

Messbericht

Bestimmung von Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen: Rastermessung

Potentialflächen zur Ausweisung von Wohnbauflächen in
Telgte

Auftraggeber

Stadt Telgte
Baßfeld 4 - 6
48291 Telgte

Geruchsmessbericht

Nr. 04 0282 16_E-2
vom 17. Feb. 2020

Projektleiter

Dipl.-Ing. Hendrik Riesewick

Umfang

Textteil 30 Seiten
Anhang 25 Seiten

Ausfertigung

PDF-Dokument

Inhalt Textteil

1	Grundlagen.....	5
2	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	6
3	Lage der Beurteilungsfläche und Lage der Messpunkte.....	8
4	Beschreibung der auf die Beurteilungsfläche einwirkenden Emittenten.....	9
4.1	Lage der Emittenten	9
4.2	Betriebszustand der Emittenten im Messzeitraum.....	10
5	Vorbereitung und Durchführung der Messungen	12
5.1	Allgemein	12
5.2	Messzeitraum und Messtermine	13
5.3	Methode der Geruchserfassung.....	13
5.4	Methode der Intensitäts- und Hedonikerfassung.....	14
6	Auswertung, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse	15
6.1	Grundlagen und Hinweise zur Auswertung	15
6.1.1	Allgemein	15
6.1.2	Kriterium für eine positive Einzelmessung (Geruchsstunde)	15
6.1.3	Berechnung der Geruchsstunden	15
6.1.4	Berechnung der Geruchsstundenhäufigkeit	15
6.1.5	Beurteilungsrelevante Kenngröße	16
6.1.6	Messunsicherheit.....	17
6.2	Darstellung der Messergebnisse.....	19
6.2.1	Tabellenform.....	19
6.2.2	Grafische Darstellung	20
6.2.3	Diskussion.....	21
7	Qualitätssicherung	22
7.1	Prüfereignung.....	22
7.2	Prüfereinweisung.....	22
7.3	Kontrolle der Begehung	22
7.4	Plausibilitätsprüfung.....	22
7.5	Räumliche Repräsentativität der verwendeten meteorologischen Daten.....	23
7.6	Zeitliche Repräsentativität der verwendeten meteorologischen Daten	24
7.6.1	Allgemein	24
7.6.2	Überprüfung der zeitlichen Repräsentativität	26

Inhalt Anhang

A	Terminplan
B	Datenaufnahmebogen
C	Beschreibung der Messpunkte
D	Zusammenfassung der Messergebnisse
E	Rohdaten der Messungen
F	Zusammenfassung Prüfereignung

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage der Potentialfläche	7
Abbildung 2:	Lage der Beurteilungsflächen und Lage der Messpunkte	8
Abbildung 3:	Umfeld der Potentialfläche	9
Abbildung 4:	Ergebnisse (F _{od, b}) der Rastermessung	20
Abbildung 5:	Zusätzliche Belastung durch Leerstände oder genehmigte, aber nicht vorhandenen Tierplätze in % der Jahresstunden mit Geruch	21
Abbildung 6:	grafische Darstellung der Verteilung der Windrichtungssektoren	27
Abbildung 7:	grafische Darstellung der Windgeschwindigkeitsklassen	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Hofstellen mit den während des Begehungszeitraumes vorhandenen Tierbeständen	10
Tabelle 2:	Hofstellen mit den genehmigten Tierbeständen	11
Tabelle 3:	Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Tierarten	17
Tabelle 4:	Zusammenfassung der Ergebnisse der Rastermessung, Ergebnisse	19
Tabelle 5:	Zusammenfassung der Ergebnisse der Rastermessung, Messunsicherheit	19
Tabelle 6:	Meteorologische Daten	24
Tabelle 7:	Zeitliche Repräsentativität der meteorologischen Daten, Windrichtungssektoren	26
Tabelle 8:	Zeitliche Repräsentativität der meteorologischen Daten, Windgeschwindigkeit	28

Revisionsverzeichnis

Berichts-Nr.	Datum	Änderung(en)
04 0282 16_E	31.03.2019	- Originalbericht
04 0282 16_E-1	04.09.2019	- Ergänzung um Ausbreitungsrechnungen
04 0282 16_E-2	17.02.2020	- Korrektur der genehmigten Tierplätze

1 Grundlagen

- [1] Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL), RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz – V-3-8851.4.4-, veröffentlicht im Ministerialblatt Ausgabe 2009 Nr. 31, S. 529–544, 05.11.2009
- [2] Begründung und Auslegungshinweise zur Geruchsimmissions-Richtlinie, 29. Februar 2008
- [3] DIN EN 13725: Luftbeschaffenheit: Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie; Deutsche Fassung EN 13725: 2003, Berlin: Beuth Verlag, Juli 2003
- [4] DIN EN 16841-1: Außenluft – Bestimmung von Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen – Teil 1: Rastermessung; Deutsche Fassung EN 16841-1:2016, Berlin: Beuth Verlag, März 2017
- [5] VDI 3940 Blatt 1: Bestimmung von Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen; Bestimmung der Immissionshäufigkeit von erkennbaren Gerüchen; Rastermessung, Berlin: Beuth Verlag, Februar 2006
- [6] VDI 3940 Blatt 3: Bestimmung von Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen; Ermittlung von Geruchsintensität und hedonischer Geruchswirkung im Feld, Berlin: Beuth Verlag, Januar 2010

Weitere verwendete Unterlagen:

- topografische Karte im Maßstab 1:50.000,
- topografische Karte im Maßstab 1:25.000,
- topografische Karte im Maßstab 1:10.000,
- Deutsche Grundkarte 1:5.000,
- Luftbilder,
- Lageplan der Potentialflächen, Stand: 16. März 2016,
- Angaben zu den Tierhaltungen im Umfeld der Potentialflächen, Stand: 07. März 2017,
- meteorologische Daten der Wetterstation Münster/Osnabrück.

Informationen und Unterlagen wurden zur Verfügung gestellt durch:

- Stadt Telgte, Fachbereich 6 – Planen, Bauen und Umwelt –, Herrn Ihno Gerdes,
- Stadt Telgte, Fachbereich 6 – Planen, Bauen und Umwelt –, Frau Anne Reher.

2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Telgte prüft in verschiedenen Ortsteilen die Möglichkeiten zur Ausweisung neuer Wohnbauflächen. Im Rahmen des Prüfprozesses bzw. der sich eventuell anschließenden Bauleitplanverfahren soll eine Fläche im Süden von Telgte hinsichtlich der durch Tierhaltungsanlagen und sonstige Anlagen vorherrschenden Geruchsimmissionssituation untersucht werden.

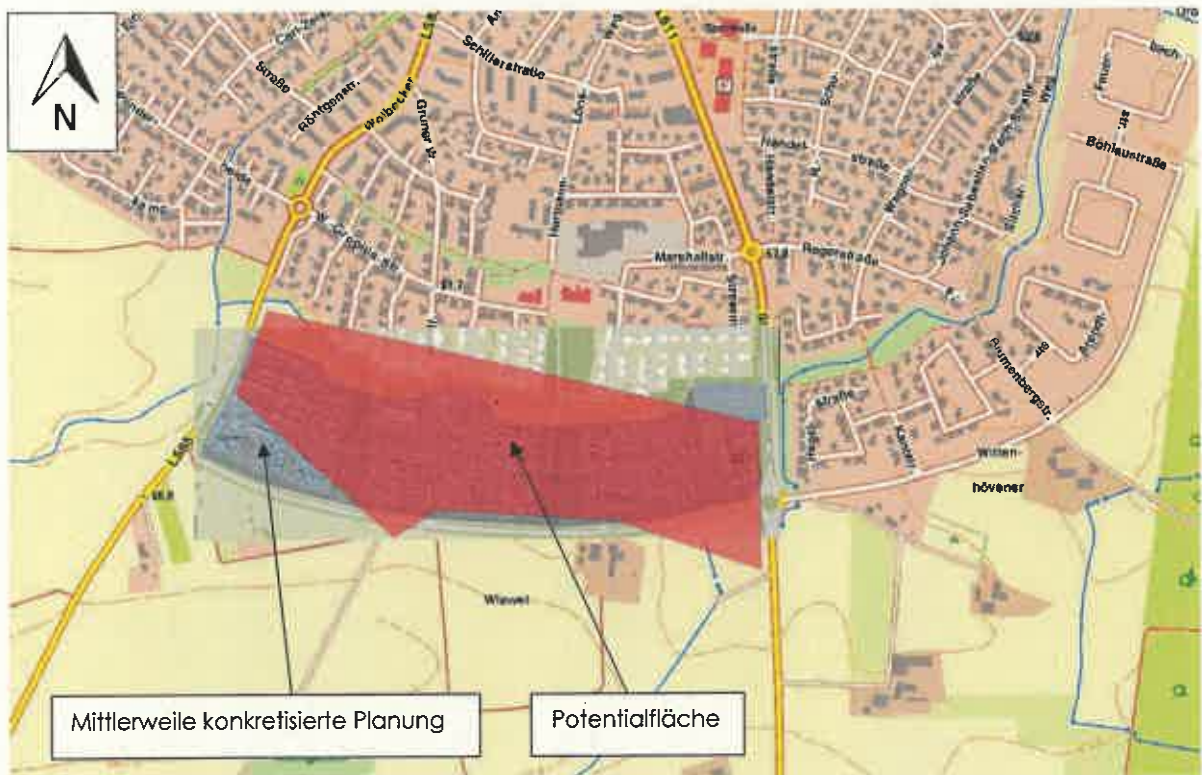
Kriterien zur Ermittlung von Geruchsimmissionen und Beurteilung, dass die von den Tierhaltungen und sonstigen Anlagen ausgehenden Gerüche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können, sind in der GIRL [1] des Landes Nordrhein-Westfalen definiert. Aufgrund der vorhandenen Geruchsimmissionen ist zur Umsetzung der Vorhaben zu prüfen, ob die Belange des Immissionsschutzes hinsichtlich der auf der Potentialfläche auftretenden Geruchsimmissionen ausreichend Berücksichtigung finden.

