

Gutachtliche Stellungnahme

zu Geruchsemissionen und –immissionen in der Ortslage Elsdorf

Rev 1

Auftraggeber: Gemeinde Elsdorf
Am Markt 4
27404 Zeven

Diese Revision (Rev 1) ersetzt das Gutachten vom 19.06.2015. Gegenstand der Änderungen ist die Aktualisierung der Emissionsparameter für die betrachtete Kläranlage durch Messungen.

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000652484 / 215UBP034; 8000656352 / 216IPG007

Umfang des Berichtes: 28 Seiten

11 Seiten Anhang

Bearbeiter: Niklas Kubitschke
Tel.: 0511 / 9986-1522
E-Mail: nkubitschke@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|--|-------|
| Zusammenfassung..... | 4 |
| 1 Aufgabenstellung | 5 |
| 2 Beurteilungsgrundlage | 6 |
| 3 Örtliche Gegebenheiten | 10 |
| 4 Emissionen | 11 |
| 4.1 Stallanlagen..... | 11 |
| 4.2 Nebenquellen | 13 |
| 4.3 Kläranlage | 14 |
| 4.4 Biogasanlagen..... | 17 |
| 5 Ausbreitungsrechnung | 19 |
| 5.1 Modellinput | 19 |
| 5.2 Wetterdaten..... | 24 |
| 6 Immissionen..... | 26 |
| 6.1 Ergebnisse | 26 |
| 6.2 Diskussion und Bewertung der Ergebnisse..... | 26 |
| 6.3 Protokolldateien..... | 26 |
| 7 Quellenverzeichnis..... | 28 |

Verzeichnis der Tabellen

| | | |
|--------------|---|----|
| Tabelle 2-1: | Geruchsimmissionswerte..... | 7 |
| Tabelle 2-2: | Gewichtungsfaktoren f für einzelne Tierarten..... | 8 |
| Tabelle 4-1: | Emissionsdaten Stallanlagen..... | 12 |
| Tabelle 4-2: | Emissionsdaten Nebenquellen | 14 |
| Tabelle 4-3: | Messergebnisse Kläranlage..... | 15 |
| Tabelle 4-4: | Emissionsdaten Kläranlage | 17 |
| Tabelle 4-5: | Emissionsdaten Biogasanlagen..... | 18 |
| Tabelle 5-1: | Rechengitter..... | 20 |
| Tabelle 5-2: | Zusammenfassung der Inputparameter | 25 |

Verzeichnis der Abbildungen

| | | |
|----------------|--|----|
| Abbildung 3-1: | Umgebungsplan..... | 10 |
| Abbildung 4-1: | Probenahme auf dem Belebungsbecken..... | 15 |
| Abbildung 4-2: | Nachklärbecken | 17 |
| Abbildung 5-1: | Windrichtungshäufigkeitsverteilung Station Bremen..... | 24 |
| Abbildung 5-2: | Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklassen der Station Bremen..... | 25 |
| Abbildung 6-1: | Gesamtbelastung (Jahreshäufigkeiten Geruchsstunden) auf 32 m * 32 m großen Beurteilungsflächen..... | 27 |

Verzeichnis der Anlagen

| | | |
|-----------|--|-----|
| Anlage 1: | Quellkonfiguration im Modell AUSTAL2000G | i |
| Anlage 2: | Quellenplan | iii |
| Anlage 3: | Protokolldateien..... | iv |
| Anlage 4: | Qualitätsparameter | ix |
| Anlage 5: | Olfaktometrieauswertung..... | xi |

Zusammenfassung

Die Gemeinde Elsdorf sucht für die Ausweisung von Wohngebieten geeignete Flächen. Durch die starke landwirtschaftliche Prägung des gesamten Dorfgebietes kann vor allem durch die Geruchs-situation für immissionsschutzrechtliche Einschränkungen bei der Ausweisung solcher Wohngebiete sorgen.

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde von der Gemeinde Elsdorf eine gutachtliche Stellungnahme zu den Immissionen von Geruchsstoffen im gesamten Dorfgebiet zu erstellen.

Der Ortskern der Gemeinde Elsdorf liegt etwa 8 km südöstlich des Stadtzentrums Zevens, etwa 11 km westsüdwestlich von Sittensen und etwa 11 km nordwestlich von Scheeßel.

Die Tierzahlen entstammen den Genehmigungsunterlagen der landwirtschaftlichen Betriebe, in die beim Landkreis Rotenburg (Wümme) Einsicht genommen wurde. Alle Emissionsansätze sind konservativ und beziehen sich somit auf den maximal genehmigten Besatz der Stallanlagen bzw. die maximale Belegung / Füllung von Mistlagerungen und / oder der Silagelager.

Aufgrund ihrer im meteorologischen Maßstab geringen Entfernung zum zu betrachtenden Standort, erscheint die meteorologische Station Bremen als geeignet. Zusätzlich ist die Station Ergebnis einer qualifizierten Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten auf einen Standort bei Freetz, etwa 14 km westnordwestlich. Für die Immissionsprognose wird das Rechenprogramm AUSTAL2000G in der aktuellen Version 2.6.11-WI-x vom 02.09.2014 eingesetzt.

Für die Beurteilung von Geruchsimmissionen weist die GIRL in Abhängigkeit von der Nutzung verschiedene Richtwerte aus. Hierbei wird einem Wohn-/ Mischgebiet ein höherer Schutzanspruch zugebilligt (10 % der Jahresstunden) als einem landwirtschaftlich geprägten Dorfgebiet (15 % der Jahresstunden). Geeignete Flächen befinden sich vor allem entgegen der Hauptwindrichtung im südwestlichen Bereich der Ortschaft Elsdorf.

Die Bereiche mit Wahrnehmungshäufigkeiten von weniger als 10 % der Jahresstunden sind für die Ausweisung von Wohngebieten geeignet. In den Bereichen, in denen es zu höheren Werten der Geruchsbelastung kommt, ist eine Ausweisung von Wohngebieten nur in Ausnahmefällen aus besonderen Gründen nach einer sorgfältigen Abwägung möglich. In den Emissionsansätzen sind die derzeitigen genehmigten Tierbestände, sowie Biogasanlagen und eine industrielle Kläranlage mit Molkereiabwässern berücksichtigt. Zur Ermittlung der Emissionen der Kläranlage wurden am 06.04.2016 Messungen an den Belebungsbecken der Kläranlage durchgeführt. Nicht betrachtet wurden eventuell vorhandene konkrete Pläne von Landwirten zur Erweiterung ihrer Hofstelle. Im Rahmen der Bauleitplanung müssen solche Entwicklungsmöglichkeiten allerdings in die Abwägung einbezogen werden.

Dipl.-Met. Niklas Kubitschke

Sachverständiger der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Elsdorf sucht für die Ausweisung von Wohngebieten geeignete Flächen. Durch die starke landwirtschaftliche Prägung des gesamten Dorfgebietes kann vor allem durch die Geruchs-situation für immissionsschutzrechtliche Einschränkungen bei der Ausweisung solcher Wohngebiete sorgen.

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde von der Gemeinde Elsdorf beauftragt, eine gutachtliche Stellungnahme zu den Immissionen von Geruchsstoffen im gesamten Dorfgebiet zu erstellen.

Es wurde hierzu wie folgt vorgegangen:

- Die genehmigten Tierplatzzahlen sowie genehmigte Nebenanlagen (Güllebehälter, Silagelager) der landwirtschaftlichen Betriebe und Daten zu den Biogasanlagen in der Gemeinde Elsdorf wurden beim Landkreis Rotenburg (Wümme) durch Akteneinsicht festgestellt.
- Im Rahmen eines Ortstermins am 21.04.2015 wurde das Gemeindegebiet in Augenschein genommen. Für die Ausbreitungsbedingungen relevante Gegebenheiten, wie Bbauungsstrukturen und Bewuchs, Ableitungsbedingungen von Stallanlagen, sowie gegebenenfalls Orographie und topographische Besonderheiten wurden ebenfalls aufgenommen.
- Die zu erwartenden Geruchsemissionen der landwirtschaftlichen Betriebe und Biogasanlagen wurden anhand der Tierplatzzahlen sowie von Konventionenwerten der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 /1/ und hausinternen Mess- und Erfahrungswerten angesetzt.
- Zur Ermittlung der Emissionen der Kläranlage wurden am 06.04.2016 Messungen an den Belebungsbecken der Kläranlage durchgeführt.
- Auf Basis dieser Datenlage erfolgen Ausbreitungsrechnungen zur Ermittlung der Geruchsgesamtbelastung durch alle Quellen im Dorfgebiet.
- Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen werden im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) /2/ anhand der Bewertungsmaßstäbe der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) /3/ bewertet.

Die in // stehenden Zahlen benennen die Verweisnummer der Quelle im Quellenverzeichnis (Seite 28).

2 Beurteilungsgrundlage

Gerüche werden ausgelöst durch in der Luft enthaltene Geruchsstoffe, die je nach Quellentyp oft als komplexes Gemisch verschiedener Einzelstoffe vorliegen. Man bedient sich bei der Geruchsmessung sensorischer Methoden, d.h. der Wirkung von Geruchsstoffen auf den menschlichen Geruchssinn. Steuergröße für das Auftreten von Gerüchen ist die Geruchsstoffkonzentration während eines Atemtaktes (etwa 3 bis 4 Sekunden).

Geruchsstoffe werden in der Regel von räumlich definierten Quellen freigesetzt (Emission) und mit der Umgebungsluft entsprechend der vorherrschenden meteorologischen Bedingungen transportiert (Transmission). Es entsteht in der Umgebung der Quelle eine Konzentrationsverteilung des Geruchsstoffes, die räumlich und zeitlich stark variiert (Immission). Eine Person, die der Geruchsstoffkonzentration in der Umgebungsluft ausgesetzt ist, nimmt bei hinreichend großen Konzentrationswerten (Geruchsschwelle) einen Geruch wahr.

Für die Beurteilung von Gerüchen existieren keine Regelwerke auf Gesetzesebene. Da es sich allerdings um eine Immission im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) handelt, fallen die Auswirkungen von Geruchsstoffen in der Umgebungsluft in dessen Regelungsbe- reich. Im Sinne des § 3 des BImSchG /2/ sind schädliche Umwelteinwirkungen Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Be- lästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.

In der TA Luft /4/ wird die Bewertung von Geruchsimmissionen ausgeklammert. Nach Ziffer 4.8 gilt, dass Nachteile oder Belästigungen für die Nachbarschaft erheblich sind, wenn sie nach Art, Aus- maß oder Dauer unzumutbar sind. Die Beurteilung richtet sich nach dem Stand der Wissenschaft und der allgemeinen Lebenserfahrung.

Eine differenziertere Betrachtung von Geruchsimmissionen und eine Quantifizierung einer Belästi- gung durch diese sind weder in der TA Luft noch im BImSchG geregelt.

Gemäß einem gemeinsamen Runderlass der zuständigen Ministerien in Niedersachsen /5/ ist die Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) in der Fassung des Länderausschusses Immissionsschutz (LAI) vom Feb./Sept. 2008 /3/ in Genehmigungsverfahren nach dem Bundes- Immissionsschutzgesetz heranzuziehen. Die GIRL enthält technische Normen, die auf Erkenntnis- sen und Erfahrungen von Sachverständigen beruhen und insoweit die Bedeutung von allgemeinen Erfahrungssätzen und antizipierten generellen Sachverständigengutachten haben.

Sie wird für dieses Vorhaben der Bauleitplanung nach BauGB ebenfalls als orientierendes Regel- werk verwendet.

Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL

Geruchsbelastungen werden nach der GIRL /3/ als relativer Anteil von Geruchsstunden an den Jahresstunden ermittelt.

Nach der Methodik der GIRL sind bei der Bewertung von Geruchsimmissionen unabhängig von der Intensität alle Geruchsimmissionen zu berücksichtigen, die erkennbar aus Anlagen stammen, d.h. abgrenzbar sind gegenüber Gerüchen aus Kfz-Verkehr, Hausbrand, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen etc. Das Auftreten von anlagenbezogenen Gerüchen in mindestens 10 % der Messzeit wird als "Geruchsstunde" gewertet.

Der relative Anteil der Geruchsstunden an den Jahresstunden, bei dessen Überschreitung eine Geruchsgesamtbelastung in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten ist (Immissionswert), ist von der baulichen Nutzung der betroffenen Bereiche (Tabelle 2-1) abhängig.

