

# Messbericht

## über die Durchführung von Rastermessungen gemäß DIN EN 16841-1

Geruchsimmissionsmessung durch eine Rasterbegehung  
gemäß DIN EN 16841-1

|                    |  |
|--------------------|--|
| Auftraggeber       | Stadt Warendorf<br>Freckenhorster Straße 43<br>48231 Warendorf |
| Geruchsmessbericht | Nr. I17 0177 20<br>vom 24. Mrz. 2021                           |
| Projektleiter      | Staatl. gepr. Techniker Theo Betting                           |
| Umfang             | Textteil 27 Seiten<br>Anhang 45 Seiten                         |
| Ausfertigung       | PDF-Dokument   |

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Zustimmung der uppenkamp + partner Sachverständige für Immissionsschutz GmbH.

## Inhalt Textteil

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Bericht über die Durchführung von Rastermessungen .....</b>                              | <b>4</b>  |
| <b>1 Grundlagen.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2 Veranlassung und Aufgabenstellung.....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>3 Beschreibung des Beurteilungsgebietes und der darauf einwirkenden Emittenten .....</b> | <b>8</b>  |
| 3.1 Lage und Beschreibung der potentiellen Emittenten.....                                  | 9         |
| 3.2 Betriebszustand der Emittenten im Messzeitraum.....                                     | 11        |
| <b>4 Vorbereitung und Durchführung der Messungen .....</b>                                  | <b>13</b> |
| 4.1 Allgemein .....   | 13        |
| 4.2 Messzeitraum und Messtermine .....  | 13        |
| 4.3 Methode der Geruchserfassung.....   | 14        |
| 4.4 Methode der Intensitäts- und Hedonikerfassung.....                                      | 15        |
| <b>5 Auswertung, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse .....</b>                        | <b>16</b> |
| 5.1 Grundlagen und Hinweise zur Auswertung .....  | 16        |
| 5.1.1 Allgemein .....   | 16        |
| 5.1.2 Kriterium für eine positive Einzelmessung (Geruchsstunde) .....                       | 16        |
| 5.1.3 Berechnung der Geruchsstunden.....  | 16        |
| 5.1.4 Berechnung der Geruchsstundenhäufigkeit .....   | 16        |
| 5.1.5 Beurteilungsrelevante Kenngröße .....   | 17        |
| 5.1.6 Messunsicherheit.....   | 18        |
| 5.2 Darstellung der Geruchshäufigkeiten und Geruchsstunden.....                             | 20        |
| 5.2.1 Tabellenform.....   | 20        |
| 5.2.2 Grafische Darstellung .....   | 21        |
| 5.3 Diskussion.....   | 22        |
| <b>6 Qualitätssicherung .....</b>   | <b>23</b> |
| 6.1 Prüfereignung.....  | 23        |
| 6.2 Prüferweisung.....  | 23        |
| 6.3 Kontrolle der Begehung .....  | 23        |
| 6.4 Plausibilitätsprüfung.....  | 23        |
| 6.5 Räumliche Repräsentativität der verwendeten meteorologischen Daten.....                 | 24        |
| 6.6 Zeitliche Repräsentativität der verwendeten meteorologischen Daten .....                | 24        |
| 6.6.1 Allgemein .....   | 24        |
| 6.6.2 Überprüfung der zeitlichen Repräsentativität .....                                    | 26        |



## Inhalt Anhang

|          |   |
|----------|---|
| <b>A</b> | <b>Terminplan</b>                                   |
| <b>B</b> | <b>Datenaufnahmebogen</b>                           |
| <b>C</b> | <b>Beschreibung der Messpunkte</b>                  |
| <b>D</b> | <b>Rohdaten der Messungen</b>                       |
| <b>E</b> | <b>Zusammenfassung Prüfereignung</b>                |
| <b>F</b> | <b>Überprüfung der zeitlichen Repräsentativität</b> |

## Abbildungsverzeichnis

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| Abbildung 1: | Lage der Beurteilungsflächen BF 1 bis BF6 sowie der dazugehörigen Messpunkte                       | 8  |
| Abbildung 2: | Lage der potentiellen Geruchsemittenten und der sechs Rasterflächen                                | 9  |
| Abbildung 3: | Übersicht Müssingen  | 10 |
| Abbildung 4: | Übersicht Einen  | 10 |
| Abbildung 5: | Geruchsstundenhäufigkeiten (belästigungsrelevant) der Gesamtbelastung IG <sub>b</sub><br>nach GIRL | 21 |

## Tabellenverzeichnis

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tabelle 1: | Messtouren   | 8  |
| Tabelle 2: | Belegungszahlen der Tierhaltungsanlagen während des Begehungszeitraumes                                | 11 |
| Tabelle 3: | Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Tierarten  | 18 |
| Tabelle 4: | Zusammenfassung der Ergebnisse der Rastermessung, Geruchsstunden                                       | 20 |
| Tabelle 5: | Zusammenfassung der Ergebnisse der Rastermessung,<br>Geruchsstundenhäufigkeiten (belästigungsrelevant) | 20 |
| Tabelle 6: | Zusammenfassung der Ergebnisse der Rastermessung, Messunsicherheit                                     | 21 |
| Tabelle 7: | Beschreibung der MM-Station Münster  | 26 |

## Bericht über die Durchführung von Rastermessungen

Name der nach § 29 b [BlmSchG]

bekannt gegebenen Stelle<sup>1</sup>: uppenkamp + partner Sachverständige für Immissionsschutz GmbH

Befristung der Bekanntgabe

nach § 29 b [BlmSchG]: 23. Jul. 2023

Berichtsnummer: 117 0177 20

Datum: 24. Mrz. 2021

Art der Messung: Rastermessung gemäß [DIN EN 16841-1] i. V. m. [VDI 3940-3]

Messzeitraum: 27.02.2020 bis 02.09.2020

Berichtsumfang: Text: 27 Seiten

Anhang: 45 Seiten

Aufgabenstellung:

In den Ortsteilen Einen und Müssingen der Stadt Warendorf sind die Geruchsimmissionen durch eine Rasterbegehung gemäß den Anforderungen der Geruchsimmissions-Richtlinie [GIRL] und der [DIN EN 16841-1] zu ermitteln.

<sup>1</sup> Bekanntgabe als Messstelle nach § 29b des BlmSchG in Verbindung mit der 41. BlmSchV für Messaufgaben nach §§ 26, 28 BlmSchG

## 1 Grundlagen

|                     |   |
|---------------------|---|
| [4. BImSchV]        | Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Januar 2021 (BGBl. I S. 69) geändert worden ist   |
| [41. BImSchV]       | Einundvierzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Bekanntgabeverordnung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973, 1001, 3756), die durch Artikel 113 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist  |
| [BImSchG]           | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 103 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist   |
| [GIRL]              | (RdErl. GIRL NW) Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie – GIRL- ), Runderlass d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - V-3-8851.4.4 – vom 5. November 2009 /// (LAI GIRL) Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie – GIRL- ), in der Fassung der LAI vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008 mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29. Februar 2008 |
| [EXP GIRL 2014]     | Zweifelsfragen zur Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL), GIRL Expertengremium. 2014-02   |
| [EXP GIRL 2017]     | Zweifelsfragen zur Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL), Zusammenstellung des länderübergreifenden GIRL-Expertengremiums. 2017-08  |
| [DIN EN 13725]      | Luftbeschaffenheit - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie. 2003-07  |
| [DIN EN 13725 Ber1] | Luftbeschaffenheit - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie, Berichtigung 1. 2006-04  |
| [DIN EN 16841-1]    | Außenluft – Bestimmung von Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen – Teil 1: Rastermessung. 2017-03  |
| [VDI 3940-3]        | Bestimmung von Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen – Ermittlung von Geruchsintensität und hedonischer Geruchswirkung im Feld. 2010-03  |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| [VDI 3940-3 Ber1]       | Bestimmung von Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen – Ermittlung von Geruchsintensität und hedonischer Geruchswirkung im Feld, Berichtigung 1. 2011-08   |
| [VDI 3884-1]            | Olfaktometrie - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie – Ausführungshinweise zur Norm DIN EN 13725. 2015-02  |
| [UP 04065119]           | Immissionsprognose Nr. 04 0651 19 „Geruchsimmissionsprognose im Rahmen der Bauleitplanung Nr. 6.03 „Westlich Grüner Markenweg“ in 48231 Warendorf-Einen“ der uppenkamp + partner Sachverständige für Immissionsschutz GmbH vom 18.Sep.2019 |
| [Jedrusiak]             | Machbarkeitsprüfung Zeichen Nr. 195597A „Entwicklung eines Wohngebietes in Warendorf-Müssingen – Geruchstechnische Überprüfung von drei Wohnbauflächen“ Ingenieurbüro Jedrusiak vom 26.Nov.2019  |
| [LUBW Polaritäten 2017] | Erstellung von Polaritätenprofilen für das Konzept Gestank und Duff für die Tierarten Mastbullen, Pferde und Milchvieh, Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, LUBW. 2017-06  |

Hinweis: Die im gegenständlichen Bericht dokumentierte Untersuchung wurde auf Basis bzw. unter Berücksichtigung der im obenstehenden Grundlagenverzeichnis genannten Regelwerke durchgeführt. Die Ergebnisse sind somit – wenn nicht anders gekennzeichnet – entlang den entsprechenden Anforderungen ermittelt. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind dabei als solche gekennzeichnet und können sich auf die Validität der Ergebnisse auswirken. Die Entscheidungsregeln zur Konformitätsbewertung basieren auf den angewendeten Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstigen Regelwerken. Meinungen und Interpretationen sind von Konformitätsaussagen abgegrenzt. Der gegenständliche Bericht enthält entsprechende Äußerungen im Kapitel Diskussion/Beurteilung.

#### Weitere verwendete Unterlagen:

- online gestützte Kartendienste (© Land NRW),
- Informationen und Pläne über die Lage der zu untersuchenden Flächen (Stadt Warendorf).

## 2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Warendorf prüft in den Ortsteilen Eien und Müssingen die Möglichkeiten zur Ausweisung neuer Wohnbauflächen. Im Rahmen des Prüfprozesses bzw. der sich eventuell anschließenden Bauleitplanverfahren sollen insgesamt sechs Potentialflächen hinsichtlich der vorherrschenden Geruchsimmissionssituation untersucht werden.

Die Stadt Warendorf beauftragte die uppenkamp + partner Sachverständige für Immissionsschutz GmbH (nach § 29b BImSchG bekannt gegebene Messstelle) mit der Durchführung einer Rastermessung gemäß [GIRL] und [DIN EN 16841-1] zur Ermittlung der vorhandenen Geruchsbelastung.

Über die Erfassung der Geruchsqualitäten hinausgehend werden standardmäßig auch die Geruchsintensität und die hedonische Geruchswirkung im Feld gemäß [VDI 3940-3 Ber1] ermittelt. Eine Auswertung und Einbeziehung in die Beurteilung erfolgt nur in Zweifelsfällen bzw. bei Bedarf.

Als Arbeits- und Beurteilungsgrundlage wird neben der o. g. Europäischen Norm und der [GIRL] die [VDI 3940-3] herangezogen. Des Weiteren werden zur Bearbeitung folgende Grundlagen berücksichtigt:

- online-gestützte Kartendienste,
- Unterlagen des Auftraggebers.

