

# Immissionsprognose

für Geruch, Ammoniak, Stickstoff und Staub im Umfeld der Biogasanlage am Standort Beuster OT Ostorf



Auftraggeber:	Biogas Beuster GmbH & Co. KG Ostorfer Chaussee 14a 39615 Hansestadt Seehausen, OT Ostorf	
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Robert Weise	Tel.: 037206 892942 Email: robert.weise@ifu-analytik.de
Aktenzeichen:	Beuster.2017.01	
Ort, Datum:	Frankenberg, 21. November 2017	
Anzahl der Seiten:	73	
Anlagen:	Detaillierte Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten auf den Anlagenstandort	



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium.  
 Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

<b>IFU GmbH</b> Privates Institut für Analytik An der Autobahn 7 09669 Frankenberg (Sachsen)	tel +49 (0) 37206.89 29 0 fax +49 (0) 37206.89 29 99 e-mail info@ifu-analytik.de www.ifu-analytik.de	HRB USt-ID Geschäftsführer	Chemnitz 21046 DE233500178 Axel Delan	iban DE27 8705 2000 3310 0089 90 bic WELADED1FGX bank Sparkasse Mittelsachsen
---	---	----------------------------------	---	---

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
Abbildungsverzeichnis .....	4
Tabellenverzeichnis .....	5
1 Aufgabenstellung .....	6
2 Beschreibung der Anlage .....	7
2.1 Lage .....	7
2.1.1 Topographische Karte .....	8
2.1.2 Luftbild .....	8
2.1.3 Terrainplan .....	9
2.1.4 Vorbelastungen .....	11
2.2 Anlagenbeschreibung .....	11
2.3 Immissionsorte .....	12
2.3.1 Schutzgut Mensch .....	13
2.3.2 Schutzgebiete und geschützte Biotop .....	15
3 Ausbreitungsrechnung für Geruch, Ammoniak, Stickstoff und Staub .....	18
3.1 Rechenmodelle .....	18
3.1.1 Rechenmodell zur Prognose der Geruchsimmissionen .....	18
3.1.2 Rechenmodell zur Prognose der Ammoniakimmissionen .....	18
3.1.3 Rechenmodell zur Prognose der Stickstoffimmissionen .....	18
3.1.4 Rechenmodell zur Prognose der Staubimmissionen .....	19
3.2 Bewertung .....	19
3.2.1 Bewertung der Geruchsimmissionen .....	19
3.2.2 Bewertung der Ammoniakimmissionen .....	21
3.2.3 Bewertung der Stickstoffimmissionen .....	22
3.2.4 Bewertung der Staubimmissionen .....	22
3.3 Eingangsgrößen der Ausbreitungsrechnung .....	23
3.3.1 Koordinatensystem .....	23
3.3.2 Rechengebiet und Rechengitter .....	23
3.3.3 Beurteilungsflächen .....	25
3.3.4 Bodenrauigkeit .....	27
3.3.5 Geländeprofil .....	28
3.3.6 Einfluss von Bebauung .....	29
3.3.7 Emissionsstärken .....	33
3.3.8 Beschreibung der Quellen .....	36
3.3.9 Meteorologie .....	40
3.3.10 Statistische Sicherheit .....	42
3.4 Immissionssituation .....	43
3.4.1 Ergebnisse der Ausbreitungsberechnung für Geruch .....	43
3.4.2 Ergebnisse der Ausbreitungsberechnung für Ammoniak und Stickstoff .....	48
4 Wertung der Ergebnisse .....	51
4.1 Geruchsimmissionen .....	51
4.2 Ammoniak- und Stickstoffimmissionen .....	53
5 Zusammenfassung .....	54
6 Anhang .....	55
6.1 Verwendung von Rechtsgrundlagen und Literatur .....	55
6.2 Dateien zur Ausbreitungsrechnung .....	57
6.2.1 Berechnung Beuster.2017.01.02 .....	57
6.2.2 Berechnung Beuster.2017.01.03 .....	62
6.2.3 Ausbreitungsklassenzeitreihe (Auszug) .....	67

---

6.2.4	Zeitreihendatei (Auszug) .....	68
6.3	Statistische Unsicherheit .....	69

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Ortschaft Beuster in Sachsen-Anhalt .....	7
Abbildung 2: Lage des Anlagenstandortes in der Gemeinde Beuster.....	8
Abbildung 3: Luftbild der Anlage und ihrer Umgebung .....	9
Abbildung 4: Terrainplan der Biogasanlage im Planzustand.....	10
Abbildung 5: Terrainplan der vorbelastenden Milchviehanlage.....	11
Abbildung 6: Lage der maßgeblichen Immissionsorte (Schutzgut Mensch) .....	15
Abbildung 7: Lage von Schutzgebieten im Beurteilungsgebiet.....	16
Abbildung 8: Lage von besonders schützenswerten Biotopen im Beurteilungsgebiet.....	17
Abbildung 9: Verwendetes Rechengebiet mit Diskretisierung in Rechengitter (Ausschnitt) .....	25
Abbildung 10:Netz der Beurteilungsflächen (Ausschnitt) .....	26
Abbildung 11:Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Anlage nach CORINE-Datenbank.....	28
Abbildung 12:Topographisches Höhenrelief in der Umgebung der Anlage.....	29
Abbildung 13:Schematische Darstellung bei der Berücksichtigung von Gebäuden nach TA Luft .....	30
Abbildung 14:Darstellung der im Windfeldmodell berücksichtigten Gebäude .....	32
Abbildung 15:Quellenplan der Anlage im geplanten Zustand .....	38
Abbildung 16:Quellenplan der vorbelastenden Milchviehanlage.....	39
Abbildung 17:Windrichtungsverteilung der verwendeten Ausbreitungsklassenzeitreihe (Windrose) .....	41
Abbildung 18:Prognostizierte Geruchsimmission – Zusatzbelastung im Planzustand.....	44
Abbildung 19:Prognostizierte Geruchsimmission im Istzustand – Gesamtbelastung (belästigungsrelevante Kenngröße).....	45
Abbildung 20:Prognostizierte Geruchsimmission im Planzustand – Gesamtbelastung (belästigungsrelevante Kenngröße).....	46
Abbildung 21:Prognostizierte Geruchsimmission – Differenzdarstellung .....	47
Abbildung 22:Prognostizierte Ammoniakkonzentration.....	49
Abbildung 23:Prognostizierte Stickstoffdeposition.....	50
Abbildung 24:Statistische Unsicherheit, Berechnung Beuster.2017.01.02, prognostizierte Geruchsimmission.....	70
Abbildung 25:Statistische Unsicherheit, Berechnung Beuster.2017.01.03, prognostizierte Geruchsimmission.....	71
Abbildung 26:Statistische Unsicherheit, Berechnung Beuster.2017.01.02, prognostizierte Ammoniakkonzentration .....	72
Abbildung 27:Statistische Unsicherheit, Berechnung Beuster.2017.01.02, prognostizierte Ammoniakdeposition.....	73

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Staubklassen nach TA Luft .....	19
Tabelle 2:	Tierartspezifische Gewichtungsfaktoren zur Ermittlung der belästigungsrelevanten Kenngröße .....	20
Tabelle 3:	Zuordnung der Immissionsorte in Bezug auf das Schutzgut Mensch zu Nutzungsgebieten nach GIRL .....	21
Tabelle 4:	Immissionswerte und Bagatellmassenströme für Stäube nach TA Luft .....	23
Tabelle 5:	UTM-Koordinaten des Nullpunktes des lokalen Koordinatensystems .....	23
Tabelle 6:	Mittlere Rauigkeitslänge in Abhängigkeit von den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters.....	27
Tabelle 7:	Gebäude zur Berücksichtigung im diagnostischen Windfeldmodell .....	31
Tabelle 8:	Geruchsemissionen für den aktuellen Zustand .....	34
Tabelle 9:	Geruchsemissionen für den geplanten Zustand .....	34
Tabelle 10:	Geruchsemissionen der Milchviehanlage .....	35
Tabelle 11:	Ammoniakemissionen der Anlage .....	35
Tabelle 12:	Feinstaubemissionen der Anlage .....	35
Tabelle 13:	Emissionsquellen der Anlage .....	37
Tabelle 14:	Parameter der Abluftfahnenüberhöhung.....	40

# 1 Aufgabenstellung

Die Biogas Beuster GmbH & Co. KG plant den Umbau bzw. die Erweiterung der vorhandenen Biogasanlage am Standort Beuster OT Ostorf in unmittelbarer Nachbarschaft zu einer Milchproduktionsanlage. Es wird die Abdeckung eines Gärrestbehälters mit einem gasdichten Dach und der Bau und Betrieb einer Abfüllplatte sowie eine Fahrsilokammer geplant.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sind durch den Vorhabensträger Nachweise zu erbringen, dass mit dem geplanten Vorhaben keine erheblich nachteiligen Auswirkungen auf umliegende Schutzgüter einhergehen.

Die IFU GmbH Privates Institut für Analytik mit Sitz in Frankenberg wurde mit der Durchführung von Ausbreitungsrechnungen beauftragt, um die von der geplanten Anlage ausgehenden Immissionen für Gerüche, Ammoniak, Stickstoff und Staub ermitteln und bewerten zu können.

Die Prognose der Immissionen erfolgt unter Anwendung des Lagrange-Modells (nach Anhang 3 der TA Luft [1]) mit dem Programm AUSTAL 2000 [2].

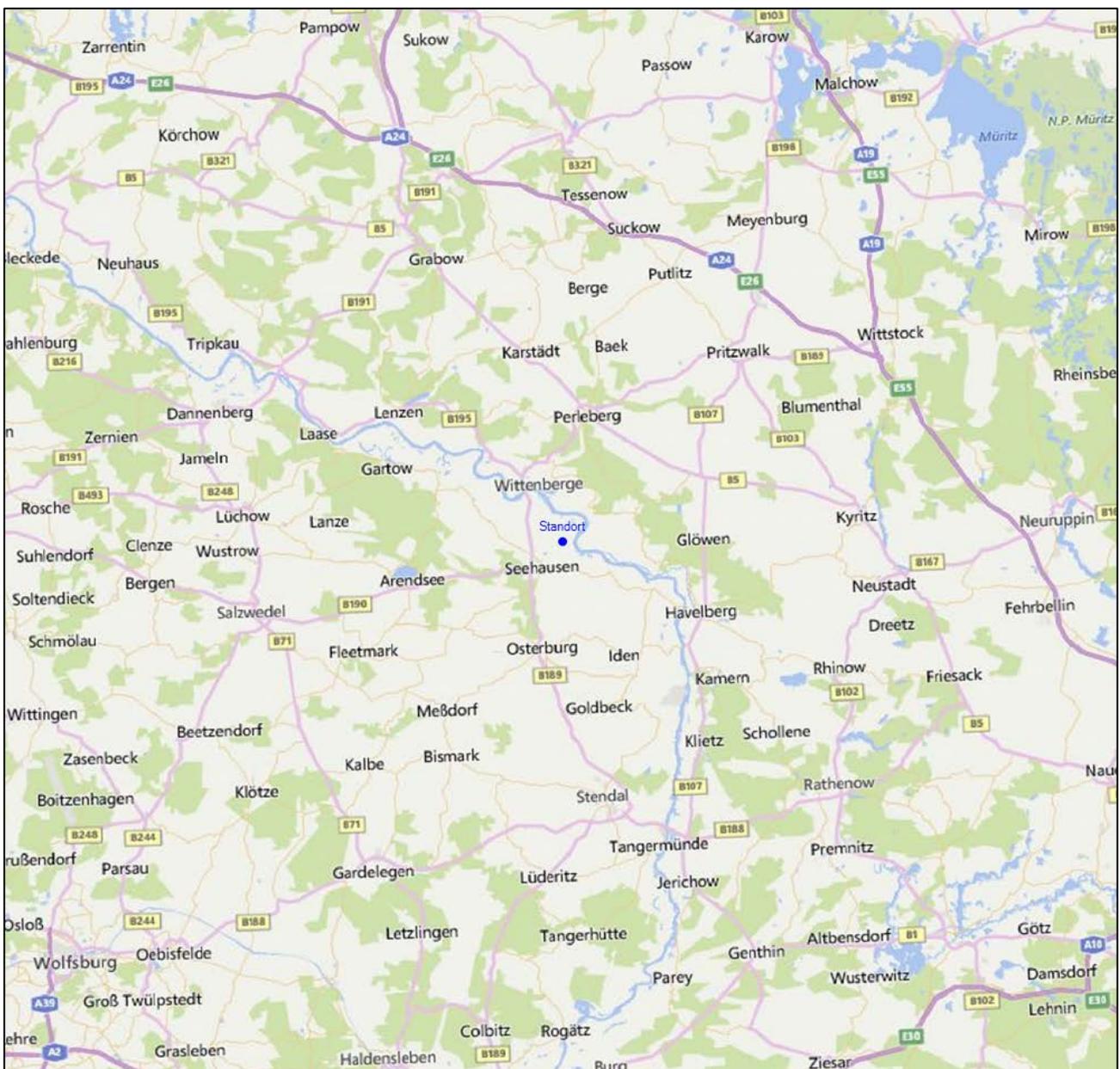
Die Ausbreitungsrechnungen werden für den derzeitigen Zustand der Anlage und für den geplanten Zustand durchgeführt.

Die Berechnungsgrundlagen, insbesondere die Lage, Art, Anzahl und Gestaltung der Emissionsquellen sowie der Abluftparameter wurden durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

## 2 Beschreibung der Anlage

### 2.1 Lage

Der Standort der Biogasanlage befindet sich in der Ortschaft Ostorf der Gemeinde Beuster. Diese ist seit 2010 mit anderen Gemeinden in die Hansestadt Seehausen (Altmark) zusammengeführt. Damit gehört Beuster zum nördlichen Teil des Landkreises Stendal im Land Sachsen-Anhalt. Die Anlage liegt etwa 1,8 km südöstlich vom Dorfzentrum Beuster und etwa 4,5 km nordöstlich vom Stadtzentrum Seehausen. Der Standort ist voll erschlossen, die Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz ist gegeben. Die Lage der Ortschaft Beuster im Bundesland Sachsen-Anhalt ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich.



**Abbildung 1: Lage der Ortschaft Beuster in Sachsen-Anhalt**

Naturräumlich gehört der Standort zum „Werbener Elbeland“.

### 2.1.1 Topographische Karte

Die Anlage befindet sich linkselbisch. Sie liegt südöstlich der Gemeinde Beuster auf einer Höhe von ca. 22 m über HN. Die Anbindung an das überregionale Verkehrsnetz (B 189) erfolgt über die vorhandene Zuwegung, die Ostofer Chaussee (K 1454) und weitere Kreisstraßen (K 1453 & K 1020).

Die Lage des Anlagenstandortes bezüglich der Gemeinde Beuster sowie die Geländestructur im Umfeld des Standortes sind anhand des folgenden Auszuges aus der topographischen Karte ersichtlich.



Anlage rot umrandet

**Abbildung 2: Lage des Anlagenstandortes in der Gemeinde Beuster**

### 2.1.2 Luftbild

Die folgende Luftaufnahme zeigt die Anlage und ihre Umgebung (Stand 2014).



**Abbildung 3: Luftbild der Anlage und ihrer Umgebung**

### 2.1.3 Terrainplan

Einen detaillierten Überblick über die Biogasanlage im Planzustand gibt der folgende Terrainplan. Die vom Änderungsvorhaben betroffenen Anlagenbestandteile sind auf dem Terrainplan rot hervorgehoben.

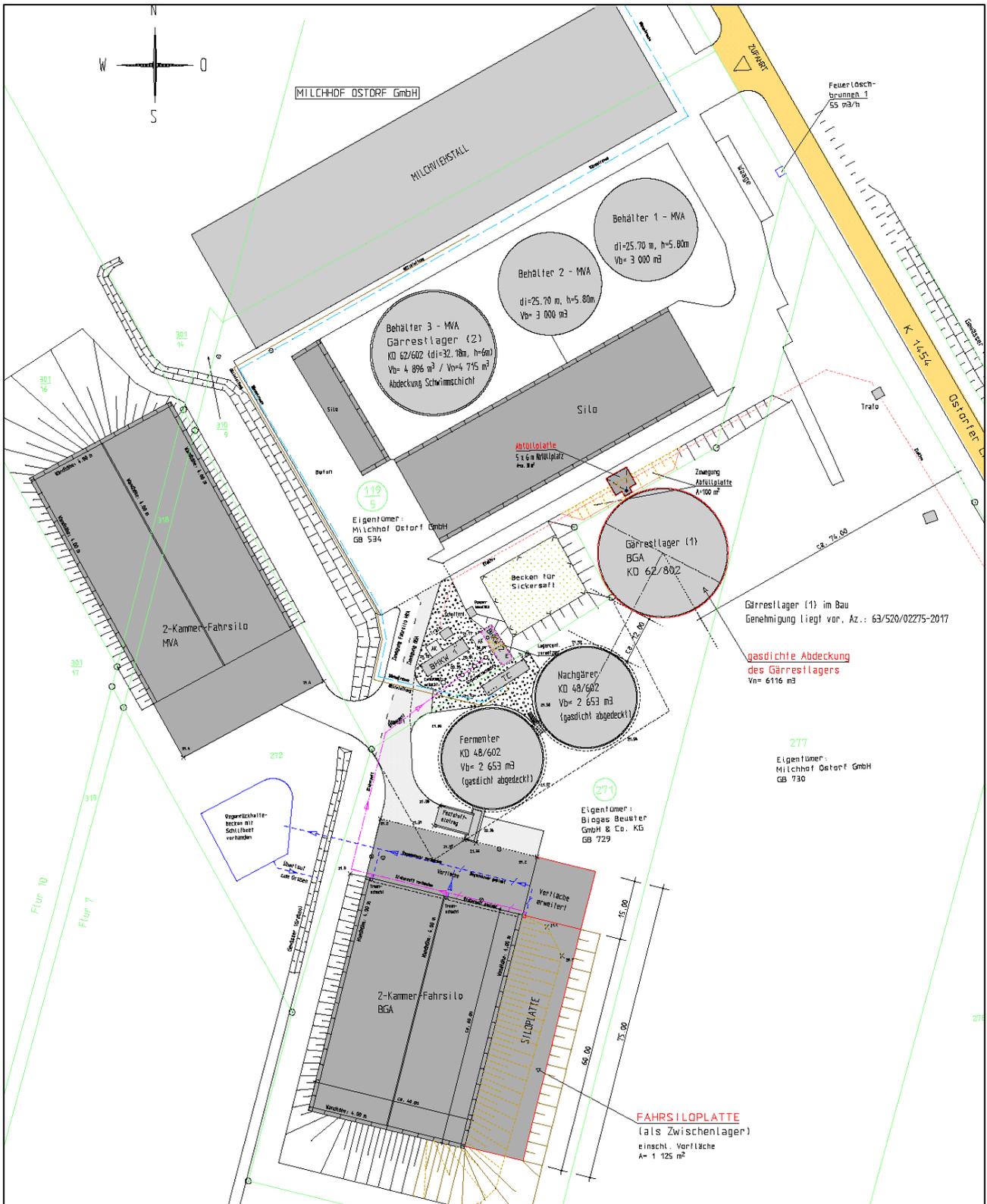
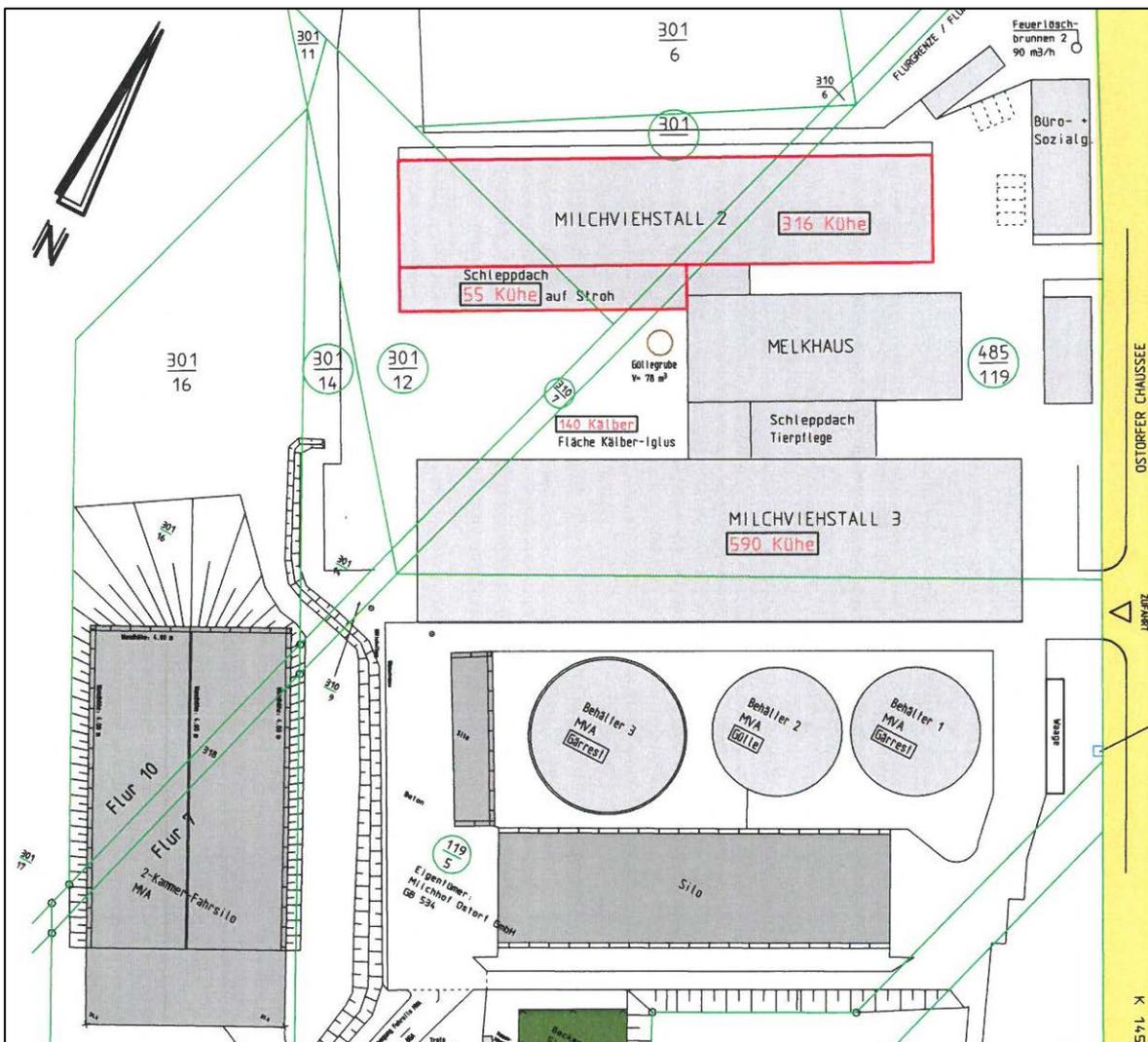


Abbildung 4: Terrainplan der Biogasanlage im Planzustand

### 2.1.4 Vorbelastungen

Im Einflussbereich der Emissionen der Biogasanlage befindet sich die Milchviehanlage der Milchhof Ostorf GmbH, die als Vorbelastung Berücksichtigung finden muss.

Eine Darstellung der benachbarten Milchviehanlage mit ihren relevanten Betriebseinheiten sowie den Tierplatzzahlen ist in der nachfolgenden Abbildung enthalten.



**Abbildung 5: Terrainplan der vorbelastenden Milchviehanlage**

### 2.2 Anlagenbeschreibung

Die Biogas Beuster GmbH & Co. KG betreibt am Standort Ostorf eine nach BImSchG [3] genehmigte Biogaserzeugungs- und Verbrennungsmotoranlage mit zwei Verbrennungsmotoren (Gas-Otto-Motor) mit einer Feuerungswärmeleistung von 847 kW und 959 kW zur Nutzung von regenerativer Energie. Die installierte elektrische Leistung der Anlage beträgt 1.116 kW (716 kW und 400 kW). Zu diesem Zweck werden die kontinuierlich ablaufenden biologischen Prozesse der Vergärung von organischen Substanzen, wie zum Beispiel Gülle, und der daraus folgenden Methanbildung erfasst und gesteuert, um das entstandene Methangas zur Erzeugung von Elektroenergie wieder zu verwerten. Neben Gülle werden für

eine bessere Gasausbeute als weitere Kofermente nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo), wie zum Beispiel Silage eingesetzt.

Durch die Biogasanlage wird neben dem Eigenbedarf als Prozesswärme die Wärmeversorgung der benachbarten Rinderhaltungsanlage realisiert und damit der Einsatz anderer Energieträger (z. B. fossile Brennstoffe) reduziert. Der durch die Verwertung des anfallenden Biogases erzeugte elektrische Strom (regenerative Energie) wird in das Stromnetz eingespeist.

Die im EEG [4] geschaffenen Anreize zur Direktvermarktung sind auf eine zielgerichtete und bedarfsorientierte Stromerzeugung ausgerichtet. Damit sollen die Grundlastanlagen zu regelbaren, flexibel einsetzbaren Kraftwerken entwickelt werden.

