

08.02.2006
TNU-HH/Eg

Geruchsimmissionen in der Nachbarschaft der Kläranlage Bargteheide

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000702285 / 05UP163

Auftraggeber: Abwasserentsorgung Bargteheide
GmbH
Bismarckstraße 67-69
24534 Neumünster

Sachverständige: Sabine Engel

Umfang: 21 Seiten und 12 Seiten Anhang 1
(Anhang 2 nur zum behördeninternen Gebrauch)

Inhaltsverzeichnis

1.	Auftrag	3
2.	Orts- und Anlagenbeschreibung	3
2.1	Örtliche Verhältnisse	3
2.2	Kläranlage	4
2.3	Landwirtschaftliche Betriebe	7
3.	Untersuchungsmethode für Geruchsbelastungen	9
3.1	Allgemeines	9
3.2	Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen nach der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL)	9
4.	Geruchsemissionen	11
4.1	Kläranlage	11
4.2	Landwirtschaftliche Betriebe	14
5.	Geruchsimmissionen	14
5.1	Ausbreitungsrechnung	14
5.2	Zusatzbelastung	16
5.3	Gesamtbelastung	18
5.4	Beurteilung der Geruchsimmissionen	18
6.	Zusammenfassung	20
7.	Unterlagen und Literatur	21
Anhang 1		1
A1	Olfaktometrie	1
A2	Verknüpfung von Olfaktometrie und spezieller Ausbreitungsrechnung für Geruch	6
Anhang 2		1
Nur für den behördeninternen Gebrauch		

1. Auftrag

Bei der Kläranlage Bargtheide wurden Änderungen bei der Klärschlamm Lagerung und -entsorgung vorgenommen. Wir wurden daher von der Abwasserentsorgung Bargtheide GmbH beauftragt, ein neues Gutachten zu den Geruchsmissionen in der Nachbarschaft der Kläranlage zu erstellen. Dabei sollten auch die Geruchsmissionen berücksichtigt werden, die durch die beiden landwirtschaftlichen Betriebe am Glindfelder Weg hervorgerufen werden.

Zur Feststellung der Geruchsemissionen der Kläranlage sollten an den Geruchsemissionen Messungen der Geruchsstoffkonzentrationen durchgeführt werden. Die Geruchsemissionen der landwirtschaftlichen Betriebe werden auf Grundlage von Messergebnissen an vergleichbaren Anlagen abgeleitet.

Unsere vorangegangenen Gutachten /1/ wurden entsprechend der damals gültigen Fassung der Geruchsmissions-Richtlinie (GIRL) /2/ erstellt und für die Geruchsausbreitung ein Gaußsches Ausbreitungsmodell benutzt.

Inzwischen wurde zur Berechnung der Geruchsmissionen das Geruchsausbreitungsmodell AUSTAL2000G /3/ in die GIRL /4/ eingeführt, das als einziges Ausbreitungsmodell als Stand der Technik der Geruchsausbreitung angesehen wird. Die neuen Berechnungen werden daher mit diesem Ausbreitungsmodell durchgeführt.

Die in /.../ gestellten Ziffern beziehen sich auf das Kapitel 7. "Unterlagen und Literatur".

2. Orts- und Anlagenbeschreibung

2.1 Örtliche Verhältnisse

Die Kläranlage liegt am Westrand der Stadt Bargtheide außerhalb der geschlossenen Bebauung. Östlich der Anlage beginnt in einem Abstand von ca. 130 m die Wohnbebauung. Außerdem befinden sich in der Nachbarschaft östlich der Kläranlage die Bebauungsplan (B-Plan) - Gebiete Nr. 19 und Nr. 40.

Der B-Plan Nr. 19 umfasst ein ca. 15 ha großes Gebiet nördlich der Jersbeker Straße und nordwestlich der vorhandenen Bebauung. Es ist als Wohngebiet ausgewiesen und bereits z. T. bebaut. Die Entfernung dieses Gebietes von der Kläranlage beträgt mindestens 270 m.

Der B-Plan Nr. 40 grenzt direkt östlich an die Kläranlage. Es handelt sich um ein knapp 2 ha großes Gebiet, dessen westlicher Teil von einem Regenwasserrückhaltebecken ausgefüllt wird. Die beiden Grundstücke des Gebietes, die direkt an der Glindfelder Straße liegen, sind bereits mit Wohnhäusern bebaut. Im östlichen Teil des B-Plan-Gebietes sollen weitere Wohnbaugrundstücke ausgewiesen werden. Der geringste Abstand zwischen dem Betriebsgelände der Kläranlage und einem Grundstück für Wohnbebauung würde knapp 65 m betragen.

Südöstlich der Kläranlage befinden sich 2 landwirtschaftliche Betriebe, die aufgrund ihrer Tierhaltung ebenfalls Gerüche emittieren. Sie haben insbesondere Auswirkungen auf das B-Plangebiet Nr. 40.

Abbildung 1 auf der folgenden Seite zeigt die örtlichen Verhältnisse.

2.2 Kläranlage

Die Informationen zum Klärwerk stammen aus Gesprächen mit dem Betriebsleiter des Klärwerkes und von ihm zur Verfügung gestellten Daten sowie dem Lageplan der Anlage.

Die Kläranlage Bargtheide ist ausgelegt für 37 500 EW. Das Abwasser stammt aus der Stadt Bargtheide sowie aus den kleineren umliegenden Ortschaften wie Jersbek, Elmenhorst, Delingsdorf. Das Abwasser gelangt sowohl im freien Gefälle als auch durch Druckrohrleitungen zur Kläranlage. Auf der Kläranlage durchläuft es folgende Behandlungsstufen:

Einlaufbauwerk mit Rechen und Sandfang

Rechen und Sandfang befinden sich innerhalb eines Gebäudes, sind zusätzlich abgedeckt und werden abgesaugt. Die Abluft wird zusammen mit weiterer Aggregateabluft im Biofilter gereinigt.

Speicherbecken

Zur Vergleichmäßigung der Belastung der Kläranlage dient ein abgedecktes Speicherbecken. Z.Z. wird aus dem Luftraum zwischen Speicherbecken und Abdeckung keine Luft mehr abgesaugt. Das kleine Biofilter, in dem früher die Abluft aus diesem Bereich gereinigt wurde, ist stillgelegt. Dadurch treten hier jetzt geringe geruchsbeladene Abluftmengen vor allen beim Befüllen des Beckens auf.

Abbildung 1: Lageplan



Belebung

Die beiden parallelen Belebungen bestehen jeweils aus mehreren Bereichen. An die hochbelastete 1. Belebungsstufe schließen sich ein Absetzbecken und ein Bio – P - Becken an. Bis hierher ist die Belebung abgedeckt und wird abgesaugt. Die Abluft wird dem Biofilter zugeführt. Der offene Teil der Belebung besteht aus 6 weiteren Bereichen. Jeweils 2 sind unbelüftet, werden aber gerührt (Denitrifikation), 2 werden feinblasig mit Druckluft belüftet, aber nicht gerührt (Nitrifikation) und 2 weitere Kammern können sowohl belüftet als gerührt werden und so nach Bedarf für die Denitrifikation oder die Nitrifikation eingesetzt werden.

Nachklärbecken

Nach der Belebung gelangt das Abwasser zur Abtrennung des Schlammes in die Nachklärbecken. Es stehen zwei gleiche Becken zur Verfügung (Parallelbetrieb). Der abgesetzte Schlamm wird als Rücklaufschlamm der Belebung wieder zugeführt. Überschüssiger Schlamm gelangt zum Eindicker.

Filtration

Bevor das Abwasser die Kläranlage verlässt, durchläuft es zur Abscheidung von feinen Trübstoffen noch eine Filtration.

Eindicker

Der Überschussschlamm aus den Nachklärbecken wird in einem geschlossenen und abgesaugten Eindicker voreingedickt. Die Abluft wird im Biofilter gereinigt.

Vorlagebehälter

In den abgedeckten und abgesaugten Vorlagebehälter für die Schlammfäulung wird pro Woche 40 m³ bis 80 m³ Honigwasser eingeleitet. Das Honigwasser wird freitags per Tankwagen (16 m³) in 2 bis 5 Fuhren angeliefert. Das Ablassen des Honigwassers dauert jeweils etwa 10 Minuten. Die abgesaugte Luft wird dem Biofilter zugeführt.

Faultürme

Die beiden Faultürme werden zweimal täglich mit einem Versatz von 6 Stunden beschickt, d. h. alle 6 Stunden wird einem Faulturm 8 m³/h Schlamm aus dem Eindicker oder 2 m³/h bis 4 m³/h Honigwasser aus dem Vorlagebehälter zugeführt. Das Beschicken dauert 2 bis 3 Stunden. Der andere Faulturm wird in dieser Zeit gerührt. Die Schlammtaschen sind abgedeckt. Während des Beschickens wird durch Undichtigkeiten jedoch ein Abluftvolumen entsprechend der zugeführten Schlammmenge verdrängt. Die Aufenthaltsdauer des Schlammes im Faulturm beträgt ca. 20 Tage bei einer Temperatur von 38 °C. Anschließend gelangt er zur Schlammwässerung.

BHKW

Das Faulgas wird in 2 Gasbehältern gespeichert und in zwei gleichen Gas-Otto-Motoren verbrannt. Normalerweise ist ein Motor mit höchstens 90 % Last in Betrieb. Die Motoren haben Nennleistungen von 125 kW (elektrisch). Das Abgas gelangt durch zwei 10 m hohe Schornsteine ins Freie.

