Lohmeyer

GERUCHSIMMISSIONSPROGNOSE

FÜR EIN BAUVORHABEN IN SCHROZBERG, WEILER STANDORF

Auftraggeber:

Katja Glenk
Standort 10
74575 Schrozberg

Bearbeitung:

Lohmeyer GmbH
Niederlassung Karlsruhe

Dr. rer. nat. M. Hummel

Dipl.-Geoökol. H. Lauerbach

Juli 2025
Projekt 21248-25-04
Berichtsumfang 50 Seiten

Niederlassung Karlsruhe: Amalienbadstraße 41a, 76227 Karlsruhe, Tel.: +49 (0) 721 / 62510-0, E-Mail: info.ka@lohmeyer.de
Niederlassung Dresden: Friedrichstraße 24, 01067 Dresden, Tel.: +49 (0) 351 / 83914-0, E-Mail: info.dd@lohmeyer.de
Niederlassung Bochum: Wasserstraße 223, 44799 Bochum, Tel.: +49 (0) 234 / 516685-0, E-Mail: info.bo@lohmeyer.de

INHALTSVERZEICHNIS

1 AUFGABENSTELLUNG 6

2 VORGEHENSWEISE 7

3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN 8

4 EINGANGSDATEN 10

4.1 Örtliche Verhältnisse 10

4.1.1 Lage des Bauvorhabens 10

4.1.2 Relief der Umgebung 11

4.1.3 Nutzungsstruktur in der Umgebung 12

4.1.4 Erkenntnisse aus dem Ortstermin 13

4.2 Meteorologische Daten 13

4.2.1 Räumliche Repräsentanz 14

4.2.2 Zeitliche Repräsentanz 17

4.2.3 Thermische Windsysteme 17

4.3 Beschreibung der Emittentenstruktur 17

4.3.1 Allgemein 17

4.3.2 Emissionsrelevante Eingangsdaten 19

5 QUELLEN UND EMISSIONEN 22

5.1 Kategorisierung nach Quellgeometrie 22

5.2 Abgasfahnenüberhöhung 22

5.3 Quantifizierung der Emissionen für Geruch 24

5.4 Zeitliche Charakteristik 30

5.5 Zusammenfassende Darstellung der Emissionen 30

6 AUSBREITUNGSMODELLIERUNG 34

6.1 Rechengebiet 34

6.1.1 Ausdehnung und räumliche Auflösung 34

6.1.2 Bodenrauigkeit des Geländes 34

6.2 Komplexes Gelände – Auswirkungen auf die Windfeldmodellierung 35

6.2.1 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten 35
6.2.2 Berücksichtigung von Bebauung 36
6.2.3 Mindestanforderungen an ein Windfeldmodell 36
6.3 Rechenparameter 36
6.3.1 Anemometerposition und Anemometerhöhe 36
6.3.2 Statistische Sicherheit 37

7 ERGEBNISSE 38

8 LITERATUR 40

A1 MATERIALIEN UND UNTERLAGEN.....44

A2 LOG-DATEIEN DER RECHENLÄUFE 45

Hinweise:

Vorliegender Bericht darf ohne schriftliche Zustimmung der Lohmeyer GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Tabellen und Abbildungen sind kapitelweise durchnummeriert.

Literaturstellen sind im Text durch Namen und Jahreszahl zitiert. Im Kapitel Literatur findet sich dann die genaue Angabe der Literaturstelle.

Es werden Dezimalpunkte (= wissenschaftliche Darstellung) verwendet, keine Dezimalkommas. Eine Abtrennung von Tausendern erfolgt durch Leerzeichen.

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN

Geruchsstoff

Substanz, die den menschlichen Geruchssinn so stimuliert, dass bei entsprechender Konzentration ein Geruch wahrgenommen wird.

Geruchseinheit

Die Geruchseinheit (GE) ist die Maßeinheit für Geruch. Eine Geruchseinheit befindet sich in einem Kubikmeter geruchsbeladener Luft, wenn eine Probe aus diesem Luftvolumen bei 50 % der Bevölkerung zu einer Geruchswahrnehmung und bei den anderen 50 % zu keiner Geruchswahrnehmung führt.

Emittent

Im Sinne des Anhangs 7 der TA Luft (2021) setzt ein Emittent anlagenspezifische Gerüche frei, die ihrer Herkunft nach erkennbar und gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder ähnlichem abgrenzbar sind.

Emission

Als Emission bezeichnet man die von einer Anlage oder einem anderen Emittenten pro Zeiteinheit ausgehende Geruchsstoffmenge. Maßeinheit der Geruchsstoffemission ist z. B. Geruchseinheiten pro Sekunde, abgekürzt GE/s.

Spezifische Emission oder Emissionsfaktor

Als spezifische Emission oder Emissionsfaktor bezeichnet man die auf eine Bezugsgröße und eine Zeiteinheit bezogene Emission. So ist z. B. GE/(m^2 s) die verwendete Maßeinheit eines Emissionsfaktors für geruchemittierende Lageroberflächen.

Immission

Die in die Atmosphäre abgegebene Geruchsstoffemission wird vom Wind verfrachtet und führt im Umfeld zu Geruchsstoffkonzentrationen, den sogenannten Immissionen. Die Maßeinheit der Immission am Untersuchungspunkt ist Geruchseinheiten pro m³ Luft, abgekürzt GE/m^3.

Schwellenwertprinzip

Im Gegensatz zu Luftschadstoffen (z. B. Staub) wird bei Gerüchen ein Schwellenwertprinzip angewendet. Das heißt, es ist zu bestimmen, wie oft (als Zeitanteil) eine definierte Geruchsschwelle (z. B. 1 GE/m³) überschritten wird. Aufgrund dieses Schwellenwertprinzips liegt ein nichtlinearer Zusammenhang zwischen Geruchsemission und Häufigkeit der Geruchsstunden vor.

Geruchsstunde

Eine Geruchsstunde liegt nach Anhang 7 der TA Luft (2021) vor, wenn es in mindestens 6 Minuten einer Stunde zu Geruchswahrnehmungen kommt.

Beurteilungswerte für Immissionen

Die Beurteilung der Immissionen an den Beurteilungspunkten erfolgt auf Basis des Anhangs 7 der TA Luft (2021). Dieser definiert je nach Art der Nutzung der Anlagenumgebung die Erheblichkeit der Geruchsimmissionen mit Hilfe der Häufigkeit der Geruchsstunden in Prozent der Jahresstunden. Dies erfolgt im Allgemeinen unabhängig von der Art des Geruchs.

Gesamtbelastung

Die Gesamtbelastung ist die Immission an einem Ort, die durch alle für diesen Ort relevanten Emittenten hervorgerufen wird.

1 AUFGABENSTELLUNG

Im südwestlichen Ortsrand des Weilers Standorf, Gemeinde Schrozberg, ist ein Wohnhaus geplant. Der Weiler wird von landwirtschaftlichen Betrieben geprägt, die sich vor allem im Zentrum und im nordöstlichen Teil befinden.

Die Lohmeyer GmbH, Karlsruhe, wurde am 27.03.2025 beauftragt, im Rahmen der Baugenehmigung ein Fachgutachten für die durch das geplante Vorhaben zu erwartenden Emissionen und Immissionen an Geruch gemäß TA Luft (2021) zu erarbeiten.

2 VORGEHENSWEISE

Es wurde ein Ortstermin durchgeführt und Daten zum bestehenden Anlagenbetrieb der umliegenden landwirtschaftlichen Betriebe erhoben.

Mittels Emissionsprognose wurden die für die bestehenden landwirtschaftlichen Betriebe zu erwartenden Emissionen an Geruch aus veröffentlichten Mess- bzw. Konventionswerten unter Berücksichtigung der geplanten Stall- und Lüftungstechnik mit dem Ziel einer Betrachtung der Gesamtbelastung abgeschätzt.

Es erfolgte eine Immissionsprognose für Geruch mit dem Programmsystem AUSTAL, einer Umsetzung des Anhangs 2 der TA Luft (2021), unter Berücksichtigung der Standortbedingungen (Windverteilung und Relief). Hierzu wurden geeignete Winddaten für den Standort recherchiert.

Die Bewertung der berechneten Geruchsimmissionen erfolgte nach Anhang 7 der TA Luft (2021).

3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

Belästigungen durch Gerüche stellen nach § 3 Abs. 1 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG (2013)) eine schädliche Umwelteinwirkung dar, wenn sie als erheblich anzusehen sind. Die Erheblichkeit ist keine absolut festliegende Größe, sie kann z. B. in Sonderfällen nur durch Abwägung der bedeutsamen Umstände festgestellt werden. Dies kann dann der Fall sein, wenn einer bestehenden, emittierenden Anlage Bestandsschutz zukommt. In diesem Fall können unter Umständen Belästigungen hinzunehmen sein, selbst wenn sie bei gleichartigen Immissionen in anderen Situationen als erheblich anzusehen wären.