Um dies zukünftig noch besser realisieren zu können, ist in der Biogaserzeugungs- und Verbrennungsmotoranlage am Standort Ostorf vorgesehen die bisher geruchsdichte Abdeckung des neuen Gärrestbehälters durch eine gasdichten Abdeckung zu ersetzen. Damit ist es möglich eine größere Gasmenge zwischenzuspeichern. Diese steht dann in Zeiten erhöhten Strombedarfs gezielt zur Verfügung. Damit können beide BHKWs in diesen Zeiten unter Volllast betrieben werden und eine im Rahmen der Energiewende angestrebte flexible und bedarfsorientierte Stromproduktion und -einspeisung kann realisiert werden.

Außerdem soll eine Abfüllplatte neu errichtet werden. Damit soll eine saubere Abfüllung der Gärreste am Standort ermöglicht werden. An die bestehende Siloanlage soll eine dritte Siloplatte angebaut werden. Damit ist auch da eine flexible Lagerung der nachwachsenden Rohstoffe je nach Anfall bzw. Bedarf möglich.

Weitere Anlagendetails sind den Antragsunterlagen auf Genehmigung nach § 16 BImSchG [3] zu entnehmen, als deren Bestandteil die vorliegende Immissionsprognose zu verstehen ist.

## 2.3 Immissionsorte

Grundlage für die Beurteilung der immissionsschutzrechtlichen Relevanz der Umgebung ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [5]: „Zweck dieses Gesetzes ist es, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.“

Die Beurteilung der Geruchsimmissionen in der Umgebung der Anlage erfolgt anhand der Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL [6]. Relevante Immissionsorte für Gerüche sind Orte, an denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten, d.h. im Sinne TA Luft, Ziffer 4.6.2.6 [1] das Schutzgut Mensch nicht nur vorübergehend exponiert ist.

Die Beurteilung der Staubimmissionen bezieht sich ebenfalls auf das Schutzgut Mensch. Zu bewerten ist der Schutz der menschlichen Gesundheit nach TA Luft, Ziffer 4.2 [1] in Bezug auf Schwebstaub (PM-10) und der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag.

Hinsichtlich der Ammoniak- und Stickstoffimmissionen müssen schützenswerte Biotope und Schutzgebiete berücksichtigt werden.

### 2.3.1 Schutzgut Mensch

Im Hinblick auf das Schutzgut Mensch ist die Ortschaft Beuster OT Ostorf zu beachten. Umliegende Ortschaften sind weit genug entfernt, um davon auszugehen, dass dort keine erheblichen Belästigungen auftreten. Die durchgeführte Ausbreitungsrechnung wird diese Vorgehensweise im Nachhinein rechtfertigen.

Im OT Ostorf werden zunächst die Immissionsorte betrachtet, die der Anlage am nächsten liegen (maßgebliche Immissionsorte). Werden dafür alle immissionsschutzrechtlichen Forderungen erfüllt, ist dies bei einem hinreichend großen Abstand zur Anlage auch für die restlichen Immissionsorte gegeben, was jedoch einer Prüfung bedarf. Diese wird im Rahmen der Immissionsprognose durchgeführt.

Somit ergeben sich folgende maßgebliche Immissionsorte in Bezug auf das Schutzgut Mensch:

MA. Wohnnutzungen an der Ostorfer Chaussee 4 - 7,  
ca. 200 m nordnordwestlich der Anlage



MB. Wohnnutzungen an der Ostorfer Chaussee 13/14,  
ca. 200 m nördlich der Anlage



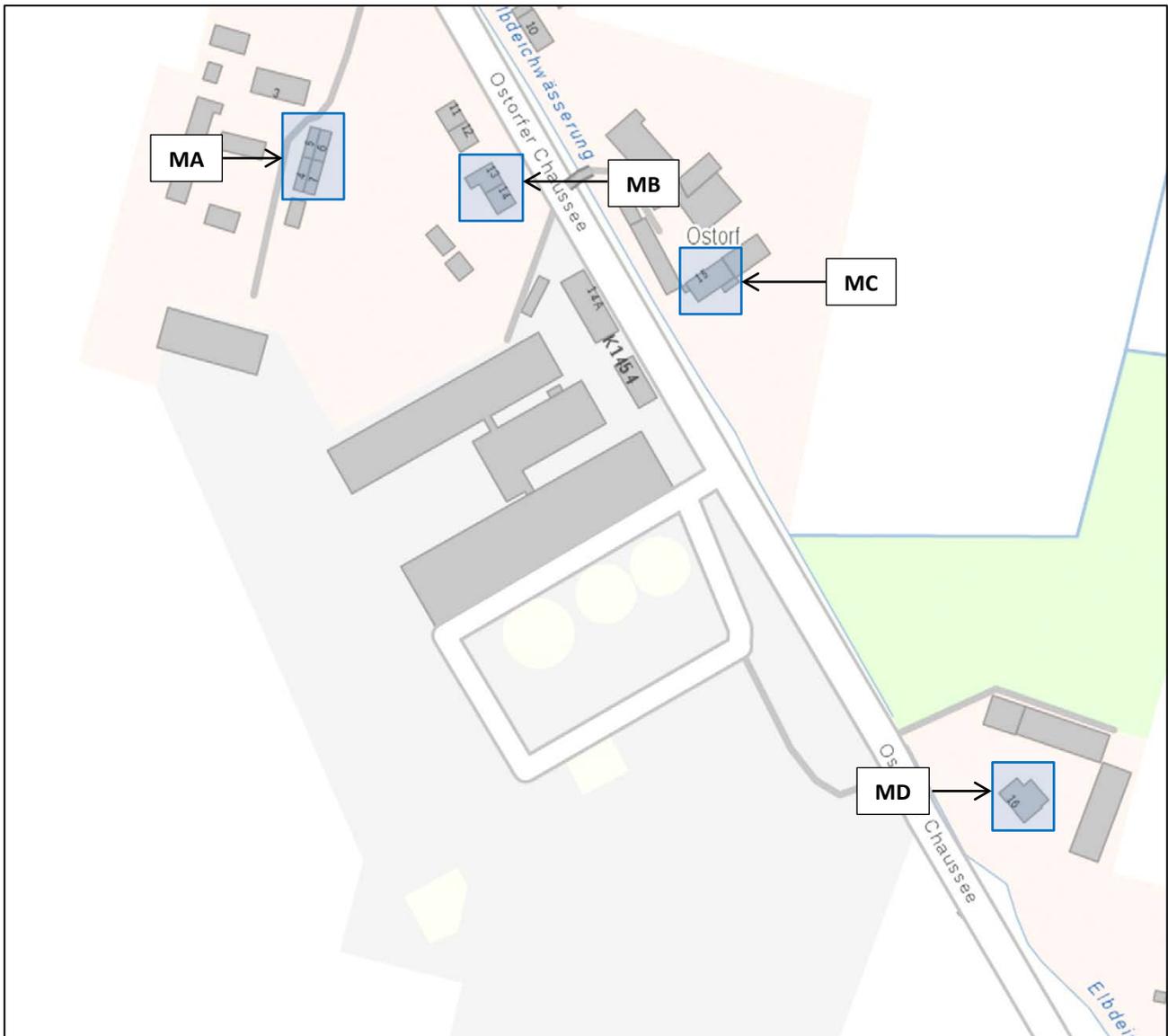
MC. Wohnnutzung an der Ostorfer Chaussee 15,  
ca. 150 m nördlich der Anlage



MD. Wohnnutzung an der Ostorfer Chaussee 16,  
ca. 100 m östlich der Anlage



In der folgenden Abbildung 6 ist die Lage der maßgeblichen Immissionsorte anhand der topographischen Karte dargestellt.



Immissionsorte blau umrandet

**Abbildung 6: Lage der maßgeblichen Immissionsorte (Schutzgut Mensch)**

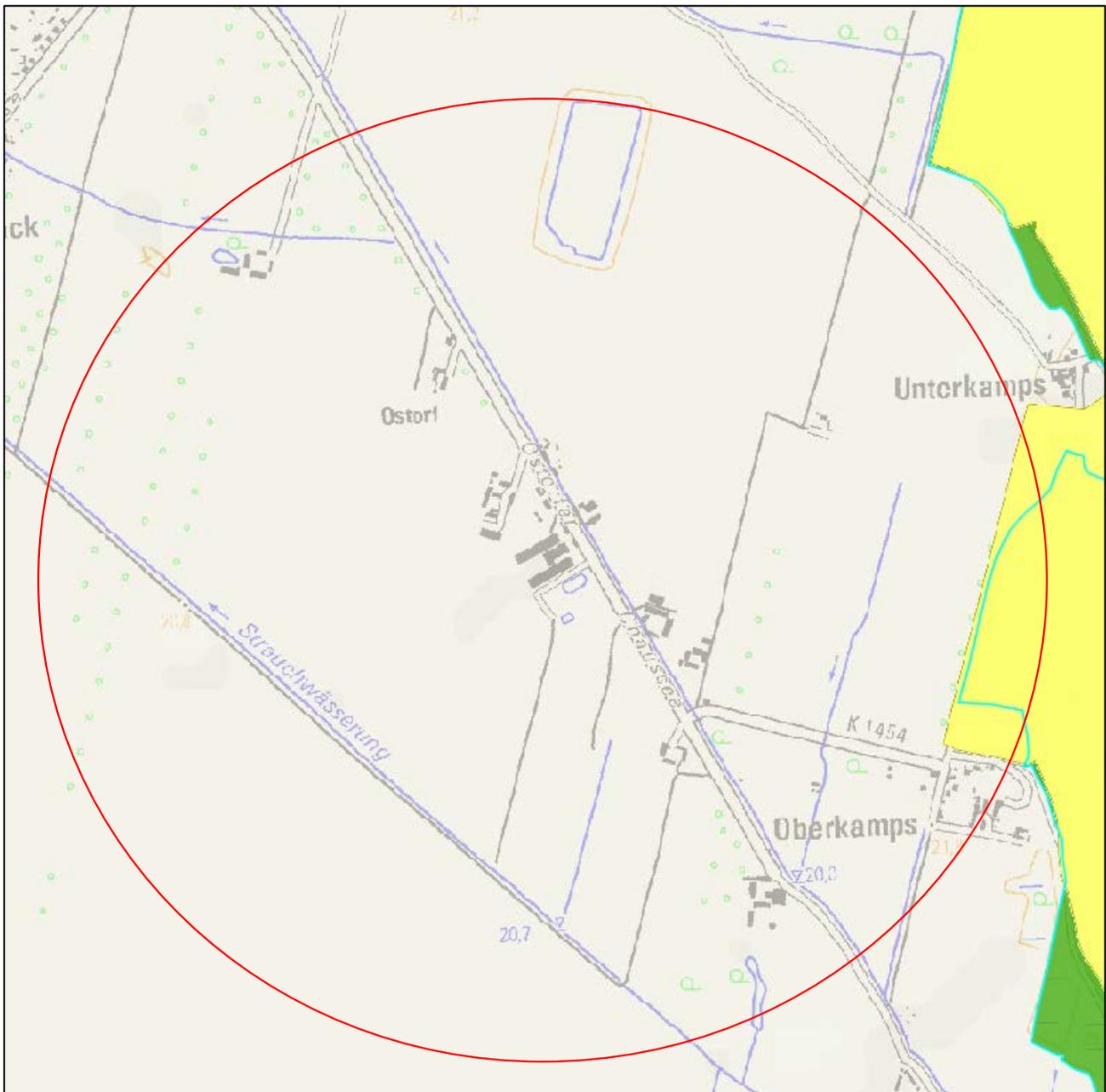
### 2.3.2 Schutzgebiete und geschützte Biotope

Als Schutzgebiete sind u.a. Landschaftsschutzgebiete (LSG), Naturschutzgebiete (NSG), Schutzgebiete des Schutzgebietssystems NATURA 2000 (Fauna-Flora-Habitatrichtlinie [7] und Vogelschutzrichtlinie [8] der EU) sowie Naturparks in Anlagennähe und im Beurteilungsgebiet nach TA Luft (1.000 m Radius) [9] zu betrachten. Zudem sind geschützte Einzelbiotope und Flächennaturdenkmäler (FND) zu berücksichtigen. Darüber hinaus ist eine Prüfung nur in besonderen Fällen sinnvoll.

Der Anlagenstandort bzw. das Untersuchungsgebiet befinden sich innerhalb des Biosphärenreservats „Flusslandschaft Elbe“ sowie des LSG „Aland-Elbe-Niederung“. Ein erhöhter immissionsschutzrechtlicher Schutzanspruch ergibt sich dadurch vorliegend jedoch nicht, insbesondere weil die umliegenden Flächen innerhalb der genannten Schutzgebiete intensiv genutzte Agrarflächen darstellen.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes befinden sich zudem das FFH-Schutzgebiet „Elbaue Beuster-Wahrenburg“ und das VSG „Aland-Elbe-Niederung“, die im Bereich des Untersuchungsgebiets deckungsgleich sind. Weiterhin liegt das NSG „Aland-Elbe-Niederung“ im Beurteilungsgebiet.

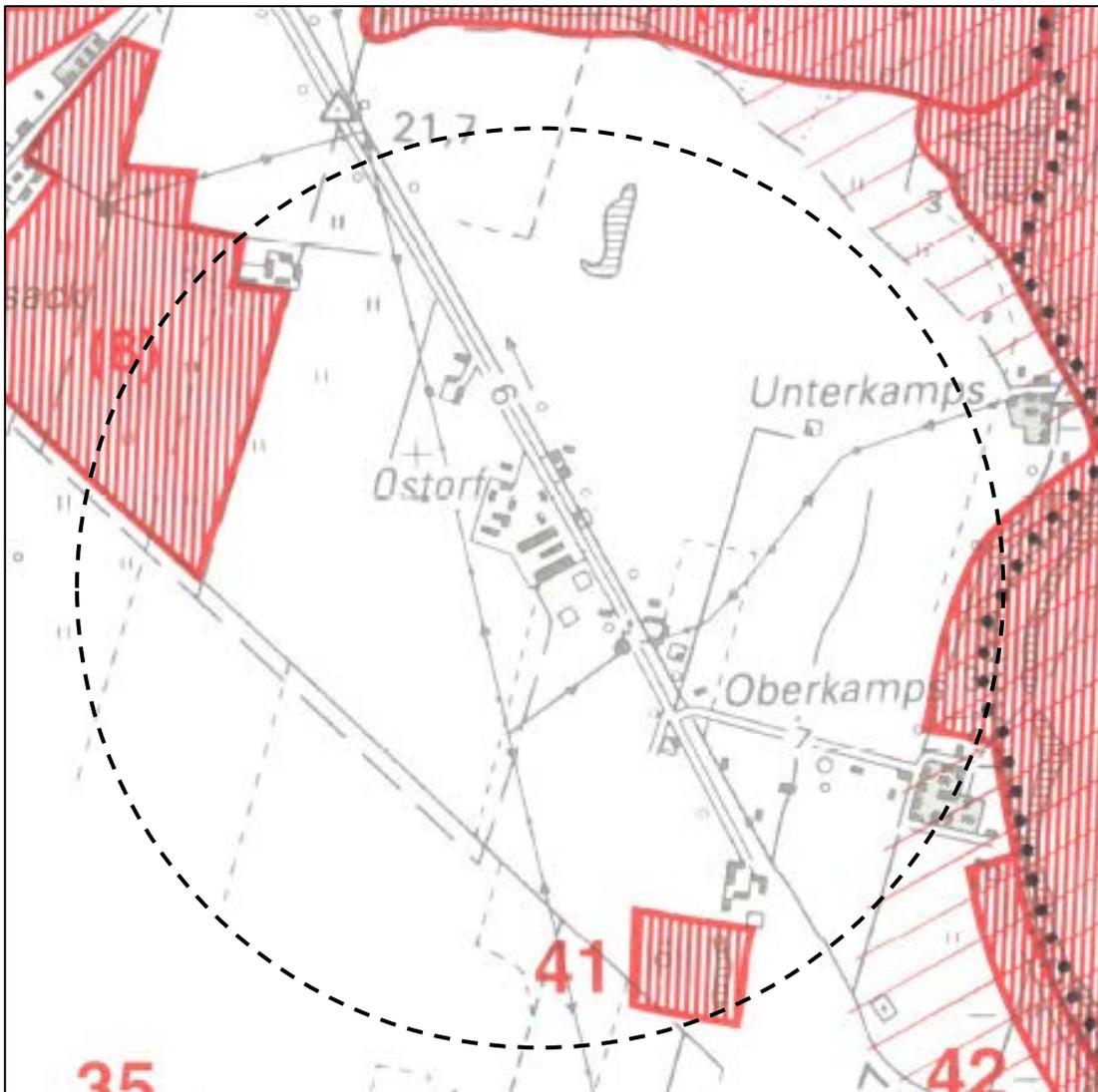
In der folgenden Abbildung ist die Lage der maßgeblichen Immissionsorte in Bezug auf Schutzgebiete anhand der topographischen Karte dargestellt.



Quelle: Bundesamt für Naturschutz  
FFH & VSG gelb hervorgehoben, NSG türkisfarben umrandet  
Beurteilungsgebiet: rot umrandete Kreisfläche

#### Abbildung 7: Lage von Schutzgebieten im Beurteilungsgebiet

Zudem befinden sich schützenswerte Einzelbiotope im Beurteilungsgebiet der Anlage, deren räumliche Lage in der folgenden Abbildung dargestellt ist.



Quelle: Fachkarte der für den Naturschutz besonders wertvollen Bereiche im Land Sachsen-Anhalt  
Beurteilungsgebiet: schwarze Kreisfläche

**Abbildung 8: Lage von besonders schützenswerten Biotopen im Beurteilungsgebiet**

## 3 Ausbreitungsrechnung für Geruch, Ammoniak, Stickstoff und Staub

### 3.1 Rechenmodelle

#### 3.1.1 Rechenmodell zur Prognose der Geruchsimmissionen

Grundlage der Immissionsbeurteilung in der TA Luft 2002 [1] ist der prognostizierte Stundenmittelwert der Schadstoffkonzentration. Hieraus werden dann Tages- und Jahresmittelwerte und Überschreitungshäufigkeiten berechnet, an Hand derer die Gesamtbeurteilung erfolgt.

Die Berechnung erfolgt mit dem Programm AUSTAL 2000 [2]. Im Anhang 3 der TA Luft [1] wird für die Ausbreitungsrechnung ein Lagrangesches Partikelmodell nach der Richtlinie VDI 3945/3 [10] festgelegt. Das Rechenprogramm AUSTAL 2000 [2] ist eine beispielhafte Umsetzung der Vorgaben des Anhang 3 und wurde im Zusammenhang mit der Neubearbeitung des Anhang 3 im Auftrag des Umweltbundesamtes erstellt [11].

Für die Beurteilung von Gerüchen gemäß GIRL [6] ist ebenfalls die Stunde der primäre Bezugszeitraum, aber zur Beurteilung ist zu prognostizieren, ob innerhalb dieser Stunde zu 10 % der Zeit ein Geruch wahrgenommen wird. Ist dies der Fall, gilt die Stunde als Geruchsstunde. Für die Immissionsprognose ist im Wesentlichen die Häufigkeit der Geruchsstunden im Jahresmittel entscheidend.

Im Programmsystem AUSTAL 2000 [2] erfolgt die Entscheidung, ob eine Geruchsstunde vorliegt auf Grundlage einer ja/nein-Entscheidung. Kriterium für das Vorliegen einer Geruchsstunde bildet dabei die Überschreitung eines Stundenmittelwertes der Geruchsstoffkonzentration von  $0,25 \text{ GE/m}^3$ , also 25 % der Geruchsschwelle.

#### 3.1.2 Rechenmodell zur Prognose der Ammoniakimmissionen

Die Berechnung der Immissionssituation in Bezug auf Ammoniak erfolgt nach TA Luft, Anhang 3 [1]. Berechnet wird die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ) (Berechnung des geplanten Vorhabens) als gewichteter Mittelwert über die Ausbreitungssituationen der Ausbreitungsklassenzeitreihe. Die berechneten Immissionskenngrößen für Ammoniakkonzentration und Ammoniakdeposition werden für den jeweiligen Aufpunkt in Form von farbigen Isoplethen dargestellt. Die Gesamtbelastung ergibt sich dann gegebenenfalls in der Bewertung durch formale Addition einer pauschalen Vorbelastung.

Die Berechnung erfolgt mit dem Programm AUSTAL 2000 [2]. Im Anhang 3 der TA Luft [1] wird für die Ausbreitungsrechnung ein Lagrangesches Partikelmodell nach der Richtlinie VDI 3945/3 [10] festgelegt. Das Rechenprogramm AUSTAL 2000 [2] ist eine beispielhafte Umsetzung der Vorgaben des Anhang 3 und wurde im Zusammenhang mit der Neubearbeitung des Anhang 3 im Auftrag des Umweltbundesamtes erstellt [11].

#### 3.1.3 Rechenmodell zur Prognose der Stickstoffimmissionen

Das Programm AUSTAL 2000 [12] liefert bei durchgeführter Ausbreitungsrechnung für Ammoniak eine Depositionsverteilung für Ammoniak. Als Depositionsgeschwindigkeit wird standmäßig der in der TA Luft, Anhang 3 Punkt 3 [9] genannte Wert von  $0,01 \text{ m/s}$  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 Verhältnis der Massenzahlen beider Substanzen entspricht.

Für spezielle Randbedingungen und Fragestellungen kann von der Verwendung der festgelegten Depositionsgeschwindigkeit abgewichen werden.

### 3.1.4 Rechenmodell zur Prognose der Staubimmissionen

Die Berechnung der Immissionssituation in Bezug auf Staub erfolgt nach TA Luft, Anhang 3 [1]. Berechnet wird die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ) (Berechnung des geplanten Vorhabens) als gewichteter Mittelwert über die Ausbreitungssituationen der Ausbreitungsklassenzeitreihe. Zudem erfolgt die Ermittlung der Immissions-Tages-Zusatzbelastung (ITZ) und des Jahresmittelwertes der Tagessumme des Staubniederschlages (IJDZ).

Die Aufteilung der Staubemissionen erfolgt nach TA Luft Anhang 3 Punkt 4 [1] auf vier Größenklassen mit verschiedenen Sedimentations- und Depositionsgeschwindigkeiten. Die aerodynamischen Durchmesser ( $d_a$ ) dieser Klassen, ihre Sedimentations- ( $v_s$ ) und Depositionswerte ( $v_D$ ) sowie ihre Bezeichnung bei der Eingabe in das Programmsystem AUSTAL 2000 [2] sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

**Tabelle 1: Staubklassen nach TA Luft**

Klasse	$d_a$ [ $\mu\text{m}$ ]	$v_s$ [m/s]	$v_D$ [m/s]	AUSTAL 2000
1	< 2,5	0,00	0,001	pm-1
2	2,5 – 10	0,00	0,01	pm-2
3	10 – 50	0,04	0,05	pm-3
4	> 50	0,15	0,20	pm-4

Ist die Korngrößenklasse nicht im Einzelnen bekannt, dann ist PM-10 (Feinstaub) wie Staub der Klasse 2 zu behandeln. Für Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser  $> 10 \mu\text{m}$  ist für  $v_D$  der Wert 0,07 m/s und für  $v_s$  der Wert 0,06 m/s zu verwenden. Die benannten Parameter sind im Programmsystem AUSTAL 2000 [2] durch den Parameter pm-u definiert.

## 3.2 Bewertung

### 3.2.1 Bewertung der Geruchsmissionen

Es ist nicht auszuschließen, dass die von der Anlage ausgehenden Geruchsemissionen belästigen können. Deshalb ist, eine Emissionsbegrenzung nach Stand der Technik vorausgesetzt, zu prüfen, inwieweit diese Belästigungen erheblich und damit unzulässig sind.

Die Geruchsmissionsrichtlinie GIRL [13], die zur Beurteilung herangezogen wird, kennt drei Immissionswerte:

1. Wohn- und Mischgebiete (Immissionswert 0,10)
2. Gewerbe- und Industriegebiete (Immissionswert 0,15)

### 3. Dorfgebiete (Immissionswert 0,15)

Außerdem ist das Wohnen im Außenbereich mit einem immissionsschutzrechtlich geringeren Schutzanspruch verbunden. Dabei können unter Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalls Werte zur Geruchsbeurteilung von bis zu 0,25 für Emissionen aus landwirtschaftlichen Anlagen angewandt werden. Zudem sind in begründeten Einzelfällen Zwischenwerte zwischen Dorfgebieten und Außenbereich möglich, was zu Werten von bis zu 0,20 am Rand des Dorfgebietes führen kann. Analog kann beim Übergang vom Außenbereich zur geschlossenen Wohnbebauung verfahren werden. In Abhängigkeit vom Einzelfall können Zwischenwerte bis maximal 0,15 zur Beurteilung herangezogen werden.

Dabei ist wichtig, dass die Einordnung eines Immissionsortes in die oben genannten Nutzungsgebiete im Wesentlichen nach der tatsächlichen Nutzung und dem Charakter eines Gebietes erfolgen soll (siehe dazu GIRL, Ziffer 3.1 und die Auslegungshinweise zu dieser Ziffer). Eine Zuordnung, die sich am Planungsrecht orientiert, soll nur für Gebiete erfolgen, die sich nicht in eines der genannten Nutzungsgebiete einordnen lassen.

