebnisse erfolgt auf Grundlage von georeferenzierten Luftbildern aus dem Jahre 2014 und der Automatisierten Liegenschaftskarten (AK5 SW & AK5 Farbe) mittels eines GIS-Programms.

Die immissionsschutzfachlichen Berechnungen wurden nach den Maßstäben der Geruchsmissionsrichtlinie Niedersachsen (GIRL, Anonym 2009), der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft, Anonym 2002), VDI Richtlinien, einschlägiger niedersächsischer Erlasse und - sofern nicht gesetzlich oder untergesetzlich geregelt - nach einschlägiger Rechtsprechung durchgeführt. Dabei wurden für jeden Betrieb Berechnungen für die Bestandssituation und in den Fällen, in denen Planungsabsichten vorgetragen worden sind, auch Berechnungen für die Planvarianten durchgeführt. Im Hinblick auf die Geruchsmissionsituation sind die jeweiligen Planungen mit der Gesamtbelastung, die sich zusammen mit der Bestandssituation der umliegenden benachbarten Betriebe ergibt, dargestellt und gemäß GIRL auf Umsetzbarkeit geprüft worden. D. h. es sind keine Planungen in Kumulation mit anderen Planungen berechnet und geprüft worden. Diese Vorgehensweise würde auf einer willkürlichen Festlegung der Reihenfolge bei der Berücksichtigung der Planungen basieren und im ungünstigsten Fall zu konkurrierenden Planungen der Betriebe führen. Hier ist im Nachgang mit der Gemeinde eine entsprechende Vorgehensweise festzulegen. Bei der Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Einwirkung von Ammoniak gewährleistet ist, wurde das Kriterium Stickstoff-Deposition herangezogen und bestehende Konfliktpotentiale anhand des Abschneidekriteriums von 5 kg N/ha/a geprüft. Bei größeren genehmigungsbedürftigen Anlagen ist ferner zur Abschätzung der Bioaerosolbelastung der in Niedersachsen anzuwendende sogenannte Filtererlass (Anonym 2013) herangezogen und gemäß den dort

aufgeführten Hinweisen geprüft worden, ob eine weiterführende und deutlich aufwendigere Beurteilung der Bioaerosolsituation erforderlich ist.

Im gesamten Gemeindegebiet Nortmoor haben wir auf der Grundlage uns vorliegender Unterlagen 23 Hofstellen aufgesucht und 36 Anlagenstandorten beurteilt.

2 Beschreibung der Vorgehensweise in der immissionsschutzfachlichen Beurteilung

Bei Vorhaben in der Tierhaltung sind regelmäßig Geruchs-, Ammoniak-, Stickstoff-, Staub- und Bioaerosolimmissionen von Bedeutung. Die Berechnungen und Bewertungen der im Rahmen der agrarstrukturellen Erhebung und Untersuchung durchzuführenden immissionsschutzfachlichen Beurteilungen basieren auf den einschlägigen rechtlichen Anforderungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG, Anonym 2013), des Baugesetzbuches (BauGB, Anonym 2015), des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG, Anonym 2016) u. a. weiterer Gesetze sowie den diesen Gesetzen nachgelagerten Regelungen und Vorschriften. Im Hinblick auf die Geruchsmissionsproblematik ist hier in erster Linie die Verwaltungsvorschrift zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsmissionen, die sogenannte GIRL (Anonym 2009), zu nennen. Bei den Ammoniakimmissionen erfolgt die Prüfung im Wesentlichen auf Grundlage der TA Luft (Anonym 2002) und des niedersächsischen Erlasses zum Schutz stickstoffempfindlicher Wald-, Moor- und Heideökosysteme, Hinweise zur Durchführung der Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 TA Luft (Anonym 2012) und in dessen Folge anhand des LAI Leitfadens zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI 2012). Seit 2013 wird in Niedersachsen im Rahmen der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren eine Prüfung der Bioaerosolproblematik anhand des sogenannten Filtererlasses durchgeführt, einem gemeinsamen Runderlass zu Abluftreinigungsanlagen in Schweinehaltungsanlagen und Anlagen für Mastgeflügel sowie Bioaerosolproblematik in Schweine- und Geflügelhaltungsanlagen (Anonym 2013). Im Folgenden sollen die Grundlagen der durchgeführten Berechnungs- und Beurteilungs- sowie die damit verbundenen Bewertungsansätze skizziert werden.

2.1 Ermittlung und Beurteilung der Geruchsmissions-situation nach der Geruchsmissions-Richtlinie des Landes Niedersachsen (GIRL)

Die TA Luft enthält in der vorliegenden Fassung keine näheren Vorschriften, in welcher Weise zu prüfen ist, ob von einer Anlage Geruchsmissionen hervorgerufen werden, die im Sinne des § 3 BImSchG Abs. 1 erhebliche Belästigungen darstellen. Daher gilt in Niedersachsen seit 2001 bis zum Erlass entsprechender bundeseinheitlicher Verwaltungsvorschriften die Verwaltungsvorschrift zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsmissionen (GIRL), die in novellierter Fassung am 23.07.2009 als gem. RdErl. d. MU, d. MS, d. ML u. d. MW eingeführt wurde (veröffentlicht im Nds. Mbl. Nr. 36/2009).

Als Grundlage der Beurteilung von Geruchsmissionen wird in der GIRL die so genannte Geruchsstunde auf der Basis von einer Geruchsstoffeinheit je Kubikmeter ($1GE/m^3$) herangezogen. Die Geruchsstunde wird über die Immissionszeitbewertung definiert. Hierbei werden Geruchsmissionen von mindestens 6 Minuten Dauer innerhalb einer Stunde jeweils als volle Geruchsstunde gewertet und bei der Summation über das Jahr berücksichtigt.