Zur Beurteilung der Erheblichkeit der Geruchseinwirkung werden in Anhang 7 der TA Luft (2021) Immissionswerte als Häufigkeit der Jahresstunden mit Geruchswahrnehmungen festgelegt.

In Anhang 7, Nummer 3.1 der TA Luft (2021) sind Immissionswerte, die nicht überschritten werden dürfen, für in der Regel 250 m x 250 m große Beurteilungsflächen aufgeführt. Falls fachliche Gründe vorliegen, dürfen diese Flächen auch verkleinert werden. Eine Geruchsimmission ist in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten, wenn sie nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar, d. h. abgrenzbar ist gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder Ähnlichem und der Anteil der Geruchsstunden an den Jahresstunden die in **Tab. 3.1** aufgeführten Werte (Immissionswerte) überschreitet.

Wohn-/Mischgebiete, Kerngebiete mit Wohnen, urbane Gebiete	**Gewerbe-/Industriegebiete, Kerngebiete ohne Wohnen**	**Dorfgebiete**
0.10 (10 %)	0.15 (15 %)	0.15 (15 %) *

Tab. 3.1: Immissionswerte für verschiedene Gebietskategorien, * der Immissionswert für Dorfgebiete gilt nur für von Tierhaltungsanlagen verursachte Geruchsimmissionen

Der Immissionswert für Gewerbe- und Industriegebiete bezieht sich auf die Wohnnutzung im Gewerbe- bzw. Industriegebiet. Die Höhe der zumutbaren Immissionen für benachbarte Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer ist im Einzelfall zu beurteilen, ein Immissionswert von 0.25 (25 %) soll nicht überschritten werden. Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind nach den entsprechenden Grundsätzen des Planungsrechts zuzuordnen. Im Außenbereich können im Einzelfall Werte bis 0.20 (20 %), in begründeten Ausnahmen bis zu 0.25 (25 %) zugelassen werden. In Gemengelagen, in denen zum Wohnen dienende Gebiete an gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geruchsauswirkungen

vergleichbar genutzte Gebiete angrenzen, kann in begründeten Einzelfällen ein Zwischenwert herangezogen werden, der zwischen dem Immissionswert für Wohn-/Mischgebiete und dem für Gewerbe-/Industriegebiete liegt.

Eine Geruchsstunde liegt nach Anhang 7 TA Luft (2021) vor, wenn es in mindestens 6 Minuten einer Stunde zu Geruchswahrnehmungen kommt. Das heißt, dass bei der Berechnung der Gesamthäufigkeit der Geruchsstunden auch Stunden voll zählen, innerhalb deren es nur in 6 Minuten zu Geruchswahrnehmungen kommt.

Im Falle der Beurteilung von Geruchsimmissionen, verursacht durch Tierhaltungsanlagen, ist eine belästigungsrelevante Kenngröße der Gesamtbelastung zu berechnen und diese anschließend mit den Immissionswerten nach **Tab. 3.1** zu vergleichen. Für die Berechnung der belästigungsrelevanten Kenngröße wird gemäß Anhang 7, Nr. 4.6 der TA Luft (2021) die Gesamtbelastung unter Einbezug der tierartspezifischen Gewichtungsfaktoren nach **Tab. 3.2** berechnet.

Tierart	**Gewichtungsfaktor**
Mastgeflügel (Puten, Masthähnchen)	1.5
Mastschweine (bis zu einer Tierplatzzahl von 500 in qualitätsgesicherten Haltungsverfahren mit Auslauf und Einstreu, die nachweislich dem Tierwohl dienen)	0.65
Mastschweine, Sauen (bis zu einer Tierplatzzahl von 5 000 Mastschweinen bzw. unter Berücksichtigung der jeweiligen Umrechnungsfaktoren für eine entsprechende Anzahl Zuchtsauen)	0.75
Milchkühe mit Jungtieren, Mastbullen (einschl. Kälbermast, sofern diese zur Geruchsbelastung nur unwesentlich beiträgt), Pferde*, Milch-/Mutterschafe (bis zu einer Tierplatzzahl** von 1 000 und Heu/Stroh als Einstreu) und Milchziegen (bis zu einer Tierplatzzahl** von 750 und Heu/Stroh als Einstreu)	0.5
Sonstige Tierarten	1.0

Tab. 3.2: Tierartspezifische Gewichtungsfaktoren in Abhängigkeit von der Tierart, * Ein Mistlager für Pferde ist ggf. gesondert zu berücksichtigen; ** Jungtiere bleiben bei der Bestimmung der Tierplatzzahl unberücksichtigt

4 EINGANGSDATEN

4.1 Örtliche Verhältnisse

Nachfolgend werden das Bauvorhaben und seine Umgebung bezüglich des Reliefs und der Landnutzungsverhältnisse charakterisiert. Die Abstände zu den nächstgelegenen Emittenten werden beschrieben.

4.1.1 Lage des Bauvorhabens

Der Standort des Bauvorhabens befindet sich am südwestlichen Ortsrand des Weilers Standorf, Gemeinde Schrozberg. Schrozberg ist eine Gemeinde im Landkreis Schwäbisch Hall im nordöstlichen Teil von Baden-Württemberg.

In **Abb. 4.1** ist zur Übersicht ein Ausschnitt aus der topografischen Karte dargestellt, der Standort des Bauvorhabens ist rot markiert.

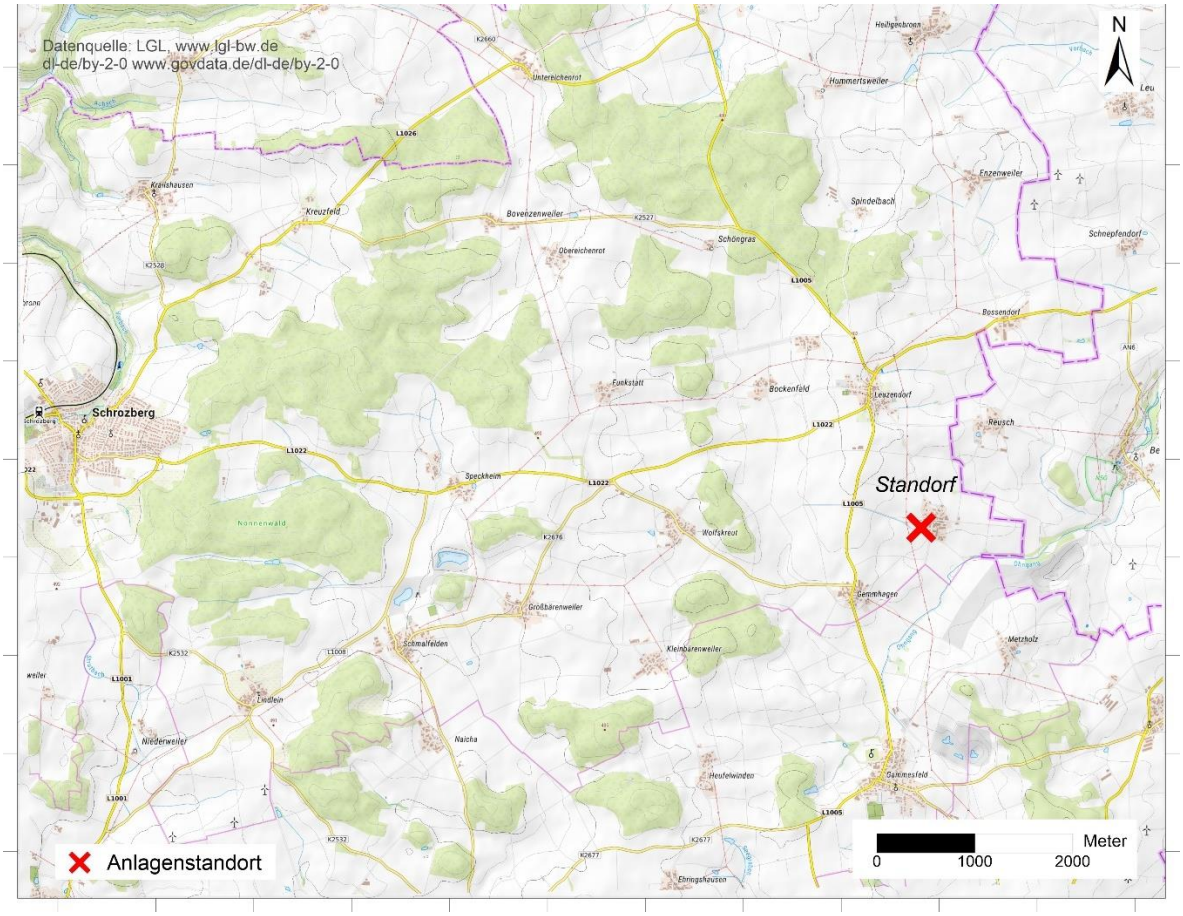


Abb. 4.1: Topografische Karte für den Standort des Bauvorhabens (rotes Kreuz) und seine weitere Umgebung.