Bei der Beurteilung von Tierhaltungsanlagen kann eine belästigungsabhängige Gewichtung der Immissionswerte erfolgen. Dabei tritt die belästigungsrelevante Gesamtbelastung  $IGb$  an die Stelle der sonst beurteilten Gesamtbelastung  $IG$ . Die belästigungsrelevante Gesamtbelastung  $IGb$  ergibt sich nach der Formel

$$IGb = IG \cdot f_{gesamt}$$

wobei

$$f_{gesamt} = \frac{\sum_i H_i \cdot f_i}{\sum_i H_i}$$

und  $H_i$  die prognostizierten Geruchsstundenhäufigkeiten der jeweiligen Tierart ist und  $f_i$  der jeweilige tierartspezifische Gewichtungsfaktor  $f$  entsprechend nachfolgender Tabelle 2.

**Tabelle 2: Tierartspezifische Gewichtungsfaktoren zur Ermittlung der belästigungsrelevanten Kenngröße**

Puten, Masthähnchen	1,5
Legehennen	1,0
Mastschweine, Sauen (bis zu 5000 Tierplätzen)	0,75
Milchkühe mit Jungtieren (einschließlich Mastbullen und Kälbermast, sofern diese zur Geruchsbelastung nur unwesentlich beitragen)	0,5

Des Weiteren soll die Genehmigung für eine Anlage (selbst bei Überschreitung der oben genannten Immissionswerte, jedoch unbenommen davon) nicht wegen Geruchsimmissionen versagt werden, wenn der von der zu beurteilenden Anlage zu erwartende Immissionsbeitrag auf keiner Beurteilungsfläche den Wert 0,02 überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass die Anlage die belästigende Wirkung der vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht. Die GIRL [6] spricht in diesem Fall von einer Irrelevanz der zu erwartenden Zusatzbelastung.

Die Festlegung der anzuwendenden Immissionswerte obliegt der Behörde. Um im Rahmen dieser Immissionsprognose eine gutachterliche Einschätzung treffen zu können, ob erhebliche Geruchsbelästigungen vorliegen, erfolgt die folgende Zuordnung der Immissionsorte zu den Nutzungsgebieten:

**Tabelle 3: Zuordnung der Immissionsorte in Bezug auf das Schutzgut Mensch zu Nutzungsgebieten nach GIRL**

<b>MA</b> Wohnnutzungen an der Ostorfer Chaussee 4 - 7, ca. 200 m nordnordwestlich der Anlage	Splittersiedlung im Außenbereich (Immissionswert bis zu 0,25)
<b>MB</b> Wohnnutzungen an der Ostorfer Chaussee 13/14, ca. 200 m nördlich der Anlage	Splittersiedlung im Außenbereich (Immissionswert bis zu 0,25)
<b>MC</b> Wohnnutzung an der Ostorfer Chaussee 15, ca. 150 m nördlich der Anlage	Wohnen im Außenbereich (Immissionswert bis zu 0,25)
<b>MD</b> Wohnnutzung an der Ostorfer Chaussee 16, ca. 100 m östlich der Anlage	Wohnen im Außenbereich (Immissionswert bis zu 0,25)

### 3.2.2 Bewertung der Ammoniakimmissionen

Im Abschnitt 4.4 TA Luft „Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation und von Ökosystemen“ [9] wird kein Immissionswert für Ammoniak angegeben. Es ist damit Punkt 4.8, „Prüfung soweit Immissionswerte nicht festgelegt sind, und in Sonderfällen“, heranzuziehen. Ob eine Prüfung nach 4.8 erfolgt, hängt laut Absatz 1 davon ab, ob Anhaltspunkte für eine nachteilige Wirkung vorliegen und ob insbesondere an anderer Stelle auf Punkt 4.8 verwiesen wird.

Im Umfeld des Plangebiets befinden sich nach Abschnitt 2.3.2 geschützte Naturobjekte. Damit muss geprüft werden, ob eine Immissionsprognose nach Anhang 3 der TA Luft [9] an diesen somit relevanten Immissionsorten mit empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen eine Immissionszusatzbelastung von über  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ermittelt. Für diese Fälle sind Untersuchungen nach Maßgabe von Punkt 4.8 vorzunehmen; ist das nicht der Fall, so gibt es keine Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile, eine Untersuchung nach 4.8 kann entfallen. Im Folgenden wird deshalb eine Prognose der Immissionszusatzbelastung durch die Anlage nach Anhang 3 der TA Luft [9] ausgeführt.

Werden bei einer Immissionsprognose Immissionsorte mit Immissionszusatzbelastung von über  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ermittelt, ist demnach zu prüfen, ob die gegebenenfalls innerhalb dieses Gebietes befindlichen Schutzgüter von den ausgewiesenen Ammoniakkonzentrationen bzw. Ammoniakdepositionen beeinträchtigt werden. Das betrifft in der Regel empfindliche Ökosysteme.

Für alle Immissionsorte, für die eine Immissionszusatzbelastung von weniger als  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ermittelt wird, kann diese Prüfung entfallen; für diese Immissionsorte kann davon ausgegangen werden, dass keine Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile vorliegen. Dies impliziert auch, dass Nachteile infolge einer Ammoniakdeposition auszuschließen sind.

Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile sind nach TA Luft, Anhang 1 [9] auch dann nicht gegeben, wenn die Gesamtbelastung durch Ammoniak unter  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bleibt. Bei einer in Sachsen-Anhalt

typischen Hintergrundbelastung von etwa  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (viehreiche Gegend) ist damit eine Zusatzbelastung der Ammoniakkonzentration (IJZ) von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  akzeptabel.

Prinzipiell unterscheidet man bei der Schädigungswirkung durch Ammoniak die akut toxischen Schäden und die chronischen Schäden. Beide Probleme sind im Bericht des Arbeitskreises des Unterausschusses Luft/Technik des Länderausschusses für Immissionsschutz [13] umfassend behandelt. Obwohl dort primär Abstandsregelungen betrachtet werden, können die Aussagen zu den Grenzwerten hier übernommen werden.

### 3.2.3 Bewertung der Stickstoffimmissionen

Für die Betrachtung der Stickstoffdeposition ist es folgend dem Leitfaden zur „Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“ (LAI-Leitfaden) [14] ausreichend, nur die empfindlichen Ökosysteme zu betrachten, in denen die Zusatzbelastung von  $5 \text{ kg}/(\text{ha a})$  überschritten wird (Abschneidekriterium). Die Biotope, in denen die  $5 \text{ kg}/(\text{ha a})$  Zusatzbelastung nicht überschritten werden, müssen nicht betrachtet werden. Für diese Biotope ist anzunehmen, dass durch die geringe Zusatzbelastung keine erheblichen Nachteile entstehen.

Aus dem Naturschutzrecht kann sich (insbesondere für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung) weiterführender Untersuchungsbedarf ergeben. So werden für FFH-Schutzgebiete niedrigere Abscheidewerte für die anlagenbezogene Zusatzbelastung herangezogen. Auftragsgemäß bzw. aufgrund der Schutzgebietskulisse entfällt vorliegend eine derartige weiterführende Bewertung.

Für die Biotope, die nicht unter die oben genannte Bedingung des Abschneidekriteriums fallen, ist der Gesamteintrag an Stickstoff zu ermitteln und zu bewerten.

Weiterhin erfolgt eine Einordnung der betrachteten Ökosysteme in Schutzkategorien, aus der sich der zumutbare Stickstoffeintrag („Critical Load“) ableiten lässt.

Die Ableitung des ökosystemspezifischen Beurteilungswertes erfolgt unter Einbeziehung von Zuschlagsfaktoren. Diese tragen dem Empfindlichkeitsgrad des Ökosystems Rechnung, wobei die Einstufung des Ökosystems nach dem Schlüssel der Critical Loads für Eutrophierung die Bewertungsbasis darstellt. Demnach ergibt sich der Beurteilungswert aus dem Critical Loads Wert, multipliziert mit dem Zuschlagsfaktor.

Die aus Vorbelastung und prognostizierter Zusatzbelastung ermittelte Gesamtbelastung wird mit dem ökosystemspezifischen Beurteilungswert verglichen, woraus sich eine Aussage über zu erwartende Schädigungen ableiten lässt.

### 3.2.4 Bewertung der Staubimmissionen

Stäube in der Umgebungsluft werden durch die Atemwege aufgenommen und in Abhängigkeit ihrer Größe in Nase und Rachen abgeschieden. Mit abnehmender Partikelgröße dringen die Staubteilchen tiefer in die Lungen ein (thorakotraler Schwebstaub) und transportieren dabei die anhaftenden Stoffe (z.B. Schwermetalle) und Organismen (Bakterien, Viren) ins Körperinnere. Alveolengängige Stäube werden schließlich innerhalb der Lungenbläschen abgelagert und können in Abhängigkeit des Expositionszeitraumes zu Atemwegsbeschwerden und –erkrankungen wie Atemnot, chronischem Auswurf und Bronchitis führen.

Im Gegensatz zur Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch Schwebstaub, stellt die Deposition der Staubpartikel, sofern sie nicht aufgewirbelt und eingeatmet werden, eine bloße Belästigung dar, die erheblich oder unerheblich sein kann.

Aufgrund der potentiellen Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch Schwebstaub und der Belästigungswirkung des Staubniederschlages werden in der TA Luft [1] für Stäube ohne Berücksichtigung der Inhaltsstoffe die in Tabelle 4 aufgezeigten Immissions- und Emissionswerte aufgeführt.

**Tabelle 4: Immissionswerte und Bagatellmassenströme für Stäube nach TA Luft**

Nr.	Schutzziel/Bemerkung	Größe	Immissionswert	Emissionswert
4.2	Schutz menschlicher Gesundheit	Schwebstaub (PM-10), IJG	40 µg/m <sup>3</sup>	
		Schwebstaub (PM-10), ITG	50 µg/m <sup>3</sup> , 35 Überschreitungen pro Jahr	
4.3.	Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen	Staubniederschlag gesamt (PM-1 ... PM-4), IJG	0,35 g/(m <sup>2</sup> d)	
4.6.1.1	Bagatellmassenströme nach Nr. 5.5	Staub gesamt, abgeleitete Emissionen		1 kg/h
4.6.1.1	Bagatellmassenströme nicht nach Nr. 5.5	Staub gesamt, abgeleitete Emissionen		0,1 kg/h

### 3.3 Eingangsgrößen der Ausbreitungsrechnung

#### 3.3.1 Koordinatensystem

Entsprechend dem Konzept von AUSTAL 2000 [1] wird für die Berechnung ein lokales Koordinatensystem verwendet. Das System ist nach UTM-Koordinaten ausgerichtet.

Die Zuordnung zum lokalen Koordinatensystem erfolgt durch Angabe des Nullpunktes des lokalen Systems in UTM-Koordinaten.

**Tabelle 5: UTM-Koordinaten des Nullpunktes des lokalen Koordinatensystems**

RW	32688000
HW	5867000

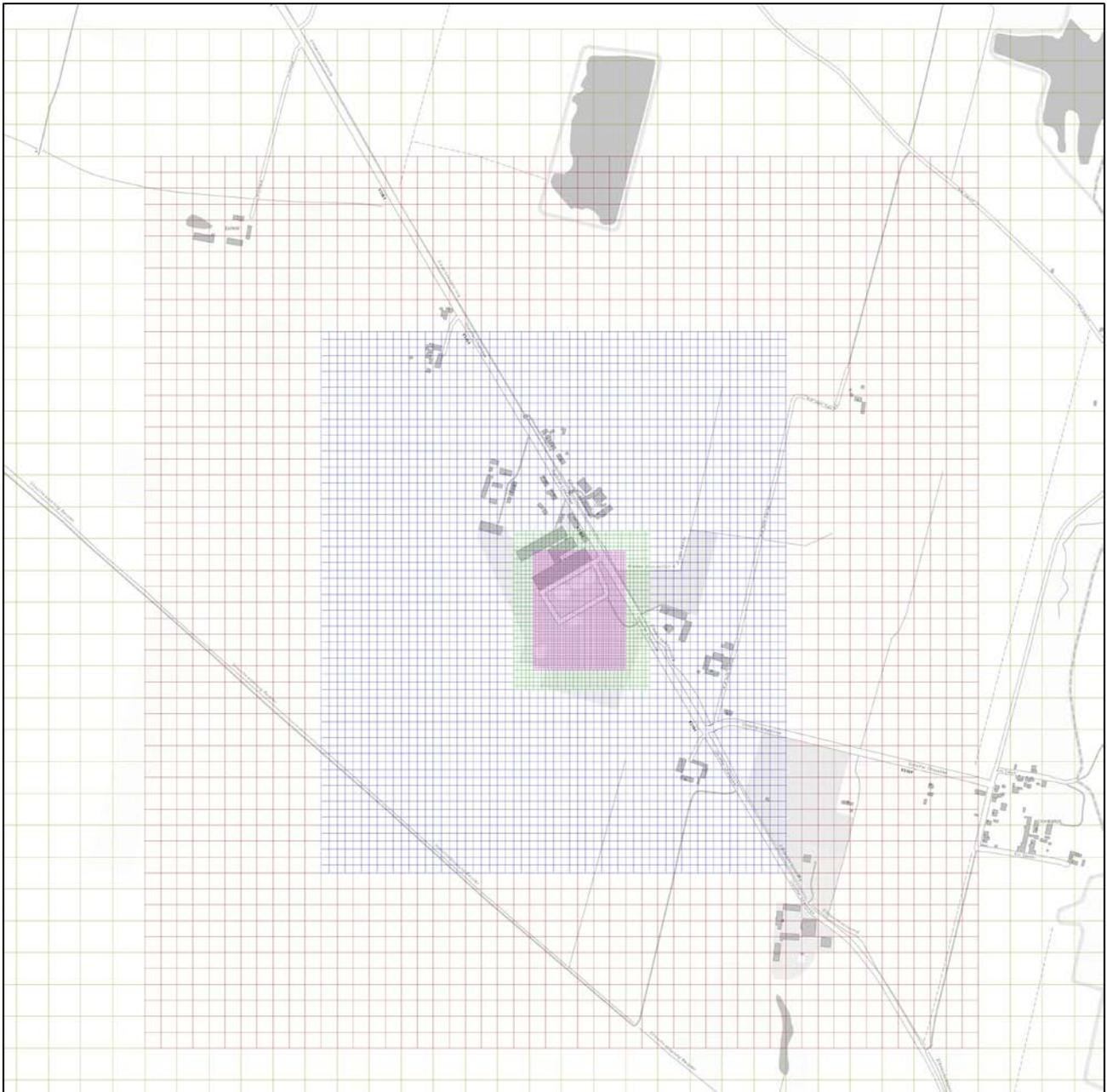
#### 3.3.2 Rechengebiet und Rechengitter

Gemäß Punkt 7 Anhang 3 der TA Luft [9] ist für das Rechengebiet einer einzelnen Emissionsquelle das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50fache der Quellhöhe, aber mindestens 1 km ist, anzusetzen. Tragen mehrere Quellen zur Zusatzbelastung bei, dann besteht das Rechengebiet aus der Vereinigung der Rechengebiete der einzelnen Quellen. Bei besonderen Geländebedingungen kann es erforderlich sein, das Rechengebiet größer zu wählen. Das Rechengebiet wurde soweit ausgedehnt, um die Irrelevanzgrenzen der betrachteten Kenngrößen darstellen zu können. Das Raster zur Berechnung von Konzentration und Deposition ist so zu wählen, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die horizontale

Maschenweite die Quellhöhe nicht überschreitet. In Quellentfernungen größer als das 10fache der Quellhöhe kann die horizontale Maschenweite proportional größer gewählt werden.

Für die Ausbreitungsrechnung wurde ein Rechengebiet von 2.816 x 2.304 m mit der Anlage im Zentrum gewählt. In diesem Gebiet wurde ein Rechengitter mit 64 m Maschenweite festgelegt und feinere Netze mit 32, 16, 8 und 4 m Maschenweite eingeschachtelt, um die Rechengenauigkeit in Anlagennähe zu erhöhen. Die Aufteilung des Rechengebietes in Rechengitter ist der folgenden Abbildung 9 zu entnehmen. Die Definition der Rechengitter kann der Protokolldatei im Anhang entnommen werden.

Die Konzentration an den Aufpunkten wird als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden berechnet und ist damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur. Die so für ein Volumen oder eine Fläche des Rechengitters berechneten Mittelwerte gelten als Punktwerte für die darin enthaltenen Aufpunkte.



**Abbildung 9: Verwendetes Rechengebiet mit Diskretisierung in Rechengitter (Ausschnitt)**

### 3.3.3 Beurteilungsflächen

Die Bewertung der Geruchsmissionen erfolgt über Kenngrößen von Beurteilungsflächen. Nach GIRL, Ziffer 4.4.3 [6] ist zur Beurteilung von Geruchsmissionen ein Netz aus quadratischen Beurteilungsflächen über das Untersuchungsgebiet zu legen, die eine Seitenlänge von 250 m aufweisen. Von diesem Wert ist abzuweichen, wenn zu erwarten ist, dass auf Teilen von Beurteilungsflächen die Geruchsmissionen nicht zutreffend erfasst werden. Dies ist insbesondere bei Immissionsverteilungen mit hohen Gradienten der Fall. Jedoch sollten Beurteilungsflächen nicht kleiner als 50 m gewählt werden, da dann der konzeptionelle Ansatz der GIRL [6] in zu starkem Maß entstellt wird.

Die Kenngröße einer Beurteilungsfläche ist der gewichtete Mittelwert aus den Punkten des Rechengitters, die innerhalb einer Beurteilungsfläche liegen.

Für den vorliegenden Fall wurde ein Netz aus quadratischen Beurteilungsflächen mit einer Kantenlänge von 50 m verwendet. Die Lage des Netzes ist entlang der Anlagengeometrie bzw. der Umgebungsstruktur ausgerichtet; das Zentrum der Beurteilungsfläche 0/0 liegt etwa im Emissionsschwerpunkt der Anlage.

Größe und Lage wurden so gewählt, dass sich eine sinnvolle Abgrenzung des Anlagengeländes von den nahe gelegenen Immissionsorten ergibt.

Die folgende Abbildung veranschaulicht das Netz der Beurteilungsflächen.



**Abbildung 10: Netz der Beurteilungsflächen (Ausschnitt)**

### 3.3.4 Bodenrauigkeit

Die Bodenrauigkeit des Geländes innerhalb des Rechengebietes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge  $z_0$  beschrieben. Entsprechend der Vorgehensweise nach TA Luft, Anhang 3, Tabelle 14 [1], wird diese mit dem CORINE-Kataster abgeschätzt [15]. Es wird dabei auf Landnutzungsklassen Bezug genommen, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind.

**Tabelle 6: Mittlere Rauigkeitslänge in Abhängigkeit von den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters**

$z_0$ in m	CORINE-Klasse
0,01	Strände, Dünen und Sandflächen (331); Wasserflächen (512)
0,02	Deponien und Abraumhalden (132); Wiesen und Weiden (231); Natürliches Grünland (321); Flächen mit spärlicher Vegetation (333); Salzwiesen (421); In der Gezeitenzone liegende Flächen (423); Gewässerläufe (511); Mündungsgebiete (522)
0,05	Abbauflächen (131); Sport- und Freizeitanlagen (142); Nicht bewässertes Ackerland (211); Gletscher und Dauerschneegebiete (335); Lagunen(521)
0,10	Flughäfen (124); Sümpfe (411); Torfmoore (412); Meere und Ozeane (523)
0,20	Straßen, Eisenbahn (122); Städtische Grünflächen (141); Weinbauflächen (221); Komplexe Parzellenstrukturen (242); Landwirtschaft und natürliche Bodenbedeckung (243); Heiden und Moorheiden (322); Felsflächen ohne Vegetation (332 )
0,50	Hafengebiete (123); Obst- und Beerenobstbestände (222); Wald- Strauch- Übergangsstadien; (324)
1,00	Nicht durchgängig städtische Prägung (112); Industrie- und Gewerbeflächen (121); Baustellen (133); Nadelwälder (312)
1,50	Laubwälder (311); Mischwälder (313)
2,00	Durchgängig städtische Prägung (111)

Das Programm AUSTAL 2000 [2] ermittelt die zutreffende Bodenrauigkeitsklasse selbständig, indem die Lage der Anlage (in Gauß-Krüger-Koordinaten) auf das Kataster angewendet wird. Die Rauigkeitslänge wird gemäß Punkt. 5 Anhang 3 der TA Luft [1] für ein kreisförmiges Gebiet um die Emissionsquelle festgelegt, dessen Radius dem 10fachen der Quellhöhe entspricht. Als minimale Quellhöhe sind 10 m anzusetzen. 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 nächstgelegenen Tabellenwert zu runden. Es ist zu prüfen, ob sich die Landnutzung seit Erhebung des Katasters wesentlich geändert hat oder eine für die Immissionsprognose wesentliche Änderung zu erwarten ist.

Für die vorliegende Situation wurde programmseitig eine Rauigkeit von 0,02 m ermittelt. Die nachfolgende Darstellung zeigt die Bodenrauigkeit in der Umgebung der Anlage, wie sie in der digitalisierten Datenbank des CORINE-Katasters erfasst ist. Dabei wurde eine Schornsteinhöhe von 100 m eingetragen, um ein ausreichend großes Mittelungsgebiete zu erzeugen. Für die Ausbreitungsrechnung hat diese Schornsteinhöhe selbst keine Bedeutung.

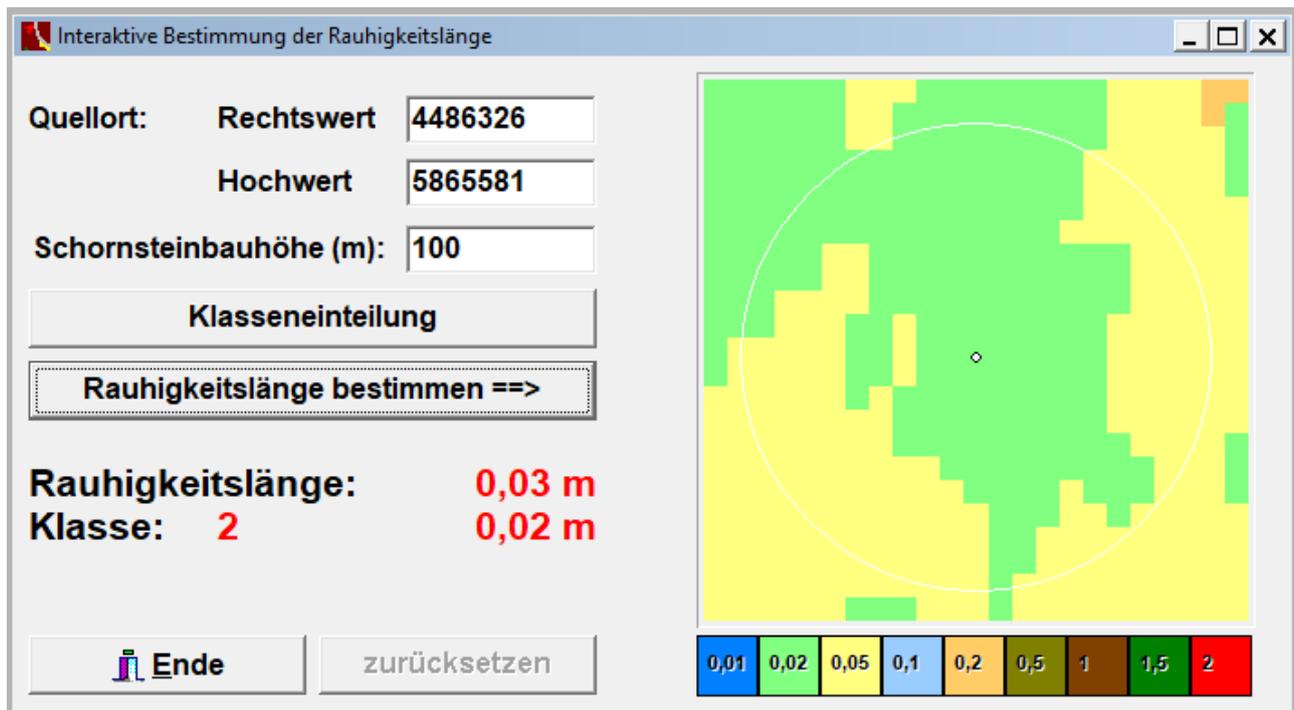


Abbildung 11: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Anlage nach CORINE-Datenbank

Anhand dieser Darstellung und des ermittelten Wertes von 0,02 m erscheint die vom Programm AUSTAL 2000 [3] ermittelte Bodenrauigkeit nicht plausibel, da die umliegende Bebauung und Vegetationsstruktur offenbar nicht oder nur unzureichend in der Datenbank erfasst sind. Sinnvoll ist es daher, den zu verwendenden Rauigkeitswert aus der tatsächlichen Landnutzung abzuschätzen. Im Zusammenhang mit Tabelle 6 bietet sich eine nach den entsprechenden Flächenanteilen gewichtete Mittelung aus den Klassen 231 (Wiesen und Weiden), 243 (Landwirtschaft und natürliche Bodenbedeckung) und 112 (Nicht durchgängig städtische Prägung) an, wonach sich ein vertretbarer Wert von 0,2 m für die Bodenrauigkeit ergibt.