Die Geruchsimmissionen auf der zu untersuchenden Potentialfläche werden dabei mit Hilfe von Rastermessungen (Messzeitraum: 18. Juli 2016 – 20. Februar 2017) gemäß den Anforderungen der GIRL und der VDI-Richtlinie 3940 Blatt 1 [5] ermittelt. Dazu werden bei der Begehung der Messpunkte durch geeignete Prüfer die Geruchshäufigkeiten aller relevanten im Untersuchungsgebiet vorkommenden Geruchsqualitäten erfasst und gemäß der DIN EN 16841-1 [4] ausgewertet.

Die Rastermessungen für die vorgenannte Potentialfläche finden im Rahmen von Rastermessungen für eine Vielzahl weiterer Flächen statt. Die im Anhang E dargestellten Daten der Messung enthalten daher auch die Rohdaten der übrigen untersuchten Flächen.



Die Potentialfläche (rot) bzw. die mittlerweile konkretisierte Planung (blau) grenzen teilweise an den ungeplanten Außenbereich. Im Umfeld der Fläche befinden sich mehrere Tierhaltungsanlagen sowie ein Betrieb zur Produktion von Fleisch- und Wurstwaren. Der Abstand zwischen den Tierhaltungsanlagen und der potentiellen Wohnbaufläche beträgt teilweise weniger als 100 m. Der Abstand zwischen dem Betrieb zur Produktion von Fleisch- und Wurstwaren und der potentiellen Wohnbaufläche beträgt teilweise weniger als 200 m.



Quelle Kartengrundlage: Deutsche Grundkarte 1:5.000

Abbildung 1: Lage der Potentialfläche

3 Lage der Beurteilungsfläche und Lage der Messpunkte

Zur messtechnischen Ermittlung der Geruchsimmissionen wurde die zu untersuchende Potentialfläche in vier Beurteilungsflächen (Seitenlängen: 160 m - 280 m) mit jeweils vier Messunkten eingeteilt. Die Lage der Potentialfläche (rot gefärbtes Polygonobjekt) und die Lage der auf Grund der örtlichen Gegebenheiten tatsächlich gewählten Beurteilungsflächen (grün gefärbte Polygonobjekte) und die den Beurteilungsflächen zugehörigen Messpunkte (rot, gelb, grün, bzw. blau gefärbte Punkte mit der Nummerierung A11, A12, B11, B12, C10, C11, C12 und D8, D9, D10) sind in der nachfolgenden Grafik dargestellt.



Quelle Kartengrundlage: Deutsche Grundkarte 1:5.000

Abbildung 2: Lage der Beurteilungsflächen und Lage der Messpunkte

4 Beschreibung der auf die Beurteilungsfläche einwirkenden Emittenten

4.1 Lage der Emittenten

Im Umfeld der Potentialflächen befinden sich mehrere Tierhaltungsanlagen (rote Markierungen) zur Haltung von Rindern, Schweinen, Geflügel und Pferden. Weiterhin befindet sich im Umfeld ein Betrieb zur Produktion von Fleisch- und Wurstwaren (blaue Markierung).

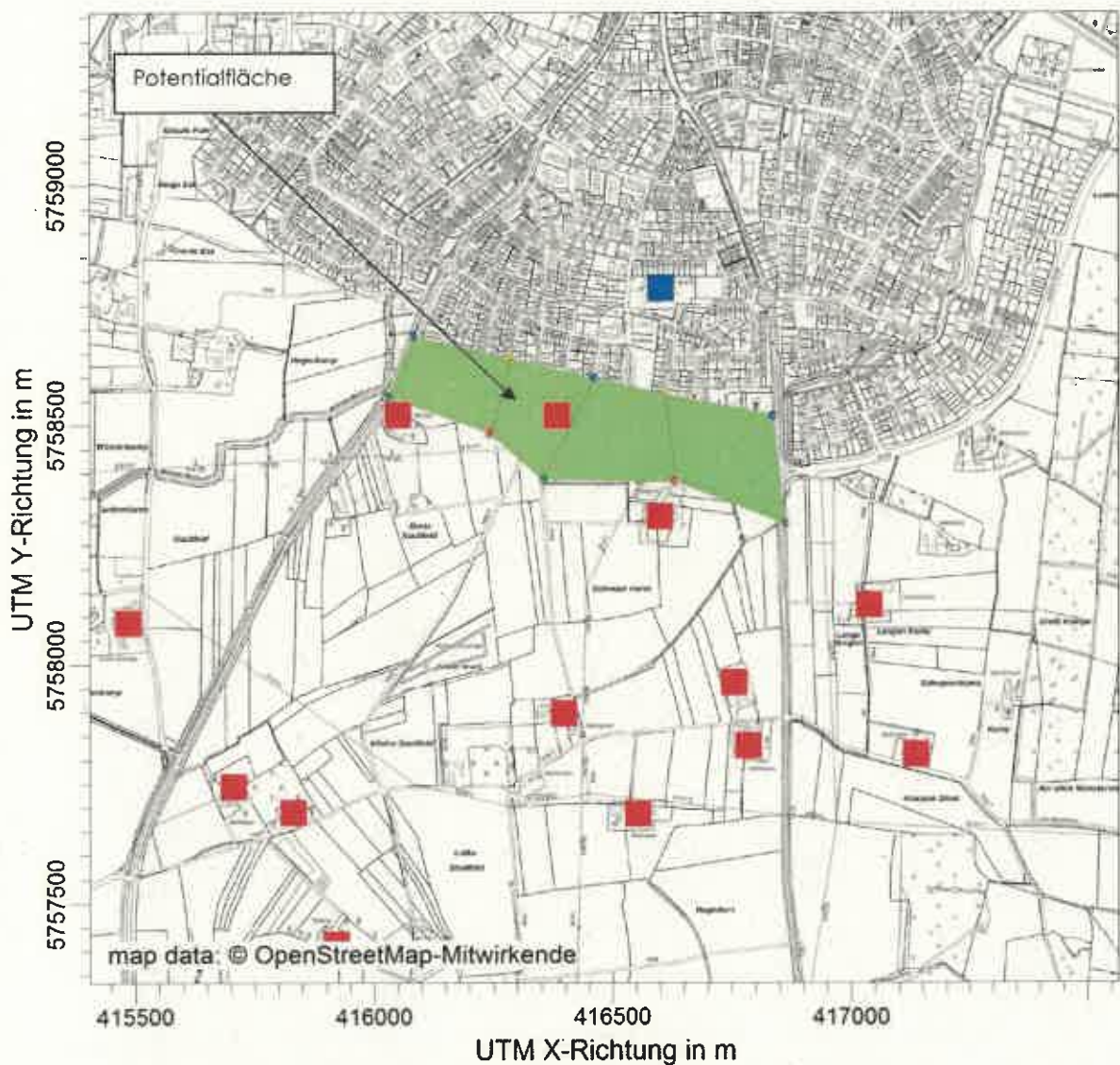


Abbildung 3: Umfeld der Potentialfläche

4.2 Betriebszustand der Emittenten im Messzeitraum

Die Rasterbegehung stellt die tatsächliche Geruchssituation dar, wie sie zum Zeitpunkt der Begehung gegeben war. In der nachfolgenden Tabelle sind die während der Begehung vorhandenen Tierbestände dargestellt.

Tabelle 1: Hofstellen mit den während des Begehungszeitraumes vorhandenen Tierbeständen

lfd. Nr.	Adresse	Schweine	Anzahl	Rinder / Pferde	Anzahl	Puten/Hühner	Anzahl
1		Sauen		Pferde		Hühner	
2		Mastschweine		Milchkühe			
		Sauen mit Ferkel		Kälber			
		Sauen		Jungvieh			
3		Mastschweine		Mastbullen			
		Ferkel		Kälber			
4		Mastschweine		Milchkühe			
				Mastbullen			
				Zuchtrinder			
5		Mastschweine					
7						Hühner	
8						Puten	
9		Mastschweine		Pferde			
10							
11				Pferde			
12							
13				Milchkühe			
				Kälber			
14		Mastschweine					
15		Mastschweine		Milchkühe			
				Mastbullen			
16		Mastschweine		Bullen/Milchkühe		Legehennen	
				Kälber			

Die Tierbestände zum Zeitpunkt der Begehung weichen teilweise von den genehmigten Tierbeständen ab. Diese sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Hofstellen mit den genehmigten Tierbeständen

lfd. Nr.	Adresse	Schweine	Anzahl	Rinder / Pferde	Anzahl	Puten/Hühner	Anzahl
1		Mastschweine					
2		Mastschweine		Milchkühe			
		Sauen mit Ferkel		Kälber			
		Sauen		Jungvieh			
3		Sauen mit Ferkel		Milchkühe			
				Kälber			
4		Mastschweine		Milchkühe			
		Sauen		Mastbullen			
				Kälber			
5		Mastschweine		Pferde			
7						Hühner	
8						Puten	
9		Mastschweine		Pferde			
10		Mastschweine				Hühner	
11				Pferde			
12				Mastbullen			
13		Mastschweine		Milchkühe			
14		Mastschweine					
15		Mastschweine		Milchkühe			
				Mastbullen			
16		Mastschweine		Bullen/Milchkühe		Legehennen	

Um den Einfluss der Leerstände oder der genehmigten, aber nicht vorhanden Tierplatzzahlen zu ermitteln, wurden Ausbreitungsrechnungen mit den genehmigten und den während der Begehung vorhandenen Tierplatzzahlen durchgeführt. Dabei wurden die Emissionen durch vorhandene Güllebehälter und Silagen mitberücksichtigt. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in Kapitel 6 dargestellt.

