

Gutachtliche Stellungnahme

Auftraggeber	:	GBG Grundstücksgesellschaft mbH Marktplatz 1 31675 Bückeburg
Auftragsgegenstand	:	Gutachtliche Stellungnahme zu der Geruchssituation aufgrund der Änderung eines Bebauungsplans
Art der Anlage	:	Kommunale Kläranlage Größe 21.000 EW Biogasanlage gemäß Nr. 1.2.2.2 des 1. Anhangs der 4. BImSchV
Betreiber	:	Samtgemeinde Nenndorf Bioenergie Nenndorf GmbH & Co. KG
Standort	:	31542 Bad Nenndorf

Bearbeiter	:	Dipl.-Ing. S. Diener
Unser Zeichen	:	Di
Seitenzahl	:	42 + 3 Anhänge
Projekt -Nr.	:	16 015
Bericht-Nr.	:	16 015.1
Datum	:	16.03.2016

Gutachtliche Stellungnahmen im Bereich Luftreinhaltung • Belästigungserhebungen
Emissions-/Immissionsprognosen für Gase, Stäube, Gerüche, Keime und Lärm
Genehmigungsanträge • Emissionserklärungen • Umweltverträglichkeitsstudien
Erfassung und Beurteilung von stofflichen Einwirkungen am Arbeitsplatz
Geruchsemissionsmessungen und Geruchsbegehungen gem. § 26 BImSchG
Akkreditiertes Prüflaboratorium für Geruchsuntersuchungen gemäß ISO/IEC 17025
Bekanntgegebene Messstelle nach § 29b BImSchG

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Anlagen- und Betriebsbeschreibung	4
2.1	Örtliche Verhältnisse	4
2.2	Anlagen- und Betriebsbeschreibung	7
3	Beurteilungsgrundlagen	12
3.1	Rechtliche Grundlagen	12
3.2	Geruchsbeurteilung	12
4	Emissionsprognose	18
4.1	Vorgehensweise	18
4.2	Kläranlage	19
4.3	Biogasanlage	22
4.4	Zusammengefasste Emissionsparameter aller Quellen	25
5	Ermittlung der Geruchsimmissionen	27
5.1	Ausbreitungsrechnungen	27
5.2	Meteorologische Daten	31
5.3	Eingangsdaten der Ausbreitungsrechnungen	34
5.4	Vorbelastungssituation Geruch	37
5.5	Einzelfallbetrachtung	37
6	Auswertung und Diskussion der Ergebnisse	38
7	Zusammenfassung	40
8	Verwendete Literatur und Unterlagen	42

Anhänge

Protokolldatei AUSTAL2000

Auszüge aus der Zeitreihe

Protokoll zur Selektion des Repräsentativen Jahres

1 Aufgabenstellung

Die Samtgemeinde Nenndorf plant die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 93 „Kindergarten Hohefeld“ für den Bereich östlich des bestehenden Baugebiets „Hinteres Hohefeld“. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist die immissionsschutzrechtliche Verträglichkeit zwischen der nordöstlich gelegenen Kläranlage sowie der Biogasanlage und der geplanten Nutzung des Gebietes für die Errichtung eines Kindergartens zu klären.

Es soll im Rahmen der Abwägung untersucht werden, ob aufgrund möglicher Geruchsimmissionen durch die Kläranlage der Samtgemeinde Nenndorf und die Biogasanlage der Bioenergie Nenndorf GmbH & Co. KG aus Sicht des Immissionsschutzes Bedenken gegen die Aufstellung des Bebauungsplans bestehen.

Die GBG Grundstücksgesellschaft mbH hat die Barth & Bitter Gutachter im Arbeits- und Umweltschutz GmbH beauftragt, die zu erwartenden Geruchsemissionen und -immissionen durch die Kläranlage und Biogasanlage für den Bereich des geplanten Bebauungsplans zu ermitteln und gemäß Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) zu bewerten.

Die zu erwartenden Geruchsemissionen werden auf Basis von eigenen Mess- und Erfahrungswerten sowie Literaturangaben abgeschätzt. Darüber hinaus werden die zur Verfügung gestellten Betriebsangaben und Planungsunterlagen der Kläranlage sowie der Biogasanlage für die Emissionsabschätzung verwendet.

Zur Beschreibung der meteorologischen Situation wird auf durch den Deutschen Wetterdienst (DWD) erhobene Daten zurückgegriffen.

Die Prognose der Geruchsimmissionen erfolgt unter Berücksichtigung der TA Luft und der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13 /8/. Die Ausbreitungsrechnungen werden unter Verwendung des Rechenmodells AUSTAL2000 durchgeführt.

Datum: 16.03.2016

2 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

2.1 Örtliche Verhältnisse

Die Beurteilung der örtlichen Situation erfolgt auf Basis vorliegender Planunterlagen sowie von einer erfolgten Ortsbegehung.

Tabelle 1: Lage Bebauungsplan „Kindergarten Hohefeld“ Bad Nenndorf

Gemarkung	Bad Nenndorf
Flur - Flurstück	3 - 7/29
Rechts-/Hochwert	3525570 / 5801250

Die Kläranlage der Samtgemeinde Nenndorf liegt im nördlichen Bereich von Bad Nenndorf an der Bahnhofsstraße. Das Gelände der Biogasanlage der Bioenergie Nenndorf GmbH & Co. KG schließt direkt nördlich an die Kläranlage an. Der Bereich des Bebauungsplans befindet sich etwa 50 m bzw. etwa 250 m südwestlich der Kläranlage bzw. der Biogasanlage. Einen Überblick über die örtlichen Verhältnisse geben die folgenden Abbildungen.

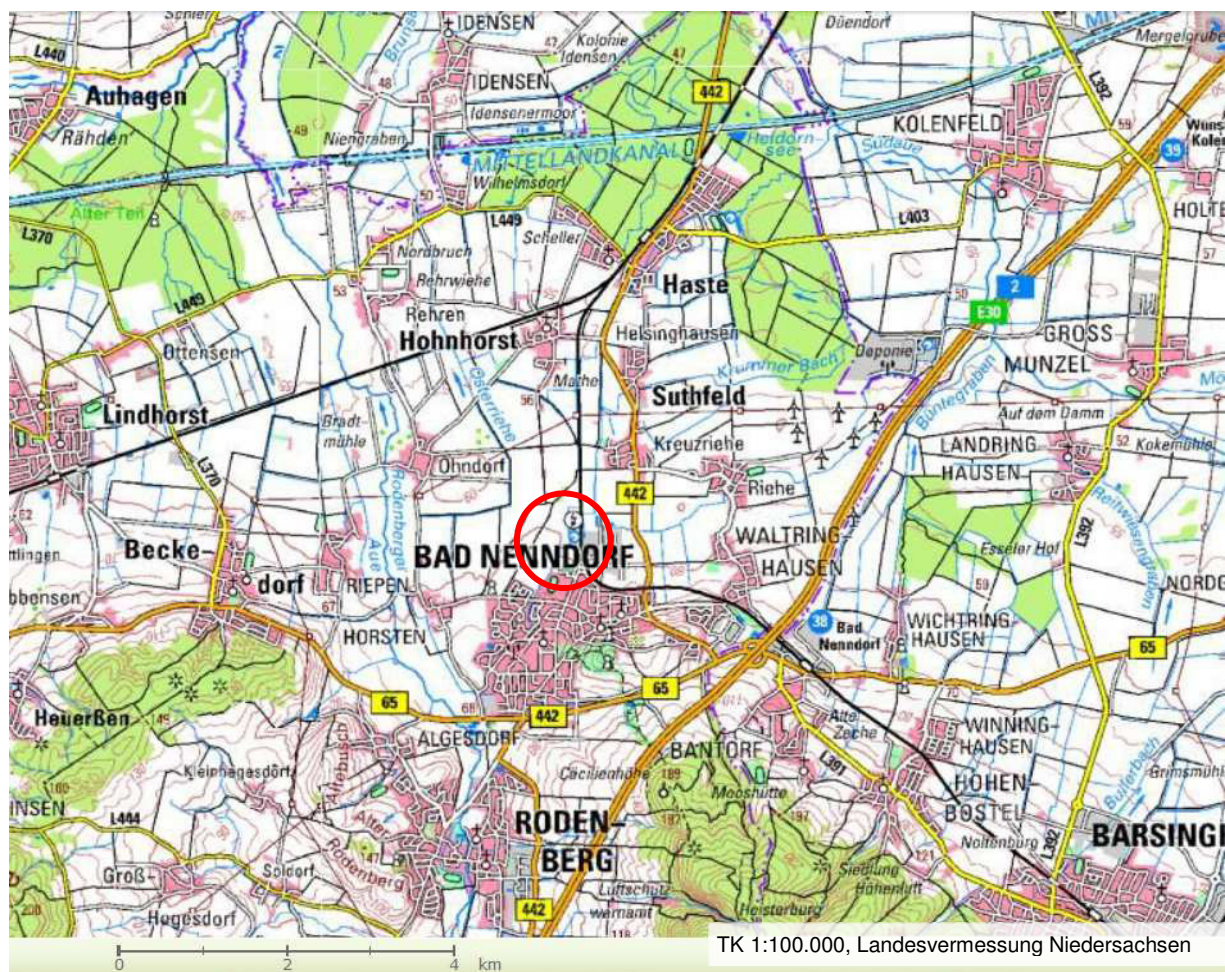


Abbildung 1: Großräumige Lage

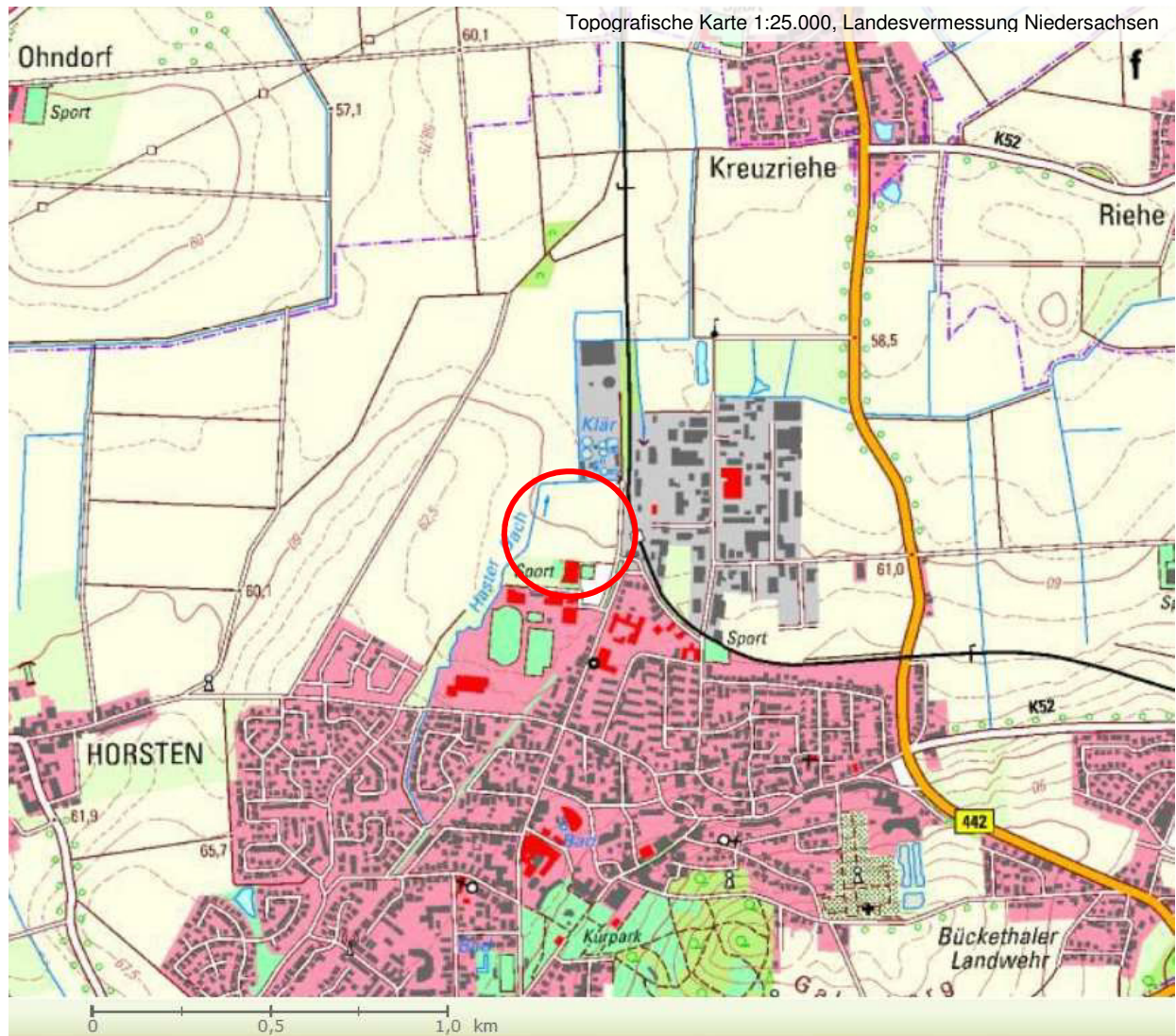


Abbildung 2: Lage des Bebauungsplans Nr. 93 „Kindergarten Hohefeld“

Das direkte Umfeld des Bebauungsplangebietes ist geprägt durch die Wohnbebauung im Bereich der Bebauungspläne „Vorderes Hohefeld“ und „Hinteres Hohefeld“ im Westen und Südwesten sowie durch die Schule und die Sportanlagen und das Schwimmbad im Süden sowie im Norden und Osten mit hauptsächlich gewerblichen bzw. industriellen Nutzungen. Die geplante Bebauung im Bereich „Hohefeld“ besteht überwiegend aus einzelnen Häusern mit mittleren Gebäudehöhen von etwa 9,5 bis 12 m. Im Osten des geplanten Bereichs für den Kindergarten ist die Errichtung eines Gebäudes für die Feuerwehr sowie für den Bauhof geplant.