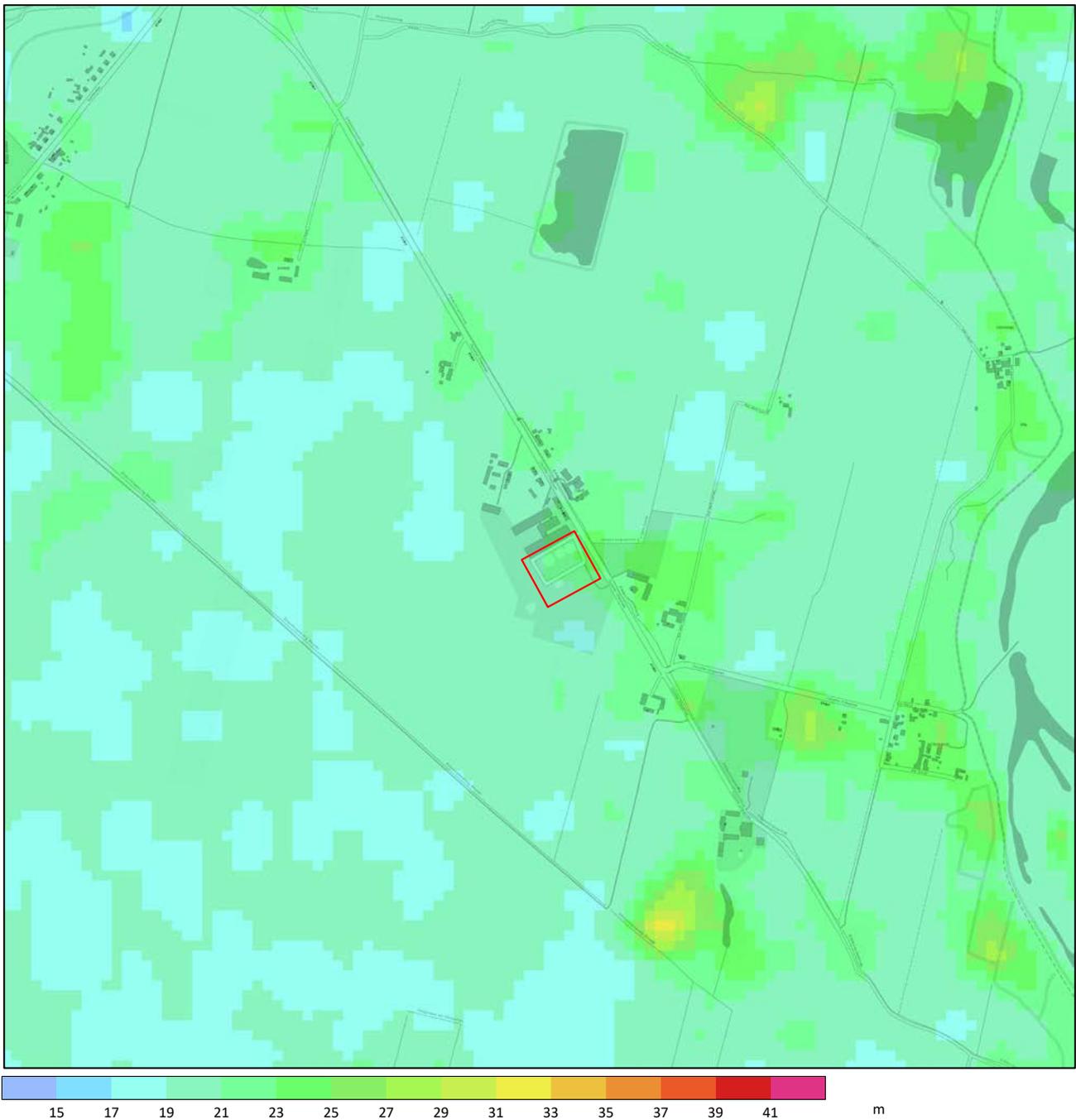
### 3.3.5 Geländeprofil

Nach den Maßgaben der TA Luft, Anhang 3, Punkt 11 [9] ist die Berücksichtigung von Geländeunebenheiten erforderlich, wenn im Untersuchungsgebiet Höhendifferenzen zum Standort der Emissionsquelle auftreten, die der 0,7fachen Quellhöhe entsprechen sowie Steigungen von mehr als 1:20 vorhanden sind. Die Steigungen sind dabei über eine Strecke zu ermitteln, die der 2fachen Quellhöhe entsprechen.

Entsprechende Höhendifferenzen und Steigungen treten allenfalls am Rande des Rechengebiets, jedoch nicht zwischen den Emissionsquellen und den Immissionsorten, auf. Vorsorglich wird die Geländebeschaffenheit bei der Ausbreitungsrechnung dennoch berücksichtigt.

Programmintern werden im Programmsystem AUSTAL 2000 [16] Geländeunebenheiten mittels eines mesoskaligen, diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt.

Nachfolgende Abbildung zeigt das Geländeprofil in der Anlagenumgebung, wie es im diagnostischen Windfeldmodell des Programms AUSTAL2000 berücksichtigt wurde



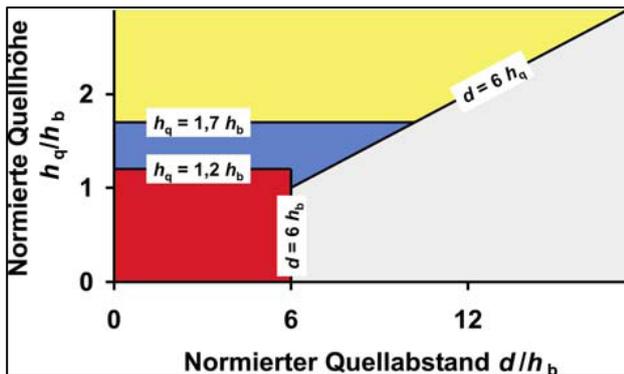
**Abbildung 12: Topographisches Höhenrelief in der Umgebung der Anlage**

### 3.3.6 Einfluss von Bebauung

Nach TA Luft, Anhang 3, Punkt 10 [9] sind im Rahmen der Ausbreitungsrechnung Gebäude zu berücksichtigen, die sich in einem Radius um die Emissionsquellen befinden, der der 6fachen Quellhöhe (nach TA Luft [9] für Schornsteine mindestens 10 m) entspricht. Sofern die 1,7fache Gebäudehöhe kleiner der Quellhöhe ist, genügt die Berücksichtigung über die Rauigkeitslänge. Bei höheren Gebäuden sind diese mittels eines diagnostischen Windfeldmodells zur Gebäudeumströmung zu berücksichtigen.

Ein diagnostisches Windfeldmodell zur Berücksichtigung von Gebäudeumströmung ist im Programm AUSTAL 2000 [17] eingebaut; dieses kann Anwendung finden, wenn die Quellhöhe wenigstens das 1,2-fache der Gebäudehöhe beträgt.

Die in der TA Luft, Anhang 3, Abschnitt 10 [9], getroffenen Regelungen zur Berücksichtigung von Bebauung werden in VDI-Richtlinie 3783/13 [18], teilweise konkretisiert und dort in Bild 1 folgendermaßen visualisiert.



**Abbildung 13: Schematische Darstellung bei der Berücksichtigung von Gebäuden nach TA Luft**

Bei der vorliegenden Standortsituation wird durch die Kamine der BHKW, als den maßgeblichen Emissionsquellen der Biogasanlage, eine Quellhöhe erreicht, die über der 1,2-fache Gebäudehöhe liegt.

Die übrigen Emissionsquellen der Nebenanlagen am Standort sowie die Quellen der vorbelastenden Rinderhaltung befinden sich zum Teil innerhalb des „roten“ Darstellungsbereiches. Das bedeutet, einige Quellen erreichen nicht die 1,2fache Höhe der umliegenden Gebäude. Da hierfür keine klare Regelung nach TA Luft [9] besteht, müssen alternative Möglichkeiten zur Berücksichtigung der Gebäudeumströmung geprüft werden. Eine Möglichkeit besteht in der vertikalen „Verschmierung“ der Emissionsquellen. Diese führt nach Hartmann [19] zu einer ausreichenden Simulation von Lee-Wirbeln an umströmten Hindernissen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass dieses Vorgehen im Allgemeinen zu einer starken Überschätzung der Immissionen im Nahbereich führt. Zudem muss sichergestellt werden, dass die Konzentrationsfahnen nicht einen anderen räumlichen Verlauf nehmen, als dies mit Berücksichtigung umströmter Hindernisse der Fall ist.

Dementsprechend wird ein kombinierter Ansatz verwendet, wobei die Gebäude auf dem Anlagengelände als umströmte Hindernisse berücksichtigt werden. Damit kann ein Abströmen in physikalisch unmögliche Richtung weitgehend unterbunden werden. Gleichsam werden Emissionsquellen, die durch ihre eigene Bauhülle in ihrem Ausbreitungsverhalten gestört werden als Volumenquellen mit vertikaler Ausdehnung angesetzt. Dies betrifft vorliegend u.a. die Silos, den Feststoffeintrag und die Stallgebäude der Milchviehanlage. Die mit diesem Vorgehen verbundene Überschätzung der Immissionen im Nahbereich der Anlage wird im Sinne einer konservativen Prognose in Kauf genommen.

Die Maschenweite des Rechengitters in Gebäudenähe wurde mit 4 m hinreichend klein gewählt, so dass eine akzeptable Rechengenauigkeit erreicht wird. Die folgende Tabelle gibt die Lage und Ausdehnung der Gebäude an, die im diagnostischen Windfeldmodell berücksichtigt werden.

**Tabelle 7: Gebäude zur Berücksichtigung im diagnostischen Windfeldmodell**

Gebäude	Rechtswert m	Hochwert m	Länge m	Breite m	Höhe m	Winkel gegen Ost °
GRL1	32687932	5867353	∅	33	8,0	0
Nachgärer	32687913	5867317	∅	26	6,0	0
Fermenter	32687890	5867301	∅	26	6,0	0
BHKW_Container1	32687873	5867321	12	3	3,0	34
BHKW_Container2	32687887	5867332	9	3	3,0	305
Technikcontainer	32687888	5867317	13	3	3,0	33
GRL2	32687874	5867403	∅	32	6,0	0
Güllebehälter_MVA1	32687927	5867435	∅	26	5,8	0
Güllebehälter_MVA2	32687903	5867421	∅	26	5,8	0

In der folgenden Abbildung sind die Anlagenbestandteile am Standort dargestellt, die als umströmte Hindernisse referenziert wurden.

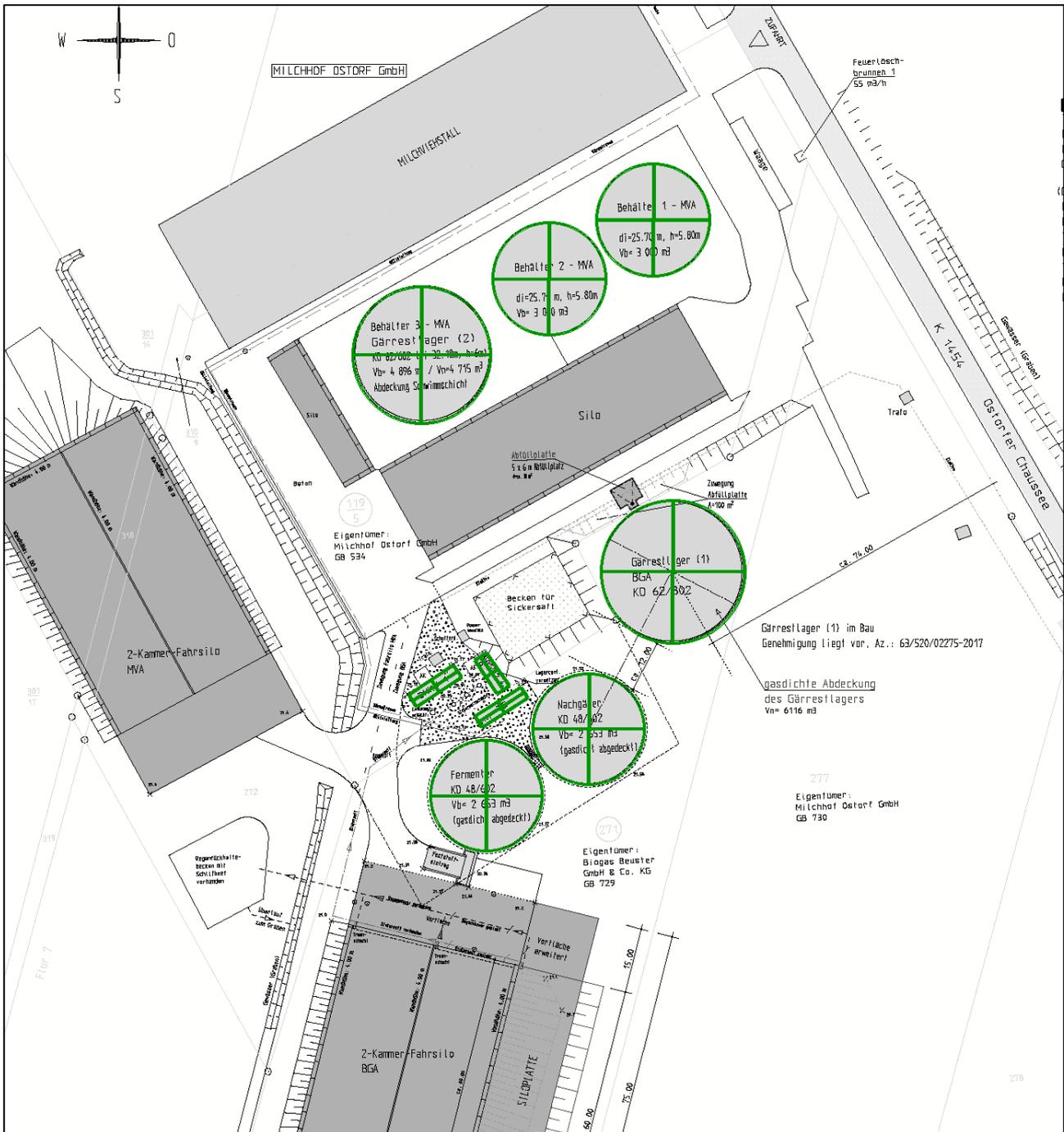


Abbildung 14: Darstellung der im Windfeldmodell berücksichtigten Gebäude

### 3.3.7 Emissionsstärken

Im Folgenden sind für die einzelnen Anlagenteile die zugehörigen Emissionen von Geruch, Ammoniak und Staub aufgeführt.

Für die Geruchs-Immissionsprognose ist die Vorbelastung durch die benachbarte Milchviehanlage zu berücksichtigen. Dies erfolgt durch Ansatz der Emissionsdaten der Vorbelastung, die auf diese Weise in die Ausbreitungsberechnung eingeht. Im Ergebnis der Ausbreitungsberechnung wird somit die Gesamtbelastung ermittelt. Zudem wird die Geruchsbelastung durch die Anlage im aktuellen Zustand ermittelt.

#### 3.3.7.1 Geruchsemissionen der Biogasanlage

Bei der Ermittlung der Emissionen durch die Substratlager und -einträge werden die emittierenden Oberflächen der jeweiligen Anlagenbestandteile angesetzt. Die spezifischen Emissionsfaktoren werden der VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 [20], einem Erlass des Landes Sachsen-Anhalt [21] bzw. dem Tabellenwerk „Geruchsemissionsfaktoren Biogasanlagen und andere Flächenquellen“ [22] entnommen.

Für die Berechnung der Geruchsemissionen durch die Fahrsiloanlage werden die emittierenden Oberflächen des Anlagenbestandteils und die spezifische Emission von Maissilage und Grassilage/sonstiger Silage (3 bzw. 6 GE/(s m<sup>2</sup>)) angesetzt. Beim Ansatz der emittierenden Flächen wird beim Silo nur von den Anschnittflächen ausgegangen. Mit der Erweiterung der Fahrsilofläche kann im Planzustand nach Art und Menge mehr Silage eingelagert werden. Das Silagelager soll jedoch weiterhin nur mit zwei Anschnittflächen bewirtschaftet werden. Es wird im Prognoseansatz somit von zwei geöffneten Silagelagern ausgegangen.

Bei der Emissionsermittlung des Feststoffeintrages werden die Grundfläche des Dosierers sowie der Emissionsfaktor des Inputstoffes mit dem höchsten Emissionspotential (6 GE/(s m<sup>2</sup>)) berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass an maximal vier Stunden täglich eine Beschickung des Fermenters erfolgt. Für diesen Zeitraum wird die vollen Emissionsstärke angesetzt. Für die restliche Zeit wird eine Restemission von 10 % veranschlagt, um Verunreinigungen zu würdigen. Der Ansatz zeitabhängiger Emissionen erfolgt mittels Zeitreihenrechnung. Die erstellte Zeitreihe ist der Prognose auszugsweise im Anhang beigefügt.

Das Becken für Sickersaft ist ganzjährig mit verunreinigtem Wasser gefüllt. Höhere Emissionen sind insbesondere während der Erntekampagne bzw. der anschließenden Silierung zu erwarten, wenn in gesteigertem Maße Sickersaft aus der Siloanlage anfällt. Im Jahresgang ist hingegen ein überwiegend geringes Emissionspotential aufgrund der Verdünnung mit Niederschlagswasser und der Zersetzung bzw. dem Ausgasen der geruchsrelevanten Verbindungen anzunehmen. Zur Würdigung der Geruchsrelevanz des Anlagenbestandteils wird ein Emissionsfaktor von 1 GE/(s m<sup>2</sup>) in Ansatz gebracht. Dies entspricht dem Wert von Rindergülle aus [21]. Nach dem *ATV-Merkblatt 204, Abschnitt 6.5.1, Tabelle 9* sind für die Abwässer in den verschiedenen Becken einer Referenzkläranlage Emissionsstärken von 0,3 bis 0,7 GE/(s m<sup>2</sup>) angegeben. Es ist somit davon auszugehen, dass der gewählte Emissionsansatz die tatsächlichen Emissionen des verunreinigten Wassers keinesfalls unterschätzt.

Das Gärrestlager 1 ist im Planzustand mit einer gasdichten Abdeckung versehen und stellt somit keine Emissionsquelle mehr dar. Im genehmigten Zustand ist der Behälter mit einer Zeltdachabdeckung ausgestattet, welches in Anlehnung an VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 [20] mit einer Emissionsminderung vom 90 % gewürdigt wird. Das vorhandene Gärrestlager 2 verfügt über eine emissionsmindernde natürliche Schwimmdecke.

Als weitere Emissionsquellen werden die Abgaskamine der Blockheizkraftwerke angesehen. Als Emissionsfaktor wird hier der Wert von 3.000 GE/Nm<sup>3</sup> für Gas-Otto-Motoren gemäß Schriftenreihe des LfULG Heft 35/2008 [23] angesetzt. Dies, multipliziert mit dem Abgasvolumenstrom, liefert die Quellstärke in Geruchseinheiten pro Sekunde.

Schließlich werden Verunreinigungen auf dem Anlagengelände (insbesondere im Bereich der Fahrwege und Vorflächen) durch eine pauschale Ersatzquelle berücksichtigt, die in Höhe von 10 % der Emissionen der Biogasanlage (ohne BHKW) angesetzt wird.

Die Geruchsemissionen der Anlage für den aktuellen und den geplanten Zustand sind in den folgenden Tabellen aufgeführt.

**Tabelle 8: Geruchsemissionen für den aktuellen Zustand**

Bereich	m <sup>2</sup>	GE/(m <sup>2</sup> s)	Mind.	GE/s
Feststoffeintrag	62,0	6		372
Anschnitt Maissilage	80,0	3		240
Anschnitt sonst. Silage	80,0	6		480
Gärrestlager1	813,3	0,7	90%	57
Gärrestlager2	813,3	0,7		569
Silosickersaftbecken	300,0	1		300

Bereich	m <sup>3</sup> /s	GE/m <sup>3</sup>	GE/s
BHKW1	0,389	3.000	1.167
BHKW2	1,057	3.000	3.172

Bereich	GE/s
Pauschalquelle	109

**Tabelle 9: Geruchsemissionen für den geplanten Zustand**

Bereich	m <sup>2</sup>	GE/(m <sup>2</sup> s)	Mind.	GE/s
Feststoffeintrag	62,0	6		372
Anschnitt Maissilage	80,0	3		240
Anschnitt sonst. Silage	80,0	6		480
Gärrestlager2	813,3	0,7		569
Silosickersaftbecken	300,0	1		300

Bereich	m <sup>3</sup> /s	GE/m <sup>3</sup>	GE/s
BHKW1	0,389	3.000	1.167
BHKW2	1,057	3.000	3.172

Bereich	GE/s
Pauschalquelle	109

### 3.3.7.2 Geruchsemissionen der vorbelastenden Milchviehanlage

Die benachbarte Milchviehanlage verfügt über eine genehmigte Tierplatzkapazität von 961 Kuhplätzen. Die dazugehörigen Kälberplätze sind im tierartspezifischen Emissionsfaktor nach VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 [24] bereits inkludiert.

Die emissionsrelevanten Nebenanlagen werden analog der Biogasanlage oberflächenbezogen ermittelt.

Die Geruchsemissionen der vorbelastenden Rinderanlage sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

**Tabelle 10: Geruchsemissionen der Milchviehanlage**

Bereich	Tierart	TP	GV/TP	GV	GE/(GV s)	GE/s
Stallkomplex	Kühe	961	1,2	1.153,2	12	13.838

Bereich	m <sup>2</sup>	GE/(m <sup>2</sup> s)	GE/s
Anschnitt Silo 1	80,0	3	240
Anschnitt Silo 2	84,0	6	504
Anschnitt Silo 3	32,0	3	96
Güllebehälter1	518,7	1	519
Güllebehälter2	518,7	1	519

### 3.3.7.3 Ammoniakemissionen

Als relevante Emissionsquellen für Ammoniak an der Biogasanlage sind der Feststoffeintrag sowie das Gärrestlager zu berücksichtigen.

Wiederum erfolgt ein oberflächenbezogener Emissionsansatz für die Lagerung und Beschickung. Für den Rundbehälter zur Gärrestlagerung (Behälter 2) wird der Wert dem Tabellenwerk „Ammoniakemissionsfaktoren Biogasanlagen und andere Flächenquellen“ [25] entnommen.

Beim Feststoffeintrag ist davon auszugehen, dass Festmist der Inputstoff mit der höchsten Emissionsrelevanz ist. Der spezifische Emissionsfaktor wird gemäß VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 [24] angesetzt.

Die Ammoniakemissionen der Anlage für den geplanten Zustand sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

**Tabelle 11: Ammoniakemissionen der Anlage**

Bereich	m <sup>2</sup>	mg/(m <sup>2</sup> s)	g/s
Feststoffeintrag	62,0	0,0579	0,00359
Gärrestlager2	813,3	0,02	0,01627

### 3.3.7.4 Staubemissionen

Als relevante Staubquellen der Biogasanlage sind die BHKW zu berücksichtigen. Bei der Emission der BHKW wird der Emissionsgrenzwert nach TA Luft von 20 mg/m<sup>3</sup> angesetzt, dessen Einhaltung der Hersteller des Aggregates garantiert. In der Praxis wird dieser Wert bei Biogas-BHKW i.d.R. deutlich unterschritten. Die Emissionen der BHKW werden vollständig als Feinstaub angesetzt.

Die Staubemissionen der Anlage für den geplanten Zustand sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

**Tabelle 12: Feinstaubemissionen der Anlage**

Bereich	m <sup>3</sup> /s	mg/m <sup>3</sup>	g/s
BHKW1	0,389	20	0,00778
BHKW2	1,057	20	0,02114

Der sich aus der Summe der Einzelemissionen der Anlage ergebende Emissionsmassenstrom von gerundet 0,1 kg/h unterschreitet den Bagatellmassenstrom nach TA Luft, Nr. 4.6.1.1 für über Kamine abgeleitete Abluft von 1 kg/h deutlich. Auf eine Ausbreitungsrechnung für Schwebstaub kann demzufolge verzichtet werden, um relevante Umweltauswirkungen durch die Biogasanlage ausschließen zu können.

### 3.3.8 Beschreibung der Quellen

#### 3.3.8.1 Lage, Art und Aufteilung der Quellen auf die Anlagenteile

Das Fahrsilo (bzw. die Silos der Vorbelastung) sowie der Dosierer werden mittels Volumenquellen umschrieben, die sich von Bodenniveau bis in Stapel- bzw. Bauhöhe ausdehnen. Durch diesen Ansatz kann zugleich die Ausbildung von Rezirkulationswirbeln an den Anlagenbestandteilen und das damit verbundene „Herunterziehen“ der Emissionsfahnen in ausreichendem Maße simuliert werden.

Die emissionsrelevante Oberfläche der Rundbehälter sowie des Silosickersaftbehälters wird über eine horizontale Flächenquelle umschrieben. Die Zeltdachspitze von Gärrestlager 1 im Istzustand entspricht einer Punktquelle.