4.1.2 Relief der Umgebung

Das Untersuchungsgebiet ist in einer Höhenlage von ca. 445 m über NHN gelegen. Der Nahbereich in der Umgebung der Anlage ist nur leicht topografisch gegliedert. Der Standort befindet sich im mittleren Bereich einer nach Südosten hin um ca. 40 m abfallenden Fläche. Nach Nordwesten steigt das Gelände leicht um bis zu 50 m an.

Abb. 4.2 zeigt das Relief in der Umgebung der Anlage. Der Standort des Bauvorhabens ist mit einem roten Kreuz eingetragen. Das gewählte Rechengebiet und die Anemometerposition (d. h. der Referenzpunkt für die Winddaten) für die Ausbreitungsrechnung sind in blau eingezeichnet (vgl. Kap. 6).

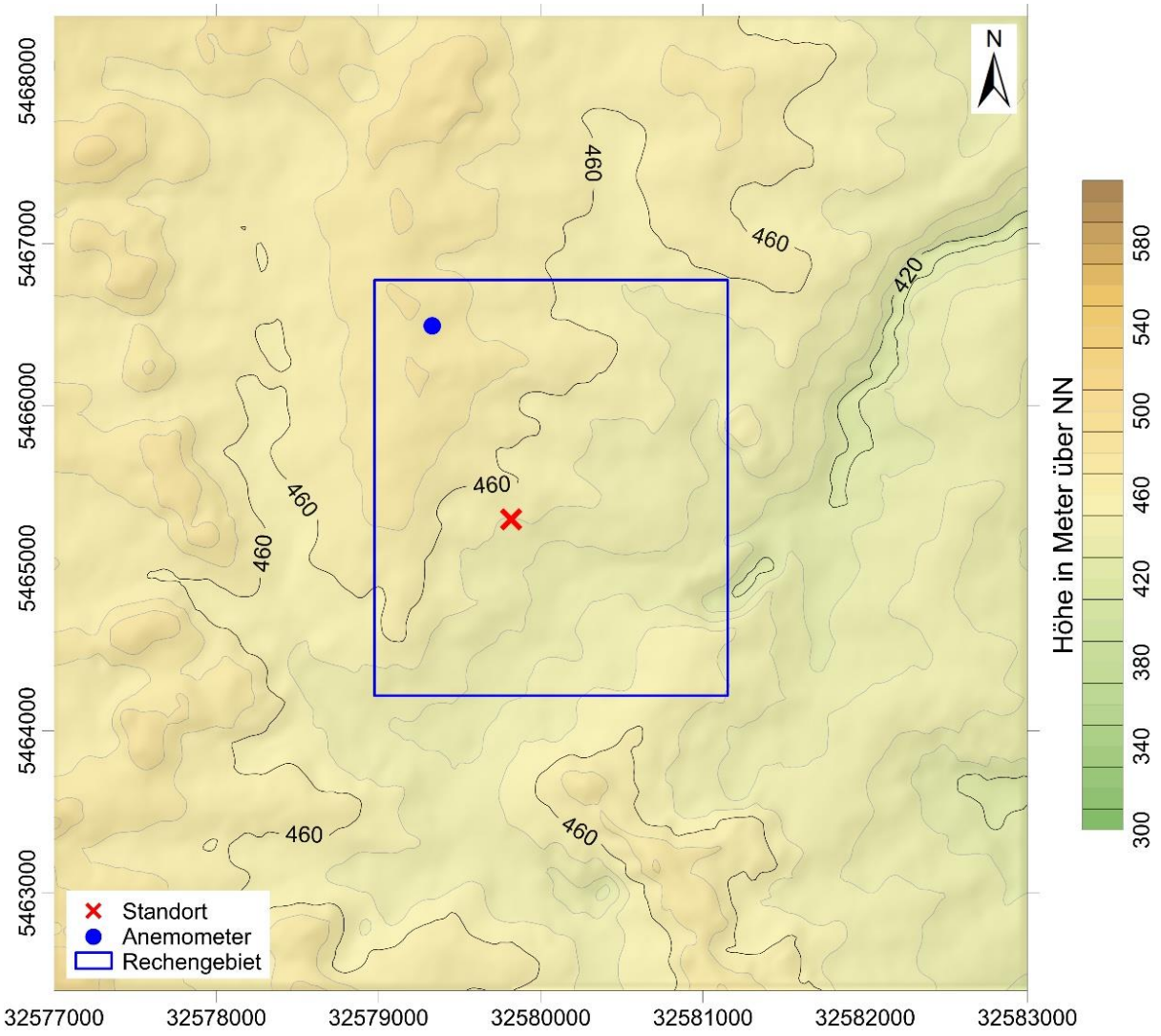


Abb. 4.2: Relief in der Umgebung der Anlage; rotes Kreuz: Standort des Bauvorhabens, blauer Punkt: Anemometerposition, blauer Rahmen: Rechengebiet, Datengrundlage: Copernicus EU-DEM Version 1.1 with funding by the European Union; data edited.

4.1.3 Nutzungsstruktur in der Umgebung

Gemäß den Vorgaben der TA Luft (2021) sind in einem immissionsschutzrechtlichen Gutachten die Einwirkungen von Luftschadstoffen bzw. Gerüchen auf verschiedene Schutzgüter zu untersuchen. Mögliche zu betrachtende Schutzgüter sind „Mensch“, Boden, Gewässer oder eine empfindliche Vegetation. Das Schutzgut „Mensch“ wird durch Wohngebiete, Mischgebiete, Gewerbegebiete, Industriegebiete oder Bebauung im Außenbereich repräsentiert.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollen die Geruchsimmissionen durch die umliegenden landwirtschaftlichen Betriebe an den Beurteilungspunkten des geplanten Bauvorhabens (Schutzgut „Mensch“) untersucht werden. Nach TA Luft (2021) werden die Flächen betrachtet, auf denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten. **Abb. 4.3** zeigt einen Lageplan des Weilers Standorf mit der Lage des Bauvorhabens. Im Bereich des Bauvorhabens befinden sich die Beurteilungspunkte.

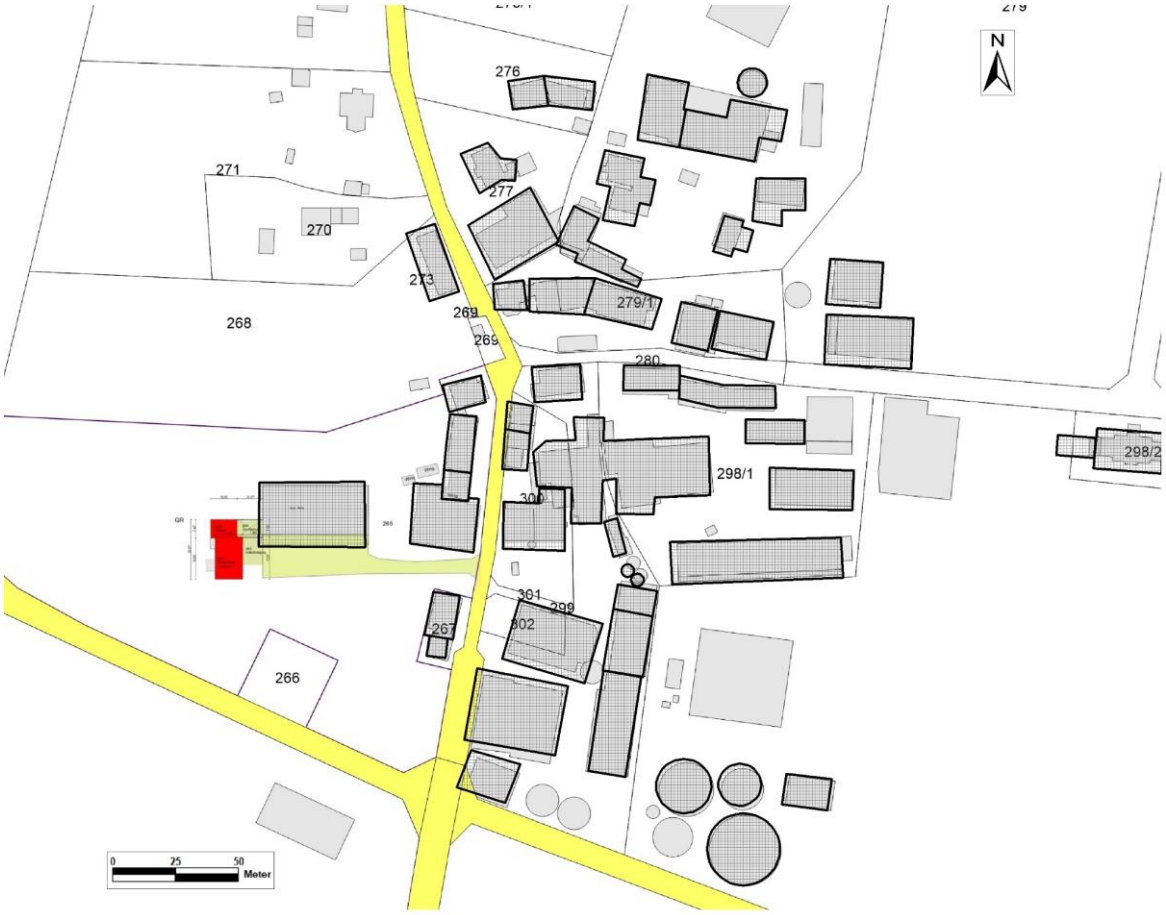


Abb. 4.3: Lageplan des Bauvorhabens (rote Fläche) und die im Modell berücksichtigte Bebauungsstruktur, Daten zum Bauvorhaben vom Auftraggeber erhalten, Karten und Gebäudedaten: LGL, www.lgl-bw.de, dl-de/by-2-0 www.govdata.de/dl-de/by-2-0.