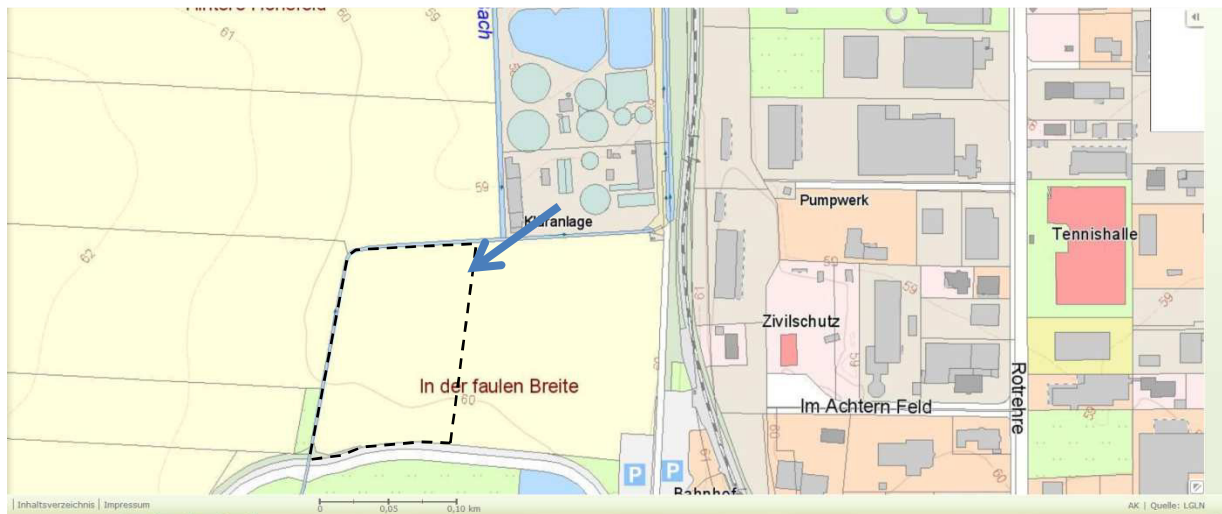


Abbildung 3: Detaillierte Lage des Bebauungsplan Nr. 93 „Kindergarten Hohefeld“

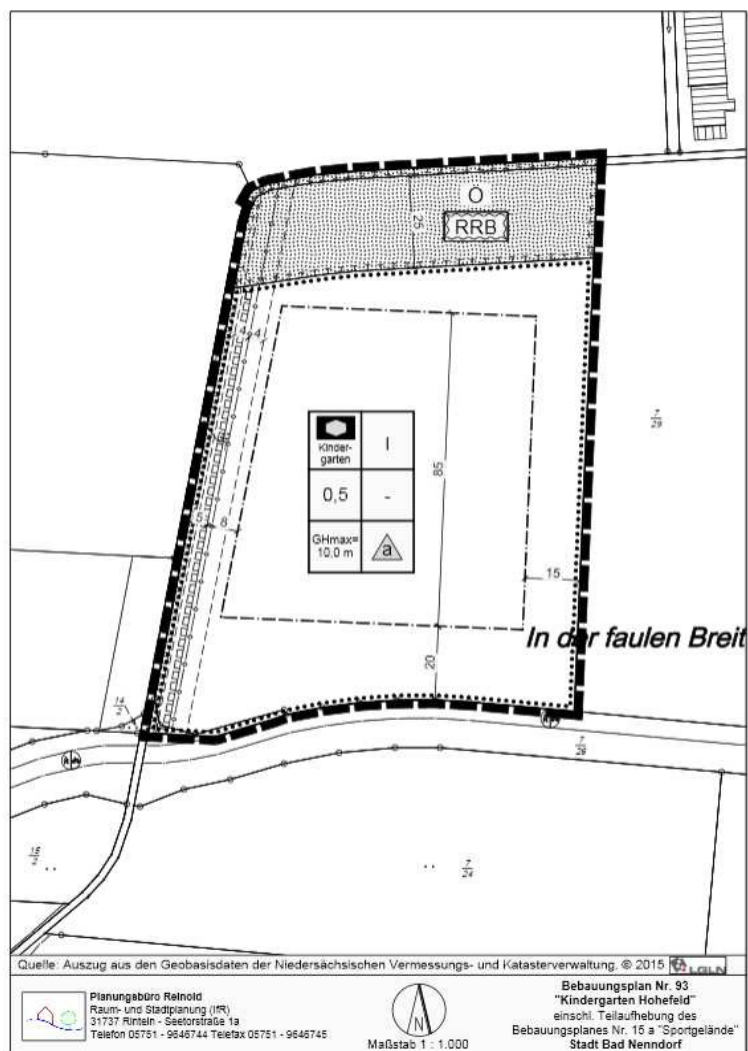


Abbildung 4: Bebauungsplan Nr. 93 „Kindergarten Hohefeld“

2.2 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

2.2.1 Betriebsbeschreibung Kläranlage

Die Kapazität der Kläranlage Bad Nenndorf ist auf 21.000 Einwohnerwerte (EW) ausgelegt. Der Rechen befindet sich innerhalb eines Gebäudes, das über keine Zwangsbelüftung verfügt. Während der Betriebszeiten sind die Tore des Rechengebäudes geöffnet, nachts geschlossen. Die mit Gerüchen beladene Raumluft des Rechengebäudes gelangt über die offenen Tore an die Atmosphäre. Das Rechengut wird in einem offenen Container innerhalb des Rechengebäudes gelagert. Der im belüfteten Sandfang abgezogene Sand gelangt über einen Sandklassierer, der sich innerhalb des Rechengebäudes befindet, ebenfalls in den Container für das Rechengut. Der Sandfang ist nicht eingehaust. Zur weiteren Klärung durchläuft das Wasser ein Vorklärbecken mit integrierter Schlammfäulung (Emscherbrunnen), ein Mischbecken zur Mischung des mechanisch vorgereinigten Wassers mit dem Rücklaufschlamm, eine Hebeanlage sowie die Belebungs- und Nachklärbecken. Alle Klärbecken und die Hebeanlage sind offen. Das Vorklärbecken, die Belebungsbecken und die Nachklärbecken sind mit Rührern ausgestattet. Das Ausfäulen des anfallenden Klärschlammes erfolgt im Emscherbrunnen. Der ausgefäulte Schlamm wird in einen offenen Behälter gepumpt und dort gelagert. Hier wird zudem Schlamm aus der zweiten Kläranlage von Bad Nenndorf angenommen. Dazu wird fährt ein Fahrzeug pro Woche die Kläranlage an. Der Schlamm wird aus dem Fahrzeug in den Schlammbehälter gepumpt. Dieser Schlamm ist eingedickt, aber nicht ausgefäult. Der gesamte Schlamm aus dem Schlammbehälter (d.h. aus beiden Kläranlagen) gelangt danach in die Zentrifuge, die etwa 30 Stunden pro Woche in Betrieb ist. Anschließend wird der Schlamm gekalkt (60 kg Kalk pro Tonne Trockenmasse), auf einen Anhänger geladen und auf einer der beiden offenen Lagerflächen gelagert. Auf der Lagerfläche II wird zudem Kanalsand gelagert. Der Klärschlamm wird einmal jährlich abgefahren. Das Zentrat aus der Zentrifuge wird in einem offenen Behälter zwischengelagert.

Zusätzlich finden nach Bedarf die Annahme von Fäkalschlamm aus Kleinkläranlagen und die Entsorgung von Baustellen- und Campingtoiletten statt. Diese Anlieferung erfolgt im Bereich des Zulaufs. Laut Angaben der Samtgemeinde Nenndorf ist von 10 bis 20 Anlieferungen pro Jahr auszugehen.

Tabelle 2: Wesentliche Anlageteile der Kläranlage

Rechengebäude (A)	Belebungsbecken I (T1)	Zentrifuge (N)
belüfteter Sandfang (B)	Belebungsbecken II (T2)	Lagerplatz Schlamm I (X1)
Regenrückhaltebecken (G)	Nachklärbecken I (F1)	Lagerplatz Schlamm II (X2)
Vorklärung mit Emscherbrunnen (C)	Nachklärbecken II (F2)	Zentratbehälter (H)
Mischbecken (D)	Schönungsteiche (Teich I – III)	
Hebeanlage (U)	Schlammbehälter (Q1)	

Eine Übersicht über den Betrieb gibt die folgende Abbildung „Lageplan Kläranlage“.

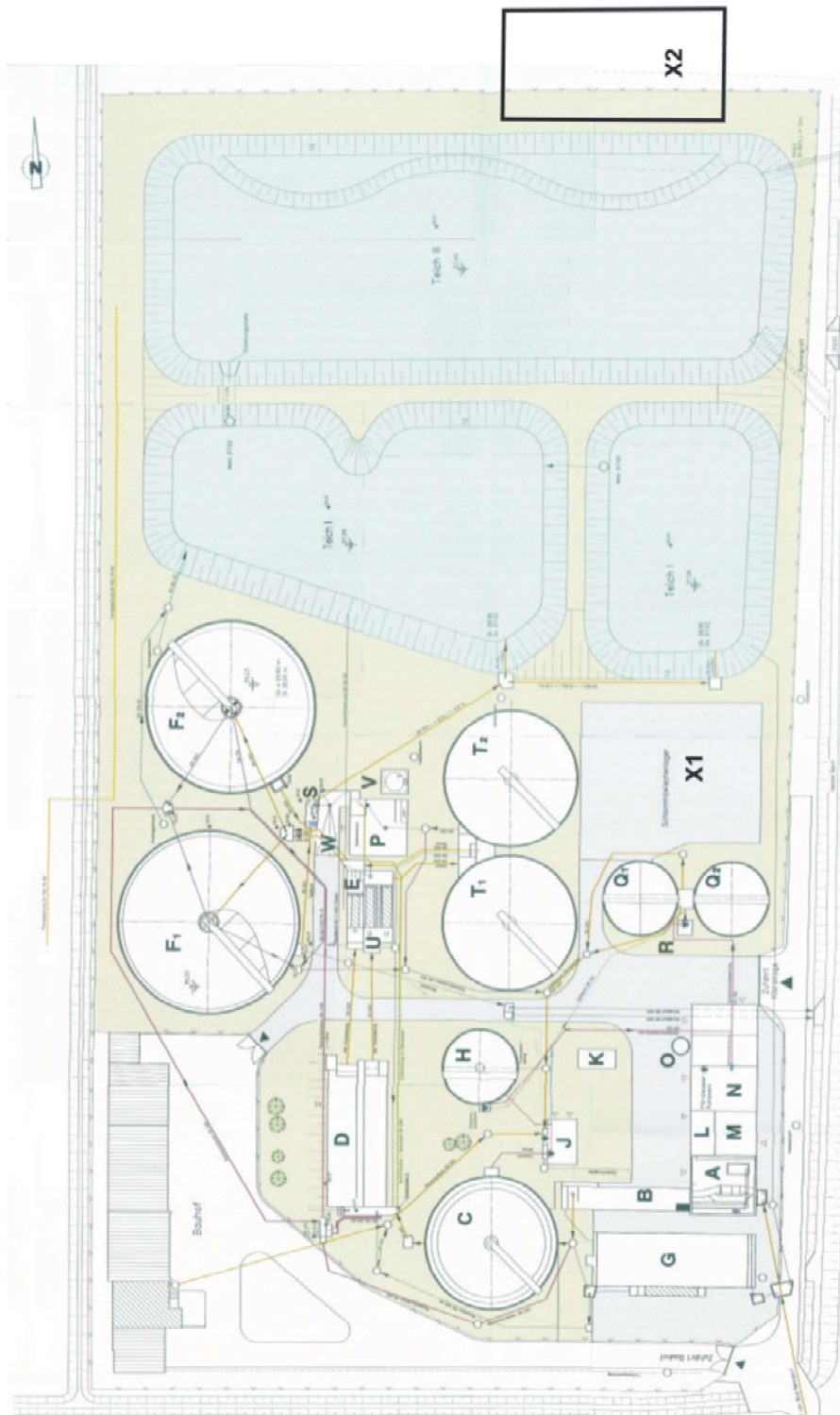


Abbildung 5: Lageplan Kläranlage

Für die Zukunft ist für eine mögliche Erweiterung der Kläranlage ein 50 m breiter Streifen in Richtung Westen des bestehenden Betriebsgrundstücks vorgesehen.

2.2.2 *Beschreibung Biogasanlage***2.2.2.1 *Allgemeine Angaben zum Anlagenbetrieb***

In der Biogasanlage werden nachwachsende Rohstoffe (Maissilage) sowie Wirtschaftsdünger (Hähnchenmist) vergoren. Der Einsatz von Abfällen im Sinne des Abfallrechts wird ausgeschlossen. Das bei der Vergärung anfallende Biogas wird in einem Blockheizkraftwerk mit einer elektrischen Leistung von ca. 800 kW_{el} als Brennstoff eingesetzt. Gegenüber den Anlagendaten aus dem Jahr 2014 wurde die Leistung des bestehenden BHKW Motors optimiert. Weitere Änderungen gegenüber dem Betrieb aus dem Jahr 2014 sind nicht gegeben.

In der Anlage wird nachfolgender beispielhafter Substratmix eingesetzt werden:

Wirtschaftsdünger	Hähnchenmist	ca. 550 t/a
Nachwachsender Rohstoff	Maissilage	ca. 10.500 t/a

Die Lagerung der Silage als Inputmaterial erfolgt in einem Fahrsilo im Norden des Betriebsgeländes. Dabei sind zwei Kammern mit einer Breite von etwa 30 m und einer jeweiligen Länge von etwa 70 m vorhanden.

Die Vergärung erfolgt als Trockenvergärungsverfahren. Die Anlagenbetriebszeit beträgt 24 Stunden je Tag und 365 Tage im Jahr.

Mistlagerung

Der Mist wird einmal pro Monat angeliefert. Er wird nach der Anlieferung mit Maissilage abgedeckt. Die Lagerung erfolgt im Bereich des Fahrsilos auf einer Fläche von etwa 50 m².

Silagelagerung

Die Lagerung der Silage erfolgt in einem Horizontalsilo im Norden der Anlage. Die Emissionen, die aus der Lagerung von Silage resultieren, entstehen diffus aus der offenen Schnittkante der Silage bzw. beim Anschneiden und beim Transport. Für die Anschnittfläche werden 150 m² angesetzt.

Feststoffdosierer

Die Anlieferung und die Aufgabe der festen Substrate erfolgen täglich mittels Hoflader. Das Material wird in den Annahmecontainer mit einer Grundfläche von etwa 15 m² aufgegeben. Nach der Anlieferung der festen Substrate wird der Bereich gereinigt, so dass Emissionen nur von

der offenen Oberfläche des Dosierbunkers ausgehen. Für die Befüllung des Feststoffeintrags sowie für die Säuberung der Fahrflächen wird täglich maximal 1 Stunde benötigt.

Gaserzeugung

In den Bioreaktoren (1 Fermenter und 1 Nachgärer) wird das organische Material mikrobiologisch aufgeschlossen. Das erzeugte Biogas wird in den über den Behältern (Fermenter, Nachgärer) angeordneten Gasspeichern gespeichert.

Aus dem Gasspeicher gelangt das Gas zu dem Blockheizkraftwerk (BHKW) und dient der Erzeugung von elektrischer und thermischer Energie. Es handelt sich dabei um einen Gas-Otto-Motor mit einer installierten elektrischen Leistung von 800 kW. Die Ableitung der Verbrennungsabgase des BHKW erfolgt über einen 10 m hohen Schornstein. Die entstehende Abwärme wird zur Beheizung im Hallenbad von Bad Nenndorf sowie zur Trocknung von Holz und Getreide genutzt.

Substratbehandlung

Nach entsprechender Verweilzeit wird das in dem Fermenter und dem Nachgärer biologisch abgebaute Gärprodukt in den Lagerbehälter (Endlager) gedrückt. Der Behälter ist offen und besitzt eine Oberfläche von etwa 750 m².