Die Kamine der BHKW entsprechen jeweils einer Punktquelle. Die pauschale Ersatzquelle für Verunreinigungen wird wiederum als Volumenquelle angesetzt, die das betroffene Anlagengelände umschreibt und sich von Bodenniveau bis in 0,5 m Höhe erstreckt.

Die Stallgebäude der vorbelastenden Milchviehanlage, einschließlich Anschleppungen, Melkhaus und Iglus bilden einen Anlagenkomplex, der entsprechend seiner Quellgeometrie als eine Volumenquelle zusammenfassend umschrieben wird, die sich von Bodenniveau bis in Bauhöhe der Gebäude erstreckt.

Die folgende Tabelle listet die parametrisierten Emissionsquellen der Anlage bzw. der Vorbelastung auf.

**Tabelle 13: Emissionsquellen der Anlage**

Quelle	Rechtswert	Hochwert	Art	Länge	Breite	Höhe	Ableit- höhe	Winkel gegen Ost
	m	m		m	m	m	m	°
BHKW_Kamin1	32687877	5867326	P	0,0	0,0	0,0	10,0	0
BHKW_Kamin2	32687891	5867330	P	0,0	0,0	0,0	10,0	0
Dosierer	32687875	5867284	V	11,3	5,5	3,0	0,0	347
Silo_BGA	32687898	5867199	V	60,5	55,9	4,0	0,0	77
Pauschalquelle	32687858	5867271	V	55,6	22,8	0,5	0,0	347
GRL2	32687874	5867419	F	21,9	22,2	0,0	7,0	226
Silosickersaft	32687894	5867332	F	22,3	16,6	0,0	1,0	31
<b>Emissionsquellen abweichend im Istzustand</b>								
GRL1	32687932	5867353	P	0,0	0,0	0,0	16,9	270
Silo_BGA	32687883	5867202	V	60,5	40,5	4,0	0,0	76
<b>Emissionsquellen der Milchviehanlage (Vorbelastung)</b>								
Stallkomplex	32687826	5867406	V	124,0	90,2	10,0	0,0	30
Silo_MVA1	32687773	5867371	V	65,2	40,0	4,0	0,0	299
Silo_MVA2	32687876	5867355	V	78,9	23,4	4,0	0,0	30
Silo_MVA3	32687864	5867376	V	35,3	8,3	4,0	0,0	121
Güllebehälter_MVA1	32687927	5867448	F	18,9	18,4	0,0	6,8	228
Güllebehälter_MVA2	32687903	5867434	F	18,4	18,7	0,0	6,8	225

F...Flächenquelle

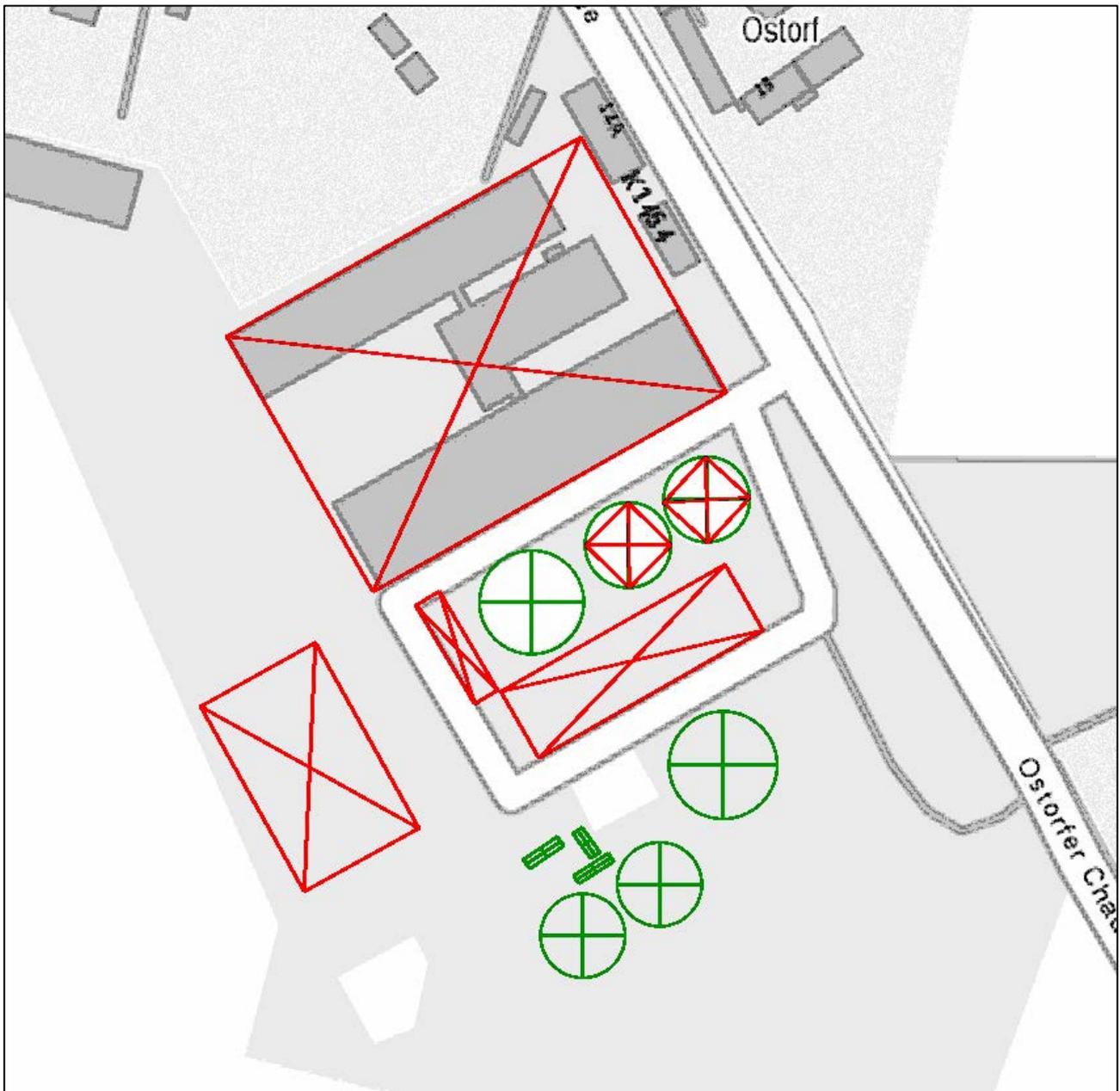
V...Volumenquelle

P...Punktquelle

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Lage und Ausprägung der Quellen (rot hervorgehoben) in einem Quellenplan. Darüber hinaus sind die im diagnostischen Windfeldmodell berücksichtigten umströmten Hindernisse auf dem Plan (grün betont) dargestellt.



In der nachfolgenden Abbildung sind die Quellen der vorbelastenden Milchviehanlage dargestellt:



**Abbildung 16: Quellenplan der vorbelastenden Milchviehanlage**

### 3.3.8.2 Abluftbedingungen

Bei Ausbreitungsberechnungen ist vorgesehen, Effekte bei Emissionsquellen zu berücksichtigen, die ein Nach-Oben-Tragen der emittierten Schad- bzw. Geruchsstoffe bewirken. Dabei erfolgt die Berechnung unter Verwendung einer „effektiven Quellhöhe“, die sich aus der Summe der tatsächlichen Bauhöhe des Abgabepunktes und einer Abluftfahnenüberhöhung ergibt. Für die Abluftfahnenüberhöhung wird ein thermischer und kinetischer Anteil betrachtet. Der thermische Anteil kommt durch eine Ablufttemperatur zustande, die deutlich über der Umgebungstemperatur liegt und somit ein Nach-Oben-Tragen durch

thermische Konvektion bewirkt. Diese Effekte spielen bei der vorliegenden Anlage für die Kamine der BHKW eine Rolle.

Um die effektive Quellhöhe aus den Strömungsparametern zu berechnen, stehen verschiedene Formeln aus VDI-Richtlinie 3782/3 [26] zur Verfügung:

Formel 17:

$$\Delta h_k = \frac{0.35 \cdot v \cdot d + 84 \cdot Q^{1/2}}{u} \quad (I)$$

Formel 18:

$$\Delta h_k = 3 \cdot \frac{v \cdot d}{u} \quad (II)$$

Dabei bedeuten  $\Delta h_k$  die Überhöhung (effektive Quellhöhe),  $v$  die Abluftgeschwindigkeit im Schacht (in m/s),  $d$  den Schachtdurchmesser (in m),  $Q$  die Wärmeemission (in MW) und  $u$  die Windgeschwindigkeit in Abluftpunkthöhe (in m/s).

Die Überhöhungsgleichung nach Moses und Carson (I) berücksichtigt sowohl den kinetisch bedingten Effekt (Impulseffekt) als auch die thermische Überhöhung, wohingegen die Formel nach Briggs (II) nur den Impulseffekt berechnet.

Nach VDI 3782/3 [26] ist von (I) und (II) jeweils die Formel zu verwenden, die die größte Überhöhung liefert. Die Auswahl der zutreffenden Formel erfolgt im Programmsystem automatisch für jeden Quellpunkt getrennt anhand der Überhöhungsparameter der Quelle.

Die Parameter der Abluftfahnenüberhöhung der betroffenen Quellen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

**Tabelle 14: Parameter der Abluftfahnenüberhöhung**

Quelle	Kamindurchmesser	Geschwindigkeit	Temperatur
	[m]	[m/s]	[°C]
Kamin BHKW1	0,30	23	180
Kamin BHKW2	0,15	34	180

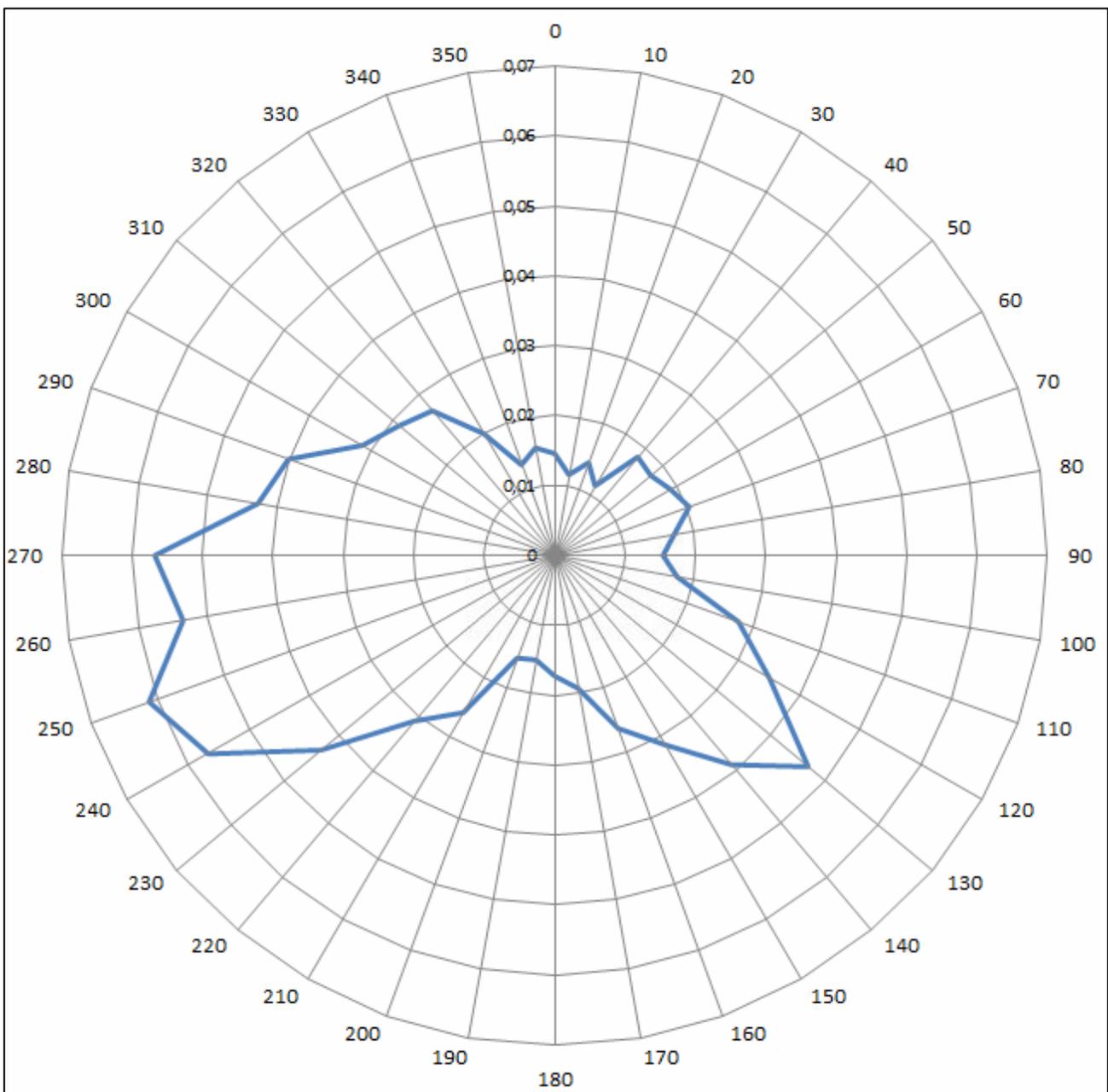
### 3.3.9 Meteorologie

#### 3.3.9.1 Standortbezogene Winddaten

Für den Standort Beuster liegen keine Messdaten einer meteorologischen Station des Deutschen Wetterdienstes (DWD) vor. Daher wurde im Rahmen einer detaillierten Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft untersucht, ob die Ausbreitungsklassenzeitreihe einer umliegenden Messstation auf den Standort Beuster übertragbar ist. Im Ergebnis dieser Untersuchung wurde die Ausbreitungsklassenzeitreihe der Station Seehausen als geeignet befunden.

Für die Berechnung wurde eine meteorologische Zeitreihe der Station für den Zeitraum 03.07.2010 bis 02.07.2011 herangezogen. Die verwendete Ausbreitungsklassenzeitreihe ist der Immissionsprognose im Anhang auszugsweise beigelegt.

Die Windrichtungsverteilung der verwendeten Ausbreitungsklassenzeitreihe (Windrose) ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



**Abbildung 17: Windrichtungsverteilung der verwendeten Ausbreitungsklassenzeitreihe (Windrose)**

### 3.3.9.2 Anemometerposition

Bei Ausbreitungsrechnungen in komplexem Gelände ist der Standort eines Anemometers anzugeben, wodurch die verwendeten meteorologischen Daten ihren Ortsbezug erhalten.

Im vorliegenden Fall wurden im Rahmen einer geprüften Übertragbarkeit meteorologische Daten eines anderen Standortes verwendet. Um sicherzustellen, dass die übertragenen meteorologischen Daten repräsentativ für das Rechengebiet sind, ist es notwendig, dass sich das Anemometer an einer Position befindet, an der die Orografie der Standortumgebung keinen oder nur geringen Einfluss auf die Windverhältnisse ausübt. Die Ersatzposition wurde vom Ersteller der detaillierten Prüfung der Repräsentativität empfohlen. Dieser Aufpunkt (UTM-Koordinaten: rechts 32686432, hoch 5867680) liegt ca. 1,5 km westnordwestlich des Anlagenstandortes.

Die notwendigen Informationen zur Anpassung der Bezugswindwerte an die unterschiedlichen mittleren aerodynamischen Rauigkeiten zwischen der Windmessung (Station Seehausen) und der Ausbreitungsrechnung (Standort Beuster) werden durch die Angabe von 9 Anemometerhöhen in der Zeitreihendatei gegeben. Mittels des verwendeten Windfeldmodells wird dann das für das Gebiet der Ausbreitungsrechnung benötigte Windfeld ermittelt.

### 3.3.9.3 Lokale und thermische Windsysteme (Kaltluftabflüsse)

Zu den häufigsten lokalen Besonderheiten zählen Kaltluftabflüsse. Dabei kommt es in Tallagen oder an Hanglagen bei stabilen Wetterlagen (meist nachts) zu Luftbewegungen, bei denen kalte Luft aufgrund der höheren Dichte Hänge und Täler hinabgleitet. Solche Effekte sind bei der Übertragung von Meteorologiedaten der Station Seehausen noch nicht berücksichtigt.

Da das Gelände im Rechengebiet so flach ist, dass die Bedingungen der TA Luft Anhang 3 zur Berücksichtigung von Geländeeinflüssen nicht erfüllt sind, ist davon auszugehen, dass lokale oder thermische Windsysteme das Ausbreitungsverhalten von Geruchs- und Schadstoffen nicht beeinflussen.

### 3.3.10 Statistische Sicherheit

Die konzeptbedingt bei der Ausbreitungsrechnung auftretenden statistischen Fehler (Reproduzierbarkeit von Berechnungen mit identischen Eingangsparametern) werden vom Programm für alle Zellen des Rechengitters ausgewiesen. Im Abschnitt 6.3 werden die Fehler als farbige Isolethen dargestellt.

Für die Prognose von Ammoniak und Staub sind relative Fehler in Prozent bezogen auf das ermittelte Ergebnis der Gitterzelle angegeben. Die Fehlerangaben für die Geruchsimmission sind absolute Werte und damit Prozentpunkte der Geruchsstundenhäufigkeit.

Zur Beeinflussung der statistischen Sicherheit bietet das Referenzmodell AUSTAL 2000 [2] die Möglichkeit, eine Qualitätsstufe der Berechnung einzustellen. Im vorliegenden Fall wird Qualitätsstufe 1 verwendet. Damit ergeben sich statistische Sicherheiten, die den Anforderungen der TA Luft genügen, was in Abschnitt 6.3 dokumentiert ist.

## 3.4 Immissionssituation

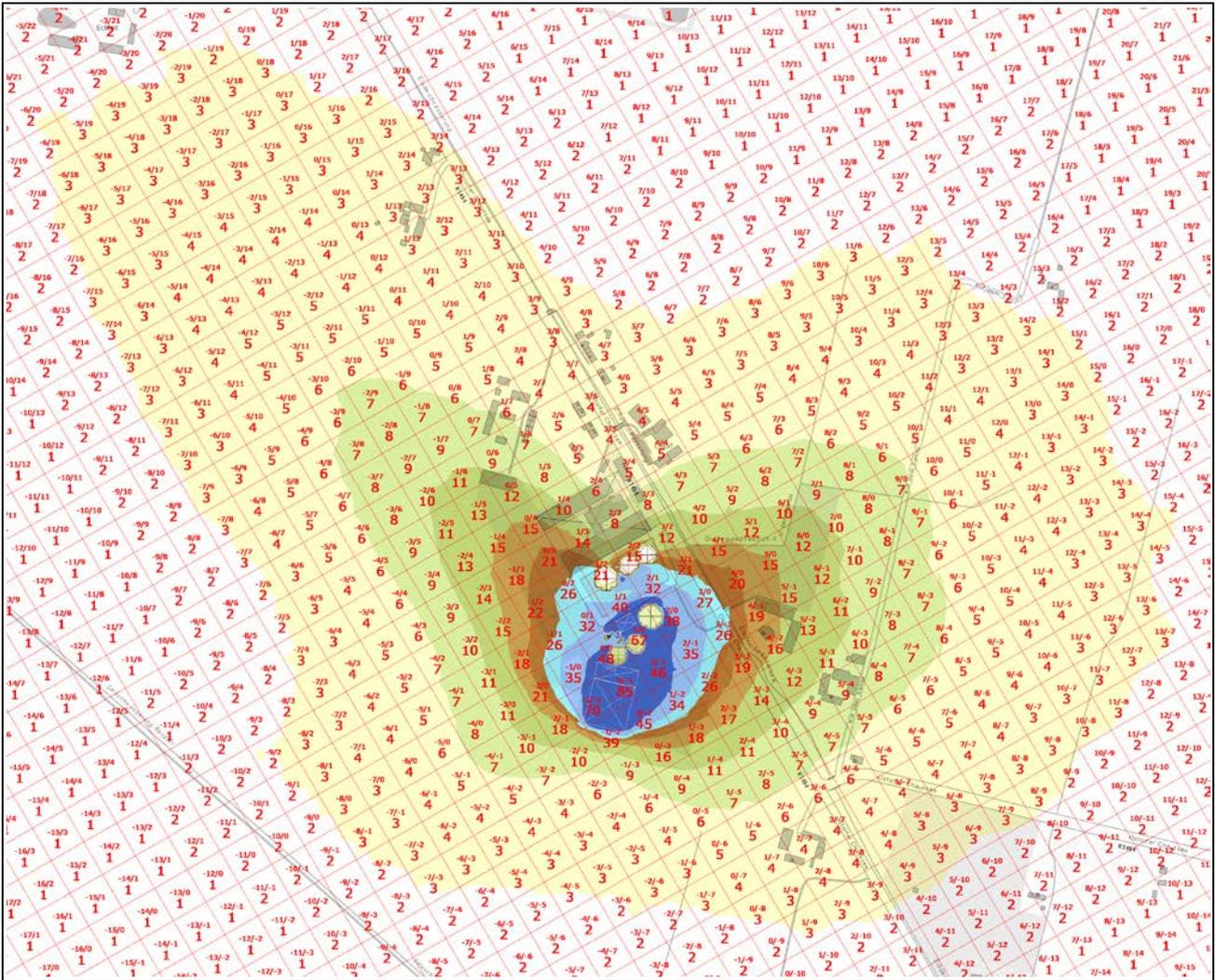
### 3.4.1 Ergebnisse der Ausbreitungsberechnung für Geruch

Für Geruch wurden Ausbreitungsrechnungen ausgeführt, um die Belastung durch die Anlage im Ist- und Plan-Zustand sowie die Gesamtbelastung in Verbindung mit der vorbelastenden Milchviehanlage zu bestimmen.

Die prognostizierte Immissionssituation für Geruch im Einwirkungsbereich der Anlage wird in den folgenden Abbildungen sowohl als farbige Isoplethen als auch in Form von Zahlenwerten, die nach GIRL [6] definierten Beurteilungsflächen entsprechen, für eine Beurteilungshöhe von 1,50 m (unterste Zellschicht 0 – 3 m) dargestellt. Die Staffelung der Isoplethen wurde in Anlehnung an die Immissionswerte dieser Richtlinie gewählt.

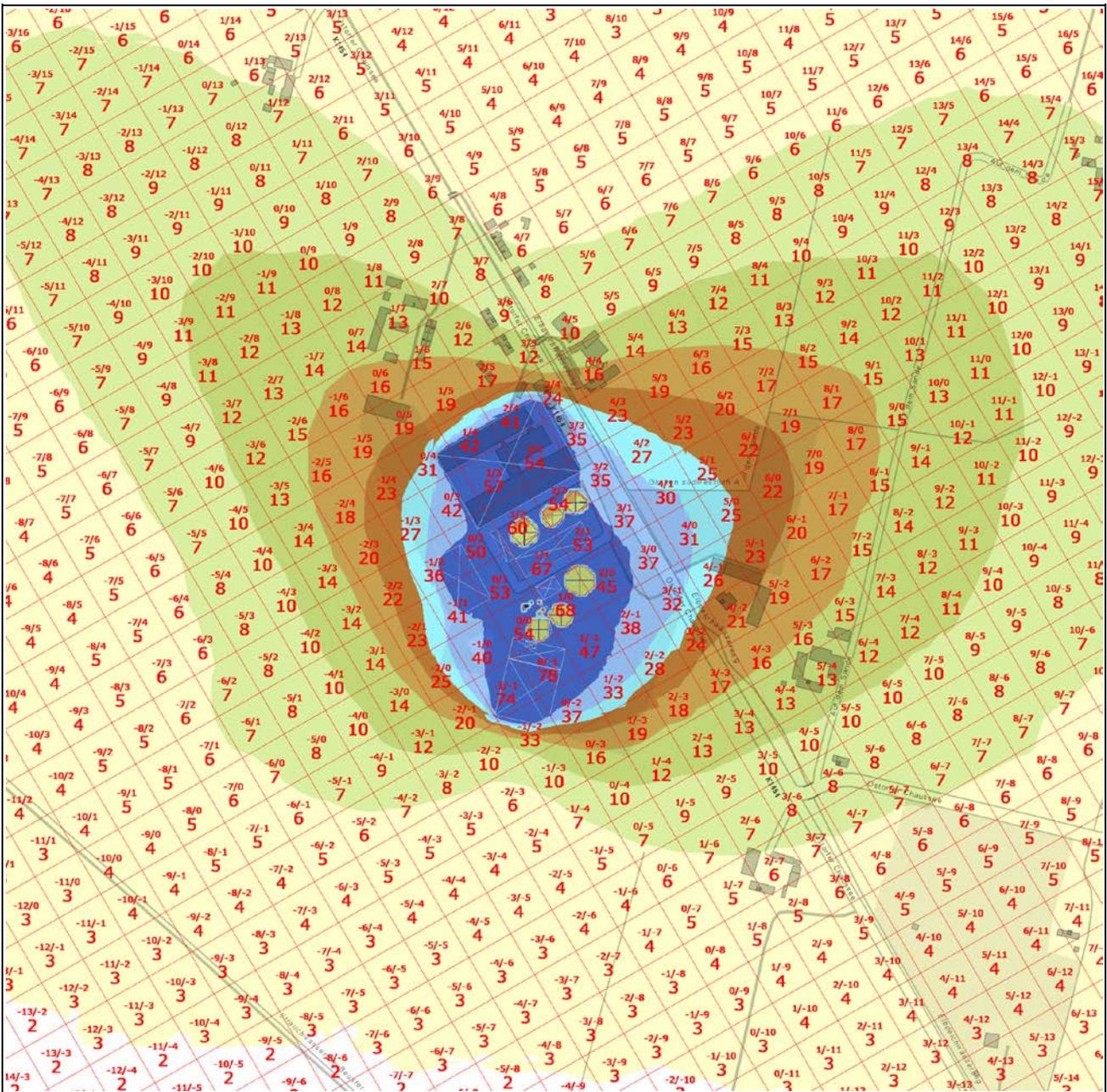
Zur Bewertung der Immissionssituation wurde die Größe der Beurteilungsfläche mit 50 m x 50 m festgelegt. Mit diesem Aufpunktraster sind die Immissionsorte ausreichend repräsentiert. Für die Beurteilung sind die auf den Beurteilungsflächen ausgewiesenen Geruchshäufigkeiten in % mit den in Abschnitt 3.2 beschriebenen Immissionswerten zu vergleichen.