Demgegenüber werden Immissionszeiten von weniger als 10 % je Zeitintervall (< 6 Minuten je Stunde) bei der Geruchshäufigkeitsermittlung vernachlässigt. Zur Beurteilung der immissionsschutzrechtlichen Erheblichkeit von Geruchseinwirkungen sind die relativen Häufigkeiten der Geruchsstunden heranzuziehen und in Abhängigkeit des jeweiligen Baugebietes den hierfür festgelegten Immissionswerten gegenüberzustellen.

Nach der GIRL sind Geruchsmissionen im Sinne des § 3 (1) des BImSchG als erhebliche Belästigungen anzusehen, wenn die in der nachfolgenden Tabelle 1 angegebenen Immissionswerte (IW) überschritten werden.

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte für Geruchsstoffe in Abhängigkeit von der Nutzungsart

Gebietskategorie	Immissionsgrenzwert*
Wohn-/Mischgebiete	0,10
Gewerbe-/Industriegebiete	0,15
Dorfgebiete	0,15

* Ein Immissionswert von 0,10 entspricht z. B. einer Überschreitungshäufigkeit der voreingestellten Geruchskonzentration von 1GE/m³ in 10 % der Jahresstunden.

Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind nach der GIRL entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechtes den o. g. Gebietskategorien bzw. Baugebieten zuzuordnen.

Der für Dorfgebiete genannte Immissionswert gilt nur für Geruchsimmissionen verursacht durch Tierhaltungsanlagen in Verbindung mit der belästigungsrelevanten Kenngröße IG_b (siehe unten). Für den Außenbereich sind andere Immissionswerte heranzuziehen. In dem Gemeinsamen Runderlass des ML, MS, MU und MW vom 23.07.2009 zur Geruchsimmissions-Richtlinie hat das Land Niedersachsen in Bezug auf die Beurteilung von Geruchsimmissionen in Außenbereichslagen folgendes ausgeführt:

„In Dorfgebieten und im Außenbereich ist auf die Belange der land- und forstwirtschaftlichen Betriebe einschließlich ihrer Entwicklungsmöglichkeiten Rücksicht zu nehmen. Die Hinweise zur Prüfung im Einzelfall gelten auch für die Anlagen der Landwirtschaft.“

„Zum Vorgehen im landwirtschaftlichen Bereich, wenn ausschließlich die Interessen benachbarter Tierhaltungsanlagen betroffen sind, wird auf die Auslegungshinweise unter Nr. 1 der GIRL verwiesen.“

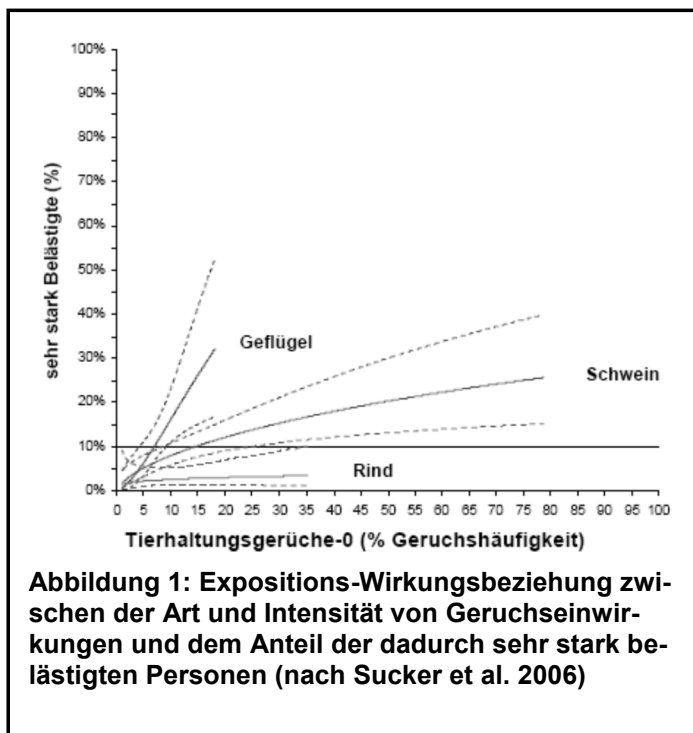
In der Begründung und den Auslegungshinweisen zur Nr. 3.1 der GIRL wird in Bezug auf den Außenbereich folgendes ausgeführt:

„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 immissionsschutzrechtlich geringeren Schutzanspruch verbunden. Vor diesem Hintergrund ist es möglich, unter Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalles bei der Geruchsbeurteilung im Außenbereich einen Wert bis zu 0,25 für landwirtschaftliche Gerüche heranzuziehen.“

„Das Überwiegen beurteilt sich nicht ausschlaggebend nach der Anzahl der vorhandenen (Landwirtschafts- und Wohn-) Gebäuden, sondern vielmehr nach dem Umfang der insgesamt von Landwirtschafts- und Wohnnutzung jeweils in Anspruch genommenen und insoweit den Gebietscharakter prägenden Fläche. Dabei kommt dem Dorfkern eine prägendere Bedeutung als der sich daran anschließenden Bebauung zu.“

Die Grenzwertfestsetzung in der GIRL berücksichtigt auch die unterschiedliche Belästigungswirksamkeit der von den Tierhaltungsverfahren (Rind, Schwein, Geflügel) abhängigen Geruchsherkünfte. Hintergrund für diese Regelung sind die Ergebnisse eines in den Jahren 2003 bis 2006 durchgeführten, umfangreichen Forschungsvorhabens zur „Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft“, das als Verbundprojekt der Bundesländer Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen durchgeführt wurde. Ziel dieses so genannten „Fünf-Länder-Projektes“ war es, die Grundlagen für ein spezifisches Beurteilungssystem für Geruchsimmissionen im Umfeld von Tierhaltungsanlagen auf Basis systematischer Belastungs- und Belästigungsuntersuchungen zu entwickeln (Sucker et al. 2006; GIRL-Expertengremium 2007). Im Ergebnis dieser Untersuchung wurde festgestellt, dass die Geruchsqualität „Rind“ kaum belästigend wirkt, gefolgt von der Geruchsqualität „Schwein“. Eine demgegenüber deutlich stärkere Belästigungswirkung geht von der Geruchsqualität „Geflügel“ in der Form der Geflügelmast aus (Abbildung 1).