Das ausgegorene Material wird in geschlossenen Güllewagen mit einem durchschnittlichen Volumen von ca. 20 t bei Düngbedarf in der Landwirtschaft mit landwirtschaftlichen Nutzflächen abgefahren. Der Befüllvorgang dauert etwa 5 Minuten pro Fass.

Holz- und Getreidetrocknung

Auf dem Betriebsgelände wird zudem Holz und Getreide getrocknet. Dabei wird erwärmte Luft durch einen Anhänger geblasen, auf dem das zu trocknende Material lagert. Die Ventilatorleistung beträgt maximal etwa 32.630 m³/h. Die Trocknung ist etwa 10 Monate pro Jahr zum Teil in Volllast sowie in Teillast in Betrieb.

Eine Übersicht über die Lage der Anlagenteile auf dem Betriebsgelände zeigt die Abbildung „Lageplan Biogasanlage“.

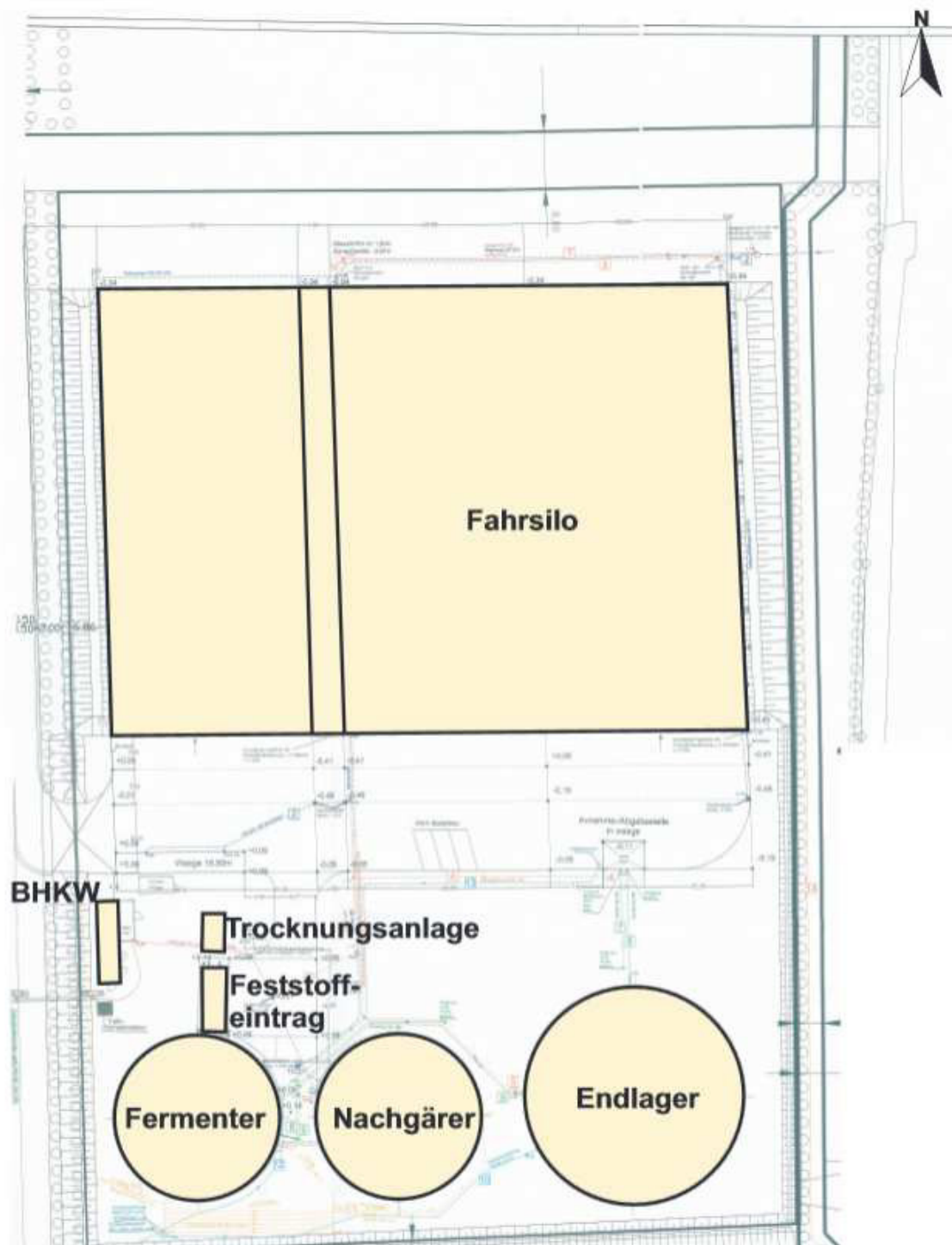


Abbildung 6: Lageplan Biogasanlage

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Rechtliche Grundlagen

Um die Belastung der Luft bewerten zu können, stehen als Rechtsvorschriften das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) /1/, die entsprechenden Durchführungsverordnungen (BImSchV) sowie die TA Luft, Fassung vom 24.07.2002 /3/ zur Verfügung. Ausführungen über die Ermittlung und Bewertung von Geruchsimmissionen finden sich in der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) /4/.

Immissionen im Sinne der TA Luft sind auf Menschen, Tiere, Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre oder Kultur- und Sachgüter einwirkende Luftverunreinigungen. Immissionskenngrößen kennzeichnen die Höhe der Vorbelastung, der Zusatzbelastung oder der Gesamtbelastung für den jeweiligen luftverunreinigenden Stoff. Die Belastungen werden anhand der in der TA Luft genannten Immissionswerte beurteilt.

Gemäß TA Luft Nr. 2.2 ist die Kenngröße der Vorbelastung die vorhandene Belastung durch einen Schadstoff. Die Kenngröße für die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der durch das beantragte Vorhaben voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird. Die Kenngröße der Gesamtbelastung ist bei geplanten Anlagen aus den Kenngrößen für die Vorbelastung und die Zusatzbelastung zu bilden; bei bestehenden Anlagen entspricht sie der vorhandenen Belastung. Die Gesamtbelastung ist mit den Immissionswerten zu vergleichen.

3.2 Geruchsbeurteilung

Die Beurteilung der Geruchsimmissionen erfolgt entsprechend den Vorgaben der Geruchsimmissionsrichtlinie (GIRL) i.d. Fassung des LAI vom 29.02.2008 und einer Ergänzung vom 10.09.2008 mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29.02.2008 /4/. Die GIRL ist zur Sicherstellung eines einheitlichen Vollzuges bei der Erteilung von Genehmigungen nach den §§ 4 ff. des Bundes-Immissionsschutzgesetzes sowie bei der Überwachung nach § 52 BImSchG zugrunde zu legen /1/. Für nicht nach BImSchG genehmigungsbedürftige Anlagen und im Rahmen von Baugenehmigungsverfahren kann die GIRL sinngemäß angewendet werden.

3.2.1 Allgemeines zur Beurteilung von Gerüchen

Die Beurteilung von Geruchsbelästigungen bereitet besondere Schwierigkeiten, da diese in der Regel nicht wie die Massenkonzentrationen luftverunreinigender Stoffe mit Hilfe physikalisch-chemischer Messverfahren objektiv nachgewiesen werden können. Da Geruchsbelästigungen

meist schon bei sehr niedrigen Stoffkonzentrationen und im Übrigen durch das Zusammenwirken verschiedener Substanzen hervorgerufen werden, ist ein Nachweis mittels physikalisch-chemischer Messverfahren äußerst aufwendig oder überhaupt nicht möglich. Hinzu kommt, dass die belästigende Wirkung von Geruchsimmissionen sehr stark von der Sensibilität und der subjektiven Einstellung der Betroffenen abhängt. Dies erfordert, dass bei Erfassung, Bewertung und Beurteilung von Geruchsimmissionen eine Vielzahl von Kriterien in Betracht zu ziehen sind. So hängt die Frage, ob eine derartige Belästigung als erheblich und damit als schädliche Umwelteinwirkung anzusehen ist, nicht nur von der jeweiligen Geruchskonzentration, sondern auch von der Geruchsart, der Hedonik, der tages- und jahreszeitlichen Verteilung der Einwirkungen, dem Rhythmus, in dem die Belästigungen auftreten, der Nutzung des beeinträchtigten Gebietes sowie von weiteren Kriterien ab.

Geruchsstoffkonzentrationen werden nach GIRL als Geruchseinheit je Kubikmeter Luft (GE/m^3) ausgedrückt. Eine Geruchseinheit ($1 \text{ GE}/\text{m}^3$) ist die Geruchsstoffkonzentration, bei der im Mittel der Bevölkerung ein Geruch gerade wahrgenommen wird (Wahrnehmungsschwelle).

Die Messung von Gerüchen erfolgt in der Regel über eine Verdünnungseinheit (Olfaktometer), an der geruchsbeladene Luft bis zur Wahrnehmungsschwelle verdünnt und von einem ausgewählten repräsentativen Probandenteam berechnet wird. Das Verdünnungsverhältnis gibt an, um welches Vielfache die geruchsbeladene Luftprobe über der Wahrnehmungsschwelle liegt, dieses entspricht dann einer Geruchsstoffkonzentration der Probe in GE/m^3 . Ist bei geruchsemittierenden Anlagen zusätzlich der Volumenstrom der geruchsbeladenen Luft in m^3/h bekannt, so kann ein Geruchsstoffmassenstrom in GE/s oder MGE/h angegeben werden.

Zur Beurteilung der Erheblichkeit der Geruchseinwirkung werden gemäß GIRL in Abhängigkeit von der Nutzung von Baugebieten Immissionswerte als regelmäßiger Maßstab für die höchstzulässigen Geruchsimmissionen festgelegt. Bei den Immissionswerten handelt es sich um relative Häufigkeiten von Geruchsstunden. Als Geruchsstunde gilt jede Stunde, in der während mindestens 6 Minuten die Geruchswahrnehmungsschwelle von $1 \text{ GE}/\text{m}^3$ überschritten wird.

Entsprechend der Neufassung der GIRL kann im Sinne der Einzelfallprüfung beim Vorliegen hedonisch eindeutig angenehmer Gerüche deren Beitrag zur Gesamtbelastung halbiert werden.

3.2.2 Immissionswerte

Eine Geruchsimmission ist nach dieser Richtlinie zu beurteilen, wenn sie nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar, d.h. abgrenzbar ist gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder Ähnlichem.

Datum: 16.03.2016

Sie ist in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung durch alle geruchsrelevanten Anlagen die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Immissionswerte (IW) überschreitet.

Tabelle 3: Immissionswerte gemäß Geruchsimmisions-Richtlinie

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

* Die Häufigkeiten 0,10 bzw. 0,15 entsprechen 10 % bzw. 15 % der Jahresstunden.

Die GIRL sieht vor, sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechtes den Spalten 1 oder 2 der obigen Tabelle zuzuordnen. Gemäß Einzelfallregelung kann von den zuständigen Behörden, soweit es der örtlichen Situation angemessen ist, auch ein anderer Immissionswert festgelegt werden.

Für den Außenbereich ist in der GIRL kein Immissionswert definiert. Das Wohnen im Außenbereich ist jedoch mit einem immissionsschutzrechtlich geringeren Schutzanspruch verbunden, so dass im Regelfall ein Immissionswert von 0,15 herangezogen wird. Für landwirtschaftliche Gerüche kann aber auch ein Wert von bis zu 0,25 angesetzt werden.

Bei Einhaltung eines Wertes von 0,02 für die Zusatzbelastung (IZ) auf jeder Beurteilungsfläche ist davon auszugehen, dass die Anlage die belästigende Wirkung der vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht (Irrelevanz der zu erwartenden Zusatzbelastung).

Die Immissionswerte gelten nur in Verbindung mit den in der GIRL festgelegten Verfahren zur Ermittlung der Kenngrößen für die Geruchsimmisionen.

Der Bereich östlich der Kläranlage ist als Gewerbegebiet (GE) ausgewiesen. Gemäß GIRL wäre demnach in diesem Bereich ein Immissionswert von 15 % der Jahresstunden Geruch einzuhalten. Gleiches gilt für den Bereich der Bebauungsplan Nr. 89 „Feuerwehr und Bauhof“.

Die übrigen Bereiche in der südlichen und westlichen Umgebung des Bebauungsplanes Nr. 93 „Kindergarten Hohefeld“ sind als Wohn- und Mischgebiete einzustufen. In diesem Bereich ist gemäß GIRL ein Immissionswert von 10 % der Jahresstunden Geruch einzuhalten.

Für den Bebauungsplan Nr. 93 ist ebenfalls ein Immissionswert von 10 % der Jahresstunden Geruch anzusetzen.

