

GERUCHSTECHNISCHER BERICHT NR. LG16584.2/01

über die geruchstechnische Untersuchung zur Wohnbaulandentwicklung
des Bebauungsplans Nr. 184 im Stadtteil Eschendorf in 48431 Rheine

Auftraggeber:

Stadt Rheine
Herr Jannik Hülßbusch
Klosterstraße 14
48431 Rheine

Bearbeiter:

Arne Reiners, M. Sc.

Datum:

22.07.2021



ZECH Umweltanalytik GmbH Lingen • Hessenweg 38 • 49809 Lingen
Tel +49 (0)5 91 - 8 00 16-10 • Fax +49 (0)5 91 - 8 00 16-80 • E-Mail umweltanalytik@zechgmbh.de

- ☐ **ANALYTIK**
- ☐ **LUFTINHALTSSTOFFE**
- ☐ **STAUB**

www.zechgmbh.de

1.) Zusammenfassung

Die Stadt Rheine plant die Wohnbaulandentwicklung im Bebauungsplan Nr. 184 "Friedhofstraße / Aloysiusstraße" im Stadtteilteil Eschendorf in 48431 Rheine. Die zusätzliche Fläche soll als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden (Anlage 1).

Zu diesem Zweck sollte eine geruchstechnische Untersuchung zur Ermittlung der Geruchsimmissionssituation durchgeführt werden. Bei der Ermittlung der Geruchsimmissionen sollte die Geruchsbelastung durch die nächstgelegenen benachbarten geruchsemittierenden landwirtschaftlichen Betriebe berücksichtigt werden (Anlage 1).

Aus den ermittelten Emissionen der genehmigten Tierbestände wurde mit Hilfe der Ausbreitungsberechnung die Gesamtbelastung an Geruchsimmissionen - hervorgerufen durch die untersuchten landwirtschaftlichen Betriebe - ermittelt und in der Anlage 3 dargestellt. Bei der Ermittlung der Geruchsimmissionen wurden die tierartspezifischen Gewichtungsfaktoren der GIRL für Rinder berücksichtigt.

Im Bereich des Plangebietes beträgt die Gesamtbelastung an Geruchsimmissionen maximal 10 % der Jahresstunden. Der in der Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL [1] für allgemeine Wohngebiete angegebene maßgebliche Immissionswert für die Gesamtbelastung von 10 % der Jahresstunden wird nicht überschritten.

Nachstehender Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt.
Dieser Bericht besteht aus 17 Seiten und 4 Anlagen.

Lingen, den 22.07.2021 AR/IH

ZECH Umweltanalytik GmbH

Dr. N. Stefanakis

geprüft durch: Dr. Nikolaos Stefanakis

ZECH Umweltanalytik GmbH
Luftschadstoffe - Staub
Hessweg 38 • 49009 Lingen (Ems)
Tel. 05 91 - 60 01 610 • Fax 05 91 - 6 00 16 80

IA A. Reiners

erstellt durch: Arne Reiners, M. Sc.

Geschäftsleitung: ppa. Dr. rer. nat. Ralf Wilhelm Troff

Messstelle nach § 29b BImSchG für
Luftinhaltsstoffe
(Gruppen I(G, P, Sp) und IV(P))

INHALT

	<u>Seite</u>
1.) Zusammenfassung.....	2
2.) Aufgabenstellung	5
3.) Beurteilungsgrundlagen und Richtwerte.....	6
4.) Ermittlung der Emissionen.....	10
4.1 Geruchsemissionen aus der Tierhaltung.....	10
5.) Ausbreitungsberechnung	12
6.) Beurteilung der Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen	15
7.) Literatur.....	16
8.) Anlagen.....	17

2.) Aufgabenstellung

Die Stadt Rheine plant die Wohnbaulandentwicklung im Bebauungsplan Nr. 184 "Friedhofstraße / Aloysiusstraße" im Stadtteilteil Eschendorf in 48431 Rheine. Die zusätzliche Fläche soll als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden (Anlage 1).

Zu diesem Zweck soll eine geruchstechnische Untersuchung zur Ermittlung der Geruchsimmissionssituation durchgeführt werden. Bei der Ermittlung der Geruchsimmissionen soll die Geruchsbelastung durch die nächstgelegenen benachbarten geruchsemittierenden Betriebe berücksichtigt werden (Anlage 1).

Die Ermittlung und Beurteilung der Geruchsimmissionen sollen gemäß der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) [1] durchgeführt werden. Bei der Ermittlung der Geruchsimmissionen wurden die tierartspezifischen Gewichtungsfaktoren der GIRL [1] berücksichtigt.

Dieser Untersuchungsbericht beschreibt die Vorgehensweise bei der Ermittlung der Emissionen und Immissionen. Die Anforderungen an Immissionsprognosen gemäß VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 [2] werden berücksichtigt (Anlage 4).

3.) Beurteilungsgrundlagen und Richtwerte

Geruchswahrnehmungen in der Umgebung eines Geruchsstoffemittenten sind in der Regel großen Schwankungen unterworfen. Dies sind einmal Schwankungen im Laufe eines Jahres, im Wesentlichen auf Grund der Änderungen der allgemeinen Windrichtung. Dabei ist zu beachten, dass in Luv eines Emittenten grundsätzlich kein Geruch wahrgenommen wird, die Möglichkeit der Geruchswahrnehmung dagegen in Lee der Quelle zu suchen ist.

Zusätzlich treten aber noch Kurzzeitschwankungen der Geruchswahrnehmung auf, die auf Turbulenzen der Luftströmung zurückgehen und die zu einer schwadenartigen Ausbreitung von geruchsbeladener Luft führen. Dies hat zur Folge, dass auch in Lee einer Quelle, insbesondere bei geringen bis mittleren Emissionen, nur zeitweise Geruch mit unterschiedlicher Intensität, zeitweise aber auch kein Geruch wahrgenommen werden kann.