Die Messplanung erfolgte in Abstimmung mit der Stadt und dem Kreis Warendorf.

Die uppenkamp + partner Sachverständige für Immissionsschutz GmbH führt die Messungen als eine nach §29b [BImSchG] bekannt gegebene Messstelle<sup>2</sup> aus.

<sup>2</sup> Bekanntgabe als Messstelle nach § 29b des BImSchG in Verbindung mit der 41. BImSchV für Messaufgaben nach §§ 26, 28 BImSchG

### 3 Beschreibung des Beurteilungsgebietes und der darauf einwirkenden Emittenten

Zur messtechnischen Ermittlung der Geruchsimmissionen in den Ortsteilen Eienen und Müssingen wurden unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten sechs Beurteilungsflächen (BF1 – BF6) festgelegt.

Insgesamt werden 22 Messpunkte begangen. Die Lage der Messpunkte und Beurteilungsflächen ist in Abbildung 1 dargestellt. Diesen ist darüber hinaus die Verteilung der Messpunkte auf die Touren A, B, C und D (rot, gelb, grün, bzw. blau gefärbte Punkte) zu entnehmen. Durch diese Aufteilung wird sichergestellt, dass benachbarte Punkte einer Beurteilungsfläche nicht am gleichen Tag begangen werden.

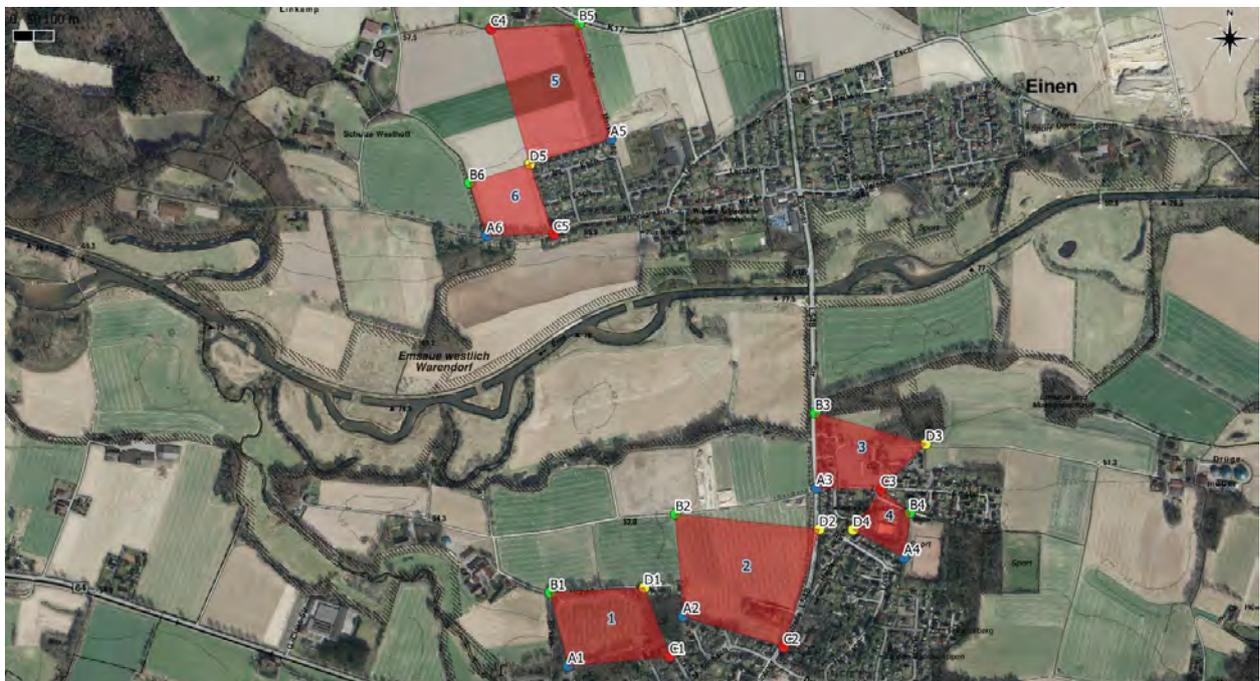


Abbildung 1: Lage der Beurteilungsflächen BF 1 bis BF6 sowie der dazugehörigen Messpunkte

Je Messtour sind folgende Messpunkte durch die Prüfer zu begehen:

Tabelle 1: Messtouren

| Tour | Messpunkt Nr. |
|------|---------------|
| A    | A1 – A6       |
| B    | B1 – B6       |
| C    | C1 – C5       |
| D    | D1 – D5       |



### 3.1 Lage und Beschreibung der potentiellen Emittenten

Im Umfeld der sechs Potentialflächen befinden sich mehrere Tierhaltungsanlagen, ein Umpumpwerk für Abwasser und eine Biogasanlage.

Bei den Tierhaltungsanlagen handelt es sich um Schweine-, Rinder-, Pferde-, Ziegen-, Legehennen- und Masthähnchenhaltungen, die mehrheitlich baurechtlich und vereinzelt immissionsschutzrechtlich genehmigt sind.

Die Lage dieser potentiellen Geruchsemitenten sowie die Lage der sechs Potentialflächen sind in Abbildung 2, Abbildung 3 und Abbildung 4 dargestellt.



Abbildung 2: Lage der potentiellen Geruchsemitenten und der sechs Rasterflächen



Abbildung 3: Übersicht Müssingen



Abbildung 4: Übersicht Eien



### 3.2 Betriebszustand der Emittenten im Messzeitraum

Die nachfolgende Tabelle gibt die Belegungszahlen der Tierhaltungsanlagen nach Auskunft der Stadt Warendorf vom 21.08.2020, 25.08.2020, 17.12.2020 und 05.01.2021 für den Begehungszeitraum wieder.

Tabelle 2: Belegungszahlen der Tierhaltungsanlagen während des Begehungszeitraumes

| Bezeichnung | Straße                     | Stadt             | Tierart | Anzahl | Tierart | Anzahl | Tierart | Anzahl |
|-------------|----------------------------|-------------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| LWB-01      | Einener Dorfbauerschaft 28 | 48231 Warendorf   |         |        |         |        |         |        |
| LWB-02      | Müssingen 29               | 48231 Warendorf   |         |        |         |        |         |        |
| LWB-03      | Einener Str. 41            | 48231 Warendorf   |         |        |         |        |         |        |
| LWB-04      | Müssingen 11               | 48351 Everswinkel |         |        |         |        |         |        |
| LWB-05      | Müssingen 12               | 48351 Everswinkel |         |        |         |        |         |        |
| LWB-06      | Raestrup 20                | 48231 Warendorf   |         |        |         |        |         |        |
| LWB-07      | Raestrup 21                | 48231 Warendorf   |         |        |         |        |         |        |
| LWB-08      | Müssingen 30               | 48231 Warendorf   |         |        |         |        |         |        |
| LWB-09      | Einener Dorfbauerschaft 2  | 48231 Warendorf   |         |        |         |        |         |        |
| LWB-10      | Einener Dorfbauerschaft 5  | 48231 Warendorf   |         |        |         |        |         |        |
| LWB-11      | Einener Dorfbauerschaft 7  | 48231 Warendorf   |         |        |         |        |         |        |
| LWB-12      | Einener Dorfbauerschaft 8  | 48351 Everswinkel |         |        |         |        |         |        |
| LWB-13      | Einener Dorfbauerschaft 14 | 48351 Everswinkel |         |        |         |        |         |        |
| LWB-14      | Einener Dorfbauerschaft 16 | 48231 Warendorf   |         |        |         |        |         |        |

Im Vergleich zu den genehmigten Tierplatzzahlen zeigt sich, dass während des Begehungszeitraumes teilweise abweichende Belegungen vorlagen. Vereinzelt lagen die Belegungszahlen unterhalb der genehmigten Tierplatzzahlen. Dies betrifft im Wesentlichen kleinere Tierhaltungsbetriebe, die während des Begehungszeitraumes keine Tiere oder eine geringere Anzahl von Tieren gehalten haben. Die Minderbelegungen größerer Tierhaltungsanlagen bewegen sich in Größenordnungen von mind. ca. 70 % der genehmigten Tierplatzzahlen, wobei sich diese in größerer Entfernung zu den Rasterflächen befinden.

## **4 Vorbereitung und Durchführung der Messungen**

### **4.1 Allgemein**

Die Messungen zur Ermittlung der Geruchsimmissionen wurden auf Grundlage der [GIRL] und der [DIN EN 16841-1] durchgeführt.

Die sich aus den Beurteilungsflächen ergebenden Messpunkte wurden auf vier Messtouren (Bezeichnung A-D) aufgeteilt. Jeder dieser Messpunkte war insgesamt 13-mal zu begehen, sodass sich bei vier Messpunkten je Beurteilungsfläche ein flächenbezogener Erhebungsumfang von N = 52 Begehungen ergibt.

Die Lage der Beurteilungsflächen wird maßgeblich von der Zugänglichkeit der Messpunkte bestimmt. Zudem wurde bei deren Auswahl besonders auf die Sicherheit bei Nachtbegehungen geachtet. Die im Zuge der Messplanung vorgesehene theoretische Lage der Beurteilungsflächen konnte dennoch nahezu verwirklicht werden.

Die Positionen der Messpunkte sind in den Abbildung 1 bis 3 dargestellt. Sie sind im Anhang C durch eine Fotodokumentation näher beschrieben.

Insgesamt wurden 11 gemäß den Anforderungen der [DIN EN 13725] bzw. [VDI 3884-1] qualifizierte Prüfer eingesetzt. Die Verteilung der Prüfer auf die Messtouren, Wochen- und Tageszeiten ist in den Tabellen im Anhang A dokumentiert.

Je Messtag war ein Prüfer im Einsatz. Bei jedem Messeinsatz hatte dieser neben den erforderlichen Geräten (Stoppuhr etc.), Datenaufnahmebögen (Anhang B) und eine Beschreibung der genauen Lage der Messpunkte (Anhang C) mitzuführen.

### **4.2 Messzeitraum und Messtermine**

Die einzelnen Messtermine sowie die Ersatztermine können der Tabelle im Anhang A entnommen werden. Neben der laufenden Nummer und dem Datum sind dort als weitere Angaben der Wochentag, der vorgegebene Zeitpunkt des Begehungsbeginns, die Messtour und die Prüfer-ID, die eine Zuordnung zu den Prüfern ermöglicht, aufgeführt.

Die Begehungen wurden gemäß [GIRL] über einen Zeitraum von ca. 6 Monaten vom 27.02.2020 bis zum 02.09.2020 durchgeführt.

Die Messtermine wurden so geplant, dass alle Jahres-, Wochen- und Tageszeiten repräsentativ berücksichtigt wurden (vgl. Anhang A). Messbeginn war jeweils von 1:00 Uhr bis 23:00 Uhr MEZ in zweistündigen Intervallen.