Tabelle 2-1: Geruchsimmissionswerte

| | Geruchsstunden in % der Jahresstunden | | |
|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------|
| Nutzung der Flächen | Wohn-/Misch-Gebiete | Gewerbe-/ Industrie-Gebiete | Dorfgebiete |
| Gesamtbelastung | 10 | 15 | 15* |

* gegenüber Gerüchen aus Tierhaltungsanlagen

In speziellen Fällen sind auch andere Zuordnungen als die in Tabelle 1 der GIRL /3/ (hier Tabelle 2-1) aufgeführten möglich. Hierzu gehören in Einzelfällen zum Beispiel auch Annahmen zur Ortsüblichkeit von Gerüchen. Eine Zwischenwertbildung ist ebenfalls möglich.

Die Ermittlung und Bewertung der Geruchsimmissionen ist prinzipiell flächenbezogen durchzuführen. Die Ausdehnung des Beurteilungsgebietes richtet sich nach dem geplanten Vorhaben. Beurteilungsflächen sind gemäß GIRL solche Flächen, in denen Menschen sich nicht nur vorübergehend aufhalten. Die Beurteilungsflächen sind quadratische Teilflächen, deren Seitenlängen in der Regel 250 m betragen. Die Seitenlängen können entsprechend der tatsächlich vorhandenen Geruchsverteilung auch vergrößert oder verkleinert werden – gegebenenfalls können auch Punktwerte herangezogen werden.

Im Zusammenhang mit dem Forschungsprojekt „Geruchsbeurteilungen in der Landwirtschaft“ /6/ ergaben sich neue Erkenntnisse bei der Anwendung der GIRL /3/ im landwirtschaftlichen Bereich. Insbesondere wird das unterschiedliche Belästigungspotential tierartspezifischer Geruchsimmissionen, die Ortsüblichkeit landwirtschaftlicher Gerüche und die Privilegierung im Außenbereich über eine belästigungsrelevante Kenngröße berücksichtigt, die dann mit den Immissionswerten verglichen wird.

Die Projektergebnisse zeigen u. a., dass die nach Tierarten (Geflügel, Schwein, Rind) differenzierte Geruchsqualität immissionsseitig eindeutig wirkungsrelevant ist. Die Geruchsqualität „Rind“ wirkt

kaum belästigend. Die Geruchsqualität „Schwein“ besitzt eine größere Belästigungswirkung und „Geflügel“ hat die stärkste Belästigungswirkung. Zur Ermittlung der belästigungsrelevanten Kenngröße sind Gewichtungsfaktoren f für einzelne Tierarten zu berücksichtigen (Tabelle 2-2).

Alle dort nicht betrachteten Tierarten (z. B. Pferde, Ziegen, usw.) werden weiterhin mit dem Gewichtungsfaktor $f = 1$ in die Berechnungen mit einbezogen. Die Berechnung erfolgt, in dem ein Produkt aus dem Immissionswert der Gesamtbelastung und dem Gewichtungsfaktor für die einzelne Tierart gebildet wird. Die Berechnungsvorschrift ist in der GIRL angegeben und in dem in diesem Fall verwendeten Ausbreitungsprogramm berücksichtigt.

Tabelle 2-2: Gewichtungsfaktoren f für einzelne Tierarten

| Tierartspezifische Geruchsqualität | Gewichtungsfaktor f |
|--|-----------------------|
| Mastgeflügel (Puten, Masthähnchen) | 1,5 |
| Mastschweine, Sauen (bis zu einer Tierplatzzahl von ca. 5.000 Mastschweinen bzw. unter Berücksichtigung der jeweiligen Umrechnungsfaktoren für eine entsprechende Anzahl von Zuchtsauen) | 0,75 |
| Milchkühe mit Jungtieren (einschließlich Mastbullen und Kälbermast, sofern diese zur Geruchs- immissionsbelastung nur unwesentlich beitragen) | 0,5 |

Sonderfallprüfung

Für die Beurteilung, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Geruchsmissionen hervorgerufen werden, ist ein Vergleich der nach GIRL /3/ zu ermittelnden Kenngrößen mit den in Tabelle 1 der GIRL festgelegten Immissionswerten nicht ausreichend, wenn

- a) auf einzelnen Beurteilungsflächen in besonderem Maße Geruchsmissionen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich oder anderen nicht nach Nr. 3.1 Abs. 1 zu erfassenden Quellen auftreten oder
- b) Anhaltspunkte dafür bestehen, dass wegen der außergewöhnlichen Verhältnisse hinsichtlich Art (z. B. Ekel und Übelkeit auslösende Gerüche) und Intensität der Geruchseinwirkung, der ungewöhnlichen Nutzungen in dem betroffenen Gebiet oder sonstiger atypischer Verhältnisse
 - trotz Einhaltung der Immissionswerte der GIRL schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden oder
 - trotz Überschreitung der in der GIRL vorgegebenen Immissionswerte eine erhebliche Belästigung nicht zu erwarten ist.

Bei einer Abwägung sind – unter Berücksichtigung der evtl. bisherigen Prägung eines Gebietes durch eine bereits vorhandene Geruchsbelastung – insbesondere folgende Beurteilungskriterien heranzuziehen:

- *der Charakter der Umgebung, insbesondere die in Bebauungsplänen festgelegte Nutzung der Grundstücke,*
- *landes- und fachplanerische Ausweisungen und vereinbarte oder angeordnete Nutzungsbeschränkungen,*
- *Art (z.B. Ekel und Übelkeit auslösende Gerüche) und Intensität der Geruchseinwirkung, besondere Verhältnisse hinsichtlich der tages- bzw. jahreszeitlichen Verteilung der Geruchseinwirkungen,*
- *die Nutzung der Grundstücke unter Beachtung des Gebots zur gegenseitigen Rücksichtnahme im Nachbarschaftsverhältnis*

3 Örtliche Gegebenheiten

Die Gemeinde Elsdorf ist dem Verwaltungsbereich der Samtgemeinde Zeven im Landkreis Rotenburg (Wümme) zugeordnet. Der Ortskern der Gemeinde Elsdorf liegt etwa 8 km südöstlich des Stadtzentrums Zevens, etwa 11 km westsüdwestlich von Sittensen und etwa 11 km nordwestlich von Scheeßel (Abbildung 3-1).

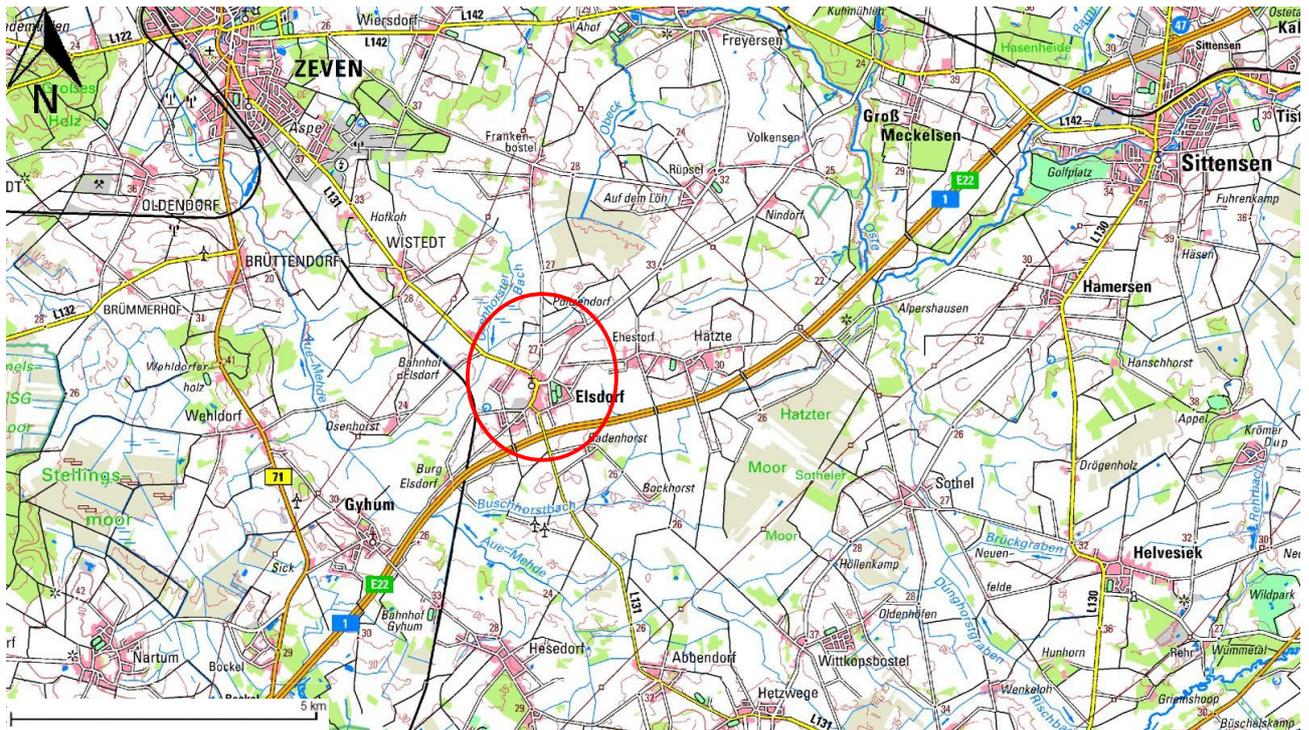


Abbildung 3-1: Umgebungsplan

Landschaftlich befindet sich die Gemeinde Elsdorf im Übergangsbereich der Landschaften von Oberer Wümmeniederung im Süden und Zevener Geest im Norden. Beide Landschaften sind dem norddeutschen Tiefland zugeordnet.

Die Obere Wümmeniederung ist eine von einem engmaschigen Netz von Bächen und Entwässerungsgräben durchzogene weite Wiesenlandschaft, die durch Baumreihen und kleine Baumgruppen belebt wird. Die Abgrenzung der Oberen Wümmeniederung zu den rings um die Niederung vorkommenden Geesthochflächen ist recht deutlich durch einen 40 bis 60 m betragenden Höhenunterschied markiert. Die Obere Wümmeniederung ist stark landwirtschaftlich geprägt. Es herrschen vor allem ausgedehnte Grün- und Feuchtgrünländer vor, sowie Futtermittelanbau auf der Geest und den stärker entwässerten Flächen /7/.

Die Zevener Geest ist eine Geestplatte aus pleistozänen Grundmoränen und somit eine trockene, sandige Landschaft, die stark landwirtschaftlich geprägt ist. Die eher flache Platte erreicht ihre maximalen Höhen von ca. 50 m an der Ostgrenze und senkt sich dann langsam nach Westen auf 20 bis 30 m ab. Die Geestlandschaft wird durch die Niederungen der Schwinge, Aue, Este und Oste untergliedert. Die Zevener Geest ist gleichermaßen reich an Grünland- wie an Ackernutzung /8/.

4 Emissionen

Durch die Quellen der landwirtschaftlichen Betriebe und der Biogasanlagen werden Geruchsstoffe emittiert. Auf die einzelnen Quellen für Geruchsstoffe wird im Folgenden nicht im Detail eingegangen. Alle Ansätze sind konservativ und beziehen sich somit auf den maximal genehmigten Besatz der Stallanlagen bzw. die maximale Belegung / Füllung von Mistlagerungen und / oder der Silagelager.

4.1 Stallanlagen

Die Geruchsstoffemissionen von Stallanlagen sind von verschiedenen Faktoren abhängig - u. a. vom Besatz, der Tierart, der Sauberhaltung, der Luftaustauschrate, der Besatzdichte, dem Stallvolumen, der Zuluft- und Abluftverteilung, dem Stallklima sowie den klimatologischen Verhältnissen in der freien Atmosphäre. Aufgrund dieser Einflussgrößen variieren Emissionen von Stallanlagen von Stall zu Stall und auch zeitlich in einer Bandbreite. Es ist üblich zur Abschätzung der Emissionen Mittelwerte heranzuziehen, die aus verschiedenen Messwerten für bestimmte Tierarten und Haltungsformen ermittelt wurden.

Weiterhin wird zur Ermittlung der Geruchsstundenhäufigkeit von für den Jahresgang mittleren Bedingungen ausgegangen. Wegen der erhöhten Geruchsstoffbildung bei hohen Temperaturen und des erhöhten Stoffaustausches durch den größeren Luftdurchsatz sind die Emissionen im Sommer höher als im Winter.

Der Besatz wird zur Vergleichbarkeit in Großvieheinheiten (GV) umgerechnet, wobei eine GV 500 kg Tierleibendgewicht entspricht. Zur Abschätzung der mittleren Emissionen wird üblicherweise auf Konventionenwerte der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 /1/ zurückgegriffen.