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung waren keine konkreten Absichten bekannt. Zudem werden die landwirtschaftlichen Betriebe bereits durch die vorhandene Bebauung in ihrer Entwicklung eingeschränkt. Eine Verschärfung des Konfliktpotentials ist somit nicht gegeben.

5 Vorbereitung und Durchführung der Messungen

5.1 Allgemein

Die Messungen zur Ermittlung der Geruchsimmissionen auf den gegenständlichen Potentialflächen wurden auf Grundlage der Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL [1] und der VDI-Richtlinie VDI 3940 Blatt 1 [5] durchgeführt.

Mit Datum vom 09. Juni 2016 wurde den Vertretern der Auftraggeberin ein Messplan mit Darstellung der Beurteilungsflächen, der Messpunkte und der Messtermine zwecks Abstimmung und Kenntnisnahme zur Verfügung gestellt.

Es wurden insgesamt 4 Beurteilungsflächen mit den Kantenlängen 160 m x 210 m (Beurteilungsfläche Nr. 12), 175 m x 235 m (Beurteilungsfläche Nr. 13), 240 m x 280 m (Beurteilungsfläche Nr. 14) und 220 m x 230 m (Beurteilungsfläche Nr. 15) ausgewiesen. Aus den Beurteilungsflächen ergeben sich insgesamt 10 Messpunkte, die auf vier Messtouren (Bezeichnung A-D) aufgeteilt wurden. Jeder Messpunkt war insgesamt 13-mal zu begehen. Dies ergibt bei vier Messpunkten je Beurteilungsfläche einen flächenbezogenen Erhebungsumfang von $N = 52$ Begehungen.

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

Die Lage der Messpunkte ist in Abbildung 2 dargestellt. Sie sind im Anhang C durch eine Fotodokumentation näher beschrieben. Die rot, gelb, grün und blau markierten Messpunkte entsprechen den Messtouren A, B, C und D.

Insgesamt wurden 10 Prüfer eingesetzt. Die Verteilung der Prüfer auf die Messtouren, Wochen- und Tageszeiten kann den Tabellen im Anhang A eingesehen werden.

Je Messtag war ein Prüfer im Einsatz. Bei jedem Messeinsatz hatten die Prüfer neben den erforderlichen Geräten (Stoppuhr etc.) mehrere Datenaufnahmebögen (Anhang B), eine Beschreibung der genauen Lage der Messpunkte (Anhang C) sowie eine „Anweisung zur Durchführung von Geruchserhebungen“ mitzuführen und zu beachten. In dieser Anweisung sind noch einmal kurz die wesentlichen Punkte zusammengestellt, die bei der Durchführung der Messung vor Ort von Bedeutung sind. So wurde unter anderem darauf hingewiesen, dass bei Störungen durch interessierte Personen diese gebeten werden sollten, das Ende des Messintervalls abzuwarten und bei tiefergehender Fragestellung auf den Projektleiter zu verweisen.

5.2 Messzeitraum und Messtermine

Die einzelnen Messtermine sowie Ausfalltage, Ersatz- und Kontrolltermine können den Tabellen 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 [1] über einen Zeitraum von 6 Monaten durchgeführt. Konkret wurden 52 Begehungen innerhalb des Zeitraumes vom 18. Juli 2016 bis zum 20. Februar 2017 durchgeführt. Damit wurde sowohl die kalte als auch die warme Jahreszeit berücksichtigt.

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

5.3 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 wurde als Geruchsstunde gewertet, wenn mindestens 10 % der Takte im Messzeitintervall anlagenbezogenen Geruchsqualitäten (siehe unten) zugeordnet wurden. Das bedeutet, dass bei ≥ 6 Takten mit Geruch der entsprechenden Qualitäten das Geruchsstundenkriterium erfüllt war. Die erkannten Gerüche wurden mit dem auf Seite 1 des im Anhang B dargestellten Datenaufnahmebogen differenziert nach folgenden Geruchsqualitäten aufgenommen: „Schweine (1)“, „Rinder/Silage/Mist (2)“, „Pferde/Mist (3)“, „Mastgeflügel (4)“, „Gülleausbringung (5)“, „Abwasser/Fäkalien (6)“, „andere Firmen-/Anlagengerüche (8)“ und „sonstige Gerüche (9)“.

Die Geruchsqualitäten 5 und 9 sind nicht anlagenbezogen und fließen somit nicht in die Auswertung ein. Die Geruchsqualitäten werden daher in den nachfolgenden Darstellungen auch nicht aufgeführt. Sie dienen vornehmlich der Plausibilitätsprüfung, falls sie im erheblichen Maße im Beurteilungsgebiet aufgetreten wären und eine Wahrnehmung der anlagenbezogenen Gerüche behindert hätten.

Bei der Geruchsqualität 7 handelt es sich um ein Leerfeld. Hierunter hätten die Prüfer weitere Gerüche notieren können, falls diese aufgetreten wären.

Die anlagenbezogenen Geruchsqualitäten sind allen Prüfern im Rahmen einer Prüferweisung am 14. Juli 2016 und am 10. Oktober 2016 vorgestellt worden.

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 [1] 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 Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder ähnlichem.

5.4 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-Richtlinie 3940 Blatt 3 [6] enthält (siehe Seite 2 des im Anhang B dargestellten Datenaufnahmebogens).

Die Intensität wird mit der Kategorienskala

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | „sehr schwach“, |
| 2 | „schwach“, |
| 3 | „deutlich“, |
| 4 | „stark“, |
| 5 | „sehr stark“, |
| 6 | „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 Geruchsscharakter 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. Auf eine dezidierte Darstellung der Intensität und Hedonik wird jedoch innerhalb dieses Berichtes verzichtet.

6 Auswertung, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse

6.1 Grundlagen und Hinweise zur Auswertung

6.1.1 Allgemein

Die Ergebnisse der einzelnen Messtermine sind im Anhang E tabellarisch dokumentiert.

6.1.2 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 „Schweine (1)“ und drei Takten einer weiteren anlagenbezogenen Qualität (bspw. „Pferde/Mist (3)“) das Geruchsstundenkriterium für die Gesamtbelastung nach GIRL [1] 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 nach GIRL gewertet. Aus diesem Grund können die Geruchsstunden der Gesamtbelastung nach GIRL nicht durch einfache Addition der Geruchsstunden der Qualitäten 1, 2, 3, 4, 6 und 8 ermittelt werden.

6.1.3 Berechnung der Geruchsstunden

Die Anzahl der Geruchsstunden wird für jeden Messpunkt und anschließend für jede Beurteilungsfläche gemäß [4] nach folgender Gleichung berechnet:

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

Dabei ist:

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

6.1.4 Berechnung der Geruchsstundenhäufigkeit

Gemäß [4] wird die Geruchsstundenhäufigkeit aus der Anzahl der Geruchsstunden je Beurteilungsfläche und dem Erhebungsumfang berechnet. Die Geruchsstundenhäufigkeit ist für jede anlagenbezogene Geruchsqualität zu berechnen.

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

Dabei 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 %.

6.1.5 Beurteilungsrelevante Kenngröße

Gemäß GIRL [1] ist bei der Beurteilung von Geruchsimmissionen, die durch Tierhaltungsanlagen verursacht werden, die belastungsrelevante Kenngröße IG_b zu berechnen.

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

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

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

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

Dabei 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 Milchkühe mit Jungtieren,
f_1	der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastgeflügel,
f_2	der Gewichtungsfaktor 1 (z. B. Tierarten ohne Gewichtungsfaktor),
f_3	der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastschweine, Sauen,
f_4	der Gewichtungsfaktor für die Tierart Milchkühe mit Jungtieren.

Die Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Tierarten sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Für Tierarten, die hier nicht angegeben sind, ist die tierartspezifische Geruchshäufigkeit in die Formel ohne Gewichtungsfaktor einzusetzen. Dies ist auch für industrielle Gerüche der Fall.

Tabelle 3: Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Tierarten

Tierartspezifische Geruchsqualität	Gewichtungsfaktor f
Mastgeflügel (Puten, Masthähnchen)	1,50
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, Mastbullen (GV-Anteil $\leq 50\%$)	0,50

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Punkte ergeben sich die in Kapitel 6.2.1 dargestellten Gewichtungsfaktoren f bzw. belästigungsrelevanten Geruchsstundenhäufigkeiten $F_{od, b}$.

6.1.6 Messunsicherheit

6.1.6.1 Allgemein

Gemäß [4] 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 sechs 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 (sechs 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 neun 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 drei bis fünf Zehn-Sekunden-Intervallen, während andere ihn in sechs bis acht 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.

6.1.6.2 Berechnung der Unsicherheit der Geruchsstundenhäufigkeit in einer Beurteilungsfläche

Die Anzahl der Geruchsstunden wird gemäß Kapitel 6.1.3 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 zwei positiven Riechproben in 60 Zehn-Sekunden-Intervallen bei einer zehnminütigen Messdauer ermittelt wird. Eine untere Grenze für die Anzahl der Geruchsstunden kann anhand der Einzelmessungen ermittelt werden, bei denen mehr als acht 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 ist als drei ist [4].