### 4.3 Methode der Geruchserfassung

Die Gerüche wurden mit Hilfe der Taktmethode (Abfrage alle 10 Sekunden) erfasst. Das Messzeitintervall beträgt 10 Minuten, sodass sich 60 Takte je Messzeitintervall ergeben. Das Messergebnis ist als Geruchsstunde zu werten, wenn mindestens 10 % der Takte im Messzeitintervall anlagenbezogenen Geruchsqualitäten (siehe unten) zugeordnet werden können. Das bedeutet, dass bei  $\geq 6$  Takten mit Geruch der entsprechenden Qualitäten das Geruchsstundenkriterium erfüllt ist. Die erkannten Gerüche wurden mit dem auf Seite 1 des im Anhang B dargestellten Datenaufnahmebogens differenziert nach folgenden Geruchsqualitäten aufgenommen:

- 0 „kein Geruch“,
- 1 „Schweine“,
- 2 „Rinder/Silage/Mist“,
- 3 „Pferde/Mist“,
- 4 „Mastgeflügel“,
- 5 „Gülleausbringung“,
- 6 „Abwasser/Fäkalien“,
- 7 „Biogasanlage“,
- 8 „andere Firmen-/Anlagengerüche“,
- 9 „sonstige Gerüche“.

Die anlagenbezogenen Geruchsqualitäten sind allen Prüfern im Rahmen von Prüferinweisungen (Info-Touren) vorgestellt worden.

Die Geruchsqualität 9 ist nicht anlagenbezogen, fließt somit nicht in die Auswertung ein und wird daher in den nachfolgenden Darstellungen auch nicht aufgeführt. Sie dient vornehmlich der Plausibilitätsprüfung, falls sie im erheblichen Maße im Beurteilungsgebiet aufgetreten wäre und eine Wahrnehmung der anlagenbezogenen Gerüche behindert hätte.

Unabhängig von den vorgenannten Geruchsqualitäten hatte jeder Prüfer die Möglichkeit, auf dem Datenaufnahmebogen unter „Bemerkungen“ Hinweise oder Kommentare anzubringen bzw. die unter „andere Firmen-/Anlagengerüche“ und „sonstige Gerüche“ kategorisierten Geruchsqualitäten näher zu beschreiben (z. B. Grillgerüche, Verkehr etc.).

Die Prüfer haben nach [GIRL] nur Ja/Nein-Entscheidungen zu treffen und - bei positiver Geruchswahrnehmung - nach der Geruchsqualität (Art oder Herkunft der Gerüche) zu unterscheiden. Dabei ist von dem Prüfer unbedingt darauf zu achten, dass nur eindeutig wahrnehmbare und zuordenbare Geruchsstoffimmissionen registriert werden dürfen, d. h. solche Gerüche, die mit hinreichender Sicherheit und zweifelsfrei ihrer Herkunft nach aus Anlagen oder Anlagengruppen erkennbar und damit abgrenzbar sind gegenüber Gerüchen aus dem Krafffahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder ähnlichem.

#### **4.4 Methode der Intensitäts- und Hedonikerfassung**

Über die Bestimmung der Geruchshäufigkeiten hinaus waren auch die Intensität und Hedonik der Geruchswahrnehmungen zu erfassen. Dazu mussten die Prüfer im Anschluss an das zehnmündige Messzeitintervall ihre Geruchsempfindungen mit Hilfe der Seite 2 des Datenaufnahmebogens beschreiben, die eine Intensitäts- bzw. Hedonikabfrage gemäß [VDI 3940-3] enthält (siehe Seite 2 des im Anhang B dargestellten Datenaufnahmebogens).

Die Intensität wird mit der Kategorienskala

|          |                 |
|----------|-----------------|
| <b>1</b> | „sehr schwach“, |
| <b>2</b> | „schwach“,      |
| <b>3</b> | „deutlich“,     |
| <b>4</b> | „stark“,        |
| <b>5</b> | „sehr stark“,   |
| <b>6</b> | „extrem stark“, |

ausgedrückt, wobei sowohl der stärkste Eindruck als auch der durchschnittliche Eindruck erfasst werden. Zusätzlich wird nach der Häufigkeit des stärksten Eindrucks gefragt.

Der Geruchscharakter der Hedonikskala ist mit Werten zwischen „minus 4 - äußerst unangenehm“ über „0 - weder angenehm noch unangenehm“ nach „plus 4 - äußerst angenehm“ zu beschreiben. Auch hier wird sowohl nach dem durchschnittlichen Eindruck als auch nach den Extrema, dem angenehmsten und dem unangenehmsten Eindruck, gefragt.

Die Intensitäts- und Hedonikurteile der Prüfer wurden aufgenommen, um über die Geruchshäufigkeiten hinaus weitere Daten zu erhalten.

## 5 Auswertung, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse

### 5.1 Grundlagen und Hinweise zur Auswertung

#### 5.1.1 Allgemein

Die Ergebnisse der einzelnen Messtermine sind im Anhang tabellarisch dokumentiert.

#### 5.1.2 Kriterium für eine positive Einzelmessung (Geruchsstunde)

Eine Einzelmessung zählt als eine Geruchsstunde, wenn der Geruchszeitanteil 10 % erreicht oder überschreitet. Das bedeutet, dass bei mindestens sechs von 60 Riechproben, die in Zehn-Sekunden-Intervallen innerhalb eines zehnminütigen Messzeitintervalls durchgeführt werden, eine Geruchsqualität erkannt wird.

So ist z. B. für ein Messzeitintervall mit drei Takten der Geruchsqualität „1“ und drei Takten einer weiteren anlagenbezogenen Qualität „2“ das Geruchsstundenkriterium für die Gesamtbelastung nach [GIRL] genauso erfüllt wie für ein Messzeitintervall, in dem gleichzeitig das Geruchsstundenkriterium für beide anlagenbezogenen Geruchsqualitäten erfüllt wird. In beiden Fällen wird das Messergebnis als eine Geruchsstunde für die Gesamtbelastung gewertet. Aus diesem Grund können die Geruchsstunden der Gesamtbelastung nicht durch einfache Addition der Geruchsstunden der Qualitäten ermittelt werden.

#### 5.1.3 Berechnung der Geruchsstunden

Die Anzahl der Geruchsstunden wird für jeden Messpunkt und anschließend für jede Beurteilungsfläche gemäß [DIN EN 16841-1] nach folgender Gleichung berechnet:

$$n_A = n_{MP1} + n_{MP2} + n_{MP3} + n_{MP4}.$$

Hierbei ist:

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| $n_A$                                | die Anzahl der Geruchsstunden je Beurteilungsfläche,  |
| $n_{MP1}, n_{MP2}, n_{MP3}, n_{MP4}$ | die Anzahl der Geruchsstunden (positive Einzelmessungen) an den Messpunkten (MP1 bis MP4) einer Beurteilungsfläche, |
| A                                    | der Laufindex der Beurteilungsflächen.  |

#### 5.1.4 Berechnung der Geruchsstundenhäufigkeit

Gemäß [DIN EN 16841-1] wird die Geruchsstundenhäufigkeit aus der Anzahl der Geruchsstunden je Beurteilungsfläche und dem Erhebungsumfang berechnet. Die Geruchsstundenhäufigkeit ist für jede anlagenbezogene Geruchsqualität zu berechnen.

$$F_{od,rel,A,i} = n_{A,i} / N$$



Hierbei ist:

|                     |  |
|---------------------|--|
| $F_{od, rel, A, i}$ | die flächenbezogene Kenngröße der Geruchsstoffimmission als relative Häufigkeit der Stunden mit Geruch, differenziert nach Geruchsart $i$ und Beurteilungsfläche $A$ , |
| $n_{A, i}$          | die Anzahl der Geruchsstunden je Beurteilungsfläche, differenziert nach Geruchsart $i$ ,   |
| $i$                 | der Laufindex der aufgezeichneten Geruchsart,  |
| $N$                 | der Erhebungsumfang ( $N = 52$ oder $104$ ).   |

Durch Multiplikation von  $F_{od, rel, A, i}$  mit 100 ergibt sich die Geruchsstundenhäufigkeit  $F_{od}$  in %.

### 5.1.5 Beurteilungsrelevante Kenngröße

Gemäß [GIRL] ist bei der Beurteilung von Geruchsimmissionen, die durch Tierhaltungsanlagen verursacht werden, die belästigungsrelevante Kenngröße  $IG_b$  zu berechnen.

Für die Berechnung der belästigungsrelevanten Kenngröße  $IG_b$  wird die Gesamtbelastung  $IG$  mit dem tierspezifischen Gewichtungsfaktor  $f_{gesamt}$  multipliziert:

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

Der tierspezifische Faktor  $f_{gesamt}$  berechnet sich nach folgender Beziehung:

$$f_{gesamt} = \left( \frac{1}{H_1 + H_2 + \dots + H_n} \right) \cdot (H_1 \cdot f_1 + H_2 \cdot f_2 + \dots + H_n \cdot f_n)$$

Hierbei ist:

- $n = 1$  bis 4 und
- $H_1 = r_1$ ,
- $H_2 = \min(r_2, r - H_1)$ ,
- $H_3 = \min(r_3, r - H_1 - H_2)$ ,
- $H_4 = \min(r_4, r - H_1 - H_2 - H_3)$ .

mit

- $r$  die Geruchshäufigkeit aus der Summe aller Emissionen (unbewertete Geruchshäufigkeit),
- $r_1$  die Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastgeflügel,
- $r_2$  die Geruchshäufigkeit ohne Wichtung,
- $r_3$  die Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastschweine, Sauen,
- $r_4$  die Geruchshäufigkeit für die Tierart Rinder,
- $f_1$  der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastgeflügel,
- $f_2$  der Gewichtungsfaktor 1 (z. B. Grube und BGA),
- $f_3$  der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastschweine, Sauen,
- $f_4$  der Gewichtungsfaktor für die Tierart Rinder.

Die Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Tierarten sind der [GIRL] zu entnehmen. Für Tierarten, die hier nicht angegeben sind, ist die tierartspezifische Geruchshäufigkeit in die Formel ohne Gewichtungsfaktor einzusetzen. Dies gilt auch für Anlagengerüche wie z. B. von einer Biogasanlage.



Tabelle 3: Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Tierarten

| Tierartsspezifische Geruchsqualität   | Gewichtungsfaktor f |
|---|---------------------|
| Mastgeflügel (Puten, Masthähnchen)  | 1,50                |
| Mastschweine, Sauen<br>(bis zu einer Tierplatzzahl von ca. 5.000 Mastschweinen bzw. unter Berücksichtigung der jeweiligen Umrechnungsfaktoren für eine entsprechende Anzahl von Zuchtsauen) | 0,75                |
| Rinder <sup>1)</sup> / Pferde <sup>2)</sup>   | 0,50                |

1) Gemäß [LUBW Polaritäten 2017] kann für Rinder im Allgemeinen ein Gewichtungsfaktor von 0,5 angenommen werden  
 2) Gemäß [LUBW Polaritäten 2017] kann für Pferde ein Gewichtungsfaktor von 0,5 angenommen werden

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Punkte ergeben sich die in Kap. 6.2.1 dargestellten Gewichtungsfaktoren f bzw. belästigungsrelevanten Geruchsstundenhäufigkeiten.

### 5.1.6 Messunsicherheit

#### 5.1.6.1 Allgemein

Gemäß [DIN EN 16841-1] ist das Ergebnis einer Rastermessung die Geruchsstundenhäufigkeit von einer oder mehreren erkennbaren Geruchsart(en) je Beurteilungsfläche oder je Messpunkt für eine vorgegebene Erhebungsdauer (sechs oder zwölf Monate) und einen vorgegebenen Erhebungsumfang (52 Einzelmessungen in sechs Monaten oder 104 Einzelmessungen in sechs oder zwölf Monaten). Die Geruchsstundenhäufigkeit wird aus der Anzahl der Geruchsstunden berechnet, die von Prüfern im Verlauf der gesamten Erhebungsdauer und bei vollständigem Erhebungsumfang gemessen wurden.