Der statistische Fehler der AUSTAL 2000 [2]-Rechnung ist für alle maßgeblichen Immissionsorte in der Umgebung der Anlage unter 0,5 %, wie aus der Abbildung in Abschnitt 6.3 ersichtlich ist. Verschiedene Unstetigkeiten im Werteverlauf sind an Stellen zu erkennen, wo die ineinander geschachtelten Rechengitter zusammenstoßen und stellen keine Rechenfehler dar.



<p>Anteil der Jahresstunden für Immissionskonzentrationen <math>\geq 1 \text{ GE/m}^3</math> (Beurteilungsflächen 50 m x 50 m)</p>	
Bild: odor-j00z	Projekt: Immissionsprognose Beuster.2017.01
AUSTAL 2000	Berechnungsnummer: Beuster.2017.01.02

Abbildung 18: Prognostizierte Geruchsimmission – Zusatzbelastung im Planzustand



Belastigungsrelevante Kenngröße  
 (Beurteilungsflächen 50 m x 50 m)

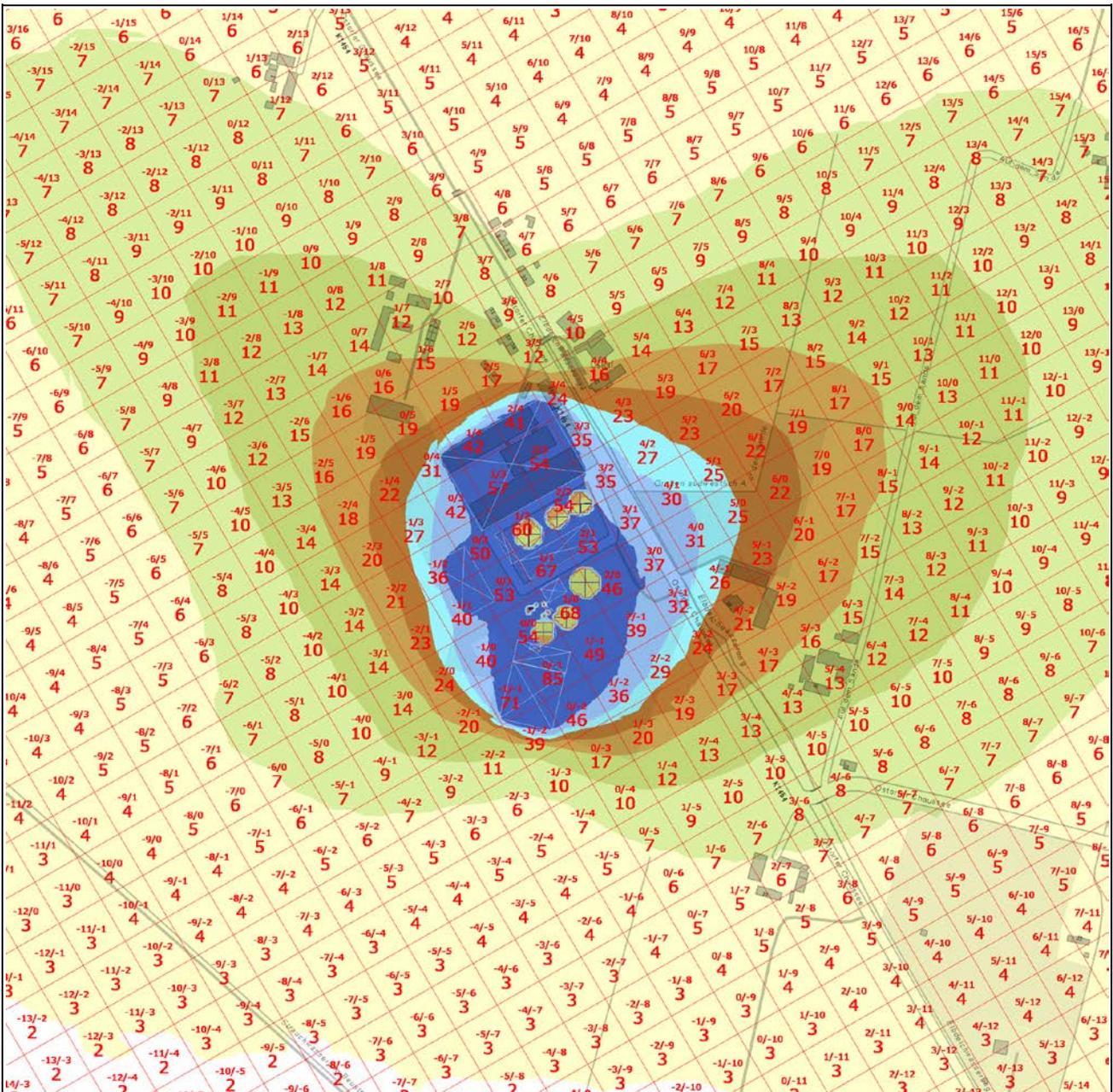
Bild: odor-j00z

Projekt: Immissionsprognose Beuster.2017.01

AUSTAL 2000

Berechnungsnummer: Beuster.2017.01.02

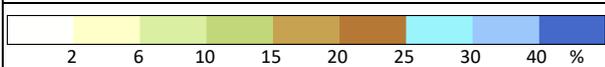
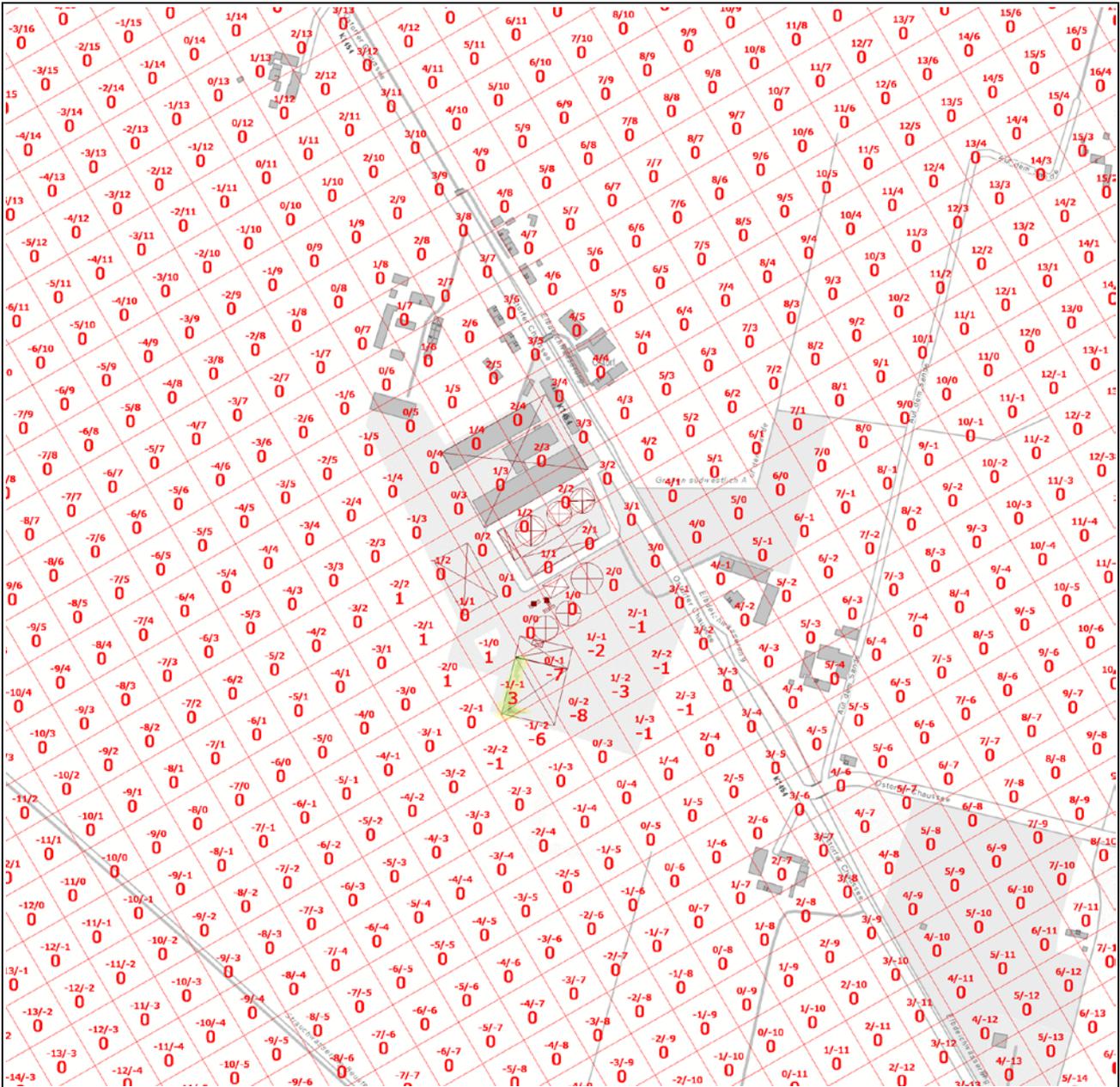
**Abbildung 19: Prognostizierte Geruchsmission im Istzustand – Gesamtbelastung (belastigungsrelevante Kenngröße)**



Belästigungsrelevante Kenngröße (Beurteilungsflächen 50 m x 50 m)	
Bild: odor-j00z	Projekt: Immissionsprognose Beuster.2017.01
AUSTAL 2000	Berechnungsnummer: Beuster.2017.01.02

**Abbildung 20: Prognostizierte Geruchsimmission im Planzustand – Gesamtelastung (belästigungsrelevante Kenngröße)**

In der nachfolgenden Abbildung ist die Differenz zwischen den Berechnungsergebnissen für die Anlage im genehmigten und im geplanten Zustand dargestellt.



Belastungsrelevante Kenngröße (Beurteilungsflächen 50 m x 50 m)	
Bild: odor-j00z	Projekt: Immissionsprognose Beuster.2017.01
AUSTAL 2000	Berechnungsnummer: Beuster.2017.01.02/03

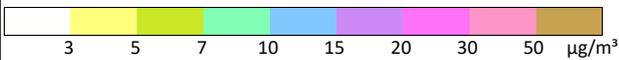
Abbildung 21: Prognostizierte Geruchsimmission – Differenzdarstellung

### 3.4.2 Ergebnisse der Ausbreitungsberechnung für Ammoniak und Stickstoff

Für Ammoniak wurden Ausbreitungsrechnungen ausgeführt, um die Zusatzbelastung durch die Biogasanlage im Plan-Zustand zu bestimmen. Dabei wurden die Konzentration des gasförmigen Ammoniaks und die Deposition mit der Depositionsgeschwindigkeit  $v_D$  0,01 m/s ermittelt. Die Ergebnisse für die Deposition dienen der Ermittlung des deponierten Stickstoffs. Hierzu wird die ermittelte Ammoniakdeposition mit dem Faktor 14/17 beaufschlagt, was dem stöchiometrischen Anteil des Stickstoffs am Ammoniak entspricht. Da es sich bei den zu beurteilenden Biotopen im Wesentlichen um Gewässer- oder Offenlandbiotope handelt, kann von der Berücksichtigung einer höheren Depositionsgeschwindigkeit bei der Beurteilung abgesehen werden.

Die prognostizierte Immissionssituation für Ammoniak im Einwirkungsbereich der Anlage wird in den folgenden Abbildungen als farbige Isoplethen für eine Beurteilungshöhe von 1,50 m (unterste Zellschicht 0 – 3 m) dargestellt. Die Staffelung der Isoplethen wurde in Anlehnung an die Beurteilungswerte gewählt.

Der statistische Fehler der AUSTAL-Rechnung (Ammoniak) wird jeweils auf einem gesonderten Bild im Anhang (Abschnitt 6.3) ausgewiesen.



Jahresmittel der Ammoniakkonzentration

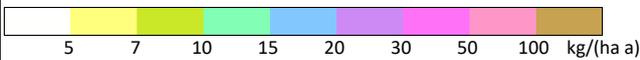
Bild: nh3-j00z

Projekt: Immissionsprognose Beuster.2017.01

AUSTAL 2000

Berechnungsnummer: Beuster.2017.01.02

**Abbildung 22: Prognostizierte Ammoniakkonzentration**



Jahresmittel der Stickstoffdeposition $v_D$ 0,01 m/s	
Bild: n-depz	Projekt: Immissionsprognose Beuster.2017.01
AUSTAL 2000	Berechnungsnummer: Beuster.2017.01.02

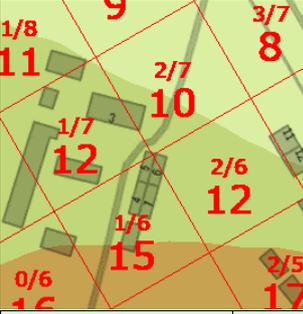
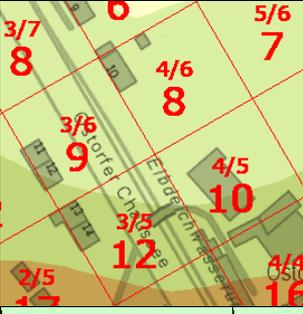
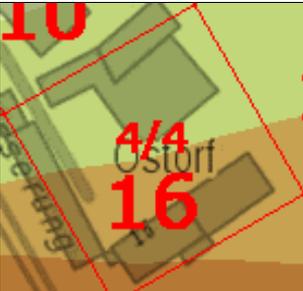
**Abbildung 23: Prognostizierte Stickstoffdeposition**

## 4 Wertung der Ergebnisse

### 4.1 Geruchsimmissionen

Die folgende Aufstellung listet die ermittelten Kenngrößen für alle maßgeblichen Immissionsorte im geplanten Zustand auf und stellt diese den zugrunde gelegten Immissionswerten gegenüber.

Die Zahlenwerte stellen die belästigungsrelevante Kenngröße unter Berücksichtigung des tierartspezifischen Gewichtungsfaktors  $f$  (0,5 für Rinderhaltung) dar und sind gemäß den Vorgaben der TA Luft [1] gerundet.

Immissionsort	Plan-Zustand				
<p><b>MA</b>                      Wohnnutzungen an der Ostorfer Chaussee 4 - 7,                      ca. 200 m nordnordwestlich der Anlage</p>	 <table border="1" data-bbox="820 645 1123 734"> <tr> <td>Kenngröße</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Immissionswert</td> <td>25%</td> </tr> </table>	Kenngröße	15%	Immissionswert	25%
Kenngröße	15%				
Immissionswert	25%				
<p><b>MB</b>                      Wohnnutzungen an der Ostorfer Chaussee 13/14,                      ca. 200 m nördlich der Anlage</p>	 <table border="1" data-bbox="820 1055 1123 1137"> <tr> <td>Kenngröße</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>Immissionswert</td> <td>25%</td> </tr> </table>	Kenngröße	12%	Immissionswert	25%
Kenngröße	12%				
Immissionswert	25%				
<p><b>MC</b>                      Wohnnutzung an der Ostorfer Chaussee 15,                      ca. 150 m nördlich der Anlage</p>	 <table border="1" data-bbox="820 1435 1123 1541"> <tr> <td>Kenngröße</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>Immissionswert</td> <td>25%</td> </tr> </table>	Kenngröße	16%	Immissionswert	25%
Kenngröße	16%				
Immissionswert	25%				
<p><b>MD</b>                      Wohnnutzung an der Ostorfer Chaussee 16,                      ca. 100 m östlich der Anlage</p>	 <table border="1" data-bbox="820 1839 1123 1937"> <tr> <td>Kenngröße</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>Immissionswert</td> <td>25%</td> </tr> </table>	Kenngröße	21%	Immissionswert	25%
Kenngröße	21%				
Immissionswert	25%				

Entsprechend der Ergebnisdarstellung werden die Immissionswerte für alle als maßgeblich befundenen Immissionsorte eingehalten. Für die Wohnnutzungen an den umliegenden Stallhöfen bzw. Pferdehaltungen

ist gemäß den Auslegungshinweisen zu Nr. 5 der GIRL die eigene Vorbelastung nicht zu würdigen. Für die gegenseitige Beeinflussung der Stallhöfe kann abgeschätzt werden, dass diese aufgrund der entsprechenden Abstände zueinander und dem geringen Emissionspotential der Höfe keine zusätzlichen Vorbelastungen hervorrufen, die zu einer Überschreitung des angesetzten Immissionswertes (25 %) führen.

Bei der Zuordnung der Immissionswerte ist zu berücksichtigen, dass sich alle maßgeblichen Immissionsorte in Außenbereichslage befinden. Zudem sind sie von landwirtschaftlichen Nutzungen und einem langjährigen Nebeneinander von Wohnen und Tierhaltung geprägt. Die mit der landwirtschaftlichen Produktion einhergehenden Gerüche sind für das Standortumfeld sowie die Immissionsorte ortsüblich.

Zudem hat das Änderungsvorhaben keinerlei relevante Auswirkungen auf die Immissionskenngrößen im Bereich der Immissionsorte und ist somit irrelevant im Sinne der GIRL, Punkt 3.3.

## 4.2 Ammoniak- und Stickstoffimmissionen

Abbildung 22 zeigt die prognostizierte Zusatzbelastung durch Ammoniakkonzentration als farbige Isoplethen. Nach TA Luft, Anhang 1 [1], gibt es bei ausgeführter Ausbreitungsberechnung an maßgeblichen Beurteilungspunkten keinen Anhaltspunkt für das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme auf Grund der Einwirkung von Ammoniak, wenn die Zusatzbelastung durch Ammoniak (IJZ)  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nicht überschreitet. Die äußere Isoplethe in Abbildung 22 (gelb) kennzeichnet alle Beurteilungspunkte, an denen die  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  überschritten werden. Alle Beurteilungspunkte außerhalb dieser Isoplethe bedürfen somit keiner weiteren Diskussion; für sie sind keine erheblichen Nachteile zu besorgen, ungeachtet auch der dortigen Immissionswerte für die Ammoniakdeposition.

Innerhalb der Isoplethe für  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  befinden sich nach Abschnitt 2.3.2 keine Schutzgebiete oder geschützten Einzelbiotope. Erhebliche nachteilige Auswirkungen durch Ammoniakimmissionen sind somit für den Planzustand der Biogasanlage nicht zu erwarten.

Bezüglich des Stickstoffniederschlages sind alle Aufpunkte zu betrachten, für die das Abscheidekriterium gemäß LAI-Leitfaden-Stickstoff [27] von  $5 \text{ kg}/(\text{ha a})$  nicht unterschritten wird. Die äußere Isoplethe (gelb) in Abbildung 23 weist den Bereich aus, in dem es zu einer Überschreitung des Abschneidekriteriums kommt. Für alle Aufpunkte außerhalb dieser Isoplethe kann eine Bewertung des Stickstoffeintrages entfallen, da keine erheblichen Nachteile zu befürchten sind.

Innerhalb dieser Isoplethe befinden sich keine Schutzgebiete oder geschützte Biotope, so dass auch für Stickstoffniederschlag erhebliche nachteilige Auswirkungen für den geplanten Zustand der Biogasanlage ausgeschlossen werden können.

Ergänzender Hinweis zur FFH-Verträglichkeit: Zur naturschutzfachlichen Bewertung der Stoffeinträge ist insbesondere die Veränderung der Immissionssituation von Bedeutung. Gemäß derzeitiger Fachkonvention ist daher die vorhabensbedingte Zusatzbelastung beurteilungserheblich. Für Gebiete von Gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiete) des Schutzgebietssystems NATURA 2000 wird eine Bagatell-Regelung für die vorhabensbedingte Zusatzbelastung zugelassen. So gilt ein unteres Abschneidekriterium von  $0,3 \text{ kg N}/(\text{ha a})$ , welches konservativ aus der unteren Nachweisgrenze von Ammoniak ermittelt wurde (siehe BASt-Leitfaden [28]). Übersteigt die vorhabensbezogene Zusatzbelastung im Bereich von FFH-Lebensraumtypen (als für die Erhaltungsziele/Schutzzwecke maßgeblichen Bestandteile) innerhalb von FFH-Schutzgebieten flächig nicht den genannten Wert von  $0,3 \text{ kg N}/(\text{ha a})$ , so sind keine erheblichen

Auswirkungen zu erwarten. Da im vorliegenden Fall keinerlei vorhabensbedingte Zusatzbelastung im Sinne einer Mehrbelastung an Ammoniak- bzw. Stickstoffeinträgen hervorgerufen wird, wird das Abschneidekriterium  $0,3 \text{ kg N}/(\text{ha a})$  eingehalten. Somit ist die FFH-Verträglichkeit des Vorhabens hinsichtlich Stickstoffeinträgen gegeben.

## 5 Zusammenfassung

Die Immissionswerte der GIRL [29] zur Beurteilung von Geruchsmissionen werden nicht überschritten. Zudem ist die vorhabensbedingte Veränderung an allen Immissionsorten irrelevant. Erhebliche Geruchsbelästigungen durch die Biogasanlage im Planzustand sind nicht zu erwarten.

Die Bewertung der Ammoniak- und Stickstoffmissionen hat ergeben, dass keine Schädigungen von Schutzgebieten und geschützten Einzelbiotopen zu erwarten sind.

Schwebstaub und Staubniederschlag werden das Schutzgut Mensch nicht schädigen bzw. erheblich belästigen.

Auch bei Einhaltung aller Grenz- und Richtwerte hat der Betreiber dieser genehmigungsbedürftigen Anlage die Pflicht, die von der Anlage ausgehenden Emissionen nach Möglichkeit zu minimieren. Durch einen sauberen und hygienischen Produktionsrahmen sollen die Emissionen so gering wie möglich gehalten werden.

Frankenberg, am 21. November 2017



Dipl.-Ing. R. Weise  
- fachlich Verantwortlicher -



Dipl.-Phys. A. Delan  
- Prüfer -

## 6 Anhang

### 6.1 Verwendung von Rechtsgrundlagen und Literatur

- [1] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, *Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz*, vom 24. Juli 2002 (GMBI. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511); in aktueller Fassung.
- [2] Umweltbundesamt, Ing.-Büro Janicke, „AUSTAL2000,“ 2002-2016. [Online]. Available: <http://www.austal2000.de/austal2000.htm>.
- [3] BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge*, vom 17. Mai 2013.
- [4] EEG 2017 - Erneuerbare-Energien-Gesetz, *Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien*, vom 21. Juli 2014 (BGBl. I Nr. 33 S.1066); in aktueller Fassung.
- [5] BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge*, vom 17. Mai 2013 (BGBl. Nr. 25 vom 27.05.2013 S. 1274); in aktueller Fassung.
- [6] GIRL - Geruchsimmisions-Richtlinie, *Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmisionen*, vom 29. Februar 2008 (Nds.MBl. Nr. 36 vom 09.09.2009 S. 794); in aktueller Fassung.
- [7] Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, „Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen,“ (ABl. Nr. L 206 vom 22.07.1992 S. 7; Beitrittsakte (angepasst durch den Beschluss 95/1/EG) - ABl. Nr. C 241 vom 29.08.1994 S. 21 97/62/EG - ABl. Nr. L 305 vom 08.11.1997 S. 42; geändert durch Beitrittsakte 2003.
- [8] Vogelschutzrichtlinie, „Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten“.
- [9] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, „Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz,“ vom 24. Juli 2002.
- [10] VDI 3945 Blatt 3 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Partikelmodell*, Berlin: Beuth Verlag GmbH, vom September 2000; in aktueller Fassung.
- [11] Ing.-Büro Janicke im Auftrag des Umweltbundesamtes, *UFOPLAN-Vorhaben 200 43 256 "Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen Immissionsschutz*.
- [12] AUSTAL2000, Umweltbundesamt, Ing.-Büro Janicke, 2002-2016. [Online]. Available: <http://www.austal2000.de/austal2000.htm>.
- [13] Geruchsimmisions-Richtlinie - GIRL, *Feststellung und Bewertung von Geruchsimmisionen in der Fassung vom 28. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008 mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29. Februar 2008*.
- [14] Länderausschuss für Immissionsschutz, „Bericht des Arbeitskreises des Unterausschusses Luft/Technik des Länderausschusses für Immissionsschutz: Abstandregelungen gegenüber Wald bei Geflügelhaltung,“ Juli 1996.
- [15] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, „Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen,“ März 2012.
- [16] Statistisches Bundesamt, *Daten zur Bodenbedeckung für die Bundesrepublik Deutschland*, Wiesbaden.
- [17] AUSTAL2000, Umweltbundesamt, Ing.-Büro Janicke, 2002-2014. [Online]. Available: <http://www.austal2000.de/austal2000.htm>.
- [18] AUSTAL2000, Umweltbundesamt, Ing.-Büro Janicke, 2002-2015. [Online]. Available:

<http://www.austal2000.de/austal2000.htm>.