Diese Untersuchungsergebnisse fanden auch ihren Niederschlag in der aktuell gültigen GIRL. Sie sieht im Falle der Beurteilung von Geruchsimmissionen, verursacht durch Tierhaltungsanlagen vor, dass eine belästigungsrelevante Kenngröße IG_b zu berechnen und anschließend mit den Immissions(grenz)werten zu vergleichen ist.



Für die Berechnung der belästigungsrelevanten Kenngröße IG_b soll die Gesamtbelastung IG mit dem Faktor f_{gesamt} multipliziert werden:

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

Tabelle 2: Gewichtungsfaktoren f für die einzelnen Tierarten

Tierartspezifische Geruchsqualität	Gewichtungsfaktor f
Mastgeflügel (Puten, Masthähnchen)	1,5
Mastschweine, Sauen, Ferkel, sofern diese zur Sauenhaltung gehören (bis zu einer Tierplatzzahl von ca. 5.000 Mastschweinen bzw. unter Berücksichtigung der jeweiligen Umrechnungsfaktoren für eine entsprechende Anzahl von Zuchtsauen)	0,75
Milchkühe mit Jungtieren (einschl. Mastbullen)	0,5

Für Emissionsquellen, die nicht in der vorstehenden Tabelle beschrieben oder benannt werden, ist die Ermittlung der tierartspezifischen Geruchshäufigkeiten nach der Formel ohne Gewichtungsfaktor vorzunehmen.

In der vorliegenden Untersuchung spielt die Gesamtbelastung, die durch die geplanten Betriebsentwicklungen und die Vorbelastung, die durch die Bestandssituation auf den Nachbarbetrieben bzw. deren Tierhaltung hervorgerufen wird, eine Rolle. Für den konkreten Umgang mit der Vorbelastung enthält die GIRL, abgesehen von einer Mindestgröße des Beurteilungsgebietes von 600 m, jedoch keine Regelung, so dass in diesem Kontext auf die im Landkreis Cloppenburg praktizierte Vorgehensweise abgestimmt werden soll. Dieses Verfahren greift bei der Bestimmung und Ermittlung der im Genehmigungsverfahren zu berücksichtigenden Vorbelastung auf das Irrelevanzkriterium der GIRL (Ziffer 3.3) zurück. Bevor das Irrelevanzkriterium zum Tragen kommt, wird um die im Genehmigungsverfahren befindliche Anlage ein Kreis mit einem Radius von mindestens 600 m festgelegt. Hierbei handelt es sich um das Beurteilungsgebiet nach Ziffer 4.4.2. In einem zweiten Schritt wird dann mit Hilfe der Ausbreitungsrechnung die Immissionssituation ermittelt, die von der im Genehmigungsverfahren befindlichen Anlage induziert wird. Betrachtet wird die gesamte Anlage in der Plansituation. Mit den ungewichteten Werten der mit AUSTAL2000 errechneten Geruchsstundenbelastung wird schließlich die 2-%-der-Jahresstunden-Isolinie erzeugt. Das Beurteilungsgebiet nach dem Cloppenburger Verfahren ergibt sich dann aus der Fläche, die von der 2-%-Isolinie und/oder dem 600 m Radius eingefasst wird.

Für die im Beurteilungsgebiet gelegenen Wohnnutzungen werden anschließend weitere immissionsschutzfachliche Prüfschritte durchgeführt. Geprüft wird, ob auf diese Wohnnutzungen benachbarte Anlagen mit ihren Geruchsimmissionen mit jeweils größer/gleich 2 % der Jahresstunden (ungewichtete Kennziffer) einwirken. Auf diese Weise werden alle im und außerhalb des Beurteilungsgebietes gelegenen Emittenten, die mit größer/gleich 2 % der Jahresstunden auf eine Wohnnutzung im Beurteilungsgebiet einwirken, ermittelt und anschließend in einem gemeinsamen **(gebietsbezogenen)** Rechengang zur Ermittlung der Gesamtbelastung berücksichtigt.

Eine Variante hiervon stellt die **aufpunktbezogene** Ermittlung der Geruchsstundenbelastung dar, bei der für jede im Beurteilungsgebiet gelegene Wohnnutzung separat die aufpunktbezogene Geruchsstundenbelastung ermittelt wird. Die aufpunktbezogene Ermittlung der Geruchsstundenbelastung weist i.d.R. realistischere Immissionsbelastungen und in diesem Kontext geringere Immissionsbelastungen aus (Arends 2015) als bei der gebietsbezogenen Betrachtung. Aus Vorsorgegesichtspunkten wird im vorliegenden Fall jedoch der konservativeren gebietsbezogenen Betrachtung der Vorzug eingeräumt.

Bei der Ausbreitungsrechnung für Gase und Stäube ist in der vorliegenden Untersuchung nach Maßgabe der TA Luft das Modell AUSTAL2000 eingesetzt worden. Dieses Programm setzt das in Anhang 3 der TA Luft beschriebene Verfahren zur Ermittlung von Immissionskenngrößen um. Die Berechnungen wurden mit einer für AUSTAL2000 entwickelten Benutzeroberfläche der Firma ArguSoft GmbH & Co KG (*AUSTALView; Version 9.1.0*) unter Berücksichtigung der VDI Richtlinie 3783 Blatt 13 durchgeführt. Die Emissionsdaten wurden überwiegend der VDI Richtlinie 3894 Blatt 1 entnommen. Als Windstatistik diente ein räum- und zeitlich repräsentativer AKterm der Station Emden aus dem Jahr 2009.