4.1.4 Erkenntnisse aus dem Ortstermin

Am 09.04.2025 wurde ein Ortstermin durchgeführt. Bei diesem wurde der Standort des Bauvorhabens besichtigt und es wurden die Quellen der bestehenden Tierhaltung bezüglich Ableitbedingungen etc. aufgenommen.

In **Abb. 4.4** ist das Ortsgebiet von Standorf mit Blick aus südlicher Richtung zu sehen. Das Bauvorhaben soll links neben der Halle mit dem hellroten Dach entstehen.



Abb. 4.4: Ortsgebiet von Standorf mit Blick auf den Betrieb Hetzel und die Biogasanlage Humpfer, Blick aus südlicher Richtung

4.2 Meteorologische Daten

Zur Durchführung einer Ausbreitungsrechnung benötigt man Angaben zu den meteorologischen Verhältnissen am Standort. Diese sind in einer für den Standort repräsentativen Ausbreitungsklassenstatistik bzw. Ausbreitungsklassenzeitreihe enthalten. Dabei handelt es sich um Angaben über die Häufigkeit bestimmter Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten, die durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der Atmosphäre definiert sind.

Die Windrichtungsverteilung an einem Standort wird primär durch die großräumige Druckverteilung geprägt. Die Strömung in der vom Boden unbeeinflussten Atmosphäre (ab ca. 1 500 m

über Grund) hat daher in Mitteleuropa ein Maximum bei südwestlichen bis westlichen Richtungen. In Bodennähe, wo sich der Hauptteil der lokalen Ausbreitung von Schadstoffen abspielt, wird die Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilung jedoch durch die topografischen Strukturen modifiziert. Außerdem kann es zur Ausbildung von lokalen, thermisch induzierten Windsystemen kommen (vgl. Abschnitt 4.2.3).

4.2.1 Räumliche Repräsentanz

Es wurden Recherchen nach geeigneten Winddaten, d. h. sowohl nach Messdaten als auch nach synthetisch (d. h. durch Modellrechnungen) erstellten Daten durchgeführt.

Die nächstgelegene Messung zum Standort erfolgte in der nebenamtlichen Windmessstation des Deutschen Wetterdienstes (DWD) in Niederstetten (ca. 12 km Entfernung zum Standort in nordwestlicher Richtung). Die mittlere gemessene Windgeschwindigkeit beträgt 3.4 m/s. Die gemessene Windrichtungsverteilung zeigt das Windrichtungsmaximum bei Strömungen aus Westsüdwest, Winde aus Nordost treten selten auf. Etwas weiter entfernt erfolgten Windmessungen durch den DWD in Öhringen (ca. 45 km entfernt zum Standort in westlicher Richtung) und im bayrischen Uffenheim (ca. 25 km entfernt zum Standort in nordöstlicher Richtung). Die Windrichtungsverteilung in Öhringen ist deutlich Ost-West gerichtet und hat eine mittlere Windgeschwindigkeit von 2.6 m/s. Die Windrichtungsverteilung in Uffenheim zeigt ein Maximum aus westlichen Richtungen und ein zweites aus Ostsüdost, Wind aus nordöstlichen Richtungen sind unterrepräsentiert. Die gemessenen Windrichtungsverteilungen in Öhringen und Uffenheim geben die zu erwartenden lokalen Windverhältnisse im Untersuchungsgebiet mit einer deutlichen Anströmung aus südwestlichen Richtungen nicht wieder. Weitere Windmessstationen (bspw. durch die LUBW in Künzelsau) geben nur sehr lokale Windverhältnisse wieder und lassen sich ebenfalls nicht auf das Untersuchungsgebiet übertragen.

Die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) veröffentlicht auf ihrer Internetseite (http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de) für ganz Baden-Württemberg synthetische Winddaten im 500 m-Raster. Die Firma metSoft GbR hat diese im Auftrag des Landes Baden-Württemberg mit einem mesoskaligen prognostischen Modell berechnet. Die Winddaten liegen bei der LUBW nur als grafische Information vor, sie können nicht für die Ausbreitungsrechnung verwendet werden und dienen hier der Dokumentation der berechneten Windverhältnisse vor Ort.

Abb. 4.5 zeigt die synthetischen Windrosen für die Umgebung des Anlagenstandorts (rotes Kreuz). Die Hauptwindrichtung der synthetisch berechneten Windrosen im Untersuchungs-

gebiet ist aus Südwest, das Nebenmaxima liegt in nordöstliche Richtung. Diese lassen sich aufgrund der Topografie (Leitwirkung der umgebenden Höhenzüge) begründen (**Abb. 4.2**). Die synthetische Windstatistik am Untersuchungsstandort weist eine mittlere Windgeschwindigkeit von 3.6 m/s auf.

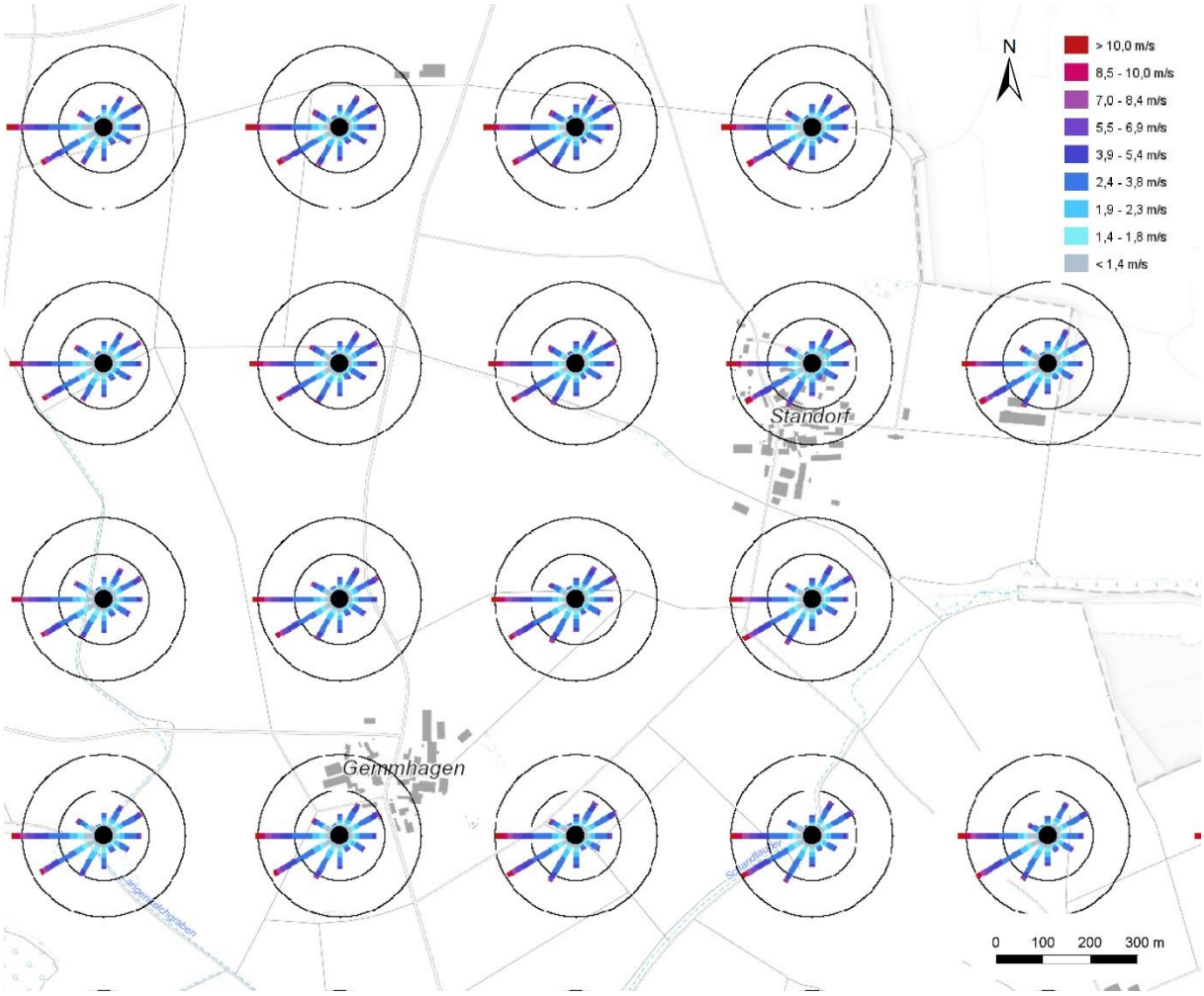


Abb. 4.5: Synthetische Windrosen in der Umgebung von Standorf, Datenquellen: Daten aus dem UIS der LUBW

Weiter liegen für Deutschland flächenhaft regional repräsentative Winddaten der Jahre 2009 bis 2018 mit den Reanalysedaten des DWD (Bollmeyer et al. (2015), Kaiser-Weiss et al (2015), Borsche et al. (2016)) vor, die als Flächenmittelwerte u. a. für ca. 6 km x 6 km verfügbar sind und in denen in entsprechender räumlicher Auflösung das Relief und die mittlere Landnutzung berücksichtigt sind. Aus diesen Daten wurden für die vorliegende Aufgabenstellung die Winddaten für den Bereich nördlich von Standorf ausgelesen.