Die Tierzahlen entstammen den Genehmigungsunterlagen der landwirtschaftlichen Betriebe, in die beim Landkreis Rotenburg (Wümme) Einsicht genommen wurde. Es wird mit den in Tabelle 4-1 dargestellten Tierbeständen gerechnet.

Entsprechend der Vorgaben der GIRL /3/ (s. Abschnitt 2 auf Seite 7) wird für Rinderhaltungen ein Gewichtungsfaktor von $f = 0,5$ verwendet und im Nachhinein bei der Auswertung der Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt. Für die Geruchsqualität Schwein wird ein Gewichtungsfaktor von $f = 0,75$ berücksichtigt, bei der einzelnen Pferdehaltung wird ein Gewichtungsfaktor von $f = 1$ verwendet. Die Quellen der Biogasanlagen und der Kläranlage werden ebenso mit einem Gewichtungsfaktor von $f = 1$ in der Auswertung berücksichtigt.

Einzelne Rinderställe sind nur in den Wintermonaten belegt. In den Sommermonaten befinden sich die Tiere auf der Weide. Dieser Umstand ist für die betreffenden Stallanlagen berücksichtigt.

Tabelle 4-1: Emissionsdaten Stallanlagen

| Bezeichnung | Anzahl | Tierart / Produktionsrichtung | GV/Tier | GV im Stall | spezifischer Emissionsfaktor | Stallemission | | Gewichtungsfaktor |
|----------------------|--------|-------------------------------|---------|-------------|------------------------------|---------------|-------|-------------------|
| | | | | | | GE/(GV*s) | GE/s | |
| Lüdemann | 60 | Milchkühe | 1,2 | 72 | 12 | 864 | 3,11 | 0,5 |
| Lüdemann | 42 | Jungvieh | 0,55 | 23,1 | 12 | 277,2 | 1,00 | 0,5 |
| Lüdemann | 38 | Kälber | 0,19 | 7,22 | 12 | 86,64 | 0,31 | 0,5 |
| Lüdemann | 14 | Sauen mit Ferkeln | 0,45 | 6,3 | 20 | 126 | 0,45 | 0,75 |
| Lüdemann | 120 | Mastschweine | 0,14 | 16,8 | 50 | 840 | 3,02 | 0,75 |
| Lühmann | 60 | Jungvieh | 0,55 | 33 | 12 | 396 | 1,43 | 0,5 |
| Lühmann | 51 | Milchkühe | 1,2 | 61,2 | 12 | 734,4 | 2,64 | 0,5 |
| Lühmann | 20 | Kälber | 0,19 | 3,8 | 12 | 45,6 | 0,16 | 0,5 |
| Fitschen | 84800 | Masthähnchen | 0,0024 | 203,52 | 60 | 12211,2 | 43,96 | 1,5 |
| Fitschen | 51 | Milchkühe | 1,2 | 61,2 | 12 | 734,4 | 2,64 | 0,5 |
| Fitschen | 49 | Jungvieh | 0,55 | 26,95 | 12 | 323,4 | 1,16 | 0,5 |
| Fitschen | 50 | Mastschweine | 0,14 | 7 | 50 | 350 | 1,26 | 0,75 |
| Bult Burg Elsdorf 15 | 100 | Milchkühe | 1,2 | 120 | 12 | 1440 | 5,18 | 0,5 |
| Bult Burg Elsdorf 15 | 100 | Jungvieh | 0,55 | 55 | 12 | 660 | 2,38 | 0,5 |
| Grube Burg Elsdorf 2 | 80 | Milchkühe | 1,2 | 96 | 12 | 1152 | 4,15 | 0,5 |
| Lünsmann | 30 | Sauen mit Ferkeln | 0,45 | 13,5 | 20 | 270 | 0,97 | 0,75 |
| Lünsmann | 320 | Mastschweine | 0,14 | 44,8 | 50 | 2240 | 8,06 | 0,75 |
| Lünsmann | 20 | Mastbullen | 0,7 | 14 | 12 | 168 | 0,60 | 0,5 |
| Lünsmann | 60 | Jungvieh | 0,55 | 33 | 12 | 396 | 1,43 | 0,5 |
| Lange | 44 | Jungvieh | 0,55 | 24,2 | 12 | 290,4 | 1,05 | 0,5 |
| Lange | 16 | Kälber | 0,19 | 3,04 | 12 | 36,48 | 0,13 | 0,5 |
| Lange | 899 | Mastschweine | 0,14 | 125,86 | 50 | 6293 | 22,65 | 0,75 |
| Hans Hastedt | 31 | Kälber | 0,19 | 5,89 | 12 | 70,68 | 0,25 | 0,5 |
| Hans Hastedt | 30 | Milchkühe | 1,2 | 36 | 12 | 432 | 1,56 | 0,5 |
| Hans Hastedt | 20 | Mastbullen | 0,7 | 14 | 12 | 168 | 0,60 | 0,5 |
| Hans Hastedt | 47 | Jungvieh | 0,55 | 25,85 | 12 | 310,2 | 1,12 | 0,5 |
| Hans Hastedt | 130 | Mastschweine | 0,14 | 18,2 | 50 | 910 | 3,28 | 0,75 |
| Bammann | 93 | Jungvieh | 0,55 | 51,15 | 12 | 613,8 | 2,21 | 0,5 |
| Bammann | 17 | Kälber | 0,19 | 3,23 | 12 | 38,76 | 0,14 | 0,5 |
| Bammann | 59 | Rinder | 1,2 | 70,8 | 12 | 849,6 | 3,06 | 0,5 |
| Bammann | 100 | Vormastschweine | 0,03 | 3 | 20 | 60 | 0,22 | 0,75 |
| Bammann | 450 | Mastschweine | 0,14 | 63 | 50 | 3150 | 11,34 | 0,75 |
| Friedel Hastedt | 18 | Milchkühe | 1,2 | 21,6 | 12 | 259,2 | 0,93 | 0,5 |
| Friedel Hastedt | 18 | Jungvieh | 0,55 | 9,9 | 12 | 118,8 | 0,43 | 0,5 |
| Friedel Hastedt | 4 | Mastbullen | 0,7 | 2,8 | 12 | 33,6 | 0,12 | 0,5 |
| Friedel Hastedt | 10 | Kälber | 0,19 | 1,9 | 12 | 22,8 | 0,08 | 0,5 |

| Bezeichnung | Anzahl | Tierart / Produktions- richtung | GV/Tier | GV im Stall | spezifischer Emissionsfaktor | Stallemission | | Gewichtungsfaktor |
|------------------|--------|------------------------------------|---------|-------------|---------------------------------|---------------|-------|-------------------|
| | | | | | | GE/(GV*s) | GE/s | |
| Friedel Hastedt | 3 | Sauen mit Ferkeln | 0,45 | 1,35 | 20 | 27 | 0,10 | 0,75 |
| Friedel Hastedt | 57 | Mastschweine | 0,14 | 7,98 | 50 | 399 | 1,44 | 0,75 |
| Bernhard Eckhoff | 77 | Milchkühe | 1,2 | 92,4 | 12 | 1108,8 | 3,99 | 0,5 |
| Bernhard Eckhoff | 6 | Färsen | 0,6 | 3,6 | 12 | 43,2 | 0,16 | 0,5 |
| Bernhard Eckhoff | 60 | Jungvieh | 0,55 | 33 | 12 | 396 | 1,43 | 0,5 |
| Bernhard Eckhoff | 30 | Kälber | 0,19 | 5,7 | 12 | 68,4 | 0,25 | 0,5 |
| Holsten | 28 | Milchkühe | 1,2 | 33,6 | 12 | 403,2 | 1,45 | 0,5 |
| Holsten | 92 | Färsen | 0,6 | 55,2 | 12 | 662,4 | 2,38 | 0,5 |
| Jochen Eckhoff | 250 | Mastschweine | 0,14 | 35 | 50 | 1750 | 6,30 | 0,75 |
| Jochen Eckhoff | 50 | Milchkühe | 1,2 | 60 | 12 | 720 | 2,59 | 0,5 |
| Jochen Eckhoff | 25 | Kälber | 0,19 | 4,75 | 12 | 57 | 0,21 | 0,5 |
| Jochen Eckhoff | 40 | Bullen | 0,7 | 28 | 12 | 336 | 1,21 | 0,5 |
| Jochen Eckhoff | 52 | Färsen | 0,6 | 31,2 | 12 | 374,4 | 1,35 | 0,5 |
| Bernd Eckhoff | 45 | Milchkühe | 1,2 | 54 | 12 | 648 | 2,33 | 0,5 |
| Bernd Eckhoff | 95 | Jungvieh | 0,55 | 52,25 | 12 | 627 | 2,26 | 0,5 |
| Pape | 284 | Milchkühe | 1,2 | 340,8 | 12 | 4089,6 | 14,72 | 0,5 |
| Pape | 190 | Jungvieh | 0,55 | 104,5 | 12 | 1254 | 4,51 | 0,5 |
| Pape | 60 | Kälber | 0,19 | 11,4 | 12 | 136,8 | 0,49 | 0,5 |
| Klindworth | 60 | Pferde | 1,1 | 66 | 10 | 660 | 2,38 | 1 |

4.2 Nebenquellen

Neben den Stallanlagen existieren noch weitere Quellen für Geruchsstoffe auf den Hofstellen der landwirtschaftlichen Betriebe. Hierzu zählen Güllehochbehälter und Fahrsiloanlagen. Von durch Silofolien abgedeckten Silagelagern gehen keine relevanten Emissionen aus. Als wesentliche und langzeitige Geruchsquellen wirken offene Anschnittflächen.

Die Emissionen dieser Nebenquellen werden wie in Tabelle 4-2 dargestellt in Ansatz gebracht. Die Emissionsfaktoren entstammen ebenfalls der VDI 3894, Bl. 1. Für offene Güllebehälter wird mit einer Reduktion durch eine Schwimmdecke (-80 %) gerechnet. Dies stellt den Stand der Technik dar.

Tabelle 4-2: Emissionsdaten Nebenquellen

| Bezeichnung | Quellart | Breite | Höhe | Durchmesser Güllebehälter | emittierende Fläche* | spezifischer Emissionsfaktor | Quellemission | | Gewichtungs- faktor |
|----------------|---------------|--------|------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------|-------|------------------------|
| | | | | | | | GE/s | MGE/h | |
| | | m | m | m | m ² | GE/(m ² *s) | GE/s | MGE/h | f |
| Lüdemann | Güllebehälter | | | 21,5 | 363 | 4 | 1452,201204 | 5,23 | 0,5 |
| Lüdemann | Maissilage | 10 | 3 | | 33 | 3 | 99 | 0,36 | 0,5 |
| Lüdemann | Grassilage | 10 | 3 | | 33 | 6 | 198 | 0,71 | |
| Lühmann | Güllebehälter | | | 17 | 227 | 3 | 680,9402077 | 2,45 | |
| Bult | Maissilage | 10 | 3 | | 33 | 3 | 99 | 0,36 | |
| Bult | Grassilage | 10 | 3 | | 33 | 6 | 198 | 0,71 | |
| Bamann | Güllebehälter | | | 17 | 227 | 4 | 907,9202769 | 3,27 | |
| Albers | Güllebehälter | | | 13,5 | 143 | 4 | 572,5552611 | 2,06 | |
| Jochen Eckhoff | Güllebehälter | | | 17 | 227 | 4 | 907,9202769 | 3,27 | |
| Jochen Eckhoff | Maissilage | 10 | 3 | | 33 | 3 | 99 | 0,36 | |
| Jochen Eckhoff | Grassilage | 10 | 3 | | 33 | 6 | 198 | 0,71 | |
| Bernd Eckhoff | Güllebehälter | | | 17 | 227 | 4 | 907,9202769 | 3,27 | |
| Bernd Eckhoff | Maissilage | 10 | 3 | | 33 | 3 | 99 | 0,36 | |
| Pape | Güllebehälter | | | 14 | 154 | 3 | 461,8141201 | 1,66 | 1 |

4.3 Kläranlage

Zusätzlich zu den landwirtschaftlichen Quellen sind die Quellen der Kläranlage zu berücksichtigen. Da es sich bei den behandelten Abwässern der Kläranlage um Industrieabwässer der nahegelegenen Molkerei handelt und keine Literatur- und Messdaten vorliegen, wurden am 06.04.2016 Messungen an 5 Messpunkten des Belebungsbeckens der Anlage durchgeführt (siehe Abbildung 4-1).