2.2 Ermittlung und Beurteilung der Ammoniak- bzw. Stickstoffimmissionen nach TA Luft und nach dem LAI Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen

Die Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen für empfindliche Pflanzen und Ökosysteme (z. B. Wald, Moor) durch die Einwirkung von Ammoniak gewährleistet werden kann, erfolgt auf der Grundlage der TA Luft und des gemeinsamen Runderlasses des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz und des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung vom 01.08.2012 (Nds. MBI. Nr. 29/2012 vom 29.08.2012 S. 662ff.). Beim Beurteilungsansatz hat in den zurückliegenden Jahren ein Wandel vom Konzentrationsansatz hin zum Depositionsansatz stattgefunden. Mit der Deposition erfolgt der Stoffeintrag in z. B. ein Ökosystem und führt

dort zu einer Anreicherung des Systems mit Stickstoff, der dort vornehmlich einen Pflanzennährstoff darstellt. In nährstoffarmen Ökosystemen trägt die Stickstoff-Deposition jedoch zu einer Eutrophierung bei, die zur Abnahme der Biodiversität führen kann, da in der Stickstoffversorgung anspruchslosere Arten durch stickstoffliebende Pflanzenarten allmählich verdrängt werden.

Im Hinblick auf die gebotenen Abstände zwischen Stickstoffemittenten und stickstoffempfindlichen Ökosystemen stellt der Beurteilungsansatz mittels Stickstoffdeposition gegenüber dem Beurteilungsansatz anhand der Ammoniakkonzentration den restriktiveren Ansatz dar, so dass in der vorliegenden Untersuchung nur der Beurteilungsansatz über die Stickstoffdeposition herangezogen wird. Der entsprechende Prüfschritt bestand darin, für die vorgetragenen Planungen in der Tierhaltung anhand des im Gem. RdErl. d. MU u. d. ML v. 01.08.2012 festgelegten Abschneidekriteriums festzustellen, ob ein Wert von 5 kg Stickstoff je Hektar und Jahr zu ggf. vorhandenen benachbarten stickstoffempfindlichen Ökosystemen eingehalten werden kann oder nicht. Eine weiterführende Sonderfallprüfung ist durchzuführen, wenn die von der gesamten Anlage ausgehende Belastung am Aufpunkt höchster Belastung eines empfindlichen Ökosystems den Wert von 5 kg N/ha/a überschreitet.

Bei der Ausbreitungsrechnung ist für die Ammoniakkonzentration gemäß TA Luft (Tab. 12, Anhang 3) eine Depositionsgeschwindigkeit $V_d = 0,010$ m/s und bei der Prognose der Stickstoffdeposition gemäß Erlass des MU vom 11.04.2011 für Wald eine Depositionsgeschwindigkeit $V_d = 0,020$ m/s zu verwenden. Für Grasland bzw. niedrigwüchsige Ökosysteme wird eine Depositionsgeschwindigkeit von 0,01 m/s gewählt. Die Ergebnisse der Depositionsberechnung sind mit dem Faktor aus dem Atommassenverhältnis von Ammoniak zu Stickstoff (14/17) zu multiplizieren, um die N-Deposition darstellen zu können. Als Berechnungsmodell dient das bereits unter 3.1 beschriebene Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 auf der von der Firma ArguSoft GmbH & Co KG entwickelten Benutzeroberfläche *AUSTALView*.

2.3 Ermittlung und Beurteilung der Schwebstaub(PM10)-Immissionswerte nach TA Luft

Auf die Ermittlung und Beurteilung der Schwebstaub- bzw. PM10-Immissionswerte ist in diesem Fall verzichtet worden, da bei den hier untersuchten Tierarten und Haltungsformen vom Geruch sogenannte erstlimitierende Einflüsse auf die Abstandsfordernung zwischen Stallanlage und Wohnnutzung ausgehen, d.h., wenn der auf die Geruchsmissionssituation bzw. Geruchsmissionshäufigkeit beruhende Mindestabstand zwischen Stallanlage und Wohnnutzung eingehalten wird, kann auch eine nach TA Luft unbedenkliche Schwebstaub- bzw. PM10-Immissionsbelastung unterstellt werden.

2.4 Berücksichtigung der Bioaerosolproblematik

Die Berücksichtigung der Bioaerosolproblematik erfolgt in Niedersachsen im Rahmen der Genehmigungsverfahren BImSchG-genehmigungsbedürftiger Anlagen der Schweine- und Mastgeflügelhaltung auf Basis eines gemeinsamen Runderlasses *zu Abluftreinigungsanlagen in Schweinehaltungsanlagen und Anlagen für Mastgeflügel sowie Bioaerosolproblematik in Schweine- und Geflügelhaltungsanlagen* (Anonym 2013).