Die Windrichtungsverteilung der Reanalysedaten weist ein Maximum aus Südwest und sekundäre Maxima aus östlichen und nördlichen Richtungen auf (vgl. **Abb. 4.6**). Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt 3.9 m/s für das Jahr 2012. Die in den synthetischen Windrosen vorherrschende Hauptwindrichtung wird durch die Reanalysedaten sehr gut wiedergegeben, die sekundären Maxima sind etwas weniger stark ausgeprägt. Damit ist der Einfluss von lokalen Windsystemen in den Reanalysedaten weniger stark ausgeprägt als in den synthetischen Winddaten. Die Verteilung der Ausbreitungsklassen zeigt ebenfalls eine gute Übereinstimmung. Die Reanalysedaten geben die zu erwartende übergeordnete Strömung in dem Untersuchungsgebiet gut wieder und werden für die Ausbreitungsrechnung verwendet.

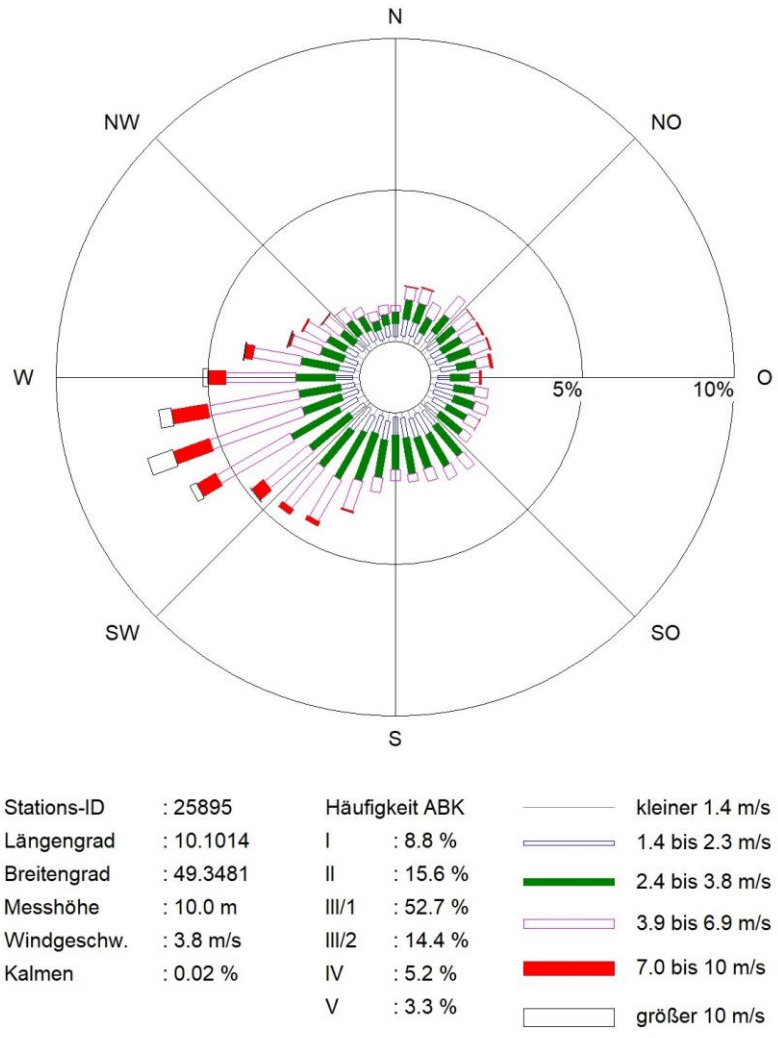


Abb. 4.6: Für das Untersuchungsgebiet aus Reanalysedaten ermittelte repräsentative Ausbreitungsklassenzeitreihe für die Jahre 2009 bis 2018. Datengrundlage: Deutscher Wetterdienst (DWD).

4.2.2 Zeitliche Repräsentanz

Die Reanalysedaten für den Standort bei Standorf liegen für die Jahre 2009 bis 2018 vor. Nach den Kriterien in VDI 3783 Blatt 20 (2017) wurde das Jahr 2015 als zeitlich repräsentativ für den verfügbaren Zeitraum eingestuft und für die Ausbreitungsrechnung verwendet. Bei den Daten des Jahres 2015 stimmen die statistischen Kenngrößen (Windrichtungsverteilung, Stabilität und mittlere Windgeschwindigkeit) gut mit dem 10-jährigen Mittel überein.

4.2.3 Thermische Windsysteme

Von den an einem Standort auftretenden thermischen Windsystemen sind vor allem die Kaltluftabflüsse von Bedeutung, da bei bodennaher Freisetzung die Schadstoffe oder Gerüche im Kaltluftabfluss relativ wenig verdünnt werden und immer entlang den vorgegebenen Geländestrukturen (Täler, Klingen etc.) transportiert werden.

Der Untersuchungsstandort befindet sich im mittleren Bereich eines nach Südosten hin leicht abfallenden Hangs. Damit sind dem Relief folgende Hangabwinde mit Orientierung nach Süden und Südosten möglich, die im weiteren Verlauf nach Osten umdrehen. Folglich sind keine Kaltluftabflüsse von den bestehenden Anlagen in Richtung Bauvorhaben zu erwarten. Die Kaltluftströmungen wurden in der Ausbreitungsrechnung nicht explizit berücksichtigt.

4.3 Beschreibung der Emittentenstruktur

Die nachfolgende Kurzbeschreibung der Emittentenstruktur erfolgt unter Gesichtspunkten des Immissionsschutzes auf Basis der übermittelten Genehmigungsunterlagen sowie der vor Ort erhobenen Daten. Es erfolgt zunächst eine allgemeine Beschreibung der bestehenden Anlagen, anschließend der emissionsrelevanten Betriebsdaten.

4.3.1 Allgemein

In dem Weiler Standorf sind 4 Tierhaltungsbetriebe und eine Biogasanlage vorhanden. Die Lage der genehmigten Stallgebäude und Nebenanlagen ist in **Abb. 4.7** dargestellt. Die Biogasanlage besteht aus einem Fahrsilo, einem Feststoffeintrag, zwei Fermentern, zwei Gärrestlagern, einer Vorgrube und einem BHKW. Als Einsatzstoffe dienen Mist, Silage, Getreide und Zuckerrübe. Die Emissionen der Biogasanlage wurde von der Lohmeyer GmbH in einer Immissionsprognose berechnet (Lohmeyer, 2018) und werden im Folgenden zusammenfassend wiedergegeben. Die Freigabe der Daten zur Verwendung in diesem Gutachten wurde vom Auftraggeber der Immissionsprognose Lohmeyer (2018) erteilt.



Abb. 4.7: Landwirtschaftliche Betriebe und emissionsrelevante Anlagenteile im Weiler Standorf

4.3.2 Emissionsrelevante Eingangsdaten

Tierhaltung Humpfer

Die genehmigte Tierhaltung Humpfer umfasst (nach Stellungnahme des Landwirtschaftsamts vom 03.09.2008, Az.: 31.1-8217.35) 90 Tierplätze für Kühe, 54 Tierplätze für das Jungvieh und 30 Kälberplätze (vgl. **Tab. 4.1**). Zudem sind laut Genehmigung 3 Pferde vorhanden. Weiterhin verfügt die Tierhaltung über eine betriebseigene Fahrsiloanlage mit 4 Kammern, in der Gras- und Maissilage angeschnitten ist. Die drei großen Kammern sind 8 m breit und 30 m lang, die kleine Kammer 5 m breit und 15 m lang. Die Anschnittshöhe beträgt bei den großen Kammern jeweils ca. 2.5 m, bei der kleinen Kammer 1 m. Das Festmistlager ist 5 m x 7 m groß.