Im Juli 2009 wurde durch die Gremien der Umweltministerkonferenz die Verwaltungsvorschrift zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen verabschiedet (GIRL) [1], wonach eine Geruchsimmission zu beurteilen ist, wenn sie "nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar, d. h. abgrenzbar ist" gegenüber anderen Geruchsquellen. Sie ist in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die relative Häufigkeit der Geruchsstunden, die in der Richtlinie vorgegebenen Immissionswerte überschreitet.

Hierbei beziehen sich die Immissionswerte auf die Gesamtbelastung durch Gerüche gemäß der angegebenen Gleichung:

$$IV + IZ = IG$$

Hierbei ist:

IV = vorhandene Belastung

IZ = Zusatzbelastung durch Gerüche der zu untersuchenden Anlage

IG = Gesamtbelastung durch Gerüche im Beurteilungsgebiet

Weiterhin wird bezüglich der kurzfristigen Schwankungen der Geruchswahrnehmung ausgeführt, dass, wenn die Geruchsschwelle innerhalb einer Stunde an mindestens 10 % der Zeit überschritten wird, diese Stunde bei der Ermittlung des Prozentsatzes der Jahresstunden als "Geruchsstunde" voll anzurechnen ist.

Die GIRL [1] legt folgende Immissionswerte für die verschiedenen Baugebietstypen fest:

Tabelle 1 Immissionswerte der GIRL [1]

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

Die Immissionswerte 0,10 bzw. 0,15 entsprechen einer relativen flächenbezogenen Häufigkeit der Geruchsstunden von 10 % bzw. 15 % der Jahresstunden.

Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind den Baugebietstypen entsprechend zuzuordnen.

Im Falle der Beurteilung von Geruchsimmissionen, verursacht durch Tierhaltungsanlagen, ist eine belastungsrelevante Kenngröße IG_b zu berechnen und diese anschließend mit den Immissionswerten nach Tabelle 1 zu vergleichen. Für die Berechnung der belastungsrelevanten Kenngröße IG_b wird die Gesamtbelastung IG mit dem Faktor f_{gesamt} multipliziert:

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

Der Faktor f_{gesamt} ist nach der Formel

$$f_{\text{gesamt}} = (1 / (H_1 + H_2 + \dots + H_n)) * (H_1 * f_1 + H_2 * f_2 + \dots + H_n * f_n)$$

zu berechnen. Dabei ist $n = 1$ bis 4 und

$$H_1 \triangleq r_1,$$

$$H_2 \triangleq \min(r_2, r - H_1),$$

$$H_3 \triangleq \min(r_3, r - H_1 - H_2),$$

$$H_4 \triangleq \min(r_4, r - H_1 - H_2 - H_3)$$

mit

$r \triangleq$ Geruchshäufigkeit aus der Summe aller Emissionen (unbewertete Geruchshäufigkeit),

$r_1 \triangleq$ Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastgeflügel,

$r_2 \triangleq$ Geruchshäufigkeit ohne Wichtung,

$r_3 \triangleq$ Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastschweine, Sauen,

$r_4 \triangleq$ Geruchshäufigkeit für die Tierart Milchkühe mit Jungtieren

und

$f_1 \triangleq$ Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastgeflügel,

$f_2 \triangleq$ Gewichtungsfaktor 1 (z. B. Tierarten ohne Gewichtungsfaktor),

$f_3 \triangleq$ Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastschweine, Sauen,

$f_4 \triangleq$ Gewichtungsfaktor für die Tierart Milchkühe mit Jungtieren.

Die Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Tierarten sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Für Tierarten, die nicht in der Tabelle enthalten sind, ist die tierartspezifische Geruchshäufigkeit in die Formel ohne Gewichtungsfaktor einzusetzen.

Tabelle 2 Gewichtungsfaktoren für einzelne Tierarten

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

In den Auslegungshinweisen zur GIRL [1] wird darauf hingewiesen, dass die Zuordnung der Immissionswerte entsprechend der Baunutzungsverordnung nicht sachgerecht bzw. bei einer Geruchsbeurteilung die tatsächliche Nutzung zu Grunde zu legen ist.

"Im Außenbereich sind (Bau-) Vorhaben entsprechend § 35, Abs.1 Baugesetzbuch (BauGB) nur ausnahmsweise zulässig. Ausdrücklich aufgeführt werden landwirtschaftliche Betriebe. Gleichzeitig ist das Wohnen im Außenbereich mit einem immissionsschutzrechtlichen geringeren Schutzanspruch verbunden. Vor diesem Hintergrund ist es möglich, unter Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalles bei der Geruchsbeurteilung im Außenbereich einen Wert bis zu 0,25 für landwirtschaftliche Gerüche heranzuziehen."

Entsprechend den o. g. Ausführungen ist für Wohnhäuser im Außenbereich mit vorwiegend landwirtschaftlicher Nutzung der Immissionswert von bis zu 0,25 heranzuziehen, wobei für Wohnhäuser mit eigener Tierhaltung die Geruchsimmissionen - hervorgerufen durch den eigenen landwirtschaftlichen Betrieb - unberücksichtigt bleiben.

Irrelevanzgrenze:

Sollte der zu erwartende Immissionsbeitrag der zu betrachtenden Anlage in Ihrer Gesamtheit an keiner relevanten Beurteilungsfläche den Immissionswert 0,02 (entsprechen 2 % der Jahresstunden) überschreiten, so kann gemäß GIRL [1] davon ausgegangen werden, dass die Anlage zu keiner relevanten Erhöhung der vorhandenen Belastung führt. Bei Einhaltung dieses Wertes kann von einer Ermittlung der vorhandenen Belastung IV abgesehen werden.