Danach sind bei der Durchführung immissionsschutzrechtlicher Genehmigungsverfahren für Schweine- und Geflügelhaltungsanlagen der Nr. 7.1 Spalten 1 und 2 (heute Spalte G und V) des Anhangs zur 4. BImSchV Sachverständigengutachten zu den Bioaerosolemissionen vorzulegen, wenn Hinweise auf eine mögliche gesundheitliche Beeinträchtigung durch Bioaerosolemissionen, verursacht durch die beantragte Tierhaltungsanlage, vorliegen. Dementsprechende (nicht abschließend aufgeführte) Hinweise auf eine Bioaerosolbelastung sind im Runderlass genannt:

- *Der Abstand zwischen der nächsten Wohnbebauung bzw. dem nächsten Aufenthaltsort, an dem sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten, und einer Schweinehaltungsanlage beträgt weniger als 350 m.*

- *Der Abstand zwischen der nächsten Wohnbebauung bzw. dem nächsten Aufenthaltsort, an dem sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten, und einer Geflügelhaltungsanlage beträgt weniger als 500 m.*
- *Es liegen ungünstige Ausbreitungsbedingungen vor, z. B. Kaltluftabflüsse in Richtung der benachbarten Wohnbebauung.*
- *Weitere bioaerosolmittierende Anlagen befinden sich in der Nähe (1.000 m-Radius).*
- *Es bestehen empfindliche Nutzungen in der Nachbarschaft (z. B. Krankenhäuser).*
- *Es liegen bereits gehäufte Beschwerden der Anwohner wegen nachgewiesener, gesundheitlicher Beeinträchtigungen (spezifische Erkrankungsbilder) aufgrund von Emissionen aus Tierhaltungsanlagen vor.*
- *Die benachbarte Wohnbebauung liegt in Hauptwindrichtung in weniger als 1.000 m von der emittierenden Anlage entfernt.*
- *Es liegt eine gegenüber der natürlichen Hintergrundkonzentration an Bioaerosolen bereits erhöhte Bioaerosolkonzentration vor.*

Liegen entsprechende Hinweise vor, ist ein Sachverständigengutachten zur Bioaerosolemission vorzulegen oder alternativ die betreffende Stallanlage mit einer für die Partikel- bzw. Staubabscheidung geeigneten Abluftreinigungsanlage zu betreiben.

3 Agrarstrukturelle Erhebung und Untersuchung Nortmoor

Die Lage der erhobenen Hofstellen mit den hier vorhandenen und geplanten Stallanlagen sowie die von den Betriebsleitern gegebenenfalls genannten Standorte außerhalb der Hofstellen sind der beigefügten Übersichtskarte zu entnehmen.

In der Übersichtskarte werden die Standorte der Hofstellen bzw. die außerhalb der Hofstellen geplanten Stallanlagen in der Reihenfolge von Westen nach Osten abgebildet und nummeriert.

Die Ergebnisse der Erhebungen werden für jeden Betrieb gesondert dargestellt und ausgewertet. In der einzelbetrieblichen Auswertung werden die erhobenen Standorte den jeweiligen Betrieben zugeordnet.

Unter Gliederungspunkt 1 der einzelbetrieblichen Auswertung erfolgt die Betriebsbeschreibung mit den im Vorwort genannten Parametern. Im folgenden Gliederungspunkt 2 wird die von den Landwirten angegebene Tierhaltung mit Stand Sommer/Herbst 2016 abgebildet. Dann folgt unter Gliederungspunkt 3 die Darstellung der zukünftigen Planung. Unter Gliederungspunkt 4 werden die Standorte beschrieben – hierzu gehören v. a. die Lage zu nichtlandwirtschaftlichen Wohneinheiten, die Lage zu tierhaltenden Nachbarbetrieben und evtl. die Lage zu in der Umgebung liegenden Ökosystemen.

Unter dem Gliederungspunkt 5 erfolgt die Bewertung der agrarstrukturellen Belange der Betriebe sowie der immissionsschutzrechtlichen Realisierbarkeit der gegebenenfalls von den Landwirten vorgetragenen Entwicklungsabsichten in der Tierhaltung.

Im Anschluss an die Betriebsbewertungen werden die jeweiligen Anlagenstandorte des in Rede stehenden Betriebes kartenmäßig dargestellt, zumeist im Maßstab 1: 1.000 auf DIN A3 Papierformat.

4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Zuge des Bauleitungsverfahrens der Gemeinde Nortmoor zum Bebauungsplan Nr. 21 "Umsetzung des Landschaftsentwicklungskonzeptes zwischen Jümmedeich und der Bahnlinie bzw. L 821" der Gemeinde Nortmoor wurde die Landwirtschaftskammer Niedersachsen von der Gemeinde Nortmoor beauftragt, eine agrarstrukturelle Erhebung der durch die vorgenannte Bauleitplanung betroffenen landwirtschaftlichen Betriebe durchzuführen.

Die Ermittlung der hierzu notwendigen Datengrundlage erfolgte mittels Befragungen der Betriebsleiter auf den jeweiligen Hofstellen. Ein Schwerpunkt der Betriebsbefra-

gungen bildete die Erhebung der auf den Betriebsstandorten vorhandenen Tierbestände sowie die gegebenenfalls von den Landwirten geäußerten Entwicklungsabsichten in der Tierhaltung. In den Fällen einer auf den Hofstellen derzeit ruhenden Tierhaltung war die bestandgeschützte Situation der Betriebe zu erheben.

Die Lage der erhobenen Hofstellen mit den hier vorhandenen und geplanten Stallanlagen sowie die von den Betriebsleitern gegebenenfalls genannten Entwicklungsstandorte, die sich außerhalb der Hofstellen befinden, wurden in eine Kartenunterlage übertragen und mit Nummern kenntlich gemacht.

Die für die Betriebe gegebenenfalls erhobenen Planungsabsichten in der Tierhaltung wurden einer immissionsschutzrechtlichen Prüfung hinsichtlich deren Realisierbarkeit vor dem Hintergrund bereits vorhandener Restriktionen, hervorgerufen beispielsweise durch die Schutzansprüche von Wohnbebauung vor Geruchsmissionen, unterzogen. Ferner wurde der Schutz benachbarter stickstoffempfindlicher Ökosysteme im Hinblick auf die Stickstoffdeposition mittels eines Anschneidekriteriums geprüft.

