



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

Ausbreitung von Gerüchen, Bioaerosole und Stickstoff

Betreffend den B-Plan „Biogas und Tierhaltung Angern“

Auftraggeber: LAKO Landbau GbR
Loitscher Weg 5
39326 Angern

Berichts-Nr.: 1 – 19 – 05 – 471 – 2

Datum: 26.02.2020

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de



Bericht

Auftraggeber:	LAKO Landbau GbR Loitscher Weg 5 39326 Angern
Auftragsgegenstand:	Ausbreitung von Gerüchen, Bioaerosole und Stickstoff betreffend den B-Plan „Biogas und Tierhaltung Angern“
öko-control Berichtsnummer:	1 – 19 – 05 – 471 – 2
öko-control Bearbeiter:	Dipl.-Ing. M. Hüttenberger
Seiten/Anlagen:	62/4

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

INHALT

1	AUFGABENSTELLUNG	5
2	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	7
2.1	Gerüche	7
2.2	Ammoniakkonzentration und Stickstoffdeposition	9
2.3	Staub und Bioaerosole	10
2.4	Definition Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung	12
3	BESCHREIBUNG DER ANLAGEN (GELTUNGSBEREICH)	13
3.1	LAKO Landbau GbR und Biogas Angern.....	13
3.2	PELAPRO Bio Schweine GmbH.....	14
4	ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE	15
5	QUELLEN UND DEREN EMISSIONEN	19
5.1	LAKO Landbau GbR und Biogas Angern.....	19
5.2	PELAPRO Bio Schweine GmbH.....	25
6	AUSBREITUNGSPARAMETER UND METEOROLOGISCHE EINGANGSDATEN	26
7	AUSBREITUNGSRECHNUNG.....	31

7.1	Programmsystem.....	31
7.2	Berücksichtigung von Geländeunebenheiten	31
7.3	Berücksichtigung von Gebäuden.....	32
7.4	Rechengebiet.....	32
8	ERGEBNISSE	34
8.1	Gerüche	34
8.2	Staub und Bioaerosole.....	40
8.3	Ammoniakkonzentration und Stickstoffdeposition	42
9	ZUSAMMENFASSUNG.....	58
10	REGELWERKE	60
11	SCHLUSSBEMERKUNG	62

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen der 4. Änderung des Flächennutzungsplanes der Verbandsgemeinde Elbe-Heide gilt es, die derzeitige Immissions-Situation bezüglich der Ausbreitung von Gerüchen, Ammoniak, Stickstoff sowie Bioaerosole im Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Biogas und Tierhaltung Angern“ in einem Gutachten darzustellen.

Bei den im Untersuchungsgebiet (Geltungsbereich B-Plan) vorhandenen und zu betrachtenden Anlagen handelt es sich um die Biogasanlagen der *LAKO Landbau GbR* sowie der *Biogas Angern*. Weiterhin befindet sich unweit nördlich des Biogasanlagenstandortes eine Tierhaltungsanlage der *PELAPRO Bio Schweine GmbH*.

Die öko-control GmbH Schönebeck, Messstelle nach § 29b BImSchG, wurde mit der Ermittlung der vom Betrieb ausgehenden Emissionen und Immissionen beauftragt.

Auf der folgenden Abbildung ist das Untersuchungsgebiet dargestellt.

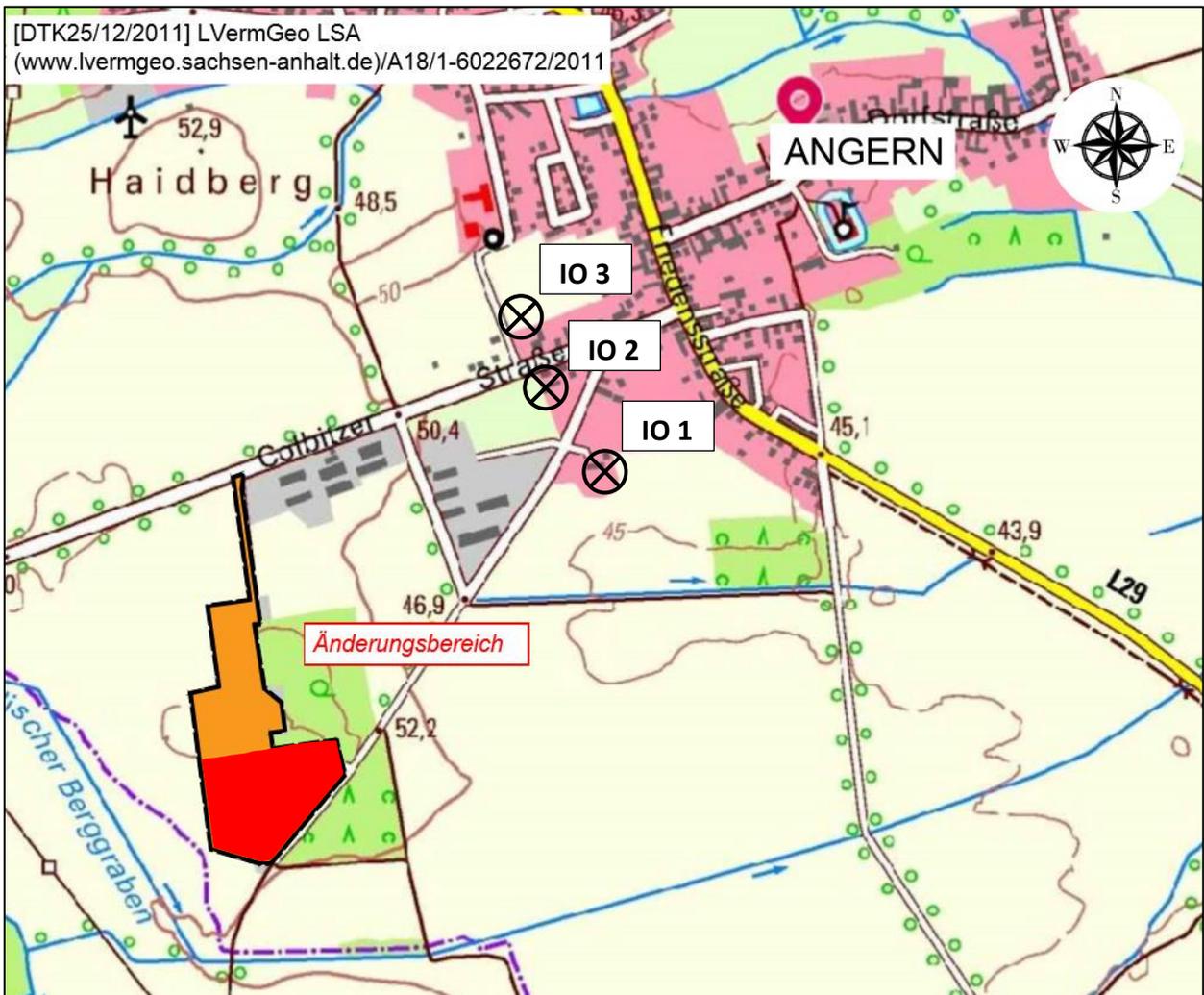


Abbildung 1: Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Biogas und Tierhaltung Angern“; Standort der Biogasanlage der LAKO Landbau GbR sowie der Biogas Angern (rot markiert) und Tierhaltung der PELAPRO Bio Schweine GmbH (orange markiert)

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Gerüche

Zur Beurteilung der Geruchsimmissionen wird die Geruchsimmissions-Richtlinie (*GIRL*) in der Fassung vom 29.02.2008 mit einer Ergänzung vom 10.09.2008 herangezogen.

Die Relevanz von Gerüchen wird gemäß *GIRL* anhand der mittleren jährlichen Häufigkeit von "Geruchsstunden" beurteilt. Eine „Geruchsstunde“ liegt vor, wenn anlagentypischer Geruch während mindestens 6 Minuten innerhalb der Stunde wahrgenommen wird.

Die Geruchsimmission ist in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung folgende Immissionsrichtwerte überschreitet:

Wohngebiete/ Mischgebiete:	10 % der Jahresstunden
Gewerbe-/ Industriegebiete:	15 % der Jahresstunden
Dorfgebiet (nur Tierhaltung):	15 % der Jahresstunden

Nach Nr. 3.3 der *GIRL* soll die Genehmigung einer Anlage trotz Überschreitung der Immissionswerte nicht versagt werden, wenn der von der Anlage zu erwartende Immissionsbeitrag (Zusatzbelastung) auf keiner Beurteilungsfläche den Wert von 2 % (0,02) überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass die Anlage die belästigende Wirkung der vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht (Irrelevanz der zu erwartenden Zusatzbelastung).

In Fällen mit unterschiedlichen Immissionswerten (Gewerbe und Tierhaltungsanlagen) sind die jeweiligen Geruchshäufigkeiten (I_{TA} und I_{IA}) in Bezug zum dazugehörigen Immissionswert (IW) zu setzen, sofern die Gesamtbelastung einen der Immissionswerte überschreitet. So sollten die Summen

der prozentualen Anteile der Tierhaltungsanlagen und der Biogasanlagen kleiner oder gleich 1,0 sein (pessimale Betrachtung) [10].

$$\frac{I_{TA}}{IW} + \frac{I_{IA}}{IW} \leq 1,0$$

2.2 Stickstoffdeposition

Bei der Beurteilung, ob eine erhebliche Beeinträchtigung eines Biotops durch Stickstoffeinträge zu erwarten ist, fand bisher das Abschneidekriterium des LAI-Papiers (Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz [17]) von 5 kg N/(ha · a) Anwendung. Da eine hinreichende naturschutzfachliche Begründung dieses Abschneidekriteriums nicht ersichtlich ist, ist auch für den Schutz von Biotopen (bspw. Alleen und einseitige Baumreihen) der für FFH-Gebiete gültige Bagatellwert von 0,3 kg/(ha · a) heranzuziehen (Urteil des Oberverwaltungsgerichtes Sachsen-Anhalt vom 08. Juni 2018 mit Aktenzeichen: 2 L 11/16).

Bei Überschreitung des Bagatellwertes von 0,3 kg N/(ha · a) sind weitergehende Untersuchungen zur Klärung der jeweiligen Belastungsgrenzen des betreffenden Ökosystems bezüglich Stickstoffeinträgen erforderlich. Hierzu ist das Konzept der Critical Loads heranzuziehen. Ferner ist die Gesamtbelastung an den einzelnen Biotopen auszuweisen.

2.3 Staub und Bioaerosole

Bioaerosole sind luftgetragene Teilchen biologischer Herkunft, die natürlicherweise in der Luft vorkommen. Bioaerosole können aus bestimmten Quellen vermehrt emittiert werden [18]:

- Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Nutztieren
- Kottrocknungsanlagen
- Anlagen zur Erzeugung von Kompost aus organischen Abfällen
- Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen

Diese Bioaerosole können in der Nachbarschaft von Anlagen zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen.

Gemäß des *Leitfadens zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz* vom 31.01.2014 [18] ist gegenüber den Wohn- bzw. Aufenthaltsorten von Personen zu Schweinemastbetrieben ein Abstand von 350 m einzuhalten.

Im vorliegenden Fall beträgt der Abstand zwischen dem Geltungsbereich des B-Planes und der nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzung (IO 1) ca. 700 m. Zudem befindet sich in unmittelbarer Nachbarschaft des Geltungsbereiches eine weitere Tierhaltungsanlage (Haltung / Aufzucht von Ferkeln). Somit ergeben sich Hinweise auf mögliche schädliche Umwelteinflüsse durch Bioaerosole.

Da die Ausbreitung von Bioaerosolen nach bisherigem Kenntnisstand überwiegend partikelgebunden erfolgt, sollte in einem ersten Schritt die Zusatzbelastung für PM10 an den Beurteilungspunkten ermittelt werden. Erst bei einer Überschreitung des Irrelevanzwertes sind weitergehende Untersuchungen erforderlich.

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

Gemäß TA Luft Punkt 4.2.2 und 4.3.2 gelten die Immissionseinwirkungen einer Anlage als vernachlässigbar gering, sofern die Kenngröße für die Zusatzbelastung durch Schwebstaub PM10 einen Wert von 3,0 vom Hundert des Immissions-Jahreswertes nicht überschreitet bzw. die Kenngröße für die Zusatzbelastung durch Staubniederschlag einen Wert von $10,5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ nicht überschreitet.

Unter einem PM10-Schwebstaub versteht man Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser bis $10 \mu\text{m}$. Schwebstaub wirkt gesundheitsschädlich aufgrund der adsorbierten Stoffe und der Inhaltsstoffe, aber auch in Abhängigkeit von Form und Größe der Staubteilchen, da kleinere Staubteilchen generell tiefer in die Lunge gelangen als Größere.

Bei der Ausbreitungsrechnung ist die Korngrößenverteilung des Staubes zu berücksichtigen. Dabei ist die Depositionsgeschwindigkeit des groben Staubes weitaus höher als die des feinen Staubes, d.h. feiner Staub wird sich weiter ausbreiten.

Die Sedimentationsgeschwindigkeit v_s wird für jedes Partikel entsprechend seinem aerodynamischen Durchmesser nach VDI 3782 Blatt 1 berechnet, seine Depositionsgeschwindigkeit v_d wird um 0,01 höher als v_s angesetzt.

Die Ausbreitungsrechnung für eine Korngrößenklasse ist mit dem Emissionsmassenstrom der betreffenden Korngrößenklasse durchzuführen. Ist die Korngrößenverteilung nicht im Einzelnen bekannt, dann ist PM10 wie Staub der Klasse 2 (Summe der Einzelwerte der Konzentration der Korngrößenklassen 1 und 2) zu behandeln. Die Staubklasse 1 umfasst die staubförmigen Partikel deren Durchmesser kleiner ist als $2,5 \mu\text{m}$ (PM2,5).

2.4 Definition Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Die Vorbelastung ist diejenige Immissionsbelastung, die ohne den Beitrag der zu betrachtenden Anlage vorliegt.

Die Zusatzbelastung ist derjenige Immissionsbeitrag, der durch die zu betrachtende Anlage hervorgerufen wird. Bei geplanten Anlagen handelt es sich um den zukünftigen Immissionsbeitrag, bei bestehenden Anlagen um den bereits vorhandenen.

Die Gesamtbelastung ergibt sich wiederum aus der Addition der vorhandenen Belastung und der zu erwartenden Zusatzbelastung.

Für die Ermittlung der Gesamtgeruchsbelastung müssen die Geruchsemissionen der vorhandenen Quellen (Vorbelastung) und die Quellen der zu betrachtenden Anlage (Zusatzbelastung) in einer gemeinsamen Rechnung Eingang finden.

3 Beschreibung der Anlagen (Geltungsbereich B-Plan)

3.1 LAKO Landbau GbR und Biogas Angern

Auf den Flurstücken 424 und 42/22 der Flur 15, Gemarkung Angern, betreibt die *LAKO Landbau GbR* eine Biogasanlage. In unmittelbarer Nachbarschaft befindet sich die Biogasanlage *der Biogas Angern*, Flurstück 436. Beide Anlagen sind hinsichtlich der Betriebsabläufe eng miteinander verknüpft, sodass es nicht praktikabel erscheint, beide Anlagen hinsichtlich der zu erwartenden Immissionen getrennt voneinander zu beurteilen.

Der Standort der Biogasanlagen befindet sich im Außenbereich südwestlich der Ortschaft Angern. Das Umfeld der Biogasanlage ist überwiegend durch landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Die Anlagen werden ausschließlich mit nachwachsenden Rohstoffen und Gülle betrieben (jeweils):

- Wasser/Silagewasser 400 t/a
- Geflügeltrockenkot 1.700 t/a
- Gülle 2.000 t/a
- Mais 9.500 t/a oder alternativ
 - GPS 2.000 t/a
 - Grassilage 1.000 t/a
 - Luzerne 1.000 t/a

Die vorhandenen Biogasanlagen bestehen im Wesentlichen aus (jeweils):

- Annahme- bzw. Vorlagebehälter
- Fermenter – gasdichte Abdeckung
- Technikgebäude mit BHKW
- Gärrestspeicher - Zeltdach

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

Der am Standort vorhandene Separator sowie ein Regenwasserbehälter werden gemeinschaftlich genutzt.