Bei der Ermittlung der irrelevanten Zusatzbelastung - verursacht durch Tierhaltungsanlagen - finden die tierartspezifischen Gewichtungsfaktoren keine Anwendung (GIRL [1] Nr. 4.6 Tabelle 4).

4.) Ermittlung der Emissionen

Die für die Berechnung der Geruchsemissionen benötigten Tierbestände wurden von der Stadt Rheine zur Verfügung gestellt. Die örtlichen Gegebenheiten wurden im Rahmen eines Ortstermins am 07.07.2021 aufgenommen. Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber wurden die Emissionsquellen konservativ modelliert. Im Telefonat mit LW 1 wurden die Annahmen bezüglich der Tierbestände und der Tierhaltungsformen bestätigt.

4.1 Geruchsemissionen aus der Tierhaltung

Grundlage der Beurteilung der landwirtschaftlichen Betriebe sind die olfaktometrischen Messungen der Geruchsemissionen verschiedener Stallsysteme der Schweine, Rinder- und Mastgeflügelhaltung.

Die Ergebnisse olfaktometrischer Messungen und der damit ermittelten Geruchsemissionen verschiedener Tierhaltungssysteme sind in der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 [3] angegeben.

Die ermittelten Daten geben die Verteilung der Geruchsemissionen der verschiedenen Stallsysteme, bezogen auf Jahresdurchschnittstemperaturen, wieder und gründen sich auf umfangreichen Messungen der Geruchsemissionen der untersuchten Tierhaltungsanlagen. Die Geruchsemission wurde ferner auf eine einheitliche Tiermasse (1 GV (Großvieheinheit) = 500 kg) bezogen, sodass sich Geruchsstoffemissionen in $\text{GE}/(\text{s} \cdot \text{GV})$ ergaben.

Es wurden keine eigenen olfaktometrischen Messungen zur Bestimmung der Geruchsemissionen aus den jeweiligen Stallungen der landwirtschaftlichen Betriebe durchgeführt. Die in der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 [3] festgelegten tierspezifischen Emissionen basieren auf umfangreichen Untersuchungen (s. o.) und stellen damit gesicherte Emissionsdaten zur Ermittlung von Geruchsemissionen aus Tierhaltungen dar.

Aus den Tierbeständen der landwirtschaftlichen Betriebe wurden zusammen mit den durchschnittlichen tierspezifischen Geruchsemissionen die Geruchsstoffströme in MGE/h ermittelt. Basierend auf der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 [3] wurde von den in der nachfolgenden Tabelle angegebenen mittleren spezifischen Geruchsemissionen ausgegangen.

Die Angaben zu den Tierbeständen der landwirtschaftlichen Betriebe sind nicht im Gutachten dokumentiert, sondern wurden dem Auftraggeber zum internen Gebrauch gesondert zur Verfügung gestellt.

Die Großvieheinheiten wurden auf der Grundlage der TA Luft [5] und der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 [3] berechnet. Fast alle Geruchsquellen wurden mit einer kontinuierlichen Geruchsemission (8.760 Stunden/Jahr) bei der Ausbreitungsberechnung berücksichtigt.

5.) Ausbreitungsberechnung

Die Berechnung der Geruchsausbreitung wurde mit dem Modell Austal2000 [6], die Berechnung der flächenbezogenen Häufigkeiten der Geruchsstunden mit dem Programm A2KArea (Programm Austal View, Version 9.6.8.TG, I) durchgeführt, bei welchem es sich um die programmtechnische Umsetzung des in der TA Luft [5] festgelegten Partikelmodells der VDI-Richtlinie 3945, Blatt 3 [7] handelt.

Bei der Berechnung wurden die folgenden Parameter verwendet:

Rauhigkeitslänge z_0 :	1,0 m
Qualitätsstufe q_s :	+3
Meteorologische Daten:	meteorologische Zeitreihe ²⁾ der Station Rheine Bentlage (2010)
Kantenlänge des A2KArea Rechengitters:	25 m
Kantenlänge des Austal2000 Rechengitters:	16 m, 32 m, 64 m (geschachtelt), an die Immissionsorte angepasst

In der Anlage 2 ist ein Auszug der Quell- und Eingabedatei der Ausbreitungsberechnung mit allen relevanten Quellparametern enthalten (Austal2000.log).

Statistische Unsicherheit

Durch die Wahl einer ausreichenden Partikelzahl (Qualitätsstufe $q_s = +3$, dies entspricht einer Partikelzahl von 16 s^{-1}) bei der Ausbreitungsberechnung wurde sichergestellt, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens, berechnet als statistische Streuung des berechneten Wertes, weniger als 3 % des Immissionswertes (siehe Kapitel 3) beträgt.

Zum Nachweis wurden im Bereich des Plangebietes Analysepunkte festgelegt, für die die statistische Unsicherheit in der Anlage 3 angegeben ist. Die für die Beurteilung relevante relative flächenbezogene Häufigkeit der Geruchsstunden in Prozent der Jahresstunden ist im Lageplan der Anlage 3 dargestellt.

²⁾ Eine meteorologische Zeitreihe ist durch Windgeschwindigkeit, Windrichtungssektor und Ausbreitungsklasse gekennzeichnet. Die meteorologische Zeitreihe gibt die Verteilung der stündlichen Ausbreitungssituationen im Jahres- und Tagesverlauf wieder.

Geländemodell

Das Beurteilungsgebiet ist eben. Die Verwendung eines digitalen Geländemodells ist aus gutachtlicher Sicht nicht erforderlich.