Schlammwässerung und -lagerung

Der ausgefaulte Schlamm wird über einen offenen Vorlagebehälter zu einer der beiden Zentrifugen im Entwässerungsgebäude gepumpt. Normalerweise ist täglich jeweils eine Zentrifuge für 12 Stunden in Betrieb. Nach der Entwässerung wird dem Schlamm in einem Mischer gebrannter Kalk zugegeben. Der Schlamm wird dann mit einem geschlossenen Förderband aus dem Entwässerungsgebäude in das neue Schlamm-lagerungsgebäude gefördert. Dort fällt der Schlamm in einen offenen Container. Neben dem zu befüllenden Container steht jeweils ein weiterer leerer oder ein befüllter Container zur Abholung. Aus dem Entwässerungsgebäude wird Luft abgesaugt und dem Biofilter zugeführt. Der Schlammcontainerraum wird z.Z. nicht abgesaugt.

2- bis 3-mal pro Woche wird ein voller, abgedeckter Schlammcontainer abgeholt. Das Abholen findet immer morgens (ca. 6 Uhr) statt.

Der Schlammcontainerraum hat ein ca. 7 m x 3,6 m großes Tor, das häufig geöffnet ist, da ein Betreten des Raumes sonst wegen der hohen Ammoniakkonzentration in der Luft kaum möglich ist (starke Reizung der Schleimhäute).

Biofilter

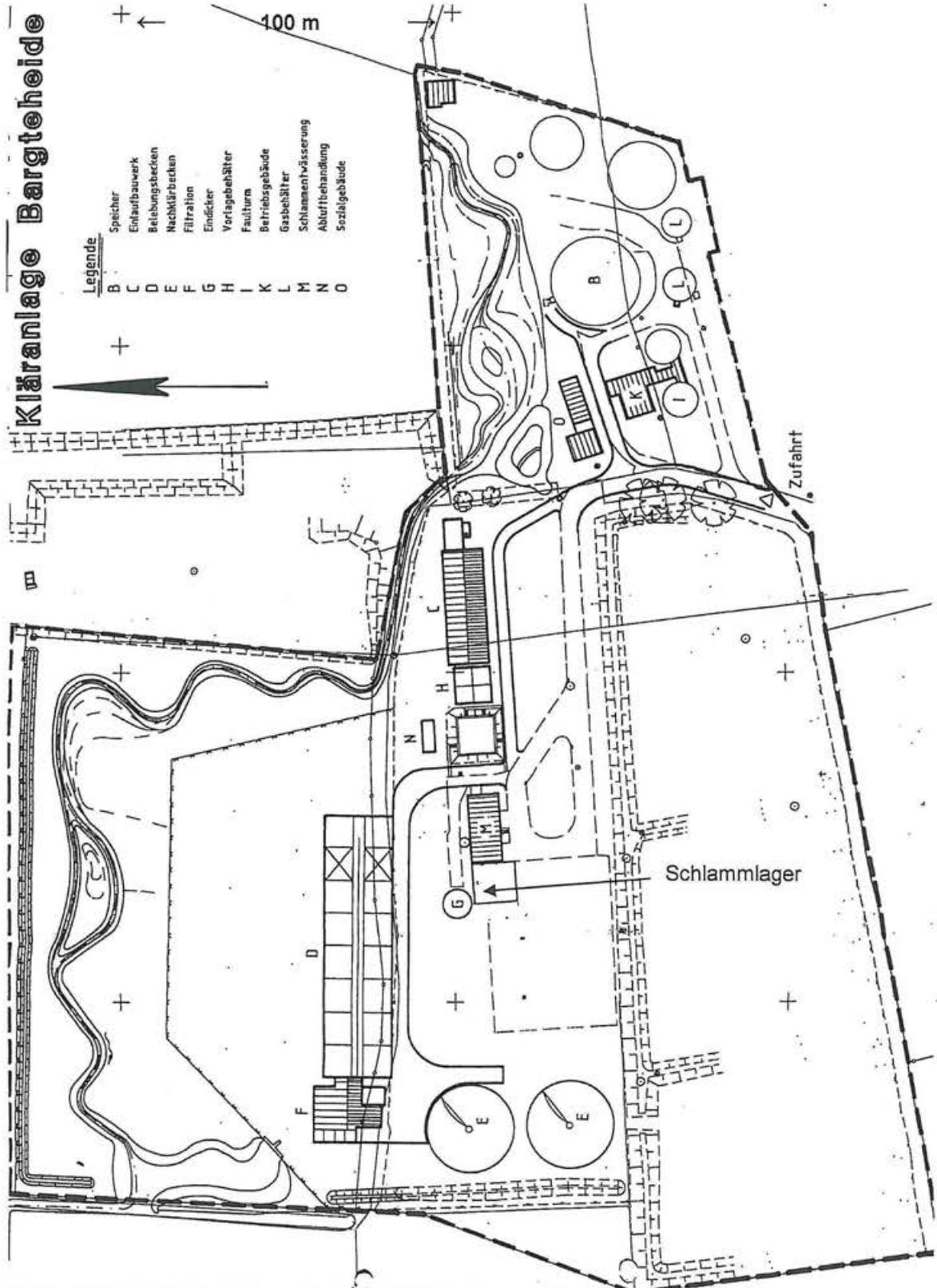
Geruchsbeladene Abluft aus den Bereichen: Einlaufbauwerk (mit Rechen und Sandfang), dem hoch belasteten Teil der Belebung, Vorlagebehälter mit dem Honigwasser, dem Eindicker sowie dem Entwässerungsgebäude wird abgesaugt und dem Biofilter zugeführt. Das Biofilter ist für einen Volumenstrom von 4 000 m³ ausgelegt. Seine Filterfläche beträgt hat 60 m², seine Füllhöhe ca. 1 m.

Abbildung 2 zeigt einen Lageplan der Kläranlage

2.3 Landwirtschaftliche Betriebe

Die zu berücksichtigenden landwirtschaftlichen Betriebe befinden sich südwestlich der Kläranlage am Glindfelder Weg. Herr Oldenburg hält Pferde und betreibt Milchviehhaltung mit Nachzucht. Herr Heecks hält Milchkühe und Pferde.

Abbildung 2: Lageplan der Kläranlage



3. Untersuchungsmethode für Geruchsbelastungen

3.1 Allgemeines

Für die Aufstellung von Bebauungsplänen oder für einzelne Bauvorhaben ist in einem Gutachten festzustellen, ob durch vorhandene, Geruch emittierende Anlagen auf den zu überplanenden Flächen erhebliche Geruchsbelästigungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /5/ hervorgerufen werden. Dafür wird untersucht, welche Geruchsimmissionen in der Umgebung der Anlagen zu erwarten sind.

Die Geruchsimmissionen werden als Kenngrößen gemäß Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) /4/ ermittelt und bewertet. Entsprechend der neuesten Fassung der GIRL vom September 2004 kommt für die Ermittlung der Geruchsimmissionen das Ausbreitungsmodell AUSTAL2000G /3/ zum Einsatz.

Es werden für den Standort repräsentative meteorologische Daten verwendet (siehe Kapitel 5.1)

Als Ausgangsdaten für die Ausbreitungsrechnung müssen die Geruchsemissionen der Anlagen bekannt sein, die auf das Plangebiet einwirken. Diese Daten erhält man, wie hier, durch olfaktometrische Untersuchungen an vorhandenen Anlagen oder z.B. in einer Prognose, durch Übertragung der Ergebnisse von vergleichbaren Anlagen.

Zum besseren Verständnis der bei Geruchsgutachten verwendeten Einheit GE/m^3 und der allgemeinen Vorgehensweise werden im Anhang einige Erläuterungen zur Geruchsmessung (Olfaktometrie) und zur Ausbreitungsrechnung gegeben. Die Ermittlung und Bewertung der Geruchsimmissionen erfolgt gemäß der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) /4/.

3.2 Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen nach der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL)

Um eine bundesweit einheitliche Vorgehensweise für die Geruchsbeurteilung zu haben, ließ der Länderausschuss für Immissionsschutz LAI die Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) /4/ erarbeiten. Sie beschreibt eine Vorgehensweise zur Ermittlung und Bewertung von Geruchsimmissionen im Rahmen von Genehmigungs- und Überwachungsverfahren von genehmigungsbedürftigen Anlagen nach der 4. BImSchV /6/. Sie kann sinngemäß auch auf nicht genehmigungsbedürftige Anlagen angewandt werden. Sie wird in der Praxis auch bei Wohnbauvorhaben und in der Bauleitplanung herangezogen.

TÜV NORD Umweltschutz

Im Folgenden wird kurz die Vorgehensweise zur Ermittlung und Beurteilung der Geruchs-Immissionssituation erläutert.

Nach der GIRL ist grundsätzlich die Gesamtbelastung durch alle Geruch emittierenden Anlagen zu untersuchen, es sei denn, die Geruchsmissionen einer geplanten Anlage sind irrelevant; d.h. sie verändern eine vorhandene Belastung nur in zu vernachlässigender Weise. In einem solchen Fall sind weitergehende Untersuchungen zur Frage möglicher Geruchsbelästigungen nicht mehr erforderlich. Irrelevant ist eine Geruchsmission dann, wenn die Kenngröße IZ (Zusatzbelastung) den Wert von 0,02 nicht übersteigt.

Zur Beurteilung der Erheblichkeit einer Geruchsbelästigung im Sinne des BImSchG sind die Kenngrößen der Gesamtbelastung IG auf den einzelnen Beurteilungsflächen des Beurteilungsgebiets mit den Immissionswerten IW als Maßstab für die höchstzulässige Geruchsmission zu vergleichen. Die Immissionswerte werden als relative Häufigkeiten der Geruchsstunden eines Jahres oder in Prozent der Jahresstunden angegeben. Die Zählschwelle für diese Häufigkeiten ist die Geruchsschwelle (1 GE/m^3 , vgl. Anhang 1).