6.2 Darstellung der Messergebnisse

6.2.1 Tabellenform

Die Ergebnisse lassen sich in tabellarischer Form wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 4: Zusammenfassung der Ergebnisse der Rastermessung, Ergebnisse

Tabelle 4: Zusammenfassung der Ergebnisse der Kastenmessung, Ergebnisse																								
Nr.	Messpunkt				Schwein		Rind/Siloge/Mist		Pferd/Mist		Geflügel		Gülleausbringung		Abwasser/Fäkalien		sonstige Anlagen-gerüche		Gesamtbelastung		f _{gesamt}	Gesamtbelastung		
					ohne f = 0,75		ohne f = 0,5		mit f = 1,0		ohne f = 1,5				mit f = 1,0		mit f = 1,0		ohne f			mit f _{gesamt}		
Nr.	Nr.				f _{1A}	F _{od}	f _{1A}	F _{od}	f _{1A}	F _{od}	f _{1A}	F _{od}	f _{1A}	F _{od}	f _{1A}	F _{od}	f _{1A}	F _{od}	f _{1A}	F _{od}		f _{1A}	F _{od}	F _{od, b}
						In %		In %		In %		In %		In %		In %		In %		In %			In %	
12	A11	B11	C10	D8	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0,50	2		
13	A11	B11	C11	D9	0	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0,50	3		
14	A12	B12	C11	D9	1	2	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	0,55	5		
15	A12	B12	C12	D10	3	6	4	8	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	9	17	0,81	14		

Die Berechnungen zur Messunsicherheit lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 5: Zusammenfassung der Ergebnisse der Rastermessung, Messunsicherheit

BF	Messpunkt				Gesamtbelastung mit f _{gesamt}		
					untere Grenze (> 8)	Messwert	obere Grenze (> 2)
Nr.	Nr.				F _{od, b, up}	F _{od, b}	F _{od, b, lo}
					In %	In %	In %
12	A11	B11	C10	D8	2	2	4
13	A11	B11	C11	D9	3	3	5
14	A12	B12	C11	D9	4	5	9
15	A12	B12	C12	D10	13	14	18

6.2.2 Grafische Darstellung

Die aufgeführten Ergebnisse der Rasterbegehung lassen sich der nachfolgenden Grafik entnehmen:

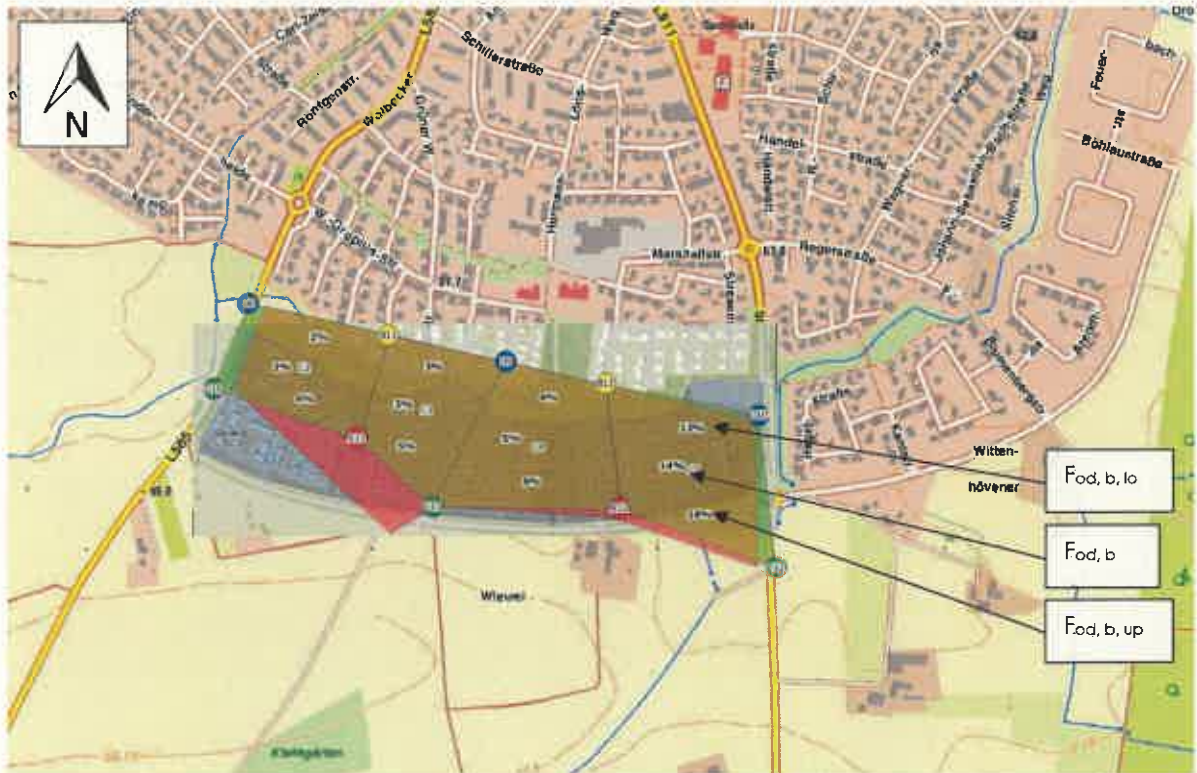


Abbildung 4: Ergebnisse ($F_{od, b}$) der Rastermessung

Um den Einfluss der Leerstände zu ermitteln wurden Ausbreitungsrechnungen mit den genehmigten und den tatsächlichen Tierzahlen durchgeführt. In Abbildung 5 ist die zusätzliche Belastung durch die „fehlenden“ Tiere ($IG_{b-genehmigt} - IG_{b-tatsächlich}$) dargestellt.

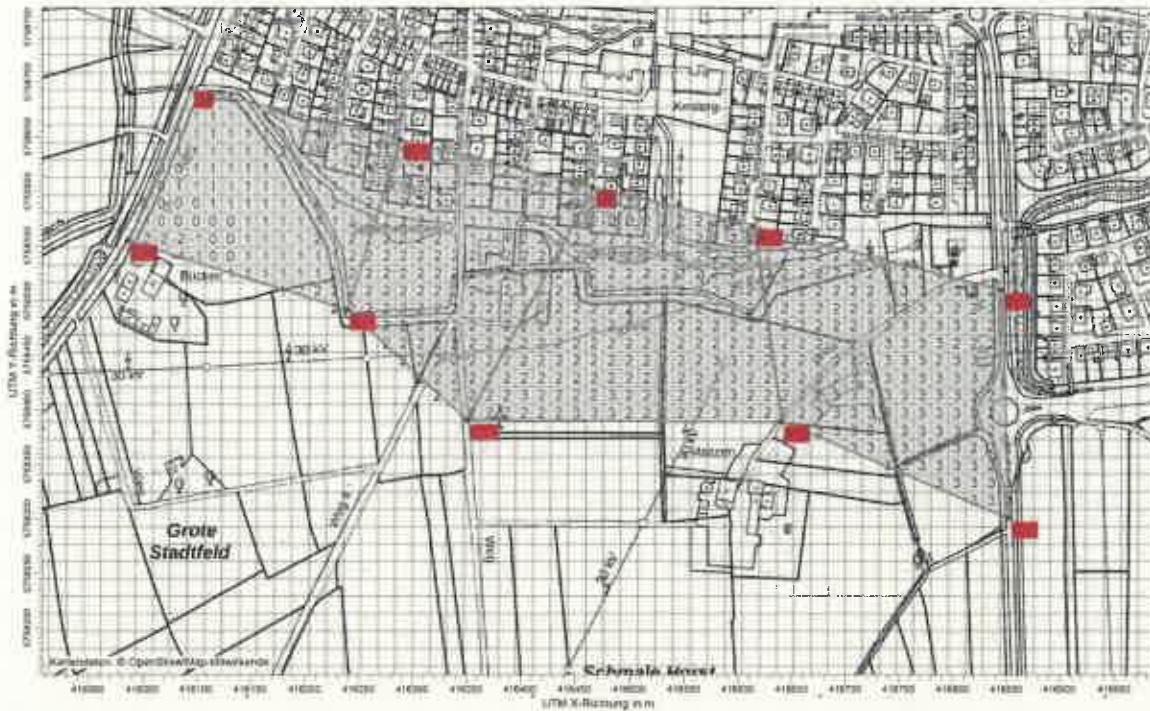


Abbildung 5: Zusätzliche Belastung durch Leerstände oder genehmigte, aber nicht vorhandene Tierplätze in % der Jahresstunden mit Geruch

Anhand Abbildung 1 ist zu erkennen, dass durch die Leerstände oder genehmigte, aber nicht vorhandene Tierplätze eine zusätzliche Belastung zwischen 1% im westlichen Bereich und 3 % im östlichen Bereich des Beurteilungsgebietes hervorgerufen werden würde.

6.2.3 Diskussion

Für die Beurteilungsflächen der Potentialflächen wurden Geruchsstundenhäufigkeiten zwischen 2 % und 14 % als Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der tierartspezifischen Gewichtungsfaktoren messtechnisch ermittelt, wobei der Immissionswert gemäß Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) [1] für Wohn-/Mischgebiete (10 %) nur auf einer Beurteilungsfläche am östlichen Rand des Beurteilungsgebietes überschritten wird. Auf den übrigen Beurteilungsflächen wird o.g. Immissionswert eingehalten. Dies gilt auch unter Berücksichtigung der in Abbildung 5 dargestellten zusätzlichen Belastung durch Leerstände oder genehmigte, aber nicht vorhandene Tierplätze.