Rauigkeitslänge

Die automatische Bestimmung der Rauigkeitslänge über das im Rechenprogramm integrierte CORINE-Kataster ergab eine Rauigkeitslänge z_0 von 0,2 m für die derzeitige Nutzung. Mittels Luftbildvergleich und der geplanten Nutzung wurden die tatsächlichen Rauigkeiten (Gebäude, Bewuchs etc.) verifiziert und flächenanteilig berechnet. Abweichend zu der automatischen Bestimmung der Rauigkeitslänge über das Rechenprogramm wird eine Rauigkeitslänge z_0 von 1,0 m bei den Ausbreitungsberechnungen berücksichtigt.

Meteorologische Daten

Die Ausbreitungsberechnungen wurden als Zeitreihenberechnungen über ein Jahr durchgeführt. In Ziffer 4.6.4.1 der TA Luft [5] ist festgelegt, dass die Berechnung auf der Basis einer repräsentativen Jahreszeitreihe durchzuführen ist. Für den Standort Rheine Eschendorf liegen keine meteorologischen Daten vor. Daher muss auf Daten einer Messstation zurückgegriffen werden, die hinsichtlich der meteorologischen Bedingungen als vergleichbar zu betrachten ist. Die Messstation Rheine Bentlage ist ca. 5 km vom Plangebiet entfernt. An beiden Standorten liegen keine topografischen Besonderheiten vor, die einen erheblichen Einfluss sowohl auf die Windrichtung infolge Ablenkung oder Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder Düsenwirkung haben könnten. Somit sind die meteorologischen Daten der Messstation Rheine Bentlage anwendbar.

Für die Station Rheine Bentlage wurde aus einer mehrjährigen Reihe ein "für Ausbreitungszwecke repräsentatives Jahr" ermittelt. Bei der Prüfung wird das Jahr ausgewählt, das in der Windrichtungsverteilung der langjährigen Bezugsperiode am nächsten liegt. Dabei werden sowohl primäre als auch sekundäre Maxima der Windrichtung verglichen. Alle weiteren Windrichtungen werden in der Reihenfolge ihrer Häufigkeiten mit abnehmender Gewichtung ebenso verglichen und bewertet. Anschließend werden die jährlichen mittleren Windgeschwindigkeiten auf ihre Ähnlichkeit im Einzeljahr mit der langjährigen Bezugsperiode verglichen. Das Jahr mit der niedrigsten Abweichung wird als repräsentatives Jahr ermittelt. Aus den Messdaten der Station Rheine Bentlage wurde aus der oben genannten Bezugsperiode nach den aufgeführten Kriterien das Jahr 2010 als repräsentativ ermittelt. Eine grafische Darstellung der Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen ist in Anlage 2 dargestellt.

Quellparameter

Die Ausbreitungsberechnung wurde ohne Berücksichtigung der Abgasfahnenüberhöhung durchgeführt. Der Einfluss der Bebauung auf die Ausbreitung der Emissionen der weiteren Quellen der landwirtschaftlichen Betriebe wurde über die Modellierung der Quellen als Volumenquellen (von der halben Quellhöhe bis zur Quellhöhe, für Quellhöhen, die das 1,2-fache der Gebäudehöhen betragen bzw. vom Erdboden bis zur Quellhöhe, für Quellhöhen, die weniger als das 1,2-fache der Gebäudehöhen betragen) berücksichtigt. Mehrere gleichartige, benachbarte Quellen werden zu Flächen-, Linien- bzw. Volumenquellen zusammengefasst.

Geruchsstoffauswertung

Die Beurteilungsflächen der Geruchsstoffauswertung (A2KArea Rechengitter) wurden auf eine Kantenlänge von 25 m reduziert, um eine homogenere Belastung auf Teilen der Beurteilungsflächen im Sinne der GIRL [1], Kapitel 4.4.3 zu erzielen.

Deposition

Im Rahmen der geruchstechnischen Untersuchung ist keine Deposition zu berücksichtigen.

6.) Beurteilung der Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen

Aus den ermittelten Emissionen wurde mit Hilfe der Ausbreitungsberechnung die Gesamtbelastung an Geruchsimmissionen - hervorgerufen durch die untersuchten landwirtschaftlichen Betriebe - ermittelt und in der Anlage 3 dargestellt. Bei der Ermittlung der Geruchsimmissionen wurden die tierartspezifischen Gewichtungsfaktoren der GIRL [1] für Rinder berücksichtigt.

Im Bereich des Plangebietes beträgt die Gesamtbelastung an Geruchsimmissionen maximal 10 % der Jahresstunden. Der in der Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL [1] für Wohngebiete angegebene maßgebliche Immissionswert für die Gesamtbelastung von 10 % der Jahresstunden wird nicht überschritten.

7.) Literatur

- | | |
|---|---|
| [1] Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) | Verwaltungsvorschrift zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen; Gem. RdErl. d. MU, d. MS, d. ML u. d. MW vom 23.07.2009 |
| [2] VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 | Umweltmeteorologie, Qualitätssicherung in der Immissionsprognose; Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf, Januar 2010 |
| [3] VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 | Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen; Haltungsverfahren und Emissionen; Verein Deutscher Ingenieure, September 2011 |
| [4] DIN EN 13725 | Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie; Deutsche Fassung EN 13725; Juli 2003 |
| [5] TA Luft | Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 24.07.2002 |
| [6] Austal2000
Version 9.6.8, TG, I | Ingenieurbüro Janicke GbR, 26427 Dunum |
| [7] VDI-Richtlinie 3945, Blatt 3 | Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Partikelmodell; Düsseldorf, Verein Deutscher Ingenieure, September 2000 |