Betrieb	Stall	Tierart	Tierplätze
Humpfer	Milchviehstall	Milchkühe (>2 Jahre)	90
		Kälber (0-1 Jahr)	30
	Jungrinderstall	Jungrinder (1-2 Jahre)	54
	Pferdehaltung	Pferde (>3 Jahre)	3

Tab. 4.1: genehmigte Tierplatzzahlen des landwirtschaftlichen Betriebes Humpfer

Biogasanlage Humpfer

Als Einsatzstoffe der Biogasanlage werden Festmist (von Rindern, Schweinen, Puten und Pferden), Silage (Getreide-Ganzpflanzensilage, Maissilage), Zuckerrüben (als Frischmus) und Corn-Crob-Mix verwendet (Details s. Einsatzstoffe siehe Lohmeyer, 2018). Das Fahrsilo für die verschiedenen Einsatzstoffe der Biogasanlage besteht aus 3 Kammern. Die Siloanschnittsfläche ist bei der Entnahme auf eine Kammer (H x B ca. 19 m x 3 m) begrenzt. Zusätzlich findet im Herbst die Anlieferung von Zuckerrüben in eine leere Fahrsilokammer statt. Die Zuckerrüben werden direkt in den Feststoffeintrag geschnitzelt. Eine geruchsintensive Silierung der Rüben findet nicht statt.

Der Mist wird in der geschlossenen Mistlagerhalle zwischengelagert und ebenfalls über den Feststoffeintrag dem Biogasprozess zugeführt.

Zudem ist ein BHKW mit zwei Biogasmotoren (189 kW_{el} und 532 kW_{el}) als Geruchsquelle vorhanden. Die Schornsteinhöhe beträgt 15 m über Grund.

Betrieb Baureis

Die Schweinehaltung des Betriebes verteilt sich über mehrere kleine und große Stallgebäude (vgl. **Abb. 4.8**). Die Tierplätze (lt. Genehmigung vom 11.05.2022) sind in **Tab. 4.2** dargestellt.



Abb. 4.8: Lageplan der Stallgebäude und Tierplätze für den Betrieb Baureis, Datengrundlage vom Auftraggeber erhalten.

Betrieb	Stall	Tierart	Tierplätze
Baureis	Stall1	ehem. Stall, Lager	-
	Stall2	Aufzuchtferkel (bis 30 kg)	70
	Stall3	ehem. Stall, Lager	-
	Stall4	Aufzuchtferkel (bis 30 kg)	300
	Stall5	Jungsauen (bis 80 - 110 kg)	36
	Stall6	Mastschweine (25 kg bis 120 kg)	70
	Stall6	Jungsauen (bis 80 - 110 kg)	50
	Stall7	Aufzuchtferkel (bis 30 kg)	1 300
	Stall8	ehem. Stall, Lager	-
	Stall9	Silolager	-

Tab. 4.2: genehmigte Tierplatzzahlen des landwirtschaftlichen Betriebes Baureis

Die Stallgebäude 6 und 7 für die Mastschweine und die Ferkelaufzucht sind zwangsgelüftet. Die übrigen Stallgebäude sind diffus belüftet und werden teilweise durch die Abluftkamine unterstützt.

Die Futterlagerung erfolgt in geschlossenen Silos und stellt daher keine Geruchsquelle dar. Es sind zwei Güllegruben vorhanden, eine offen und eine geschlossen aufgeführt. Die offene Güllegrube hat einen Durchmesser von ca. 11 m. Die Gülle wird per Leitung in die Vorgrube der Biogasanlage Humpfer geführt und dort verwertet.

Betrieb Lang

Der ehemalige Betrieb Lang umfasst ein Stallgebäude, das derzeit ungenutzt, aber noch voll nutzbar ist. Der letzte bekannte Betriebsumfang umfasste 77 Tierplätze für eine Milchviehhaltung. Fahrsilos oder Festmistlager sind nicht vorhanden.

Betrieb Hetzel

Die Schweinehaltung umfasst vier Stallgebäude und zwei Güllegruben. Die Anzahl der Tierplätze wurde mit der zuständigen Behörde abgestimmt. Diese sind in **Tab. 4.3** dargestellt. Der Stall für die Mastschweine ist mit seitlichen Lüftungsklappen ausgestattet, die je nach Lüftungsbedarf geöffnet werden. Alle weiteren Stallgebäude sind zwangsgelüftet.

Die beiden offenen Güllegruben haben jeweils einen Durchmesser von ca. 13 m.

Betrieb	Stall	Tierart	Tierplätze
Hetzel	Stall4	Sauen mit Ferkeln (bis 18 kg)	48
	Stall4	Niedertragende und leere Sauen, Eber (150 kg)	190
	Stall1	Jungsauen (bis 90 kg)	24
	Stall3	Aufzuchtferkel (bis 30 kg)	620
	Stall 2	Mastschweine (25 kg bis 120 kg)	768

Tab. 4.3: genehmigte Tierplatzzahlen des landwirtschaftlichen Betriebes Hetzel

5 QUELLEN UND EMISSIONEN

Nachfolgend werden die Emissionsparameter der einzelnen Quellen ermittelt. Dies sind die Emissionsmassenströme für Geruch und Abgasrandbedingungen.

5.1 Kategorisierung nach Quellgeometrie

Generell wird bei Quellen zwischen gefassten und diffusen Quellen unterschieden. Die weitere Unterteilung erfolgt anhand der Quellgeometrie. Man differenziert die bei einer Ausbreitungsrechnung möglichen Quellgeometrien in Punktquellen PQ (wie beispielsweise Schornsteine und Abgasrohre), Flächenquellen FQ (Quellen mit Erstreckung in 2 Raumrichtungen, z. B. Lagerflächen), Volumenquellen VQ (Quellen mit Erstreckung in 3 Raumrichtungen, z. B. offene Hallen) sowie vertikal ausgedehnte Ersatzquellen EQ.

In **Abb. 5.1** ist der Quellenplan für die zu betrachtenden Betriebe im Weiler Standorf dargestellt. Die Stallgebäude mit Zwangslüftung und die beiden Motoren des BHKW werden als Punktquellen im Modell dargestellt. Festmistlager und Güllegruben werden als Volumenquellen abgebildet. Die Stallgebäude und die Anschnittfläche der Fahrsilos werden als vertikale Flächenquellen berücksichtigt.

5.2 Abgasfahnenüberhöhung

Die Freisetzungsbedingungen der Abgase von gefassten Quellen stellen eine wichtige Grundlage für die Ausbreitungsrechnung dar.

Zum einen ist von Bedeutung, ob die Ableitung der Abgase in die sog. „freie Luftströmung“ erfolgt, was zu weitgehend ungestörtem Abtransport und ungestörter Verdünnung führt. Werden die Abgase dagegen innerhalb der Einflusszone von Gebäuden und Geländestrukturen emittiert, so werden Abtransport und Verdünnung beeinflusst und es können örtlich höhere Konzentrationen an Geruch auftreten.

Zum anderen ist die Abgasfahnenüberhöhung durch Impuls und Auftrieb zu berücksichtigen. Die Überhöhung kann in AUSTAL entsprechend Janicke (2019) berücksichtigt werden.

Für die zwei BHKW-Schornsteine wird die Überhöhung bei der Modellierung berücksichtigt. Hierzu wurden anhand der (auf die Betriebstemperatur umgerechneten) Abluftvolumenströme und der jeweiligen Schornsteindurchmesser die dazugehörigen Abluftgeschwindigkeiten und

Wasserbeladungen berechnet. Die Betriebsdaten und verwendeten Parameter sind in **Tab.** 5.1 zusammengestellt.