Die derzeit gültige Richtlinie zur Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie ist seit dem Jahr 2003 die DIN EN 13725:2003 /9/. Diese Richtlinie wird seit Februar 2015 durch die VDI-Richtlinie 3884 /10/ für Deutschland ergänzt und konkretisiert. Seit dem Jahr 2011 gibt es ergänzend hierzu die VDI-Richtlinie 3880 /11/ die sich mit der Probenahme von Gerüchen befasst. Bei der Messung wurde gemäß der oben genannten Anforderungen vorgegangen.



Abbildung 4-1: Probenahme auf dem Belebungsbecken

Ergebnisse und Ansatz für das Belebungsbecken:

Eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse befindet sich im Anhang. Im Folgenden sind die Ergebnisse zusammengefasst.

Tabelle 4-3: Messergebnisse Kläranlage

| | | Vertrauensbereich um Mittelwert (die Obergrenze entspricht gem. Konvention dem Messwert zzgl. U0,95 Messunsicherheit) | | |
|-----------------|--------------|--|-------------------|-------------------|
| Quelle | Probenanzahl | Untergrenze | Mittelwert | Obergrenze |
| | | GE/m ³ | GE/m ³ | GE/m ³ |
| Belebungsbecken | 5 | 22 | 27 | 33 |

Für das Belebungsbecken wird eine Geruchsstoffkonzentration von 33 GE/m³ angesetzt, da dieser Wert die Obergrenze des 95%-Vertrauensbereiches darstellt. Gemäß VDI 3880 hat die verwendete Probenahmehaube eine Durchflussrate von 30 m³/(m²*h). Somit ergibt sich ein spezifischer Emissionsfaktor von **0,275 GE/(m²*s)**.

Messunsicherheit

Die größte Messunsicherheit bei olfaktometrischen Messungen liegt erfahrungsgemäß bei der olfaktometrischen Auswertung selbst. Dadurch liegt die Messunsicherheit des gesamten Verfahrens inklusive der Probenahme in der gleichen Größenordnung wie die über die Wiederholpräzision für n-Butanol ermittelte Bandbreite.

Gemäß der VDI 3884 (E) wird der Faktor/Divisor des 95%-Vertrauensbereiches der Wiederholpräzision zu den Mittelwerten der Geruchsstoffkonzentrationen um den Mittelwert von n Proben als hinreichende Abschätzung der erweiterten Messunsicherheit von olfaktometrischen Messungen eines einzelnen Labors angesetzt. Grundlage der Berechnung ist die aktuelle an n-Butanol bestimmte tagesaktuelle Wiederholstandardabweichung des Prüflabors s_r , die am Messtag aktualisiert wird. Die Qualitätsparameter befinden sich im Anhang 4.

Ansatz für die weiteren Anlagenteile:

Die Anlage entspricht dem Stand der Technik und hat zahlreiche Maßnahmen zur Reduzierung von Geruchsemissionen umgesetzt. Dazu zählen die Abdeckung des Nassschlammspeichers, des Anaerobbeckens und der Belebungskaskade 1.

Die offenen Behälter (Zulaufpumpwerk, Schlammvorlage Fettabscheider und –behälter sowie 2 Behälter der Zwischenpumpwerke), der Biofilter und das Nachklärbecken (siehe Abbildung 4-2) wurden durch Abschreiten vor Ort auf ihr Geruchspotenzial untersucht. Bei den offenen Behältern und dem Nachklärbecken wurde eine geringe Geruchswahrnehmung („sauer“, „abgestandenes Wasser“) unmittelbar über der Wasseroberfläche festgestellt. Im Abstand von wenigen Metern zu den Wasseroberflächen konnte die Geruchswahrnehmung nicht mehr festgestellt werden. Beim Umgehen des Biofilters konnte kein Biofilter-typischer Geruch wahrgenommen werden. Es ist nicht davon auszugehen, dass von den genannten Betriebseinheiten relevante Geruchsemissionen ausgehen. Pessimistisch wird für die weiteren Anlagenteile ein pauschaler Aufschlag von 10 % der Emissionen des Belebungsbeckens angesetzt.

In der VDI-Richtlinie 3477 wird für nach dem Stand der Technik funktionierende Biofilteranlagen empfohlen, diese bei immissionsseitigen Betrachtungen im Abstandsbereich ab 100 m auszuklammern. Da sich im Umkreis von 100 m keine Immissionsorte befinden, wird der Biofilter für die Ausbreitungsrechnungen vernachlässigt.



Abbildung 4-2: Nachklärbecken

Zusammenfassung:

Tabelle 4-4: Emissionsdaten Kläranlage

| Bezeichnung | Quellart | Breite m | Höhe m | Durchmesser Güllebehälter m | emittierende Fläche* m ² | spezifischer Emissionsfaktor GE/(m ² *s) | Quellemission | | Gewichtungs- faktor f |
|-------------|---------------------------|-------------|-----------|-----------------------------------|---|---|---------------|-------|-----------------------------|
| | | | | | | | GE/s | MGE/h | |
| Kläranlage | Belebungsbecken | 100 | 12 | | 1200 | 0,275 | 330 | 1,19 | 1 |
| Kläranlage | 10 % Sicherheitsaufschlag | | | | | | 33 | 0,12 | 1 |

4.4 Biogasanlagen

Die Methanentwicklung in Biogasanlagen läuft nur unter anaeroben Milieubedingungen ab. Es wird ein brennbares Gas erzeugt, das mit Luft explosionsfähige Gas/Luftgemische bilden kann. Daher muss die Anlage im Kernbereich gasdicht ausgelegt sein. Geruchsemissionen sind daher im ordnungsgemäßen Betrieb prinzipiell nur aus folgenden Anlagenbereichen zu erwarten:

- Rohstoffanlieferung und -lagerung
- Aufgabe und Anmischung der Inputstoffe

- Abzug des ausgefaulten Substrates aus den Gärrestspeichern
- Biogasverbrennung im BHKW.

Daneben können bei Fehlfunktionen und Störungen Geruchsemissionen auftreten. Für diese Betrachtung werden lediglich die kontinuierlichen Emissionen von Geruchsstoffen aus den Abgasen der BHKWs und der Lagerung der Inputstoffe berücksichtigt.

Gegenüber den früher gewählten Ansätzen wird heute die Quellstärke von Biogasmotoren günstiger eingeschätzt: Nach unseren Erfahrungen liefern die Motorenanlagen von sauber eingestellten BHKW's von Biogasanlagen keinen relevanten Beitrag zur Geruchsbelastung, weil sich bei einer ordnungsgemäßen Verbrennung die Gerüche dieser Abgase nicht von denen aus dem Verkehr und häuslichen Öl- und Gasfeuerungen unterscheiden lassen.

Bei hausinternen Messungen wurden an mit Biogas betriebenen Verbrennungsmotoranlagen ohne Katalysator Geruchsstoffkonzentrationen zwischen 1.000 und 10.000 GE/m³ bestimmt, in Ausnahmefällen 500 bis 25.000 GE/m³. Der Schwerpunkt hausinterner Messergebnisse von Motoren an Biogasanlagen liegt im Bereich von 2.000 bis 5.000 GE/m³.

Im Abgas eines mit Biogas aus einer NawaRo-Anlage betriebenen Gas-Ottomotors mit ca. 1,35 MW Feuerungswärmeleistung wurden 1.500 GE/m³ bestimmt /12/. Wir setzen aufgrund der noch nicht abgesicherten Erfahrungswerte im Bereich um 1.000 GE/m³ für gut funktionierende Motoren der Größe 400-1000 kW konservativ 2.000 GE/m³ an.

Eine Übersicht der daraus abgeleiteten Emissionsstärken für Geruchsstoffe ist in Tabelle 4-5 zusammengestellt. Der dort genannte Gärrestbehälter ist in offener Bauweise ausgeführt, wobei als Auflage Strohhacksel Verwendung finden (Reduktion -80 %).

Tabelle 4-5: Emissionsdaten Biogasanlagen

| Bezeichnung | Quellart | Breite | Höhe | Durchmesser Güllebehälter | emittierende Fläche* | spezifischer Emissionsfaktor | Quellemission | | Gewichtungs- faktor |
|-------------------|--|--------|------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------|-------|------------------------|
| | | | | | | | GE/s | MGE/h | |
| Anlage 1 Fitschen | HTK | 17 | 3 | - | 50 | 7 | 350,0 | 1,26 | 1 |
| Anlage 1 Fitschen | Mais | 22,5 | 3 | - | 70 | 3 | 210,0 | 0,76 | 1 |
| Anlage 2 Pape | Gras | 25 | 4 | - | 100 | 6 | 600,0 | 2,16 | 1 |
| Anlage 2 Pape | Mais | 25 | 4 | - | 100 | 3 | 300,0 | 1,08 | 1 |
| Anlage 2 Pape | Gärrest | - | - | 24 | 398 | 1,5 | 597,0 | 2,15 | 1 |
| | | | | | | | | | |
| | Abluftvolumen- strom (feucht, 20°C) | | | | | | | | |
| BHKW 499kW | 2200 | - | - | - | - | 2000 | 1222,2 | 4,40 | 1 |
| BHKW | 1580 | - | - | - | - | 2000 | 877,8 | 3,16 | 1 |

5 Ausbreitungsrechnung

Im Folgenden werden mittels Ausbreitungsrechnungen die im langjährigen Mittel zu erwartenden belästigungsrelevanten Kenngrößen der Geruchsimmissionen sowie der Jahresmittelwert der Staubkonzentration ermittelt. Die Ermittlung der Immissionsverhältnisse erfolgt mit Hilfe von prognostizierten Immissionskonzentrationen, die über Ausbreitungsrechnungen auf der Grundlage der emissionsrelevanten Kenndaten sowie der am Standort vorherrschenden meteorologischen Bedingungen berechnet werden.

Der an der Quelle in die Umgebungsluft übergetretene Geruchsstoff wird mit der Umgebungsluft transportiert. Dieser Transport ist im Prinzip trägheitsfrei, so dass der Geruchsstoff genau der Bewegung der Umgebungsluft folgt.

Die atmosphärische Turbulenz, der die Geruchsstoffwolke bei ihrem Transport in der Umgebungsluft ausgesetzt ist, bewirkt, dass die an einem festen Aufpunkt auftretende Geruchsstoffkonzentration zeitlich stark variiert. Diese fluktuierende Konzentration, die mit phasenweiser Wahrnehmung verbunden ist, wird über die Geruchsstunde bewertet (s. Abschnitt 2).

Die Geruchsstoffkonzentration wird durch den Anteil der freigesetzten Geruchspartikel an den Immissionsorten ermittelt. Die Berechnung der Geruchshäufigkeit erfolgt über das Abzählen der Ereignisse, an denen die berechnete mittlere Geruchsstoffkonzentration größer einer Beurteilungsschwelle von 0,25 GE/m³ ist. Das Ergebnis ist eine flächenhafte Aussage zur Jahreshäufigkeit von Geruchsstunden.

5.1 Modellinput

Für die Immissionsprognose wird das Rechenprogramm AUSTAL2000G in der aktuellen Version 2.6.11-WI-x vom 02.09.2014 eingesetzt. Im Anhang 3 der TA Luft /4/ wird für die Ausbreitungsrechnung ein Lagrange'sches Partikelmodell nach der VDI-Richtlinie 3945, Bl. 3 /13/ festgelegt. Das Programmpaket AUSTAL2000 wurde als beispielhafte Umsetzung des Anhangs 3 der TA Luft im Auftrag des Umweltbundesamtes erstellt.

Alle für die Ausbreitungsrechnung verwendeten Einstellungen sind zusammenfassend noch einmal in Tabelle 5-2 auf Seite 25 dargestellt.

5.1.1 Rechengitter

Gemäß Nr. 7 des Anhangs 3 der TA Luft /4/ umfasst das Rechengebiet das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50fache der Schornsteinbauhöhe ist. Tragen mehrere Quellen zur Zusatzbelastung bei, dann besteht das Rechengebiet aus der Vereinigung der Rechengebiete der einzelnen Quellen.

Aus der Nr. 4.4.2 der GIRL /3/ ergibt sich ein Beurteilungsgebiet aus der Summe der Beurteilungsflächen, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befinden, der dem 30fachen der Schornsteinhöhe entspricht. Als kleinster Radius ist 600 m zu wählen. Bei Anlagen mit diffusen Quellen mit Austrittshöhen unter 10 m bezieht sich der Mindestradius von 600 m auf den Rand des Anlagengeländes.