Die zulässige Gesamtbelastung durch Geruchsmissionen ist abhängig von der Gebietsausweisung bzw. der tatsächlichen Gebietsnutzung. Die GIRL /2/ legt folgende Werte fest:

Wohn-/Mischgebiete	Gewerbe-/Industriegebiete
0,10	0,15

Tabelle 1: Immissionswerte IW für verschiedene Baugebiete

Bei einem Wert von z.B. 0,10 darf anlagentypischer Geruch an maximal 10 % der Jahresstunden am Immissionsort wahrnehmbar sein.

Sonstige Gebiete sind entsprechend ihrer Schutzwürdigkeit zuzuordnen. Es sind nur die Flächen zu berücksichtigen, auf denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten. So sind z.B. Wald-, Wiesen- und Ackerflächen keine Beurteilungsflächen im Sinne der GIRL.

Die GIRL /4/ lässt in begründeten Einzelfällen eine Abweichung von den Immissionswerten in Grenzen zu, z.B. bei besonders schutzwürdigen Gebietsnutzungen, bei Gemengelagen oder ortsüblichen Gerüchen in landwirtschaftlichen Bereichen sowie bei einzelnen Wohnhäusern im Außenbereich.

Die Ausdehnung des Beurteilungsgebietes richtet sich nach dem geplanten Vorhaben. Die Beurteilungsflächen sind quadratische Teilflächen, deren Seitenlängen in der Regel 250 m betragen. Die Seitenlängen können entsprechend der tatsächlich vorhandenen Geruchsver-

teilung auch vergrößert oder verkleinert werden. Es können auch Werte für einzelne Punkte herangezogen werden. Zur sachgerechten Beurteilung werden die Geruchsimmissionen im vorliegenden Fall auf 50 m x 50 m Beurteilungsflächen dargestellt (siehe Kapitel 5.1).

4. Geruchsemissionen

4.1 Kläranlage

Geruchsquellen sind alle Bereiche der Kläranlage, aus denen geruchsbeladene Abluft in die Umgebung gelangen kann. Geruchsemissionen gehen also von offenen Becken, vom Biofilter, vom Motorenabgas und vom meist offenen Schlamm-lagergebäude aus. Zeitweise wird geruchsbeladene Abluft aus den Faultürmen verdrängt. Geruchsbeladene Abluft kann durch geöffnete Fenster des Einlauf- und des Entwässerungsgebäudes frei werden oder durch Undichtigkeiten insbesondere bei der Anlieferung des Honigwassers sowie aus dem Speicherbecken austreten.

Die Geruchsemission oder Geruchsfracht einer Quelle ist das Produkt aus Geruchsstoffkonzentration (GE/m^3) und Volumenstrom (m^3/h). Sie ist ein Maß für die "Menge" der Geruchsemission analog dem Emissionsmassenstrom bei Gasen und Stäuben. Die Geruchsstoffkonzentrationen der Abluft aller wesentlichen Quellen der Kläranlage wurden am 18.10.2005 und am 28.10.2005 gemessen. Die einzelnen Messergebnisse sind dem Anhang A1, Tabelle A1.2 zu entnehmen. Das Produkt aus Abluftvolumenstrom und Geruchsstoffkonzentration ist die Geruchsfracht. Sie ist ein Maß für die "Menge" der Geruchsemission analog dem Emissionsmassenstrom bei Gasen und Stäuben.

Für den Abluftvolumenstrom des Biofilters liegen Daten der Ventilatorleistungen vor. Diese wurden durch stichprobenartige Geschwindigkeitsmessungen auf ihre Plausibilität hin überprüft und zur Berechnung der Geruchsemission angesetzt. Die Abgasvolumenströme der Motoren wurden über den Faulgasverbrauch berechnet.

Bei den offenen Becken handelt es sich um Flächenquellen. Solche Quellen haben keine definierten Abluftströme, so dass sich diese auch nicht messtechnisch erfassen lassen. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, den Abluftvolumenstrom aus einer Schichtdicke oberhalb der Flächenquelle und den geometrischen Abmessungen zu berechnen. Die Schichtdicke muss so gewählt sein, dass sie für die olfaktometrischen Messungen repräsentativ ist. Dieses Verfahren hat sich bei einer Vielzahl von gleichartigen Untersuchungen bewährt.

TÜV NORD Umweltschutz

In den Nachklärbecken befindet sich normalerweise nahezu sauberes Wasser. Von diesem Bereich können allenfalls geringfügige Geruchsstoffkonzentrationen ausgehen, die schon in geringer Entfernung nicht mehr wahrzunehmen sind. Sie spielen darum für die Ermittlung der Immissionen außerhalb der Kläranlage keine Rolle.

Aus dem Einlaufgebäude wird Abluft indirekt über Rechen und Sandfang abgesaugt. Da der abgesaugte Volumenstrom gering ist, an den Messtagen relativ hohe Geruchsstoffkonzentrationen festgestellt wurden und Fenster gekippt waren, wird hier zusätzlich ein geringer diffuser Abluftstrom angesetzt.

Aus dem Schlammwässerungsgebäude werden 2 350 m³/h Luft abgesaugt und dem Biofilter zugeführt. Durch die relativ große abgesaugte Luftmenge sind diffuse Abluftströme sehr gering, solange die Türen geschlossen sind und die Fenster höchstens gekippt sind.

Der Schlammcontainerraum wird nicht abgesaugt und das Tor sowie die gegenüberliegende Tür werden häufig geöffnet, da ein Betreten des über längere Zeit geschlossenen Raumes wegen des beißenden Geruchs und der Schleimhautreizung (Ammoniak) kaum möglich ist. Von diesem Gebäude geht eine große Geruchsfracht aus.

Für die Anlieferung des Honigwassers werden jeweils freitags 5 Stunden mit erhöhter Geruchsemission für das Pumpen des Honigwassers in den Vorlagebehälter, in der übrigen Zeit lediglich 10 % dieser Emission als Durchschnittswert für die durch Winddruck und Undichtigkeiten entstehende Geruchsfracht angesetzt.

Außerdem wurde festgestellt, dass aus dem nicht mehr abgesaugten Speicherbecken durch Undichtigkeiten in der Abdeckung Geruch emittiert wird.

Tabelle 2 zeigt die Geruchsemissionen, die in die Berechnung eingesetzt werden. Die Werte der Tabelle 2 berücksichtigen auch tages- und jahreszeitliche Schwankungen. Vorausgesetzt wird eine den Umständen entsprechende "saubere" Betriebsweise, dass Tore, Türen und Fenster der Betriebsgebäude mit Ausnahme des Schlammcontainerraumes geschlossen sind und nur bei Bedarf kurzzeitig zum Passieren geöffnet werden. Störfälle werden nicht berücksichtigt. Sie lassen sich in ihrem Ausmaß nicht prognostizieren, können nicht mit einer bestimmten Wettersituation korreliert werden und sind durch den geringen Zeitanteil im Jahr in ihren immissionsseitigen Auswirkungen hier vernachlässigbar.

Emittent	Geruchsstoffkonzentration in GE/m ³	Abluftvolumenstrom bei 20°C in m ³ /h	Geruchsfracht in 10 ⁶ GE/h	Zeiten in h/a
Motoren, jeweils 1 Motor in Betrieb	6 000	600	3,50	8 760 ¹⁾
Einlaufbauwerk	6 000	200	1,20	8 760 ¹⁾
Biofilter, 60 m ²	150	4 000	0,60	8 760 ¹⁾
Belebung	50	50 000	2,50	8 760 ¹⁾
Vorlagebehälter Zentrifuge	3 800	200	0,76	8 760 ¹⁾
Schlammwässerungsraum	350	200	0,07	8 760 ¹⁾
Schlammcontainerraum	3 000	1 650	4,95	8 760 ¹⁾
Ausgleichs- und Speicherbehälter	4 300	100	0,43	8 760 ¹⁾
Beschicken der Faultürme	85 000	8	0,68	4 380 ²⁾
Honigwasser, Anlieferung	17 500	120	2,10	260 ³⁾
übrige Zeit			0,21	8 500 ⁴⁾

¹⁾ kontinuierlich

²⁾ 12 h/d x 365 d/a = 4 380 h/a

³⁾ 5 h/d x 52 d/a = 260 h/a

⁴⁾ 8 760 h/a - 260 h/a = 8 500 h/a

Tabelle 2: Geruchsemissionen der Kläranlage Bargtheide

Tabelle 2 zeigt, dass die wesentlichen Geruchsquellen der Kläranlage die Schlamm Lagerung im häufig offenen Schlammcontainerraum und das Motorenabgas sind. Die übrigen Quellen haben eine geringere Bedeutung.

Die recht hohe Geruchsfracht der Motoren macht sich immissionsseitig kaum bemerkbar, da es sich hierbei um heißes Abgas handelt. Durch seinen Wärmeinhalt erfährt das Abgas über seine Schornsteinhöhe von 10 m hinaus in Abhängigkeit von der Ausbreitungssituation eine weitere Überhöhung in der Umgebungsluft. Es wird dadurch bei gleicher Entfernung zum Immissionsort weiter verdünnt als kaltes Abgas, das in Bodennähe emittiert wird.

4.2 Landwirtschaftliche Betriebe

Die Geruchsemissionen der beiden landwirtschaftlichen Betriebe wurden im vorliegenden Fall auf Grundlage von Messergebnissen an vergleichbaren Anlagen abgeleitet. Dabei wurden olfaktometrische Untersuchungen unseres Hauses an Viehställen, Gülle-, Mist- und Silagelagerungen /7/ und Emissionsdaten der KTBL-Schrift 333 /8/ und dem KTBL-Arbeitspapier 126 /9/ herangezogen. Es werden Jahresmittelwerte berücksichtigt.

Die Geruchsemissionen durch das Aufrühren der Gülle, die Verladung und den Transport von Gülle und Festmist werden bei der Emissionsermittlung nicht berücksichtigt, da die Auswirkungen auf die Geruchsimmissionen als Überschreitungshäufigkeit der Geruchsschwelle in Jahresstunden vernachlässigbar sind und sich ohnehin durch die nicht vorhandene Gleichverteilung auf meteorologische Situationen nicht prognostizieren lassen.