Datum: 16.03.2016

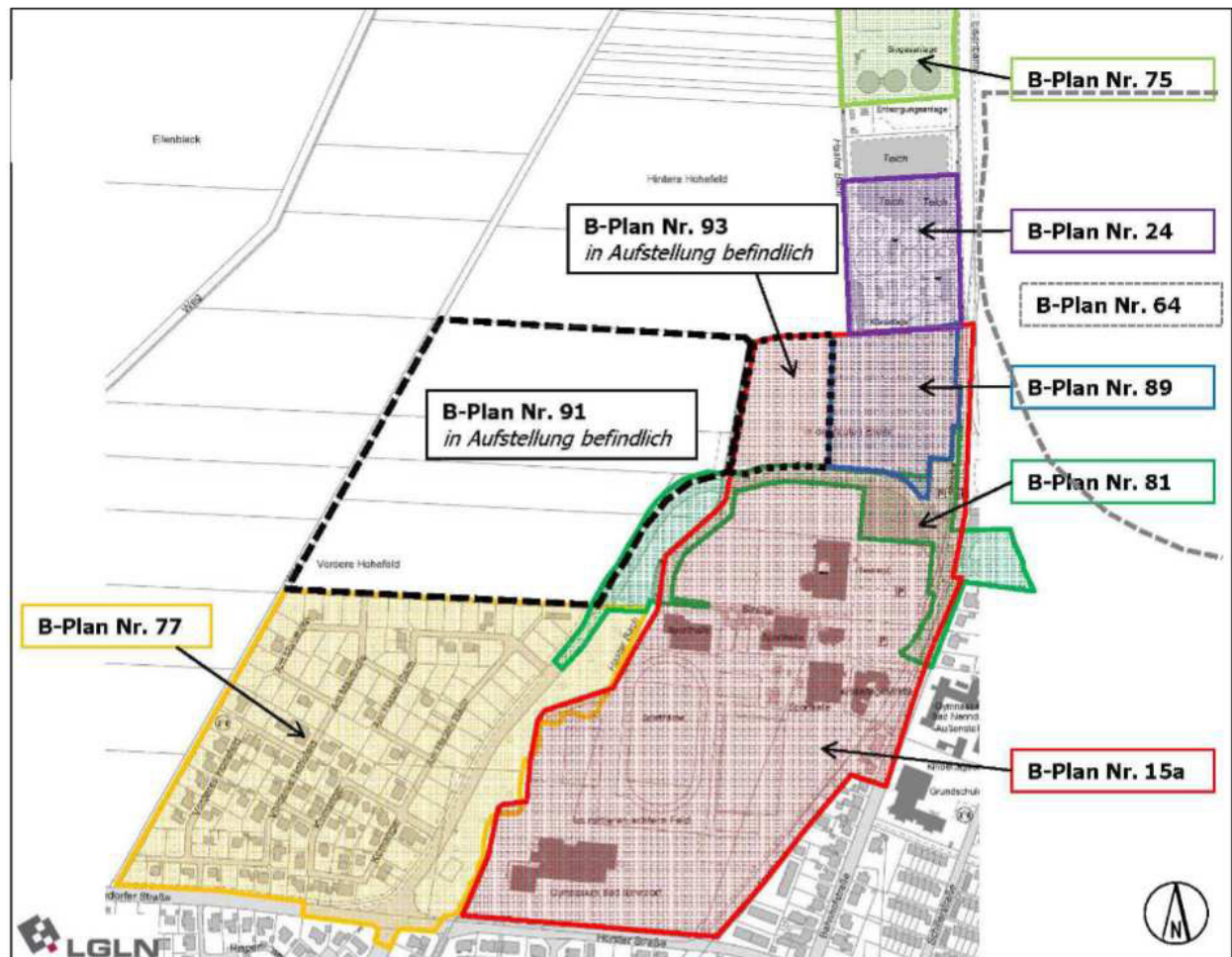


Abbildung 7: Räumlicher Geltungsbereich der im Umfeld befindlichen rechtsverbindlichen bzw. in Aufstellung befindlichen Bebauungspläne
(Aus Entwurf der 20. FNP Änderung entnommen)

Datum: 16.03.2016



Abbildung 8: Auszug aus dem Bebauungsplan Nr. „64 Gewerbegebiet Nord“

3.2.3 *Ermittlungsmethoden für Geruchsimmissionen*

Grundsätzlich gibt es gemäß GIRL verschiedene Methoden zur Ermittlung der Geruchsimmission. In allen Fällen wird die Geruchsimmission durch einen Wert (Kenngröße) gekennzeichnet, der ihre zeitliche Wahrnehmbarkeit oberhalb einer bestimmten Intensität (Erkennungsschwelle) beschreibt. Im betrachteten Fall erfolgt die Ermittlung der Geruchsimmissionen über Ausbreitungsrechnungen. Es ist abzuschätzen, dass Immissionen anderer Emittenten als der Kläranlage und der Biogasanlage (hier z.B. Fahrzeugverkehr, Bauhof, Schwimmbad, Gewerbegebiet) nur einen geringen bis keinen Einfluss besitzen.

Im Beurteilungsgebiet ist für jede Beurteilungsfläche die vorhandenen Belastung (IV) aus den Ergebnissen der Rasterbegehungen oder der Ausbreitungsrechnung zu bestimmen. Die Gesamtbelastung (IG) ergibt sich aus der Addition der Kenngrößen für die vorhandene Belastung (IV) und die zu erwartenden Zusatzbelastung (IZ).

3.2.4 *Anforderung an die Begrenzung und Ableitung von Geruchsemissionen*

Grundsätzlich ist vor einer Immissionsbeurteilung zu prüfen, ob die nach dem Stand der Technik gegebenen Möglichkeiten zur Verminderung der Emissionen ausgeschöpft sind. Mögliche Verminderungen sind baulichen Maßnahmen (Bauhöhen, Einhausungen) sowie Maßnahmen zur Fassung und Ableitung der Abluft (Schornsteinhöhen, Abgasgeschwindigkeiten usw.). Hierbei sind die Vorgaben der TA Luft einzuhalten.

Soweit die Ableitung einer geruchsbeladenen Abluft über Schornsteine erfolgt, ist nach der GIRL zu prüfen, ob die erforderliche Schornsteinmindestbauhöhe eingehalten wird, d.h. dass für den jeweiligen Schornstein die Kenngröße der zu erwartenden Zusatzbelastung (IZ) auf der Beurteilungsfläche maximaler Beaufschlagung den Wert 0,06 nicht überschreitet.

Im Bereich des geplanten Bebauungsplans Nr. 93 „Kindergarten Hohefeld“ sind keine neuen Quellen für die Freisetzung von Geruchsemissionen vorgesehen.

4 Emissionsprognose

4.1 Vorgehensweise

Für die nachfolgende Emissionsprognose müssen zunächst die zu erwartenden Emissionen der geruchsrelevanten Anlagenteile bestimmt werden. Da für derartige kommunale Kläranlagen ausreichende Emissionsfaktoren aus der Literatur und aus eigenen Messungen vorliegen, wurde auf eine Messung der Emissionen an der Anlage verzichtet.

Der Geruchsstoffstrom berechnet sich aus der anzusetzenden Geruchsstoffkonzentration sowie dem Abgasvolumenstrom. Der Abgasvolumenstrom ergibt sich bei gerichteten Emissionsquellen z.B. aus der jeweiligen Ventilatorleistung. Da diffuse Flächenquellen (Oberflächen von Kompostmieten, Flüssigkeitsoberflächen, etc.) über keinen gerichteten Volumenstrom verfügen, muss zur Ermittlung des Geruchsstoffstromes auf Emissionsfaktoren zurückgegriffen werden.

Für Emissionen aus Flächenquellen können spezifische, flächen- oder volumenbezogene Emissionsfaktoren - z.B. $\text{GE}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ - angesetzt werden. Diese Faktoren wurden durch Emissionsmessungen, teilweise in Verbindung mit Geruchsfahnenbegehungen sowie anschließender Rückrechnung mit einem geeigneten Ausbreitungsrechenmodell ermittelt. Die Höhe des Emissionsfaktors ist neben den Eigenschaften des untersuchten Materials (Stoffart, Temperatur, Feuchte, biologische Aktivität, etc.) auch von den Umgebungsbedingungen (Umgebungstemperatur, Windanströmung, etc.) und der Art der Materialverwendung (Ruhelagerung oder Umlagern) abhängig.

4.2 Kläranlage

Entsprechend Betreiberangaben können an die Kläranlage 21.000 Einwohnerwerte angeschlossen werden. Die Anlage ist ausreichend dimensioniert für die Auslastung durch die Samtgemeinde Nenndorf.

Im Folgenden werden Geruchskonzentrationswerte olfaktometrisch untersuchter kommunaler Kläranlagen, die mit der hier zu beurteilenden Kläranlage vergleichbar sind, verwendet. Als Grundlage dienten teils Literaturwerte, teils eigene Messergebnisse von vergleichbaren Kläranlagen.

Die Werte für die einzelnen Anlagenteile weisen dabei in Abhängigkeit der äußeren Bedingungen (Temperatur, Wind), der Bauausführung und der Zusammensetzung des zu behandelnden Abwasser zum Teil erhebliche Schwankungen auf. Für die Ausbreitungsrechnung wurden für die Emissionsquellen folgenden Werte angenommen.

Tabelle 4: Emissionskonzentrationen der Anlagenteile der Kläranlage

Raumluft Rechengebäude (Rechen, Sandklassierer, Rechencontainer)	250	GE/m ³
Sandfang	250	GE/m ³
Regenrückhaltebecken	150	GE/m ³
Emscherbrunnen	500	GE/m ³
Mischbecken	500	GE/m ³
Hebeanlage	500	GE/m ³
Verteiler Belebungsbecken	150	GE/m ³
Belebungsbecken I	150	GE/m ³
Belebungsbecken II	150	GE/m ³
Verteiler Nachklärbecken	30	GE/m ³
Nachklärbecken I	30	GE/m ³
Nachklärbecken II	30	GE/m ³
Schlammbehälter, Schlamm pumpfähig	600	GE/m ³
Raumluft Zentrifugengebäude	700	GE/m ³
Raumluft Kalkung Schlamm	1.000	GE/m ³
Schlamm Lagerplatz Alter bis max. 1 Woche	1.400	GE/m ³
Schlamm Lagerplatz älter als 1 Woche	200	GE/m ³
Zentratbehälter	400	GE/m ³

Dabei ist von folgenden Flächen für die einzelnen Anlagenteile als geruchsrelevante freie Oberfläche bzw. von folgenden Raumvolumina auszugehen:

Tabelle 5: Raumvolumina bzw. Oberflächen der Anlageteile der Kläranlage

Raumluft Rechengebäude (Rechen, Sandklassierer, Rechencontainer)	400	m ³
Sandfang	60	m ²
Regenrückhaltebecken	210	m ²
Emscherbrunnen	375	m ²
Mischbecken	205	m ²
Hebeanlage	25	m ²
Verteiler Belebungsbecken	15	m ²
Belebungsbecken I	380	m ²
Belebungsbecken II	380	m ²
Verteiler Nachklärbecken	5	m ²
Nachklärbecken I	620	m ²
Nachklärbecken I	615	m ²
Schlammbehälter, Schlamm pumpfähig	115	m ²
Raumluft Zentrifugegebäude	300	m ³
Raumluft Kalkung Schlamm	700	m ³
Schlamm Lagerplatz I Alter max. 1 Woche	110	m ²
Schlamm Lagerplatz I älter als 1 Woche	565	m ²
Schlamm Lagerplatz II älter als 1 Woche	1.000	m ²
Zentratbehälter	90	m ²

Zur Berechnung der Geruchsstoffmassenströme ist weiterhin der flächenbezogene Emissionsfaktor in m³/(m² * h) anzugeben. Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen zeigen, dass der Emissionsfaktor zwischen 0,5 und 20 m³/(m² * h) liegen kann. Dieser ist stark vom Turbulenzgrad an der Oberfläche abhängig (ruhige oder bewegte Oberflächen). Für die Anlagenteile wurden für die Ausbreitungsrechnung folgende Werte angesetzt. Dabei wurden die Belebungsbecken in pessimaler Betrachtungsweise als permanent belüftet angesetzt.

Tabelle 6: Emissionsfaktoren der Anlageteile der Kläranlage

Sandfang	20	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
Regenrückhaltebecken	5	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
Emscherbrunnen	5	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
Mischbecken	20	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
Hebeanlage	20	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
Verteiler Belebungsbecken	10	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
Belebungsbecken I	20	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
Belebungsbecken II	20	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
Verteiler Nachklärbecken	10	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
Nachklärbecken I	5	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
Nachklärbecken I	5	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
Schlammbehälter, Schlamm pumpfähig	5	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
Schlamm Lagerplatz I	5	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
Schlamm Lagerplatz II	5	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
Zentratbehälter	5	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$

Für die Emissionen aus den Gebäuden wird von einem dreifachen Luftwechsel ausgegangen. Die Emissionsdauer wird für alle Quellen mit 8.760 h/a angesetzt. Dies gilt in pessimaler Betrachtungsweise auf für die Zentrifuge und die Kalkung des Schlammes. Lediglich die Anlieferung des Schlammes aus der zweiten Kläranlage der Samtgemeinde Nenndorf und die Fäkalschlammanlieferung werden zeitabhängig berücksichtigt. Für die Anlieferung des Schlammes auf der zweiten Kläranlage wird eine Emissionszeit von 52 h/a mit einem dreifachen Emissionsmassenstrom gegenüber dem ruhenden Zustand angenommen. Für die Fäkalschlammannahme kann damit gerechnet werden, dass jährlich etwa 10 bis 20 Anlieferungen erfolgen. Es wird in pessimaler Betrachtungsweise von einer Anlieferung alle zwei Wochen und eine Emissionszeit je Anlieferung von einer Stunde angesetzt. Damit ergibt sich insgesamt eine Emissionszeit von 26 h/a. Als Emissionsmassenstrom werden hierfür 500 GE/s gutachterlich abgeschätzt.

Mit den angegebenen Daten errechnen sich folgende Geruchsmassenströme.

Tabelle 7: Emissionsmassenströme der Anlageteile der Kläranlage

Raumluft Rechengebäude (Rechen, Sandklassierer, Rechencontainer)	83	GE/s
Sandfang	83	GE/s
Regenrückhaltebecken	44	GE/s
Emscherbrunnen	260	GE/s
Mischbecken	569	GE/s
Hebeanlage	69	GE/s
Verteiler Belebungsbecken ¹⁾	6	GE/s
Belebungsbecken I	317	GE/s
Belebungsbecken II	317	GE/s
Verteiler Nachklärbecken ¹⁾	0	GE/s
Nachklärbecken I	26	GE/s
Nachklärbecken II	26	GE/s
Schlammbehälter, Schlamm pumpfähig	96	GE/s
Raumluft Zentrifugengebäude	175	GE/s
Raumluft Kalkung Schlamm	583	GE/s
Schlamm Lagerplatz I	371	GE/s
Schlamm Lagerplatz II	278	GE/s
Zentratbehälter	50	GE/s

¹⁾ in der Ausbreitungsrechnung vernachlässigt

4.3 Biogasanlage

Emissionen aus der Mistlagerung

Der Mist wird einmal pro Monat angeliefert. Dies erfolgt innerhalb der einen Stunde, in der auch die tägliche Befüllung des Feststoffeintrags erfolgt. Die Anlieferung wird dadurch mit den unten aufgeführten Emissionen des Transports der Feststoffe zum Feststoffeintrag berücksichtigt. Der Mist wird nach der Anlieferung mit Maissilage abgedeckt. Die Lagerung erfolgt auf dem Fahrsilo auf einer Fläche von etwa 50 m². Für den Mist mit einer Trockensubstanz von < 55 % ist ein spezifischer Emissionsfaktor von 3 GE/(m²*s) anzusetzen. Damit ergibt sich ein Geruchsstoffmassenstrom von 150 GE/s.

Silagelagerung

Die Lagerung der Silage erfolgt in einem Horizontalsilo im Norden der Anlage. Die Emissionen, die aus der Lagerung von Silage resultieren, entstehen diffus aus der offenen Schnittkante der Silage bzw. beim Anschneiden und beim Transport. Die Anschnittfläche wird mit 150 m² abgeschätzt. Für Maissilage wird ein spezifischer Emissionsfaktor von 3 GE/(s·m²) zugrunde gelegt. Hieraus resultiert eine kontinuierliche Emission von 450 GE/s.

Emissionen aus der Feststoffdosierung

Die Emissionen, die aus der Feststoffdosierung resultieren, entstehen diffus beim Transport und bei der Aufgabe der Silage und des Mists in den Feststoffeintrag sowie aus dem nicht abgedeckten Feststoffeintrag.

Kurzzeitig werden erhöhte Emissionen während des Transportes der Einsatzstoffe zum Dosiersystem frei. Für die Aufnahme, den Transport und das Abkippen wird täglich ein zusammenhängender Zeitraum von 1 Stunde abgeschätzt. Hierin eingeschlossen ist auch die monatliche Anlieferung des Mists. Für diese Zeit wird für den Transport von Maissilage und Mist von einem Emissionsmassenstrom von etwa 1.350 GE/s in Summe ausgegangen.