8.) Anlagen

Anlage 1: Übersichtslageplan

Anlage 2: Quellen-Parameter

Emissionen

Auszug der Quell- und Eingabedatei der Ausbreitungsberechnung mit allen relevanten Quellparametern (austal.log)

Windrichtungs- und -geschwindigkeitsverteilung

Anlage 3: Auswertung Analyse-Punkte

Gesamtbelastung an Geruchsimmissionen - hervorgerufen durch die untersuchten landwirtschaftlichen Betriebe - angegeben als relative flächenbezogene Häufigkeiten der Geruchsstunden in Prozent der Jahresstunden

Anlage 4: Prüfliste für die Immissionsprognose gemäß VDI-Richtlinie 3783 Blatt, 13 [2]

PROJEKT-TITEL:
Eschendorf



BEMERKUNGEN: Übersichtslageplan mit Darstellung der berücksichtigten Analysepunkte			FIRMENNAME: ZECH Umweltanalytik GmbH	
				
			MAßSTAB: 1:5.000 	
			DATUM: 23.07.2021	PROJEKT-NR.: LG16584

Quellen-Parameter

Projekt: Eschendorf

Volumen-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Y-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissionshoehe [m]	Waerme-fluss [MW]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
QUE_1	395041,14	5793471,98	10,54	1,85	2,00	23,7	0,00	0,00	0,00	0,00
Zurborn, Silage 1										
QUE_2	395072,74	5793446,86	6,41	0,76	2,00	21,8	0,00	0,00	0,00	0,00
Zurborn, Silage 2										
QUE_3	395019,19	5793473,83	21,06	12,15	5,00	298,5	0,00	0,00	0,00	0,00
Zurborn, BE 1										
QUE_4	395018,80	5793450,29	9,64	23,58	5,00	296,9	0,00	0,00	0,00	0,00
Zurborn, BE 2										
QUE_5	395009,59	5793425,40	10,55	15,52	4,00	262,0	0,00	0,00	0,00	0,00
Zurborn, BE 3										

Emissionen

Projekt: Eschendorf

Quelle: QUE_1 - Zurborn, Silage 1

	ODOR_050	ODOR_100
Emissionszeit [h]:	0	8137
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	0,000E+0	4,320E-1
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	0,000E+0	3,515E+3

Quelle: QUE_2 - Zurborn, Silage 2

	ODOR_050	ODOR_100
Emissionszeit [h]:	0	8137
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	0,000E+0	4,320E-1
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	0,000E+0	3,515E+3

Quelle: QUE_3 - Zurborn, BE 1

	ODOR_050	ODOR_100
Emissionszeit [h]:	8137	0
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	1,663E+0	0,000E+0
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	1,353E+4	0,000E+0

Quelle: QUE_4 - Zurborn, BE 2

	ODOR_050	ODOR_100
Emissionszeit [h]:	8137	0
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	1,451E+0	0,000E+0
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	1,181E+4	0,000E+0

Quelle: QUE_5 - Zurborn, BE 3

	ODOR_050	ODOR_100
Emissionszeit [h]:	8137	0
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	1,058E+0	0,000E+0
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	8,612E+3	0,000E+0

Gesamt-Emission [kg oder MGE]: 3,395E+4 7,030E+3

Gesamtzeit [h]: 8137

2021-07-19 11:16:54 -----
TalServer:C:\Projekte\AR\Eschendorf_04\

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

Arbeitsverzeichnis: C:/Projekte/AR/Eschendorf_04

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52
Das Programm läuft auf dem Rechner "AUSTAL-4".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "Eschendorf" 'Projekt-Titel'
> ux 32395207 'x-Koordinate des Bezugspunktes'
> uy 5793570 'y-Koordinate des Bezugspunktes'
> z0 1.00 'Rauigkeitslänge'
> qs 3 'Qualitätsstufe'
> az "C:\Projekte\Zeitreihen_fuer_Austal\Rheine-bentlage_10.akterm" 'AKT-Datei'
> dd 16 32 64 'Zellengröße (m)'
> x0 -576 -960 -1280 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters'
> nx 52 50 34 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung'
> y0 -544 -896 -1152 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters'
> ny 52 48 34 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung'
> nz 19 19 19 'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung'
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0
1000.0 1200.0 1500.0
> xq -165.45 -133.85 -187.40 -187.79 -197.00
> yq -98.02 -123.14 -96.17 -119.71 -144.60
> hq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> aq 10.54 6.41 21.06 9.64 10.55
> bq 1.85 0.76 12.15 23.58 15.52
> cq 2.00 2.00 5.00 5.00 4.00
> wq 23.67 21.80 298.50 296.92 262.01
> vq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> dq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> qq 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> odor_050 0 0 462 403 294
> odor_100 120 120 0 0 0
===== Ende der Eingabe =====
```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.

AKTerm "C:/Projekte/Zeitreihen_fuer_Austal/Rheine-bentlage_10.akterm" mit 8760 Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=26.2 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 92.6 %.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme AKTerm 58fcd1ec