Das Raster zur Berechnung der Konzentration ist so zu wählen, dass die horizontale Maschenweite die Schornsteinbauhöhe nicht überschreitet. In Quellentfernungen größer als das 10fache der Schornsteinbauhöhe kann die horizontale Maschenweite proportional größer gewählt werden. In diesem Fall werden nicht die Immissionen einer Einzelquelle betrachtet. Das gewählte Rechengitter beinhaltet daher das Untersuchungsgebiet sowie alle relevanten Quellen im Umfeld, die in das Gebiet hineinwirken. Das Gitter weist die in Tabelle 5-1 dargestellten Ausmaße auf.

Tabelle 5-1: Rechengitter

| Stufe | Eckpunkt UTM 32N | Eckpunkt UTM 32N | Anzahl Zellen in x | Anzahl Zellen in y | Anzahl Zellen in z | Zellen- größe in m | Ausdehnung |
|-------|---------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| Nr. | x0 | y0 | nx | ny | nz | dd | in m |
| 1 | 522893 | 5898363 | 180 | 180 | 19 | 8 | 1.440 x 1.440 |
| 2 | 522269 | 5897835 | 160 | 140 | 19 | 16 | 2.560 x 2.240 |
| 3 | 521341 | 5897035 | 140 | 120 | 19 | 32 | 4.480 x 3.840 |
| 4 | 520317 | 5896331 | 100 | 80 | 19 | 64 | 6.400 x 5.120 |

Nach den Vorgaben der GIRL /3/ soll die Beurteilung der Geruchsmissionen flächenbezogen und in Abhängigkeit vom Vorhaben stattfinden. Gemäß GIRL ist von der Regelgröße von 250 m abzuweichen, wenn zu erwarten ist, dass auf Teilen von Beurteilungsflächen die Geruchsmissionen nicht zutreffend erfasst werden. Dies ist dann der Fall, wenn Immissionsverteilungen mit hohen Gradienten vorliegen. Unterscheiden sich an den maßgeblichen Immissionsorten die berechneten Kenngrößen auf benachbarten Beurteilungsflächen um mehr als 4 %, so ist eine Verkleinerung der Beurteilungsfläche möglich, bis das Kriterium erfüllt wird.

Das Auswertegitter für die Geruchsmissionen wurde auf eine Zellengröße von 50 m gesetzt. Dies erlaubt hier eine sachgerechte Beurteilung der relevanten Flächen und erfüllt die oben genannten Vorgaben der GIRL /3/. Die Auswertung und Darstellung der Ergebnisse erfolgt für den bodennahen Bereich von 0 – 3 m.

5.1.2 Berücksichtigung von Gelände und Gebäuden

Gelände

Über horizontal homogenem Gelände ohne Hindernisse und mit einheitlicher Rauigkeit stellt sich ein vertikales Windprofil ein, das von der Strömungsrichtung und Strömungsgeschwindigkeit oberhalb der planetaren Grenzschicht (500 m bis 2.000 m Höhe), der Bodenrauigkeit und der Stabilität der Schichtung abhängt. Die Windgeschwindigkeit nimmt im Allgemeinen mit der Höhe zu, und der Wind dreht nach rechts. Durch Hindernisse kann diese Strömung beträchtlich modifiziert werden. Durch Wechselwirkungen entstehen bei weniger einfachen oder mehreren Hindernissen bis hin zu Stadtgebieten oder Industrieanlagen sehr komplexe Strömungsmuster.

Die TA Luft /4/ nennt in Anhang 3 als Voraussetzung für die Berücksichtigung von Geländeunebenheiten das Vorhandensein von Höhendifferenzen zum Emissionsort im Rechengebiet von mehr als dem 0,7fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 (5 %). Geländeunebenheiten können in der Regel mithilfe eines diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 (20 %) nicht überschreitet.

Im Umfeld des Anlagenstandorts treten Geländesteigungen von über 1:20 lediglich auf 0,7 % der Fläche des Rechengebiets auf. Eine Berücksichtigung von Geländeunebenheiten kann entsprechend des Anhangs 3 der TA Luft /4/ vernachlässigt werden.

Gebäude

Gebäude stellen Hindernisse für die Luftströmung dar und verändern somit auch die Ausbreitung von Luftbeimengungen wie Stäuben, Gasen oder Gerüchen. Beim Anströmen eines Hindernisses wird die Luft nach oben und zur Seite abgedrängt. Ohne die Berücksichtigung von Gebäuden können sich die Luftbeimengungen ungestört mit der Luftströmung verteilen. Dies kann vor allem im Nahbereich von Quellen zu deutlich höheren Immissionen führen.

Die TA Luft /4/ sieht eine Berücksichtigung der Einflüsse von Bebauung auf die Immissionen im Rechengebiet eindeutig vor. Wie diese Berücksichtigung zu erfolgen hat, ist in Nummer 10 des Anhangs 3 erläutert.

In der Ausbreitungsrechnung werden in diesem Fall Gebäudeeinflüsse über die Rauigkeitslänge z_0 berücksichtigt. Über die Anpassung der Rauigkeitslänge z_0 wird eine vermehrte mechanische Turbulenz der Luftströmung, erzeugt durch die Gebäudestrukturen, angenommen.

Der Verzicht auf die explizite Berücksichtigung der Gebäude im Umfeld ist für diese Fragestellung aufgrund der direkten Nähe der Quellen zu den Immissionsorten ein Ansatz zur sicheren Seite.

5.1.3 Rauigkeitslänge, Genauigkeitsklasse und statistische Unsicherheit

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben. Sie ist nach Tabelle 14 in Anhang 3 der TA Luft /4/ aus den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein zu bestimmen, dessen Radius das 10fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt. Bei diffusen Quellen ist gemäß VDI 3783, Bl. 13 /14/ eine Bauhöhe von mindestens 10 m anzusetzen.

Das CORINE-Kataster gibt für den Bereich um die Quellen für Geruchsstoffe Werte zwischen $z_0 = 0,02$ m und $z_0 = 1,0$ aus. Gemäß TA Luft /4/ ist ein aufgrund des Flächenanteils gewichteter Mittelwert der Rauigkeitslänge zu bilden. Zusätzlich wird für eine sachgerechte Abbildung der dachnah abgeleiteten bzw. als Volumenquellen definierten Geruchsstoffquellen im Modell, entsprechend der VDI 3783, Bl. 13 /14/, der Einfluss der Gebäude auf das Windfeld über die Heraussetzung der Rauigkeitslänge berücksichtigt. Da das Rechenmodell lediglich eine einheitliche Rauigkeitslänge für das gesamte Modellgebiet erlaubt, wird für die Ausbreitungsrechnung ein Wert von $z_0 = 0,5$ m verwendet.

Die Genauigkeitsklasse eines Rechenlaufs des Modells AUSTAL2000G wird beschrieben durch die Anzahl der im Modell freigesetzten Partikel. Im Rechenmodell werden punktförmige Partikel, die einen Spurenstoff repräsentieren, auf ihrem Weg durch die Atmosphäre verfolgt. Die Konzentrationsverteilung wird durch Auszählen der Partikel in vorgegebenen Auszählvolumina als Mittelwerte über Volumenelemente und Zeitabschnitte bestimmt.

Festgelegt wird die Genauigkeitsklasse über die Qualitätsstufe q_s . Eine Erhöhung um 1 bewirkt jeweils eine Verdoppelung der Partikelzahl und damit eine Verringerung der statistischen Unsicherheit (Streuung) um den Faktor $1/\sqrt{2}$. Allerdings verdoppelt sich damit auch die Rechenzeit. Entsprechendes gilt für eine Verringerung des Wertes.

Standardmäßig wird eine Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) mit mindestens 43.000.000 Partikeln gerechnet ($q_s = 0$), eine Ausbreitungsklassen-Zeitreihe (AKTerm) mit mindestens 63.000.000 Partikeln ($q_s = 1$). Eine Erhöhung der Qualitätsstufe ist angezeigt, wenn z.B. eine Vielzahl von Quellen oder Quellen mit deutlich unterschiedlichen Quellhöhen betrachtet werden.

Als Genauigkeitsklasse wird in diesem Fall der Wert $q_s = 2$ gewählt.

Da die Anzahl der für die Simulation verwendeten Partikel deutlich kleiner ist als die tatsächliche Anzahl von Spurenstoffteilchen, ist das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung immer mit einer gewissen Unsicherheit (Stichprobenfehler) verbunden (VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3 /13/). Dieser Stichprobenfehler hat nichts mit der Güte der Simulation zu tun, sondern ergibt sich aus dem statistischen Verfahren. Durch Wahl einer ausreichenden Partikelzahl (hier $q_s = 2$) bei der Ausbreitungsrechnung wurde sichergestellt, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens unterhalb der vorgegebenen Werte bleibt.

5.1.4 Quellkonfiguration

Die Festlegung der Quellgeometrie ist Grundlage für die Modellierung und Implementierung der Emissionsquellen in das Ausbreitungsmodell sowie für die Interpretation der Ergebnisse der Immissionsprognose. Die Quellgeometrie beeinflusst signifikant das Ausbreitungsverhalten von Emissionen in der Atmosphäre. Hierbei werden die in der Praxis vorkommenden Quellformen, wie z.B. geführte Quellen in Form von Kaminen, nicht geführte Quellen in Form von Dachreitern und Fenstern oder großflächige Quellen ohne Abluffahnenüberhöhung, in Punkt-, Linien-, Flächen oder Volumenquellen umgesetzt.

Bei aktiven Quellen kann das Abgas ein eigenes dynamisches Verhalten zeigen. Die Ursache hierfür ist der Austrittsimpuls des Abgases oder Temperaturunterschiede zur Umgebungsluft (thermischer Auftrieb). In der Regel wird die Strömung der Umgebungsluft durch die Quellen selbst gestört. Bauten und Halden lenken die Luftströmung ab, Rezirkulationszonen entstehen insbesondere im Lee von Gebäuden. Der Transport des Geruchsstoffes hängt dann erheblich davon ab, ob der Geruchsstoff in einem solchen Leewirbel oder im Gebiet der frei überströmenden Luftschicht freigesetzt wird.

Die Verteilung und Position der Quellen ist dem Quellenplan im Anhang (Anlage 2) zu entnehmen.

5.2 Wetterdaten

Für den Bereich Elsdorf existiert keine Wetterstatistik. Die Anforderungen der TA Luft /4/ sehen für so einen Fall die Verwendung der meteorologischen Daten einer geeigneten Station vor. Dafür ist die Übertragbarkeit der Daten auf den Standort der Anlage dahingehend zu prüfen, ob die Daten für diesen Standort charakteristisch sind.

Aufgrund ihrer im meteorologischen Maßstab geringen Entfernung zum zu betrachtenden Standort, erscheint die meteorologische Station Bremen als geeignet. Zusätzlich ist die Station Ergebnis einer qualifizierten Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten auf einen Standort bei Freetz, etwa 14 km westnordwestlich.

Die Station Bremen liegt am linken Weserufer südlich der Hansestadt etwa 3,5 km vom Stadtkern entfernt innerhalb des freien Flugplatzgeländes. Auf der Süd- und Westseite wird der Flugplatz von den feuchten Wiesen der Ochtumniederung eingeschlossen. Hier liegt das Windrichtungsmaximum in den Sektoren Südwest, Westsüdwest und West. Das sekundäre Maximum zeigt der Sektor Ostsüdost. Die geringsten Anteile entfallen auf den Nordbereich, wobei die Nordnordwest- und Nordnordostsektoren auch nur sehr schwach vertreten sind.

Die beschriebene Windrichtungsverteilung und auch die mittlere Windgeschwindigkeit stimmen mit den zu erwartenden Bedingungen am Standort überein. Die Windrichtungshäufigkeitsverteilung der Station Bremen für das Jahr 2004 ist in Abbildung 5-1 zu sehen. Zusätzlich zeigt Abbildung 5-2 die Häufigkeit der Ausbreitungsklassen und Windgeschwindigkeiten für den genannten Zeitraum.