Nach der Anlieferung wird der Bereich - soweit erforderlich - gereinigt. Für den Feststoffeintrag wird eine emittierende Oberfläche von 15 m² berücksichtigt. Entsprechend der Einsatzstoffen wird von einem spezifischen Emissionsfaktor von 3 GE/(m²·s) ausgegangen. Hieraus resultiert eine kontinuierliche Emission von jeweils 45 GE/s.

Emissionen aus den Fermentern, dem Nachgärer, dem Endlager

Das im Fermenter und Nachgärer erzeugte Biogas wird unter der Folie oberhalb des Fermenters und des Nachgärers gespeichert. Aufgrund der Bauweise der beiden Behälter (Folienspeicher) sind Geruchsemissionen aus diesem Bereich im Normalbetrieb nicht zu erwarten. Das Endlager ist offen und besitzt eine Oberfläche von etwa 750 m². Eigene Messungen ergaben für Gärreste mit ähnlichen Einsatzstoffen eine Geruchsstoffkonzentration von 200 GE/m³. In pessimaler Betrachtungsweise wird ein spezifischer Emissionsfaktor von 3 GE/(m²·s) angesetzt. Dies entspricht dem Emissionsfaktor für Gärreste (fest) aus Trockenfermentation und Separation des Landes Brandenburg. Damit ergibt sich ein Geruchsemissionsmassenstrom von 2.250 GE/s.

Die freiwerdende Verdrängungsluft beim Befüllen der Tankwagen während der Ausbringezeiten ist aufgrund des geringen Emissionsmassenstromes zu vernachlässigen.

Emissionen aus dem Bereich des BHKW

Eigene Untersuchungen an Biogasanlagen belegen für den Normalbetrieb Geruchsstoffkonzentrationen im Abgas von Blockheizkraftwerken von Biogasanlagen von 1.000 bis 3.000 GE/m³ (Gas-Otto-Motor). Allerdings können im Anfahrbetrieb der Motoren oder im Falle einer Störung auch deutlich höhere Geruchsstoffkonzentrationen auftreten.

Im Normalbetrieb wird das Abgas des BHKW mit einer elektrischen Leistung von 800 kW über einen Schornstein mit 10 m Höhe geleitet. Der Abgasvolumenstrom wird mit ca. 2.800 m³/h N_{f,20°C} angesetzt. Es ergibt sich mit einer Geruchsstoffkonzentration von 3.000 GE/m³ ein Geruchsemissionsmassenstrom von 2.333 GE/s. Die Abgastemperatur beträgt etwa 210 °C.

Bei Ausfall des BHKW erfolgt die Verbrennung des Biogases durch die Notfackel. Die Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) stellt fest, dass eine Geruchsimmission nur dann nach dieser Richtlinie zu beurteilen ist, „wenn sie gemäß Nr. 4.4.7 nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar, d.h. abgrenzbar ist gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder ähnlichem.“

Sofern eine vollständige Verbrennung des Biogases vorliegt, ist für das Abgas nur noch „Verbrennungsgeruch“ festzustellen, der nicht mehr von Abgasen aus dem KFZ-Verkehr oder dem Hausbrandbereich abgrenzbar ist. Grundsätzlich ist dieser Umstand sowohl für das BHKW-Abgas als auch für das Abgas der Fackel anzunehmen. Die Erfahrungen zeigen dagegen, dass beim BHKW-Abgas nicht immer alle geruchsrelevanten Komponenten durch den Verbrennungsprozess entfernt werden können. Bei der Notfackel wird jedoch durch eine konstante Brennkammertemperatur > 1.000°C und eine ausreichend lange Verweilzeit ein vollständiger Ausbrand erreicht.

Eine Berücksichtigung der Abgase der Fackel zur Beschreibung der Geruchsimmissionen sollte somit auf Grund der o.g. Ausführungen der GIRL nicht erfolgen. In einer pessimalen Herangehensweise erfolgt keine separate Betrachtung dieser Emissionsquelle. Es erfolgt vielmehr der Ansatz einer ganzjährigen Emission für das BHKW (8.760 h/a).

Holz- und Getreidetrocknung

Auf dem Betriebsgelände wird zudem Holz und Getreide getrocknet. Dabei wird erwärmte Luft durch einen Anhänger geblasen, auf dem das zu trocknende Material lagert. Die Ventilatorleistung beträgt maximal etwa 32.630 m³/h. Es wird eine Geruchsstoffkonzentration von 500 GE/m³ angesetzt. Damit ergibt sich ein Geruchsstoffmassenstrom von etwa 4.530 GE/s. Die Trocknung ist etwa 10 Monate pro Jahr teils in Volllast, teils in Teillast in Betrieb. In pessimaler Betrachtungsweise wird von Februar bis November von einem Volllastbetrieb ausgegangen.

Sonstige Emissionen Vergärungsanlage

Nicht explizit aufgeführt sind Emissionen bei Anlieferung bzw. Abholung der Einsatzstoffe, Platzverunreinigungen, Sickerwässer etc. Die für die einzelnen Anlagen und Betriebsbereiche getroffenen Emissionsansätze berücksichtigen diese emissionsverursachenden Vorgänge bereits durch die Auswahl eines entsprechenden Emissionsfaktors bzw. durch den Ansatz der jeweiligen emissionsrelevanten Oberfläche. Verunreinigungen von Wegen und Rangierflächen werden regelmäßig entfernt. Kurzzeitige Emissionsspitzen wie z.B. beim Abkippen der Einsatzstoffe sind zudem nicht geeignet, zu einer relevanten Geruchswahrnehmung im Bereich der Immissionsorte zu führen.

Zusammenfassung der Emissionen aus der geplanten Biogasanlage

Nachfolgend sind die für die Emissionsprognose ermittelten Parameter zusammengefasst.

Tabelle 8: Emissionsmassenströme der Anlagenteile der Biogasanlage

Bezeichnung	Emissionszeit [h/a]	Quellhöhe [m]	Geruchsstoff- massenstrom [GE/s]
Silagelagerung (Mais)	8.760	0 ... 5	450
Mistlagerung	8.760	0 ... 2	150
Befüllen Feststoffdosierer	365 d * 1 h	0 ... 1	1.350
Annahmecontainer	8.760	0 ... 2,5	45
Fermenter	8.760	vernachlässigbar gering	
Nachgärer	8.760	vernachlässigbar gering	
Lagerbehälter	8.760	4	2.250
Abgas Blockheizkraftwerk (Abgastemperatur von 210 °C und eine Geschwindigkeit von 19 m/s)	8.760	10	2.333
Holz- und Getreidetrocknung	7.272	0 ... 2	4.530

4.4 Zusammengefasste Emissionsparameter aller Quellen

In der nachfolgenden Tabelle sind die angesetzten Geruchsemissionen für alle emissionsverursachenden Anlagenteile und Betriebsvorgänge zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 9: Zusammengefasste Emissionsparameter

Bezeichnung	Emissionszeit [h/a]	Quellhöhe [m]	Geruchsstoff- massenstrom [GE/s]
Raumluft Rechengebäude (Rechen, Sandklassierer, Rechencontainer)	8.760	0 ... 3	83
Sandfang	8.760	0	83
Regenrückhaltebecken	8.760	0	44
Emscherbrunnen	8.760	0	260
Mischbecken	8.760	0	569
Hebeanlage	8.760	0	69
Belebungsbecken I	8.760	0 ... 1	317
Belebungsbecken II	8.760	0 ... 1	317
Nachklärbecken I	8.760	0 ... 0,5	26
Nachklärbecken II	8.760	0 ... 0,5	26
Schlammbehälter, in Ruhe Schlamm Pumpen	8.708 52 (1h/Woche)	0 ... 3	96 288
Raumluft Zentrifugengebäude	8.760	0 ... 3	175
Raumluft Kalkung Schlamm	8.760	0 ... 3	583
Schlamm Lagerplatz I	8.760	0 ... 2	371
Schlamm Lagerplatz II	8.760	0 ... 2	278
Fäkalschlammannahme	26 (1h/2Wochen)	0	500
Zentratbehälter	8.760	0	50
Silagelagerung (Mais)	8.760	0 ... 5	450
Mistlagerung	8.760	0 ... 2	150
Befüllen Feststoffdosierer	365 d * 1 h	0 ... 1	1.350
Annahmecontainer	8.760	0 ... 2,5	45
Fermenter	8.760	vernachlässigbar gering	
Nachgärer	8.760	vernachlässigbar gering	
Lagerbehälter	8.760	4	2.250
Abgas Blockheizkraftwerk (Abgastemperatur von 210 °C und eine Geschwindigkeit von 19 m/s)	8.760	10	2.333
Holz- und Getreidetrocknung	7.272	0 ... 2	4.530

5 Ermittlung der Geruchsimmissionen

5.1 Ausbreitungsrechnungen

5.1.1 Ausbreitungsmodell

Die aktuelle Fassung der TA Luft vom 24.07.2002 definiert die Bedingungen zur Ermittlung von Immissionskenngößen mittels Ausbreitungsrechnungen. Das Programmsystem AUSTAL2000 berechnet die Ausbreitung von Schadstoffen und Geruchsstoffen in der Atmosphäre. Es ist eine Umsetzung von Anhang 3 der TA Luft vom 24.07.2002. Das dem Programm zu Grunde liegende Modell ist in der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 /9/ beschrieben. Es wird das Modell AUSTAL2000 in der Version 2.6.9-WI-x vom 27.02.2014 verwendet.

5.1.2 Rechengebiet und Aufpunkte

Das **Rechengebiet** bzw. **Beurteilungsgebiet** ist so groß zu wählen, dass es einen Kreis einschließt, dessen Radius gemäß TA Luft dem 50fachen bzw. gemäß GIRL dem 30fachen der Schornsteinhöhe entspricht. Als kleinster Radius ist gemäß TA Luft 1 km und gemäß GIRL 600 m zu wählen. 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.

Im vorliegenden Fall sind auf Grund der bodennahen diffusen Emissionen die höchsten Immissionen in der näheren Umgebung der Anlage zu erwarten. Als Rechengebiet wird im vorliegenden Fall ein rechteckiges Gebiet mit den Kantenlängen 8.000 m x 8.000 m betrachtet. Ausgehend von einer maximalen Schornsteinhöhe von 10 m wären lediglich die durch die GIRL vorgegebenen Mindestgrößen für das Rechengebiet zu beachten. Lage und Abmessungen des Rechengebietes wurden so gewählt, dass die Topographie im Bereich Bad Nenndorf berücksichtigt wird. Die Vorgaben der TA Luft hinsichtlich der Rechengebietsgröße sind erfüllt.

Die **horizontale Maschenweite** (dd) des Rechengitters zur Berechnung der Immissionen ist so festzulegen, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Hierbei sollte die horizontale Maschenweite die Schornsteinbauhöhe nicht überschreiten. In Quellentfernungen größer als das 10fache der Schornsteinbauhöhe kann die horizontale Maschenweite proportional größer gewählt werden. Darüber hinaus ist bei Berücksichtigung von Gebäudeumströmungen die horizontale Maschenweite der Gebäudegröße so anzupassen, dass eine sinnvolle Auflösung der Gebäudegeometrie möglich ist. Ausgehend von den vorhandenen bodennahen Emissionsquellen mit Gebäudeeinfluss sowie dem relativ großen Rechengebiet werden im vorliegenden Fall vier geschachtelte Rechnetze mit unterschiedlichen, horizontalen Maschenweite festgelegt. Für das engmaschige Netz im Bereich von Emissionsquellen und Immissionspunkten wird eine Maschenweite von 10 m festgelegt, die

ausreichend ist, die Bebauungsstruktur in Quellnähe sowie die teilweise niedrigen Quellhöhen wiederzugeben.

Als Koordinatennullpunkt wird der Rechts-/Hochwert 3524000 / 5801000 des Gauß-Krügernetzes mit Bezug auf Bessel Potsdam gewählt.

Tabelle 10: Festgelegte Rechennetze

Rechennetz	1	2	3	4
Maschenweite dd [m]	10	20	40	80
x0 [m] ¹⁾	1200	700	-300	-3100
y0 [m] ¹⁾	100	-400	-1400	-5000
nx	100	100	100	100
ny	100	100	100	100

¹⁾ Relative Entfernung zum Koordinatennullpunkt

Zur Beurteilung der Geruchseinwirkung sind entsprechend der GIRL Beurteilungsflächen festzulegen. Hierbei handelt es sich um quadratische Teilflächen des Beurteilungsgebietes, deren Seitenlänge i.d.R. 250 m beträgt. Eine Verkleinerung der Beurteilungsfläche soll gewählt werden, wenn außergewöhnlich ungleichmäßig verteilte Geruchsimmissionen auf Teilen von Beurteilungsflächen zu erwarten sind. Im direkten Nahbereich von Anlagen ist eine Verkleinerung auf eine Seitenlänge von 50 m bis hin zu einer Punktbetrachtung zulässig. Das quadratische Gitternetz ist so festzulegen, dass der Emissionsschwerpunkt in der Mitte einer Beurteilungsfläche liegt. Beurteilungsflächen sind nur dort festzulegen, wo sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten, d.h. z.B. nicht auf Wald- oder Ackerflächen. Mit den höchsten Immissionen ist in Quellnähe zu rechnen. Da die beurteilungsrelevanten Bebauungen bis in eine Entfernung von etwa 100 m an die Emissionsquellen heranreichen, werden Beurteilungsflächen mit einer Seitenlänge von 20 m festgelegt.

Die **Rauigkeitslänge** (z_0) beschreibt die Bodenrauigkeit des Geländes innerhalb des Rechengebietes und beeinflusst die Turbulenz des Strömungsfeldes. Die Rauigkeitslänge wird aus den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters bestimmt. Sie ist für ein kreisförmiges Gebiet um die Quellen festzulegen, dessen Radius das 10fache der Bauhöhe der Quelle beträgt. Als Mindestradius wird 200 m empfohlen. Sofern Gebäude modellhaft berücksichtigt werden (siehe nachfolgendes Kapitel) sollten diese nicht für die Bestimmung der Rauigkeitslänge einbezogen werden. Die gemäß CORINE-Kataster festgelegten Werte sind entsprechend zu korrigieren. Die mittlere Rauigkeitslänge im gesamten Rechengebiet beträgt entsprechend der Gebietsnutzung im Mittel etwa 0,352 m. Es wird gerundet ein Wert von 0,5 für die Berechnung herangezogen.

Prägend sind hierbei die offenen Feldflächen der westlich der Kläranlage und der Biogasanlage sowie die geplante Bebauung südwestlich im Bereich „Hohefeld“ sowie die Gewerbenutzung im Osten. Im Bereich des Betriebsgeländes der Kläranlage und der Biogasanlage werden alle relevanten Gebäude modellhaft abgebildet. Dennoch erfolgt für die Ausbreitungsrechnungen der Ansatz einer Rauigkeitslänge von **0,50 m**. Dies führt im Sinne einer pessimalen Betrachtung zu einer Überschätzung des Ergebnisses im Nahbereich.