- [19] VDI 3783 Blatt 13, *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft*, Beuth Verlag GmbH, Januar 2010.
- [20] U. Hartmann et al., „Jahresbericht 2003 des Landesumweltamtes NRW - Untersuchungen zum Verhalten von Abluftfahnen landwirtschaftlicher Anlagen in der Atmosphäre,“ Essen, 2004.
- [21] VDI 3894 Blatt 1, *Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen - Haltungsverfahren und Emissionen - Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde*, Beuth Verlag GmbH, September 2011.
- [22] LVwA - Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt, *Hinweise zum immissionsschutzrechtlichen Vollzug bei Tierhaltungsanlagen*, Halle, 01.2011.
- [23] Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg, *Geruchsemissionsfaktoren Biogasanlagen und andere Flächenquellen*, März 2015.
- [24] Sächsisches Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie, „Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Heft 35/2008: Gerüche aus Abgasen bei Bigas-BHKW,“ 2008.
- [25] VDI 3894 Blatt 1 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen - Haltungsverfahren und Emissionen - Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde*, Berlin: Beuth-Verlag, vom September 2011; in aktueller Fassung.
- [26] Ministerium Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg, *Ammoniakemissionsfaktoren Biogasanlagen und andere Flächenquellen*, November 2011.
- [27] VDI 3782 Blatt 3, *Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre - Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung*, Beuth Verlag GmbH, Juni 1985.
- [28] LAI - Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, *Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen*, vom 01. März 2012.
- [29] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, „Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope,“ 2013.

## 6.2 Dateien zur Ausbreitungsrechnung

### 6.2.1 Berechnung Beuster.2017.01.02

#### 6.2.1.1 Datei austal2000.txt (Eingabedatei)

```

=====
-- Eingabedatei für AUSTAL 2000
-- Erstellt mit TALAR Version 4.13b 17.10.2017 10:21 Uhr
ti "Beuster.2017.01.02" ' Berechnungsnummer
--
-- Projekt: Beuster (Beuster.tlp)
-- Eingabedateien
-- Austal2000.If3
-- Quellen.src
-- Emissionen.src
-- Gebäude.bdy
-- Lageplan: tkklein.map
-- Steuerungsoptionen
--
-- os Optionen
qs 1 ' Qualitätsstufe -4 .. 4
-- qb ' Qualitätsstufe Netz bei Gebäuden
-- sd ' Anfangszahl des Zufallszahlengenerators
-- aus Austal2000.hed
--
-- Steuerungsoptionen
--
-- os Optionen
qs 1 ' Qualitätsstufe -4 .. 4
-- qb ' Qualitätsstufe Netz bei Gebäuden
-- sd ' Anfangszahl des Zufallszahlengenerators
--
-- Rechengitter
--
os NESTING
dd 4 8 16 32 64
x0 -184 -224 -608 -960 -1792
nx 46 34 58 52 44
y0 248 208 -160 -512 -768
ny 60 40 68 56 36
nz 6 21 21 21 21
--
-- Ende Austal2000.hed
--
-- Rauigkeitslänge / Topographie
z0 0.20 ' Rauigkeitslänge [m]
--
-- Bessel-Koordinaten
gx 32688000.0
gy 5867000.0
gh data.dgm
--
-- Winddaten
-- * AKTERM-Zeitreihe, Bearbeitung IFU GmbH Frankenberg - 13.10.2017
-- * Windmessung Seehausen (DWD: 4642), Ausbreitungsklasse von Seehausen (DWD: 4642)
-- * Zeitraum 03.07.2010 bis 02.07.2011
-- * Anemometerhöhen (0.1 m): 40 40 58 78 105 160 227 280 328 * href=100m, z0s=0,43m, hs=15,00m
-- AK 4642 2010 07 03 00 1 1 140 24 1 1 1 -999 9
-- AK 4642 2010 07 03 00 1 1 140 25 1 1 1 -999 9
--
--
az 4642.akterm
xa -1568.0 ' Anemometerposition
ya 680.0
' keine Niederschlagsintensität
' ggf. vorhandene Zeitreihe ri in AK Term wird ignoriert
--
-- Geometrie der Emissionsquellen (13)
-----
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

```

13												
BHKW_Kamin1	BHKW_Kamin2	Dosierer	Silo_BGA	Pauschalquelle	GRL2_Silosickersaft	Stallkomplex	Silo_MVA1	Silo_MVA2	Silo_MVA3	Güllebehälter_MVA1	Güllebehälter_MVA2	Güllebehälter_MVA2
xq	-122.8	-109.3	-124.8	-101.7	-141.9	-126.0	-174.4	-227.0	-123.8	-136.3	-73.0	-96.6
Yq	326.4	329.8	283.7	198.9	270.8	418.8	406.4	371.3	355.4	376.2	447.8	433.9
hq	10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.80	6.80
aq	0	0	11.25	60.53	55.59	21.92	22.27	124.03	65.16	78.9	18.92	18.41
bq	0	0	5.47	55.89	22.78	22.17	16.63	90.22	40.04	23.41	18.41	18.66
cq	0	0	0	3	0.5	0	0	10	4	4	0	0
wq	0	0	346.6	76.7	347	225.7	31.1	29.6	299	29.8	227.6	225.3
-----												
Überhöhpungsparameter der Emissionsquellen												
dq	0.3	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vq	23	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tq	180	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-----												
Emissionsstärken												
NH3	0	0	0.00359	0	0	0.01627	0	0	0	0	0	0
Odor_050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odor_100	1167	3172	?	720	109	569	300	13838	240	504	519	519
=====												
Gebäude												
-----												
1 2 3 4 5 6 7 8 9												
GRL1 Nachgärer Fermenter BHKW_Container1 BHKW_Container2 Technikcontainer GRL2 Güllebehälter_MVA1 Güllebehälter_MVA2												
xb	-67.7	-86.9	-110.4	-126.6	-113.3	-111.6	-125.9	-72.7	-96.6	-96.6	-96.6	-96.6
Yb	353.1	316.5	300.9	321.4	332.2	316.7	403.1	434.7	420.9	420.9	420.9	420.9
ab	0.0	0.0	0.0	12.5	9.3	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
bb	-33.0	-25.5	-25.5	3.5	3.3	3.0	-31.5	-26.0	-26.0	-26.0	-26.0	-26.0
wb	0.0	0.0	0.0	33.7	304.6	32.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
cb	8.0	6.0	6.0	3.0	3.0	3.0	6.0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
-----												

6.2.1.2 Datei austal2000.log (Protokolldatei)

```

2017-10-17 11:04:02 -----
Talserver:
  Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
  Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
  Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: ./

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

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "Beuster.2017.01.02"
> qs 1 ' Berechnungsnummer
> qs 1 ' Qualitätsstufe -4 . . . 4
> os NESTING
> dd 4 8 16 32 64
> x0 -184 -224 -608 -960 -1792
> nx 46 34 58 52 44
> y0 248 208 -160 -512 -768
> ny 60 40 68 56 36
> nz 6 21 21 21
> z0 0.20 ' Rauhigkeitslänge [m]
> gx 32688000.0
> gy 5867000.0
> gh data.dcm
> az 4642.akterm ' Anemometerposition
> xa -1568.0
> ya 680.0
> xq -122.8 -109.3 -124.8 -101.7 -141.9 -126.0 -105.6 -174.4 -227.0 -123.8 -136.3 -73.0 -96.6
> yq 326.4 329.8 283.7 198.9 270.8 418.8 331.8 406.4 371.3 355.4 376.2 447.8 433.9
> hq 10.00 10.00 10.00 0.00 0.00 7.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 6.80
> aq 0 0 11.25 60.53 55.59 21.92 22.27 124.03 65.16 78.9 35.25 18.92 18.41
> bq 0 0 5.47 55.89 22.78 22.17 16.63 90.22 40.04 23.41 8.3 18.41 18.66
> cq 0 0 0 3 4 0.5 0 0 4 4 4 0 0
> wq 0 0 346.6 76.7 347 225.7 31.1 29.6 299 29.8 120.7 227.6 225.3
> dq 0.3 0.15 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> vq 23 34 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> tq 180 180 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> NH3 0 0 0 0.00359 0 0 0.01627 0 0 0 0 0 0
> Odor_050 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> Odor_100 1167 3172 110.4 720 109 569 -111.6 -125.9 300 0 -96.5 0
> xb -67.7 -86.9 -110.4 -126.6 -113.3 332.2 316.7 403.1 434.7 420.9 420.9 0
> yb 353.1 316.5 300.9 321.4 9.3 12.7 0.0 12.7 0.0 0.0 0.0 0 0
> ab 0.0 0.0 0.0 12.5 3.5 3.0 -31.5 -26.0 -26.0 0.0 0.0 0 0
> bb -33.0 -25.5 -25.5 3.5 3.3 3.0 32.9 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0
> wb 0.0 0.0 0.0 33.7 304.6 32.9 3.0 6.0 5.8 5.8 5.8 0 0
> cb 8.0 6.0 6.0 3.0 3.0 3.0 3.0 6.0 6.0 6.0 6.0 0 0
===== Ende der Eingabe =====

Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 8.0 m.
>>> Die Höhe der Quelle 3 liegt unter dem 1.2-fachen der Höhe von Gebäude 1.
>>> Dazu noch 58 weitere Fälle.

```

Festlegung des Vertikalrasters:  
 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 25.0 40.0 65.0  
 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0  
 1200.0 1500.0

-----  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.05 (0.04).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.04 (0.04).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.08 (0.07).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.13 (0.11).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.09 (0.07).  
 Existierende Geländedatenen zg0\*.dmm werden verwendet.  
 Die Zeitreihen-Datensätze "zeitreihe.dmma" wird verwendet.  
 Es wird die Anemometerhöhe ha=10.5 m verwendet.  
 Die Angabe "az 4642.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f  
 Prüfsumme TADLIA 6a50af80  
 Prüfsumme VDISP 3d55c8b9  
 Prüfsumme SETTINGS fdd2774f  
 Prüfsumme SERIES 2afad8ef

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).  
 Bibliotheksfelder "zusätzliches Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

=====  
 TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nh3"  
 TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)  
 TMT: Datei ".//nh3-j00z01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-j00s01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-depz01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-deps01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-j00z02" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-j00s02" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-depz02" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-deps02" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-j00z03" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-j00s03" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-depz03" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-deps03" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-j00z04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-j00s04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-depz04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-deps04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-j00z05" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-j00s05" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-depz05" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//nh3-deps05" ausgeschrieben.  
 TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"  
 TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)  
 TMT: Datei ".//odor-j00z01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//odor-j00s01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//odor-j00z02" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//odor-j00s02" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//odor-j00z03" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//odor-j00s03" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//odor-j00z04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//odor-j00s04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//odor-j00z05" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//odor-j00s05" ausgeschrieben.  
 TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor\_050"  
 TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)  
 TMT: Datei ".//odor\_050-j00z01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//odor\_050-j00s01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//odor\_050-j00z02" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei ".//odor\_050-j00s02" ausgeschrieben.

```

TMT: Datei "././odor_050-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "././odor_100-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-X.
=====
Auswertung der Ergebnisse:
=====
DEP: Jahresmittel der Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tm: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Sm: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

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

Maximalwerte, Deposition
=====
NH3 DEP : 376.02 Kg/(ha*a) (+/- 0.1%) bei x= -118 m, y= 286 m (1: 17, 10)
=====
Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=====
NH3 J00 : 119.52 µg/m³ (+/- 0.0%) bei x= -118 m, y= 286 m (1: 17, 10)
=====
Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m
=====
ODOR J00 : 100.0 % (+/- 0.1 ) bei x= -174 m, y= 426 m (1: 3, 45)
ODOR_050 J00 : 100.0 % (+/- 0.1 ) bei x= -174 m, y= 426 m (1: 3, 45)
ODOR_100 J00 : 100.0 % (+/- 0.0 ) bei x= -118 m, y= 282 m (1: 17, 9)
ODOR_MOD J00 : 100.0 % (+/- ? ) bei x= -118 m, y= 282 m (1: 17, 9)
=====
2017-10-17 22:43:17 AUSTAL2000 beendet.
    
```

## 6.2.2 Berechnung Beuster.2017.01.03

### 6.2.2.1 Datei austal2000.txt (Eingabedatei)

```

=====
-- Eingabedatei für AUSTAL 2000
-- Erstellt mit TALAR Version 4.13b 18.10.2017 11.56 Uhr
ti "Beuster.2017.01.03" ' Berechnungsnummer
-- Projekt: Beuster (Beuster.tlp)
-- Eingabedateien
-- Austal2000.If3
-- Emissionen.src
-- Quellen.src
-- Gebäude.body
-- Lageplan: tklein.map
-- Steuerungsoptionen
-- os Optionen
qs 1
-- qb ' Qualitätsstufe -4 .. 4
-- sd ' Qualitätsstufe Netz bei Gebäuden
-- aus Austal2000.hed ' Anfangszahl des Zufallszahlengenerators
-- Steuerungsoptionen
-- os Optionen
qs 1
-- qb ' Qualitätsstufe -4 .. 4
-- sd ' Qualitätsstufe Netz bei Gebäuden
-- Rechengitter ' Anfangszahl des Zufallszahlengenerators
os NESTING
dd 4 8 16 32 64
x0 -184 -224 -608 -960 -1792
nx 46 34 58 52 44
y0 248 208 -160 -512 -768
ny 60 40 68 56 36
nz 6 21 21 21 21
-- Ende Austal2000.hed
-- Rauigkeitslänge / Topographie
z0 0.20 ' Rauigkeitslänge [m]
-- Bessel-Koordinaten
gx 32688000.0
gy 5867000.0
gh data.dgm
-- Winddaten
-- * AKTERM-Zeitreihe, Bearbeitung IFU GmbH Frankenberg - 13.10.2017
-- * Windmessung Seehausen (DWD: 4642), Ausbreitungsklasse von Seehausen (DWD: 4642)
-- + Zeitraum 03.07.2010 bis 02.07.2011
-- + Anemometerhöhen (0.1 m): 40 40 58 78 105 160 227 280 328 * href=100m, z0s=0,43m, hs=15,00m
-- AK 4642 2010 07 03 00 00 1 1 140 24 1 1 1 -999 9
-- AK 4642 2010 07 03 01 00 1 1 140 25 1 1 1 -999 9
-- ...
az 4642.akterm
xa -1568.0 ' Anemometerposition
ya 680.0
' keine Niederschlagsintensität
' ggf. vorhandene Zeitreihe ri in AK Term wird ignoriert
-- Geometrie der Emissionsquellen (14)
=====
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

```

I4													
BHKW_Kamin1	BHKW_Kamin2	Dosierer	Silo_BGA	Pauschalquelle	GRL1	GRL2	Silosickersaft	Stallkomplex	Silo_MVA1	Silo_MVA2	Silo_MVA3	Güllebehälter_MVA1	Güllebehälter_MVA2
xq	-122.8	-109.3	-124.8	-116.9	-141.9	-67.7	-126.0	-174.4	-227.0	-123.8	-136.3	-73.0	-96.6
ya	326.4	329.8	283.7	202.3	270.8	353.1	418.8	406.4	371.3	355.4	376.2	447.8	433.9
hq	10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	16.90	7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.80	6.80
aq	0	0	11.25	60.53	55.59	0	21.92	22.27	124.03	65.16	35.25	18.92	18.41
bq	0	0	5.47	40.53	22.78	0	22.17	16.63	90.22	40.04	8.3	18.41	18.66
cq	0	0	0	3	0.5	0	0	0	4	4	4	0	0
wq	0	0	346.6	76.5	347	270	225.7	29.6	299	29.8	120.7	227.6	225.3
-----													
Überhöhpungsparameter der Emissionsquellen													
dq	0.3	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vg	23	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tq	180	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-----													
Emissionsstärken													
NH3	0	0	0.00359	0	0	0	0.01627	0	0	0	0	0	0
Odor_050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	504	96	519	519
Odor_100	1167	3172	?	720	109	57	569	300	0	0	0	0	0
=====													
Gebäude													
-----													
1 2 3 4 5 6 7 8 9													
GRL1 Nachgärer Fermenter BHKW_Container1 BHKW_Container2 Technikcontainer GRL2 Güllebehälter_MVA1 Güllebehälter_MVA2													
xb	-67.7	-86.9	-110.4	-126.6	-113.3	-111.6	-125.9	-72.7	-96.6	-72.7	-96.6	-72.7	-96.6
yb	353.1	316.5	300.9	321.4	332.2	316.7	403.1	434.7	420.9	434.7	420.9	434.7	420.9
ab	0.0	0.0	0.0	12.5	9.3	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
bb	-33.0	-25.5	-25.5	3.5	3.3	3.0	-31.5	-26.0	-26.0	-26.0	-26.0	-26.0	-26.0
wb	0.0	0.0	0.0	33.7	304.6	32.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
cb	8.0	6.0	6.0	3.0	3.0	3.0	6.0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
-----													

6.2.2.2 Datei austal2000.log (Protokolldatei)

```

2017-10-18 12:05:35 -----
Talserver:
  Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
  Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
  Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: ./

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

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "Beuster.2017.01.03"          , Berechnungsnummer
> qs 1                            , Qualitätsstufe -4 . . . 4
> qs 1                            , Qualitätsstufe -4 . . . 4
> os NESTING
> dd      4      8      16      32      64
> x0 -184 -224 -608 -960 -1792
> nx  46   34   58   52   44
> y0  248  208 -160 -512 -768
> ny   60   40   68   56   36
> nz   6    21   21   21
> z0 0.20
> gx 32688000.0
> gy 5867000.0
> gh data.dcm
> az 4642.akterm
> xa -1568.0 , Anemometerposition
> ya 680.0
> xq -122.8 -109.3 -124.8 -116.9 -141.9 -67.7 -126.0 -174.4 -227.0 -123.8 -136.3 -73.0 -96.6
> yq  326.4  329.8  283.7  202.3  270.8  353.1  418.8  406.4  371.3  355.4  376.2  447.8  433.9
> hq  10.00  10.00  0.00  0.00  0.00  16.90  7.00  1.00  0.00  0.00  0.00  6.80
> aq  0  0  11.25  60.53  55.59  0  21.92  124.03  65.16  78.9  35.25  18.92  18.41
> bq  0  0  5.47  40.53  22.78  0  22.17  90.22  40.04  23.41  8.3  18.41  18.66
> cq  0  0  0  3  4  0.5  0  0  4  4  4  0  0
> wq  0  0  0  346.6  76.5  347  270  225.7  29.6  29.8  120.7  227.6  225.3
> dq  0.3  0.15  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
> tq  23  180  180  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
> NH3 0  0  0  0.00359  0  0  0  0  0  0  0  0  0
> Odor_050 0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
> Odor_100 1167  0  3172  720  109  57  569  13838  240  504  96  519  0
> xb -67.7 -86.9 -110.4 -126.6 -113.3 109 57 -111.6 -125.9 -72.7 -96.5 0 0
> yb  353.1  316.5  300.9  321.4  332.2  321.4  316.7  434.7  434.7  420.9  420.9  0  0
> ab  0.0  0.0  0.0  12.5  9.3  12.7  12.7  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0
> bb -33.0 -25.5 -25.5 3.5 3.3 3.0 3.0 -26.0 -26.0 -26.0 0.0 0.0 0.0
> wb  0.0  0.0  0.0  33.7  304.6  32.9  32.9  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0
> cb  8.0  6.0  6.0  3.0  3.0  3.0  3.0  5.8  5.8  5.8  5.8  0  0
===== Ende der Eingabe =====

Die Höhe hg der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hg der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hg der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hg der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hg der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hg der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hg der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hg der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hg der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hg der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hg der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 8.0 m.
>>> Die Höhe der Quelle 3 liegt unter dem 1.2-fachen der Höhe von Gebäude 1.
>>> Dazu noch 57 weitere Fälle.

```

Festlegung des Vertikalrasters:  
 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 25.0 40.0 65.0  
 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0  
 1200.0 1500.0

-----  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.05 (0.04).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.04 (0.04).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.08 (0.07).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.13 (0.11).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.09 (0.07).  
 Existierende Geländedatenen zg0\*.dmm werden verwendet.  
 Die Zeitreihen-Datensätze "zeitreihe.dmma" wird verwendet.  
 Es wird die Anemometerhöhe ha=10.5 m verwendet.  
 Die Angabe "az 4642.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f  
 Prüfsumme TADLIA 6a50af80  
 Prüfsumme VDISP 3d55c8b9  
 Prüfsumme SETTINGS fdd2774f  
 Prüfsumme SERIES 2afad8ef

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).  
 Bibliotheksfelder "zusätzliches Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nh3"

TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)

TMT: Datei ".//nh3-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-depz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-deps01" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-j00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-j00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-depz02" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-deps02" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-j00z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-j00s03" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-depz03" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-deps03" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-j00z04" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-j00s04" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-depz04" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-deps04" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-j00z05" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-j00s05" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-depz05" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//nh3-deps05" ausgeschrieben.

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"

TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)

TMT: Datei ".//odor-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//odor-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//odor-j00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//odor-j00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//odor-j00z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//odor-j00s03" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//odor-j00z04" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//odor-j00s04" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//odor-j00z05" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//odor-j00s05" ausgeschrieben.