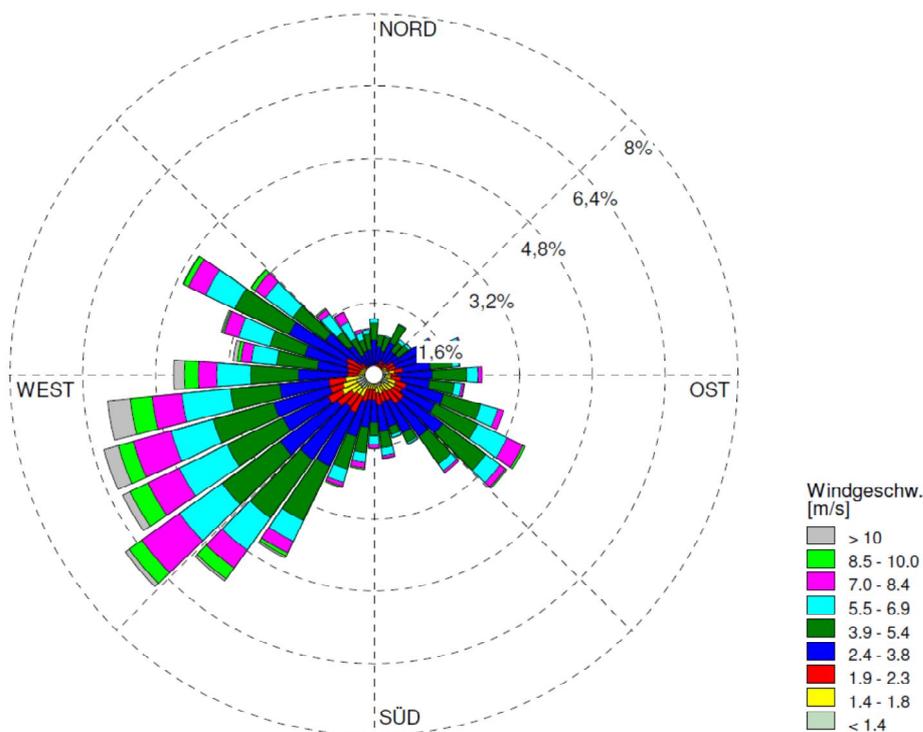


Abbildung 5-1: Windrichtungshäufigkeitsverteilung Station Bremen

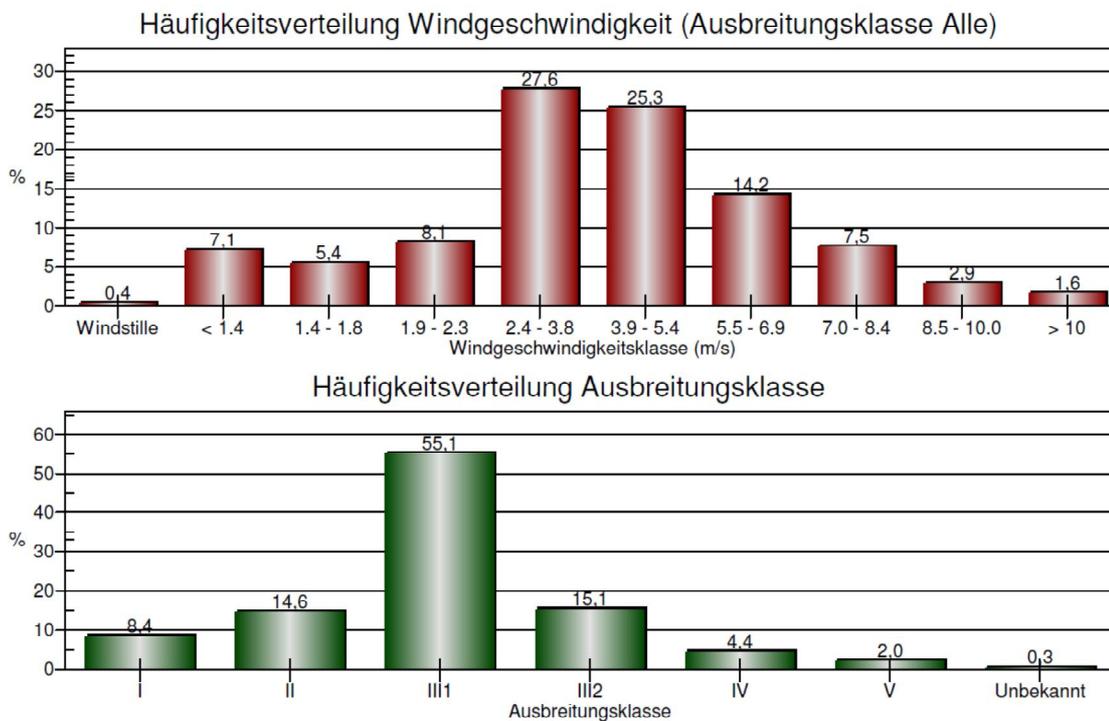


Abbildung 5-2: Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklassen der Station Bremen

Tabelle 5-2: Zusammenfassung der Inputparameter

| Parameter | Wert |
|--|-----------------------------------|
| Rechenmodell (Version) | Austal2000G 2.6.11 vom 02.09.2014 |
| Rauigkeitslänge | $z_0 = 0,5 \text{ m}$ |
| Genauigkeitsklasse | $q_s = 2$ |
| Berücksichtigung von Geländeunebenheiten | Nein |
| Berücksichtigung von Gebäuden | Über Rauigkeitslänge |
| Meteorologische Daten | DWD-Station Bremen |
| Anemometerhöhe | $h_a = 19,6 \text{ m}$ |

6 Immissionen

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung zeigt die langjährige mittlere Verteilung der Geruchsstoffimmissionen im Untersuchungsgebiet unter Berücksichtigung der beschriebenen konservativen Ansätze für die Geruchsemissionen aller Quellen.

6.1 Ergebnisse

Die flächenhafte Darstellung der Ergebnisse der Gesamtbelastung (IG) durch Geruchsstoffe ist in Abbildung 6-1 zu sehen. Die berechneten Jahreshäufigkeiten der Geruchsstunden liegen im Bereich der Quellen am höchsten. Von diesen ausgehend nimmt die Wahrnehmungshäufigkeit von Gerüchen stetig ab.

6.2 Diskussion und Bewertung der Ergebnisse

Für die Bewertung der Ergebnisse werden die Geruchsstundenhäufigkeiten an den relevanten Immissionsorten mit den Immissionswerten der GIRL /3/ verglichen. Die Vorgaben der GIRL beziehen sich in erster Linie auf genehmigungsbedürftige Anlagen nach dem BImSchG /2/. Die GIRL wird aber auch als ein Beurteilungsmaßstab in der Bauleitplanung verwendet.

Für die Beurteilung von Geruchsmissionen weist die GIRL in Abhängigkeit von der Nutzung verschiedene Richtwerte aus. Hierbei wird einem reinen Wohngebiet ein höherer Schutzanspruch zugebilligt (10 % der Jahresstunden) als einem landwirtschaftlich geprägten Dorfgebiet (15 % der Jahresstunden).

Die Bereiche mit Wahrnehmungshäufigkeiten von weniger als 10 % der Jahresstunden sind für die Ausweisung von Wohngebieten geeignet. In den Bereichen, in denen es zu höheren Werten der Geruchsbelastung kommt, ist eine Ausweisung von Wohngebieten nur in Ausnahmefällen aus besonderen Gründen nach einer sorgfältigen Abwägung möglich.

In den Emissionsansätzen sind die derzeitigen genehmigten Tierbestände berücksichtigt. Nicht betrachtet wurden eventuell vorhandene konkrete Pläne von Landwirten zur Erweiterung ihrer Hofstelle. Im Rahmen der Bauleitplanung müssen solche Entwicklungsmöglichkeiten allerdings in die Abwägung einbezogen werden.

6.3 Protokolldateien

Die Protokolldatei des Rechenlaufs des genutzten Ausbreitungsmodells AUSTAL2000G ist im Anhang dargestellt.

Alle Dateien können auf Wunsch auch elektronisch ausgegeben werden.

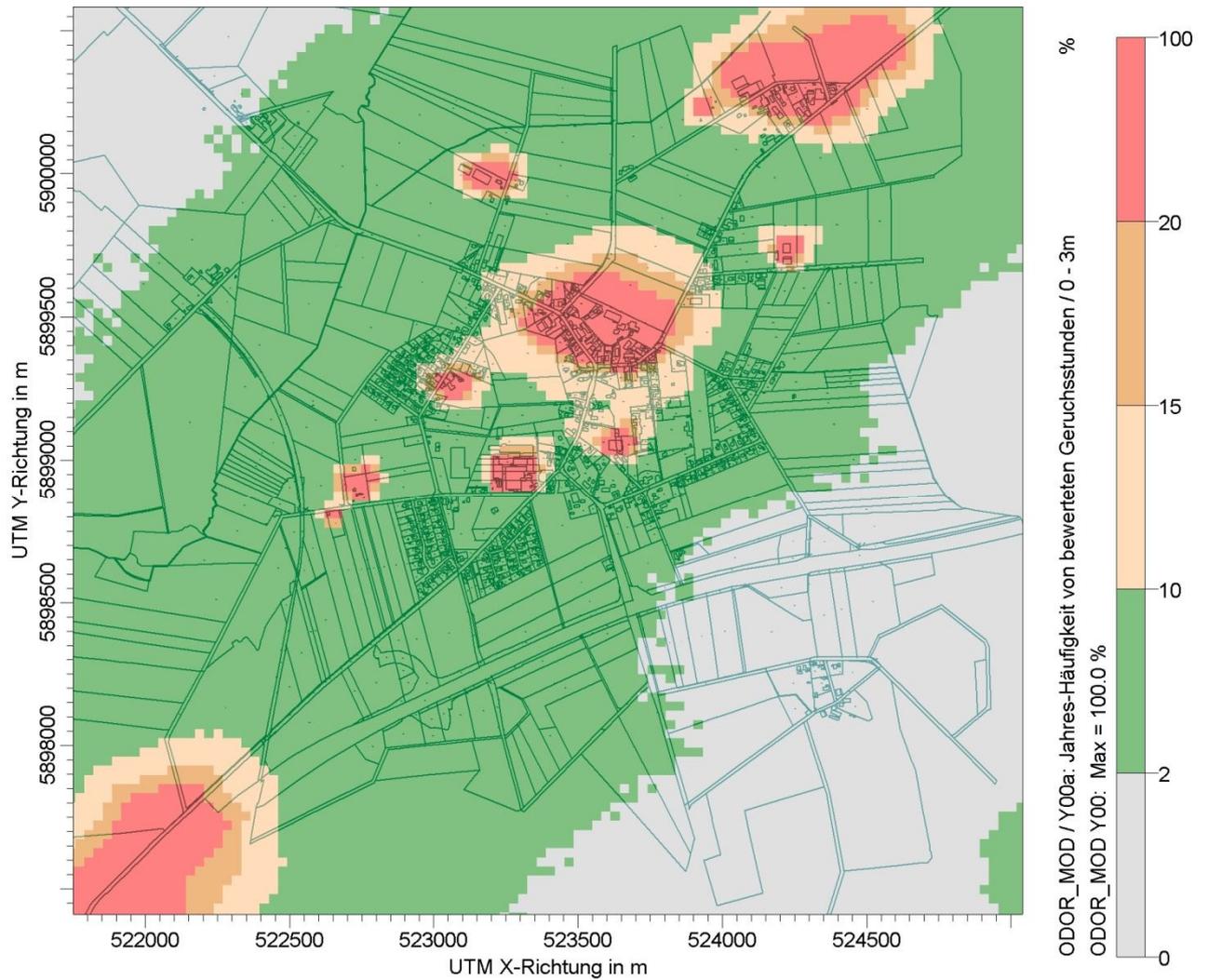


Abbildung 6-1: Gesamtbelastung (Jahreshäufigkeiten Geruchsstunden) auf 32 m * 32 m großen Beurteilungsflächen