5.1.3 Gebäudeeinfluss

Einflüsse von Bebauung auf die Immissionen im Rechengebiet sind gemäß TA Luft, Anhang 3 Nr. 10 zu berücksichtigen. Maßgeblich für die Wahl der Vorgehensweise zur Berücksichtigung der Bebauung sind alle Gebäude, deren Abstand von der Emissionsquelle geringer ist als das 6fache der Schornsteinbauhöhe.

Sofern die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,7fache der Gebäudehöhen beträgt, ist die alleinige Berücksichtigung der Bebauung durch die Vorgabe von entsprechenden Rauigkeitslängen ausreichend. Die Berechnung mit einem diagnostischen Windfeldmodell (entsprechend VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8) ist in der Regel möglich, wenn die Schornsteinhöhe weniger als das 1,7fache aber mehr als das 1,2fache der Gebäudehöhen beträgt. Das zum Programmsystem AUSTAL2000 gehörende Windfeldmodell TALdia ist ein solches diagnostisches Windfeldmodell. Gibt es Emissionsquellen, deren Quellhöhen unterhalb dem 1,2fachen der Gebäudehöhen im entsprechenden Entfernungsabstand liegen, ist die Verwendung eines diagnostischen Windfeldmodells nur eingeschränkt möglich. In diesem Fall kann die Umströmung der Gebäude mit einem prognostischen mikroskaligen Windfeldmodell (entsprechend VDI-Richtlinie 3783 Blatt 9) durchgeführt werden. Alternativ kann die Modellierung der betroffenen Emissionsquellen im Sinne einer pessimalen Abschätzung als vertikale Linienquellen erfolgen.

Zur Modellierung des Windfeldes werden im Rechennetz 1 alle relevanten Gebäude im Umfeld von Emissionsquellen entsprechend ihrer Geometrie berücksichtigt.

Bei fast allen betrachteten Emissionsquellen handelt es sich um diffuse bodennahe Emissionen in einem Bereich von weniger als dem 1,2fachen der umliegenden Gebäude. Die Anwendungseinschränkungen des diagnostischen Windfeldmodells TALdia beruhen jedoch auf einer ungenügenden Abbildung der Immissionskonzentrationen für Emissionsquellen bei < 1,2fachen Gebäudehöhe mit Ableitungen auf Gebäuden.

Im Rahmen eines Forschungsvorhabens /5/ wurde der Einsatz eines diagnostischen Windfeldmodells bei bodennahen diffusen Quellen untersucht, deren Ableitungen niedriger sind als die umliegenden Gebäude. Demnach kann das diagnostische Modell sehr wohl für bodennahe Quelltypen eingesetzt werden. Ein Vergleich von im Windkanal gemessenen und berechneten

Konzentrationen zeigte meist keine grundsätzlichen Unterschiede, im Mittel wird die gemessene Konzentration vom Modell leicht überschätzt. Aus diesem Grund erfolgt für die vorliegende Berechnung der Einsatz des mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells TALdia.

5.1.4 *Geländeeinfluss*

Entsprechend TA Luft, Anhang 3 Nr. 11 sind Geländeunebenheiten zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Ein mesoskaliges diagnostisches Windfeldmodell (z.B. TALdia) kann i.d.R. eingesetzt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 nicht überschreitet und wesentliche Einflüsse von lokalen Windsystemen oder anderen meteorologischen Besonderheiten ausgeschlossen werden können. Liegt innerhalb des Rechengebietes großflächig eine höhere Geländesteigung vor, können Berechnungen mit einem prognostischen mesoskaligen Windfeldmodell durchgeführt werden. Alternativ können auch pessimale Maximalabschätzungen der Emissionen oder Vergleichsrechnungen zur Verifizierung der Ergebnisse vorgenommen werden.

Im Rechengebiet liegen Geländesteigungen von weniger als 1:5 vor. Zur Wiedergabe eines möglichen Einflusses der Geländeerhebungen erfolgt die Berücksichtigung des Geländeeinflusses in den Ausbreitungsrechnungen durch ein digitales Geländemodell (DGM50). Die Windfeldberechnungen werden mit dem diagnostischen Modell TALdia durchgeführt.

5.1.5 *Statistische Unsicherheit*

Die mittels Ausbreitungsrechnung nach TA Luft ermittelten Immissionskenngrößen besitzen eine statistische Unsicherheit, die in direktem Zusammenhang mit der angesetzten Partikelzahl steht. Die Partikelzahl wird über die Wahl der Qualitätsstufe der Ausbreitungsrechnung bestimmt. Entsprechend TA Luft darf die statistische Unsicherheit 3 % des Jahresimmissionswertes nicht überschreiten. Bei einem für Wohngebiete gemäß GIRL zu berücksichtigenden Immissionswert von 10 % der Jahresstunden errechnet sich eine maximale statistische Unsicherheit von 0,31 % der Jahresstunden. Für Gewerbe- und Industriegebiete errechnet sich aus einem gemäß GIRL zu berücksichtigenden Immissionswert von 15 % der Jahresstunden eine maximale statistische Unsicherheit von 0,46 % der Jahresstunden.

In den durchgeführten Ausbreitungsrechnungen wurde die Qualitätsstufe 2 verwendet. Bezüglich Geruchs liegt die maximale statistische Unsicherheit im gesamten Rechengebiet für alle durchgeführten Ausbreitungsrechnungen bei 0,20 % der Jahresstunden. Die für die einzelnen Immissionspunkte ausgewiesenen Immissionskennwerte werden um den jeweiligen Betrag der statistischen Unsicherheit erhöht. Die Vorgaben der TA Luft sind erfüllt.

5.1.6 *Abgasableitung und Abgasfahnenüberhöhung*

Die Abgasableitung des BHKW erfolgt über senkrechten Schornstein mit einer Quelhöhe von 10 m über Grund.

Die aus einem Schornstein austretenden Abgase steigen auf Grund ihres thermischen Auftriebes und des mechanischen Impulses in die Atmosphäre empor. Die Höhendifferenz über der Schornsteinmündung, welche die Abgase durch den Auftrieb erhalten, wird als „Abgasfahnenüberhöhung“ bezeichnet. Die Summe aus Schornsteinhöhe und Abgasfahnenüberhöhung wird als „effektive Quelhöhe“ bezeichnet. Die Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung bzw. der effektiven Quelhöhe erfolgt gemäß den Vorgaben der TA Luft bzw. VDI-Richtlinie 3782 Blatt 3.

Für die Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL2000 kann eine Abgasfahnenüberhöhung berücksichtigt werden, stellt jedoch einen sensitiven Parameter dar. Der Ansatz einer Abgasfahnenüberhöhung sollte nur dann erfolgen, wenn eine ungestörte Ableitung der Abgase in die freie Luftströmung vorliegt. Diese ist im vorliegenden Fall gegeben.

5.2 Meteorologische Daten

5.2.1 *Ausbreitungssituation*

Eine Ausbreitungssituation ist durch Windgeschwindigkeit, Windrichtung und die thermische Schichtung der Atmosphäre gekennzeichnet. Diese Informationen sind in einer meteorologischen Zeitreihe oder einer mehrjährigen Ausbreitungsklassenstatistik klassifiziert. Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnungen sind für den betreffenden Ort repräsentative meteorologische Daten zu verwenden.

Um die Situation am Standort wiederzugeben muss für meteorologische Daten von anderen Messstandorten eine Übertragbarkeitsprüfung durchgeführt werden. Dies geschieht durch eine Analyse der am Standort zu erwartenden Windverhältnisse und einem Vergleich mit vorliegenden meteorologischen Daten. Zur Beschreibung der Situation am Standort erfolgt eine Berücksichtigung der Topografie, der örtlichen Lage sowie dem Einfluss von Bewuchs und Bebauung. Die Daten möglicher Bezugswetterstationen werden hinsichtlich der Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilung mit den Erwartungswerten verglichen.

Zur Einschätzung der örtlichen Windsituation kann auf ein Gutachten des Deutschen Wetterdienstes sowie auf Angaben zu den bodennahen Windverhältnissen in der BRD des Deutschen Wetterdienstes zurückgegriffen /6/ werden.

Etwa 12 km nordöstlich des Beurteilungsgebietes befindet sich eine Station des Deutschen Wetterdienstes mit einer geeigneten Erfassung meteorologischer Daten. Die Daten dieser Station sind geeignet die Ausbreitungssituation am Standort wiederzugeben.

Tabelle 11: Standortdaten Windmessung

Station	103340 DWD Wunstorf
Standort	Fliegerhorst Wunstorf
Koordinaten	9.428611° E, 52.463056° N
Höhe über NN	57 m
Messhöhe	10 m

Die Landnutzung innerhalb des Rechenggebietes ist durch Wohn- und Gewerbebebauungen mit entsprechend höheren Bodenrauigkeiten geprägt. Für das Umfeld der DWD-Wetterstation Wunstorf ist hingegen von geringeren Rauigkeiten auszugehen. Es ist somit im Rechenggebiet mit Windabschwächungen durch die Bebauung zu rechnen. Die Anemometerhöhe wird entsprechend im Modell angepasst.

Die Ausbildung von relevanten Kaltluftabflüssen ist auf Grund der kaum ausgeprägten Topografie im Umfeld der Orte der Windmessung und des Anlagenstandortes nicht zu erwarten. Einflüsse lokaler Windsysteme werden als nicht relevant eingeschätzt.

Im Auftrag der Barth & Bitter GmbH erfolgte durch die ArguSoft GmbH & Co. KG die Selektion des Repräsentativen Jahres /10/. Hierbei wurde aus einer 10-jährigen Messreihe der Datensatz des Jahres 2009 als derjenige mit der geringsten gegenüber dem langjährigen Mittel ausgewählt.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Windrichtungsverteilung der Station Wunstorf des als repräsentativ ausgewählten Jahres 2009 dargestellt. Gegenüber der langjährigen Windrichtungsverteilung ergeben sich keine relevanten Abweichungen. Es dominieren westliche und südwestliche Windrichtungen. Nördliche Windrichtungen sind hingegen schwach ausgeprägt. Das langjährige Mittel der Windgeschwindigkeit beträgt 3,7 m/s. Auf Grund der höheren Windgeschwindigkeiten liegen hauptsächlich neutrale atmosphärische Schichtungen vor (Ausbreitungsklassen III/1 und III/2).

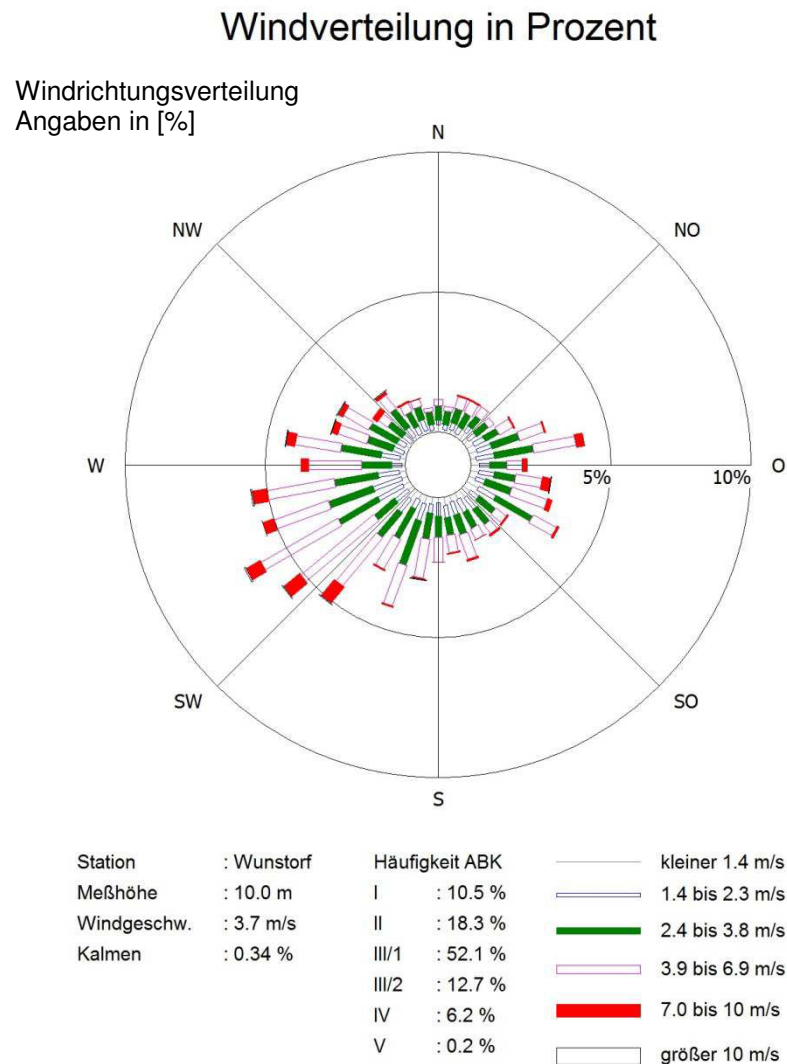


Abbildung 9: Windverhältnisse DWD-Station Wunstorf (Jahr 2009)

5.2.2 Anemometerstandort und -höhe

Bei der Übertragung von meteorologischen Daten zur Ausbreitungssituation sollten die Verhältnisse am Ort der Windmessung dem Anemometerstandort im Rechengebiet entsprechen. Das heißt, es sollten annähernd die gleichen Bedingungen hinsichtlich Topografie, Anströmprofil und Bodenrauigkeiten vorhanden sein. Sofern an allen Standorten ein ebenes und hindernisfreies Gelände vorliegt, muss keine explizite Auswahl des Anemometerstandortes erfolgen. Liegt am Ort der Windmessung oder im Rechengebiet ein Einfluss von Topografie, Bebauung oder Bewuchs vor, muss der Anemometerstandort im Rechengebiet so ausgewählt werden, dass die Verhältnisse vergleichbar sind.

Die Position des Ersatzanemometers im Modell wird so gewählt, dass die Bedingungen hinsichtlich der Topographie, der Orographie und der Bebauung vergleichbar zum Standort der Wetterstation des DWD sind (ungestörte Anströmung). Für den Anemometerstandort des Deutschen Wetterdienstes wird eine Rauigkeit z_0 von 0,062 m angegeben. Für das Rechengebiet wurde ein z_0 von 0,5 m bestimmt. Eine Korrektur der Anemometerhöhe für die Ausbreitungsrechnungen auf Grund unterschiedlicher Rauigkeiten im Rechengebiet und am Ort der Windmessung erfolgt entsprechend der Vorgabe der verwendeten Ausbreitungsklassenzeitreihe durch die Programmroutine von AUSTAL2000. Es wird die Anemometerhöhe h_a von 19,2 m verwendet.