Aufgrund der messtechnisch ermittelten Belastung auf der östlichen Beurteilungsfläche und der durchgeführten Ausbreitungsrechnungen wird empfohlen den Bereich dieser Beurteilungsfläche nicht als Wohnnutzung auszuweisen, da hier Geruchsstundenhäufigkeiten oberhalb von 15 % nicht ausgeschlossen werden können.

7 Qualitätssicherung

7.1 Prüferreignung

Die Vorgaben der GIRL [1], der Richtlinie VDI 3940 Blatt 1 [5] und der DIN EN 16841-1 [4] erlauben es nicht, Prüfer einzusetzen, deren individuelle Geruchsschwelle außerhalb des Bereiches von 60-250 µg/m³ 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 liegen gesammelt in Ahaus vor.

7.2 Prüferinweisung

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. Gleichzeitig wurde mit allen Prüfern mehrmals die spätere Durchführung der Geruchsimmissionsmessung vor Ort geprobt.

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. Die Prüferinweisungen fanden am 14. Juli 2016 und am 10. Oktober 2016 statt.

7.3 Kontrolle der Begehung

Während des Begehungszeitraumes vom 18. Juli 2016 bis zum 20. Februar 2017 wurden an insgesamt 6 Tagen (vgl. Tabelle im Anhang A) seitens des Auftragnehmers stichprobenartige Kontrollen der einzelnen Prüfer vor Ort vorgenommen. Bei den Kontrollen wurde unter anderem überprüft, ob sich der Prüfer rechtzeitig an einem Messpunkt eingefunden hat und ob sich der Prüfer während der Einzelmessung im Freien befunden hat.

7.4 Plausibilitätsprüfung

Die Begehungsergebnisse wurden anhand der Daten der in Kapitel 7.5 aufgeführten meteorologischen Messstation auf Plausibilität geprüft.

Die im Rahmen der Einzelmessungen registrierten Geruchseignisse 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 [4]) 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 [1] ein.

Alle Messergebnisse der durchgeführten Rastermessung wurden einer Überprüfung gemäß der o. g. Vorgehensweise unterzogen und als plausibel eingestuft.

7.5 Räumliche Repräsentativität der verwendeten meteorologischen Daten

Räumlich repräsentative meteorologische Daten werden für die Durchführung der Plausibilitätsprüfung gemäß Kapitel 7.4 benötigt.

Um diese Daten zu erhalten, müssen gemäß [4] meteorologische Messungen im Untersuchungsgebiet mittels einer Messstation durchgeführt werden, die so gelegen ist, dass ihre Daten die meteorologischen Bedingungen für das gesamte Beurteilungsgebiet charakterisieren. Alternativ lassen sich hierfür meteorologische Daten einer geeigneten Messstation des Deutschen Wetterdienstes oder eines gleichwertigen Anbieters verwenden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die verwendete Messstation für das Beurteilungsgebiet als räumlich repräsentativ anzusehen ist.

Im Rahmen der vorliegenden Rastermessung wurden die meteorologischen Daten der Station Münster-Osnabrück (DWD 103150) des Deutschen Wetterdienstes verwendet. Der Nachweis über die räumliche Repräsentativität wird nachfolgend geführt.

Klimatische Situation im Untersuchungsgebiet

Deutschland gehört vollständig zur gemäßigten Klimazone Mitteleuropas im Bereich der Westwindzone und befindet sich im Übergangsbereich zwischen dem maritimen Klima in Westeuropa und dem kontinentalen Klima in Osteuropa. Der Standort liegt somit ganzjährig in der außertropischen Westwindzone. Die vorwiegend westlichen Luftströmungen treffen erst im Bereich der Westlichen Mittelgebirge auf Hindernisse, sodass erst dort entsprechende Leitwirkungen zu erwarten sind. An küstennahen Standorten erreichen Strömungen ohne signifikante Einflüsse den Standort.

Einflüsse der Topographie auf die Luftströmung

Entsprechend meteorologischen Grunderkenntnissen bestimmt die großräumige Luftdruckverteilung die vorherrschende Richtung des Höhenwindes in einer Region. Im Jahresmittel ergeben sich hieraus für Deutschland häufige südwestliche bis westliche Windrichtungen. Das Geländere relief hat jedoch einen erheblichen Einfluss sowohl auf die Windrichtung infolge Ablenkung oder Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung. Außerdem modifiziert die Beschaffenheit des Untergrundes (Freiflächen, Wald, Bebauung, Wasserflächen) die lokale Windgeschwindigkeit, in geringem Maße aber auch die lokale Windrichtung infolge unterschiedlicher Bodenrauigkeit.

Erwartete Lage der Häufigkeitsmaxima und -minima

Die regionale Lage stützt die Annahme eines westlichen primären Maximums und eines östlichen sekundären Maximums.

Gewählte meteorologische Daten

Für die Plausibilitätsprüfung werden die Daten folgender Wetterstation verwendet:

Tabelle 6: Meteorologische Daten

Wetterstation	Münster-Osnabrück (DWD 103150)
Zeitraum	18. Juli 2016 - 20. Februar 2017
Stationshöhe in m	48
Anemometerhöhe in m	10
primäres Maximum	Südwest
sekundäres Maximum	Ost-Südost

Der Standort der meteorologischen Station liegt ca. 12 km in nördlicher Richtung von den Beurteilungsflächen entfernt. Anhand der topographischen Struktur sowie der jeweils vorherrschenden Bebauung und des Bewuchses sind keine Anhaltspunkte gegeben, die einer Verwendung der Daten der o. g. Station entgegenstehen.

7.6 Zeitliche Repräsentativität der verwendeten meteorologischen Daten

7.6.1 Allgemein

Gemäß [4] 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 Dauermessstation aus mindesten 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.

7.6.2 Überprüfung der zeitlichen Repräsentativität

Zur Überprüfung der zeitlichen Repräsentativität der verwendeten meteorologischen Daten (vgl. Kapitel 7.5) wurden die Mittelwerte für 12 Windrichtungssektoren und 4 Windgeschwindigkeitsklassen der Station Münster-Osnabrück (DWD 103150) des 10-Jahres-Zeitraumes 2007 – 2016 sowie die zugehörigen Standardabweichungen aus 20 Halbjahres-Mittelwerten dieses Zeitraumes verwendet.

7.6.2.1 Windrichtung

Die Eingangsdaten sowie die Ergebnisse der Überprüfung sind nachfolgend tabellarisch dargestellt.

Tabelle 7: Zeitliche Repräsentativität der meteorologischen Daten, Windrichtungssektoren

Sektor der Windrichtung	Münster-Osnabrück (DWD 103150)					Repräsentativ?
	Mittlere Häufigkeit x				Mittlere Häufigkeit x im Begehungszeitraum	
	2007 - 2016	s	x - 2s	x + 2s	18.07.2016 11:00 Uhr - 21.02.2017 03:00 Uhr	
	in %	in %	in %	in %	in %	ja/nein
0 (346°...15°)	4,2	1,7	0,8	7,6	4,4	Ja
30 (16°...45°)	6,4	2,7	1,0	11,8	8,2	Ja
60 (46°...75°)	7,8	2,6	2,6	13,0	9,3	Ja
90 (76°...105°)	5,8	1,2	3,4	8,2	7,1	Ja
120 (106°...135°)	9,7	2,1	5,5	13,9	12,9	Ja
150 (136°...165°)	8,5	1,9	4,7	12,3	9,5	Ja
180 (166°...195°)	8,7	2,1	4,5	12,9	8,7	Ja
210 (196°...225°)	13,8	3,2	7,4	20,2	12,2	Ja
240 (226°...255°)	15,3	2,3	10,7	19,9	13,3	Ja
270 (256°...285°)	10,0	2,2	5,6	14,4	7,6	Ja
300 (286°...315°)	5,4	1,5	2,4	8,4	3,8	Ja
330 (316°...345°)	4,5	1,7	1,1	7,9	3,0	Ja

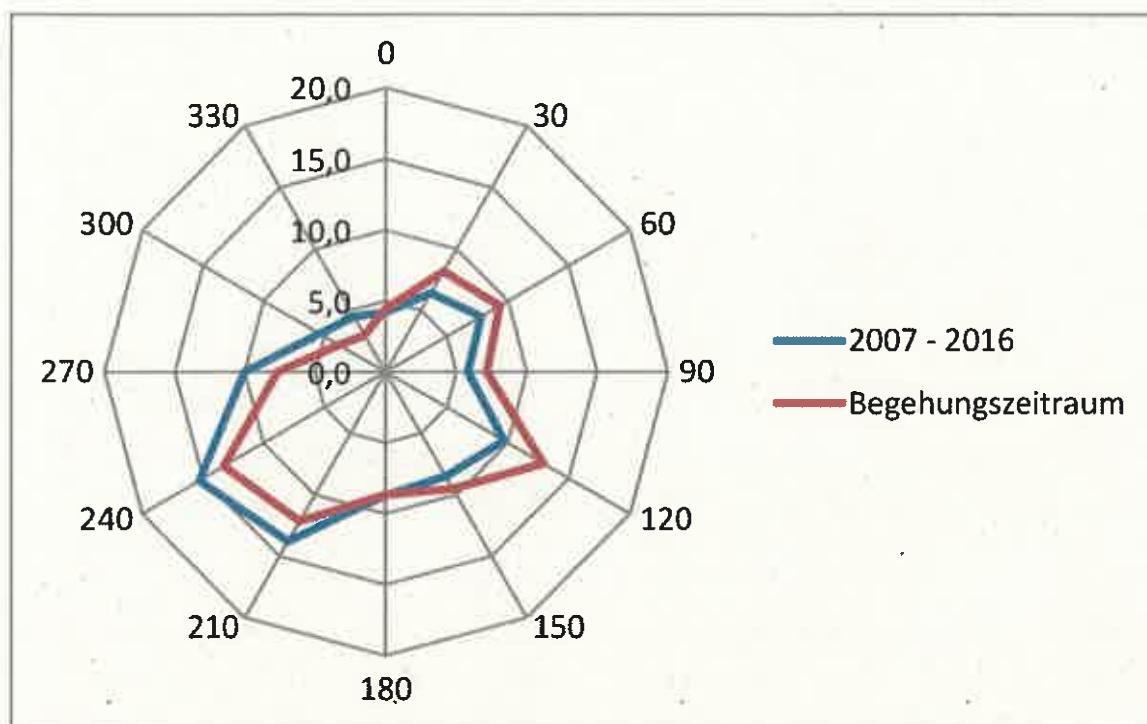


Abbildung 6: grafische Darstellung der Verteilung der Windrichtungssektoren

Der Tabelle 7 lässt sich entnehmen, dass die verwendeten meteorologischen Daten, bezogen auf die Windrichtungsverteilung, als zeitlich repräsentativ anzusehen sind.