Die Geruchsquellen der landwirtschaftlichen Betriebe sind in den Tabellen A 2.1 und A 2.2 im Anhang 2 beschrieben. In der Tabelle A 2.3, die sich ebenfalls aus Datenschutzgründen im Anhang 2 befindet, sind die Ergebnisse der Emissionsermittlung zusammengestellt. Dieser Anhang 2 ist nur für den behördeninternen Gebrauch vorgesehen.

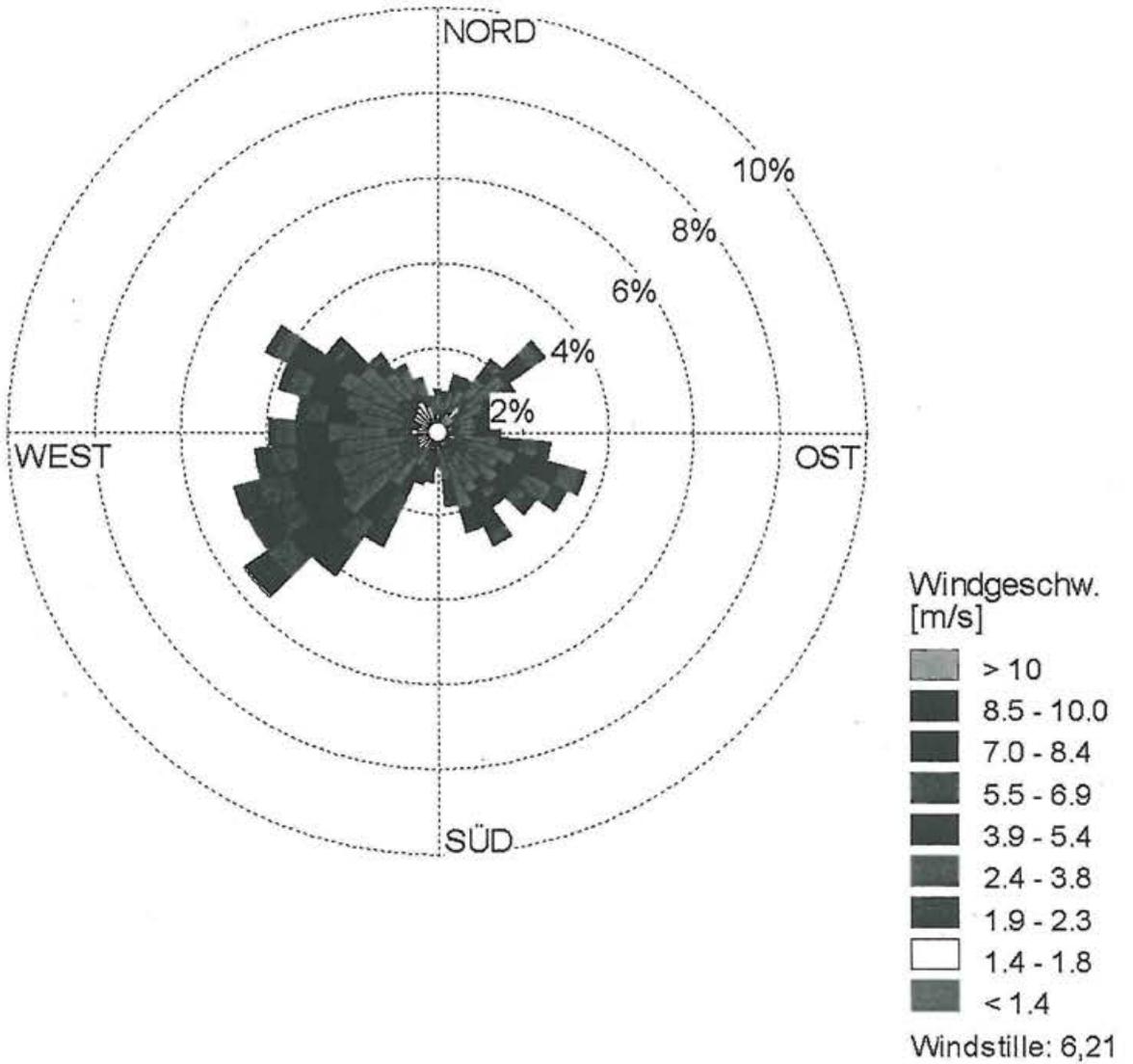
5. Geruchsimmissionen

5.1 Ausbreitungsrechnung

Aus den Emissionsdaten werden die Geruchsimmissionen mit dem Programmsystem AUSTAL2000G (in AUSTAL2000 enthalten) berechnet. Weitergehende Erläuterungen dazu befinden sich in Anhang 1. Die für die Berechnung notwendigen standortrelevanten meteorologischen Daten (Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilitätsklasse) werden den Unterlagen des Deutschen Wetterdienstes der Station Hamburg (Zeitreihe 1997) entnommen. Die Windrichtungsverteilung ist auf der folgenden Seite dargestellt.

In einer Zeitreihe ist für jede einzelne Stunde des Jahres die Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilitätsklasse angegeben. Damit werden durch die Verwendung einer Zeitreihe die unterschiedlichen Geruchsemissionen am Tag und in der Nacht nicht nur in ihrer Häufigkeit berücksichtigt, sondern auch den Tageszeiten zugeordnet. Auf diese Weise werden die Immissionen mit den verschiedenen Ausbreitungsverhältnissen am Tag und in der Nacht richtig berechnet.

Abbildung 3: Windrichtungsverteilung Hamburg 1997



Zur sachgerechten Beurteilung der Geruchsimmissionen wird ein Rechengebiet von 1 000 m x 1 000 m mit je 20 Gittermaschen (50 m x 50 m) in x- und y-Richtung festgelegt, in dem sowohl die Kläranlage als auch die benachbarten landwirtschaftlichen Betriebe sowie die nahe gelegenen Wohn- und B-Plangebiete enthalten sind.

Im Ausbreitungsweg befinden sich hauptsächlich Wiesen sowie einzelne Bäume und Büsche. Die Bebauung in der Nachbarschaft der Kläranlage besteht aus Einfamilienhäusern. Auf der Kläranlage selber befinden sich überwiegend bis zu etwa 5 m hohe Gebäude. Die Stallungen der zu berücksichtigenden landwirtschaftlichen Betriebe haben Höhen zwischen 4 m und etwa 11 m. Die mittlere Rauigkeitslänge im Untersuchungsgebiet wurde vom Corine-Kataster mit 0,2 m (Klasse 5, u. a. Landwirtschaft und natürliche Bodenbedeckung) ausgewiesen. Dieser Mittelwert ist bei der Bestimmung von Immissionsmaxima durch höhere Punktquellen wie Schornsteine heranzuziehen. Im vorliegenden Fall bodennaher Quellen ist dagegen die Bodenrauigkeit im Nahbereich der Quellen von erhöhter Bedeutung. Aufgrund der Höhen der Gebäude und des Bewuchses wird eine Rauigkeitslänge von $z_0 = 0,5$ m angesetzt.

Die Stallungen mit Zwangsentlüftung sind mit Abluftkaminen versehen, die über das Dach des jeweiligen Gebäudes reichen. Die Ableitung der Abluft der Ställe erfolgt derzeit in weniger als dem 1,7-fachen der jeweiligen Gebäudehöhe. Nach Anhang 3 der TA Luft ist daher in der Regel der Einfluss der Gebäude auf die Ausbreitung der Abluffahnen zu berücksichtigen. Die angesetzten Quellhöhen betragen für zwangsgelüftete Stallungen mit Dachlüftern die Hälfte der jeweiligen Kaminhöhe. Vergleichsrechnungen haben ergeben, dass so der Einfluss der Gebäude auf die Ausbreitung der Abluffahne ausreichend abgebildet wird. Bei Bodenquellen stellt die Berechnung der Geruchsimmissionen ohne die Berücksichtigung des Einflusses der Gebäude eine Überschätzung der tatsächlichen Gegebenheiten dar, da die Verdünnung durch die Verbreiterung der Fahne in Lee der Gebäude unberücksichtigt bleibt. Auf die aufwändige Berücksichtigung der Gebäudestruktur wird daher verzichtet.

5.2 Zusatzbelastung

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für die Immissionen, die durch die Emissionen der Kläranlage hervorgerufen werden, sind in Abbildung 4 auf der folgenden Seite dargestellt. Auf den 50 m x 50 m Beurteilungsflächen sind die Kenngrößen der Zusatzbelastung (relative Häufigkeit der Geruchsstunden eines Jahres) angegeben.

5.3 Gesamtbelastung

Zur Beurteilung der Immissionssituation ist die Gesamtbelastung heranzuziehen, die sich aus der Vor- und der Zusatzbelastung ergibt. Im vorliegenden Fall werden als Vorbelastung die beiden landwirtschaftlichen Betriebe am Glindfelder Weg berücksichtigt. Die Kenngrößen der Gesamtbelastung auf den 50 m x 50 m Beurteilungsflächen zeigt Abbildung 5.

5.4 Beurteilung der Geruchsmissionen

Im zu beurteilenden Gebiet befindet sich Wohnbebauung oder ist Wohnbebauung geplant. Für Wohn- und Mischgebiete ist nach GIRL /4/ der Immissionswert 0,10 (angegeben als gerundete relative Häufigkeit der Geruchsstunden, entsprechend 10 % der Jahresstunden) heranzuziehen. Dieser Immissionswert gilt für die Gesamtbelastung.