Tabelle 12: Position des Ersatzanemometers und –höhe im Modell

Position Ersatzanemometer	
Rechtswert	3525500
Hochwert	5802500
Anemometerhöhe h_a	19,2 m

Im Rechengebiet wurden im Umkreis von ca. 600 m um den gewählten Ersatzanemometerstandort keine Strömungshindernisse modellhaft berücksichtigt. Es ist von einem ungestörten Windfeld um den Anemometerstandort auszugehen.

5.3 Eingangsdaten der Ausbreitungsrechnungen

5.3.1 Emissionen

Gemäß TA Luft sind Ausbreitungsrechnungen für Gase und Stäube als Zeitreihenrechnung über jeweils ein Jahr oder auf der Basis einer mehrjährigen Ausbreitungssituation durchzuführen. In diesem Fall wird die Ausbreitungsrechnung auf der Basis einer meteorologischen Zeitreihe für den Zeitabschnitt 01.01.2009 bis 31.12.2009 durchgeführt.

Die Emissionen auf Grund des Betriebes der Biogasanlage treten in einer zeitlichen Varianz auf, d.h. die Emissionshöhe schwankt über den Tages- und Wochenverlauf in Abhängigkeit der in den vorhergehenden Kapiteln beschriebenen unterschiedlichen Arbeitsabläufe und Tätigkeiten. Dies wird in der verwendeten Emissionszeitreihe auf Basis von Stundenwerten wiedergegeben.

5.3.4 Emissionsquellen

Für die Ausbreitungsberechnung werden insgesamt 24 Emissionsquellen festgelegt. Die in Kapitel 4.2 und 4.3 dargestellten verschiedenen emissionsverursachenden Vorgänge werden entsprechend ihrer örtlichen Lage den 24 Emissionsquellen zugeordnet.

Tabelle 13: Für die Ausbreitungsrechnung angesetzte Emissionsquellen

Quelle Nr.	Bezeichnung	Quellart	Quellhöhe	Quell- ausdehnung
1	Raumluft Rechengebäude (Rechen, Sandklassierer, Rechencontainer)	Vertikale Flächenquelle	0 ... 3 m	3 m
2	Sandfang	Horizontale Linienquelle	0	20 m
3	Regenrückhaltebecken	Horizontale Flächenquelle	0	26 x 9 m ²
4	Emscherbrunnen	Punktquelle	0	keine
5	Mischbecken	Horizontale Flächenquelle	0	10 x 25 m ²
6	Hebeanlage	Horizontale Flächenquelle	0	7 x 3,5 m ²
7	Belebungsbecken I	Vertikale Linienquelle	0 ... 1	keine
8	Belebungsbecken II	Vertikale Linienquelle	0 ... 1	keine
9	Nachklärbecken I	Vertikale Linienquelle	0 ... 0,5	keine
10	Nachklärbecken II	Vertikale Linienquelle	0 ... 0,5	keine
11	Schlammbehälter, in Ruhe Schlamm Pumpen	Vertikale Linienquelle	0 ... 3	keine
12	Raumluft Zentrifugengebäude	Vertikale Flächenquelle	0 ... 3	3 m
13	Raumluft Kalkung Schlamm	Vertikale Flächenquelle	0 ... 3	3 m
14	Schlamm Lagerplatz I	Volumenquelle	0 ... 2	28 x 20 m ²
15	Schlamm Lagerplatz II	Volumenquelle	0 ... 2	40 x 25 m ²
16	Fäkalschlammannahme	Punktquelle	0	keine
17	Zentratbehälter	Punktquelle	0	keine
18	Silagelagerung (Mais)	Vertikale Flächenquelle	0 ... 5	3 m
19	Mistlagerung	Vertikale Linienquelle	0 ... 2	keine
20	Annahmecontainer	Volumenquelle	0 ... 2,5	3 x 5 m ²
21	Abgas Blockheizkraftwerk	Punktquelle	10	keine
22	Befüllen Feststoffdosierer	Vertikale Linienquelle	0 ... 1	keine
23	Holz- und Getreidetrocknung	Vertikale Linienquelle	0 ... 2	keine
24	Endlagerbehälter	Punktquelle	4	keine

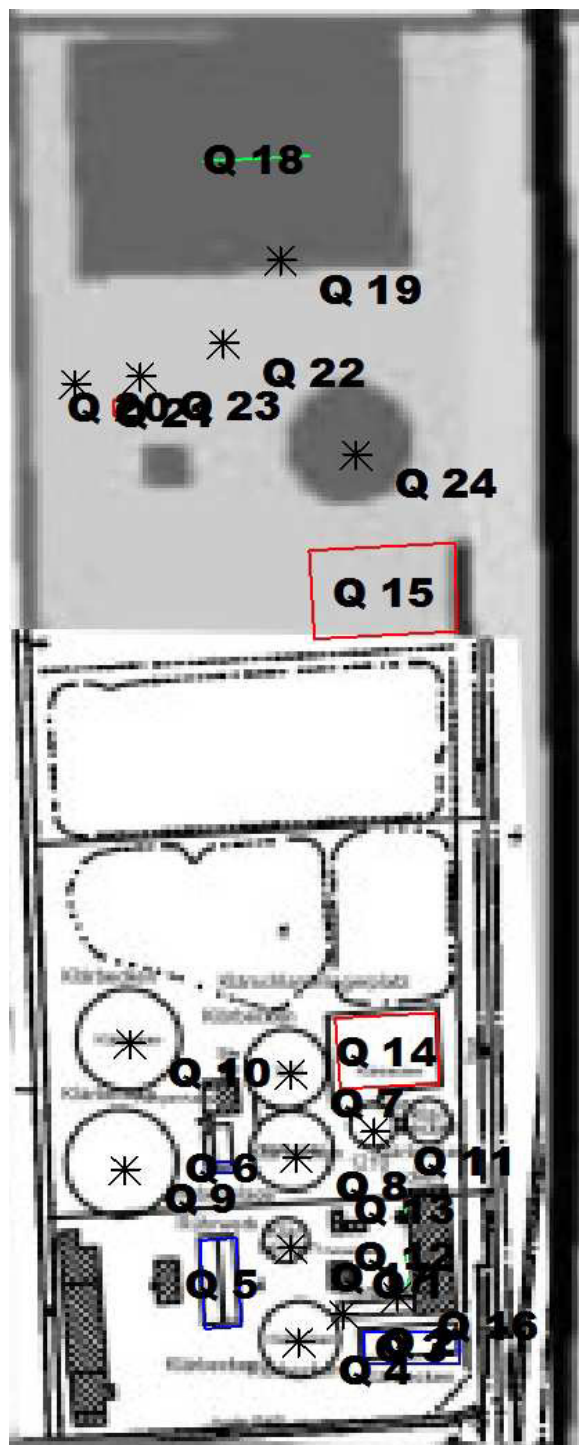


Abbildung 10: Lage der Emissionsquellen

5.4 Vorbelastungssituation Geruch

Neben den beschriebenen Geruchsemissionen durch den Betrieb der Kläranlage der Samtgemeinde Nenndorf und der Biogasanlage sind keine weiteren, gemäß Geruchsimmissions-Richtlinie zu berücksichtigenden, Geruchsemittenten mit Einwirkungen auf das Beurteilungsgebiet zu berücksichtigen.

5.5 Einzelfallbetrachtung

Für die nicht nach der Geruchsimmissions-Richtlinie zu erfassenden Emissionsquellen können die nachfolgenden Feststellungen getroffen werden. Es ist abzuschätzen, dass das Fahrzeugaufkommen der im Beurteilungsgebiet befindlichen Straßen nicht so hoch ist, dass relevante Geruchsimmissionen aus dem Kraftfahrzeugverkehr zu erwarten sind. Nicht ausgeschlossen werden können darüber hinaus Emissionsvorgänge aus Haushaltungen und Gewerbe, die auf Grund ihrer Besonderheit oder zeitlichem Auftreten zu Geruchseinwirkungen führen können (z.B. unzureichende Abgasableitungen, Transport geruchsrelevanter Güter durch das Beurteilungsgebiet, etc.). Insbesondere in der kälteren Jahreszeit sind zudem durch die Abgasableitungen von Heizungsanlagen hervorgerufene Geruchswahrnehmungen möglich.

Etwaige Erweiterungsmöglichkeiten der Betriebe sind bereits durch das östlich der Bahnstrecke befindliche Gewerbegebiet eingeschränkt. Die Abschätzungen stellen den Zustand mit ungünstigen Emissionen dar. Bei der möglichen Erweiterung der Kläranlage sind für die Emissionen mindernde Maßnahmen vorzusehen.

6 Auswertung und Diskussion der Ergebnisse

Nachfolgend wird die ermittelte Geruchsimmissionssituation unter Berücksichtigung des Betriebes der Kläranlage der Samtgemeinde Nenndorf und der Biogasanlage dargestellt. Für die festgelegten Beurteilungsflächen mit einer Größe von 20 m x 20 m wird die Gesamtbelastung Geruch ausgewiesen. Zusätzlich erfolgt für einen größeren Bereich die Darstellung des Berechnungsergebnisses in Form von Isolinien.

Es ergibt sich eine maximale Geruchswahrnehmungshäufigkeit von 10 % der Jahresstunden, entsprechend 0,10 gemäß GIRL für den Bereich des Bebauungsplans „Kindergarten Hohefeld“, in dem in dem sich die Gebäude befinden sollen. Für den Bereich des Regenrückhaltebeckens wird der Immissionswert überschritten.

Weitere relevante Geruchsemitenten sind nicht vorhanden. Der Immissionswert der GIRL für Wohngebiete von 0,10, der für das Sondergebiet herangezogen wird, ist für den Bereich des Kindergartens nicht überschritten.

Da die Immissionswerte in allen Bereichen, in denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten, eingehalten werden, sind im Sinne der GIRL erhebliche Belästigungen durch den Betrieb der Kläranlage und der Biogasanlage für die betrachteten Bereiche nicht zu erwarten.

Für die berechneten Geruchsimmissionen auf Grund der Abgasableitung des BHKW's gilt zu beachten, dass diese gemäß GIRL nicht zu werten sind, da Verbrennungsgeruch i.d.R. nicht eindeutig einer bestimmten Anlage zuzuordnen ist. In einer pessimalen Betrachtung erfolgte dennoch eine Berücksichtigung im Berechnungsmodell.

Datum: 16.03.2016

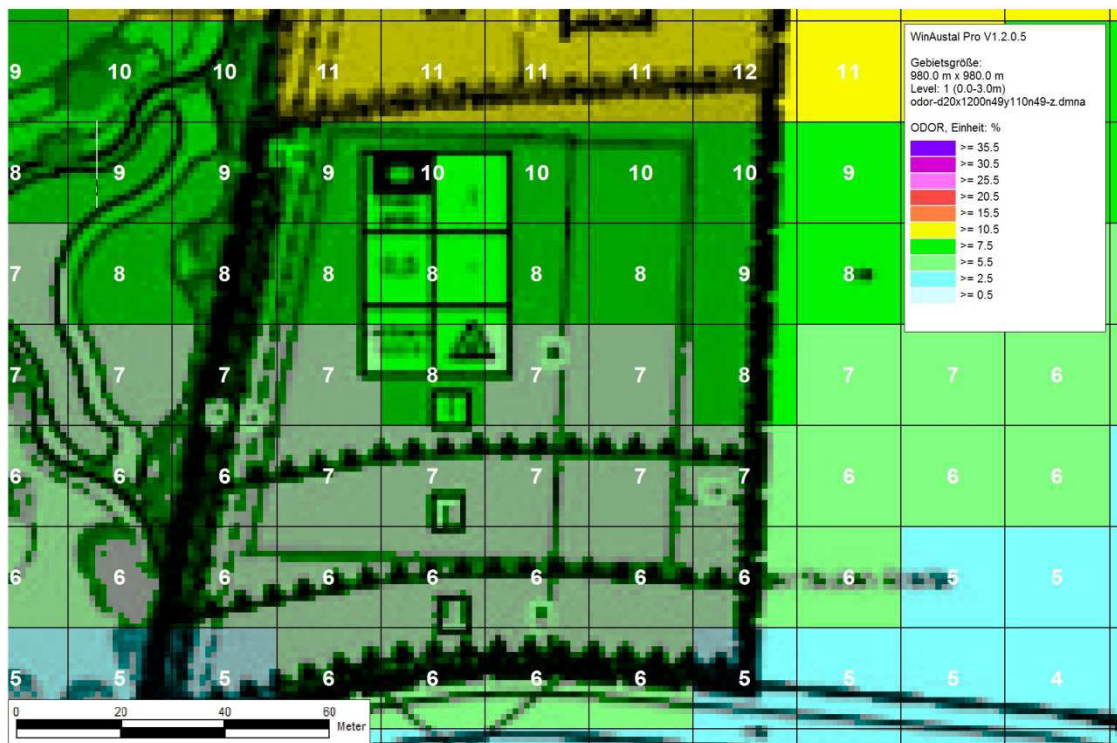


Abbildung 11: Geruchswahrnehmungshäufigkeiten in [%] der Jahresstunden berechnet mit AUSTAL2000 ausgewiesen für Beurteilungsflächen mit Abmessungen von 20 m x 20 m

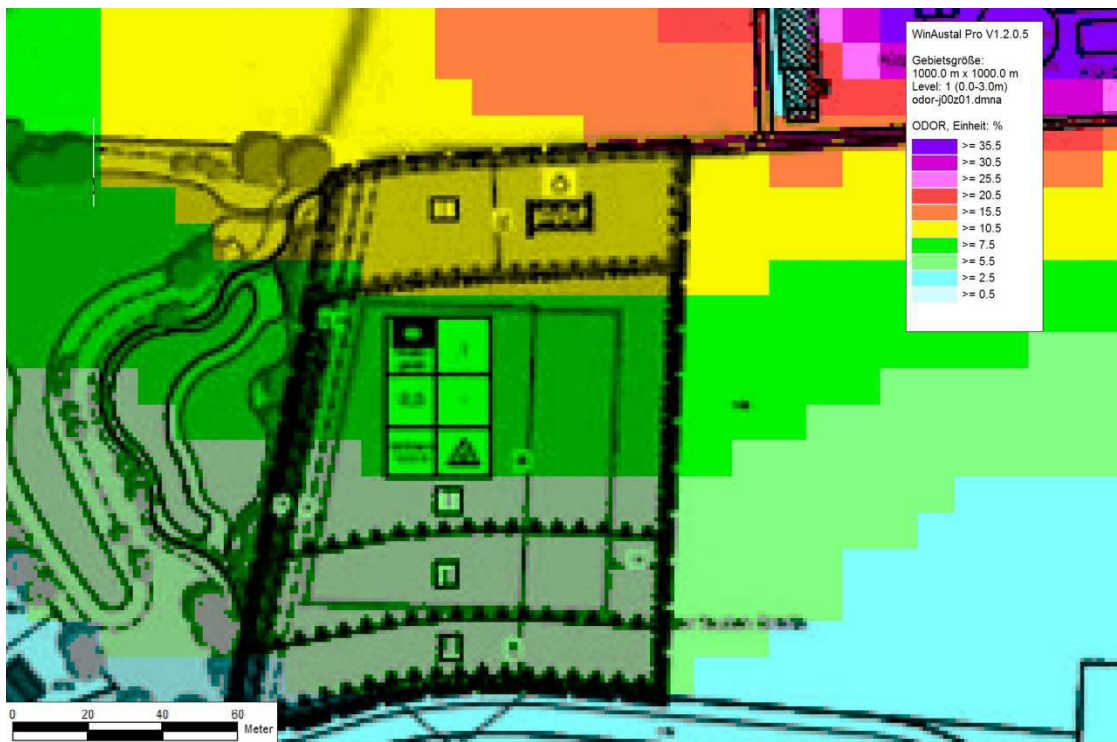


Abbildung 12: Geruchswahrnehmungshäufigkeiten in [%] der Jahresstunden Isolinien

7 Zusammenfassung

Die Samtgemeinde Nenndorf plant die Aufstellung eines Bebauungsplanes für den Bereich nördlich des bestehenden Baugebiets „Vorderes Hohefeld“. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist die immissionsschutzrechtliche Verträglichkeit zwischen der nordöstlich gelegenen Kläranlage sowie der Biogasanlage und der geplanten Wohnbebauung zu klären. Es soll im Rahmen der Abwägung untersucht werden, ob aufgrund möglicher Geruchsimmissionen durch die Kläranlage Bad Nenndorf und die Biogasanlage der Bioenergie Nenndorf GmbH & Co. KG aus Sicht des Immissionsschutzes Bedenken gegen die Aufstellung des Bebauungsplans bestehen. Die GBG Grundstücksgesellschaft mbH hat die Barth & Bitter Gutachter im Arbeits- und Umweltschutz GmbH beauftragt, die zu erwartenden Geruchsemissionen und -immissionen durch die Kläranlage und Biogasanlage für den Bereich des geplanten Bebauungsplans zu ermitteln und gemäß Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) zu bewerten.