7.6.2.2 Windgeschwindigkeit

Die Eingangsdaten sowie die Ergebnisse der Überprüfung sind nachfolgend tabellarisch dargestellt.

Tabelle 8: Zeitliche Repräsentativität der meteorologischen Daten, Windgeschwindigkeit

Windgeschwindigkeits- klassen	Münster-Osnabrück (DWD 103150)					Repräsentativ?
	Durchschnittliche Frequenz x	s	x - 2s	x + 2s	Durchschnittliche Frequenz x im Begehungszeitraum	
	2007 - 2016				18.07.2016 11:00 Uhr - 21.02.2017 03:00 Uhr	
In m/s	In %	In %	In %	In %	In %	ja/nein
< 1,4	15,6	2,6	10,4	20,8	22,4	Nein
1,4 - 2,5	26,5	3,3	19,9	33,1	27,2	Ja
2,5 - 5,5	44,8	3,4	38,0	51,6	41,3	Ja
> 5,5	13,0	3,6	5,8	20,2	9,1	Ja

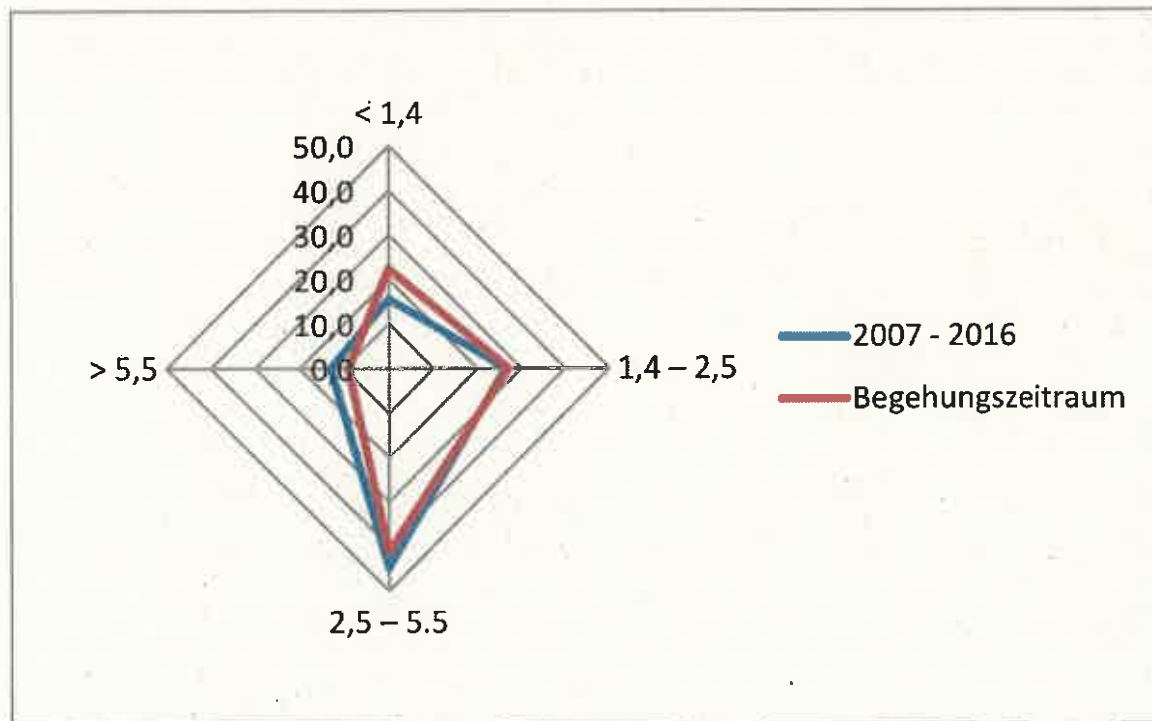


Abbildung 7: grafische Darstellung der Windgeschwindigkeitsklassen

Der Tabelle 8 lässt sich entnehmen, dass die verwendeten meteorologischen Daten, bezogen auf die Windgeschwindigkeit, mit Ausnahme von Windgeschwindigkeiten unterhalb von 1,4 m/s als zeitlich repräsentativ anzusehen sind.

Bei einem Vergleich der Mittelwerte der Windgeschwindigkeitsklasse $< 1,4$ m/s wird deutlich, dass im Begehungszeitraum mehr Schwachwinde auftraten als im langjährigen Mittel. Eine besonders atypische Wetterlage lag jedoch nach Einschätzung des Gutachters nicht vor. Die Gründe hierfür liegen vielmehr in der natürlichen Schwankung der Wetterverhältnisse. Da sich die Emittenten (Quellen) teilweise im direkten Nahbereich zur Beurteilungsfläche befinden, kann ein höherer Schwachwindanteil als konservativ angesehen werden. Eine nachträgliche Korrektur der Messergebnisse ist damit nicht erforderlich.

Die Unterzeichner erstellen 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.

Für den Inhalt verantwortlich:

Hendrik Riesewick

Dipl.-Ing. Hendrik Riesewick

Stellvertretend Fachlich Verantwortlicher

Berichtserstellung und Auswertung

F. Müller

Dipl.-Phys. Ing. Frank Müller

Stellvertretend Fachlich Verantwortlicher

Prüfung und Freigabe

Anhang

Verzeichnis des Anhangs

A	Terminplan
B	Datenaufnahmebogen
C	Beschreibung der Messpunkte
D	Zusammenfassung der Messergebnisse
E	Rohdaten der Messungen
F	Zusammenfassung Prüferelgung

A Terminplan

Durchgeführte Messtermine, ausgefallene Messtermine, nachgeholte Messtermine und Kontrolltermine:

Messtermine und statistische Auswertungen									
Projektnummer:	D4 0282 16								
Projektname:	Rasterbegehung Telgte								
Start:	18. Jul 16								
Ende:	20. Feb 17								
Tag:	217								
Begehungen:	57								
Beg./W:	1/6								
Nr.	Datum	Wochentag	Startzeit	Taur	Messtermine		Kontrolle durch	Prüferkontrolle	
					Prüfer	Nachholtermine		pünktlich angetroffen?	Im Freien?
1	18. Jul 16	Montag	11 Uhr	A	RED				
2	21. Jul 16	Freitag	23 Uhr	B	REP				
	26. Jul 16	Dienstag	5 Uhr	C	ausgefallen				
3	30. Jul 16	Samstag	17 Uhr	D	SZD				
	3. Aug 16	Mittwoch	1 Uhr	A	ausgefallen				
4	7. Aug 16	Sonntag	13 Uhr	B	MEI				
5	11. Aug 16	Donnerstag	19 Uhr	C	REU				
6	15. Aug 16	Montag	7 Uhr	D	BON				
7	19. Aug 16	Freitag	15 Uhr	A	RED				
8	23. Aug 16	Dienstag	3 Uhr	B	BEB				
9	27. Aug 16	Samstag	9 Uhr	C	MEI				
10	31. Aug 16	Mittwoch	21 Uhr	D	REP		Riesewick	ja	ja
11	4. Sep 16	Sonntag	5 Uhr	A	BEB		Riesewick	ja	ja
12	8. Sep 16	Donnerstag	17 Uhr	B	LES				
13	12. Sep 16	Montag	23 Uhr	C	REP				
14	18. Sep 16	Freitag	11 Uhr	D	RED				
15	20. Sep 16	Dienstag	19 Uhr	A	REP				
16	24. Sep 16	Samstag	7 Uhr	B	MEI				
17	28. Sep 16	Mittwoch	13 Uhr	C	LES				
18	2. Okt 16	Sonntag	1 Uhr	D	BEB				
19	6. Okt 16	Donnerstag	9 Uhr	A	REU				
20	10. Okt 16	Montag	21 Uhr	B	LES				
21	14. Okt 16	Freitag	3 Uhr	C	MAF2				
22	18. Okt 16	Dienstag	15 Uhr	D	LES				
23	22. Okt 16	Samstag	23 Uhr	A	MAF2				
24	26. Okt 16	Mittwoch	11 Uhr	B	SZD				
25	30. Okt 16	Sonntag	17 Uhr	C	MEI				
26	3. Nov 16	Donnerstag	5 Uhr	D	BEB				
27	7. Nov 16	Montag	13 Uhr	A	LES				
28	11. Nov 16	Freitag	1 Uhr	B	MAF2				
29	15. Nov 16	Dienstag	7 Uhr	C	BON		Riesewick	ja	ja
30	19. Nov 16	Samstag	19 Uhr	D	BEB				
31	23. Nov 16	Mittwoch	3 Uhr	A	MAF2				
32	27. Nov 16	Sonntag	15 Uhr	B	BEB				
33	1. Dez 16	Donnerstag	21 Uhr	C	MAF2				
34	5. Dez 16	Montag	9 Uhr	D	SZD		Riesewick	ja	ja
35	9. Dez 16	Freitag	17 Uhr	A	BON				
36	13. Dez 16	Dienstag	5 Uhr	B	MAF2				
37	17. Dez 16	Samstag	11 Uhr	C	SZD				
38	21. Dez 16	Mittwoch	23 Uhr	D	BET				
39	25. Dez 16	Sonntag	7 Uhr	A	MAF2				
40	29. Dez 16	Donnerstag	19 Uhr	B	BON				
41	2. Jan 17	Montag	1 Uhr	C	MAF2				
42	6. Jan 17	Freitag	13 Uhr	D	BON				
43	10. Jan 17	Dienstag	21 Uhr	A	BET				
44	14. Jan 17	Samstag	9 Uhr	B	MEI				
45	18. Jan 17	Mittwoch	15 Uhr	C	REU		Riesewick	ja	ja
46	22. Jan 17	Sonntag	3 Uhr	D	MAF2				
47	26. Jan 17	Donnerstag	11 Uhr	A	MEI		Riesewick	ja	ja
48	30. Jan 17	Montag	23 Uhr	B	ausgefallen				
49	3. Feb 17	Freitag	5 Uhr	C	BON				
50	7. Feb 17	Dienstag	17 Uhr	D	MEI				
51	14. Feb 17	Samstag	5 Uhr	C	MAF2	für 28. Jul 2016			
49	1. Feb 17	Mittwoch	11 Uhr	A	MAF2	für 8. Aug 2016			
52	20. Feb 17	Montag	23 Uhr	B	BEB	für 30. Jan 2017			