3.2 PELAPRO Bio Schweine GmbH

Unmittelbar nördlich der Biogasanlagen, auf den Flurstücken 425, 437 sowie 42/18, befindet sich eine Tierhaltungsanlage der *PELAPRO Bio Schweine GmbH*. Am Standort werden insgesamt 2.720 Schweine gehalten. Im Rahmen mehrerer Ausbreitungsrechnungen im Jahr 2016 wurden die zu erwartenden Schadstoffimmissionen (Ammoniak, Stickstoff, Bioaerosole, Gerüche) durch den Betrieb der Tierhaltungsanlage berechnet [11],[19],[20]. Eine Auswertung hierzu erfolgt im Weiteren.

4 Örtliche Verhältnisse

Die Lage des zu beurteilenden Betriebes sowie dessen Umgebung können der Karte in Abbildung 1 entnommen werden. Die Koordinaten des Betriebs im UTM-Netz betragen in etwa:

Tabelle 1: Lage (UTM)

Rechtswert	685666
Hochwert	5803059
Höhe	54 m ü NN

Angern ist eine Gemeinde im Landkreis Börde (Sachsen-Anhalt). Sie gehört der Verbandsgemeinde Elbe-Heide an und befindet sich am Rande der *Colbitz-Letzlinger Heide*. In unmittelbarer Nähe zum Geltungsbereich des B-Planes befindet sich das Landschaftsschutzgebiet *Lindhorst-Ramstedter Horst*. Die Alte Elbe befindet sich in ca. 4 km östlicher Richtung (Biosphärenreservat und FFH-Gebiet *Elbaue bei Bertingen*). In ca. 3 km nordöstlicher Richtung erstreckt sich das FFH-Gebiet *Er-len-Eschenwald westlich Mahlwinkel*.

Im naturräumlichen Sinn liegt der Standort im Übergangsbereich von der *Colbitz-Letzlinger Heide* zur *Tangerhütter Niederung*. Als Teile des Wendlandes und der Altmark gehören diese beiden Naturräume zum Ostdeutschen Platten- und Heideland des Zentralen Norddeutschen Tieflandes. Die *Tangerhütter Niederung* ist mit ihren flachen Mulden nur schwach gegliedert und weist Höhenlagen zwischen 40 und 60 m NN auf. Die teilweise mit kanalisierten Vorflutern durchzogene Landschaft wird intensiv landwirtschaftlich genutzt. Auf den wenigen pleistozänen Sandern und Dünenzügen wächst Kiefernwald. Teile der Landschaft gehören zum Biosphärenreservat der *Flusslandschaft Elbe*.

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

Der Standort der zu betrachtenden Anlagen befindet sich in ländlich dörflicher Umgebung, ca. 1 km südsüdwestlich außerhalb des Ortskernes von Angern. Die Umgebung des Standortes zeichnet sich im Nordosthalbraum durch quasi ebenes Gelände aus, während sich im Südwesthalbraum ein stärker strukturiertes Gelände wiederfindet.

Relevante Immissionsorte bezüglich der Beurteilung von Geruchs-Immissionen sind Orte, an denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten (TA Luft 4.6.2.6). Die Beurteilung der Staub-Immissionen in Verbindung mit der Freisetzung von Bioaerosolen bezieht sich ebenfalls auf das Schutzgut Mensch (TA Luft 4.2). Die Immissionen in Bezug auf Ammoniakkonzentration und Stickstoffdeposition sind wiederum für schützenswerte Biotope/Ökosysteme zu ermitteln.

In Hinblick auf das Schutzgut Mensch sind die nächstgelegenen Wohnhäuser (siehe Abbildung 1) zu bewerten.

- IO 1 Loitscher Weg 5 (Betriebswohnung)
- IO 2 Colbitzer Straße 21 (Wohnhaus)
- IO 3 Wohngebiet

Als Schutzgebiete sind im Besonderen solche Gebiete zu betrachten, die Teil des Natura 2000-Netzes sind. Hierzu zählen Landschaftsschutzgebiete (LSG), Naturschutzgebiete (NSG), FFH (Fauna-Flora-Habitate)-Gebiete sowie europäische Vogelschutzgebiete. Weiterhin sollten auch schützenswerte Biotope wie bspw. Alleen und Baumreihen, Hecken- und Feldgehölze bei der Beurteilung von Ammoniak- und Stickstoffeinträgen berücksichtigt werden.

In Abbildung 2 sind die Schutzgebiete bzw. schützenswerten Biotope für einen 3.000 m-Radius um das Anlagengelände dargestellt.

Die nächstgelegenen, für eine Beurteilung (Ammoniak/Stickstoff) relevante Schutzgebiete sowie Naturparks und geschützte Biotope in Anlagennähe stellen

- das FFH-Gebiet *Erlen-Eschenwald westlich Mahlwinkel (3 km nordöstlich)*,
- das FFH-Gebiet *Elbaue Bertingen* bzw. Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe (4 km östlich),
- die Waldflächen westlich und östlich der Anlage (Landschaftsschutzgebiet *Lindhorst-Ramstedter Forst*) sowie
- diverse Hecken, Feldgehölze, Baumreihen und Gräben in der Umgebung dar.

Die Waldfläche unmittelbar östlich der Biogasanlage stammt aus einer Erstaufforstung. Hier wurden Douglasien, Eichen und Buchen angepflanzt (reiner Forstbestand). Bei der Waldfläche direkt östlich der Schweinemastanlage handelt es sich um das Naturdenkmal *Englischer Berg* (reliktartiger Alteichenbestand, ca. 250 Jahre alt). Hierbei handelt es sich hierbei um alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit bereits vielen kranken und abgestorbenen Bäumen sowie einer nitrophilen Kraut- und Strauchschicht (Lebensraumtyp 9190). Begleitende Baumarten sind Linden und Hainbuchen.

Bei den Waldflächen westlich der Tierhaltungsanlage handelt es sich gemäß um einen Erlen-Eschen-Sumpfwald mit Gräben und unterschiedlichem Feuchtegrad, wobei in den Randbereichen Rotbuchen zu finden sind.

Eine Besichtigung des Betriebes und der Umgebung wurden am 03.12.2019 durchgeführt. Während der Besichtigung wurden alle für die Aufgabenstellung relevanten Anlagen- und Umgebungsbedingungen erfasst.

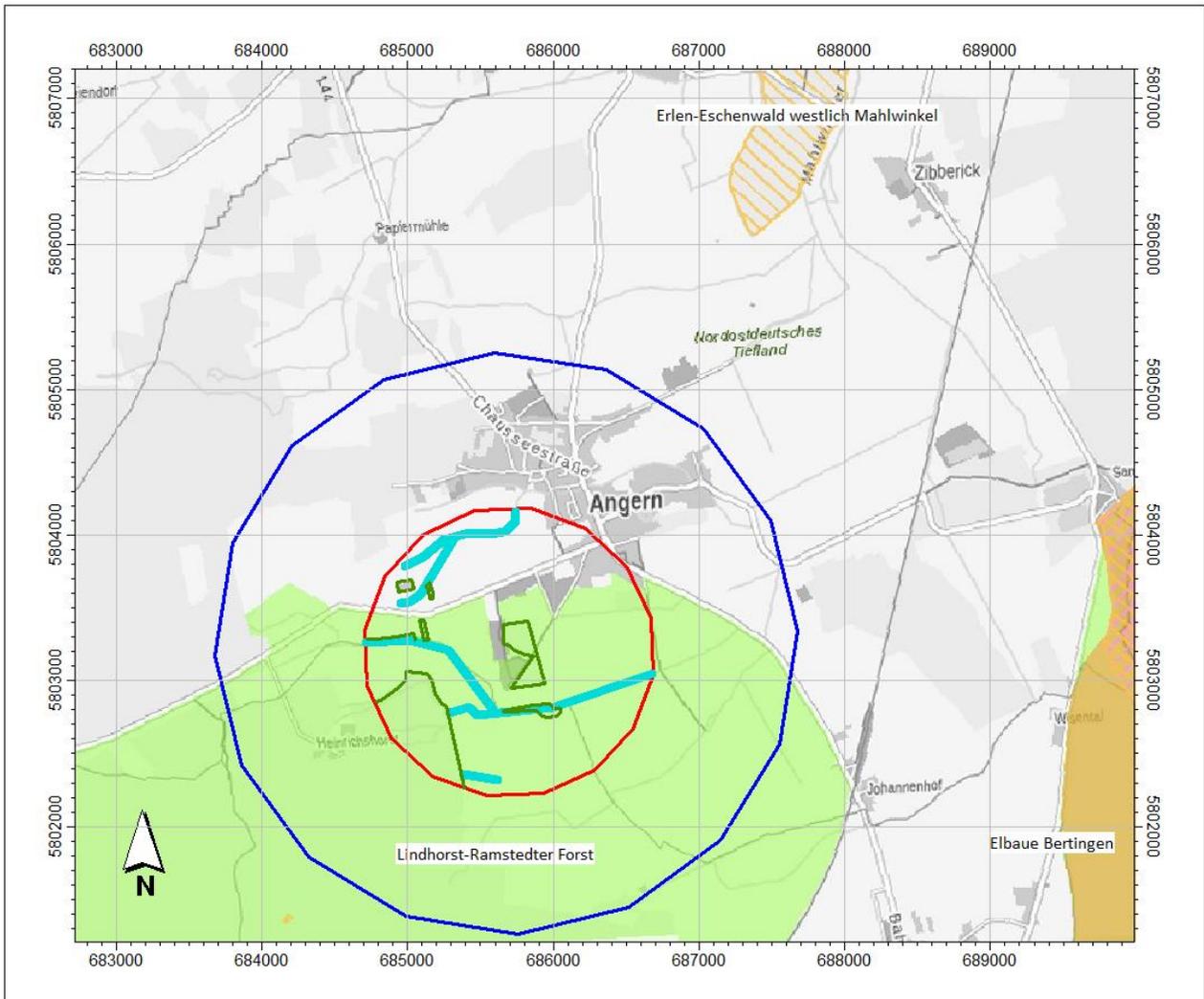


Abbildung 2: schützenswerte Biotope/Ökosysteme im Umfeld des B-Plan Geltungsbereiches (1 km Abstand – rot, 2 km Abstand – blau, Hecken / Feldgehölze / Baumreihen / Wälder – grüne Linien, Gräben – blaue Linien)

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

5 Quellen und deren Emissionen

5.1 LAKO Landbau GbR und Biogas Angern

Die in Tabelle 2 genannten Emissionsfaktoren für Gerüche sowie Ammoniak wurden der VDI 3894 Blatt 1 [5] bzw. der Literaturquelle „Geruchsemissionsfaktoren/Ammoniakemissionsfaktoren Tierhaltungsanlagen und andere Flächenquellen“ [8] entnommen.

Für Anlagen mit gas- bzw. geruchsdichten Abdeckungen (z.B. Fermenter, Gärrestspeicher) wurden keine Emissionen berücksichtigt.

Für Leckagen, Verschmutzungen, Transport- und Umschlagprozesse wird weiterhin ein Sicherheitszuschlag von **10 % der diffusen Emissionen** vergeben (1,3 MGE/h bzw. 34,2 g_{NH3}/h).

Für die Aufnahme der Inputstoffe (HTK, Mais- und/oder Grassilage) sowie für die Befüllung der Feststoffdosierer wurden zwei Stunden pro Tag veranschlagt. Hierfür wurde der **dreifache Wert** gegenüber ruhenden Stoffen angesetzt.

Tabelle 2: Emissionsparameter gemäß VDI 3894-1 [5] u. MLUL [8]

Quelle	Fläche in m ²	EF Geruch EF Ammoniak	Zeit in h/d	Quell- geometrie	Höhe in m	Massenstrom
1. Maissilage Anschnittsfläche ³⁾	20 x 4	3 GE/(m ² s) -	24	vertikale Flächenquelle	≈ 4,0	0,864 MGE/h -
2. Grassilage Anschnittsfläche	20 x 4	6 GE/(m ² s) 0,2 mg/(m ² s)	24	vertikale Flächenquelle	≈ 4,0	1,728 MGE/h 57,6 g/h
3. Oberflächenwasser	500	0,23 GE/(m ² s) ¹⁾ 0,002 mg/(m ² s) ¹⁾	24	Flächenquelle	≈ 6,0	0,414 MGE/h 4,0 g/h
4. Annahmebehälter „Ost“ Schweinegülle	110	7 GE/(m ² s) ²⁾ 10 g/(m ² d) ²⁾	24	Flächenquelle	≈ 1,0	1,940 MGE/h 32,1 g/h
5. Annahmebehälter „West“ Schweinegülle	110	7 GE/(m ² s) ²⁾ 10 g/(m ² d) ²⁾	24	Flächenquelle	≈ 1,0	1,940 MGE/h 32,1 g/h
6. Dosierer „Ost“ ⁹⁾ mit Deckelvorrichtung	35	4,68 GE/(m ² s) 0,110 mg/(m ² s)	2	Flächenquelle	≈ 1,0	0,590 MGE/h 13,9 g/h

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
 Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
 E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

Quelle	Fläche in m ²	EF Geruch EF Ammoniak	Zeit in h/d	Quell- geometrie	Höhe in m	Massenstrom
7. Dosierer „West“ ⁹⁾ mit Deckelvorrichtung	35	4,68 GE/(m ² s) 0,110 mg/(m ² s)	2	Flächenquelle	≈ 1,0	0,590 MGE/h 13,9 g/h
8. Lagerung HTK ⁵⁾	108	7 GE/(m ² s) ²⁾ 0,25 mg/(m ² s) ²⁾	24	Volumenquelle	≈ 2,0	2,722 GE/h 97,2 g/h
9. Gärrestlager (fest) ¹⁰⁾	130 ⁶⁾	3 GE/(m ² s) 0,25 mg/(m ² s)	Nov- Jan 24	Volumenquelle	≈ 2,0	1,404 GE/h 117,0 g/h
10. Separation ¹¹⁾	33 ⁷⁾	3 GE/(m ² s) 0,25 mg/(m ² s)	20/4 ¹¹⁾	Volumenquelle	≈ 2,0	0,356 GE/h 29,7 g/h
11. Verdrängungsluft Gärresttransporte	25 m ³	1.000 GE/m ³ 300 mg/m ³	1.019 h/a	Volumenquelle	≈ 3,0	0,025 MGE/h 7,5 g/h
12. Gärrestlager m. Zeltdach (85 % Minderung) „Ost“	804	1,5 GE/(m ² s) 0,02 mg/(m ² s)	24	Flächenquelle	≈ 6,0	0,651 GE/h 8,7 g/h
13. Gärrestlager m. Zeltdach (85 % Minderung) „West“	804	1,5 GE/(m ² s) 0,02 mg/(m ² s)	24	Flächenquelle	≈ 6,0	0,651 GE/h 8,7 g/h

- 1) Annahme: Niederschlagswasser und Sickersäfte (anteilig 49 % Maissilage, 36 % Grassilage, 15 % HTK) → davon 5 %, da im Oberflächenwasser ca. 5 % organische Stoffe
- 2) 30 % Minderung für Ausbildung einer Schwimmschicht
- 3) es ist jeweils nur eine der Kammern geöffnet
- 4) Aufteilung anteilig 49 % Maissilage, 36 % Grassilage, 15 % HTK
- 5) Anlieferung von max. 500 t, es wird mit einer permanenten Lagermenge von durchschn. 250 t gerechnet, $\rho = 0,77 \text{ t/m}^3 \rightarrow \text{rd. } 325 \text{ m}^3 \text{ Lagervolumen mit } h \approx 2 \text{ m} \rightarrow 160 \text{ m}^2 \text{ Lagerfläche} \rightarrow 2/3 \text{ emissionsrelevant}$
- 6) 2/3 der Gesamtlagerfläche von 200 m² werden als emissionsrelevant angesetzt
- 7) 2/3 der Gesamtlagerfläche von 50 m² werden als emissionsrelevant angesetzt
- 8) Beim Befüllen eines Tankzuges (Abtankplatz) werden 25 m³ geruchsbehafteter Luft verdrängt. Es ist davon auszugehen, dass jährlich 1.019 Transporte stattfinden; erfahrungsgemäß kann ein Emissionsfaktor von 1.000 GE/m³ bzw. 300 mgNH₃/m³ angesetzt werden.
- 9) emittiert nur während der Befüllung mit dreifacher Geruchsfracht (bewegte Stoffe)
- 10) Lagerung für etwa 90 Tage bzw. 2.160 h
- 11) Separiert wird an rd. 4 h pro Tag (dreifacher Wert für bewegte Stoffe); übrige Zeit „ruhend“

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
 Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
 E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

Emissionsquellen können hinsichtlich der Art ihrer Freisetzung in gefasste Quellen und diffuse Quellen unterteilt werden. Punktquellen sind üblicherweise gefasste Quellen. Hingegen werden die Emissionen aus Linien-, Flächen- und Volumenquellen meist diffus freigesetzt.