Die Unsicherheitsquellen bei einer Rastermessung sind:

- die Unterschiede zwischen den Prüfern bei der Bestimmung einer Geruchsstunde als Ergebnis einer Einzelmessung,
- die Abweichung der Geruchsstundenhäufigkeit in Abhängigkeit von dem gewählten Erhebungsumfang und der gewählten Erhebungsdauer (dem Probenumfang),
- die durch den Grad der Repräsentativität der Erhebungsdauer für die typischen örtlichen meteorologischen Bedingungen bedingte Unsicherheit.

Eine Einzelmessung zählt als eine Geruchsstunde, wenn der Geruchszeitanteil 10 % erreicht oder überschreitet, d. h. bei mindestens 6 positiven Riechproben von 60 Zehn-Sekunden-Intervallen (bei einer zehnminütigen Messdauer). Diese Definition der Geruchsstunde impliziert, dass aufgrund der Unterschiede zwischen den Prüfern die Riechproben von einem Prüfer eine Geruchsstunde ergeben, während ein anderer mit nur einer oder nur wenigen positiven Riechprobe(n) weniger keine Geruchsstunde erhält. Die Wahrscheinlichkeit eines Fehlers ist deshalb abhängig von der Anzahl der positiven Riechproben. Je weiter



das Messergebnis von dem Geruchsstundenkriterium (6 positive Riechproben) entfernt ist, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit eines Fehlers bei der Beurteilung der Geruchsstunde.

In Fällen, in denen der Geruch in vielen Zehn-Sekunden-Intervallen erkennbar ist, ist es wahrscheinlich, dass alle Prüfer den Geruch wahrnehmen und in jedem Fall eine Geruchsstunde berechnet wird. Einige Prüfer erkennen Gerüche zum Beispiel in 9 bis 15 Zehn-Sekunden-Intervallen, während andere diese in 15 bis 20 Zehn-Sekunden-Intervallen erkennen. Beides führt zu einer Geruchsstunde. In diesem Fall liegt praktisch keine prüferbedingte Unsicherheit vor. In Fällen, in denen der Geruch nur in einigen Zehn-Sekunden-Intervallen erkennbar ist, schwankt die Anzahl der berechneten Geruchsstunden in einem bestimmten Bereich. Einige Prüfer erkennen den Geruch z. B. in nur 3 bis 5 Zehn-Sekunden-Intervallen, während andere ihn in 6 bis 8 Zehn-Sekunden-Intervallen erkennen. In diesem Fall liegt eine signifikante Streuung der Ergebnisse dieser Einzelmessungen vor.

Die nachfolgend beschriebene Berechnung eines Sicherheits-/Unsicherheitsbereiches berücksichtigt den Unterschied zwischen den Prüfern und in gewissem Maße den Einfluss der verschiedenen Erhebungsumfänge. Dieser Schätzwert der Unsicherheit gilt für alle Rastermessungen und kann durch Durchführung zusätzlicher Berechnungen anhand der standardmäßig erhobenen Daten ermittelt werden.

#### 5.1.6.2 Berechnung der Unsicherheit der Geruchsstundenhäufigkeit in einer Beurteilungsfläche

Die Anzahl der Geruchsstunden wird gemäß Kapitel 5.1.3 berechnet. Das Ergebnis ist eine Anzahl von Geruchsstunden je Beurteilungsfläche ( $n_A$ ).

Die gleiche Berechnung kann mithilfe von unterschiedlichen Geruchsstundenkriterien vorgenommen werden, indem eine obere Grenze für die Anzahl der Geruchsstunden auf der Grundlage der Einzelmessungen mit mehr als 2 positiven Riechproben in 60 Zehn-Sekunden-Intervallen bei einer zehninminütigen Messdauer ermittelt wird. Eine untere Grenze für die Anzahl der Geruchsstunden kann anhand der Einzelmessungen ermittelt werden, bei denen mehr als 8 positive Riechproben aus 60 bestimmt wurden.

Durch diese Abschätzung wird die obere und die untere Grenze des Unsicherheitsbereichs der Messergebnisse (Anzahl von Geruchsstunden) bestimmt. Diese obere und untere Grenze können bei der Prüfung auf Einhaltung einer als Luftqualitätskriterium vorgegebenen Geruchsstundenhäufigkeit anstelle der tatsächlich gemessenen Werte berücksichtigt werden.

##### Anmerkung:

Die Betrachtung einer Messunsicherheit auf der Basis unterschiedlicher Geruchsstundenkriterien beruht auf Untersuchungen, in denen gezeigt wurde, dass der Unterschied in der Anzahl von positiven Riechproben, die von zwei Prüfern am gleichen Ort und zur gleichen Zeit aufgezeichnet wurden, mit einer Sicherheit von mehr als 80 % nicht größer als drei ist.

## 5.2 Darstellung der Geruchshäufigkeiten und Geruchsstunden

### 5.2.1 Tabellenform

Die Ergebnisse lassen sich in tabellarischer Form wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 4: Zusammenfassung der Ergebnisse der Rastermessung, Geruchsstunden

| BF  | Schwein | Rind | Pferd | Geflügel | Abwasser | Biogasanlage |
|-----|---------|------|-------|----------|----------|--------------|
| BF1 | 3       | 1    | 0     | 0        | 0        | 0            |
| BF2 | 0       | 1    | 0     | 0        | 0        | 0            |
| BF3 | 0       | 2    | 0     | 0        | 0        | 0            |
| BF4 | 0       | 0    | 0     | 0        | 0        | 0            |
| BF5 | 3       | 1    | 1     | 0        | 0        | 0            |
| BF6 | 2       | 0    | 0     | 0        | 0        | 0            |

Tabelle 5: Zusammenfassung der Ergebnisse der Rastermessung, Geruchsstundenhäufigkeiten (belästigungsrelevant)

| BF  | Schwein<br>(f = 0,75) | Rind<br>(f = 0,5) | Pferd<br>(f = 0,5) | Geflügel<br>(f = 1,5) | Abwasser<br>(f = 1) | Biogasanlage<br>(f = 1) | Gewichtungs-<br>faktor $f_{ges}$ | GIRL<br>(IG <sub>b</sub> ) |
|-----|-----------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| BF1 | 4%                    | 1%                | 0%                 | 0%                    | 0%                  | 0%                      | 0,69                             | 5%                         |
| BF2 | 0%                    | 1%                | 0%                 | 0%                    | 0%                  | 0%                      | 0,50                             | 1%                         |
| BF3 | 0%                    | 2%                | 0%                 | 0%                    | 0%                  | 0%                      | 0,50                             | 2%                         |
| BF4 | 0%                    | 0%                | 0%                 | 0%                    | 0%                  | 0%                      | 1,00                             | 0%                         |
| BF5 | 4%                    | 1%                | 1%                 | 0%                    | 0%                  | 0%                      | 0,65                             | 6%                         |
| BF6 | 3%                    | 0%                | 0%                 | 0%                    | 0%                  | 0%                      | 0,75                             | 3%                         |

Die Berechnungen zur Messunsicherheit lassen sich wie nachfolgend dargestellt zusammenfassen.

Tabelle 6: Zusammenfassung der Ergebnisse der Rastermessung, Messunsicherheit

| EP/BF | Gesamtbelastung     |                 |                     |
|-------|---------------------|-----------------|---------------------|
|       | obere Grenze (> 2)  | Messwert        | untere Grenze (> 8) |
|       | F <sub>od, up</sub> | F <sub>od</sub> | F <sub>od, lo</sub> |
|       | in %                | in %            | in %                |
| BF1   | 12%                 | 8%              | 8%                  |
| BF2   | 2%                  | 2%              | 2%                  |
| BF3   | 6%                  | 4%              | 4%                  |
| BF4   | 2%                  | 0%              | 0%                  |
| BF5   | 15%                 | 10%             | 6%                  |
| BF6   | 8%                  | 4%              | 2%                  |

### 5.2.2 Grafische Darstellung

In der folgenden Abbildung sind die ermittelten Geruchshäufigkeiten für die Gesamtbelastung IG<sub>b</sub> nach [GIRL] graphisch dargestellt:



Abbildung 5: Geruchsstundenhäufigkeiten (belastungsrelevant) der Gesamtbelastung IG<sub>b</sub> nach GIRL

### 5.3 Diskussion

Bei Betrachtung der Gesamtbelastung (Abbildung 5) ist festzustellen, dass auf allen Beurteilungsflächen der Immissionswert der [GIRL] für Wohn- und Mischgebiete in Höhe von 10% der Jahresstunden eingehalten wird.

Die ermittelten Geruchsstundenhäufigkeiten liegen zwischen 0 % und 6 % und werden durch die im Umfeld gelegenen Schweine-, Rinder- und Pferdehaltungen verursacht.

Geflügelgerüche wurden im Erhebungszeitraum ebenso wie Gerüche der Biogasanlage oder des Abwasserumpumpwerkes nicht wahrgenommen.

Die gemessenen Geruchsstundenhäufigkeiten liegen, verglichen mit den Ergebnissen aus bereits durchgeführten Geruchsimmissionsprognosen ([UP 04065119], [Jedrusiak]), auf einem insgesamt deutlich niedrigeren Niveau. Gründe hierfür sind zum einen der Umstand, dass Ausbreitungsrechnungen im Vergleich zu Rasterbegehungen im Falle von Gerüchen durch Tierhaltungsanlagen häufig zu höheren Geruchsstundenhäufigkeiten führen. Dies liegt u. a. an der Verfahrensweise zur Festlegung der im Rahmen der Ausbreitungsrechnung zu berücksichtigenden Tierhaltungsanlagen in Verbindung mit einer ggf. auftretenden modellbedingten Überschätzung. Weiterhin werden im Rahmen der Ausbreitungsrechnung i. d. R. keine Leerstände oder Weidegang berücksichtigt und auch eine Maskierung der Tierhaltungsgerüche durch Gerüche der Gülleausbringung kann im Rahmen der Ausbreitungsrechnung nicht berücksichtigt werden. Zum anderen lagen die Belegungszahlen während des Begehungszeitraumes vereinzelt unterhalb der genehmigten Tierplatzzahlen.

Im Rahmen einer möglichst abwägungsfehlerfreien Bauleitplanung wird daher empfohlen, den Einfluss der Minderbelegung auf die Ergebnisse der Rasterbegehung durch ergänzende Ausbreitungsrechnungen zu quantifizieren. Gleiches gilt für die Möglichkeit von Erweiterungen der Tierhaltungsanlagen, da deren Einfluss auf die Ergebnisse der Rasterbegehung ebenfalls nur mittels Ausbreitungsrechnung quantifiziert werden kann. Generell lässt sich aber aufgrund der Ergebnisse festhalten, dass sowohl eine Erhöhung der Geruchsstundenhäufigkeiten aufgrund der Korrektur der Minderbelegung als auch eine Erhöhung aufgrund etwaiger Erweiterungen der Tierhaltungsanlagen nicht zwangsläufig zu einer Überschreitung des Immissionswertes der [GIRL] für Wohn- und Mischgebiete führen muss.