```
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 22)
TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor-j00s03" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 22)
TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor_050-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor_050-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor_050-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor_050-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor_050-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor_050-j00s03" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 22)
TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor_100-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor_100-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor_100-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor_100-j00s02" geschrieben.
```

TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor_100-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/AR/Eschendorf_04/odor_100-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-wI-x.

Auswertung der Ergebnisse:

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

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

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

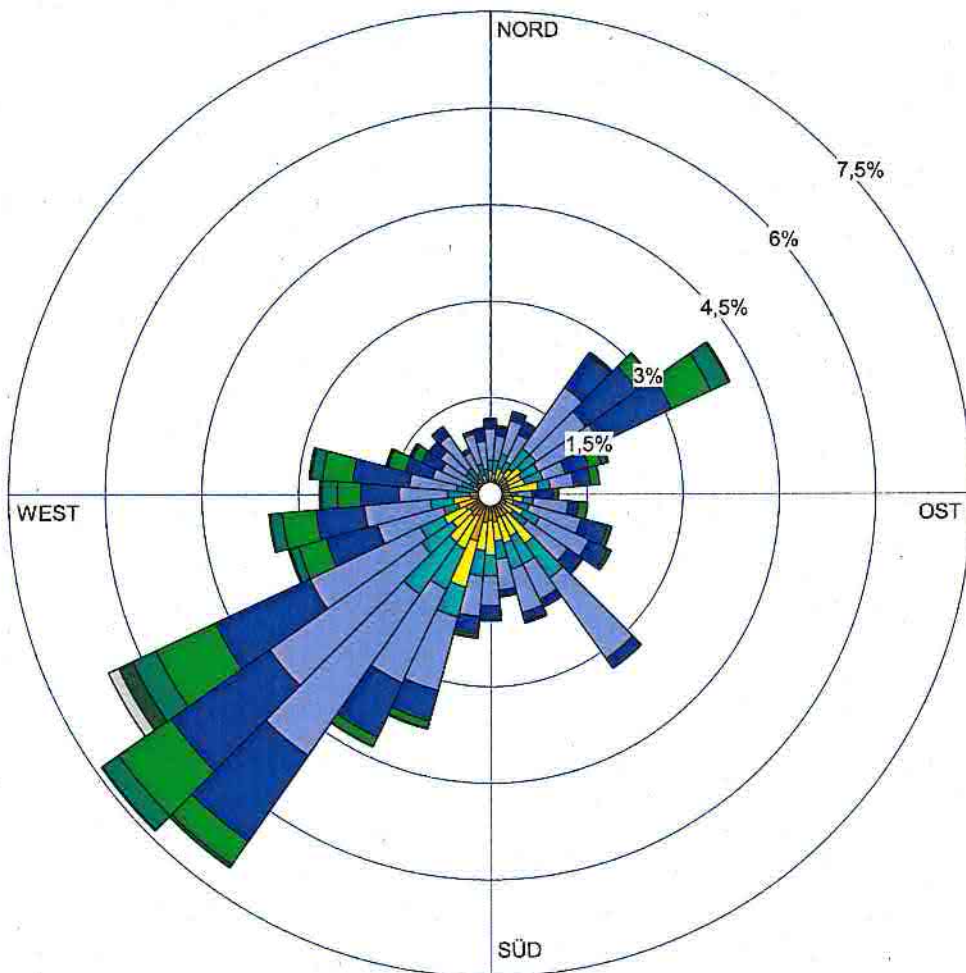
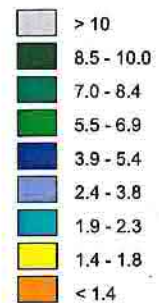
ODOR	J00	: 100.0 %	(+/- 0.0)	bei x= -200 m, y= -152 m	(1: 24, 25)
ODOR_050	J00	: 100.0 %	(+/- 0.0)	bei x= -200 m, y= -152 m	(1: 24, 25)
ODOR_100	J00	: 100.0 %	(+/- 0.0)	bei x= -136 m, y= -120 m	(1: 28, 27)
ODOR_MOD	J00	: 100.0 %	(+/- ?)	bei x= -136 m, y= -120 m	(1: 28, 27)

2021-07-19 17:24:00 AUSTAL2000 beendet.

WINDROSEN-PLOT:

Stations-Nr.4174

ANZEIGE:

Windgeschwindigkeit
Windrichtung (aus Richtung)Windgeschw.
[m/s]

Windstille: 0,72%

Umlfd. Wind: 2,39%

BEMERKUNGEN:

Windrichtungs- und
-geschwindigkeitsverteilung

DATEN-ZEITRAUM:

Start-Datum: 23.10.2010 - 00:00
End-Datum: 22.10.2011 - 23:00

FIRMENNAME:

ZECH Umweltanalytik GmbH

BEARBEITER:

GESAMTANZAHL:

8112 Std.

WINDSTILLE:

0,72%

MITTLERE WINDGESCHWINDIGKEIT:

3,20 m/s

DATUM:

20.07.2021

PROJEKT-NR.:

LG16584

Auswertung Analyse-Punkte

Projekt: Eschendorf

1 Analyse-Punkte: ANP_1

X [m]: 395159,49

Y [m]: 5793523,26

Vertikale Schichten [m]: 0 - 3

Stoff	Kenngroesse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	ASW	19,5	%	0,1 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00	13,8	%	0,1 %
ODOR_050: Geruchsstoff (Bewertungsfaktor 0.50)	ASW	13,0	%	0,1 %
ODOR_050: Geruchsstoff (Bewertungsfaktor 0.50)	J00	9,3	%	0,1 %
ODOR_100: Geruchsstoff (Bewertungsfaktor 1.00)	ASW	3,1	%	0 %
ODOR_100: Geruchsstoff (Bewertungsfaktor 1.00)	J00	2,0	%	0 %
ODOR_MOD	ASW	11,6	%	
ODOR_MOD	J00	8,1	%	

2 Analyse-Punkte: ANP_2

X [m]: 395143,36

Y [m]: 5793571,64

Vertikale Schichten [m]: 0 - 3

Stoff	Kenngroesse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	ASW	16,8	%	0,1 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00	14,3	%	0,1 %
ODOR_050: Geruchsstoff (Bewertungsfaktor 0.50)	ASW	12,0	%	0,1 %
ODOR_050: Geruchsstoff (Bewertungsfaktor 0.50)	J00	10,3	%	0,1 %
ODOR_100: Geruchsstoff (Bewertungsfaktor 1.00)	ASW	2,1	%	0 %
ODOR_100: Geruchsstoff (Bewertungsfaktor 1.00)	J00	1,7	%	0 %
ODOR_MOD	ASW	9,6	%	
ODOR_MOD	J00	8,2	%	

Auswertung Analyse-Punkte

Projekt: Eschendorf

3 Analyse-Punkte: ANP_3

X [m]: 395202,36

Y [m]: 5793537,81

Vertikale Schichten [m]: 0 - 3

Stoff	Kenngroesse	Wert	Einheit	statistischer Fehler
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	ASW	8,2	%	0,1 %
ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)	J00	7,8	%	0,1 %
ODOR_050: Geruchsstoff (Bewertungsfaktor 0.50)	ASW	5,8	%	0 %
ODOR_050: Geruchsstoff (Bewertungsfaktor 0.50)	J00	5,7	%	0 %
ODOR_100: Geruchsstoff (Bewertungsfaktor 1.00)	ASW	1,2	%	0 %