Im vorliegenden Fall wurden die Quellgeometrien anhand von vertikalen Flächen- und Volumenquellen angenähert.

Für die Abluft aus Schornsteinen ist im Rahmen der Ausbreitungsrechnung eine Abgasfahnenüberhöhung anzusetzen. Dies ist in der Regel gewährleistet bei:

- Vorhandensein einer thermischen Komponente der Überhöhung (Ablufttemperatur deutlich über Umgebungstemperatur)
- Vorhandensein einer Impulskomponente der Überhöhung (Ausströmgeschwindigkeit > 7 m/s)
- Abluftöffnungen mindestens 10 m über Flur und 3 m über First

Die Abgase der BHKW-Anlagen werden über einen Kamin über Dach (mind. 10 m über Gelände) abgeleitet.

Für die vorliegende Ausbreitungsrechnung wird gemäß [14] ein Geruchsemissionsfaktor von 3.000 GE/m³ (Gas-Otto-Motor) angesetzt.

Die Parameter *Abgastemperatur*, *Abluftvolumenstrom*, *Durchmesser* und *Kaminhöhe* wurden dem Datenblatt entnommen.

Tabelle 3: Eingabeparameter Punktquellen BHKW

Quelle	Höhe	Temp.	v	d	Nm ³ /h	MGE/h
14. BHKW „Ost“ / „West“ jeweils	10 m	180 °C	12 m/s	0,25 m	2.190 (n, f)	6,57

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

Die Immissionsbeiträge der Stickstoffoxide (deponierter Stickstoff) werden unter Ausschöpfung der geltenden Emissionsgrenzwerte bei ganzjährigem Vollastbetrieb ermittelt. Dabei werden die Emissionsmassenströme für NO_x durch Multiplikation der Emissionskonzentration von jeweils 500 mg/m³ (zulässiger Emissionsgrenzwert) mit dem Norm-Abgasvolumenstrom (n, tr) berechnet.

Das Verhältnis von NO zu NO₂ an der Quelle wird konservativ mit 10 % Direktmission von NO₂ angesetzt. Die restlichen 90 % der Summe Stickoxide NO_x werden als NO emittiert.

Tabelle 4: Eingabeparameter für NO_x

Quelle	Höhe	Temp.	v	d	Nm ³ /h	NO _x in g/h ¹
14. BHKW „Ost“ / „West“ jeweils	10 m	180 °C	12 m/s	0,25 m	1.938 (n, tr) 2.190 (n, f)	969

1) Wobei $NO_x = NO_2 + 1,53 NO$

$NO_x = 0,1 NO_x + 1,53 NO$

Die Ermittlung der Staubemissionen erfolgt gemäß VDI 3790 Blatt 3 [21]. In Anlage 1 sind detaillierte Berechnungsformeln sowie die für die Berechnung relevanten Parameter beschrieben und dokumentiert.

In Spalte 9 der nachfolgenden Tabellen ist der Massenstrom bezüglich Gesamtstaub angegeben. Der Feinstaubanteil PM₁₀ wird konservativ mit 25 % des Gesamtstaubes angenommen. Die Aufteilung erfolgt zu gleichen Teilen auf PM_{0-2,5} und PM_{2,5-10}.

Tabelle 5: diffuse Staubemissionen bei Aufnahme der Inputstoffe/Outputstoffe mittels Schaufellader

Masse t/Hub	Schüttdichte ρ_s in t/m ³	a Staubneigung	$q_{\text{norm}}^{2)}$	$q_{\text{auf}}^{3)}$	Gesamtmenge in t/a	Staub in kg/a	Einwirkzeit	Staub in g/h
≈ 2 t	≈ 0,7	32 ¹⁾	9	5,7	11.200 ⁴⁾ Input je Anlage	63,5	2 h/d bzw. 730 h/a	87
≈ 2 t	≈ 0,7	32 ¹⁾	9	5,7	1.430 ⁴⁾ Output Gesamt	8,2	2 h/d bzw. 730 h/a	11

- 1) Annahme: schwach staubend
- 2) Tabelle 11, VDI 3790 Blatt 3
- 3) $q_{\text{auf}} = q_{\text{norm}} \cdot \rho_s \cdot k_U$; mit Umfeldfaktor $k_U = 0,9$ für Halden
- 4) Input: HTK, Silage; Output: fester Gärrest

Tabelle 6: diffuse Staubemissionen bei Abgabe der Inputstoffe/Outputstoffe mittels Schaufellader / Lkw

Masse t/Hub	Schüttdichte ρ_s in t/m ³	a Staubneigung	$q_{\text{norm, korr}}^{2)}$	$q_{\text{ab}}^{3)}$	Gesamtmenge in t/a	Staub in kg/a	Einwirkzeit	Staub in g/h
≈ 25 t Lkw auf Halde	≈ 0,7	32 ¹⁾	5,4	3,4	11.200 ⁴⁾ Input je Anlage	38,1	2 h/d bzw. 730 h/a	52
≈ 2 t in den Bunker	≈ 0,7	32 ¹⁾	19,2	9,4	11.200 ⁴⁾ Input je Anlage	105,3	2 h/d bzw. 730 h/a	144
≈ 2 t auf Lkw	≈ 0,7	32 ¹⁾	19,2	12,1	1.430 ⁴⁾ Output Gesamt	17,3	2 h/d bzw. 730 h/a	24

- 1) Annahme: schwach staubend
- 2) $q_{\text{norm, korr}} = q_{\text{norm}} \cdot k_H \cdot 0,5 \cdot k_{\text{Gerät}}$;
 $q_{\text{norm}} = a \cdot 2,7 \cdot M^{-0,5}$ für diskontinuierliche Abwurfverfahren; mit $k_H = 0,42$ bei einer Abwurfhöhe von ca. 1 m
 und $k_{\text{Gerät}} = 1,5$ für Schaufellader / Lkw
- 3) $q_{\text{ab}} = q_{\text{norm}} \cdot \rho_s \cdot k_U$; mit Umfeldfaktor $k_U = 0,7$ für Bunker und 0,9 für Halden / Lkw
- 4) Input: HTK, Silage; Output: fester Gärrest

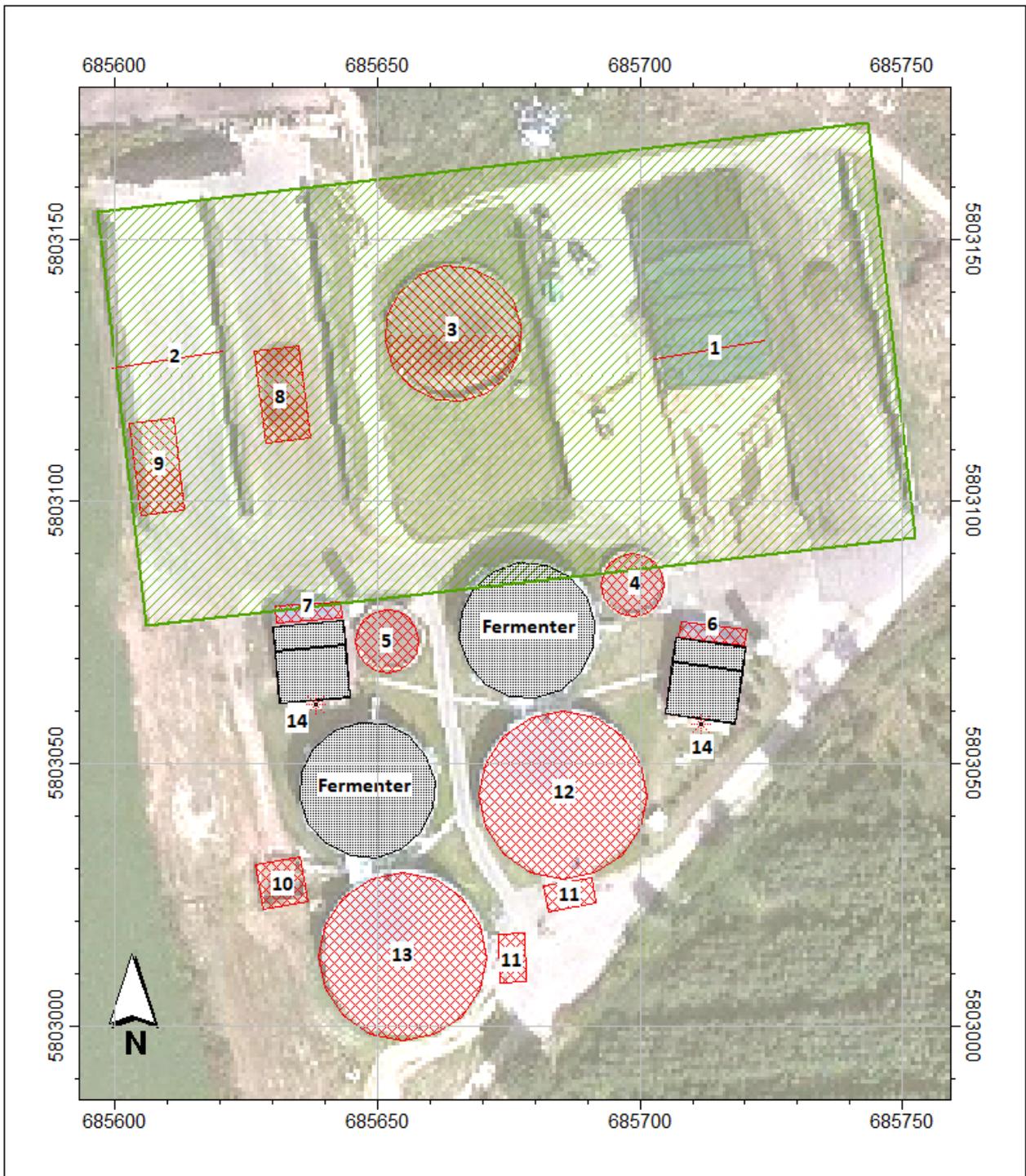


Abbildung 3: Lage der Emissionsquellen der LAKO Landbau GbR sowie der Biogas Angern (Numerierung entsprechend Tabellen 2 – 4; diffuse Quellen sind grün schraffiert dargestellt)

5.2 PELAPRO Bio Schweine GmbH

Unmittelbar nördlich der Biogasanlagen, auf den Flurstücken 425, 437 sowie 42/18, befindet sich eine Tierhaltungsanlage der *PELAPRO Bio Schweine GmbH*. Am Standort werden insgesamt 2.720 Schweine gehalten. Im Rahmen von Ausbreitungsrechnungen [11],[19] und [20] wurden die zu erwartenden Schadstoffimmissionen durch den Betrieb der Tierhaltungsanlage berechnet. Weiterhin wurde die nahegelegene Anlage zur Haltung von Ferkeln als Vorbelastung berücksichtigt. Eine Auswertung hierzu erfolgt im Weiteren.

In Anlage 2 sind jeweils Auszüge aus den o.g. Gutachten beigefügt. Die Emissionsquellen wurden tabellarisch erfasst sowie in einem Lageplan abgebildet. Weiterhin wurden die Emissionsquellen der nahegelegenen Ferkelfarm miterfasst.

6 Ausbreitungsparameter und Meteorologische Eingangsdaten

Für die Berechnung von Geruchsemissionen im Umfeld einer Quelle sind die klimatischen Bedingungen am Standort der Quelle entscheidend. Dabei sind die Windrichtung und die Windgeschwindigkeit von ausschlaggebender Bedeutung.

Die meteorologischen Eingangsdaten müssen sowohl für das Untersuchungsgebiet als auch für die langjährigen Verhältnisse repräsentativ sein und können in Form einer meteorologischen Zeitreihe (AKTerm) mit Stundenmitteln von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Schichtungsstabilität oder in Form einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS), d.h. als Häufigkeitsverteilung von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilitätsklasse nach Klug/Manier vorliegen. Gemäß VDI 3783-13 ist die Verwendung einer meteorologischen Zeitreihe vorzuziehen, da hiermit Korrelationen zwischen Emissionszeitgängen und Meteorologie berücksichtigt werden können. Weiterhin ermöglicht die Nutzung einer meteorologischen Zeitreihe die Berücksichtigung windinduzierter Quellen, sodass zeitlich unterschiedliche meteorologische Bedingungen und deren Einfluss auf die Ausbreitung einberechnet werden. So ist die Windgeschwindigkeit nachts üblicherweise geringer und es treten häufiger Inversionen als tagsüber auf.

Geprägt wird das Klima in Gesamtdeutschland durch den Durchzug von Tiefdruckgebieten, deren Zugbahnen häufig von Südwest nach Nordost verlaufen. Dementsprechend lässt sich ein Vorherrschen von Winden aus Südwest bis West feststellen. Bei Hochdruckwetterlagen führt die Strömung aus dem Hochdruckgebiet über Mitteleuropa in Deutschland häufig zu Winden aus nordöstlichen Richtungen. Deshalb zeigen einige Messstationen neben der südwestlichen Hauptwindrichtung ein sekundäres Windrichtungsmaximum aus nordöstlicher bis östlicher Richtung. Einige Windmessstandorte zeigen abweichend von diesen für ganz Deutschland typischen Windrichtungen ein regional geprägtes Windfeld.

In Sachsen-Anhalt herrschen im Allgemeinen westliche bis südwestliche Winde vor, wobei in der nördlichen Hälfte die westliche Komponente und in der südlichen Hälfte die südwestliche Komponente überwiegt. Ein sekundäres Maximum ist allgemein im östlichen Sektor zu erwarten. Das Geländere relief hat jedoch einen erheblichen Einfluss, sowohl auf die Windrichtung infolge von Ablenkung und Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder Düsenwirkung. Außerdem modifiziert die Beschaffenheit des Untergrundes die lokale Windgeschwindigkeit, in geringem Maße aber auch die lokale Windrichtung infolge unterschiedlicher Bodenrauigkeit. Eine orographisch bedingte Modifikation des großräumigen Windfeldes ist am Standort wegen fehlender größerer Strukturen jedoch nicht zu erwarten.

Bei windschwacher und wolkenarmer Witterung können sich wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche lokale, thermisch induzierte Zirkulationssysteme ausbilden. Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft, die bei klarem und windschwachem Wetter nachts als Folge der Ausstrahlung vorzugsweise über Freiflächen (z.B. Wiesen) entsteht und der Geländeneigung folgend abfließt. Diese Kaltluftflüsse sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an.

Die Freiflächen rund um den Standort sind solche Kaltluftproduzenten, d.h. bei windschwachen Strahlungswetterlagen werden sich bodennahe Emissionen in Abhängigkeit von vorhandenen Hindernissen zusammen mit den Kaltluftflüssen hangabwärts ausbreiten. Kaltluft fängt jedoch erst bei Geländeneigungen von mindestens 1 bis 2 Grad (entspricht einem Höhenunterschied von 1 bis 3 m auf einer 100 m langen Strecke) an zu fließen. Ein signifikanter Einfluss auf die Richtungsverteilung des Windes in Richtung wird für den Standort daher nicht angenommen.

Im vorliegenden Fall wurde für den Standort die AKTerm der Station Genthin als hinreichend repräsentativ zugrunde gelegt. Genthin liegt am Elbe-Havel-Kanal im Niederungsgebiet zwischen Elbe und Havel. Die Station befindet sich am südlichen begrünten Stadtrand. ¹⁾

Tabelle 6: Meteorologische Daten

Wetterstation	Genthin
Typ	AKTerm
Repräsentatives Jahr	2009 (2006 – 2015)
Primäres Maximum (Windrichtungsverteilung)	Westnordwest
Sekundäres Maximum	Ost
Minimum (Windrichtungsverteilung)	Nord
Höhe ü. NN	35 m
Windgeberhöhe über Grund	10 m
Entfernung zum Standort	ca. 32 km

1) Im Rahmen der Ausbreitungsrechnungen [11], [19] und [20] wurde seitens des Deutschen Wetterdienstes eine QPR durchgeführt.