## **6 Qualitätssicherung**

### **6.1 Prüfeignung**

Die Vorgaben der [GIRL] und der [DIN EN 16841-1] erlauben es nicht, Prüfer einzusetzen, deren individuelle Geruchsschwelle außerhalb des Bereiches von 60-250 µg/m<sup>3</sup> für n-Butanol liegt. Die Überprüfung der prüferspezifischen Geruchsempfindlichkeit erfolgte olfaktometrisch im Geruchslabor in Ahaus mit den oben genannten Standardgeruchsstoffen. Eine Zusammenfassung der Historie der olfaktometrischen Standardgasüberprüfungen der eingesetzten Prüfer ist im Anhang E einsehbar. Die zugehörigen Protokolle sind entsprechend den Vorgaben des Qualitätsmanagementsystems archiviert.

### **6.2 Prüfeinweisung**

Dem Prüferteam wurden im Rahmen von mehrstündigen Informationsveranstaltungen die örtlichen Gegebenheiten im Beurteilungsgebiet vorgestellt. Das Team wurde zudem über die genaue methodische Vorgehensweise informiert. Einen besonderen Schwerpunkt stellte das Kennenlernen der im Beurteilungsgebiet vorkommenden Geruchsqualitäten dar. Den Prüfern sollte die Zuweisung erkannter Gerüche zu den dafür ursächlichen Anlagen ermöglicht werden. Weiterhin galt es, alle Beteiligten auf denselben Erkenntnisstand zu bringen.

Darüber hinaus wurden mit allen Prüfern die Beurteilungsflächen abgefahren; dabei wurden die einzelnen Messpunkte aufgesucht. Durch diese Einweisung der Prüfer wird gewährleistet, dass die Geruchsimmissionsmessungen nach einem einheitlichen Schema erfolgen und die Erfassung erkennbarer Gerüche, differenziert nach bestimmten Geruchsqualitäten, sichergestellt ist.

### **6.3 Kontrolle der Begehung**

Während des Begehungszeitraums wurden an insgesamt 6 Terminen (vgl. Tabelle im Anhang A) stichprobenartige Kontrollen der einzelnen Prüfer vor Ort vorgenommen.

Dabei wurde gemäß [DIN EN 16841-1] unter anderem überprüft, ob sich der Prüfer rechtzeitig an einem Messpunkt eingefunden und die Einzelmessung ordnungsgemäß durchgeführt hat.

An allen Kontrollterminen gab es keine Beanstandungen oder Abweichungen von den Vorgaben.

### **6.4 Plausibilitätsprüfung**

Die Begehungsergebnisse wurden anhand der Daten der in Kapitel 6.5 aufgeführten meteorologischen Messstation auf Plausibilität geprüft.



Die im Rahmen der Einzelmessungen registrierten Geruchsereignisse sind mit den vorgenannten meteorologischen Daten abzugleichen. Hierfür werden die ermittelte, aktuelle Windrichtung und die Windgeschwindigkeit in einem Sektor von  $\pm 60^\circ$  von den Quellen aus betrachtet. Liegt der Standort des Prüfers während des Messzeitintervalls innerhalb dieses Sektors (siehe Kapitel 7.2.7.4 der [DIN EN 16841-1]) und beträgt die Windgeschwindigkeit  $> 1$  m/s, kann von einem plausiblen Messergebnis ausgegangen werden. Bei Schwachwind bis zu 1 m/s ist allerdings davon auszugehen, dass die Geruchswahrnehmungen auch dann plausibel sind, wenn der Prüferstandort außerhalb des Fahnenwinkels liegt.

Befindet sich der Prüferstandort außerhalb des o. g. Fahnenwinkels, ist auch zu prüfen, ob eine Rezirkulation für das Messergebnis verantwortlich sein kann. Nicht plausible Messergebnisse sind als solche zu kennzeichnen und fließen nicht in die Ergebnisse nach [GIRL] ein. Im Rahmen dieser Untersuchung waren alle Messergebnisse hinsichtlich Windrichtung und -geschwindigkeit plausibel.

## 6.5 Räumliche Repräsentativität der verwendeten meteorologischen Daten

Räumlich repräsentative meteorologische Daten werden für die Durchführung der Plausibilitätsprüfung gemäß Kapitel 6.4 benötigt.

Um diese Daten zu erhalten, müssen gemäß [DIN EN 16841-1] meteorologische Messungen im Untersuchungsgebiet mittels einer Messstation durchgeführt werden, die so gelegen ist, dass ihre Daten die meteorologischen Bedingungen für das gesamte Beurteilungsgebiet charakterisieren.

Im vorliegenden Fall wurde über den Messzeitraum eine Messstation im Beurteilungsgebiet installiert.

Die technischen Daten des Messwertgebers sind nachfolgend aufgelistet:

| Ultraschall-Anemometer |               |                |                                       |
|------------------------|---------------|----------------|---------------------------------------|
| Hersteller:            | METEK         | Messhöhe:      | 10 m ü. GOK                           |
| Typ:                   | uSonic-2 Wind | Messbereich 1: | 0 bis 60 m/s ( $\pm 0,01$ m/s)        |
| Art:                   | 2D            | Messbereich 2: | 0 bis $360^\circ$ ( $\pm 0,4^\circ$ ) |
| Gerät kalibriert bis:  | .../...       | Messbereich 3: | -40 bis $+60$ °C ( $\pm 0,01$ K)      |

## 6.6 Zeitliche Repräsentativität der verwendeten meteorologischen Daten

### 6.6.1 Allgemein

Gemäß [DIN EN 16841-1] kann zur Beantwortung der Frage, ob die für den Erhebungszeitraum verwendeten meteorologischen Daten auch repräsentativ sind, eine geeignete Wetterstation in der Nähe des Beurteilungsgebietes genutzt werden. Die zeitliche Repräsentativität muss anhand von statistischen Größen zur Windrichtung und Windgeschwindigkeit überprüft werden. Falls verfügbar, sollten Daten zur



Stabilität in die Beurteilung einbezogen werden. Um die zeitliche Repräsentativität der Daten für den Erhebungszeitraum zu prüfen, müssen die Daten einer Dauermesstation aus mindestens den letzten fünf Jahren herangezogen werden. Die Verwendung eines Datensatzes über zehn Jahre ist zu bevorzugen.

Die Windrichtungsverteilung kann als zeitlich repräsentativ angesehen werden, wenn die Mittelwerte ( $\bar{x}$ ) für jeden Windrichtungssektor (von nicht mehr als 30 Grad) innerhalb des Intervalls des Mittelwertes für den Referenzzeitraum plus oder minus die doppelte Standardabweichung ( $s$ ) des Parameters in diesem Sektor liegen.

Für die Windgeschwindigkeit sollte ein Minimum von vier Windgeschwindigkeitskategorien geprüft werden (z.B.  $\leq 1,4$  m/s;  $> 1,4$  m/s und  $\leq 2,5$  m/s;  $> 2,5$  m/s und  $\leq 5,5$  m/s;  $> 5,5$  m/s). Die Windgeschwindigkeitsverteilung kann als zeitlich repräsentativ angesehen werden, wenn die Mittelwerte ( $\bar{x}$ ) jeder Kategorie innerhalb des Intervalls des Mittelwertes für den Referenzzeitraum plus oder minus die doppelte Standardabweichung ( $s$ ) des Parameters in dieser Kategorie liegen.

Die zeitliche Repräsentativität der Bedingungen während des Erhebungszeitraums kann nur nachträglich überprüft werden, sobald meteorologische Daten für den Zeitraum zur Verfügung stehen.

Wird die zeitliche Repräsentativität nicht bestätigt, werden die folgenden Schritte erforderlich:

- Analyse des Unterschieds zwischen den meteorologischen Messungen im Erhebungszeitraum im Vergleich zu Langzeitdaten,
- Ermitteln der Gründe für die Unterschiede,
- Überprüfung der möglichen Auswirkungen auf die Ergebnisse der Häufigkeiten der Geruchsbelastung je Beurteilungsfläche.

## 6.6.2 Überprüfung der zeitlichen Repräsentativität

Zur Überprüfung der zeitlichen Repräsentativität der verwendeten meteorologischen Daten (vgl. Kapitel 6.5) wurden die Mittelwerte für 12 Windrichtungssektoren und 4 Windgeschwindigkeitsklassen der MM-Station Münster des 10-Jahres-Zeitraumes sowie die zugehörigen Standardabweichungen aus den Mittelwerten dieses Zeitraumes verwendet.

Der Standort der Station liegt in einer Entfernung von rund 22 km westlich des Beurteilungsgebietes. Anhand der Topografie und der Orografie sind keine Anhaltspunkte gegeben, die einer Verwendung der Daten der o. g. Station entgegenstehen.

Tabelle 7: Beschreibung der MM-Station Münster

| Wetterstation                     | Münster (MM 103130) |
|-----------------------------------|---------------------|
| Koordinaten (Geogr. Breite/Länge) | 51.94858 / 7.59204° |
| Stationshöhe über N.N. in m       | 13                  |
| Anemometerhöhe in m über Grund    | 15                  |
| primäres Maximum                  | Südwest             |
| sekundäres Maximum                | Ost                 |

Grundsätzlich liegen die ermittelten Abweichungen (Anhang F) in der Windverteilung gegenüber dem langjährigen Mittel in einer Größenordnung, die nach unseren Erfahrungen im Allgemeinen bei Rasterbegehungen gefunden wird und auch im vorliegenden Fall die ermittelten Geruchshäufigkeiten nicht in Frage stellt.



Die Unterzeichner erstellten dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen.

Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen der Sachverständigen dienen die vorgelegten und im Gutachten zitierten Unterlagen sowie die Auskünfte der Beteiligten.