Die Beurteilung der zu berücksichtigenden immissionsschutzrechtlichen Belange erfolgte in der Regel mittels Ausbreitungsrechnungen auf Grundlage der einschlägigen rechtlichen Bestimmungen. Art, Umfang und die Vorgehensweise der durchgeführten immissionsschutzrechtlichen Beurteilungen sind in Kapitel 3 beschrieben.

Die agrarstrukturellen Erhebungen zeigen im Ergebnis, dass sich in der Ortslage Nortmoor mehrere landwirtschaftliche Haupterwerbsbetriebe mit Entwicklungsabsichten in der Tierhaltung befinden. Die Geruchsmissionssituation dieser Betriebe ist dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der an diesen Betriebsstandorten angrenzenden Wohnbebauung der nach GIRL zulässige Grenzwert für Geruchsmissionen erreicht bzw. überschritten wird. Ein Ausbau der Tierhaltung auf diesen Hofstandorten ist daher nicht mehr genehmigungsfähig und nur noch eine Entwicklung innerhalb der genehmigten Situation der Betriebe möglich.

Da die zuvor beschriebene Geruchsmissionssituation den Betriebsleitern aus eigenen bzw. Baugenehmigungsverfahren hiesiger und ähnlich gelagerter Betriebe

bekannt war, wurde insbesondere von den Betriebsleitern der Hof- bzw. Anlagenstandorte 21, 24 und 28 die Errichtung von Tierhaltungsanlagen außerhalb der jeweiligen Hofstelle als elementarer Entwicklungsschritt benannt. Es handelt sich hierbei um die Entwicklungsstandorte Nr. 18, 26, 30, 31 und 38. Die Entwicklungsstandorte 31 und 38 befinden sich im östlichen Bereich des Plangebietes des Bebauungsplanes Nr. 21.

Von den Betriebsleitern mit Hofstandorten, die sich am Rand oder außerhalb der Ortschaft Nortmoor befinden, wurden sofern Entwicklungsabsichten in der Tierhaltung bestehen, als Standorte für weitere Stallanlagen vorrangig die eigenen Hofstellen benannt. Aber auch die Betriebsleiter der Anlagenstandorte 3 und 13 beabsichtigen auf Grund der eingeschränkten Entwicklungsmöglichkeiten auf ihren Hofstandorten die Realisierung von Stallbauvorhaben auf Außenstandorten (Standort 10 und 16).

Der Betriebsleiter der Anlagenstandorte 19 und 32 hat neben einer sehr umfangreichen Erweiterung der vorhandenen Anlagenstandorte mehrere Außenstandorte (33, 34 und 35) benannt, die sich im östlichen Bereich des Plangebietes des Bebauungsplanes Nr. 21 befinden.

Die Beurteilung der außerhalb der Hofstellen landwirtschaftlicher Betriebe gelegenen Außenstandorte hat ergeben, dass die Planvorhaben aus immissionsschutzrechtlicher Sicht bei isolierter Betrachtungsweise weitgehend realisierbar sind. Dieser Sachverhalt gilt sowohl für die im Bereich der Gaste als auch des Hammrichs geplanten Außenstandorte.

Mit Blick auf den Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 21 und der im Rahmen der agrarstrukturellen Erhebung angefertigten Kartenunterlage mit Darstellung der vorhandenen und geplanten Tierhaltungsanlagen wird deutlich, dass sich eine große Anzahl der erhobenen Haupterwerbsbetriebe mit Entwicklungsabsichten in der beengten Ortslage Nortmoor (Standorte 21, 25 sowie 28/24) befinden und sich im östlichen Bereich des Plangebietes mit Außenstandorten erweitern wollen (Standorte 31 und 38). Auch die Betriebsstandorte 11, 15, 19/32 und 36 wollen sich

im östlichen Bereich des Plangebietes bzw. im südlichen Abschnitt des Plangebietes auf den Hofstellen und im Fall der Anlagenstandorte 33, 34 und 35 an Außenstandorten erweitern.

Immissionsschutzrechtlich unsicher ist die Planung auf dem Hofstandort 19 in Hinblick auf die Geruchsimmissionssituation, die Bioaresolproblematik sowie bezüglich der Prüfung der Stickstoffdeposition in benachbarten Ökosystemen. Mit Ausnahme der Geruchsimmissionssituation gilt diese Aussage auch für den Standort 32.

Die Planungen an den Standorten 3, 20, 21 und 37 erfordern hinsichtlich der Prüfung der Stickstoffdeposition in benachbarten Ökosystemen weitere Prüfschritte.

Den Kartenunterlagen ist zu entnehmen, dass die Betriebe der Standorte 3, 19/32, 25, 28 auf Flächen zurückgreifen möchten, die sich innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 21 befinden, die von der Bebauung freigehalten werden sollen.

Das höchste Konfliktpotential zwischen den Zielen des Bebauungsplanes Nr. 21 "Umsetzung des Landschaftsentwicklungskonzeptes zwischen Jümmedeich und der Bahnlinie bzw. L 821" der Gemeinde Nortmoor und den untersuchten landwirtschaftlichen Betrieben und deren Entwicklungsabsichten ist im nördlichen, östlichen sowie südlichen Bereich des Plangebietes vorzufinden.

Neben den Einschränkungen bei den Stallbaumaßnahmen sind auch Befürchtungen von den befragten Landwirten geäußert worden, aufgrund der im Bebauungsplan Nr. 21 der Gemeinde Nortmoor aufgeführten Maßnahmen in den Entwicklungsbereichen Einschränkungen ihrer bisherigen Flächenbewirtschaftung hinnehmen zu müssen.