Mit der Betrachtung soll nachgewiesen werden, dass die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen bezüglich Geruchs erfüllt sind. Zur Beurteilung werden die relevanten gesetzlichen Regelwerke (BImSchG, TA Luft, Geruchsimmissions-Richtlinie, 4. BImSchV, etc.) herangezogen.

Die zu erwartenden Geruchsemissionen wurden auf Basis von eigenen Mess- und Erfahrungswerten sowie Literaturangaben abgeschätzt. Zur Beschreibung der meteorologischen Situation wurde auf durch den Deutschen Wetterdienst (DWD) erhobene Daten zurückgegriffen. Die Prognose der Immissionen erfolgte unter Berücksichtigung der TA Luft und der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13. Die Ausbreitungsrechnungen wurden unter Verwendung des Rechenmodells AUSTAL2000 durchgeführt.

Als Beurteilungsgebiet für die Geruchsimmissionsprognose wurde entsprechend der Aufgabenstellung sowie der örtlichen Verhältnisse der Bereich des Bebauungsplanes betrachtet.

Es ergibt sich eine maximale Geruchswahrnehmungshäufigkeit von 10 % der Jahresstunden, entsprechend 0,10 gemäß GIRL für den Bereich des Bebauungsplans „Kindergarten Hohefeld“, in dem in dem sich die Gebäude befinden sollen. Für den Bereich des Regenrückhaltebeckens wird der Immissionswert überschritten.

Weitere relevante Geruchsemittenten sind nicht vorhanden. Der Immissionswert der GIRL für Wohngebiete von 0,10, der für das Sondergebiet herangezogen wird, ist für den Bereich des Kindergartens nicht überschritten.

Da die Immissionswerte in allen Bereichen, in denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten, eingehalten werden, sind im Sinne der GIRL erhebliche Belästigungen durch den Betrieb der Kläranlage und der Biogasanlage für die betrachteten Bereiche nicht zu erwarten.

Datum: 16.03.2016

Im vorliegenden Falle treten keine besonderen Geruchsimmissionen aus dem Kraftverkehr, dem Hausbrandbereich oder anderen nicht nach GIRL zu erfassenden Quellen auf. Außerdem ist die Art der zu betrachtenden Gerüche durch die Kläranlage und die Biogasanlage im Bereich des geplanten Wohngebietes bei den zu erwartenden Konzentrationen nicht Ekel oder Übelkeit auslösend, so dass kein Anlass besteht, niedrigere Immissionswerte als die in der GIRL genannten, anzusetzen.

Die durch die Kläranlage und die Biogasanlage hervorgerufene Geruchsbelastung steht dem Bebauungsplan demnach nicht entgegen. Etwaige Erweiterungsmöglichkeiten der Betriebe sind bereits durch das östlich der Bahnstrecke befindliche Gewerbegebiet eingeschränkt. Bei der möglichen Erweiterung der Kläranlage sind für die Emissionen mindernde Maßnahmen vorzusehen.

Die Gutachtliche Stellungnahme ersetzt nicht die Entscheidung der zuständigen Behörde.

Barth & Bitter
Gutachter im Arbeits- und Umweltschutz GmbH



Barth
(Dipl.-Met.)



Diener
(Dipl.-Ing.)

8 Verwendete Literatur und Unterlagen

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom März 1974 in der derzeit gültigen Fassung
- /2/ 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV), 25.01.2010
- /3/ Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft), 2002
- /4/ Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) in der Fassung des LAI vom 29.02.2008 mit einer Ergänzung vom 10.09.2008
- /5/ „Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionschutz (TA Luft)“, Umweltbundesamt Berlin, Oktober 2004
- /6/ „Die bodennahen Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland“, Berichte des Deutschen Wetterdienstes 147, 1989
- /7/ „Windgeschwindigkeit in der Bundesrepublik Deutschland – Statistisches Windfeldmodell“, Deutscher Wetterdienst, 1999
- /8/ VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13 „Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“, Januar 2010
- /9/ VDI-Richtlinie 3945 Bl. 3 „Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell“ September 2000
- /10/ Argusoft GmbH & Co. KG, „Selektion des Repräsentativen Jahres“, 11.03.2016

Datum: 16.03.2016

Austal-log

2016-03-14 13:35:04 -----
TalServer:D:\16015BadNerndorf\Zeitreihe2009
TalServer:-z

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

Arbeitsverzeichnis: D:/16015BadNerndorf/Zeitreihe2009

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52
Das Programm läuft auf dem Rechner "TTN1".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> ti      "16015 Bad Nenndorf"
> az      "D:\16015BadNenndorf\Zeitreihe2009\wunstorf2009.akterm"
> gh      "D:\16015BadNenndorf\dgm.a2k"
> xa      1500
> ya      1500
> qs      2
> gx      3524000
> gy      5801000
> x0      1200 700 -300 -3100
> y0      100 -400 -1400 -5000
> dd      10 20 40 80
> nx      100 100 100 100
> ny      100 100 100 100
> hq      0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 10 0 0 4
> xq      1776 1758 1764 1746 1720 1721 1744 1745 1698 1699 1767 1775 1775 1757 1750 1773 1744 1719 1741 1695 1684 1725 1702 1762
> yq      477 470 456 462 466 510 538 515 511 547 522 485 499 534 662 475 489 797 769 725 734 746 736 714
> aq      0 20 26 0 10 7 0 0 0 0 0 0 0 28 40 0 0 30 0 3 0 0 0 0
> bq      3 0 9 0 25 3.5 0 0 0 0 0 3 3 20 25 0 0 0 0 5 0 0 0 0
> cq      3 0 0 0 0 0 1 1 0.5 0.5 3 3 3 2 2 0 0 0 5 0 2.5 0 1 2 0
> wq      0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 0 0 3 3 0 0 3 0 3 0 0 0 0
> dq      0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.3 0 0 0
> qq      0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.2 0 0 0
> vq      0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 15 0 0 0
> odor    83 83 44 260 569 69 317 317 26 26 ? 175 583 371 278 ? 50 450 150 45 2333 ? ? 2250
> rb      "raster170_140314_2.dmna"
===== Ende der Eingabe =====

```

Die Höhe h_q der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Gebäudehöhe beträgt 6.0 m.

>>> Die Höhe der Quelle 1 liegt unter dem 1.2-fachen der Gebäudehöhe für i=82, j=44.
 >>> Dazu noch 19098 weitere Fälle.

Festlegung des Vertikalrasters:

0.0	3.0	6.0	9.0	12.0	16.0	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									

Festlegung des Rechnernetzes:				
dd	10	20	40	80
x0	1200	700	-300	-3100
nx	100	100	100	100
y0	100	-400	-1400	-5000
ny	100	100	100	100
nz	4	20	20	20

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.04 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.08 (0.08).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.23 (0.23).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.30 (0.29).

Standard-Kataster z0-qk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.

Datum: 16.03.2016

Festlegung des Rechnernetzes:

dd 10 20 40 80
x0 1200 700 -300 -3100
nx 100 100 100 100
y0 100 -400 -1400 -5000
ny 100 100 100 100
nz 4 20 20 20

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.04 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.08 (0.08).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.23 (0.23).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.30 (0.29).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.352 m.
Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.
Die Zeitreihen-Datei "D:/16015BadNenndorf/Zeitreihe2009/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=8.7 m verwendet.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES 2a04ae0e

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

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"

TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 7)
TMT: Datei "D:/16015BadNenndorf/Zeitreihe2009/odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/16015BadNenndorf/Zeitreihe2009/odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/16015BadNenndorf/Zeitreihe2009/odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/16015BadNenndorf/Zeitreihe2009/odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/16015BadNenndorf/Zeitreihe2009/odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/16015BadNenndorf/Zeitreihe2009/odor-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/16015BadNenndorf/Zeitreihe2009/odor-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/16015BadNenndorf/Zeitreihe2009/odor-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.

=====

Auswertung der Ergebnisse:

=====

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

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

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

=====

ODOR J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= 1725 m, y= 465 m (1: 53, 37)

=====

2016-03-15 09:46:23 AUSTAL2000 beendet.

Datum: 16.03.2016

Auszug aus der Zeitreihe.dmna

```
.....
2009-01-09.08:00:00 300 3.2 139 2.88E+02 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-09.09:00:00 230 2.9 139 9.60E+01 0.00E+00 1.35E+03 0.00E+00
2009-01-09.10:00:00 220 3.9 99999 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-09.11:00:00 220 2.4 99999 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-09.12:00:00 240 2.1 -130 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-09.13:00:00 240 2.5 -130 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-09.14:00:00 250 1.9 -130 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-09.15:00:00 240 1.4 99999 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-09.16:00:00 220 1.6 139 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-09.17:00:00 230 2.1 139 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-09.18:00:00 220 1.8 139 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-09.19:00:00 280 1.6 139 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-09.20:00:00 290 1.4 139 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-09.21:00:00 270 1 139 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-09.22:00:00 220 1 139 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-09.23:00:00 220 1.3 139 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-10.00:00:00 210 1.1 139 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-10.01:00:00 210 1.8 139 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-10.02:00:00 220 0.7 139 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-10.03:00:00 220 0.7 139 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-10.04:00:00 210 1.1 139 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-10.05:00:00 200 1.7 40 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-10.06:00:00 150 1.1 40 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-10.07:00:00 120 0.7 40 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-10.08:00:00 100 1 40 9.60E+01 5.00E+02 0.00E+00 0.00E+00
2009-01-10.09:00:00 100 0.8 40 9.60E+01 0.00E+00 1.35E+03 0.00E+00
2009-02-01.00:00:00 40 2.5 99999 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 4.53E+03
2009-02-01.01:00:00 30 2.4 139 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 4.53E+03
2009-02-01.02:00:00 30 3.2 99999 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 4.53E+03
2009-02-01.03:00:00 50 5.3 99999 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 4.53E+03
2009-02-01.04:00:00 60 5.4 99999 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 4.53E+03
2009-02-01.05:00:00 60 3.6 99999 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 4.53E+03
2009-02-01.06:00:00 60 4.9 99999 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 4.53E+03
2009-02-01.07:00:00 60 3.3 139 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 4.53E+03
2009-02-01.08:00:00 60 5.6 99999 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 4.53E+03
2009-02-01.09:00:00 70 4.6 99999 9.60E+01 0.00E+00 1.35E+03 4.53E+03
2009-02-01.10:00:00 70 4.8 99999 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 4.53E+03
2009-02-01.11:00:00 60 7.3 99999 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 4.53E+03
2009-02-01.12:00:00 60 7.2 99999 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 4.53E+03
2009-02-01.13:00:00 70 8.1 99999 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 4.53E+03
2009-02-01.14:00:00 60 6.5 99999 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 4.53E+03
2009-02-01.15:00:00 60 6.2 99999 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 4.53E+03
2009-02-01.16:00:00 60 6.2 99999 9.60E+01 0.00E+00 0.00E+00 4.53E+03
.....
```

AUSTAL Met SRJ

Selektion Repräsentatives Jahr

11.03.2016

Datenbasis: Stunden-Jahres-Zeitreihen einer DWD-Station

Methode: Summe der Fehlerquadrate von Windrichtung (12 Sektoren u. Windstille) und Windgeschwindigkeit (9 Klassen)

Station: 103340 Wunstorf (NI)

Jahre: 2003 - 2012

Koordinaten: N 52.46306° E 9.42861° 57 m ü.NN

Messhöhe: 10 m

Das Abweichungsmaß von den mittleren Verhältnissen ist je Jahr für einen Parameter darstellbar als:

$$A_n = \sum (p_{m,i} - p_{n,i})^2$$

mit p_x Häufigkeit je Sektor/Klasse
 m langjähriges Mittel
 i Windrichtungssektor (12) oder Windgeschwindigkeitsklasse (9)
 n Einzeljahr

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Reihenfolge der Einzeljahre mit getrennter Sortierung je Parameter (Windrichtung und Windgeschwindigkeit) nach aufsteigendem Wert des (auf den kleinsten Wert mit 100) normierten Abweichungsmaßes. Die Jahresmittelwerte der Windgeschwindigkeit sind in m/s angegeben; das langjährige Mittel beträgt 3,9 m/s.

Jahr	Windrichtung	Windgeschwindigkeit		Bewertung
	Abweichung	Abweichung	Mittelwert	rel. 3 wr + wg
2009	120	380	3.8	100
2007	202	416	4.1	138
2006	160	544	3.8	138
2005	100	813	3.8	150
2011	230	451	3.9	154
2004	228	460	4.0	155
2012	354	100	3.8	157
2010	426	553	3.7	247
2003	406	1179	3.7	324
2008	409	10660	4.1	1606

Die Repräsentativität der Einzeljahre gilt als umso größer je geringer die Abweichung vom Mittel ist. Die Bewertung wird hier über die Kombination aus der Abweichung der Windrichtung

und der Windgeschwindigkeit im Verhältnis 3:1 vorgenommen. Die Auswahl fällt hier für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft auf das Jahr 2009.

Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung der Einzeljahre sowie des Mittels