Staatl. gepr. Techniker Theo Betting  
*Projektleiter*  
Berichtserstellung und Auswertung



Dipl.-Biol. Michael Bischoff  
*Stellvertretend Fachlich Verantwortlicher*  
Prüfung



Dipl.-Ing. Peter Wenzel  
*Geschäftsführer*  
Freigabe



# Anhang

## Verzeichnis des Anhangs

- A**      **Terminplan**
- B**      **Datenaufnahmebogen**
- C**      **Beschreibung der Messpunkte**
- D**      **Rohdaten der Messungen**
- E**      **Zusammenfassung Prüfereignung**
- F**      **Überprüfung der zeitlichen Repräsentativität**

## A Terminplan

Terminplan mit Ausfall-, Nachhol- und Kontrollterminen sowie laufender Nummer der Erhebungen, Datum, Wochentag, Messbeginn, Messtour, Prüfer-ID und Statistik zur Verteilung der Messtermine





| Messplanung für die Geruchsbegehung Stadt Warendorf |            |            |           |      |         |                              |
|---|------------|------------|-----------|------|---------|------------------------------|
| Nr.   | Messung    | Wochentag  | Startzeit | Tour | Proband | Bemerkungen                  |
| 1   | 27. Feb 20 | Donnerstag | 12 Uhr    | A    | POS     |                              |
| 2   | 1. Mrz 20  | Sonntag    | 0 Uhr     | B    | BET2    |                              |
| 3   | 5. Mrz 20  | Donnerstag | 6 Uhr     | C    | POS     |                              |
| 4   | 9. Mrz 20  | Montag     | 18 Uhr    | D    | POS     |                              |
| 5   | 12. Mrz 20 | Donnerstag | 2 Uhr     | A    | POS     |                              |
| 6   | 16. Mrz 20 | Montag     | 14 Uhr    | B    | SZD     |                              |
| 7   | 20. Mrz 20 | Freitag    | 20 Uhr    | C    | POS     |                              |
| 8   | 23. Mrz 20 | Montag     | 8 Uhr     | D    | BET2    |                              |
| 9   | 3. Apr 20  | Freitag    | 16 Uhr    | A    | BET2    | Nachholtermin + kontrolliert |
| 10  | 31. Mrz 20 | Dienstag   | 4 Uhr     | B    | WIJ     |                              |
| 11  | 4. Apr 20  | Samstag    | 10 Uhr    | C    | HEN2    |                              |
| 12  | 21. Apr 20 | Dienstag   | 22 Uhr    | D    | WIJ     | Nachholtermin                |
| 13  | 11. Apr 20 | Samstag    | 6 Uhr     | A    | WIJ     |                              |
| 14  | 15. Apr 20 | Mittwoch   | 18 Uhr    | B    | LES     |                              |
| 15  | 18. Apr 20 | Samstag    | 0 Uhr     | C    | BET2    |                              |
| 16  | 22. Apr 20 | Mittwoch   | 12 Uhr    | D    | RED     |                              |
| 17  | 26. Apr 20 | Sonntag    | 20 Uhr    | A    | LES     |                              |
| 18  | 29. Apr 20 | Mittwoch   | 8 Uhr     | B    | REU     |                              |
| 19  | 3. Mai 20  | Sonntag    | 14 Uhr    | C    | MEI     |                              |
| 20  | 7. Mai 20  | Donnerstag | 2 Uhr     | D    | WIJ     |                              |
| 21  | 11. Mai 20 | Montag     | 10 Uhr    | A    | SZD     |                              |
| 22  | 14. Mai 20 | Donnerstag | 22 Uhr    | B    | REP     |                              |
| 23  | 18. Mai 20 | Montag     | 4 Uhr     | C    | WIJ     |                              |
| 24  | 22. Mai 20 | Freitag    | 16 Uhr    | D    | RED     |                              |
| 25  | 29. Jun 20 | Montag     | 0 Uhr     | A    | REP     | Nachholtermin                |
| 26  | 29. Mai 20 | Freitag    | 12 Uhr    | B    | SZD     |                              |
| 27  | 2. Jun 20  | Dienstag   | 18 Uhr    | C    | LES     |                              |
| 28  | 5. Jun 20  | Freitag    | 6 Uhr     | D    | LES     |                              |
| 29  | 9. Jun 20  | Dienstag   | 14 Uhr    | A    | PRA     |                              |
| 30  | 27. Jun 20 | Samstag    | 2 Uhr     | B    | BET2    | Nachholtermin                |
| 31  | 17. Jun 20 | Mittwoch   | 8 Uhr     | C    | WIJ     |                              |
| 32  | 20. Jun 20 | Samstag    | 20 Uhr    | D    | POS     |                              |
| 33  | 24. Jun 20 | Mittwoch   | 4 Uhr     | A    | WIJ     |                              |
| 34  | 28. Jun 20 | Sonntag    | 16 Uhr    | B    | MEI     |                              |
| 35  | 1. Jul 20  | Mittwoch   | 22 Uhr    | C    | POS     | kontrolliert                 |
| 36  | 5. Jul 20  | Sonntag    | 10 Uhr    | D    | MEI     |                              |
| 37  | 9. Jul 20  | Donnerstag | 18 Uhr    | A    | LES     | kontrolliert                 |
| 38  | 12. Jul 20 | Sonntag    | 6 Uhr     | B    | POS     |                              |
| 39  | 16. Jul 20 | Donnerstag | 12 Uhr    | C    | SZD     |                              |
| 40  | 20. Jul 20 | Montag     | 0 Uhr     | D    | REP     | eine Stunde zu spät begonnen |
| 41  | 24. Jul 20 | Freitag    | 8 Uhr     | A    | POS     |                              |
| 42  | 27. Jul 20 | Montag     | 20 Uhr    | B    | POS     |                              |
| 43  | 14. Aug 20 | Freitag    | 2 Uhr     | C    | REP     | Nachholtermin                |
| 44  | 4. Aug 20  | Dienstag   | 14 Uhr    | D    | SZD     |                              |
| 45  | 7. Aug 20  | Freitag    | 22 Uhr    | A    | POS     |                              |
| 46  | 11. Aug 20 | Dienstag   | 10 Uhr    | B    | RED     | kontrolliert                 |
| 47  | 15. Aug 20 | Samstag    | 16 Uhr    | C    | MEI     |                              |
| 48  | 22. Sep 20 | Dienstag   | 4 Uhr     | D    | REP     | kontrolliert                 |
| 49  | 22. Aug 20 | Samstag    | 12 Uhr    | A    | LES     | kontrolliert                 |
| 50  | 29. Sep 20 | Dienstag   | 0 Uhr     | B    | LES     |                              |
| 51  | 30. Aug 20 | Sonntag    | 6 Uhr     | C    | PRA     |                              |
| 52  | 2. Sep 20  | Mittwoch   | 18 Uhr    | D    | SZD     |                              |



**Statistik:**

|               |                |
|---------------|----------------|
| 52 Begehungen |                |
| 27.02.2020    | Start          |
| 29.09.2020    | Ende           |
| 215           | Tage           |
| 52            | Begehungen     |
| 1,69          | Beg/Woche      |
| 3,7           | Tage zw. Begeh |

| Wochentag  | Anzahl |
|------------|--------|
| Montag     | 8      |
| Dienstag   | 8      |
| Mittwoch   | 7      |
| Donnerstag | 7      |
| Freitag    | 8      |
| Samstag    | 7      |
| Sonntag    | 7      |
| Summe      | 52     |

| Verteilung: Termine und Uhrzeiten |        |
|-----------------------------------|--------|
| Uhrzeit                           | Anzahl |
| 0 Uhr                             | 5      |
| 2 Uhr                             | 4      |
| 4 Uhr                             | 4      |
| 6 Uhr                             | 5      |
| 8 Uhr                             | 4      |
| 10 Uhr                            | 4      |
| 12 Uhr                            | 5      |
| 14 Uhr                            | 4      |
| 16 Uhr                            | 4      |
| 18 Uhr                            | 5      |
| 20 Uhr                            | 4      |
| 22 Uhr                            | 4      |
| Summe                             | 52     |

| Anzahl Termine Prüfer |        |
|-----------------------|--------|
| Prüfer                | Anzahl |
| POS                   | 11     |
| BET2                  | 5      |
| SZD                   | 6      |
| WIJ                   | 7      |
| HEN2                  | 1      |
| LES                   | 7      |
| RED                   | 3      |
| REU                   | 1      |
| MEI                   | 4      |
| REP                   | 5      |
| PRA                   | 2      |
| Summe                 | 52     |



## B Datenaufnahmebogen





## Protokoll Rastermessung DIN EN 16841-1

Projekt-Nr.: **117 0177 20** Ort: **Warendorf**  
 Prüferkürzel: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_  
 Messtour: \_\_\_\_\_ Messpunkt-Nr.: \_\_\_\_\_  
 Messbeginn: \_\_\_\_\_ Messende: \_\_\_\_\_

uppenkampundpartner  
 Sachverständige für Immissionsschutz  
 Kapellenweg 8  
 48683 Ahaus  
 Tel 02 56 1-4 49 1 5 0  
 Fax 02 56 1-4 49 1 5 80  
 www.uppenkamp-partner.de

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1. Minute            | 2. Minute            |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| 3. Minute            | 4. Minute            |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| 5. Minute            | 6. Minute            |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| 7. Minute            | 8. Minute            |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| 9. Minute            | 10. Minute           |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |

| Kennzeichnung der Geruchsqualitäten |  |
|-------------------------------------|--|
| 0 -                                 | kein Geruch  |
| 1 -                                 | Schweine   |
| 2 -                                 | Rinder/Silage/Mist   |
| 3 -                                 | Pferde/Mist  |
| 4 -                                 | Mastgeflügel   |
| 5 -                                 | Gülleausbringung   |
| 6 -                                 | Abwasser/ Fäkalien   |
| 7 -                                 | Biogasanlage   |
| 8 -                                 | Andere Anlagengerüche (bitte beschreiben um welche Art Anlagengeruch es sich handelt)* |
| 9 -                                 | Sonstige Gerüche (ohne Kfz, Hausbrand und Vegetation. Bitte den Geruch beschreiben)**  |

**Hinweis**

\* andere Firmen-/Anlagengerüche sind genauer zu beschreiben, z. B. Fleischwarenfabrik  
 \*\* sonstige Gerüche sind genauer zu beschreiben, z.B. 8<sup>1</sup> Baustellengerüche, 8<sup>2</sup> Grillgerüche, 8<sup>3</sup> privates Lackieren, 8<sup>4</sup> Asphaltieren einer Straße etc.

Bemerkungen und Beschreibungen bitte hier notieren

**10 - Leerfeld: Geruchsart:**  
 (bitte auf der folgenden Seite die wahrgenommenen Geruchsqualitäten selbstständig eintragen)

**Wetterdaten**

Windstärke  
 windstill  schwach  mäßig  stark  stürmisch

Bewölkung  
 keine  locker  dicht  geschlossen

Niederschlag  
 kein  Nieselregen  Regen  Schneefall  Nebel  sonstiges

Wind aus Richtung

|   |               |          |              |
|---|---------------|----------|--------------|
| Version: <b>QMH 1.0</b> Revision: <b>4</b>          | erstellt:     | geprüft: | freigegeben: |
| A09_09b_Begehungsprotokoll Raster_DIN EN 16841-1_XQ |               |          |              |
| Gültig ab: <b>07.06.2018</b>                        | Seite 1 von 2 |          |              |





## C Beschreibung der Messpunkte







# A1

Strasse:  
Birkenweg 3a

Markanter Punkt:  
Baum, Ecke Acker

Bemerkung:  
ueber den Schuetzenplatz  
gehen

Rechtswert:  
423743

Hochwert:  
5757609





## A2

Strasse:  
Zum Mußenbach 8a

Markanter Punkt:  
Gegeneüber von 8a den  
Spazierweg benutzen  
Richtung Nord, dann links  
halten am Acker

Bemerkung:  
Anfang Wald, Graben.  
Punkt A2 hinter 12b

Rechtswert:  
424028

Hochwert:  
5757733





# A3

Strasse:  
Einener Straße / L548

Markanter Punkt:  
neben Laterne / gegenüber  
Privatweg zu B2

Bemerkung:  
Fahrradweg

Rechtswert:  
424354

Hochwert:  
5758051





# A4

Strasse:  
Aus Süden: Hermann-Löns-  
Straße 22 oder aus Nord:  
Zum Emstal 2 Pfad  
benutzen