Statistik zu der Verteilung der Messtermine:

Nr.	Datum	Wochentag	Startzeit	Tour	Prüfer	Nachholtermine	Prüferkontrolle		
Verteilung der Wochentage auf die Touren									
Wochentag	Tour				Summe				
	A	B	C	D					
Montag	2	2	2	2	8				
Dienstag	2	2	2	2	8				
Mittwoch	2	1	2	2	7				
Donnerstag	2	2	2	1	7				
Freitag	2	2	2	2	8				
Samstag	1	2	2	2	7				
Sonntag	2	2	1	2	7				
Summe	13	13	13	13	52				
Verteilung der Uhrzeiten auf die Wochentage									
Uhrzeit	Wochentag							Summe	
	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So		
1 Uhr	1	0	1	0	1	0	1	4	
3 Uhr	0	1	1	0	1	0	1	4	
5 Uhr	0	2	0	1	1	0	1	5	
7 Uhr	1	1	0	0	0	1	1	4	
9 Uhr	1	0	0	1	0	2	0	4	
11 Uhr	1	0	1	1	1	1	0	5	
13 Uhr	1	0	1	0	1	0	1	4	
15 Uhr	0	1	1	0	1	0	1	4	
17 Uhr	0	1	0	1	1	1	1	5	
19 Uhr	0	1	0	2	0	1	0	4	
21 Uhr	1	1	1	1	0	0	0	4	
23 Uhr	2	0	1	0	1	1	0	5	
Summe	8	8	7	7	8	7	7	52	
Verteilung der Prüfer auf die Messtouren									
laufende Nr.	Prüfer	Tour				Summe	Anteil		
		A	B	C	D				
1	BEB	1	3	0	3	7	13%		
2	BON	1	1	2	2	6	12%		
3	LES	1	2	1	1	5	10%		
4	MEI	1	3	2	1	7	13%		
5	RED	2	0	0	1	3	6%		
6	REP	1	1	1	1	4	8%		
7	REU	1	0	2	0	3	6%		
8	SZD	0	1	1	2	4	8%		
9	WAF2	4	2	4	1	11	21%		
10	BET	1	0	0	1	2	4%		
Summe		13	13	13	13	52	100%		
Verteilung der Prüfer auf die Wochentage									
laufende Nr.	Prüfer	Wochentag							Summe
		Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	
1	BEB	1	1	0	1	0	1	3	7
2	BON	1	1	0	1	3	0	0	6
3	LES	2	1	1	1	0	0	0	5
4	MEI	0	1	0	1	0	3	2	7
5	RED	1	0	0	0	2	0	0	3
6	REP	1	1	1	0	1	0	0	4
7	REU	0	0	1	2	0	0	0	3
8	SZD	1	0	1	0	0	2	0	4
9	WAF2	1	2	2	1	2	1	2	11
10	BET	0	1	1	0	0	0	0	2
Summe									52

B Datenaufnahmebogen

Protokoll Rasterbegehung

Projekt-Nr.: 04 0282 16

Ort: Teigle

Prüfename:

Datum:

Messstour:

Messpunkt-Nr.:

Messbeginn:

Messende:



1. Minute	2. Minute
3. Minute	4. Minute
5. Minute	6. Minute
7. Minute	8. Minute
9. Minute	10. Minute

Kennzeichnung der Geruchsqualitäten

- 0 – kein Geruch
- 1 – Schweine
- 2 – Rinder/Ställe/Mist
- 3 – Pferde/Mist
- 4 – Mastgeflügel
- 5 – Gülleausbringung
- 6 – Abwasser/Fäkalien
- 7 –
- 8 – andere Firmen-/Anlagengerüche*
- 9 – sonstige Gerüche**

Hinweis

andere Firmen-/Anlagengerüche sind genauer zu beschreiben, z.B. Fleischwarenfabrik, sonstige Gerüche sind genauer zu beschreiben, z.B. 9! Baustellengerüche, 9! Grillgerüche, 9! privates Lockieren, 9! Asphaltieren einer Straße etc.

Bemerkungen und
Beschreibungen
bitte hier notieren

Wetterdaten

Windstärke

windstill schwach mäßig stark stürmisch

Bewölkung

keine locker dicht geschlossen

Niederschlag

kein Nieselregen Regen Schneefall Nebel sonstiges

Wind aus Richtung



Version: QMH 1.0	Revision: 1	erstellt:	geprüft:	freigegeben:
A09_09b_Begehungsprotokoll Raster_XQ		<i>U</i>	<i>fh</i>	<i>lu</i>
Gültig ab: 23.06.2016				Seite 1 von 2

Datenaufnahmebogen für Geruchsintensität / Hedonik Protokollierung mehrerer Qualitäten

Projekt-Nr.: 04 0282 16

Ort: Feigle

Prüfername:

Datum:

Messstour:

Messpunkt-Nr.:

Achtung!

**Angabe der
Geruchsqualität
nicht vergessen!**

Erläuterung: Diesen Bogen bitte im Anschluss an das 10-minütige Messzeitintervall ausfüllen.
Es sollen nur die Fakten mit Geruch der genannten Qualitäten beurteilt werden.

Hinweis Bitte geben Sie hier an, welche der Geruchsqualitäten 1, 2 bzw. ggf. 3 nicht wahrnehmbar war.
Für die nicht wahrnehmbaren Geruchsqualitäten ist die Erhebung direkt beendet.

Geruchsqualität	NICHT wahrnehmbar
Qualität 1	☐
Qualität 2	☐
Qualität 3	☐

Hinweis Bitte beschreiben Sie Ihren Geruchsstärkeindruck für die Geruchsqualitäten 1, 2 und ggf. 3,
falls wahrnehmbar, auf den folgenden Skalen mit jeweils einem Kreuz:

stärkster Eindruck				Häufigkeit des stärksten Eindrucks				durchschnittlicher Eindruck			
Qualität				Qualität				Qualität			
1	2	3		1	2	3		1	2	3	
☐	☐	☐	6 extrem stark	☐	☐	☐	5 immer	☐	☐	☐	6 extrem stark
☐	☐	☐	5 sehr stark	☐	☐	☐	4 sehr oft	☐	☐	☐	5 sehr stark
☐	☐	☐	4 stark	☐	☐	☐	3 oft	☐	☐	☐	4 stark
☐	☐	☐	3 deutlich	☐	☐	☐	2 manchmal	☐	☐	☐	3 deutlich
☐	☐	☐	2 schwach	☐	☐	☐	1 selten	☐	☐	☐	2 schwach
☐	☐	☐	1 sehr schwach					☐	☐	☐	1 sehr schwach

Hinweis Bitte beschreiben Sie Ihren angenehm-unangenehm-Eindruck für die Geruchsqualitäten 1, 2
und ggf. 3, falls wahrnehmbar, auf den folgenden Skalen mit jeweils einem Kreuz pro Qualität:

angenehmster Eindruck

Qualität	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	
	äußerst angenehm				weder angenehm noch unangenehm				äußerst angenehm	

unangenehmster Eindruck

Qualität	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	
	äußerst angenehm				weder angenehm noch unangenehm				äußerst angenehm	

durchschnittlicher Eindruck

Qualität	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	
	äußerst angenehm				weder angenehm noch unangenehm				äußerst angenehm	

Version: QMH 1.0	Revision: 1	erstellt:	geprüft:	freigegeben:
A09_09b_Begehungsprotokoll Raster_XQ				
gültig ab: 23.06.2016		Seite 2 von 2		

C Beschreibung der Messpunkte

	811: Teigle-Süd, in der Nähe der Adresse Marianne-Brandt-Straße 13, 48291 Teigle, gegenüberliegend der vorgenannten Adresse
	812: Teigle-Süd, ins Navi die Adresse Hermann-Löns-Weg 39, 48291 Teigle (Fa. Wulff Fleischwaren) eingeben, auf der Marchoffstraße direkt links in die Stresemannstraße einbiegen (Beschilderung Mandelstraße folgen), zweite rechts in die Mandelstraße einbiegen, am Ende links in die Nansenstraße einbiegen, bis zum Wendehammer fahren, dort befindet sich der Messpunkt (Nansenstraße 19, 48291 Teigle)



Teigle-Süd, in der Nähe der Adresse Berde 22 48291 Teigle, auf der Einfahrt zum Fahrradweg schräg gegenüber der vorgemerkten Adresse parken, der Messpunkt befindet sich direkt dort.