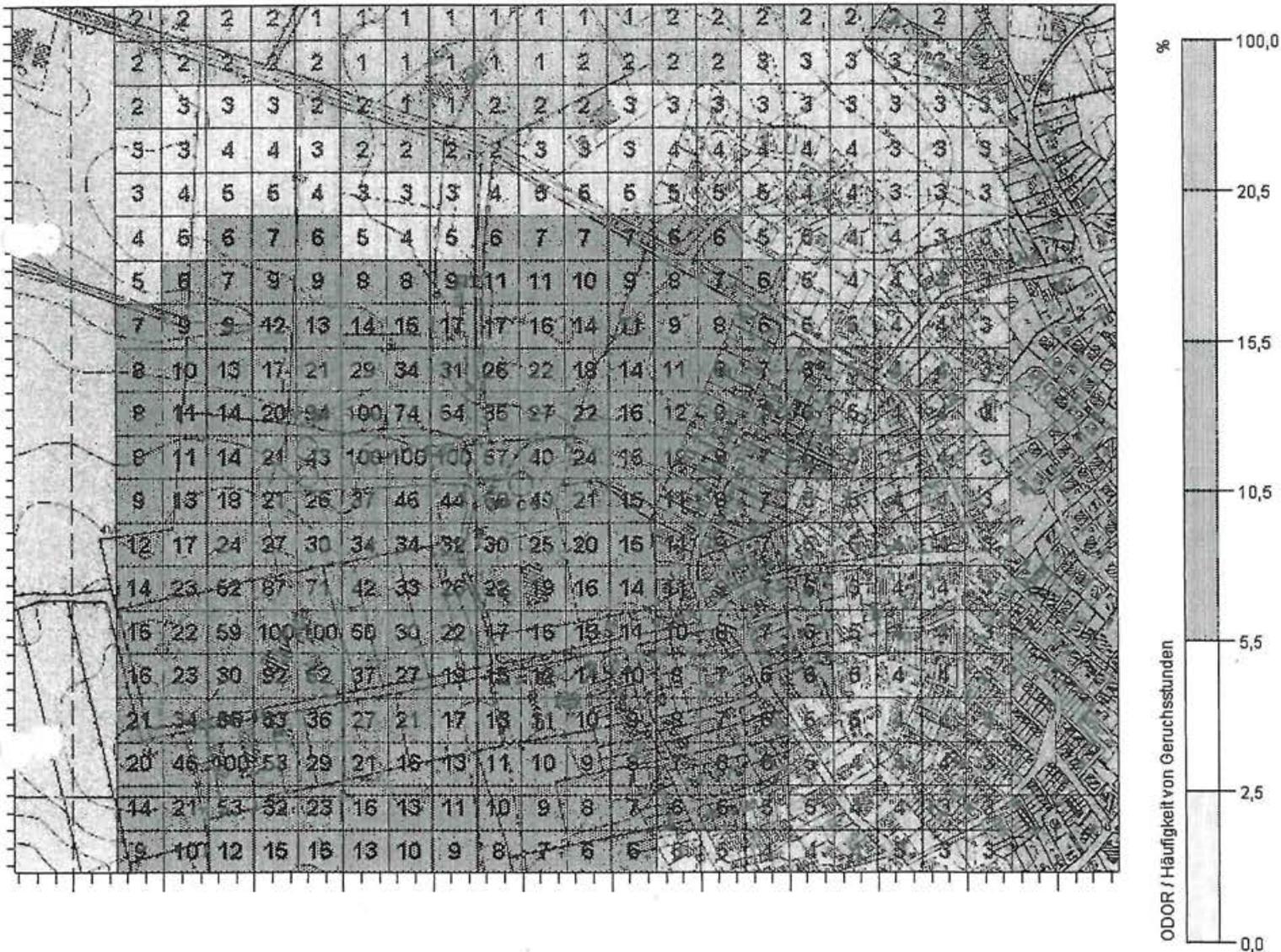
Abbildung 5 zeigt, dass die Kenngrößen für die Gesamtbelastung im überwiegenden Teil des vorhandenen Wohngebietes und im B-Plangebiet Nr. 19 maximal den Wert 0,10 erreicht. Dort ist keine erhebliche Belästigung im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes /5/ zu erwarten.

Im B-Plangebiet Nr. 40 sowie auf den der Kläranlage am nächsten gelegenen Beurteilungsflächen wird der Immissionswert für Wohnbebauung dagegen überschritten. Demnach ist dort von erheblichen Belästigungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes auszugehen. Eine Ausweisung des B-Plangebietes Nr. 40 als Wohngebiet sollte daher nicht vorgenommen werden.

Der Vergleich der Zusatz- und der Gesamtbelastung zeigt, dass im Bereich des B-Plangebietes Nr. 40 auch die landwirtschaftlichen Betriebe erheblich zur Geruchsbelastung beitragen.

Bei den weiteren Planungen ist zu berücksichtigen, dass die obigen Aussagen für den im Gutachten zugrunde gelegten Betrieb der Kläranlage und der landwirtschaftlichen Betriebe gelten. Bei Ausbau der Kläranlage oder der landwirtschaftlichen Betriebe können weitere Geruchsemissionen auftreten, und damit auch höhere Geruchsmissionen.

Abbildung 5: Geruchsimmissionen (Kenngrößen der Gesamtbelastung) hervorgerufen durch die Kläranlage Bargteheide und 2 landwirtschaftliche Betriebe
Flächengröße: 50 m x 50 m



In der Abbildung ist die Geruchsbelastung als Überschreitungshäufigkeit der Geruchsschwelle in Prozent der Jahresstunden angegeben.
Zur Bestimmung der Kenngröße der Geruchsbelastung als relative Häufigkeit der Geruchsstunden eines Jahres müssen die Werte der Abbildung mit dem Faktor 0,01 multipliziert werden.

6. Zusammenfassung

Die Abwasserentsorgung Bargteheide GmbH beauftragte uns, ein Gutachten zu den Geruchsimmissionen in der Nachbarschaft der Kläranlage Bargteheide nach den Vorschriften der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) zu erstellen.

In der Vergangenheit waren bereits Gutachten für die B-Plangebiete Nr. 19 und 40, die sich in der Nähe der Kläranlage befinden, erstellt worden. Anschließend wurden bei der Kläranlage einige Änderungen insbesondere bei der Klärschlamm Lagerung vorgenommen. Daher sollten die Geruchsemissionen des aktuellen Zustandes der Kläranlage durch neue olfaktorische Messungen ermittelt werden.

Außerdem wurde inzwischen zur Berechnung der Geruchsimmissionen das Geruchsausbreitungsmodell AUSTAL2000G in die GIRL eingeführt, das als einziges Ausbreitungsmodell als Stand der Technik der Geruchsausbreitung angesehen wird. Die neuen Berechnungen werden daher mit diesem Ausbreitungsmodell durchgeführt.

Nach GIRL sind Geruchsimmissionen anhand der Gesamtbelastung zu beurteilen. Daher müssen auch Geruchsemissionen außerhalb der Kläranlage berücksichtigt werden. Im vorliegenden Fall wurden die Geruchsemissionen der beiden landwirtschaftlichen Betriebe anhand von Messergebnissen an vergleichbaren landwirtschaftlichen Anlagen ermittelt.

Die Geruchsimmissionen wurden auf 50 m x 50 m Beurteilungsflächen an der Wohnbebauung und in den B-Plangebieten östlich der Kläranlage berechnet. Dabei wurden sowohl die allein durch die Emissionen der Kläranlage hervorgerufenen Geruchsimmissionen (Zusatzbelastung) als auch die Gesamtbelastung durch Kläranlage und landwirtschaftliche Betriebe als Kenngrößen der Zusatz- bzw. Gesamtbelastung dargestellt.

Der Immissionswert für Wohn- und Mischgebiete von 0,10 wird im B-Plangebiet Nr. 19 eingehalten. Dort sind keine erheblichen Belästigungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes zu erwarten. Dagegen wird im gesamten B-Plangebiet Nr. 40 der Immissionswert überschritten, so dass von erheblichen Belästigungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes auszugehen ist. Eine Ausweisung als Wohngebiet ist dort bei der aktuellen Immissionssituation nicht möglich.



Dipl.- Ing. Sabine Engel
Sachverständige der
TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

7. Unterlagen und Literatur

- /1/ TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Geruchsimmissionen in den Bereichen der B-Pläne Nr. 19 und Nr. 40
der Stadt Bargteheide
Gutachten 180 297 / 02UP107 vom 07.08.2002
und
TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Geruchsimmissionen in der Nachbarschaft der Kläranlage Bargteheide
Ergänzung zu Gutachten 02UP107 vom 07.08.2002
Gutachten 187 542 / 02UP144 vom 05.09.2002
- /2/ Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL)
mit Begründung und Auslegungshinweisen
in der Fassung vom 07.05.1999
- /3/ Programmsystem Austal2000 Version 2.2.1, Stand 13.04.2005 (beinhaltet AUSTAL2000G)
- /4/ Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL)
mit Begründung und Auslegungshinweisen
in der Fassung der Beratungsunterlage des LAI vom 21.09.2004
- /5/ Bundes-Immissionsschutzgesetz
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002 S. 3830), zuletzt geändert am 25. Juni 2005 durch Artikel 1 des Gesetzes zur Umsetzung der Richtlinie 2003/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2003 zur Änderung der Richtlinie 96/82/EG des Rates zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen (BGBl. I Nr. 39 vom 30.06.2005 S. 1865)
- /6/ Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV - Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen)
in der Fassung vom 14. März 1997, zuletzt geändert am 20. Juni 2005 durch Artikel 1 der Verordnung zur Änderung der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen und zur Änderung der Anlage 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (BGBl. I Nr. 35 vom 24.06.2005 S. 1687)
- /7/ W. Schumacher, W. Knauer, Gutachterliche Erfahrungen bei der Beurteilung von Geruchsimmissionen aus der Landwirtschaft, KTBL-Arbeitspapier 244, S. 66 - 73, Februar 1997
- /8/ Jörg Oldenburg Geruchs- und Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung KTBL-Schrift 333 (Eigenvertrieb der KTBL), 1989
- /9/ Stephan Schirz Handhabung der VDI-Richtlinien 3471 Schweine und 3472 Hühner KTBL-Arbeitspapier 126 (Eigenvertrieb der KTBL), 1989

Anhang 1

mit Erläuterungen zur Geruchsmessung (Olfaktometrie) und zur Berechnung der Geruchsimmissionen

A1 Olfaktometrie

A1.1 Messverfahren

Die Messung von Geruch wird als Olfaktometrie bezeichnet. Die Durchführung der Messungen erfolgt nach DIN EN 13725 /10/.