Markanter Punkt:  
Baumstumpf

Bemerkung:  
Nord: Schleichweg / Pfad  
folgen. Sued: Am Zaun  
entlang



Rechtswert:  
424569

Hochwert:  
5757878



# A5



Strasse:  
Im Esch 37 / Gruener  
Markenweg

Markanter Punkt:  
Ortsschild Einen, Gruener  
Markenweg

Bemerkung:  
Einfahrt Aufen +  
Gruenstreifen zwischen  
Haeuserreihe+Acker

Rechtswert:  
423852

Hochwert:  
5758915



# A6



Strasse:  
Einener Dorfbauerschaft

Markanter Punkt:  
Friedhof

Bemerkung:  
Baum Wendepunkt

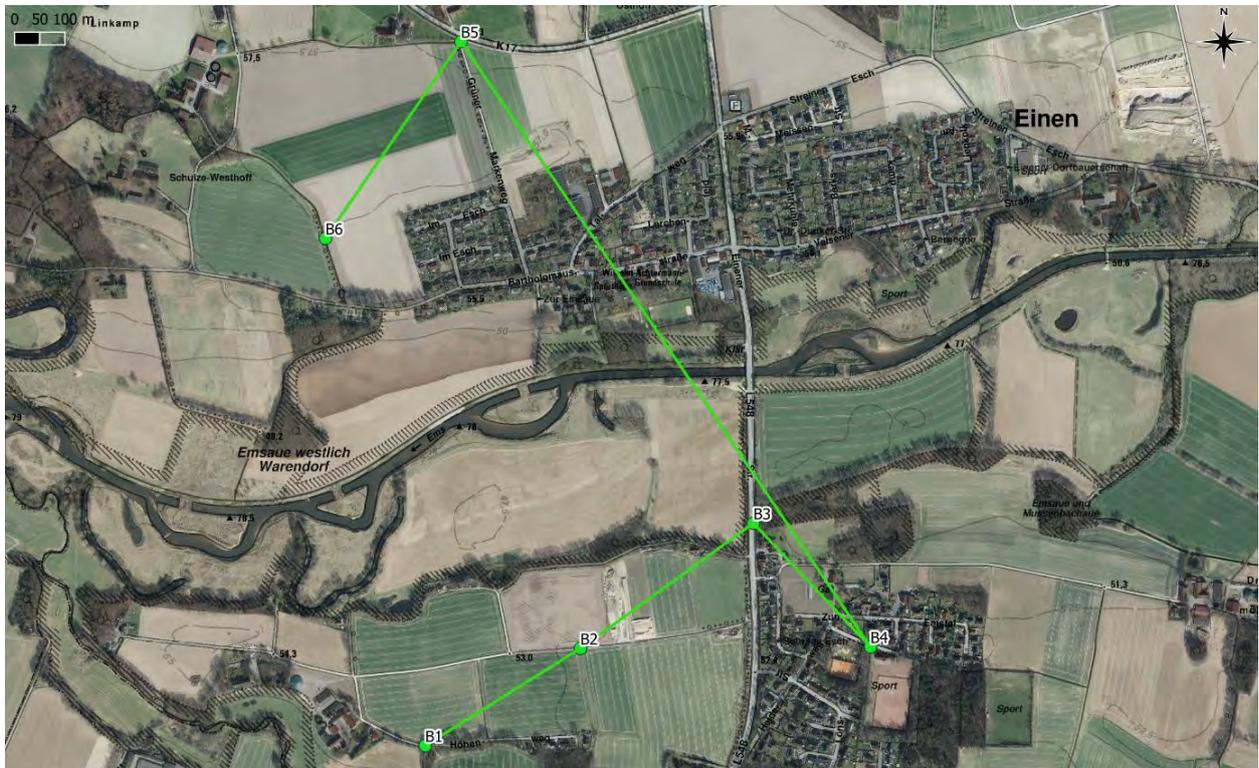
Rechtswert:  
423543

Hochwert:  
5758677





Tour B





# B1

Strasse:  
Gabelung Birkenweg /  
Höhenweg

Markanter Punkt:  
Kreuz

Bemerkung:

Rechtswert:  
423699

Hochwert:  
5757791



## B2



Strasse:  
Privatweg, keine Adresse

Markanter Punkt:  
An der Geländekante =  
Höhenunterschied

Bemerkung:  
Vorsichtig fahren, Gefahr  
von festfahren. Ggf. zu  
Fuss gehen!

Rechtswert:  
424007



Hochwert:  
5757986



# B3



Strasse:  
Einener Straße 62 / L548

Markanter Punkt:  
Uebergang Waldrand /  
Garten

Bemerkung:  
neben Leitpfosten/  
Gullideckel

Rechtswert:  
424351



Hochwert:  
5758234



# B4



Strasse:  
Zum Emstal 2

Markanter Punkt:  
SC Müssingen

Bemerkung:  
Nähe Telefonmast, Weg  
zur A4, dort Trampelpfad

Rechtswert:  
424582

Hochwert:  
5757987



# B5



Strasse:  
Grüner Markenweg /  
Telgter Landstraße / K17

Markanter Punkt:  
Bushalte Suer-Frielemann  
+ grüne Markierung

Bemerkung:

Rechtswert:  
423770



Hochwert:  
5759203





## B6

Strasse:  
A6 Auto parken

Markanter Punkt:  
Flucht D6/A5,  
Übergangslinie Haeuser/  
Feld

Bemerkung:  
Feldweg Richtung Norden  
laufen

Rechtswert:  
423505



Hochwert:  
5758810







# C1

Strasse:  
Zum Mußenbach 26 (b)

Markanter Punkt:  
Steinwand, Wagenrad im  
Blumenbeet

Bemerkung:  
Sackgasse /  
Wendehammer

Rechtswert:  
423993



Hochwert:  
5757632



# C2



Strasse:  
Einener Str. 16

Markanter Punkt:  
Postkasten

Bemerkung:  
Bäcker Diepenbrock

Rechtswert:  
424273

Hochwert:  
5757656



# C3



Strasse:  
Zum Emstal

Markanter Punkt:  
weißes Haus, Gaststätte  
Z.F.

Bemerkung:

Rechtswert:  
424506

Hochwert:  
5758051





# C4

Strasse:  
B5 anfahren, Rest laufen

Markanter Punkt:  
Hofstelle , weisses Schild  
(Privatweg: Hunde  
anleinen) Schild

Bemerkung:  
Punkt am Holzpflock,  
Grenzstein

Rechtswert:  
423554



Hochwert:  
5759192



# C5



Strasse:  
Bartholomäusstraße Nr. 57

Markanter Punkt:  
Baum, gegenüber  
Steinmauer

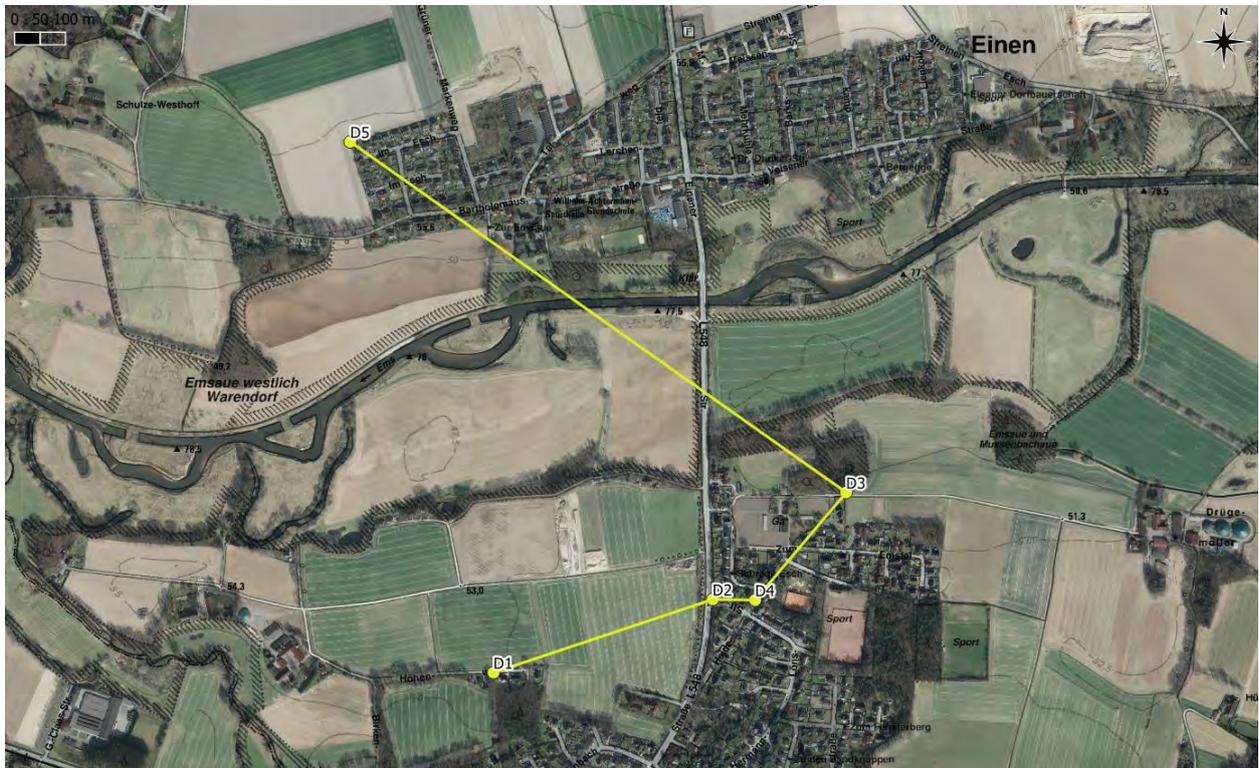
Bemerkung:

Rechtswert:  
423708

Hochwert:  
5758681



Tour D



# D1



Strasse:  
Höhenweg Nr. 16

Markanter Punkt:  
Telefonmast

Bemerkung:  
weißes Haus

Rechtswert:  
423930

Hochwert:  
5757803





## D2

Strasse:  
L548 / Hermann-Löns-  
Straße

Markanter Punkt:  
Wagen/Schild, Gaststaette  
Zum Fensterberg

Bemerkung:

Rechtswert:  
424360

Hochwert:  
5757948





## D4

Strasse:  
Heideweg 20/22

Markanter Punkt:  
Laterne

Bemerkung:

Rechtswert:  
424444

Hochwert:  
5757951



# D3



21.02.2020 11:32

Strasse:  
Einener Dorfbauerschaft  
144

Markanter Punkt:  
Holzhütte im Garten,  
Kinder + 30er Schild

Bemerkung:  
Pferdewiese/Wald

Rechtswert:  
424622



21.02.2020 11:33

Hochwert:  
5758160



## D5



Strasse:  
A5 anfahren, Rest laufen

Markanter Punkt:  
Haus an der Ecke des  
Ackers

Bemerkung:  
Ecke Acker/Wohnsiedlung  
(Grünstreifen gehört Stadt  
Warendorf)