5 Literatur/ Quellenverzeichnis

- Anonym (2009): Verwaltungsvorschrift zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen. RdErl. d. MU, d. MS, d. ML u. d. MW v. 23. 7. 2009 Nds. MBI. 2009 Nr. 36, S. 794.
- Anonym (2012): Durchführung immissionsschutzrechtlicher Genehmigungsverfahren; hier Schutz stickstoffempfindlicher Wald-, Moor- und Heideökosysteme, Hinweise zur Durchführung der Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 TA Luft; Gem. RdErl. d. MU, u. ML v. 01.08.2012 Nds. MBI. 2012 Nr. 29, S. 561-563.
- Anonym (2013): Durchführung immissionsschutzrechtlicher Genehmigungsverfahren; Abluftreinigungsanlagen in Schweinehaltungsanlagen und Anlagen für Mastgeflügel sowie Bioaerosolproblematik in Schweine- und Geflügelhaltungsanlagen, Gem. RdErl. d. MU, d. MFAS, d. ML u. d. MW v. 02.05.2013 Nds. MBI. 2012 Nr. 29, S. 662-664.
- Anonym (2013): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes 29. März 2017 (BGBl. I S. 626).
- Anonym (2013): Gesetz zur Stärkung der Innenentwicklung in den Städten und Gemeinden und weiteren Fortentwicklung des Städtebaurechts.
- Anonym (2013): Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 02. Mai 2013, zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 09. Januar 2017 (BGBl. I S. 42).
- Anonym (2015): Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1722) geändert.
- Anonym (2016) Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG 2009): Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 19 des Gesetzes vom 13. Oktober 2016 (BGBl. I S. 2258) geändert worden ist
- Anonym (2002): Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 30.07.2002. GMBI. 2002, Heft 25 – 29, S. 511 – 605.
- Arends, F. (2015): Sachgerechte Berücksichtigung von Vorbelastungen bei Ausbreitungsberechnungen. In: Gerüche in der Umwelt; VDI-Berichte, Band 2252; Tagungsband zur 6. VDI-Tagung Gerüche in der Umwelt, Karlsruhe 2015, Seite 63-69.
- Asman, W. A. H. und F. M. Maas (1987): Schatting van de depositie van ammoniak en ammonium in Nederland t.b.v. het beleid in het kader van de Hinderwet. Instituut voor Meteorologie en Oceanografie Rapport R-86-8. Rijksuniversiteit Utrecht.

- Bobbink, R., Ashmore, N., Braun, S., Flückiger, W., Isabel, J.J. und v.d. Wyngaert (2003): Empirical nitrogen critical loads for natural and semi-natural ecosystems: 2002 update. UN-ECE (Hrsg.): <http://www.unece.org/env/documents/2003/eb/wg1/eb.air.wg1.2003.14.pdf>
- Bolte, A. und B. Wolff (2001): Validierung von critical loads Überschreitungen mit Indikatoren des aktuellen Wirkungsgeschehens. Bundesanstalt für Forst- und Holzwirtschaft. Abschlussprojekt zum UBA-Forschungsprojekt: FKZ: 298 43. 209. Arbeitsbericht Institut für Forstökologie und Walderfassung 2001/4. 1-157
- Brakel, van C.E.P., G.B.C. Backus und N. Verdoes (1997): Cost of New Housing Systems for Pigs with Low Ammonia Emission. In: Voermans, J.A.M. and G.J. Monteny Ammonia and odour emissions from animal production facilities. Proceedings, Vinkeloord, NL.Volume I, 691-697
- De Boede, M.J.C. (1991): Odour and ammonia emissions from manure storage. In: Nielsen, Voorburg u. L'Hermitte Odour and Ammonia Emissions from livestock farming. Elsevier, 59-66, London
- Drachenfels, O. v. (1994): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen. Naturschutz- und Landschaftspflege in Niedersachsen A/4 (Hrsg.: Nieders. Landesamt für Ökologie)
- Eerden, v.d. L., Perez-Soba, M., Pikaar, P. Warmelink, Franzaring, J. und T. Dueck (2000): Vergelijking van effectrisico's van gereduceers en geoxideerd stikstof. Plant Research International B.V., Rapport 26. Wageningen. 60 S.
- Gärtner, A, Gessner, A, Müller, G, Both, R (2009): Ermittlung der Geruchsemissionen einer Hähnchenmastanlage: Gefahrstoffe, Reinhaltung der Luft Nr. 11/12, S. 485 ff.
- Hadwiger-Fangmeier, A. u.a. (1992): Ammoniak in der bodennahen Atmosphäre-Emission, Immissionen und Auswirkungen auf terrestrische Ökosysteme. Literaturstudie, MURL
- Isermann, K. (2002): Die Stickstoffflüsse im Ernährungsbereich von Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der Landwirtschaft. KTBL (Hrsg.): Emissionen der Tierhaltung. 30-48. Darmstadt.
- Janicke L, Janicke U (2003) Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen Immissionsschutz. Bericht vom Februar 2003 (Förderkennzeichen (UFOPLAN) 20043256).
- Janicke L, Janicke U (2004) Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz. Bericht vom Oktober 2004 (Förderkennzeichen UFOPLAN) 20343256).
- Kroodsma, -W. u. Ehlhardt, D.A. (1990): Technische Lösungen zur Reduzierung der Ammoniakemission aus Geflügelställen. VDI/KTBL-Symposium, S. 188-195
- Krupa, S.V. (2003): Effects of atmospheric ammonia on terrestrial vegetation: a review. Environmental Pollution 124. 179-221.

KTBL (2006): Handhabung der TA Luft bei Tierhaltungsanlagen – Ein Wegweiser für die Praxis, KTBL-Schrift 447, Darmstadt

Landkreis Leer – Online GIS-Infosysteme:

<http://kleer.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=945f908ecadb464d831baa24e5bd8e63>

<http://kleer.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=e4311f176259429d970921af4cf49ab2>

Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) (1996): Bewertung von Ammoniak- und Ammoniumimmissionen. Schriftenreihe des LAI 11. 31 S.

Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) (1996): Abstandsregelungen gegenüber Wald bei Geflügelhaltungen. Bericht des Arbeitskreises des Unterausschusses Luft/ Technik des Länderausschusses für Immissionsschutz, 29 S.

Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) (2008): Entwurf der Geruchsimmisionsrichtlinie in der vom LAI auf seiner Sitzung am 29.02.2008 beschlossenen Fassung

Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) (2012): Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz; Langfassung, Stand: 1. März 2012

Lohmeyer et. al (1999): Modellierung der Geruchs- und Ammoniakausbreitung aus Tierhaltungsanlagen im Nahbereich

LROP (2017): Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2006) Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit Austal2000 in Genehmigungsverfahren nach TA Luft und der Geruchs-Immissionsrichtlinie. Merkblatt 56, Essen.

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2006) Hrsg.): Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft – Bericht zu Expositions-Wirkungsbeziehungen, Geruchshäufigkeit, Intensität, Hedonik und Polaritätsprofilen, Materialien 73

Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz des Landes Niedersachsen (2012): Gem. RdErl. vom 01.08.2012: Durchführung des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens; hier: Schutz stickstoffempfindlicher Wald-, Moor- und Heideökosysteme, Hinweise für die Durchführung der Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 TA Luft (S. 662)

Mohr, K. (2001): Stickstoffimmissionen in Nordwestdeutschland - Untersuchungen zu den ökologischen Auswirkungen auf Kiefernforsten und Möglichkeiten der Bioindikation. Dissertation Universität Oldenburg. <http://www.bis-uni.oldenburg.de>. 182 S.

- Mohr, K., Meesenburg, H. und U. Dämmgen (2003): Bestimmung von Ammoniaketrägern aus der Luft und deren Wirkungen auf Waldökosysteme. FE-Vorhaben des Umweltbundesamtes. Fördernr.: 20088213.
- Mohr, K., H. Meesenburg, B. Horváth, K.J. Meiwes, S. Schaaf, U. Dämmgen (2005): Bestimmung von Ammoniak-Einträgen aus der Luft und deren Wirkungen auf Waldökosysteme (ANSWER-Projekt). Dämmgen, U. (Hrsg.): Landbauforschung Völkenrode Sonderheft 279. 113 S.
- Nagel H.-D. & H.D. Gregor (1999): Ökologische Belastungsgrenzen – Critical loads & levels. Berlin Heidelberg 1999.
- Nortmoor, Gemeinde (2014): Landschaftsentwicklungskonzept für den Nortmoorer Hammrich.
- Nortmoor, Gemeinde (2015): Bebauungsplan Nr. 21: Umsetzung des Landschaftsentwicklungskonzeptes für den Nortmoorer Hammrich zwischen Jümmedeich und der Bahnlinie bzw. L 821 (Vorentwurf/Grundzüge der Planung).
- Oldenburg, J. (1989): Geruchs- und Ammoniak-Emission aus der Tierhaltung. KTBL-Schrift 333, Landwirtschaftsverlag GmbH Münster-Hiltrup (Westf.).
- Pfeiffer, A., Steffens, G. und F. Arends (1996): Emissionsmindernde Techniken im Stallbereich. Resultate und Beratungsempfehlungen aus einem Ziel 5b-Projekt für die Mast Schweine- und Milchviehhaltung.
- Strauch, D. (1991): Wirtschaftsdünger als Vektor für Infektionserreger. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 98, S. 265-268.
- Südbeck, P. und D. Wendt (2002): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (Hrsg.): Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 5/2002. 245-277. Hannover.
- UBA (Hrsg., 1995): Wirkungskomplex Stickstoff und Wald. Executive Summary. UBA - Berichte 232 S. 3-8. Berlin.
- van Dobben, H. F., Bobbink, R., Bal, D. en van Hinsberg, A. (2012): Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2397 2397. 68 balz.; 1 fig.; 3 tab.; 21 ref.
- Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.) (1992): VDI-Richtlinie 3882, Blatt 1: Olfaktometrie – Bestimmung der Geruchsintensität. VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1, VDI-Verlag Düsseldorf.
- Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.) (1992): VDI-Richtlinie 3882, Blatt 2: Olfaktometrie – Bestimmung der hedonischen Geruchswirkung. VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1, VDI-Verlag Düsseldorf.

- Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.) (1995): VDI 3799, Bl. 1 Messen von Immissionswirkungen. Ermittlung und Beurteilung phytotoxischer Wirkungen von Immissionen mit Flechten. Flechtenkartierung zur Ermittlung des Luftgütewertes (LGW). 23 S.
- Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.) (2000): VDI-Richtlinie 3945, Blatt 3: Umweltmeteorologie, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle. Partikelmodell, VDI-Verlag Düsseldorf
- Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.) (2010) VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13: Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose – Ausbreitungsrechnung gem. TA Luft
- Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.) (2014) VDI Richtlinie 4250, Blatt 1, Ausgabe August 2014: Bioaerosole und biologische Agenzien - Umweltmedizinische Bewertung von Bioaerosol-Immissionen - Wirkungen mikrobieller Luftverunreinigungen auf den Menschen
- Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.) (2011): VDI 3894, Blatt 1, Ausgabe: September 2011, Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen; Haltungsverfahren und Emissionen Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde
- Werner, B. u. H.-D. Gregor (1995): Die Ableitung von Wirkungsschwellen (Critical Loads) für den Stickstoffeintrag in Waldökosysteme als Element von Emissionsminderungsstrategien. Umweltbundesamt UBA-Texte 28: Wirkungskomplex Stickstoff und Wald, 173-182.