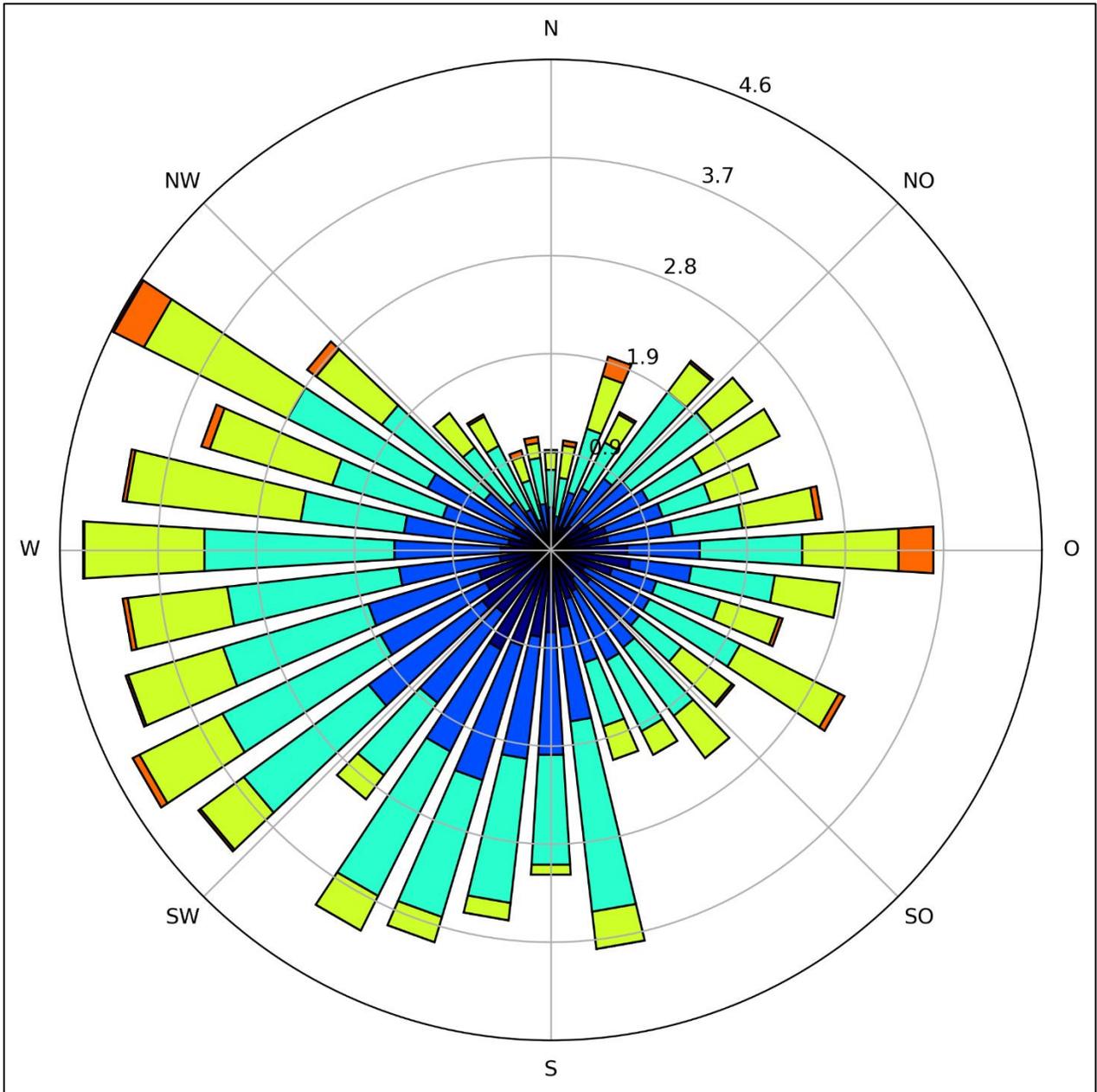


Abbildung 4: Windrose der Station Genthin

Die effektive Anemometerhöhe für die Berechnungen wird entsprechend der mittleren Rauigkeitslänge z_0 ermittelt. Diese ist aus den Landesnutzungsklassen des CORINE-Katasters zu bestimmen. Die Rauigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 10fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt. Gemäß [2] empfiehlt sich bei Quellhöhen < 20 m ein Radius von mindestens 200 m.

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. mit der an das Programm AUSTAL2000 angegliederten, auf den Daten des CORINE-Katasters basierenden Software *rl_inter*. Es ist zu prüfen, ob sich die Landnutzung seit Erhebung des Katasters wesentlich geändert hat.

Die Verdrängungshöhe d_0 gibt an, wie weit die theoretischen meteorologischen Profile auf Grund von Bewuchs oder Bebauung in der Vertikalen zu verschieben sind. Sie ist als das 6-fache der Rauigkeitslänge z_0 anzusetzen.

Die Bodenrauigkeit wurde im vorliegenden Fall mit $z_0 = 0,20$ angenommen, da grundsätzlich ein Wechsel von bebauten bzw. bewaldeten Flächen hinzu landwirtschaftlichen Flächen maßgebend ist.

Die Anemometerposition kann sich auf den Ort beziehen, an dem die meteorologischen Größen tatsächlich gemessen wurden, jedoch auch ein Ersatzort sein, der als repräsentativ für die gemessenen Größen angesehen werden kann. Für Rechnungen in ebenem Gelände kann die Anemometerposition an eine beliebige Stelle im Rechengebiet gesetzt werden, da in diesem Fall die meteorologischen Profile standortunabhängig sind.

7 Ausbreitungsrechnungen

7.1 Programmsystem

Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit dem Programm IMMI 2019 der Firma Wölfel Messsysteme Software GmbH & Co durchgeführt. Die Berechnungen erfolgten entsprechend dem Referenzmodell AUSTAL 2000. Mittels des zum Programmsystem AUSTAL2000 gehörenden diagnostischen Windfeldmodells ist es möglich, den Einfluss des Geländes und der Bebauung auf die Wind- und Ausbreitungsverhältnisse explizit zu berücksichtigen.

Die Qualitätsstufe, mit der die Berechnungen durchgeführt wurden sind, betrug +2.

7.2 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Unebenheiten des Geländes wirken sich auf die meteorologischen Verhältnisse und damit auf die Ausbreitung der Gerüche aus. Gemäß Anhang 3 der TA Luft sind Geländeunebenheiten zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten.

Nach Kartenlage sind innerhalb des Rechengebietes keine Geländesteigungen von 1:20 und damit auch nicht von 1:5 und mehr auszumachen.

7.3 Berücksichtigung von Bebauung

Gebäudestrukturen haben in ihrer Umgebung einen lokalen Einfluss auf die bodennahen Strömungs- und Turbulenzverhältnisse. Befinden sich Emissionsquellen im Einflussbereich von Gebäuden, so wird die Verlagerung von Luftbeimengungen (und deren Verdünnung) maßgeblich durch diese gebäudeinduzierten Effekte mit bestimmt.

Die Berücksichtigung der Gebäude im Rahmen einer Ausbreitungsrechnung erfolgt gemäß TA Luft in Abhängigkeit der Parameter Quellhöhe (bzw. Schornsteinhöhe), Gebäudehöhe und den entsprechenden Abständen zwischen Quellen und Gebäuden. Für den Fall boden- und gebäudenaher sowie diffuser Emissionen sind in der TA Luft keine Regelungen getroffen, so dass eine eindeutige Vorgehensweise aus dem Anhang 3 der TA Luft in diesem Fall nicht abgeleitet werden kann.

Bei den in Kapitel 5 beschriebenen Emissionsquellen handelt es sich um boden- und gebäudenaher, diffuse Emissionen, für die in der TA Luft keine Regelungen getroffen sind.

Aus fachlicher Sicht wird auf eine Berücksichtigung von Gebäuden jedoch verzichtet, da sich die maßgeblichen Immissionsorte in ausreichender Entfernung der zu betrachtenden Emissionsquellen befinden.

7.4 Rechengebiet

Die Wahl des Rechengebietes bezüglich der Ausbreitung von Bioaerosole (Staub) sowie von Ammoniak und Stickstoff orientiert sich an den Anforderungen der TA Luft (Nr. 7, Anhang 3). Demnach ist das Rechengebiet als das Innere eines Kreises festzulegen, dessen Radius der 50-fachen Schornsteinbauhöhe entspricht. Als kleinster Radius sind 1.000 m zu wählen.

Die Wahl des Rechengebietes bezüglich der Ausbreitung von Gerüchen orientiert sich an den Anforderungen aus Nr. 4.2.2 der GIRL. Demnach ist das Rechengebiet als das Innere eines Kreises festzulegen, dessen Radius der 30-fachen Schornsteinbauhöhe entspricht. Als kleinster Radius sind 600 m zu wählen.

Die Ausbreitungsrechnung für Gerüche und Staub erfolgte unter Zugrundelegung eines Gesamt-Rechengebietes von 1.600 m x 1.600 m. Es wurde ein Rechennetz mit einer Maschenweite von 100 m gewählt.

Die Ausbreitungsrechnung für Ammoniak erfolgte unter Zugrundelegung eines Gesamt-Rechengebietes von 8.900 m x 5.700 m. Es wurde ein Rechennetz mit einer Maschenweite von 100 m gewählt.

Die Konzentration an den Aufpunkten wurde als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden berechnet und damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur.

8 Ergebnisse

8.1 Gerüche

Die folgenden Abbildungen zeigen das Zahlenraster der Geruchshäufigkeiten in % der Jahresstunden für die Zusatz- und Gesamtbelastung am Standort.

Die Rechenprotokolle sind in Anlage 3 einzusehen.

Für die zu betrachtenden Immissionsorte ergibt sich rechnerisch eine Überschreitung der Irrelevanzschwelle gemäß GIRL von 2 % der Jahresstunden. Demnach galt es im Weiteren die Gesamtbelastung für den zu betrachtenden Standort zu ermitteln.

In Fällen mit unterschiedlichen Immissionswerten (Gewerbe und Tierhaltungsanlagen) sind die jeweiligen Geruchshäufigkeiten (I_{TA} und I_{IA}) in Bezug zum dazugehörigen Immissionswert (IW) zu setzen, sofern die Gesamtbelastung einen der Immissionswerte überschreitet. So sollten die Summen der prozentualen Anteile der Tierhaltungsanlagen und der Biogasanlagen kleiner oder gleich 1,0 sein (pessimale Betrachtung) [10].

$$\frac{I_{TA}}{IW} + \frac{I_{IA}}{IW} \leq 1,0$$

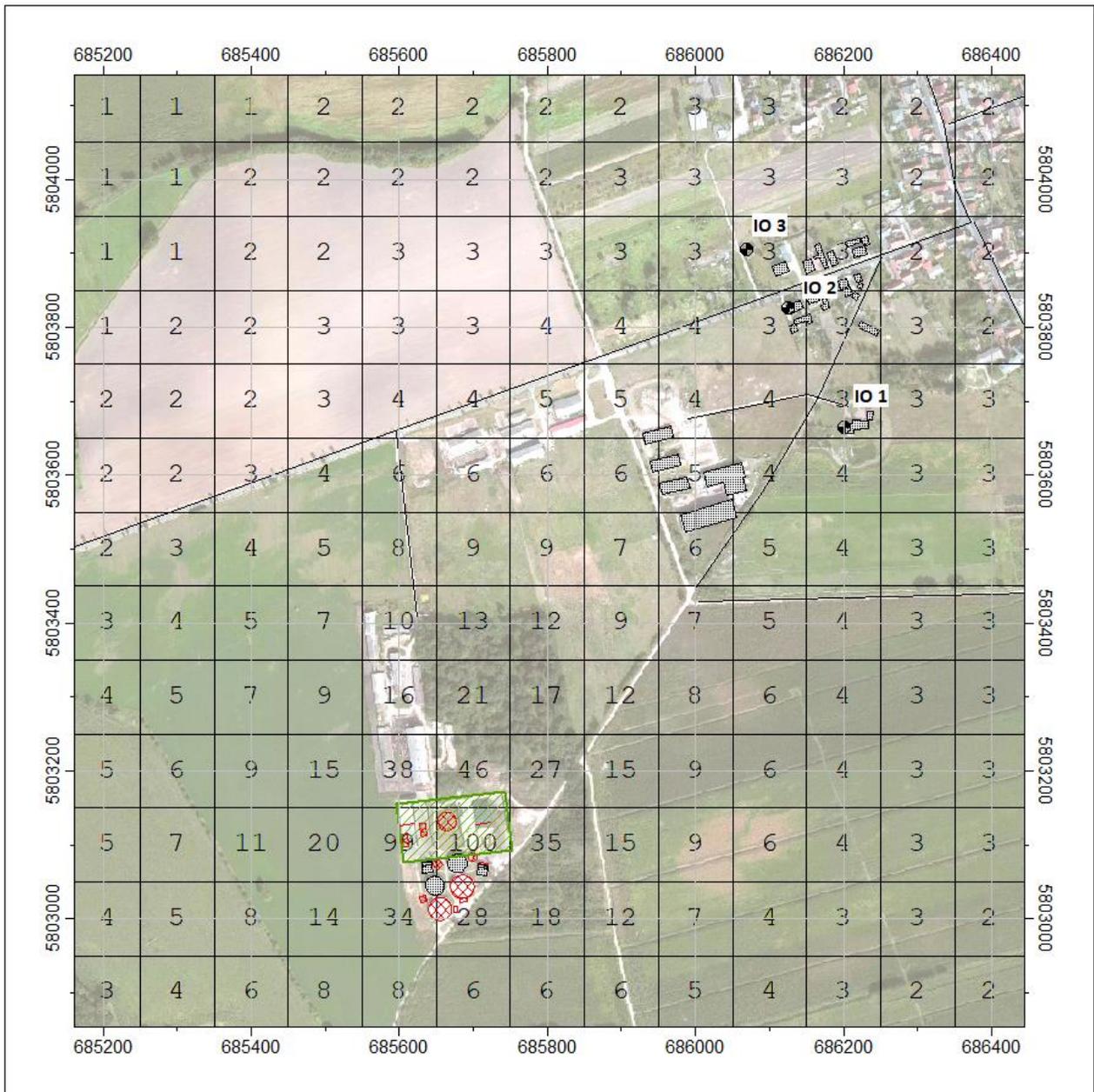


Abbildung 5: Geruchshäufigkeit in % der Jahresstunden – LAKO Landbau GbR und Biogas Angern