Rechtswert:  
423649



Hochwert:  
5758855



## D Rohdaten der Messungen



| Datum      | Tag        | Prüfer | Tour | Tour Punkt | Tour & Punkt | Uhrzeit Start | Uhrzeit Ende | Qualität 1 Schwein | Qualität 2 Rinder/Stiager/Mist | Qualität 3 Pferde/Mist | Qualität 4 Mastgeflügel | Qualität 5 Gülleausbringung | Qualität 6 Abwasser/Fäkalien | Qualität 7 Biogasanlage | andere Anlagengerüche | sonstige | kein Geruch |
|------------|------------|--------|------|------------|--------------|---------------|--------------|--------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------|-------------|
| 27.02.2020 | Donnerstag | POS    | A    | 1          | A1           | 12:00         | 12:10        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 27.02.2020 | Donnerstag | POS    | A    | 2          | A2           | 12:20         | 12:30        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 27.02.2020 | Donnerstag | POS    | A    | 3          | A3           | 12:45         | 12:55        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 27.02.2020 | Donnerstag | POS    | A    | 4          | A4           | 13:05         | 13:15        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 27.02.2020 | Donnerstag | POS    | A    | 5          | A5           | 13:30         | 13:40        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 27.02.2020 | Donnerstag | POS    | A    | 6          | A6           | 13:50         | 14:00        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 01.03.2020 | Sonntag    | BET2   | B    | 1          | B1           | 23:49         | 23:59        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 01.03.2020 | Sonntag    | BET2   | B    | 2          | B2           | 00:03         | 00:13        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 01.03.2020 | Sonntag    | BET2   | B    | 3          | B3           | 00:17         | 00:27        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 01.03.2020 | Sonntag    | BET2   | B    | 4          | B4           | 00:31         | 00:41        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 01.03.2020 | Sonntag    | BET2   | B    | 5          | B5           | 00:47         | 00:57        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 01.03.2020 | Sonntag    | BET2   | B    | 6          | B6           | 01:04         | 01:14        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 05.03.2020 | Donnerstag | POS    | C    | 1          | C1           | 06:00         | 06:10        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 05.03.2020 | Donnerstag | POS    | C    | 2          | C2           | 06:25         | 06:35        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 05.03.2020 | Donnerstag | POS    | C    | 3          | C3           | 06:50         | 07:00        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 05.03.2020 | Donnerstag | POS    | C    | 4          | C4           | 07:20         | 07:30        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 05.03.2020 | Donnerstag | POS    | C    | 5          | C5           | 07:50         | 08:00        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 09.03.2020 | Montag     | POS    | D    | 1          | D1           | 17:50         | 18:00        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 09.03.2020 | Montag     | POS    | D    | 2          | D2           | 18:10         | 18:20        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 09.03.2020 | Montag     | POS    | D    | 3          | D3           | 18:25         | 18:35        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 09.03.2020 | Montag     | POS    | D    | 4          | D4           | 18:40         | 18:50        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 09.03.2020 | Montag     | POS    | D    | 5          | D5           | 19:00         | 19:10        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 12.03.2020 | Donnerstag | POS    | A    | 1          | A1           | 02:00         | 02:10        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 12.03.2020 | Donnerstag | POS    | A    | 2          | A2           | 02:20         | 02:30        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 12.03.2020 | Donnerstag | POS    | A    | 3          | A3           | 02:40         | 02:50        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 12.03.2020 | Donnerstag | POS    | A    | 4          | A4           | 03:00         | 03:10        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 12.03.2020 | Donnerstag | POS    | A    | 5          | A5           | 03:20         | 03:30        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 12.03.2020 | Donnerstag | POS    | A    | 6          | A6           | 03:35         | 03:45        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 16.03.2020 | Montag     | SZD    | B    | 1          | B1           | 13:50         | 14:00        | 14                 | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 48          |
| 16.03.2020 | Montag     | SZD    | B    | 2          | B2           | 14:07         | 14:17        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 16.03.2020 | Montag     | SZD    | B    | 3          | B3           | 14:22         | 14:32        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 16.03.2020 | Montag     | SZD    | B    | 4          | B4           | 14:40         | 14:50        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 16.03.2020 | Montag     | SZD    | B    | 5          | B5           | 14:59         | 15:09        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 16.03.2020 | Montag     | SZD    | B    | 6          | B6           | 15:18         | 15:28        | 7                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 53          |
| 20.03.2020 | Freitag    | POS    | C    | 1          | C1           | 20:00         | 20:10        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 20.03.2020 | Freitag    | POS    | C    | 2          | C2           | 20:20         | 20:30        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 20.03.2020 | Freitag    | POS    | C    | 3          | C3           | 20:40         | 20:50        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 20.03.2020 | Freitag    | POS    | C    | 4          | C4           | 21:00         | 21:10        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 20.03.2020 | Freitag    | POS    | C    | 5          | C5           | 21:20         | 21:30        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 23.03.2020 | Montag     | BET2   | D    | 1          | D1           | 07:55         | 08:05        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 23.03.2020 | Montag     | BET2   | D    | 2          | D2           | 08:14         | 08:24        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 23.03.2020 | Montag     | BET2   | D    | 3          | D3           | 08:51         | 09:01        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |
| 23.03.2020 | Montag     | BET2   | D    | 4          | D4           | 08:30         | 08:40        | 0                  | 0                              | 0                      | 0                       | 0                           | 0                            | 0                       | 0                     | 0        | 60          |













## E Zusammenfassung Prüfergebnung

| Proband | Jahrgang | Geschlecht | Standardabweichung<br>10 <sup>s</sup> ite |                  | Numerus<br>10 <sup>y</sup> ite |
|---------|----------|------------|---|------------------|--------------------------------|
|         |          |            | n-Butanol                                 | H <sub>2</sub> S | n-Butanol                      |
| POS     | 1960     | m          | 1,9                                       | 1,6              | 0,051                          |
| BET2    | 1992     | m          | 2,2                                       | 2,0              | 0,050                          |
| SZD     | 1950     | w          | 1,6                                       | 1,6              | 0,050                          |
| WIJ     | 1990     | m          | 1,5                                       | 1,7              | 0,060                          |
| HEN2    | 1982     | w          | 1,5                                       | 1,7              | 0,053                          |
| LES     | 1968     | w          | 1,5                                       | 1,8              | 0,047                          |
| RED     | 1969     | w          | 1,6                                       | 1,6              | 0,062                          |
| REU     | 1964     | w          | 1,5                                       | 1,5              | 0,055                          |
| MEI     | 1980     | w          | 1,5                                       | 1,5              | 0,056                          |
| REP     | 1985     | m          | 1,5                                       | 1,9              | 0,038                          |
| PRA     | 1967     | w          | 1,5                                       | 1,8              | 0,067                          |





| Proband | Geruchsschwelle der letzten Schwellenschätzungen<br>( $10 \leq n \leq 20$ ) |                  | Anzahl der berücksichtigten Schwellenschätzungen |                  | Datum der Schwellenschätzungen |                  |                        |                  |
|---------|---|------------------|--|------------------|--------------------------------|------------------|------------------------|------------------|
|         | n-Butanol   | H <sub>2</sub> S | n-Butanol  | H <sub>2</sub> S | erste berücksichtigte          |                  | letzte berücksichtigte |                  |
|         |   |                  |  |                  | n-Butanol                      | H <sub>2</sub> S | n-Butanol              | H <sub>2</sub> S |
| POS     | 158   | 2,5              | 20   | 20               | 09.04.20                       | 19.06.18         | 27.07.20               | 10.03.20         |
| BET2    | 154   | 1,0              | 20   | 17               | 21.09.19                       | 19.09.19         | 17.03.20               | 07.10.19         |
| SZD     | 154   | 1,5              | 20   | 20               | 11.08.20                       | 27.06.19         | 29.09.20               | 23.09.20         |
| WIJ     | 185   | 1,1              | 20   | 20               | 11.08.20                       | 07.02.20         | 17.09.20               | 16.09.20         |
| HEN2    | 162   | 0,8              | 20   | 20               | 27.01.20                       | 24.01.20         | 10.06.20               | 20.05.20         |
| LES     | 146   | 1,3              | 20   | 20               | 17.12.19                       | 24.01.19         | 08.07.20               | 13.05.20         |
| RED     | 190   | 1,5              | 20   | 20               | 11.10.19                       | 08.06.18         | 23.09.20               | 23.09.20         |
| REU     | 168   | 1,1              | 20   | 20               | 15.04.20                       | 08.11.18         | 20.08.20               | 18.08.20         |
| MEI     | 171   | 1,3              | 20   | 20               | 03.03.20                       | 08.06.18         | 23.09.20               | 23.09.20         |
| REP     | 116   | 2,2              | 20   | 20               | 01.09.20                       | 20.11.18         | 17.09.20               | 16.09.20         |
| PRA     | 207   | 1,5              | 20   | 20               | 10.03.20                       | 20.11.18         | 02.09.20               | 05.08.20         |



## F Überprüfung der zeitlichen Repräsentativität

| Häufigkeit der Windrichtung    | Münster               |             |             |             |  | Repräsentativ? |
|--------------------------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|--|----------------|
|                                | Mittlere Häufigkeit x | s           | x - 2s      | x + 2s      | Mittlere Häufigkeit x im Begehungszeitraum |                |
|                                | 0                     |             |             |             | 28.02.2020 - 29.09.2020                    |                |
| <b>Sektor der Windrichtung</b> | <b>in %</b>           | <b>in %</b> | <b>in %</b> | <b>in %</b> | <b>in %</b>                                | <b>ja/nein</b> |
| 0 (346°...15°)                 | 4,3                   | 1,6         | 1,1         | 7,5         | 5,4  | Ja             |
| 30 (16°...45°)                 | 5,5                   | 2,4         | 0,7         | 10,3        | 7,7  | Ja             |
| 60 (46°...75°)                 | 6,4                   | 2,9         | 0,6         | 12,2        | 11,8                                       | Ja             |
| 90 (76°...105°)                | 7,3                   | 1,9         | 3,5         | 11,1        | 9,5  | Ja             |
| 120 (106°...135°)              | 5,8                   | 1,7         | 2,4         | 9,2         | 5,4  | Ja             |
| 150 (136°...165°)              | 6,6                   | 1,8         | 3,0         | 10,2        | 4,8  | Ja             |
| 180 (166°...195°)              | 10,4                  | 2,7         | 5,0         | 15,8        | 6,6  | Ja             |
| 210 (196°...225°)              | 17,6                  | 4,3         | 9,0         | 26,2        | 13,7                                       | Ja             |
| 240 (226°...255°)              | 15,0                  | 3,1         | 8,8         | 21,2        | 13,6                                       | Ja             |
| 270 (256°...285°)              | 9,0                   | 2,0         | 5,0         | 13,0        | 8,1  | Ja             |
| 300 (286°...315°)              | 6,8                   | 1,8         | 3,2         | 10,4        | 8,5  | Ja             |
| 330 (316°...345°)              | 5,3                   | 1,6         | 2,1         | 8,5         | 4,7  | Ja             |

| Häufigkeit der Windgeschwindigkeit | Münster                      |             |             |             |   | Repräsentativ? |
|------------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|---|----------------|
|                                    | Durchschnittliche Frequenz x | s           | x - 2s      | x + 2s      | Durchschnittliche Frequenz x im Begehungszeitraum |                |
|                                    | 0                            |             |             |             | 28.02.2020 - 29.09.2020                           |                |
| <b>Windgeschwindigkeitsklassen</b> | <b>in m/s</b>                | <b>in %</b> | <b>in %</b> | <b>in %</b> | <b>in %</b>                                       | <b>ja/nein</b> |
| < 1,4                              | 46,5                         | 7,4         | 31,7        | 61,3        | 44,6  | Ja             |
| 1,4 – 2,5                          | 43,1                         | 4,1         | 34,9        | 51,3        | 38,0  | Ja             |
| 2,5 – 5,5                          | 10,4                         | 4,0         | 2,4         | 18,4        | 16,7  | Ja             |
| > 5,5                              | 0,0                          | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,7   | Nein           |