7 Quellenverzeichnis

- /1/ VDI-Richtlinie „Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen – Haltungsverfahren und Emissionen Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde“ – VDI 3894 – Blatt 1 vom September 2011
- /2/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche und Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Neufassung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert am 20. November 2014
- /3/ Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen GIRL - Geruchsimmissions-Richtlinie (LAI-Fassung) vom 29. Februar 2008 mit einer Ergänzung vom 10.09.2008 mit Auslegungshinweisen vom 29.02.2008
- /4/ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz; (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) - TA-Luft vom 24.07.2002
- /5/ Gem. RdErl. d. MU, d. MS, d. ML u. MW vom 23. Juli 2009 (MBI. Nr. 36 S. 794 - 816) 33-40500/201.2, VORIS 28500 veröffentlicht im Ministerialblatt Nr. 36/2009 vom 09.09.2009
- /6/ Sucker, K., Müller, F., Both., R.: Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft, Bericht zu Expositions-Wirkungsbeziehungen, Geruchshäufigkeiten, Intensität, Hedonik und Polaritätenprofilen; Materialien des Landesumweltamtes NRW, Band 73; Essen 2006.
- /7/ Landschaftssteckbrief „63101 Obere Wümmeniederung“ des Bundesamtes für Naturschutz; zugänglich unter http://www.bfn.de/0311_landschaft.html?&no_cache=1&tx_isprofile_pi1%5Blandschaft%5D=697&tx_isprofile_pi1%5Bbundesland%5D=14&tx_isprofile_pi1%5BbackPid%5D=13857&tx_isprofile_pi1%5Baction%5D=show&tx_isprofile_pi1%5Bcontroller%5D=Landschaft&cHash=63c6698a51784b915fcfe529c3dc7218; abgerufen am 09.06.2015.
- /8/ Landschaftssteckbrief „63401 Zevener Geest“ des Bundesamtes für Naturschutz; zugänglich unter http://www.bfn.de/0311_landschaft.html?&no_cache=1&tx_isprofile_pi1%5Blandschaft%5D=701&tx_isprofile_pi1%5Bbundesland%5D=14&tx_isprofile_pi1%5BbackPid%5D=13857&tx_isprofile_pi1%5Baction%5D=show&tx_isprofile_pi1%5Bcontroller%5D=Landschaft&cHash=f48c9e77591a2e81979249959bdaf554; abgerufen am 09.06.2015.
- /9/ DIN EN 13725:2003-07 „Luftbeschaffenheit - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie“
- /10/ VDI-Richtlinie 3884 Olfaktometrie Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie -Ausführungshinweise zur Norm DIN EN 13725, Februar 2015
- /11/ VDI-Richtlinie 3880 „Olfaktometrie, Statische Probenahme“, Oktober 2011
- /12/ TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG, Gutachtliche Stellungnahme zu Geruchsemissionen und nachbarschaftlichen -immissionen im Zusammenhang mit der geplanten Erweiterung der Biogasanlage der Bruch – Power GbR in Hedeper, TNUB-H/Plz 8000612613 vom 21.05.2006
- /13/ VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3: Umweltmeteorologie, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Partikelmodell. Düsseldorf, September 2000.
- /14/ VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13: Umweltmeteorologie, Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz, Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. Düsseldorf, Januar 2010.

Anhang

Anlage 1: Quellkonfiguration im Modell AUSTAL2000G

| id | xq | yq | hq | aq | bq | cq | wq | vq | dq | qq |
|--------|----------|---------|-----|-------|-------|-----|---------|-------|------|-------|
| QUE_1 | 524212,3 | 5899683 | 0 | 30 | 25,42 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_2 | 524212 | 5899724 | 0 | 25,58 | 30,33 | 5 | 359,65 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_3 | 522640,9 | 5898793 | 3 | 13,5 | 13,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_4 | 521701,7 | 5897417 | 0 | 0 | 16 | 4 | -56,2 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_5 | 521672,9 | 5897340 | 0 | 10 | 10 | 2 | 37,69 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_6 | 521701,4 | 5897334 | 3 | 0 | 70 | 3 | 134,01 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_7 | 521721,9 | 5897314 | 3 | 0 | 70 | 3 | 134,01 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_8 | 521919,1 | 5897394 | 0 | 16,94 | 36,63 | 4 | 51,95 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_9 | 521881 | 5897431 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_10 | 521743,2 | 5897410 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20,66 | 0,25 | 0,141 |
| QUE_11 | 522033,4 | 5897737 | 0 | 30,17 | 62,01 | 4 | 28,61 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_12 | 522151,6 | 5897672 | 0 | 21,07 | 40,21 | 4 | 49,64 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_13 | 522063,1 | 5897664 | 3 | 0 | 15 | 3 | -126,28 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_14 | 523642,7 | 5899066 | 3 | 0 | 35 | 3 | -178,58 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_15 | 523617,8 | 5899064 | 3 | 0 | 30 | 3 | -176,3 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_16 | 523029,8 | 5899253 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_17 | 523048,6 | 5899262 | 0 | 0 | 17 | 3 | -142,92 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_18 | 523596,6 | 5899508 | 4,5 | 0 | 50 | 4,5 | -112,53 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_19 | 523680,2 | 5899436 | 0 | 7,56 | 12,21 | 4 | 340,56 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_20 | 523659,3 | 5899452 | 0 | 21,25 | 13,54 | 4 | 67,99 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_21 | 523666 | 5899394 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 8 | 0 | 0 |
| QUE_22 | 523677 | 5899408 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 8 | 0 | 0 |
| QUE_23 | 523697,7 | 5899364 | 3 | 0 | 20,34 | 3 | 90 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_24 | 523668,8 | 5899364 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_25 | 523697,7 | 5899347 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_26 | 523521,8 | 5899469 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 8 | 0 | 0 |
| QUE_27 | 523533,5 | 5899454 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 8 | 0 | 0 |
| QUE_28 | 523527,4 | 5899410 | 3 | 0 | 38 | 3 | -55,94 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_29 | 523500,5 | 5899458 | 3 | 0 | 30 | 3 | -143 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_30 | 523393,1 | 5899487 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 8 | 0 | 0 |
| QUE_31 | 523401,2 | 5899472 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 8 | 0 | 0 |
| QUE_32 | 523339,7 | 5899445 | 3 | 17 | 17 | 0 | 36,74 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_33 | 523428,9 | 5899465 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 8 | 0 | 0 |
| QUE_34 | 523430,4 | 5899485 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 8 | 0 | 0 |
| QUE_35 | 523406,9 | 5899451 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_36 | 523363,9 | 5899476 | 0 | 0 | 27 | 6 | 304,53 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_37 | 523189,8 | 5899962 | 0 | 28,58 | 63,55 | 10 | 67,23 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_38 | 523223,6 | 5899967 | 0 | 10,14 | 8,57 | 6 | 66,04 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_39 | 522702,2 | 5898925 | 1 | 22,59 | 53,32 | 0 | 278 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_40 | 522708,2 | 5898863 | 1 | 60,00 | 30,00 | 0 | 7,31 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_41 | 523928,2 | 5900205 | 3 | 22,5 | 22,5 | 0 | 26,57 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_42 | 523927,5 | 5900183 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14,84 | 0,25 | 0,101 |
| QUE_43 | 524019,5 | 5900321 | 0 | 65,44 | 36,05 | 5 | 27,31 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | |
|--------|----------|---------|---|--------|--------|---|---------|---|---|---|
| QUE_44 | 524051,4 | 5900294 | 0 | 45,4 | 32,18 | 5 | 26,83 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_45 | 524099,5 | 5900271 | 0 | 41,16 | 32,06 | 4 | 28,35 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_46 | 524152,3 | 5900235 | 0 | 12,39 | 39,41 | 4 | 22,62 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_47 | 524167,7 | 5900269 | 3 | 0 | 24 | 3 | -146,59 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_48 | 524332,6 | 5900295 | 0 | 0 | 36 | 4 | -178,36 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_49 | 524304,6 | 5900291 | 3 | 17 | 17 | 0 | 347,47 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_50 | 524441,6 | 5900249 | 0 | 0 | 10 | 3 | 116,92 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_51 | 524495,1 | 5900438 | 0 | 0 | 50 | 5 | -138,05 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_52 | 524474,1 | 5900444 | 3 | 17 | 17 | 0 | 36,25 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_53 | 524504,6 | 5900463 | 0 | 0 | 30 | 4 | -49,46 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_54 | 524487,3 | 5900414 | 0 | 0 | 10 | 3 | -60,36 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_55 | 524485,2 | 5900412 | 0 | 0 | 10 | 3 | 115,87 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_56 | 524294,5 | 5900218 | 4 | 0 | 20 | 4 | 305,91 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_57 | 523338,9 | 5898898 | 2 | 113,38 | 126,32 | 0 | 89,62 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_58 | 525520,8 | 5897435 | 2 | 17 | 17 | 0 | 19,49 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_59 | 525474,8 | 5897408 | 0 | 0 | 10 | 3 | -67,2 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_60 | 525448,4 | 5897398 | 0 | 0 | 10 | 3 | -67,2 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_61 | 525405 | 5897481 | 3 | 0 | 50 | 3 | 179,6 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_62 | 525452,9 | 5897496 | 3 | 0 | 15 | 3 | 357,51 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_63 | 525185,3 | 5897481 | 0 | 34,07 | 60,98 | 4 | 316,8 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_64 | 525136,9 | 5897426 | 0 | 19,72 | 32,58 | 4 | 312,51 | 0 | 0 | 0 |
| QUE_57 | 523338,9 | 5898898 | 2 | 113,38 | 126,32 | 0 | 89,62 | 0 | 0 | 0 |

Anlage 2: Quellenplan



Anlage 3: Protokolldateien

Protokolldatei austal2000.log

2016-04-15 07:44:11 -----
TalServer:C:/Projekte_R/IPG/IPG_2016/nkubitschke/Elsdorf/2016/