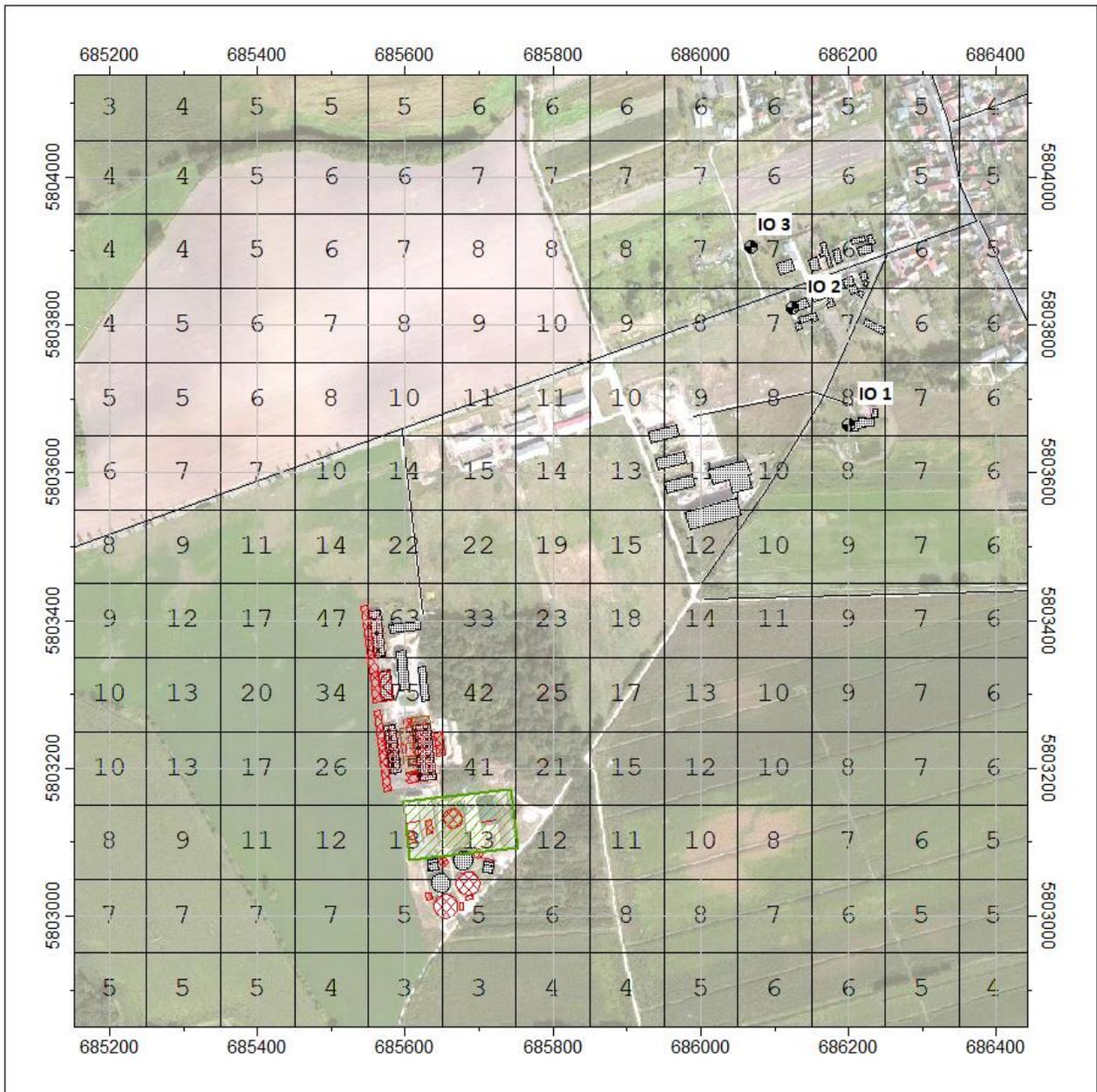


Abbildung 6: Geruchshäufigkeit in % der Jahresstunden – PELAPRO Bio Schweine GmbH

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
 Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
 E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

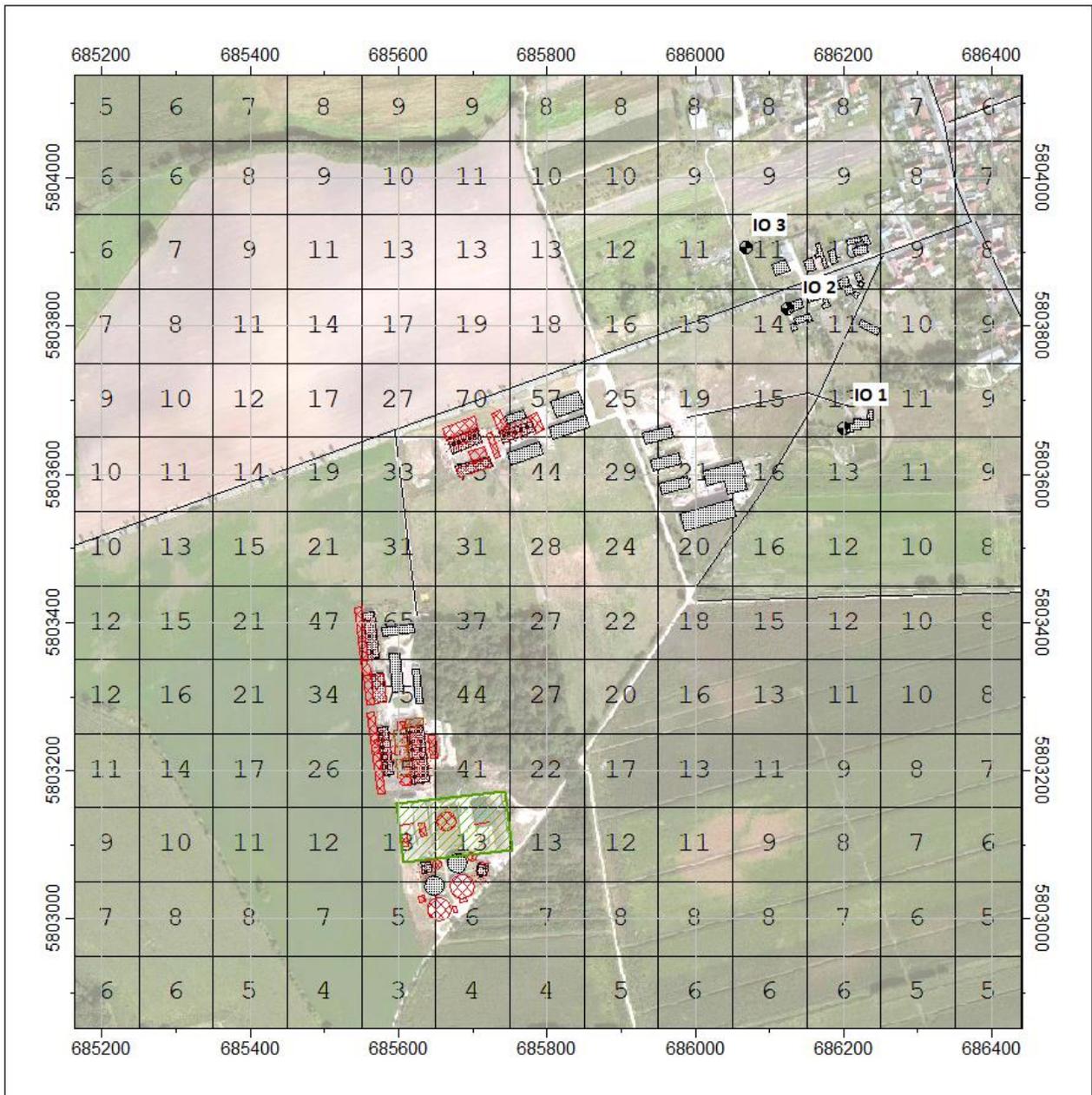


Abbildung 7: Geruchshäufigkeit in % der Jahresstunden – PELAPRO Bio Schweine GmbH und Ferkelfarm

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
 Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
 E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

Tabelle 7: Berechnungsergebnisse Geruchshäufigkeiten in % der Jahresstunden

	IO 1	IO 2	IO 3
LAKO Landbau GbR und Biogas Angern	2,9 %	3,2 %	2,8 %
PELAPRO Bio Schweine GmbH	10,1 %	9,4 %	8,7 %
PELAPRO Bio Schweine GmbH und Ferkelfarm	12,5 %	13,0 %	11,2 %

Da im vorliegenden Fall unterschiedliche Immissionswerte berücksichtigt werden müssen, ist eine gesonderte Prüfung der Gesamtbelastung erforderlich [10].

So sollten die Summen der prozentualen Anteile der Tierhaltungsanlagen mit IW 15 % sowie die der Biogasanlagen (Gewerbe mit IW 10 %) kleiner oder gleich 1,0 sein (pessimale Betrachtung).

Für die maßgeblichen Immissionsorte ist demnach folgende Rechnung durchzuführen:

$$\frac{I_{TA,Tiere}}{15} + \frac{I_{A,Biogas}}{10} \leq 1$$

$$\frac{13}{15} + \frac{3}{10} \leq 1$$

Tabelle 8: Berechnungsergebnisse Geruchshäufigkeiten in % der Jahresstunden

	IO 1	IO 2	IO 3
∑ Summe Geltungsbereich	1,0	0,9	0,9
∑ Summe gesamt	1,2	1,2	1,0
∑ Summe zulässig	≤ 1	≤ 1	≤ 1

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
 Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
 E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de



An den zu betrachtenden Wohnhäusern liegen die berechneten Summen der anteiligen Belastungen durch gewerbliche Anlagen (Biogas)- und Tierhaltungsanlagen ≤ 1 (Rundungsregel). Nachteilige Auswirkungen auf die Anwohner sind demnach nicht zu erwarten.

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

8.2 Bioaerosole

Die räumliche Verteilung der berechneten bodennahen Immissionsbelastung für PM10 für die Biogasanlagen ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Auf Grund der bodennahen Freisetzung der Staubpartikel (diffus) sind grundsätzlich im Nahbereich der Anlagen die maximalen Feinstaubkonzentrationen zu erwarten.

Für PELAPRO Bio Schweine GmbH sowie für die Ferkelfarm sind die Immissionsraster aus [11] in Anlage 4 dargestellt.

Tabelle 9: Berechnungsergebnisse PM10

	IO 1	IO 2	IO 3
LAKO Landbau GbR und Biogas Angern	0,0	0,0	0,0
PELAPRO Bio Schweine GmbH + Ferkelfarm [11]	0,4	0,5	0,6
Irrelevanz TA Luft	1,2	1,2	1,2

Die Berechnungen zeigen, dass an den nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen im Beurteilungsgebiet insgesamt eine Schwebstaubkonzentration PM10 unterhalb der Irrelevanz gemäß Nr. 4.2.2 TA Luft (< 3 % des Immissionswertes) zu erwarten ist.

Die im Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz vom 31.01.2014 genannten und zu prüfenden Hinweise für die Notwendigkeit einer Prüfung auf Bioaerosolbelastung ergaben in diesem Verfahren, neben

der Feststellung des Vorhandenseins mehrerer Bioaerosol-emittierender Anlagen (Tierhaltungsanlagen, Biogasanlagen), keine weiteren Anhaltspunkte auf ein besonderes Gefährdungspotential durch die zu betrachtenden Anlagen.

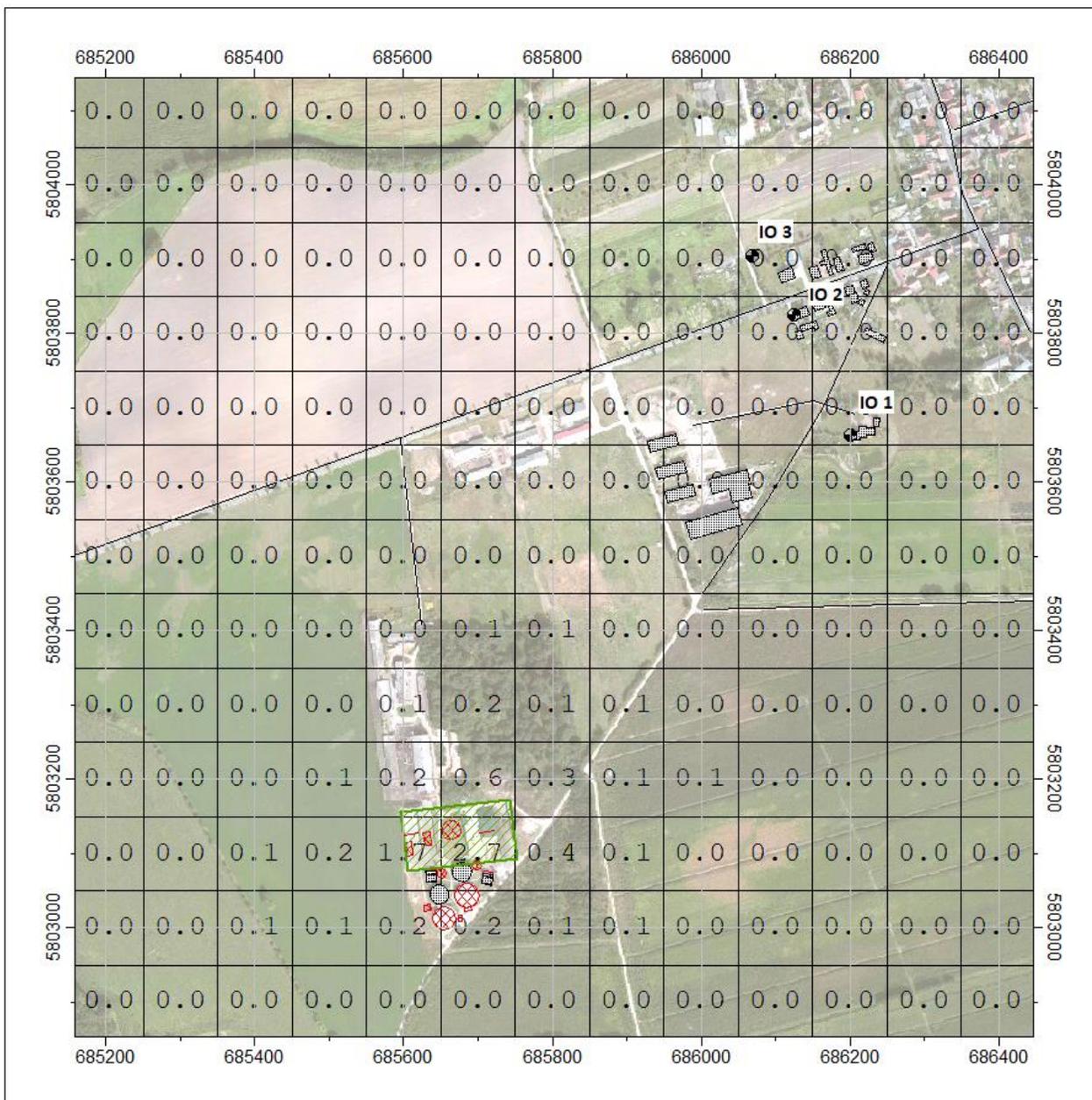


Tabelle 8: PM10-Konzentrationen in µg/m³ - Biogasanlagen

8.3 Stickstoffdeposition

Das Programm AUSTAL2000 liefert bei durchgeführter Ausbreitungsrechnung für Ammoniak eine Depositionsverteilung für Ammoniak. Als Depositionsgeschwindigkeit wird standardmäßig der in der TA Luft Anhang 3 Punkt 3 genannte Wert von 0,01 m/s verwendet. Wenn man davon ausgeht, dass deponierter Stickstoff im Wesentlichen aus dem gasförmigen Ammoniak in der Luft stammt, so ist der Stickstoffeintrag direkt proportional der deponierten Menge an Ammoniak. Als Proportionalitätsfaktor dient 14/17, was dem Mol-Verhältnis N/NH₃ entspricht. Wälder bzw. Waldränder bilden durch ihre unterschiedlichen Schichtaufbauten ein sich vertikal erstreckendes Strömungshindernis mit entsprechenden Auskämmeffekten (erhöhte Rauigkeit gegenüber Offenlandbiotopen; erfordert eine höhere Depositionsgeschwindigkeit), sodass das Ergebnis einer Ausbreitungsrechnung für die Ammoniakdeposition (für Waldgebiete) mit dem Faktor 1,647 (= 14/17 x 2) zu multiplizieren ist.

Die prognostizierte Immissionssituation für Stickstoff im Einwirkungsbereich der zu betrachtenden Anlagen ist in den folgenden Abbildungen dargestellt.

Auftragsgemäß erfolgt lediglich die Darstellung der Ergebnisse bezüglich der zu erwartenden Stickstoffdepositionswerte für den IST-Zustand der zu betrachtenden Anlagen (Geltungsbereich B-PLAN).

Im Bereich der beurteilungsrelevanten Ökosysteme / Biotope wurden im Rahmen der Ausbreitungsrechnung folgende, maximale Jahresmittelwerte für **Stickoxide** bestimmt (bezogen auf die BHKW-Abgaskamine; Anlage A 3.5)

$$\text{NO}_2 = 0,200 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$\text{NO}_x = 1,300 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

Die daraus resultierenden Stickstoffdepositionswerte berechnen sich durch Multiplikation der maximalen Immissions-Jahres-Zusatzbelastung, den jeweiligen Depositionsgeschwindigkeiten für NO_2 und NO sowie den entsprechenden Stöchiometriefaktoren.¹⁾ Anschließend werden die Ergebnisse für NO und NO_2 addiert, um die Gesamt-Stickstoffdeposition zu bestimmen. Es wird nur die trockene Deposition berechnet.

Die Depositionsgeschwindigkeiten betragen gemäß der VDI-Richtlinie 3782 Blatt 5 für NO 0,0005 m/s und für NO_2 0,003 m/s.

Entsprechend resultiert ein maximaler Stickstoffeintrag von 0,1 kg/(ha a). Die mittels Ausbreitungsrechnung prognostizierten Depositionswerte werden mit diesem Wert zusätzlich beaufschlagt.