Grundlage des Verfahrens:

Die Olfaktometrie ist ein sensorisches Messverfahren. Sie setzt die menschliche Nase als "Messgerät" ein. Mit der Olfaktometrie wird die Geruchsstoffkonzentration für die zu untersuchende geruchsbeladene Abluft ermittelt. Mit Hilfe des Olfaktometers werden die Verdünnungsfaktoren für die zu untersuchende Abluft bestimmt. Man ermittelt also, mit wie vielen Teilen geruchsneutraler Luft man einen Teil der geruchsbeladenen Abluft verdünnen muss, damit für das Gemisch gerade die Geruchsschwelle erreicht wird.

Die Geruchsstoffkonzentration der Abluft einer Quelle wird angegeben in GE/m³ (GE = Geruchseinheit).

Die Geruchsstoffkonzentration der Abluft einer Quelle wird angegeben in GE/m³ (GE = Geruchseinheit). Die Geruchseinheiten sind der Kehrwert des Verdünnungsverhältnisses. Das Verdünnungsverhältnis f lässt sich durch folgende Formel ausdrücken:

$$f = \frac{V_P}{V_P + V_{VL}}$$

mit

V_P = Probenvolumen der zu untersuchenden Abluft

V_{VL} = Volumen der Verdünnungsluft

Da die Geruchseinheit als Kehrwert von f definiert ist, kann man schreiben:

$$GE = \frac{V_P + V_{VL}}{V_P} = 1 + \frac{V_{VL}}{V_P}$$

Aus dieser Definition wird deutlich, dass der Geruchsschwelle 1 GE/m³ entspricht. Werden für eine Quelle z. B. 100 GE/m³ ermittelt, so bedeutet dies, dass 1 Teil der Abluft mit 99 Teilen geruchsfreier Luft vermischt werden muss, damit das Gemisch gerade noch riechbar ist (die Geruchsschwelle erreicht ist).

TÜV NORD Umweltschutz

Die Geruchsstoffkonzentrationen sind unabhängig von den einzelnen Stoffkomponenten des Emittenten. Sie berücksichtigen auch die gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Komponenten.

Probenahmeeinrichtung

Die Probenahme erfolgt statisch mit Hilfe von Kunststoffbeuteln. Die Probenahmeeinrichtung besteht aus einem verschließbaren Behälter in dessen Deckel der Beutel eingesteckt ist. Von außen lässt sich ein Probenahmeschlauch an den Deckel anschließen. Die geruchsbeladene Luft wird aus der Quelle über den Kunststoffschlauch in den Beutel gesaugt, indem Unterdruck im Behälter erzeugt wird. Die Probenahme kann in wenigen Sekunden durchgeführt, aber auch auf einen längeren Zeitraum ausgedehnt werden. Bei den Kunststoffbeuteln handelt es sich um handelsübliche Bratbeutel aus Polyamid, die sich in einer Reihe von Vorversuchen als optimal bezüglich Geruchsneutralität, Dichtheit und möglichen Wechselwirkungen zwischen Probenahmesystem und Probe erwiesen haben. Die bei der Probenahme eingesetzten Kunststoffschläuche bestehen aus dem Werkstoff Teflon.

Olfaktometer

Die Auswertungen werden mit einem Olfaktometer TO7 durchgeführt. Diese Verdünnungsapparatur arbeitet nach dem Gasstrahlprinzip. Mit der Auswerteeinheit des eingesetzten Olfaktometers lassen sich Verdünnungsverhältnisse bis 1:640 einstellen. Proben mit höheren Konzentrationen werden mit dem eingebauten Vormischer vorverdünnt. Die Verdünnung erfolgt mit gereinigter Druckluft aus einem Kompressor. Die Daten des Olfaktometers sind in Tabelle A 1.1 (siehe nächste Seite) zusammengestellt

TÜV NORD Umweltschutz

Hersteller	ECOMA Emissionstechnik und Consult Mannebeck GmbH, Kiel
Typ	TO 7
Baujahr	2002
Gerätenummer	EO.080
Verdünnungsprinzip	Gasstrahlpumpen
Integrierte Vorverdünnung	ja (Probe wird simultan im Verhältnis 1:25, 1:50 oder 1:100 verdünnt)
Regelmechanismus der Volumenströme	Nadelventile für Vordruck und Probevolumenstrom
Optische Kontrolle	Manometer (Vordruck) und Schwebekörperdurchflussmesser (Probevolumenstrom)
Überschussauslass für Probenluft	ja (über Aktivkohlefilter bei Betrieb mit Vormischer)
Anzahl der Ausgänge für Riechproben	4
Anzahl Probanden, die gleichzeitig am Gerät arbeiten	4
Gestaltung des Olfaktometersausganges	
Riechrohrdurchmesser	8 mm
Material der Nasenmaske	Glas
Volumenstrom der Riechprobe	1,25 m ³ /h für jeden Messplatz
Einstellbare Verdünnungszahlen (kalibrierter Bereich):	
minimal (ohne Vormischer)	2,5
maximal* (mit Vormischer)	64.000
Datum der letzten Kalibrierung	24.05.2005
Befeuchtungseinrichtung für Neutralluft	nein
Befeuchtungseinrichtung für Riechprobe	nein
Ansprechzeit	< 1 Sekunde
Einstellzeit	< 1,5 Sekunden

* mit externen Verdünnungseinrichtungen sind auch höhere Verdünnungen erreichbar

Tabelle A 1.1: Olfaktometer

Probandenkollektiv

Als Probanden wurden 4 geeignete Mitarbeiter/innen des TÜV NORD Umweltschutz eingesetzt. Die Einzelergebnisse der Messung von Standardgeruchsstoffen sind am Ende des Anhangs angefügt.

TÜV NORD Umweltschutz

Auswertung der Proben

Die Auswertung der Proben erfolgte direkt nach der Probenahme vor Ort in einem geruchsneutralen Raum.

Anzahl der Messreihen

Es werden je Probe und Proband/in drei Messreihen durchgeführt.

Darbietungszeiten

Die Darbietung der Proben erfolgt nach dem Limitverfahren. Die Proben werden atemzyklusabhängig angeboten, indem der Geruchsimpuls so gesetzt wird, dass er während der Einatemphase am Olfaktometerauslass ansteht. Die Darbietungszeit beträgt ca. fünf Sekunden.

Pausenzeiten des Probandenkollektivs

Die Pausenzeiten zwischen den Messreihen betragen mindestens 60 Sekunden. Nach Mahlzeiten wurde eine Pause entsprechend der DIN EN 13725 /10/ eingehalten.

A1.2 Betriebszustand der Anlage während der Messungen

Die Messungen fanden am 18.10.2005 und am 28.10.2005 an normalen Betriebstagen der Kläranlage Bargtheide statt. Am 28.10. wurde während der Probenahme auch Hönigwasser angeliefert.

TÜV NORD Umweltschutz

A1.3 Ergebnisse der olfaktometrischen Untersuchung

Die Messergebnisse sind in Tabelle A1.3 als gerundete Z_{50} -Werte gemäß DIN EN 13725 /10/ angegeben. Die statistische Auswertung der Geruchsproben befindet sich am Ende des Anhangs.

Probenahmeort	Bemerkung	Probenahmezeit	Geruchsstoffkonzentration in GE/m ³
Belebungsbecken offen	Auslauf Abdeckung letztes Becken	28.10.2005, 9:55 Uhr	40
		28.10.2005, 9:38 Uhr	40
Einlaufgebäude	Raumluft, Mischprobe	18.10.2005, 11:00 Uhr	4 800
	Raumluft, Mischprobe	28.10.2005, 10:10 Uhr	8 000
	Raumluft, Mischprobe	28.10.2005, 11:20 Uhr	4 800
Biofilter	links	18.10.2005, 10:50 Uhr	76
	rechts	18.10.2005, 11:07 Uhr	190
	links	28.10.2005, 11:25 Uhr	40
	rechts	28.10.2005, 11:03 Uhr	40
Schlammmentwässerungsraum	Raumluft, Mischprobe	18.10.2005, 11:35 Uhr	350
Motor	hinten	28.10.2005, 10:20 Uhr	6 400
		28.10.2005, 10:25 Uhr	4 000
Schlammcontainerraum	geschlossen	18.10.2005, 11:14 Uhr	3 000
	geschlossen	18.10.2005, 11:18 Uhr	2 400
	geschlossen	28.10.2005, 11:03 Uhr	3 200
	offen, Torbereich	28.10.2005, 10:40 Uhr	250
Vorlagebehälter Zentrifuge	direkt über Oberfläche	28.10.2005, 12:40 Uhr	3 800
Ausgleichsbehälter	unter Abdeckung	28.10.2005, 13:10 Uhr	4 300
Faulturm	beim Pumpen	28.10.2005, 12:55 Uhr	85 000
Honigwasser	unter Abdeckung	18.10.2005, 11:45 Uhr	17 500

Tabelle A 1.2: Geruchsstoffkonzentrationen der Kläranlage Bargteheide gemessen am 18.10.2005 und am 28.10.2005

A2 Verknüpfung von Olfaktometrie und spezieller Ausbreitungsrechnung für Geruch

Vorgehensweise

Zur Beurteilung einer Geruchsbelastung müssen umfassende Informationen über die Geruchsimmissionen vorliegen. Das wesentliche Kriterium zur Beurteilung einer Geruchsbelastung ist die Dauer der Geruchseinwirkung als Prozentsatz der Jahresstunden, in denen Geruch am Immissionsort wahrgenommen werden kann.