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

Arbeitsverzeichnis: C:/Projekte_R/IPG/IPG_2016/nkubitschke/Elsdorf/2016

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52
Das Programm läuft auf dem Rechner "H01TNUTS".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "Elsdorf - Gesamtbetrachtung"      'Projekt-Titel
> ux 32521517                          'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5896918                           'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.50                              'Rauigkeitslänge
> qs 2                                  'Qualitätsstufe
> az ".\bremen_04.akt"                 'AKT-Datei
> xa 403.00                             'x-Koordinate des Anemometers
> ya 807.00                             'y-Koordinate des Anemometers
> dd 8      16      32      64      'Zellengröße (m)
> x0 1376    752    -176    -1200   'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 180     160     140     100     'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 1445    917     117     -587   'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 180     140     120     80      'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> xq 2695.32 2695.00 1123.85 184.74 155.90 184.39 204.94 402.12 363.99 226.15 516.41
634.55 546.11 2125.70 2100.77 1512.78 1531.55 2079.58 2163.23 2142.25 2148.98 2159.95
2180.65 2151.82 2180.65 2004.82 2016.52 2010.36 1983.48 1876.10 1884.17 1822.72
1911.87 1913.39 1889.85 1846.85 1672.81 1706.59 1185.23 1191.15 2411.24 2410.52
2502.45 2534.38 2582.52 2635.33 2650.68 2815.58 2787.57 2924.62 2978.10 2957.14
2987.58 2970.29 2968.18 2777.46 1821.87 4003.76 3957.82 3931.41 3888.02 3935.86
3668.32 3619.86
> yq 2764.78 2806.15 1874.64 498.50 421.61 415.69 395.79 476.34 513.42 491.99 818.95
753.57 745.90 2147.90 2146.47 2335.38 2344.20 2590.32 2517.65 2533.95 2476.18 2490.08
2446.06 2446.32 2429.33 2550.80 2535.78 2492.46 2539.57 2568.97 2554.25 2527.32
2547.46 2567.06 2532.61 2558.38 3043.70 3049.42 2007.21 1945.28 3286.65 3264.55
3402.79 3376.10 3353.23 3316.85 3351.32 3376.87 3373.33 3330.59 3520.39 3525.57
3545.47 3496.10 3493.61 3299.87 1980.23 516.64 489.88 479.90 562.74 577.66 562.58
507.75
> hq 0.00    0.00    3.00    0.00    0.00    3.00    3.00    0.00    3.00    10.00    0.00    0.00
3.00    3.00    3.00    3.00    0.00    4.50    0.00    0.00    3.00    3.00    3.00    3.00    3.00
3.00    3.00    3.00    3.00    4.00    4.00    3.00    4.00    4.00    0.00    0.00    0.00    0.00
1.00    1.00    3.00    10.00    0.00    0.00    0.00    0.00    3.00    0.00    3.00    0.00    0.00
3.00    0.00    0.00    0.00    4.00    2.00    2.00    0.00    0.00    3.00    3.00    0.00    0.00
> aq 30.00 25.58 13.50 0.00 10.00 0.00 0.00 0.00 16.94 0.00 0.00 0.00 30.17 21.07
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 7.56 21.25 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 17.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 28.58 10.14
22.59 60.00 22.50 0.00 65.44 45.40 41.16 12.39 0.00 0.00 0.00 17.00 0.00
0.00 17.00 0.00 0.00 0.00 0.00 113.38 17.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
34.07 19.72
> bq 25.42 30.33 13.50 16.00 10.00 70.00 70.00 36.63 0.00 0.00 62.01 40.21
15.00 35.00 30.00 0.00 17.00 50.00 12.21 13.54 0.00 0.00 20.34 0.00
0.00 0.00 0.00 38.00 30.00 0.00 0.00 17.00 0.00 0.00 0.00 27.00
63.55 8.57 53.32 30.00 22.50 0.00 36.05 32.18 32.06 39.41 24.00 36.00
17.00 10.00 50.00 17.00 30.00 10.00 10.00 20.00 126.32 17.00 10.00 10.00
50.00 15.00 60.98 32.58
```

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| > cq | 5.00 | 5.00 | 0.00 | 4.00 | 2.00 | 3.00 | 3.00 | 4.00 | 3.00 | 0.00 | 4.00 | 4.00 |
| 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 4.50 | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 |
| 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 4.00 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | 4.00 | 8.00 | 6.00 | 10.00 | 6.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.00 | 5.00 | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 4.00 | 0.00 | 3.00 | 5.00 |
| 0.00 | 4.00 | 3.00 | 3.00 | 4.00 | 0.00 | 0.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 4.00 | 4.00 |
| > wq | 0.00 | 359.65 | 0.00 | -56.20 | 37.69 | 134.01 | 134.01 | 51.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 28.61 |
| 49.64 | -126.28 | -178.58 | -176.30 | 0.00 | -142.92 | -112.53 | 340.56 | 67.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 90.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -55.94 | -143.00 | 0.00 | 0.00 | 36.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 304.53 | 67.23 | 66.04 | 278.00 | 7.31 | 26.57 | 0.00 | 27.31 | 26.83 | 28.35 | 22.62 | -146.59 | - |
| -178.36 | 347.47 | 116.92 | -138.05 | 36.25 | -49.46 | -60.36 | 115.87 | 305.91 | 89.62 | 19.49 | - | - |
| 67.20 | -67.20 | 179.60 | 357.51 | 316.80 | 312.51 | | | | | | | |
| > vq | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.00 | 8.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8.00 | 8.00 | 0.00 | 0.00 | 8.00 | 8.00 | 0.00 | 8.00 | 8.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| > dq | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| > qq | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.141 | 0.000 |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.101 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | | | | | | | |
| > sq | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| > lq | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| > rq | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| > tq | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| > odor_050 ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1057.8 | 0 | 0 | 1152 | 1440 | 660 |
| 350.4 | 666 | 0 | 434.4 | 0 | ? | ? | 0 | 0 | ? | 168 | 0 | 168 |
| 380.88 | 432 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 652.56 | 849.6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 2044.8 | 2044.8 | 750 | 136.8 | 504 | 1275 | 181.58 | 99 | 720 | 0 | 764 | 99 |
| 198 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1227.84 | 0 | 1130.4 | 45.6 | | | | |
| > odor_075 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 350 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 426 | 0 | 0 | 0 | 1120 | 1120 | 0 | 0 | 270 | 455 | 455 | 0 |
| 0 | 802.5 | 802.5 | 181.584 | 802.5 | 802.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 907.92 | 0 | 0 | 1750 | 0 |
| 290.44 | 198 | 99 | 0 | 966 | 0 | 0 | | | | | | |
| > odor_100 0 | 0 | 114.5 | 210 | 350 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1222.2 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 440 | 220 | 330 | 33 | 119.28 | 877.8 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 500 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|------|------|---|---|---|---|---|---|---|
| > odor_150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6105 | 6105 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

=====
 ===== Ende der Eingabe =====
 =====

- Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 32 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 35 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 36 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 37 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 38 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 39 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 40 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 41 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 43 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 44 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 45 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 46 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 47 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 48 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 49 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 50 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 51 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 52 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 53 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 54 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 55 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 56 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 57 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 58 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 59 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 60 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 61 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 62 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 63 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 64 beträgt weniger als 10 m.
Die Zeitreihen-Datei "C:/Projekte_R/IPG/IPG_2016/nkubitschke/Elsdorf/2016/zeitreihe.dma" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=19.6 m verwendet.
Die Angabe "az ..\bremen_04.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES bb8be33b

=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "../odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050"
TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "../odor_050-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_075"
TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "../odor_075-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"
TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "../odor_100-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_150"
TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "../odor_150-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_150-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_150-j00z02" ausgeschrieben.

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000652484 /
215UBP034; 8000656352
/ 216IPG007

Projekt/Kunde: Gemeinde Elsdorf

TMT: Datei "../odor_150-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_150-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_150-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_150-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_150-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= 1516 m, y= 2337 m (1: 18,112)
ODOR_050 J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= 1532 m, y= 2337 m (1: 20,112)
ODOR_075 J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= 1516 m, y= 2337 m (1: 18,112)
ODOR_100 J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= 1192 m, y= 1965 m (2: 28, 66)
ODOR_150 J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= 160 m, y= 357 m (3: 11, 8)
ODOR_MOD J00 : 100.0 % (+/- ?) bei x= 1192 m, y= 1949 m (2: 28, 65)

=====

2015-06-19 01:30:54 AUSTAL2000 beendet.

Anlage 4: Qualitätsparameter

Geruchsschwellenschätzung für H₂S

| Proband | Alter/ Ge- schlecht | Geomittel µg/m ³ | 10 ^S _{ITE} | Anzahl der berück- sichtigten Tests | Datum des ersten und des letzten berücksichtigten Testes | |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|--|----------|
| wis | w/27 | 0,39 | 1,56 | 20 | 17.12.14 | 03.02.16 |
| will | w/29 | 0,47 | 1,41 | 20 | 25.02.15 | 10.02.16 |
| ric | w/60 | 0,28 | 1,43 | 20 | 26.08.15 | 23.02.16 |
| uld | m/20 | 0,60 | 1,92 | 20 | 02.01.15 | 03.02.16 |
| Kollektiv-Mittel | | 0,42 | 1,57 | | | |
| yam (Ersatz) | m/31 | 0,61 | 1,85 | 20 | 07.01.15 | 10.02.16 |

Geruchsschwellenschätzung für n-Butanol

| Proband | Alter/ Ge- schlecht | Geomittel ppb | 10 ^S _{ITE} | Anzahl der berück- sichtigten Tests | Datum des ersten und des letzten berücksichtigten Testes | |
|-------------------------|---------------------------|------------------|--------------------------------|---|--|----------|
| wis | w/27 | 33,42 | 1,82 | 20 | 26.08.15 | 06.04.16 |
| will | w/29 | 44,78 | 1,94 | 20 | 29.10.15 | 06.04.16 |
| ric | w/60 | 52,96 | 1,50 | 20 | 03.02.16 | 06.04.16 |
| uld | m/20 | 38,31 | 1,70 | 20 | 07.10.15 | 06.04.16 |
| Kollektiv-Mittel | | 41,74 | 1,73 | | | |
| yam (Ersatz) | m/31 | 45,56 | 1,98 | 20 | 01.10.15 | 22.03.16 |

| Kriterium | von | bis | Wert | Anforderung |
|--|------------|------------|-------|--------------|
| Wiederholpräzision r (20 Schwellenmessungen n-Butanol) | 03.09.2015 | 06.04.2016 | 0,271 | $\leq 0,477$ |
| Wiederholstandardabweichung s_r (20 Schwellenmessungen n-Butanol) | 03.09.2015 | 06.04.2016 | 0,092 | $\leq 0,150$ |
| Wiederholpräzision r (10 Schwellenmessungen H ₂ S) | 08.07.2015 | 23.02.2016 | 0,338 | $\leq 0,477$ |
| Genauigkeit d_w [BIAS], Prüf- variable Aod (20 Schwellen- messungen n-Butanol) | 03.09.2015 | 06.04.2016 | 0,065 | $\leq 0,217$ |
| Nachweisgrenze | 07.01.2015 | 08.07.2015 | 9 | -- |

Anlage 5: Olfaktometrieauswertung

| Uhrzeit Probenahme | 09:28 | 10:02 | 10:38 | 11:12 | 11:47 | Geruchsschwellentest | | | | | | |
|---|---------------------------------------|--|---|---|---|----------------------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|-------|---------------------|
| Uhrzeit Auswertung | 14:21 | 14:32 | 14:55 | 15:06 | 15:21 | | | | | | | |
| Meßstelle | Pr. 1, Belebung, 8:58 - 9:28 Uhr, pur | Pr. 2, Belebung, 9:32 - 10:02 Uhr, pur | Pr. 3, Belebung, 10:08 - 10:38 Uhr, pur | Pr. 4, Belebung, 10:42 - 11:12 Uhr, pur | Pr. 5, Belebung, 11:17 - 11:47 Uhr, pur | Prüfgas: | n-Butanol | | | | | |
| Probenbezeichnung | Pr. 1 | Pr. 2 | Pr. 3 | Pr. 4 | Pr. 5 | 11 | ppm | | | | | |
| Vorverdünnung 1: | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | | | | | |
| Vormischer 1: | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| Riechplatz / Durchgang | Antwortstufen [GE/m³] | ΔZ | Antwortstufen [GE/m³] | ΔZ | Antwortstufen [GE/m³] | ΔZ | Antwortstufen [GE/m³] | ΔZ | Antwortstufen [GE/m³] | ΔZ | | |
| 1 / 1 | 10 | -1,1 | 40 | 2,7 | 20 | -1,1 | 40 | 1,3 | 40 | 1,6 | 160 | wis |
| 1 / 2 | 20 | 1,8 | 20 | 1,3 | 40 | 1,9 | 40 | 1,3 | 40 | 1,6 | 160 | 38 |
| 1 / 3 | 20 | 1,8 | 20 | 1,3 | 40 | 1,9 | 80 | 2,7 | 80 | 3,2 | 320 | ppm |
| 2 / 1 | 20 | 1,8 | 20 | 1,3 | 20 | -1,1 | 20 | -1,5 | 20 | -1,3 | 80 | will |
| 2 / 2 | 20 | 1,8 | 10 | -1,5 | 10 | -2,1 | 20 | -1,5 | 20 | -1,3 | 160 | 60 |
| 2 / 3 | 40 | 3,6 | 10 | -1,5 | 20 | -1,1 | 20 | -1,5 | 20 | -1,3 | 160 | ppb |
| 3 / 1 | 10 | -1,1 | 10 | -1,5 | 20 | -1,1 | 40 | 1,3 | 40 | 1,6 | 160 | ric |
| 3 / 2 | 5 | -2,2 | 10 | -1,5 | 40 | 1,9 | 20 | -1,5 | 20 | -1,3 | 160 | 48 |
| 3 / 3 | 10 | -1,1 | 20 | 1,3 | 10 | -2,1 | 20 | -1,5 | 10 | -2,5 | 160 | ppb |
| 4 / 1 | 5 | -2,2 | 10 | -1,5 | 20 | -1,1 | 40 | 1,3 | 20 | -1,3 | 320 | uld |
| 4 / 2 | 5 | -2,2 | 10 | -1,5 | 20 | -1,1 | 40 | 1,3 | 20 | -1,3 | 320 | 3 |
| 4 / 3 | 5 | -2,2 | 20 | 1,3 | 20 | -1,1 | 20 | -1,5 | 20 | -1,3 | 160 | ppb |
| max. Nullprobenfehler Prob [%] | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| Anz. NP / Anz. Fehler Proband 1 | 6 / 0 | | 6 / 0 | | 6 / 0 | | 6 / 0 | | 6 / 0 | | 6 / 0 | |
| Anz. NP / Anz. Fehler Proband 2 | 5 / 0 | | 6 / 0 | | 6 / 0 | | 6 / 0 | | 6 / 0 | | 6 / 0 | |
| Anz. NP / Anz. Fehler Proband 3 | 5 / 0 | | 6 / 0 | | 6 / 0 | | 6 / 0 | | 6 / 0 | | 6 / 0 | |
| Anz. NP / Anz. Fehler Proband 4 | 5 / 0 | | 6 / 0 | | 6 / 0 | | 6 / 0 | | 6 / 0 | | 6 / 0 | |
| Z-16 GE/m³ | 5 | | 34 | | 48 | | 67 | | 61 | | 380 | kollektive Schwelle |
| Z-50 GE/m³ | 16 | | 21 | | 30 | | 42 | | 36 | | 250 | |
| Z-84 GE/m³ | 8 | | 13 | | 19 | | 27 | | 21 | | 170 | |
| Pegel dB od | 12,0 | | 13,3 | | 14,8 | | 16,3 | | 15,5 | | 43 | ppb |
| Streuung dB od | 3,1 | | 2,0 | | 2,0 | | 2,0 | | 2,3 | | 0,174 | Sr (log.) |
| Geruchsqualität | muffig, Toast | | säuerlich, metallisch, Kompost, Toast | | säuerlich, metallisch, Kompost, Toast | | säuerlich, metallisch, Kompost, Toast | | säuerlich, metallisch, Kompost, Toast | | | |
| Alle ΔZ-Werte befinden sich innerhalb der Toleranz (-5 < ΔZ < 5). Eine nachträgliche Prüferauslese wurde daher nicht durchgeführt. | | | | | | | | | | | | |