1) $N_{\text{Dep}} = c(\text{NO}_2) \cdot 0,003 \text{ m/s} \cdot 0,30 \cdot 315,36$

$N_{\text{Dep}} = c(\text{NO}_x - \text{NO}_2) \cdot 0,0005 \text{ m/s} \cdot 0,30 \cdot 315,36$

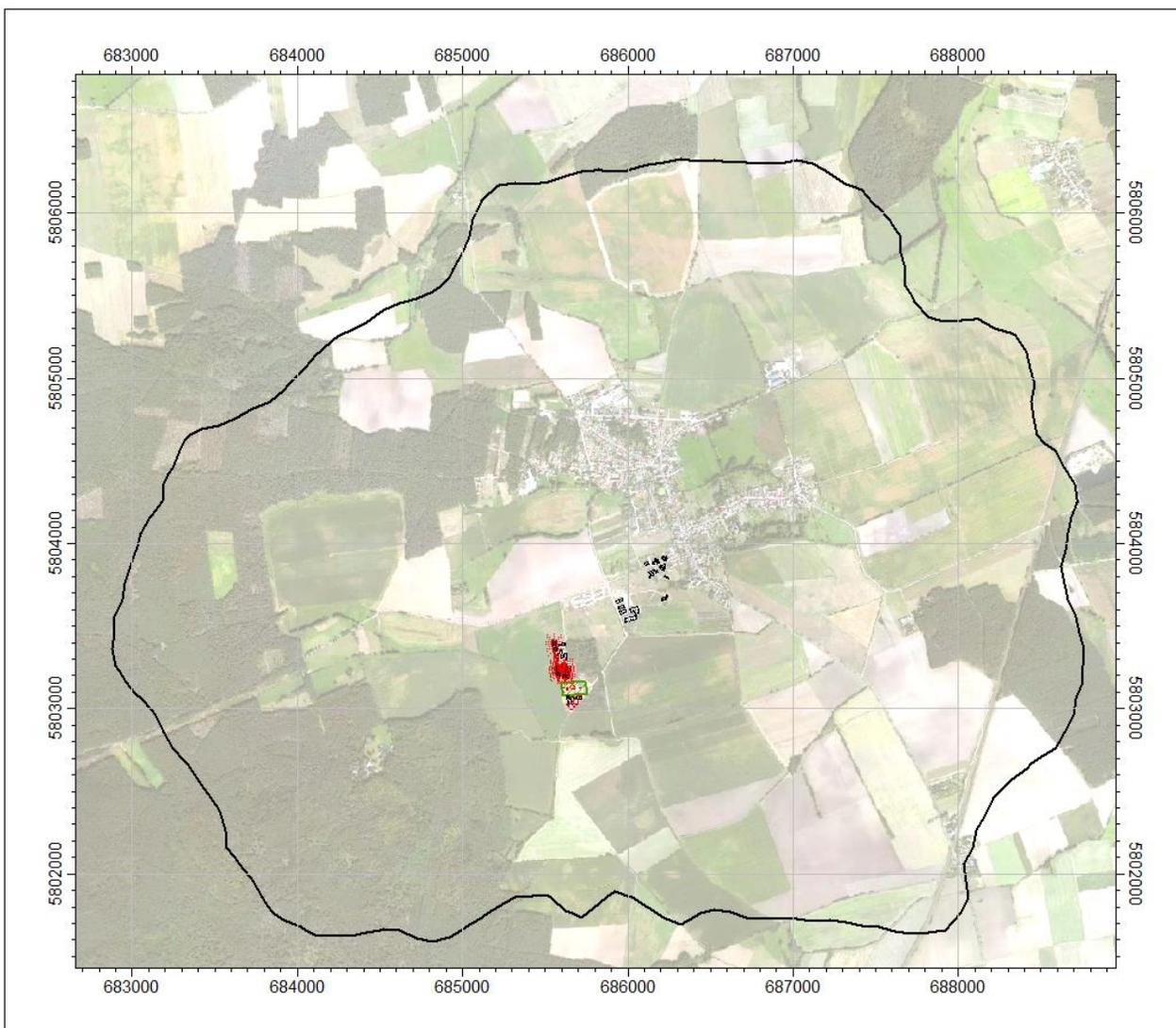


Abbildung 9: 0,3 kg/(ha a)-Isolinie der Stickstoffdeposition für Waldflächen – Geltungsbereich B-Plan

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

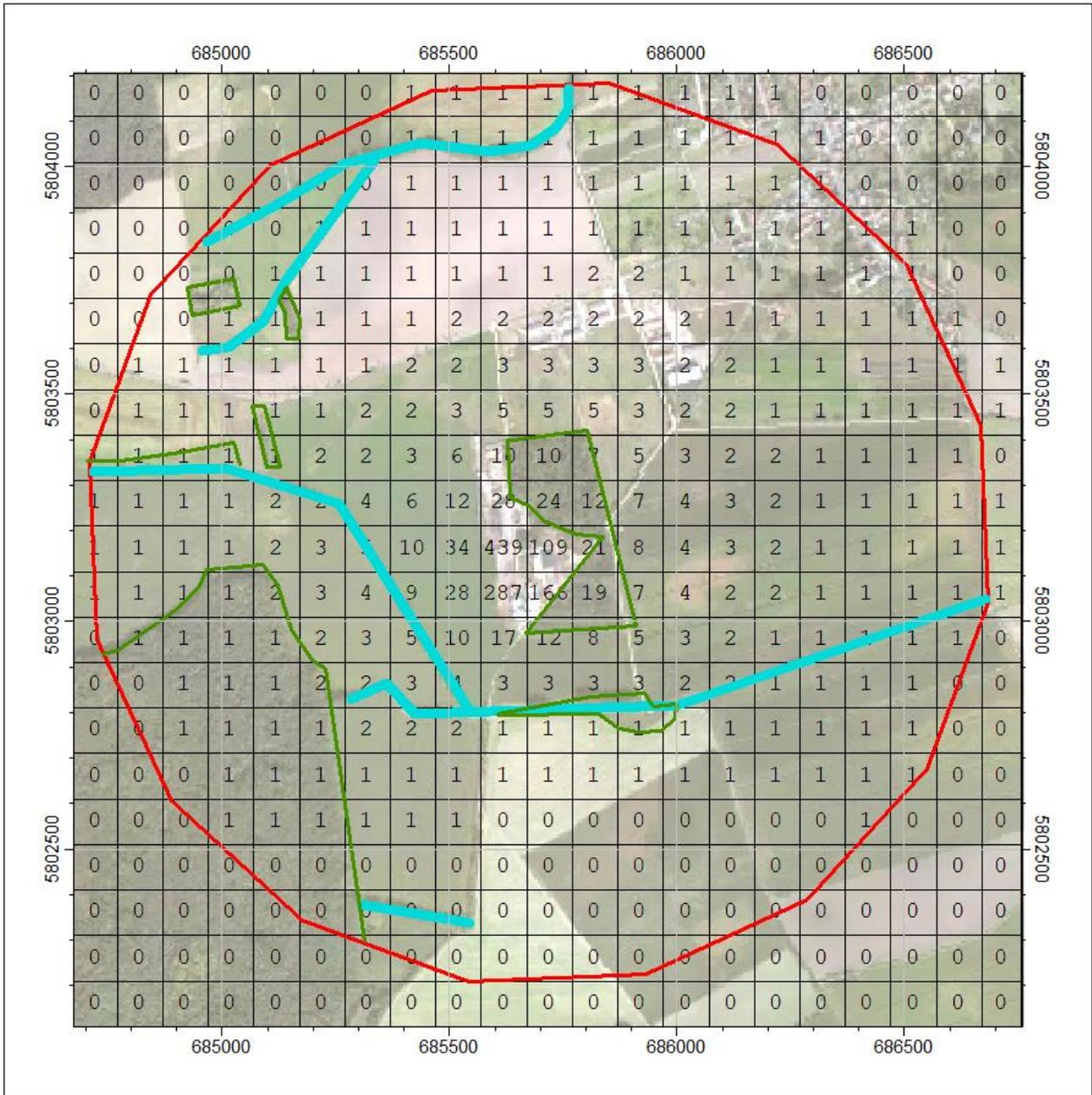


Abbildung 10: Zahlenraster der Stickstoffdeposition in kg/(ha a) für Waldflächen – LAKO Landbau Gbr und Biogas Angern

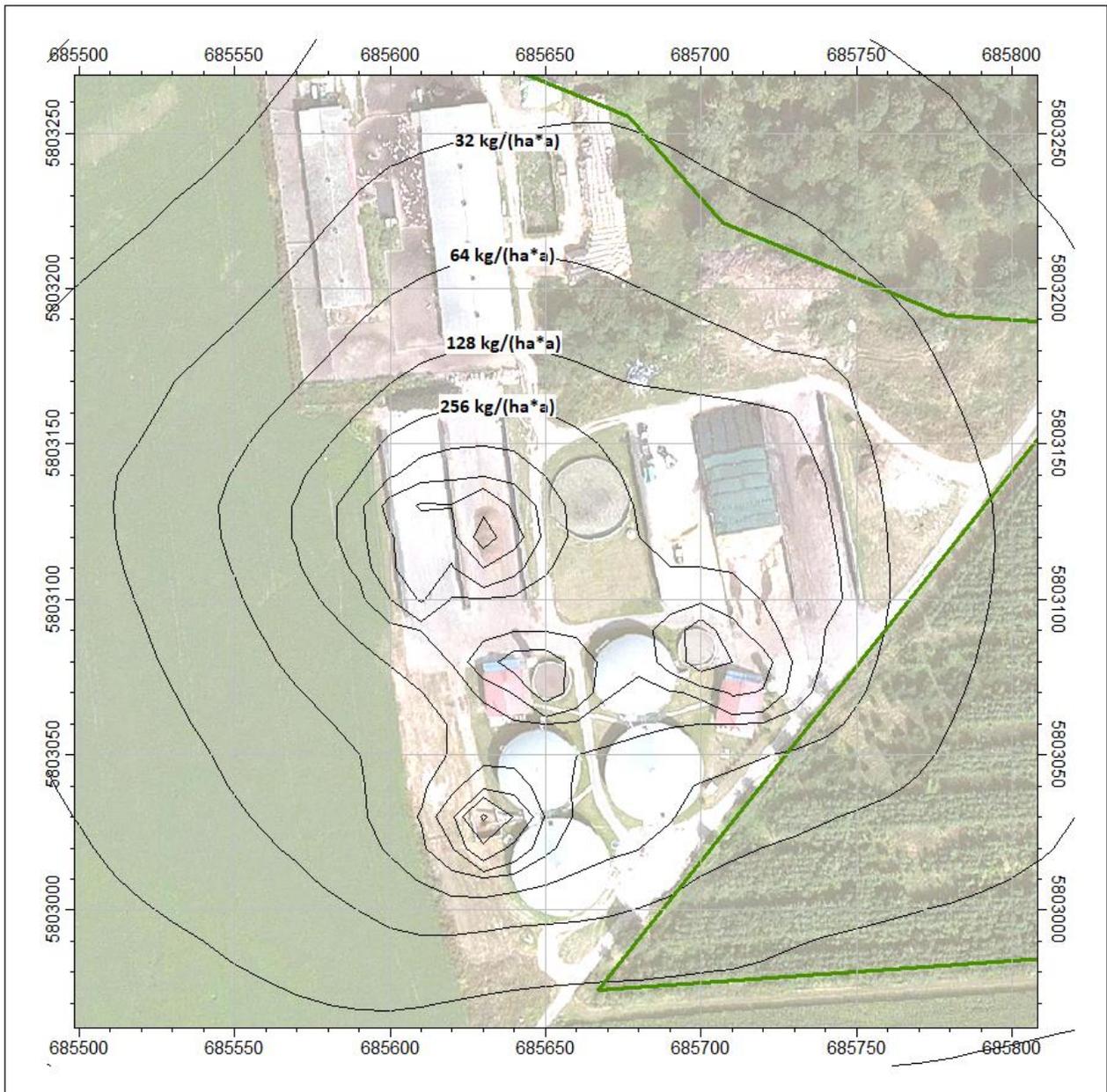


Abbildung 11: Zahlenraster der Stickstoffdeposition in kg/(ha a) für Waldflächen – LAKO Landbau Gbr und Biogas Angern - Nahbereich

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

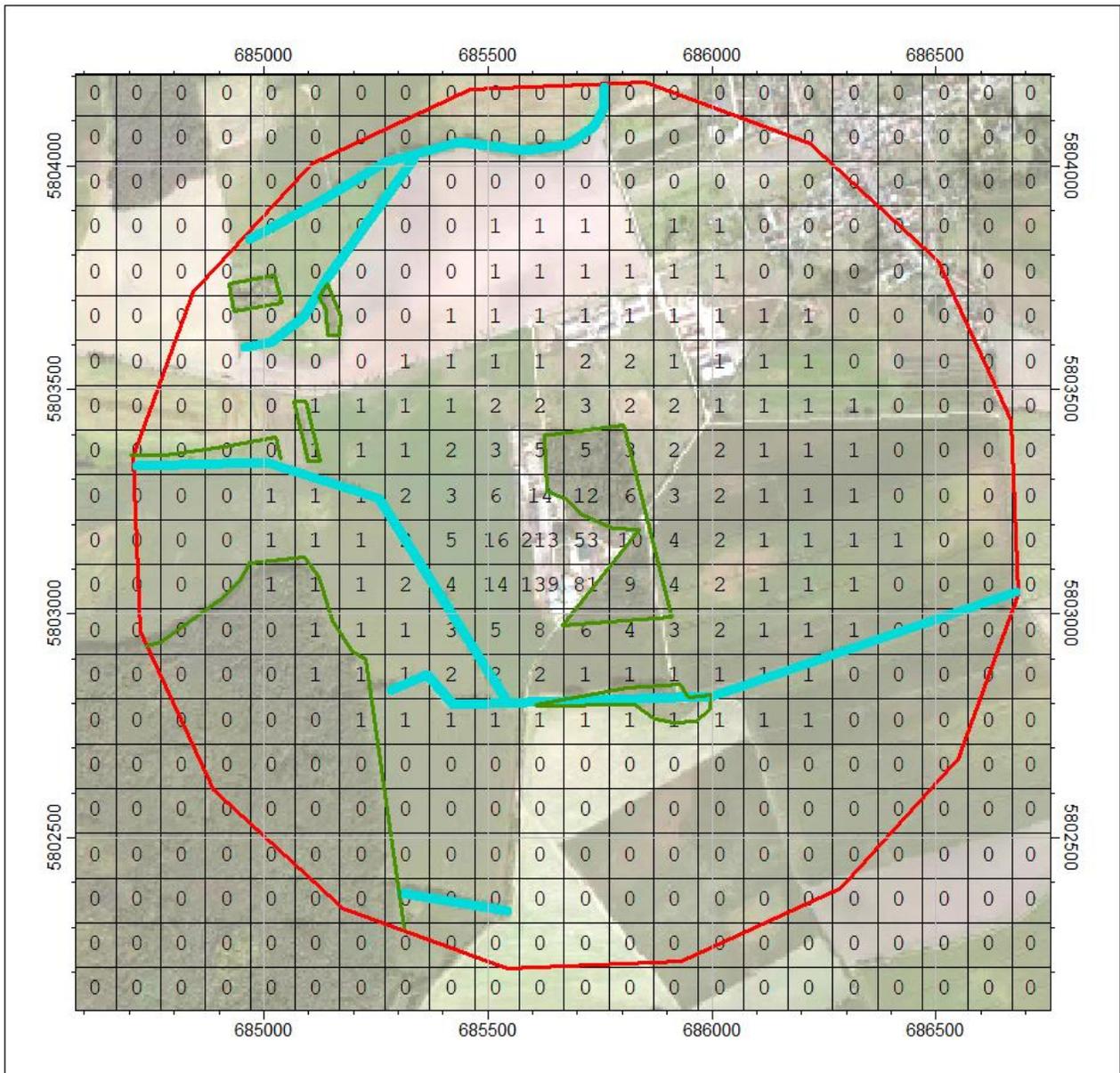


Abbildung 12: Zahlenraster der Stickstoffdeposition in kg/(ha a) für Offenlandbiotope – LAKO Landbau Gbr und Biogas Angern