Solche Informationen lassen sich nur aus der Häufigkeitsverteilung der Geruchsimmissionen ermitteln. Die Berechnung der Häufigkeitsverteilung ist nur mit einem speziellen Ausbreitungsmodell für geruchsbeladene Abluft möglich.

Ausbreitungsmodell

Das Ausbreitungsmodell, das in der TA Luft /11/ zur Berechnung von Gasen und Stäuben vorgesehen ist, ist ein Lagrange-Partikelmodell. Dieses Modell ist unter der Bezeichnung AUSTAL2000 verfügbar /12/. Zur Berechnung von Gerüchen wurde das Modul AUSTAL2000G als Teil von AUSTAL2000 entwickelt. Es wurde als einziges zugelassenes Modell in die GIRL /4/ aufgenommen.

AUSTAL2000 ist ein Modell zur Ausbreitung von Spurenstoffen in der Atmosphäre, in dem der Transport der Schadstoffe und die turbulente Diffusion durch einen Zufallsprozess simuliert werden. Bei diesem Lagrange-Partikelmodell erfolgt die Berechnung der Immissionen vereinfacht in folgender Weise: Von jeder Emissionsquelle werden eine größere Anzahl Partikel freigesetzt. Der Weg dieser Partikel in der Atmosphäre wird berechnet. Dabei können Einflussfaktoren, die auf die Partikel wirken, berücksichtigt werden. Solche Faktoren sind z.B. Niederschlag, chemische Umwandlung, Gewicht. Bei den Berechnungen der ‚Bahnen‘ der Teilchen wird die Windrichtung (das Windfeld) berücksichtigt, die durch Orographie und Gebäudestrukturen ‚verformt‘ sein kann.

Über das Berechnungsgebiet wird ein räumliches Gitter gelegt. Die in den einzelnen Gitterzellen angekommenen Teilchen werden gezählt. Die Anzahl der Teilchen ist ein Maß für die Verdünnung auf dem Transportweg und damit für die Immissionskonzentration. Zur Berechnung wird als meteorologische Eingangsgröße eine Wetterdatenstatistik (Häufigkeitsverteilung von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse) oder eine Zeitreihe (Stündliche Angabe der Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse) benötigt. Diese muss für den Anlagenstandort repräsentativ sein.

TÜV NORD Umweltschutz

AUSTAL2000 ist ein Episodenmodell, das den zeitlichen Verlauf von Stoffkonzentrationen in einem vorgegebenen Rechengebiet berechnen kann.

Die Berechnungen der Geruchsimmissionen in dem vorliegenden Gutachten erfolgten mit dem Modell AUSTAL2000G. Nähere Einzelheiten zu dem Modell und der Validierung des Modells sind /13/ zu entnehmen.

Die 'Geruchsstunde'

Die Bewertung der Erheblichkeit einer Geruchsbelästigung (nur eine erhebliche Belästigung ist eine schädliche Umwelteinwirkung) erfolgt derzeit nur über die Dauer der Geruchseinwirkungen am Immissionsort.

Es werden Schranken gesetzt, die in Abhängigkeit von Art und Nutzung des betroffenen Gebietes nicht überschritten werden dürfen (s. Kap. 4.2).

Diese Schranken haben die Dimension 'Prozent der Jahresstunden', d. h. es wird vorgegeben in wieviel Prozent der Jahresstunden Gerüche am Immissionsort auftreten dürfen. Für die Betrachtung nach GIRL /4/ werden die Ergebnisse als gerundete relative Häufigkeiten der Geruchsstunde angegeben.

Darüber hinaus wird festgelegt, dass Stunden mit einem nicht nur vernachlässigbaren Zeitanteil mit Geruchsimmissionen innerhalb der Stunde bei der Summation der Geruchszeiten über das Jahr als volle Stunde zu berücksichtigen sind. Als vernachlässigbarer Zeitanteil werden derzeit Zeitanteile < 10 % (6 min. je Stunde) angesehen.

Sobald der Zeitanteil mit Geruchswahrnehmungen innerhalb einer Stunde mindestens 6 Minuten beträgt, wird also die volle Stunde bei der Summation der Zeiten mit Geruchswahrnehmung berücksichtigt.

TÜV NORD Umweltschutz

Probanden-Eignungstests mit Standard-Geruchsstoffen Langzeittests

			H ₂ S			n-Butanol		
			Anzahl Durchgänge	Geruchsschwelle	Standardabweichung	Anzahl Durchgänge	Geruchsschwelle	Standardabweichung
Proband	Geschlecht, Alter			µg/m ³			µg/m ³	
Isi	weiblich	23 Jahre	20	1,19	0,24	20	141,8	0,13
Hen	weiblich	22 Jahre	20	0,89	0,24	20	113,0	0,18
Mük	weiblich	25 Jahre	20	1,24	0,25	20	106,9	0,15
Ren	männlich	24 Jahre	20	1,45	0,17	20	93,5	0,18
Far	männlich	24 Jahre	20	1,11	0,24	20	111,1	0,16

Die Geruchsschwelle jedes Probanden muss für H₂S zwischen 0,7 µg/m³ und 2,8 µg/m³ und für n-Butanol zwischen 62 µg/m³ und 246 µg/m³ liegen.
Die Standardabweichung jedes Probanden darf bei den Standard-Geruchsstoffen höchstens 0,36 betragen.

Am Messtag: 18.10.2005

Geruchsschwelle für n-Butanol			
n-Butanolkonzentration des Prüfgases 30 100 µg/m ³			
Proband	log GE	GE/m ³	µg/m ³
Isi	2,35	224	134
Isi	2,35	224	134
Isi	2,35	224	134
Far	2,65	448	67
Far	2,35	224	134
Far	2,35	224	134
Mük	2,35	224	134
Mük	2,35	224	134
Mük	2,35	224	134
Ren	2,65	448	67
Ren	2,65	448	67
Ren	2,35	224	134

Am Messtag: 28.10.2005

Geruchsschwelle für n-Butanol			
n-Butanolkonzentration des Prüfgases 30 100 µg/m ³			
Proband	log GE	GE/m ³	µg/m ³
Isi	2,05	112	268
Isi	2,35	224	134
Isi	2,65	448	67
Far	2,05	112	268
Far	2,35	224	134
Far	2,65	448	67
Hen	2,35	224	134
Hen	2,35	224	134
Hen	2,65	448	67
Ren	2,35	224	134
Ren	2,35	224	134
Ren	2,35	224	134

TÜV NORD Umweltschutz

Auswertung von Geruchsproben gemäß DIN EN13725

Anlage: Kläranlage Bargteheide
Datum: 18.10.2005

Proben :	Nr.	1	2	3	4	5	6
	Messstelle Uhrzeit Beginn Probenahme	Biofilter links 10:50	Biofilter rechts 11:07	Einlauf- gebäude 11:00	Zentri- fugen- raum 11:35	Schlamm- -lager 11:14	Schlamm- -lager 11:18
Anzahl der Probanden :	N	4	4	4	4	4	4
Durchgänge je Proband :	W	3	3	3	3	3	3
Studentfaktor "t" :	t	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31
Vorverdünnung	VV	1,7	1,7	50,0	25,0	25,0	25,0

		Umschlagpunkte Z lg GE/m ³					
Far	1 - 1	1,75	2,35	2,35	1,15	2,35	2,35
	1 - 2	1,75	2,05	2,05	1,15	2,35	1,75
	1 - 3	2,05	2,05	2,05	1,15	2,05	2,05
Mük	2 - 1	1,45	2,35	2,05	1,15	2,35	2,66
	2 - 2	1,45	1,75	1,75	1,45	2,05	2,35
	2 - 3	1,45	1,45	1,45	1,45	2,35	1,45
Ren	3 - 1	1,75	2,05	2,66	1,45	1,45	1,75
	3 - 2	1,45	2,05	2,05	1,15	2,05	1,75
	3 - 3	1,45	2,05	1,75	0,85	1,75	1,75
Isi	4 - 1	1,75	1,45	2,05	1,15	2,05	2,05
	4 - 2	1,75	2,35	1,75	0,85	2,05	2,05
	4 - 3	1,45	2,35	1,75	0,85	2,05	1,75

n.a. = nicht auswertbar

Mittelwert der Logarithmen
mit Berücks. der Vorverdün-
nung:

M	1,86	2,26	3,68	2,55	3,48	3,38
Standardabweichung	s	0,20	0,33	0,32	0,22	0,34

Ergebnisse :

Perzentil Z(50) : 10 [^] M	GE/m ³	70	180	4760	350	3000	2380
Perzentil Z(16) : 10 [^] (M+s)	GE/m ³	114	385	9917	588	5592	5249
Perzentil Z(84) : 10 [^] (M-s)	GE/m ³	45	86	2284	212	1605	1080
Messwert+Messunsicherheit	lg	1,99	2,48	3,89	2,70	3,66	3,61
Messwert-Messunsicherheit	lg	1,72	2,04	3,46	2,40	3,30	3,15
Messwert+Messunsicherheit	GE/m ³	98	299	7765	496	4542	4033
Messwert-Messunsicherheit	GE/m ³	53	110	2917	251	1976	1405
Perzentil Z(50)	db _{od}	18,6	22,6	36,8	25,5	34,8	33,8
	+/- db _{od}	1,3	2,2	2,1	1,5	1,8	2,3