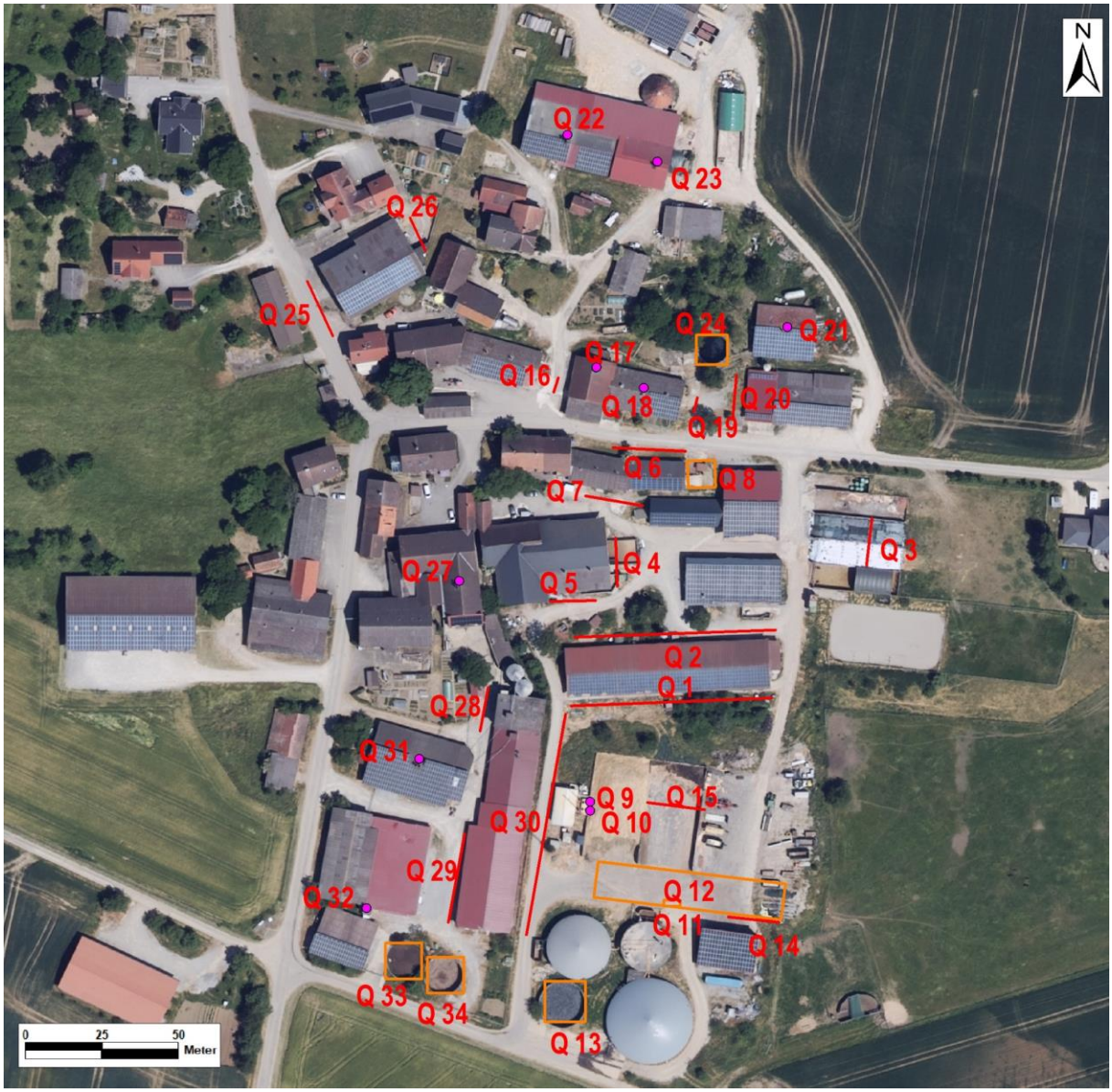


Abb. 5.1: Quellenplan der betrachteten Betriebe: Q1 bis Q8: Tierhaltung Humpfer, Q9 bis Q15: Biogasanlage Humpfer, Q16 bis Q24: Betrieb Baureis, Q25 und Q26: Betrieb Lang, Q27 bis Q34: Betrieb Hetzel.

Die realen Abgasgeschwindigkeiten für Zwangslüftungen in Tierhaltungsanlagen unterliegen recht großen Schwankungen, da sie vom Lüftungsbedarf im Stallinneren bestimmt werden. Dieser hängt von Alter und Leistung der Tiere und von der herrschenden Außentemperatur ab.

	BHKW 1	BHKW 2
Leistung in kW_{el}	189	532
Abgasmassenstrom (feucht) in kg/h	956	-
Abgasvolumenstrom (Norm, feucht) gerundet in m³/h bei 0°C	790	2 250
Abgasvolumenstrom gerundet bei 20°C, feucht in m³/h	840	2 420
Abgastemperatur in °C	150-180	150-180
Betriebsvolumenstrom (gerundet) in m³/h	1 220	3 480
Schornsteindurchmesser in m	0.16	0.28
Abgasgeschwindigkeit in m/s	16.9	15.7
Wasserbeladung in kg/kg	0.1	0.1
Ableithöhe in m	15	15
Bemerkung	Dauerbetrieb	Dauerbetrieb

Tab. 5.1: Betriebsdaten und Abgasrandbedingungen der geplanten Anlage, Angaben aus Lohmeyer (2018)

So kann beispielsweise die Sommerluftrate das zehnfache der Mindestluftrate betragen (VDI 3894 Blatt 1 (2011)). Da keine genauen Angaben zu den Abgasrandbedingungen vorliegen, wurde in einem konservativen Ansatz keine Überhöhung für die zwangsgelüfteten Ställe berücksichtigt. Die diffus belüfteten Stallgebäude weisen keine gefassten Quellen auf, folglich wurde dafür keine Abgasfahnenüberhöhung berücksichtigt.

5.3 Quantifizierung der Emissionen für Geruch

Stallgebäude

In den folgenden **Tab. 5.2** bis **Tab. 5.5** sind die Tierplätze und die mittleren Tierlebendmassen (GV/TP) für die vier zu betrachtenden landwirtschaftlichen Betriebe gegliedert auf die Gebäude bzw. Gebäudeabschnitte zusammengestellt. Die Zuordnung der Großvieheinheiten (GV) erfolgt gemäß VDI 3894 Blatt 1 (2011).

Quelle	Stall	Tierart	Tierplätze TP	GV/TP	GV
Q1, Q2	Milchviehstall	Milchkühe (>2 Jahre)	90	1.2	108
		Kälber (0-1 Jahr)	30	0.3	9
Q4, Q5	Jungrinderstall	Jungrinder (1-2 Jahre)	54	0.6	32.4
Q6, Q7	Pferdehaltung	Pferde (>3 Jahre)	3	1.10	3.3

Tab. 5.2: Tierplätze und Großvieheinheiten des Betriebs Humpfer

Quelle	Stall	Tierart	Tierplätze TP	GV/TP	GV
Q16, Q17	Stall2	Aufzuchtferkel (bis 30 kg)	70	0.04	2.8
Q18, Q19	Stall4	Aufzuchtferkel (bis 30 kg)	300	0.04	12
Q20	Stall5	Jungsauen (bis 80 - 110 kg)	36	0.22	7.9
Q21	Stall6	Mastschweine (25 kg bis 120 kg)	70	0.15	10.5
	Stall6	Jungsauen (bis 80 - 110 kg)	50	0.22	11
Q22, Q23	Stall7	Aufzuchtferkel (bis 30 kg)	1 300	0.04	52

Tab. 5.3: Tierplätze und Großvieheinheiten des Betriebs Baureis

Quelle	Stall	Tierart	Tierplätze TP	GV/TP	GV
Q25, Q26	Rinder-stall	Kühe und Rinder (über 2 Jahre)	30	1.2	36.0
		Weibliche Rinder (1 bis 2 Jahre)	20	0.6	12.0
		Weibliche Rinder (0.5 bis 1 Jahr)	15	0.4	6.0
		Kälberaufzucht (bis 6 Monate)	12	0.19	2.3

Tab. 5.4: Tierplätze und Großvieheinheiten des Betriebs Lang

Quelle	Stall	Tierart	Tierplätze TP	GV/TP	GV
Q32	Stall4	Sauen mit Ferkeln (bis 18 kg)	48	0.5	24
	Stall4	Niedertragende und leere Sauen, Eber (150 kg)	190	0.3	57
Q27	Stall1	Jungsauen (bis 90 kg)	24	0.12	2.9
Q31	Stall3	Aufzuchtferkel (bis 30 kg)	620	0.04	24.8
Q28 - Q30	Stall2	Mastschweine (25 kg bis 120 kg)	768	0.15	115.2

Tab. 5.5: Tierplätze und Großvieheinheiten des Betriebs Hetzel

Anhand der oben aufgeführten Großvieheinheiten und der Emissionsfaktoren für Schweinehaltung (Mastschweine, Schweinezucht), Rinder- und Pferdehaltung gemäß VDI 3894 Blatt 1 (2011) berechnen sich die Geruchsemissionen (gerundet) der Stallgebäude wie in den folgenden **Tab. 5.6** bis **Tab. 5.9** gezeigt.

Quelle	Stall	GV	E-Faktor in GE/ (s GV)	Emission (gerundet) in GE/s
Q1, Q2	Milchviehstall	117	12	1 400
Q4, Q5	Jungrinderstall	32.4	12	390
Q6, Q7	Pferdehaltung	3.3	10	30

Tab. 5.6: Geruchsemissionen der Stallungen des Betriebs Humpfer

Quelle	Stall	GV	E-Faktor in GE/ (s GV)	Emission (gerundet) in GE/s
Q16, Q17	Stall2	2.8	75	210
Q18, Q19	Stall4	12	75	900
Q20	Stall5	7.9	50	400
Q21	Stall6	10.5	50	530
	Stall6	11	50	550
Q22, Q23	Stall7	52	75	3 900

Tab. 5.7: Geruchsemissionen der Stallungen des Betriebs Baureis

Quelle	Stall	GV	E-Faktor in GE/ (s GV)	Emission (gerundet) in GE/s
Q25, Q26	Rinderstall	56.28	12	680

Tab. 5.8: Geruchsemissionen der Stallungen des Betriebs Lang

Quelle	Stall	GV	E-Faktor in GE/ (s GV)	Emission (gerundet) in GE/s
Q32	Stall4	24	20	480
	Stall4	57	22	1 250
Q27	Stall1	2.9	50	140
Q31	Stall3	24.8	75	1 860
Q28 - Q30	Stall 2	115.2	50	5 760

Tab. 5.9: Geruchsemissionen der Stallungen des Betriebs Hetzel

Diese Stallemissionen repräsentieren gemäß VDI 3894 Blatt 1 (2011) „eine über das Jahr angenommene Emission unter Berücksichtigung der typischen Betriebsabläufe und von Standardservicezeiten“, die Stallungen sind nach guter fachlicher Praxis und entsprechend dem Stand der Technik zu betreiben.