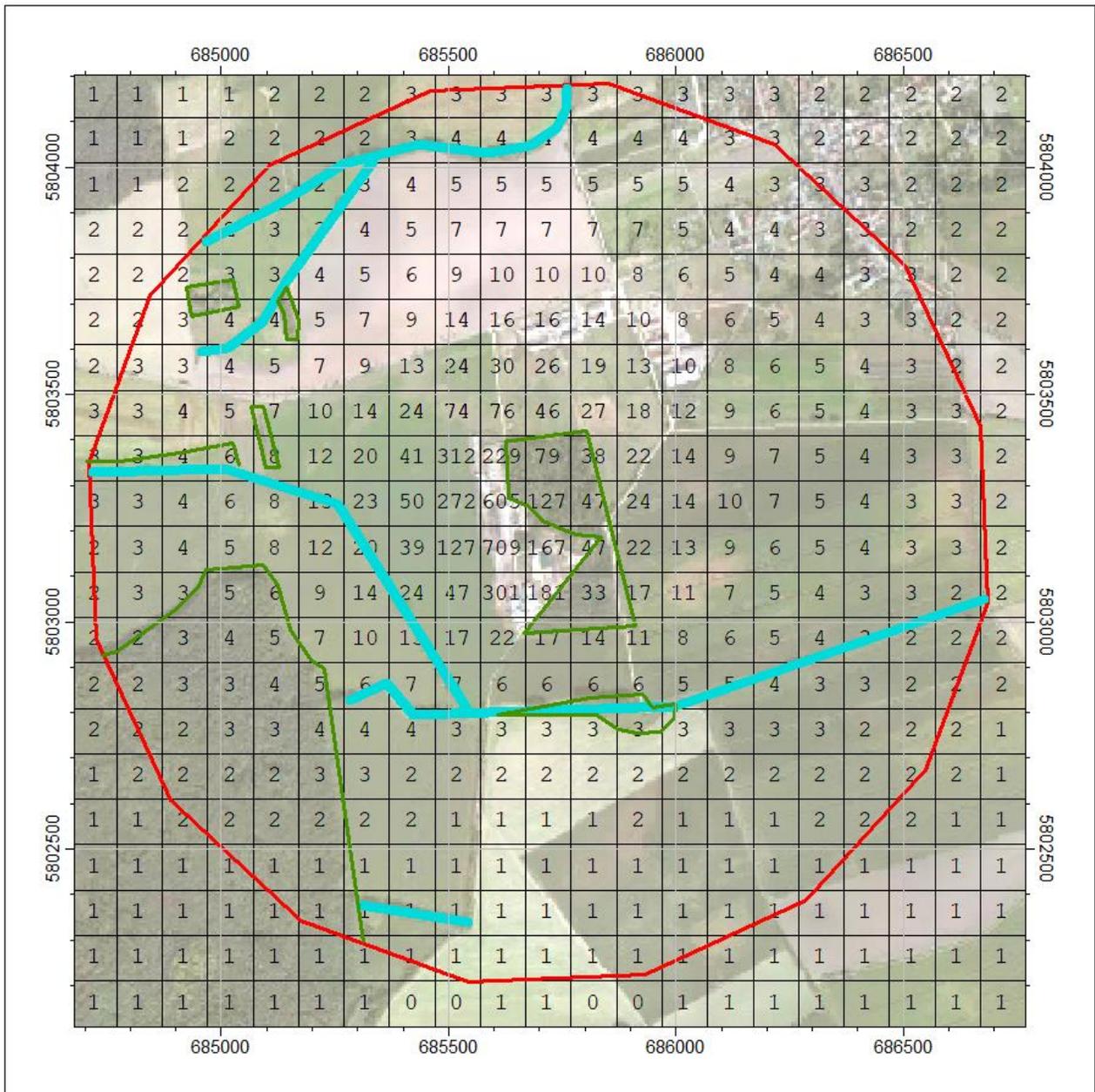


Abbildung 13: Zahlenraster der Stickstoffdeposition in kg/(ha a) für Waldflächen – Geltungsbereich B-Plan (Biogasanlagen und PELAPRO Bio Schweine GmbH)

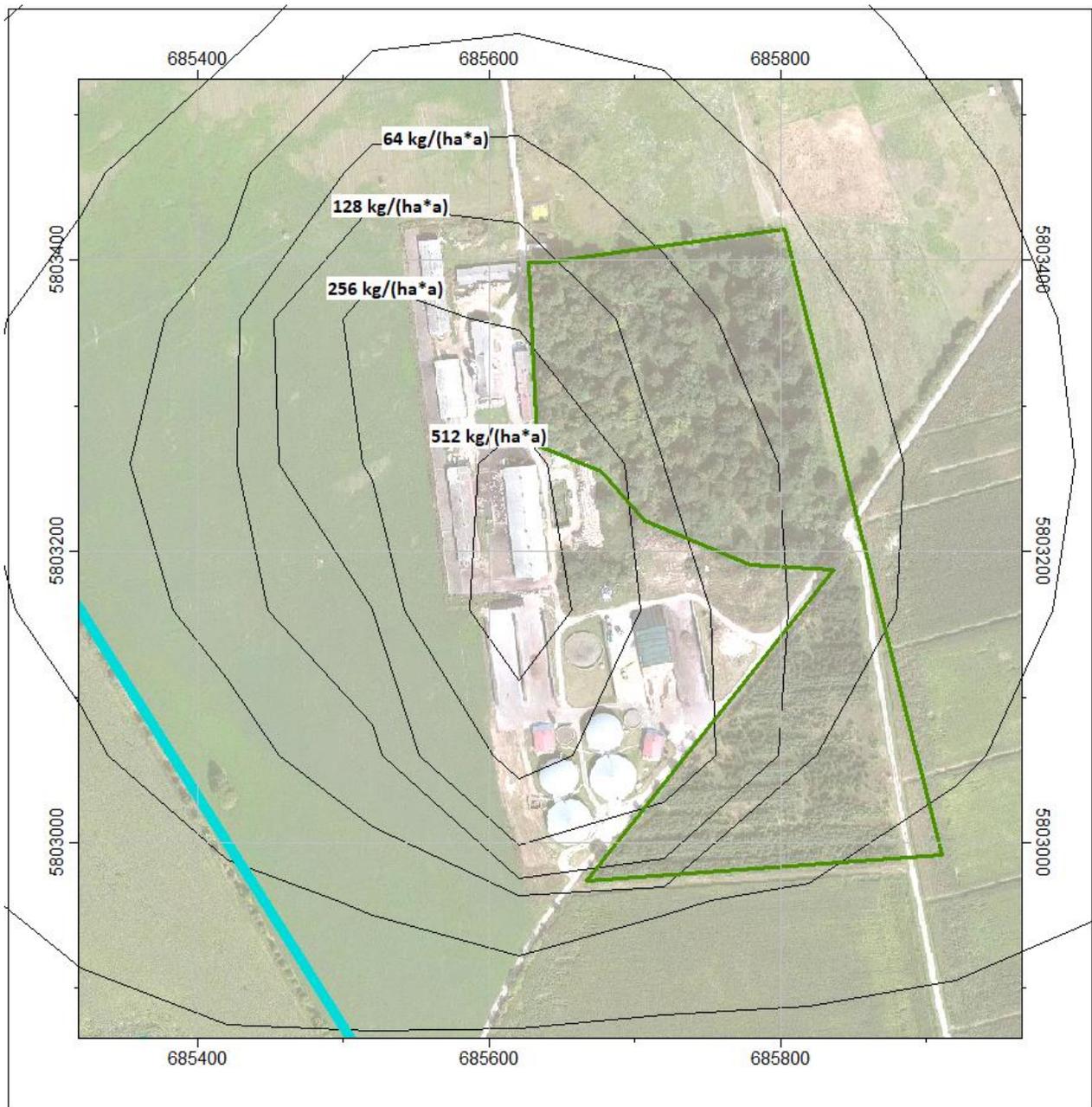


Abbildung 14: Zahlenraster der Stickstoffdeposition in kg/(ha a) für Waldflächen – Geltungsbereich B-Plan (Biogasanlagen und PELAPRO Bio Schweine GmbH)- Nahbereich

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

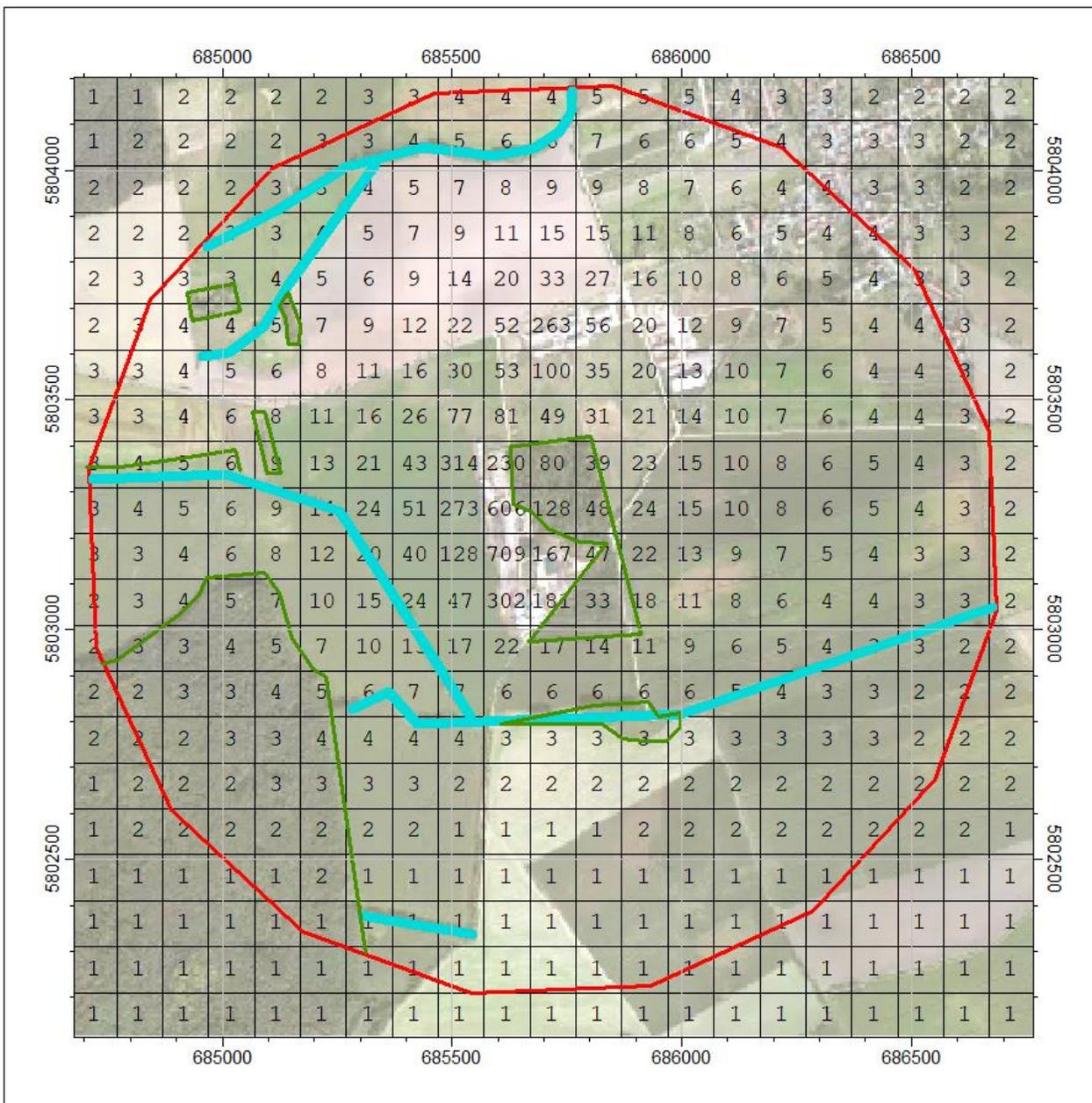


Abbildung 16: Zahlenraster der Stickstoffdeposition in kg/(ha a) für Waldflächen – Σ Biogasanlagen und Tierhaltungsanlagen

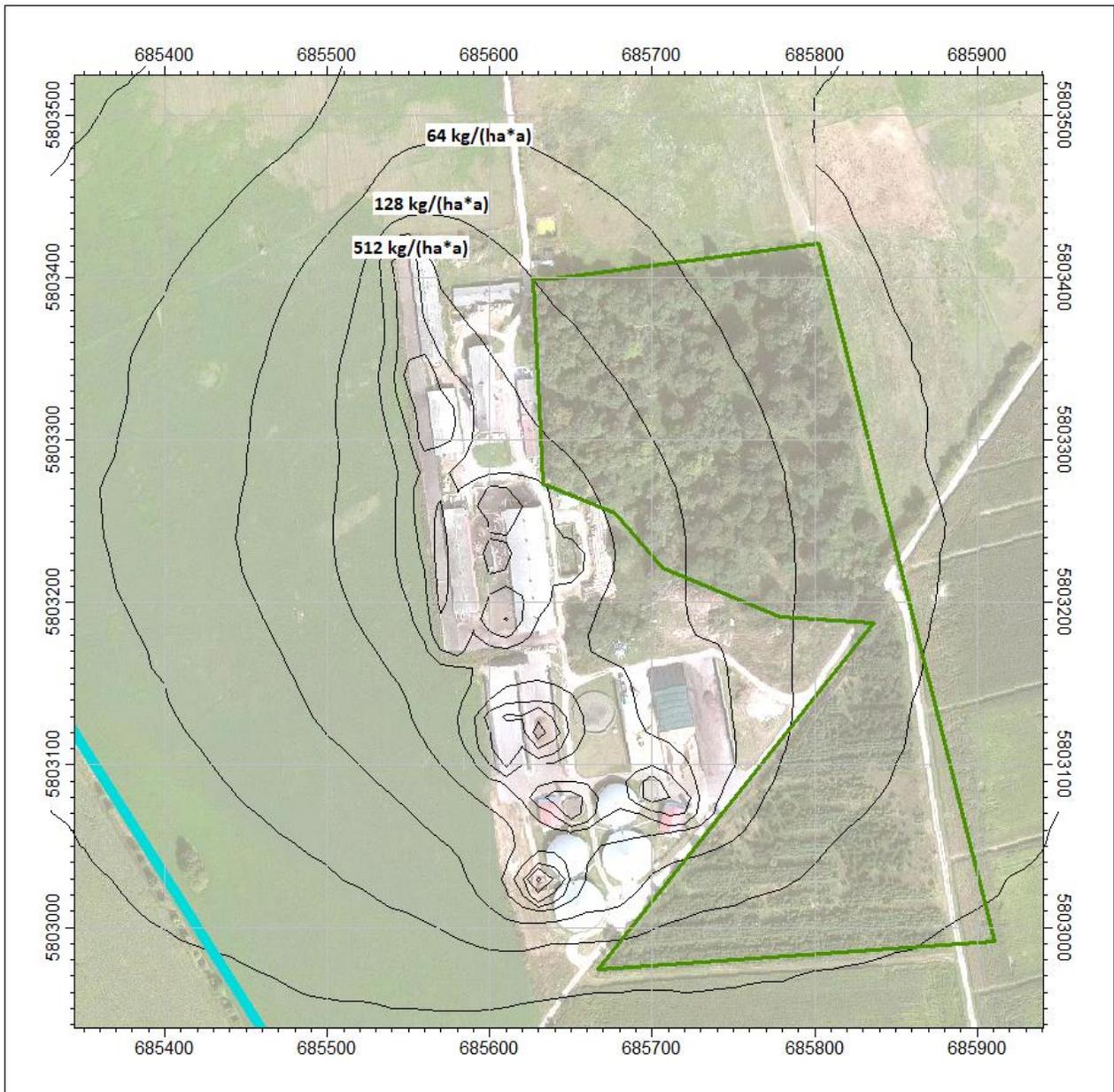


Abbildung 17: Zahlenraster der Stickstoffdeposition in kg/(ha a) für Waldflächen – Σ Biogasanlagen und Tierhaltungsanlagen – Nahbereich