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor\_050"

TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)

TMT: Datei ".//odor\_050-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//odor\_050-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//odor\_050-j00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei ".//odor\_050-j00s02" ausgeschrieben.

```

TMT: Datei "././odor_050-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "././odor_100-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_100-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-X.
=====
Auswertung der Ergebnisse:
=====
DEP: Jahresmittel der Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tm: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Sm: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

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

Maximalwerte, Deposition
=====
NH3 DEP : 376.14 Kg/(ha*a) (+/- 0.1%) bei x= -118 m, y= 286 m (1: 17, 10)
=====
Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=====
NH3 J00 : 119.49 µg/m³ (+/- 0.0%) bei x= -118 m, y= 286 m (1: 17, 10)
=====
Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m
=====
ODOR J00 : 100.0 % (+/- 0.1 ) bei x= -174 m, y= 426 m (1: 3, 45)
ODOR_050 J00 : 100.0 % (+/- 0.1 ) bei x= -174 m, y= 426 m (1: 3, 45)
ODOR_100 J00 : 100.0 % (+/- 0.0 ) bei x= -126 m, y= 258 m (1: 15, 3)
ODOR_MOD J00 : 100.0 % (+/- ? ) bei x= -126 m, y= 258 m (1: 15, 3)
=====
2017-10-18 23:47:16 AUSTAL2000 beendet.
    
```

### 6.2.3 Ausbreitungsklassenzeitreihe (Auszug)

```

* AKTERM-Zeitreihe, Bearbeitung IFU GmbH Frankenber - 13.10.2017
* Windmessung Seehausen (DWD: 4642), Ausbreitungsklasse von Seehausen (DWD: 4642)
* Zeitraum 03.07.2010 bis 02.07.2011
+ Anemometerhoeihen (0.1 m): 40 40 58 78 105 160 227 280 328 * href=100m, z0s=0,43m, hs=15,00m
AK 4642 2010 07 03 00 00 1 1 140 24 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 01 00 1 1 140 25 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 02 00 1 1 140 23 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 03 00 1 1 140 22 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 04 00 1 1 140 15 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 05 00 1 1 140 14 1 2 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 06 00 1 1 130 20 1 2 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 07 00 1 1 130 27 1 5 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 08 00 1 1 130 36 1 5 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 09 00 1 1 140 36 1 6 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 10 00 1 1 130 35 1 6 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 11 00 1 1 120 45 1 5 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 12 00 1 1 110 48 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 13 00 1 1 110 45 1 5 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 14 00 1 1 110 38 1 5 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 15 00 1 1 110 37 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 16 00 1 1 110 36 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 17 00 1 1 100 35 1 5 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 18 00 1 1 110 34 1 5 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 19 00 1 1 120 28 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 20 00 1 1 110 24 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 21 00 1 1 120 23 1 2 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 22 00 1 1 110 22 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 03 23 00 1 1 120 21 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 00 00 1 1 140 16 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 01 00 1 1 140 17 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 02 00 1 1 170 17 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 03 00 1 1 100 9 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 04 00 1 1 110 5 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 05 00 1 1 210 6 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 06 00 1 1 160 10 1 2 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 07 00 1 1 290 40 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 08 00 1 1 320 42 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 09 00 1 1 320 29 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 10 00 1 1 290 45 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 11 00 1 1 330 49 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 12 00 1 1 330 52 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 13 00 1 1 320 53 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 14 00 1 1 330 43 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 15 00 1 1 340 44 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 16 00 1 1 340 41 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 17 00 1 1 330 48 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 18 00 1 1 330 40 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 19 00 1 1 310 24 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 20 00 1 1 320 23 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 21 00 1 1 310 23 1 2 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 22 00 1 1 280 14 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 04 23 00 1 1 290 15 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 00 00 1 1 300 6 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 01 00 1 1 330 10 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 02 00 1 1 190 5 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 03 00 1 1 190 9 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 04 00 1 1 180 10 1 2 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 05 00 1 1 320 8 1 1 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 06 00 1 1 180 8 1 2 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 07 00 1 1 190 20 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 08 00 1 1 190 28 1 5 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 09 00 1 1 260 29 1 5 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 10 00 1 1 260 40 1 5 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 11 00 1 1 270 46 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 12 00 1 1 250 44 1 5 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 13 00 1 1 260 49 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 14 00 1 1 250 52 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 15 00 1 1 280 58 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 16 00 1 1 290 51 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 17 00 1 1 310 61 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 18 00 1 1 310 46 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 19 00 1 1 310 35 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 20 00 1 1 310 35 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 21 00 1 1 310 41 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 22 00 1 1 320 53 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 05 23 00 1 1 320 36 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 00 00 1 1 320 32 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 01 00 1 1 310 32 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 02 00 1 1 310 41 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 03 00 1 1 310 43 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 04 00 1 1 310 37 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 05 00 1 1 300 35 1 2 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 06 00 1 1 310 42 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 07 00 1 1 320 41 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 08 00 1 1 310 48 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 09 00 1 1 320 56 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 10 00 1 1 320 56 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 11 00 1 1 310 53 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 12 00 1 1 300 56 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 13 00 1 1 300 54 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 14 00 1 1 300 61 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 15 00 1 1 320 55 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 16 00 1 1 330 62 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 17 00 1 1 290 56 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 18 00 1 1 300 46 1 3 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 19 00 1 1 270 39 1 4 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 20 00 1 1 280 30 1 2 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 21 00 1 1 260 29 1 2 1 -999 9
AK 4642 2010 07 06 22 00 1 1 270 32 1 2 1 -999 9
    
```

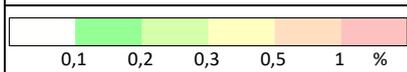
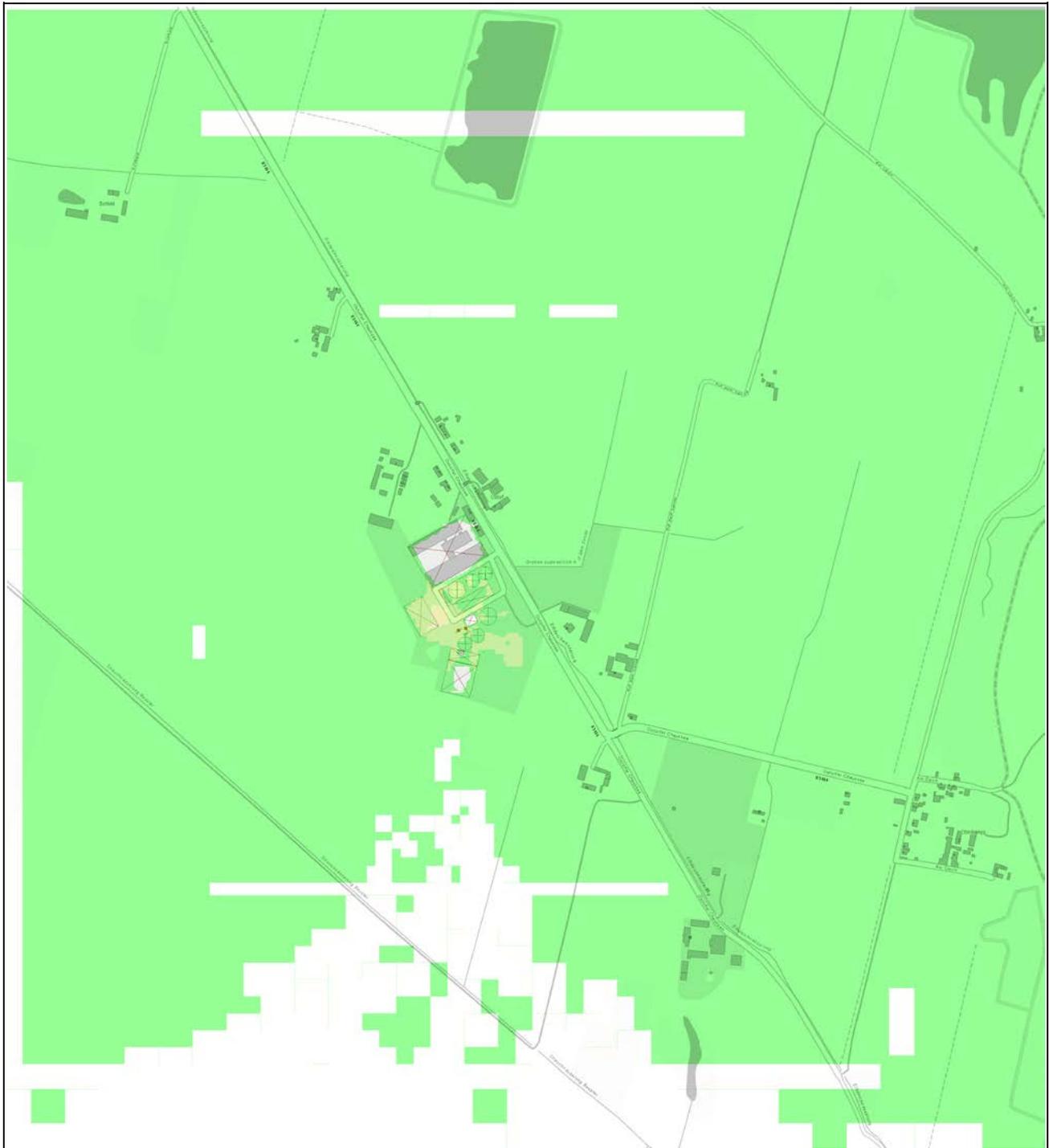
### 6.2.4 Zeitreihendatei (Auszug)

```

form "te%20lt" "ra%5.0f" "ua%5.1f" "lm%7.1f" "03.odor_100%10.3e"
locl "C"
mode "text"
ha 4.0 4.0 5.8 7.8 10.5 16.0 22.7 28.0 32.8
z0 0.20
d0 1.20
artp "ZA"
sequ "i"
dims 1
size 24
lowb 1
hghb 8760
*
2010-07-03.01:00:00 136 2.4 24.0 37
2010-07-03.02:00:00 136 2.5 24.0 37
2010-07-03.03:00:00 135 2.3 24.0 37
2010-07-03.04:00:00 141 2.2 24.0 37
2010-07-03.05:00:00 141 1.5 24.0 37
2010-07-03.06:00:00 140 1.4 83.0 37
2010-07-03.07:00:00 127 2.0 83.0 37
2010-07-03.08:00:00 132 2.7 -34.0 372
2010-07-03.09:00:00 134 3.6 -34.0 372
2010-07-03.10:00:00 144 3.6 -14.0 372
2010-07-03.11:00:00 131 3.5 -14.0 372
2010-07-03.12:00:00 124 4.5 -34.0 37
2010-07-03.13:00:00 110 4.8 -81.0 37
2010-07-03.14:00:00 111 4.5 -34.0 37
2010-07-03.15:00:00 115 3.8 -34.0 37
2010-07-03.16:00:00 110 3.7 -81.0 37
2010-07-03.17:00:00 112 3.6 -81.0 37
2010-07-03.18:00:00 100 3.5 -34.0 37
2010-07-03.19:00:00 111 3.4 -34.0 37
2010-07-03.20:00:00 123 2.8 99999.0 37
2010-07-03.21:00:00 113 2.4 24.0 37
2010-07-03.22:00:00 116 2.3 83.0 37
2010-07-03.23:00:00 111 2.2 24.0 37
2010-07-04.00:00:00 123 2.1 24.0 37
2010-07-04.01:00:00 139 1.6 24.0 37
2010-07-04.02:00:00 144 1.7 24.0 37
2010-07-04.03:00:00 168 1.7 24.0 37
2010-07-04.04:00:00 97 0.9 24.0 37
2010-07-04.05:00:00 107 0.7 24.0 37
2010-07-04.06:00:00 215 0.7 24.0 37
2010-07-04.07:00:00 160 1.0 83.0 37
2010-07-04.08:00:00 290 4.0 -81.0 372
2010-07-04.09:00:00 317 4.2 -81.0 372
2010-07-04.10:00:00 325 2.9 -81.0 372
2010-07-04.11:00:00 294 4.5 -81.0 372
2010-07-04.12:00:00 334 4.9 99999.0 37
2010-07-04.13:00:00 329 5.2 99999.0 37
2010-07-04.14:00:00 325 5.3 -81.0 37
2010-07-04.15:00:00 332 4.3 -81.0 37
2010-07-04.16:00:00 336 4.4 -81.0 37
2010-07-04.17:00:00 340 4.1 -81.0 37
2010-07-04.18:00:00 332 4.8 99999.0 37
2010-07-04.19:00:00 335 4.0 -81.0 37
2010-07-04.20:00:00 305 2.4 99999.0 37
2010-07-04.21:00:00 316 2.3 99999.0 37
2010-07-04.22:00:00 310 2.3 83.0 37
2010-07-04.23:00:00 285 1.4 24.0 37
2010-07-05.00:00:00 294 1.5 24.0 37
2010-07-05.01:00:00 296 0.7 24.0 37
2010-07-05.02:00:00 330 1.0 24.0 37
2010-07-05.03:00:00 187 0.7 24.0 37
2010-07-05.04:00:00 193 0.9 24.0 37
2010-07-05.05:00:00 179 1.0 83.0 37
2010-07-05.06:00:00 324 0.8 24.0 37
2010-07-05.07:00:00 183 0.8 83.0 37
2010-07-05.08:00:00 189 2.0 -81.0 372
2010-07-05.09:00:00 188 2.8 -34.0 372
2010-07-05.10:00:00 263 2.9 -34.0 372
2010-07-05.11:00:00 264 4.0 -34.0 372
2010-07-05.12:00:00 269 4.6 -81.0 37
2010-07-05.13:00:00 246 4.4 -34.0 37
2010-07-05.14:00:00 263 4.9 -81.0 37
2010-07-05.15:00:00 249 5.2 -81.0 37
2010-07-05.16:00:00 283 5.8 99999.0 37
2010-07-05.17:00:00 286 5.1 99999.0 37
2010-07-05.18:00:00 309 6.1 99999.0 37
2010-07-05.19:00:00 315 4.6 99999.0 37
2010-07-05.20:00:00 306 3.5 -81.0 37
2010-07-05.21:00:00 311 3.5 -81.0 37
2010-07-05.22:00:00 311 4.1 99999.0 37
2010-07-05.23:00:00 319 5.3 99999.0 37
2010-07-06.00:00:00 323 3.6 99999.0 37
2010-07-06.01:00:00 317 3.2 99999.0 37
2010-07-06.02:00:00 310 3.2 99999.0 37
2010-07-06.03:00:00 310 4.1 99999.0 37
2010-07-06.04:00:00 310 4.3 99999.0 37
2010-07-06.05:00:00 309 3.7 99999.0 37
2010-07-06.06:00:00 299 3.5 83.0 37
2010-07-06.07:00:00 314 4.2 99999.0 37
2010-07-06.08:00:00 322 4.1 -81.0 372
2010-07-06.09:00:00 305 4.8 99999.0 372
2010-07-06.10:00:00 325 5.6 -81.0 372
2010-07-06.11:00:00 317 5.6 -81.0 372
2010-07-06.12:00:00 308 5.3 -81.0 37
2010-07-06.13:00:00 302 5.6 -81.0 37
    
```

## 6.3 Statistische Unsicherheit

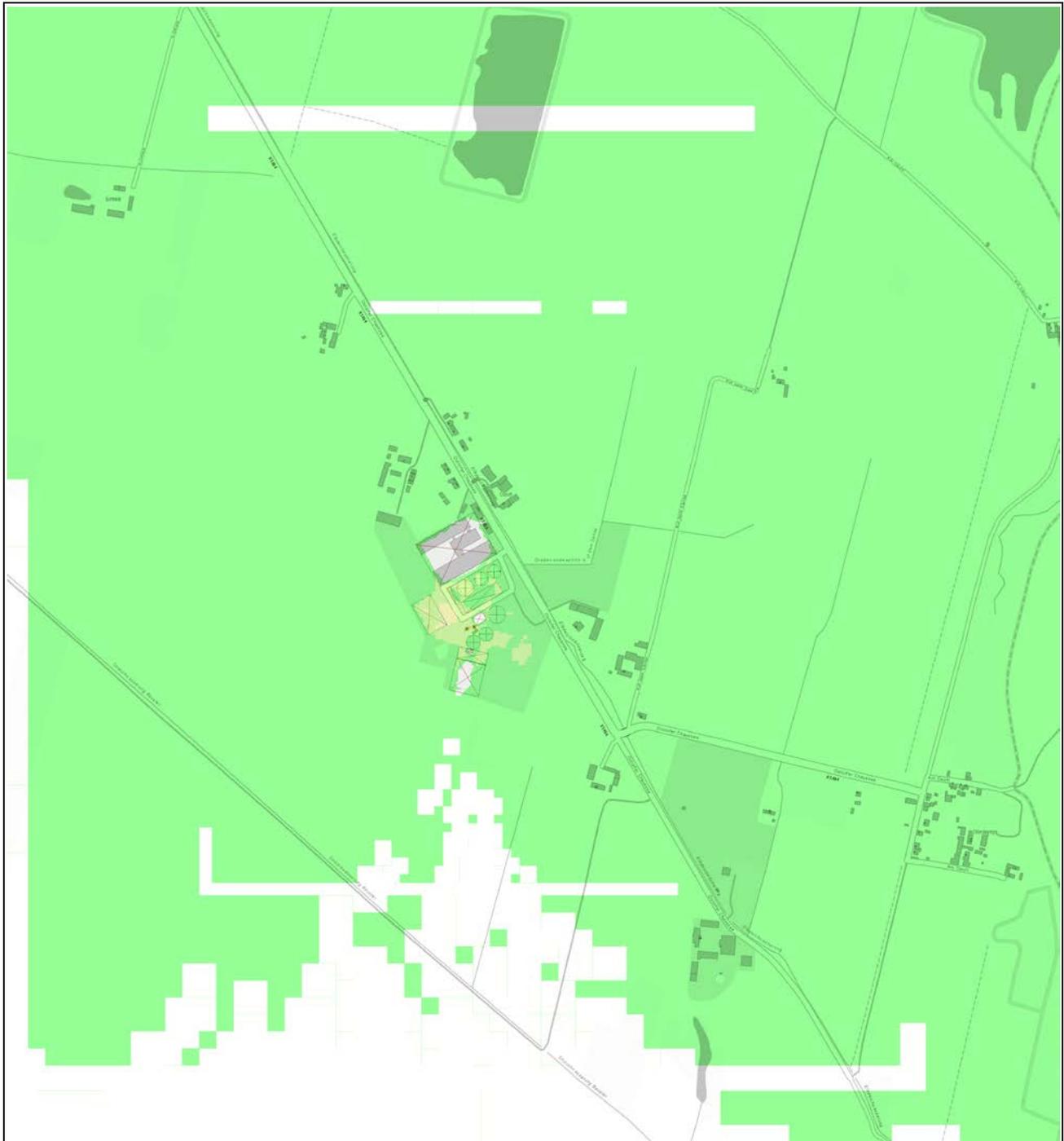
Die folgenden Abbildungen geben detaillierte Informationen zu den statistisch bedingten Unsicherheiten, die bei den einzelnen Ausbreitungsberechnungen auftraten.



Absoluter Fehler in % Geruchsstunden

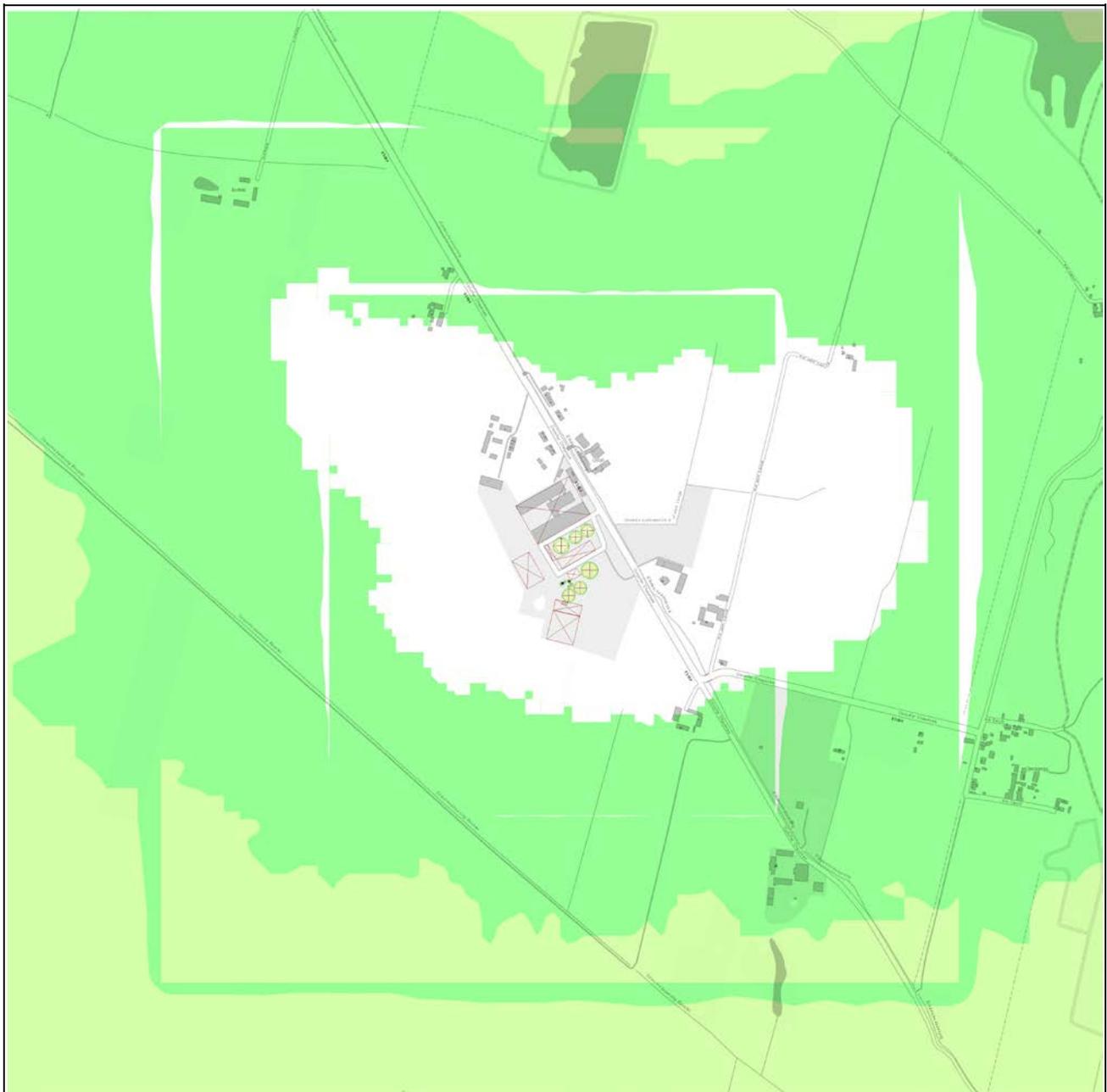
Bild: odor-j00s	Projekt: Immissionsprognose Beuster.2017.01
AUSTAL 2000	Berechnungsnummer: Beuster.2017.01.02

**Abbildung 24: Statistische Unsicherheit, Berechnung Beuster.2017.01.02, prognostizierte Geruchsimmission**



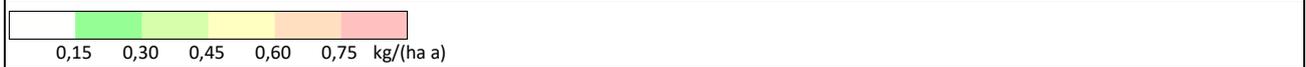
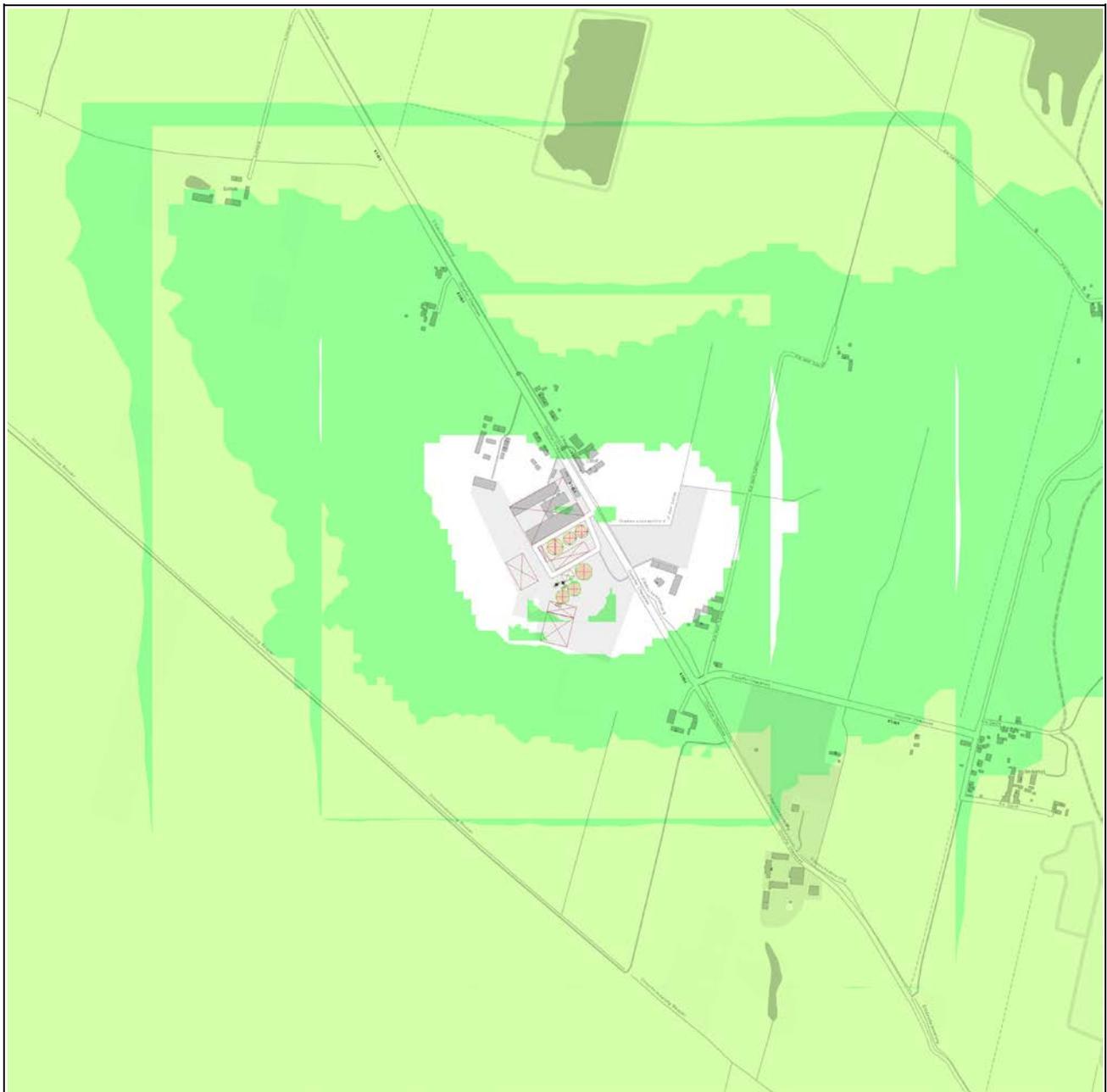
Absoluter Fehler in % Geruchsstunden	
Bild: odor-j00s	Projekt: Immissionsprognose Beuster.2017.01
AUSTAL 2000	Berechnungsnummer: Beuster.2017.01.03

**Abbildung 25: Statistische Unsicherheit, Berechnung Beuster.2017.01.03, prognostizierte Geruchsimmission**



Statistische Unsicherheit der Ausbreitungsrechnung	
Bild: nh3-j00s	Projekt: Immissionsprognose Beuster.2017.01
AUSTAL 2000	Berechnungsnummer: Beuster.2017.01.02

**Abbildung 26: Statistische Unsicherheit, Berechnung Beuster.2017.01.02, prognostizierte Ammoniakkonzentration**



Statistische Unsicherheit der Ausbreitungsrechnung	
Bild: nh3-deps	Projekt: Immissionsprognose Beuster.2017.01
AUSTAL 2000	Berechnungsnummer: Beuster.2017.01.02

**Abbildung 27: Statistische Unsicherheit, Berechnung Beuster.2017.01.02, prognostizierte Ammoniakdeposition**