ODOR_100: Geruchsstoff (Bewertungsfaktor 1.00)	J00	1,2	%	0 %
ODOR_MOD	ASW	4,8	%	
ODOR_MOD	J00	4,6	%	

Auswertung der Ergebnisse:

J00/Y00: Jahresmittel der Konzentration
Tnn/Dnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn/Hnn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
DEP: Jahresmittel der Deposition

PROJEKT-TITEL:

Eschendorf



ODOR_MOD / ASWz: Jahres-Häufigkeit von Geruchstunden (Auswertung) / 0 - 3m

%

ODOR_MOD ASW: Max = 10 (X = 395130,28 m, Y = 5793574,72 m)



BEMERKUNGEN:

Gesamtbelastung an Geruchsimmissionen

STOFF:

ODOR_MOD

FIRMENNAME:

ZECH Umweltanalytik GmbH

EINHEITEN:

%

QUELLEN:

5

MAßSTAB:

1:3.000

0 0,05 km



AUSGABE-TYP:

ODOR_MOD ASW

DATUM:

20.07.2021

PROJEKT-NR.:

LG16584

Prüfliste für die Immissionsprognose

Titel: Geruchstechnischer Bericht Nr. LG 16584.2 Version Nr.: 2
 Verfasser: AR Datum: 22.07.2021
 Prüfliste ausgefüllt von: Ste Prüfliste Datum: 22.07.2021

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 13	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Gutachten
4.1	Aufgabenstellung			
4.1.1	Allgemeine Angaben aufgeführt		☒	Kapitel 2
	Vorhabensbeschreibung dargelegt		☒	Kapitel 2
	Ziel der Immissionsprognose erläutert		☒	Kapitel 2
	Verwendete Programme und Versionen aufgeführt		☒	Kapitel 7
4.1.2	Beurteilungsgrundlagen dargestellt		☒	Kapitel 3
4.2	Örtliche Verhältnisse			
	Ortsbesichtigung dokumentiert		☒	Kapitel 4
4.2.1	Umgebungskarte vorhanden		☒	Kapitel 8
	Geländestruktur (Orografie) beschrieben		☒	Kapitel 5
4.2.2	Nutzungsstruktur beschrieben (mit eventuellen Besonderheiten)		☒	Kapitel 5
	Maßgebliche Immissionsorte identifiziert nach Schutzgütern (z. B. Mensch, Vegetation, Boden)		☒	Kapitel 6
4.3	Anlagenbeschreibung			
	Anlage beschrieben		☒	Kapitel 2
	Emissionsquellenplan enthalten		☒	separate Anlage
4.4	Schornsteinhöhenbestimmung			
4.4.1	Bei Errichtung neuer Schornsteine, bei Veränderung bestehender Schornsteine, bei Zusammenfassung der Emissionen benachbarter Schornsteine: Schornsteinhöhenbestimmung gemäß TA Luft dokumentiert, einschließlich Emissionsbestimmung für das Nomogramm	☒	☐	
	Bei ausgeführter Schornsteinhöhenbestimmung: umliegende Bebauung, Bewuchs und Geländeunebenheiten berücksichtigt	☒	☐	
4.4.3	Bei Gerüchen: Schornsteinhöhe über Ausbreitungsrechnung bestimmt	☒	☐	
4.5	Quellen und Emissionen			
4.5.1	Quellstruktur (Punkt-, Linien-, Flächen-, Volumenquellen) beschrieben		☒	Kapitel 5
	Koordinaten, Ausdehnung und Ausrichtung und Höhe (Unterkante) der Quellen tabellarisch aufgeführt		☒	Kapitel 8
4.5.2	Bei Zusammenfassung von Quellen zu Ersatzquelle: Eignung des Ansatzes begründet	☐	☒	Kapitel 5
4.5.3	Emissionen beschrieben		☒	Kapitel 4
	Emissionsparameter hinsichtlich ihrer Eignung bewertet		☒	Kapitel 4
	Emissionsparameter tabellarisch aufgeführt		☒	Kapitel 8
4.5.3.1	Bei Ansatz zeitlich veränderlicher Emissionen: zeitliche Charakteristik der Emissionsparameter dargelegt	☒	☐	
	Bei Ansatz windinduzierter Quellen: Ansatz begründet	☒	☐	

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 13	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Gutachten
4.5.3.2	Bei Ansatz einer Abluftfahrenüberhöhung: Voraussetzungen für die Berücksichtigung einer Überhöhung geprüft (Quellhöhe, Abluftgeschwindigkeit, Umgebung usw.)	☒	☐	
4.5.3.3	Bei Berücksichtigung von Stäuben: Verteilung der Korngrößenklassen angegeben	☒	☐	
4.5.3.4	Bei Berücksichtigung von Stickstoffoxiden: Aufteilung in Stickstoffmonoxid- und Stickstoffdioxid-Emissionen erfolgt	☒	☐	
	Bei Vorgabe von Stickstoffmonoxid: Konversion zu Stickstoffdioxid berücksichtigt	☒	☐	
4.5.4	Zusammenfassende Tabelle aller Emissionen vorhanden		☒	Kapitel 8
4.6	Deposition			
	Dargelegt, ob Depositionsberechnung erforderlich		☒	Kapitel 5