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

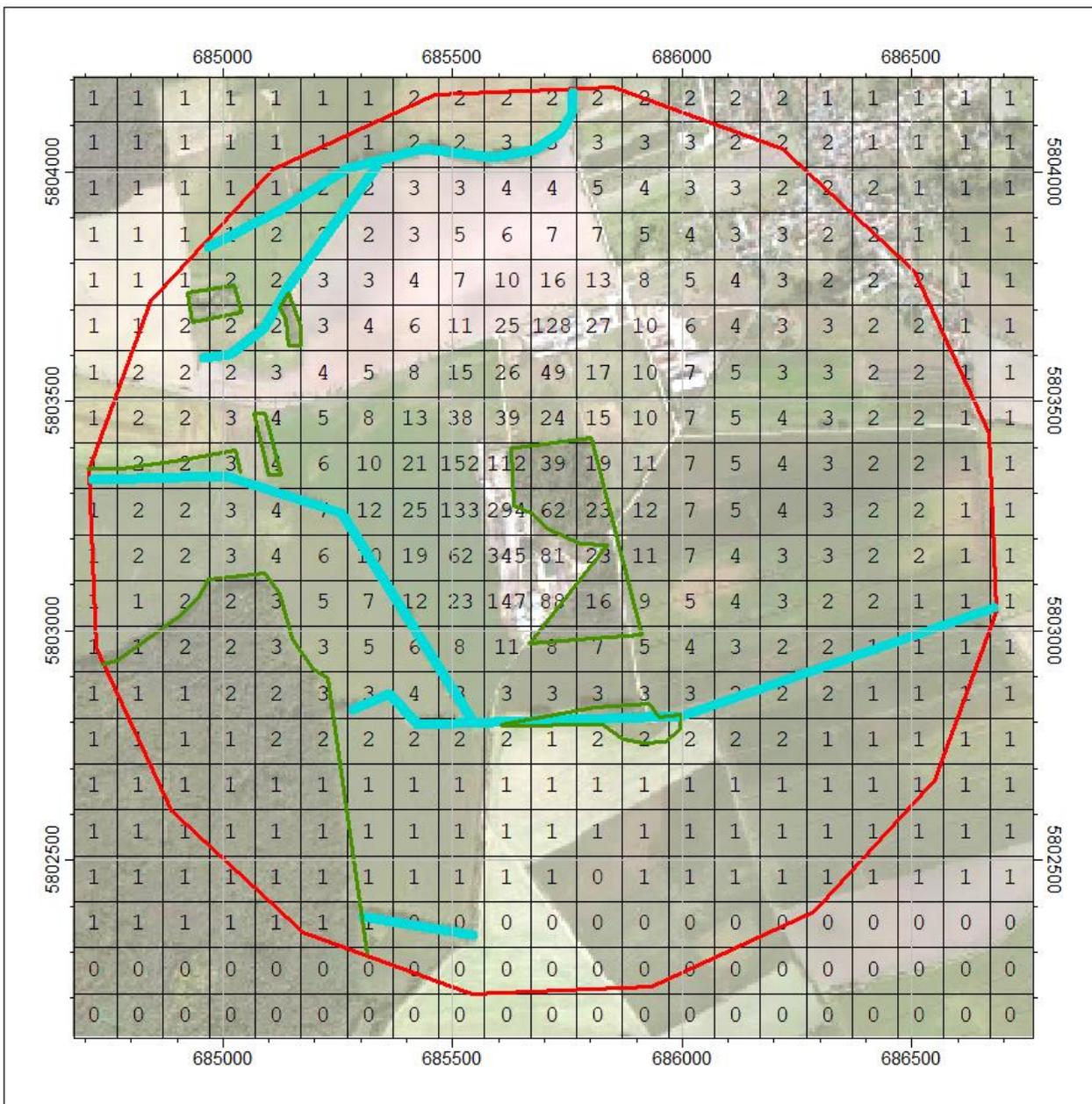


Abbildung 18: Zahlenraster der Stickstoffdeposition in kg/(ha a) für Offenlandbiotop – Σ Biogasanlagen und Tierhaltungsanlagen

Für das FFH-Gebiet *Elbaue Bertingen* werden für den Geltungsbereich des B-Planes (Biogasanlagen sowie PELAPRO Bio Schweine GmbH) Stickstoffdepositionen von $\leq 0,3 \text{ kg}/(\text{ha a})$ ausgewiesen.

Unterschreitet der Stickstoffeintrag der Zusatzbelastung (hier: Geltungsbereich B-Plan) das absolute Abschneidekriterium in Höhe von $0,3 \text{ kg N}/(\text{ha a})$, ist das Vorhaben insoweit unproblematisch und genehmigungsfähig. Diesem Ansatz liegt die Überlegung zu Grunde, dass sehr geringe zusätzliche Mengen Stickstoffeintrag im Kontext des Gesamteintrags von Stickstoff in Deutschland nicht als ursächlich für eine negative Veränderung angesehen werden können.

Für die Biotop-Bereiche mit einer zu erwartenden Stickstoffdeposition (den Geltungsbereich betreffend) $> 0,3 \text{ kg}/(\text{ha a})$ erfolgen weitergehende Betrachtungen.

Der Beurteilungswert für die zu betrachtenden Ökosysteme bestimmt sich als Produkt des Mittelwertes der Spanne des sog. Critical-Load-Wertes und dem Zuschlagsfaktor. Der Critical-Load quantifiziert die Empfindlichkeit eines Ökosystems gegenüber Stickstoffeinträgen. Der Zuschlagsfaktor bestimmt sich aus der jeweiligen Funktion des Ökosystems (Lebensraum-, Regulations-, Produktionsfunktion) und der Zuordnung zu einer Gefährdungsstufe des Ökosystems (hoch, mittel, gering) entsprechend des Abschlussberichtes „Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“ [17].

Tabelle 10: Ableitung des Beurteilungswertes für stickstoffempfindliche Ökosysteme nach [17]

Bezeichnung Biotop	Laubbäume ⁵	Fließgewässer	Wald westlich Plangebiet ⁶	Wald östlich Plangebiet	Erlen-Eschen- wald westl. Mahlwinkel
Critical Load (CL)-Wert nach Berner Liste [17]	15 – 25 ¹	10 – 20 ¹	10 – 20 ³	10 – 15 ⁴	10 – 20 ³
Spezifischer CL-Wert	20	15	15	12,5	15
Schutzkategorie (Lebensraum, Regulation, Produktion)	Lebensraum ²	Lebensraum ²	Lebensraum	Produktion	Lebensraum
Gefährdung (hoch, mittel, gering)	gering ²	gering ²	hoch ³	gering	hoch ³
Zuschlagsfaktor	1,5	1,5	1,2 – 1,5	3,0	1,2 – 1,5
Beurteilungswert	30	23	18,0 – 22,5	37,5	18,0 – 22,5

- 1) aus [12]
- 2) Einschätzung des Gutachters; Die Gegebenheiten vor Ort bedingen jedoch womöglich wesentlich höhere Toleranzen gegenüber Stickstoffeinträgen, was dem bisherigen Anlagenbetrieb und der landwirtschaftlichen Nutzung einschließlich Düngemaßnahmen der umliegenden Ackerflächen geschuldet ist. Eine detaillierte Prüfung der Stickstoffempfindlichkeit der betreffenden Lebensraumtypen ist ggf. fachgutachterlich zu ermitteln.
- 3) Erlen-Eschen-Sumpfwald (aus [19])
- 4) Alte bodensaure Eichenwälder (aus [19])
- 5) Z.B. Hecken, Baumreihen, Alleen
- 6) Lindhorst-Ramstedter Forst

Tabelle 11: Ermittlung der Vorbelastung nach [17]

Bezeichnung Biotop	Laubbäume	Fließgewässer	Wald westlich Plangebiet	Wald östlich Plangebiet	Erlen-Eschen- wald westl. Mahlwinkel
Vorbelastung kg/(ha a) gemäß UBA Datensatz	15	12	15	15	15

Tabelle 12: Ermittlung der maximalen Gesamtbelastung nach [17]

Bezeichnung Biotop	Laubbäume	Fließgewässer	Wald westlich Plangebiet	Wald östlich Plangebiet	Erlen-Eschen- wald westl. Mahlwinkel
Vorbelastung kg/(ha a) Tabelle 11	15	12	15	15	15
∑ Biogas ¹	1,4 (Abb. 12)	5,2 (Abb. 12)	1,9 (Abb. 10)	64,1 (Abb. 11)	0,2
∑ Geltungsbereich ²	2,9 (Abb. 15)	11,7 (Abb. 15)	7,7 (Abb. 13)	256,1 (Abb. 14)	0,4 (Abb. 9)
∑ BGA u. Tierhaltung ³	3,0 (Abb. 18)	11,9 (Abb. 18)	8,1 (Abb. 16)	512,1 (Abb. 17)	0,5
Gesamtbelastung	18	27	23	527	16
Beurteilungswert	30	23	18,0 – 22,5	37,5	18,0 – 22,5

- 1) ∑ LAKO Landbau GbR und Biogas Angern + Zusatzbetrag NOx (BHKW-Abgase)
- 2) ∑ LAKO Landbau GbR, Biogas Angern und PELAPRO Bio Schweine GmbH
- 3) ∑ LAKO Landbau GbR, Biogas Angern, PELAPRO Bio Schweine GmbH, Ferkelfarm
- 4) Emissionen der BHKW Abgaskamine

Für das FFH-Gebiet *Erlen-Eschenwald westlich Mahlwinkel* sowie für die südlich des Geltungsbereiches befindlichen Baumreihen / Feldgehölze sind rechnerisch keine Überschreitungen des Beurteilungswertes für die Stickstoffdeposition zu erwarten.

Für den Wassergraben westlich des Plangebietes sowie für die Wälder westlich (*Lindhorst-Ramstedter Forst*) und östlich des Geltungsbereiches (*Englischer Berg*) können Beeinträchtigungen durch die Einwirkung von Stickstoff nicht ausgeschlossen werden.



Die vorliegende Untersuchung behandelt den derzeit genehmigten Betriebszustand der zu betrachtenden Anlagen (IST-Zustand); Anlagenänderungen sind nicht Gegenstand der vorliegenden Betrachtung.

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

9 Zusammenfassung

Im Rahmen der 4. Änderung des Flächennutzungsplanes der Verbandsgemeinde Elbe-Heide gilt es, die derzeitige Immissions-Situation bezüglich der Ausbreitung von Gerüchen, Ammoniak, Stickstoff sowie Bioaerosole im Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Biogas und Tierhaltung Angern“ in einem Gutachten darzustellen.

Bei den im Untersuchungsgebiet (Geltungsbereich B-Plan) vorhandenen und zu betrachtenden Anlagen handelt es sich um die Biogasanlagen der *LAKO Landbau GbR* sowie der *Biogas Angern*. Weiterhin befindet sich unweit nördlich des Biogasanlagenstandortes eine Tierhaltungsanlage der *PELAPRO Bio Schweine GmbH*.

Weiterhin wurde die nördlich des Geltungsbereiches gelegene Ferkelfarm in den Berechnungen berücksichtigt.

Die Ergebnisse der hierzu durchgeführten Immissionsprognosen lauten unter den gegebenen Annahmen:

- Da im vorliegenden Fall unterschiedliche Immissionswerte berücksichtigt werden müssen, ist eine gesonderte Prüfung der Geruchs-Gesamtbelastung erforderlich; So sollten die Summen der prozentualen Anteile der Tierhaltungsanlagen mit IW 15 % sowie die der Biogasanlagen (Gewerbe mit IW 10 %) kleiner oder gleich 1,0 sein (pessimale Betrachtung).
- An den zu betrachtenden Wohnhäusern liegen die berechneten Summen der anteiligen Belastungen durch gewerbliche Anlagen (Biogas)- und Tierhaltungsanlagen ≤ 1 (Rundungsregel). Nachteilige Auswirkungen auf die Anwohner sind demnach nicht zu erwarten.

- Die im Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz vom 31.01.2014 genannten und zu prüfenden Hinweise für die Notwendigkeit einer Prüfung auf Bioaerosolbelastung ergaben in diesem Verfahren, neben der Feststellung des Vorhandenseins mehrerer Bioaerosol-emittierender Anlagen keine weiteren Anhaltspunkte auf ein besonderes Gefährdungspotential durch die zu betrachtenden Anlagen.
- Für das FFH-Gebiet *Elbaue Bertingen* sowie *Erlen-Eschenwald westlich Mahlwinkel* werden für den Geltungsbereich des B-Planes (Biogasanlagen sowie PELAPRO Bio Schweine GmbH) Stickstoffdepositionen von $\leq 0,3$ kg/(ha a) ausgewiesen; der Betrieb der Biogasanlagen sowie der PELAPRO Bio Schweine GmbH ist insoweit unproblematisch.
- Für das FFH-Gebiet *Erlen-Eschenwald westlich Mahlwinkel* sowie für die südlich des Geltungsbereiches befindlichen Baumreihen / Feldgehölze sind rechnerisch keine Überschreitungen des Beurteilungswertes für die Stickstoffdeposition zu erwarten.
- Für den Wassergraben westlich des Plangebietes sowie für die Wälder westlich (*Lindhorst-Ramstedter Forst*) und östlich des Geltungsbereiches (*Englischer Berg*) können Beeinträchtigungen durch die Einwirkung von Stickstoff nicht ausgeschlossen werden. Die vorliegende Untersuchung behandelt den derzeit genehmigten Betriebszustand der zu betrachtenden Anlagen (IST-Zustand); Anlagenänderungen sind nicht Gegenstand der vorliegenden Betrachtung.

10 Regelwerke

- [1] VDI 3783-13, Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, 2010
- [2] Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000 in Genehmigungsverfahren nach TA Luft und der Geruchsimmissionsrichtlinie – Merkblatt 56, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen, 2006
- [3] Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissionsrichtlinie) vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008
- [4] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BimSchG) vom 26. September 2002, zuletzt geändert am 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943)
- [5] VDI 3894-1, Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen, Haltungsverfahren und Emissionen Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde, 2011
- [6] Vortrag: Immissionsprognosegutachten mit AUSTAL 2000, IFU GmbH Privates Institut für Analytik, Dr. Ralf Petrich, 2008
- [7] Hinweise zum immissionsschutzrechtlichen Vollzug bei Tierhaltungsanlagen Hier: Neugenehmigung / Anlagenänderung Vorsorge- und Schutzgrundsatz hinsichtlich erheblicher Gerüche, 2011
- [8] Geruchsemissionsfaktoren/Ammoniakemissionsfaktoren Tierhaltungsanlagen und andere Flächenquellen, Geruchsemissionsminderung, Land Brandenburg, 2015
- [9] Immissionsschutzbegutachtungen –Grundlagen, Teil 2: Geruch, Geruchsabstände nach VDI und TA Luft, Bewertung nach GIRL, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Martin Kamp, März 2017

- [10] Seminar: Ermittlung und Bewertung von Gerüchen, „Geruchsimmissions-Richtlinie – Grundlagen und aktuelle Fragen zur Anwendung“, Dr. Ralf Both, LANUV NRW, 2014
- [11] Bericht Nr. 1-16-05-3073 „Staubimmissionen und Bioaerosole im Umfeld der Schweinemastanlage Angern, Colbitzer Straße 25 (Englischer Berg), 39326 Angern“, öko-control GmbH, 13.10.2016
- [12] Stickstoffempfindliche Biotope/FFH-Lebensraumtypen in Brandenburg, MLUL Brandenburg, Stand 2007
- [13] FuE-Vorhaben „Modellierung des Ausbreitungsverhaltens von luftfremden Schadstoffen/Gerüchen bei niedrigen Quellen im Nahbereich“, Ingenieurbüro Dr.-Ing. Achim Lohmeyer Karlsruhe und Dresden im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, 1998
- [14] Gerüche aus Abgasen bei Biogas-BHKW, Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Heft 35/2008
- [15] Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz, Janicke, 2004 sowie www.austal2000.de
- [16] Zweifelsfragen zur Geruchsimmissionsrichtlinie (GIRL) – Zusammenstellung des länderübergreifenden GIRL-Expertengremiums, Stand 08/2017
- [17] Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, 2012
- [18] Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, 2014
- [19] Bericht Nr. 1-16-05-019Rev02 „Ausbreitung von Gerüchen und Ammoniak im Umfeld der Schweinemastanlage Angern“, öko-control GmbH, 22.02.2017
- [20] Stellungnahme zu [19] vom 20.09.2019
- [21] VDI 3790 Blatt 3, Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, 2010



öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739
E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

11 Schlussbemerkung

Die öko-control GmbH verpflichtet sich, alle ihr durch die Erarbeitung des Gutachtens bekannt gewordenen Daten nur mit dem Einverständnis des Auftraggebers an Dritte weiterzuleiten.

Schönebeck, 27.02.2020



Dipl.-Ing. Margitta Hüttenberger
-erstellt-



M.Sc. Christian Wölfer
-geprüft-