TÜV NORD Umweltschutz

Auswertung von Geruchsproben gemäß DIN EN13725

Anlage: Kläranlage Bargteheide

Datum: 18.10.2005

Proben : Nr. 7 8 9 10

	Messstelle	Honig-
	Uhrzeit Beginn Probe-	wasser
	nahme	11:45
Anzahl der Probanden :	N	4
Durchgänge je Proband :	W	3
Studentfaktor "t" :	t	2,31
 Vorverdünnung	 VV	 51,5

		Umschlagpunkte Z lg GE/m ³
Far	1 - 1	2,35
	1 - 2	2,35
	1 - 3	2,96
Mük	2 - 1	2,35
	2 - 2	2,66
	2 - 3	2,35
Ren	3 - 1	2,35
	3 - 2	2,66
	3 - 3	2,66
Isi	4 - 1	2,35
	4 - 2	2,66
	4 - 3	2,66

n.a. = nicht auswertbar

**Mittelwert der Logarithmen
mit Berücks. der Vorverdün-**

nung: M 4,24

Standardabweichung s 0,20

Ergebnisse :

Perzentil Z(50) : 10[^]M GE/m³ 17530

Perzentil Z(16) : 10^{^(M+s)} GE/m³ 28005

Perzentil Z(84) : 10^{^(M-s)} GE/m³ 10974

Messwert+Messunsicherheit lg 4,38

Messwert-Messunsicherheit lg 4,11

Messwert+Messunsicherheit GE/m³ 23959

Messwert-Messunsicherheit GE/m³ 12828

Perzentil Z(50) db_{od} 42,4

+/- db_{od} 1,4

TÜV NORD Umweltschutz

Auswertung von Geruchsproben gemäß DIN EN13725

Anlage: Kläranlage Bargteheide

Datum: 28.10.2005

Proben :	Nr.	1	2	3	4	5	6
	Messstelle Uhrzeit Beginn Probenahme	Biofilter links 11:25	Biofilter rechts 11:03	Biofilter Rohgas 11:00	Einlauf- gebäude 10:10	Einlauf- gebäude 11:20	Vorlage- behälter Zentrifuge 12:40
Anzahl der Probanden :	N	4	4	4	4	4	4
Durchgänge je Proband :	W	3	3	3	3	3	3
Studentfaktor "t" :	t	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31
Vorverdünnung	VV	1,0	1,0	100,0	25,0	25,0	25,0

		Umschlagpunkte Z lg GE/m ³					
Isi	1 - 1	1,75	1,45	2,35	2,66	2,05	2,05
	1 - 2	1,75	1,45	2,35	2,35	2,05	2,35
	1 - 3	1,45	1,45	2,05	2,35	1,75	2,05
Far	2 - 1	1,45	1,75	1,75	2,05	2,05	1,75
	2 - 2	1,45	1,15	2,35	2,05	2,35	2,35
	2 - 3	1,45	1,45	1,75	2,35	2,05	2,05
Hen	3 - 1	1,15	1,75	2,35	2,66	2,66	2,35
	3 - 2	1,15	1,75	2,35	2,66	2,66	2,05
	3 - 3	1,75	1,75	2,35	2,66	2,35	2,35
Ren	4 - 1	1,75	1,45	2,35	2,35	2,35	2,35
	4 - 2	1,75	1,45	2,35	2,96	2,66	2,05
	4 - 3	1,75	1,75	2,35	2,96	2,35	2,35

n.a. = nicht auswertbar

**Mittelwert der Logarithmen
mit Berücks. der Vorverdün-
nung:**

M	1,55	1,55	4,23	3,90	3,68	3,58
Standardabweichung	s	0,23	0,20	0,24	0,30	0,29

Ergebnisse :

Perzentil Z(50) : 10 ⁴ M	GE/m ³	40	40	16940	8030	4770	3770
Perzentil Z(16) : 10 ⁴ (M+s)	GE/m ³	61	56	29315	16131	9343	5993
Perzentil Z(84) : 10 ⁴ (M-s)	GE/m ³	21	23	9785	4001	2431	2377

Messwert+Messunsicherheit	lg	1,71	1,68	4,39	4,11	3,87	3,71
Messwert-Messunsicherheit	lg	1,39	1,42	4,07	3,70	3,48	3,44
Messwert+Messunsicherheit	GE/m ³	51	48	24418	12788	7466	5137
Messwert-Messunsicherheit	GE/m ³	25	26	11748	5047	3042	2773

Perzentil Z(50)	db _{od}	15,5	15,5	42,3	39,0	36,8	35,8
+/-	db _{od}	1,6	1,3	1,6	2,0	1,9	1,3

Auswertung von Geruchsproben gemäß DIN EN13725

TÜV NORD Umweltschutz

Anlage: Kläranlage Bargteheide
Datum: 28.10.2005

Proben :	Nr.	7	8	9	10	11	12
	Messstelle	Schlamm-lager Tor offen	Schlamm-lager Tor zu	Faulturm	Speicher-becken	Motor	Motor
	Uhrzeit Beginn Probe-nahme	10:40	11:35	12:55	13:10	10:20	10:25
Anzahl der Probanden :	N	4	4	4	4	4	4
Durchgänge je Proband :	W	3	3	3	3	3	3
Studentfaktor "t" :	t	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31
Vorverdünnung	VV	1,0	100,0	250,0	42,5	135,0	25,0

		Umschlagpunkte Z lg GE/m ³					
Isi	1 - 1	2,35	1,45	2,05	2,05	1,75	2,05
	1 - 2	2,35	1,15	2,66	2,35	1,75	2,35
	1 - 3	2,35	1,45	2,35	2,05	1,45	2,35
Far	2 - 1	2,35	2,05	2,66	1,75	1,75	2,05
	2 - 2	2,66	1,75	2,96	2,05	1,75	2,35
	2 - 3	2,66	1,45	2,35	2,05	1,75	2,35
Hen	3 - 1	2,35	1,75	2,96	2,05	1,45	2,05
	3 - 2	2,66	1,45	2,96	2,05	1,75	2,35
	3 - 3	2,96	1,75	2,35	1,75	1,75	2,05
Ren	4 - 1	2,05	1,45	2,35	1,75	1,45	2,05
	4 - 2	2,05	1,45	2,66	2,05	1,75	2,05
	4 - 3	2,05	0,85	2,05	2,05	1,75	2,35

n.a. = nicht auswertbar

Mittelwert der Logarithmen mit Berücks. der Vorverdün-nung:	M	2,41	3,50	4,93	3,63	3,81	3,60
Standardabweichung	s	0,28	0,31	0,33	0,17	0,14	0,16

Ergebnisse :							
Perzentil Z(50) : 10 [^] M	GE/m ³	250	3160	85100	4280	6390	4000
Perzentil Z(16) : 10 [^] (M+s)	GE/m ³	490	6456	181050	6400	8730	5736
Perzentil Z(84) : 10 [^] (M-s)	GE/m ³	133	1551	40002	2862	4674	2788
Messwert+Messunsicherheit	lg	2,60	3,71	5,15	3,75	3,90	3,71
Messwert-Messunsicherheit	lg	2,22	3,29	4,71	3,51	3,71	3,50
Messwert+Messunsicherheit	GE/m ³	394	5091	140789	5597	7867	5086
Messwert-Messunsicherheit	GE/m ³	165	1967	51441	3272	5186	3144
Perzentil Z(50)	db _{od}	24,1	35,0	49,3	36,3	38,1	36,0
	+/- db _{od}	1,9	2,1	2,2	1,2	0,9	1,0

TÜV NORD Umweltschutz

Anlage: Kläranlage Bargteheide
Datum: 28.10.2005

Proben :	Nr.	13	14	15	16
		Belebung Auslauf			
	Messstelle	Abde- ckung		Belebung Ende	
	Uhrzeit Probe- nahme	09:55		11:35	
	Auswertung	4		4	
Anzahl der Probanden :	N	3		3	
Durchgänge je Proband :	W	2,31		2,31	
Studentfaktor "t" :	t				
Vorverdünnung Proband 1	VV	1,0		1,0	

		Umschlagpunkte Z lg GE/m ³	
Isi	1 - 1	1,45	1,15
	1 - 2	1,75	1,45
	1 - 3	1,15	1,75
Far	2 - 1	1,75	1,75
	2 - 2	1,75	1,75
	2 - 3	1,75	2,05
Hen	3 - 1	1,45	1,45
	3 - 2	1,75	1,45
	3 - 3	1,45	1,45
Ren	4 - 1	1,45	1,45
	4 - 2	1,75	1,45
	4 - 3	1,45	1,75

n.a. = nicht auswertbar

Mittelwert der Logarithmen mit Berücks. der Vorverdün- nung:	M	1,58	1,58
Standardabweichung	s	0,20	0,24
Ergebnisse :		40	40
Perzentil Z(50) : 10 ^M	GE/m ³	60	65
Perzentil Z(16) : 10 ^{^(M+s)}	GE/m ³	24	22
Perzentil Z(84) : 10 ^{^(M-s)}	GE/m ³		
		1,71	1,73
Messwert+Messunsicherheit	lg	1,44	1,42
Messwert-Messunsicherheit	lg	51	54
Messwert+Messunsicherheit	GE/m ³	28	26
Messwert-Messunsicherheit	GE/m ³		
		15,8	15,8
Perzentil Z(50)	db _{od}	1,3	1,6
	+/- db _{od}	0,0	0,0

Unterlagen und Literatur

- /10/ DIN EN 13725, Luftbeschaffenheit – Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie;
Deutsche Fassung prEN 13725: 2003
- /11/ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft -) vom 24. 07.2002
- /12/ AUSTAL2000
www.austal2000.de
- /13/ L. Janicke, U. Janicke
Entwicklung des Ausbreitungsmodells Austal2000G
www.austal2000.de