Teilgte-Süd in der Nähe der Adresse Berdel 16, 48291 Telgte auf dem Feldweg auf Straßenseite der Hofstete (vorgezeichnete Adresse) garten und an der Wiese mit den Bäumen ca. 100 m entlanglaufen, der Messpunkt befindet sich an der Ecke der Umzäunung

	C12: Teigte, Süd, in der Nähe der Adresse Delsener Heide 14, 48291 Teigte, evtl. an der Adresse Delsener Heide 10, 48291 Teigte parken, dann zum Kreisverkehr der Alvestrichener Straße laufen und diesen links auf dem Fahrradweg verlassen, der Messpunkt befindet sich ca. 100 m hinter dem Kreisverkehr auf dem Fahrradweg
	D8: Teigte-Süd, in der Nähe der Adresse Berdel 22, 48291 Teigte, an der Adresse umkehren und Richtung Stadt fahren, nach ca. 150 m befindet sich auf der linken Seite eine Einbuchtung des Fahrradweges, dort parken, der Messpunkt befindet sich auf dem Fahrradweg ca. 40 m in Richtung Stadt von der Parkbucht entfernt



Teigle-Süd, an der Adresse Gerhard-Marks-Straße 11, 48291 Teigle, der Messpunkt befindet sich am Anfang der schmalen Sackgasse am Ende der Straße

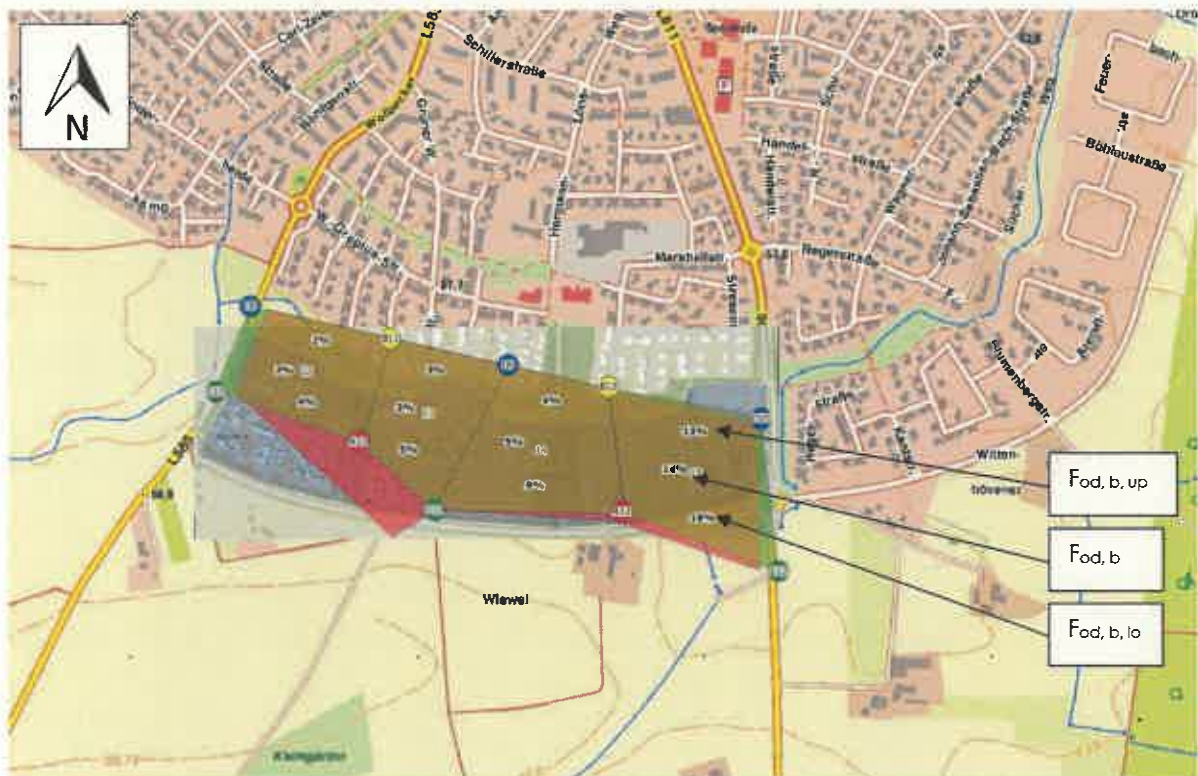


Teilg.-Sto. in der Nähe der Adresse Berol 18
48291 Teilg. der Messpunkt befindet sich direkt
vor der vorgenannten Adresse

D Zusammenfassung der Messergebnisse

St.	Messpunkt				Schwein		Rind/Schläge/Mist		Pferd/Mist		Geflügel		Gülleausbringung		Abwasser/Fäkalien		sonstige Anlagen-gerüche		Gesamtbelastung		f _{gesamt}	Gesamtbelastung
					ohne f = 0,75		ohne f = 0,5		mit f = 1,0		ohne f = 1,5				mit f = 1,0		mit f = 1,0		ohne f			mit f _{gesamt}
					n _{HA}	F _{od} in %	n _{HA}	F _{od} in %	n _{HA}	F _{od} in %	n _{HA}	F _{od} in %			n _{HA}	F _{od} in %	n _{HA}	F _{od} in %	n _{HA}	F _{od} in %		n _{HA}
Nr.	Nr.				n _{HA}	F _{od} in %	n _{HA}	F _{od} in %	n _{HA}	F _{od} in %	n _{HA}	F _{od} in %	n _{HA}	F _{od} in %	n _{HA}	F _{od} in %	n _{HA}	F _{od} in %	n _{HA}	F _{od} in %		
12	A11	B11	C10	D8	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0,50	2	
13	A11	B11	C11	D9	0	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0,50	3	
14	A12	B12	C11	D9	1	2	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	0,55	5	
15	A12	B12	C12	D10	3	6	4	8	0	0	2	4	0	0	0	0	0	9	17	0,81	14	

St.	Messpunkt				Gesamtbelastung mit f _{gesamt}		
					obere Grenze (> 2)	Messwert	untere Grenze (> 8)
					F _{od, b, up}	F _{od, b}	F _{od, b, lo}
					In %	In %	In %
12	A11	B11	C10	D8	2	2	4
13	A11	B11	C11	D9	3	3	5
14	A12	B12	C11	D9	4	5	9
15	A12	B12	C12	D10	13	14	18



E Rohdaten der Messungen

Die Rastermessungen für die gegenständlichen Erweiterungsflächen des Plangebietes fanden im Rahmen von Rastermessungen für eine Vielzahl weiterer Flächen statt. Die nachfolgend dargestellten Daten der Messung enthalten daher auch die Rohdaten der übrigen untersuchten Flächen.



[illegible]

F Zusammenfassung Prüfergebnung



Prüfer	Jahrgang	Geschlecht	Standardabweichung 10 ^s lte		Numerus 10 ^y lte
			n-Butanol	H ₂ S	n-Butanol
BEB	1983	m	2,2	1,8	0,032
BON	1992	w	1,4	1,7	0,023
LES	1958	w	1,8	2,0	0,052
MEI	1980	w	1,9	1,7	0,054
RED	1969	w	1,4	1,6	0,032
REP	1985	m	1,9	1,6	0,034
REU	1964	w	1,7	1,7	0,067
SZD	1950	w	1,8	1,7	0,045
WAF2	1970	m	1,8	1,6	0,057
BET	1990	m	1,7	1,7	0,034

Prüfer	Geruchsschwelle der letzten Schwellenschätzungen		Anzahl der berücksichtigten Schwellenschätzungen		Datum der Schwellenschätzungen			
	n-Butanol	H ₂ S	n-Butanol	H ₂ S	erste berücksichtigte		letzte berücksichtigte	
					n-Butanol	H ₂ S	n-Butanol	H ₂ S
BEB	98	1,0	20	20	05.10.16	14.03.16	09.02.17	26.01.17
BON	69	1,1	20	20	12.07.16	04.11.15	09.02.17	12.10.16
LES	159	1,2	20	20	28.11.16	13.10.16	25.01.17	25.01.17
MEI	165	1,2	20	20	29.09.16	30.05.16	14.12.16	14.12.16
RED	98,1	1,4	20	20	02.11.16	27.09.16	10.02.17	26.01.17
REP	105	1,4	20	20	25.01.17	11.05.16	10.02.17	26.01.17
REU	205	0,9	20	20	12.05.16	13.04.15	29.11.16	28.11.16
SZD	139	1,4	20	20	12.12.16	14.07.16	10.02.17	26.01.17
WAF2	177	1,0	20	20	26.09.16	25.07.16	26.01.17	26.01.17
BET	105	1,5	13	11	06.04.16	06.04.16	17.10.16	17.10.16