	Bei erforderlicher Depositionsberechnung: rechtliche Grundlagen (z.B. TA Luft) aufgeführt	☒	☐	
	Bei Betrachtung von Deposition: Depositionsgeschwindigkeiten dokumentiert	☒	☐	
4.7	Meteorologische Daten			
	Meteorologische Datenbasis beschrieben		☒	Kapitel 5
	Bei Verwendung übertragener Daten: Stationsname, Höhe über Normalhöhennull (NHN), Anemometerhöhe, Koordinaten und Höhe der verwendeten Anemometerposition über Grund, Messzeitraum angegeben	☐	☒	Kapitel 8
	Bei Messungen am Standort: Koordinaten und Höhe über Grund, Gerätetyp, Messzeitraum, Datenerfassung und Auswertung beschrieben	☒	☐	
	Bei Messungen am Standort: Karte und Fotos des Standorts vorgelegt	☒	☐	
	Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen (Windrose) grafisch dargestellt		☒	Kapitel 8
	Bei Ausbreitungsklassenstatistik (AKS): Jahresmittel der Windgeschwindigkeit und Häufigkeitsverteilung bezogen auf TA-Luft-Stufen und Anteil der Stunden mit $< 1,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ angegeben	☒	☐	
4.7.1	Räumliche Repräsentanz der Messungen für Rechengebiet begründet		☒	Kapitel 5
	Bei Übertragungsprüfung: Verfahren angegeben und gegebenenfalls beschrieben	☒	☐	
4.7.2	Bei AKS: zeitliche Repräsentanz begründet	☒	☐	
	Bei Jahreszeitreihe: Auswahl des Jahres der Zeitreihe begründet	☐	☒	Kapitel 5
4.7.3	Einflüsse von lokalen Windsystemen (Berg-/Tal-, Land-/Seewinde, Kaltluftabflüsse) diskutiert		☒	Kapitel 5
	Bei Vorhandensein wesentlicher Einflüsse von lokalen Windsystemen: Einflüsse berücksichtigt	☒	☐	
4.8	Rechengebiet			
4.8.1	Bei Schornsteinen: TA-Luft-Rechengebiet: Radius mindestens $50 \times$ größte Schornsteinbauhöhe	☒	☐	
	Bei Gerüchen: Größe an relevante Nutzung (Wohn-Misch-Gewerbegebiet, Außenbereich) angepasst	☐	☒	Kapitel 5

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 13	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Gutachten
	Bei Schornsteinen: Horizontale Maschenweite des Rechengebiets nicht größer als Schornsteinbauhöhe (gemäß TA Luft)	☒	☐	
4.8.2	Bei Rauigkeitslänge aus CORINE-Kataster: Eignung des Werts geprüft	☐	☒	Kapitel 5
	Bei Rauigkeitslänge aus eigener Festlegung: Eignung begründet	☐	☒	Kapitel 5
4.9	Komplexes Gelände			
4.9.2	Prüfung auf vorhandene oder geplante Bebauung im Abstand von der Quelle kleiner als das Sechsfache der Gebäudehöhe, daraus die Notwendigkeit zur Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen abgeleitet		☒	Kapitel 8
	Bei Berücksichtigung von Bebauung: Vorgehensweise detailliert dokumentiert	☒	☐	
	Bei Verwendung eines Windfeldmodells: Lage der Rechengitter und aufgerasterte Gebäudegrundflächen dargestellt	☒	☐	
4.9.3	Bei nicht ebenem Gelände: Geländesteigung und Höhendifferenzen zum Emissionsort geprüft und dokumentiert	☒	☐	
	Aus Geländesteigung und Höhendifferenzen Notwendigkeit zur Berücksichtigung von Geländeunebenheiten abgeleitet	☒	☐	
	Bei Berücksichtigung von Geländeunebenheiten: Vorgehensweise detailliert beschrieben	☒	☐	
4.10	Statistische Sicherheit			
	Statistische Unsicherheit der ausgewiesenen Immissionskenngrößen angegeben		☒	Kapitel 8
4.11	Darstellung der Ergebnisse			
4.11.1	Ergebnisse kartografisch dargestellt, Maßstabsbalken, Legende, Nordrichtung gekennzeichnet		☒	Kapitel 8
	Beurteilungsrelevante Immissionen im Kartenausschnitt enthalten	☐	☒	Kapitel 8
	Geeignete Skalierung der Ergebnisdarstellung vorhanden		☒	Kapitel 8
4.11.2	Bei entsprechender Aufgabenstellung: Tabellarische Ergebnisangabe für die relevanten Immissionsorte aufgeführt	☐	☒	Kapitel 8
4.11.3	Ergebnisse der Berechnungen verbal beschrieben		☒	Kapitel 6
4.11.4	Protokolle der Rechenläufe beigelegt		☒	Kapitel 8
4.11.5	Verwendete Messberichte, Technische Regeln, Verordnungen und Literatur sowie Fremdgutachten, Eingangsdaten, Zitate von weiteren Unterlagen vollständig angegeben		☒	Kapitel 7