Nebenanlagen

Die Tierhaltung Humpfer verfügt über eine Fahrsiloanlage mit 4 Kammern, von denen stets 2 Kammern zur Entnahme von Gras- und Maissilage geöffnet sind. Entsprechend VDI 3894 Blatt 1 (2011) wird ein Emissionsfaktor für eine Kammer mit Maissilage von 3 GE/(s m²) und für eine Kammer mit Grassilage von 6 GE/(s m²) angesetzt. Mit der Größe der Anschnittfläche der beiden großen Kammern und den o. g. Emissionsfaktoren ergeben sich Geruchsemissionen von 180 GE/s für die gesamte Fahrsiloanlage (Q3).

Das Festmistlager des Betriebs Humpfer hat eine Fläche von ca. 35 m². Mit dem Emissionsfaktor von 3 GE/(s m²) für Festmist gemäß VDI 3894 Blatt 1 (2011) berechnet sich eine Emission von gerundet 110 GE/s (Q8).

Die Betriebe Baureis und Hetzel verfügen über Güllegruben. Es wird ein Emissionsfaktor von 7 GE/(s m²) für Schweinegülle gemäß VDI 3894 Blatt 1 (2011) verwendet. Die Emissionsbestimmung ist in **Tab. 5.10** dargestellt.

Quelle	Betrieb	Fläche in m²	E-Faktor in GE/ (s m²)	Emission (gerundet) in GE/s
Q24	Baureis	95	7	670
Q33	Hetzel	133	7	930
Q34		133	7	930

Tab. 5.10: Emissionsbestimmung für die vorhandenen, offenen Güllegruben

Biogasanlage

Beim bestimmungsgemäßen Betrieb der Biogasanlage kann es bei folgenden Anlagenteilen bzw. Betriebsvorgängen potenziell zu Geruchsemissionen kommen:

(a) Betrieb der Fahrsilos

(b) Betrieb der Misthalle

(c) Beschickung der Fermenter über den Feststoffeintrag

(d) Betrieb des BHKWs

(e) Diffuse Anlagenemissionen

Das Ausbringen der Endstoffe nach Durchgang durch die Biogasanlage ist entsprechend Anhang 7 der TA Luft (2021) nicht bewertungsrelevant.

(a) Betrieb des Fahrsilos

Das Fahrsilo ist in drei Kammern gegliedert. Die Silage ist abgedeckt und nur die Anschnittsfläche geöffnet. Es wird Maissilage und Ganzpflanzensilage gelagert. Die dritte Fahrsilokammer ist, wenn darin Silage gelagert wird, geschlossen und trägt damit nicht relevant zu den Geruchsemissionen bei.

Entsprechend VDI 3894 Blatt 1 (2011) wird für Maissilage ein Emissionsfaktor von 3 GE/(s m²) angesetzt. Für Ganzpflanzensilage beträgt der Emissionsfaktor nach MLUK (2022) 6 GE/(s m²). Mit der Größe der Anschnittsflächen von ca. 57 m² für die Maissilage und ca. 54 m² für die Ganzpflanzensilage berechnet sich für die Fahrsiloanlage (Q15) eine konservativ gerundete Geruchsstoffemission von 180 GE/s für die Maissilage und 330 GE/s für die Ganzpflanzensilage. Die Emission der Fahrsiloanlage wird in einem konservativen Ansatz entgegen der zeitlichen Differenzierung in Lohmeyer (2018) als Dauerquelle angesetzt.

Weitere Geruchsemissionen können bei Verschleppung des Materials auf dem Gelände auftreten. Solches kann durch saubere Betriebsführung unterbunden werden, dies wird hier angenommen.

Als weiterer Einsatzstoff werden frisch gemuste Zuckerrüben in die Biogasanlage eingebracht. Dazu werden die Rüben im Ganzen mit dem Radlader aufgenommen und mittels einer Häckselschaufel direkt in den Feststoffeintrag gemust. Nach MLUK (2022) beträgt der Emissionsfaktor für gemuste Zuckerrüben 0.014 GE/(m²*s) und trägt damit nicht relevant zu den Geruchsstoffemissionen bei.

(b) Betrieb der Misthalle

Das Mistlager befindet sich in einer schließbaren Halle und wird bzgl. der Emissionen wie dreiseitig umwandet behandelt. Der Emissionsfaktor von 3 GE/(s m²) aus VDI 3894 Blatt 1 (2011) wird entsprechend GIRL-Projekt BW (2005) aufgrund der Umrandung der Halle um ca. 33 % gemindert, d. h. auf 2 GE/(s m²) reduziert.

Die Mistlagerhalle wird im Mittel zur Hälfte mit Festmist zur Zwischenlagerung belegt sein (ca. 110 m²). Mit der Mistlagerfläche und dem o. g. Emissionsfaktor ergibt sich für die Mistlagerung eine Geruchsemission von ca. 220 GE/s (Q14). Diese Emissionen werden über das gesamte Jahr konstant angesetzt.

(c) Beschickung der Fermenter über den Feststoffeintrag

Zusätzlich zur Silage (siehe (a)) und zum Festmist (siehe (b)) sollen die weiteren Stoffe über den Feststoffeintrag in die Anlage eingebracht werden. Die o.g. Stoffe Festmist, Silage Zuckerrübenmus und CCM belaufen sich auf in Summe ca. 10 858 t/a, die Zusammensetzung ist im Detail in Lohmeyer (2018) genannt.

Gewichtet nach Massenanteilen aller Einsatzstoffe wird ein mittlerer Emissionsfaktor von ca. 2.7 GE/(s m²) in Lohmeyer (2018) berechnet, welcher gemäß MLUK (2022) für bewegte Stoffe um den Faktor drei erhöht wird.

Für den Feststoffeintrag wird eine offene Oberfläche von ca. 11 m² zugrunde gelegt. Demnach bestimmt sich die Emission zu gerundet 90 GE/s (Q11).

(d) Betrieb des BHKWs

In der vorliegenden Untersuchung wird von einer Geruchsemission des BHKW-Motors entsprechend des Konzentrationswertes von 3 000 GE/m³ (LfULG (2008)) ausgegangen. Daraus errechnet sich die Geruchsemission für die einzelnen BHKW-Motoren wie in **Tab. 5.11** angegeben.

	BHKW 1 (Q9)	**BHKW 2 (Q10)**
Leistung in kW_{el}	189	532
Abgasvolumenstrom gerundet bei 20°C, feucht in m³/h	840	2 420
Emissionsfaktor in GE/m³	3 000	3 000
Geruchsemissionen in GE/s	700	2 020

Tab. 5.11: Geruchsemissionen der BHKW der Biogasanlage Humpfer

Die Abgase werden über 15 m hohe Kamine abgeleitet. Die Abgasfahnenüberhöhung wurde bei der Modellierung berücksichtigt. Die unkontrollierte Freisetzung von reinem Biogas bei nicht bestimmungsgemäßem Betrieb (Ausfall des BHKW-Motors) wird durch den Betrieb einer stationären Gasfackel verhindert.

(e) Offener Gärrestbehälter

Im offenen Gärrestbehälter werden Abwässer aus dem Fahrsilo sowie Oberflächenwasser gesammelt. In Anlehnung an MLUK (2022) wird angesetzt, dass der Silagesickersaft einen ähnlichen Emissionsfaktor aufweist wie die Silage, in der er anfällt. Wegen der überwiegenden Maissilage (3 GE/(s m²)) und dem Vermischen mit weniger geruchsintensivem Oberflächenwasser wird ein Emissionsfaktor von 3 GE/(s m²) für den offenen Behälter abgeleitet. Weiterhin werden in MLUK (2022) bei Existenz einer Schwimmdecke mit Granulaten erhebliche Emissionsminderungen (85 %) angeführt, in Übereinstimmung mit Emissionsminderungen durch Granulate für Flüssigmistbehälter (80 - 90 %) in VDI 3894 Blatt 1 (2011). Bei Abdeckung durch Granulate kann eine Reduzierung auf 0.5 GE/(s m²) angenommen werden. Zur sicheren Seite

wird der ermittelte Emissionsfaktor auf 1 GE/(s m²) aufgerundet, womit Geruchsemissionen von 190 GE/s ermittelt werden (Q13).

(f) Diffuse Anlagenemissionen

Die diffusen Anlagenemissionen, z. B. durch Fahrbewegungen, Verschleppung von Materialien und Verdrängungsluft etc. werden in einem pauschalierten Ansatz mit 70 GE/s berücksichtigt (Q12).

5.4 Zeitliche Charakteristik

Es erfolgte keine zeitliche Differenzierung der Emissionen, da die verwendeten Emissionsfaktoren gemäß VDI 3894 Blatt 1 (2011) jahresmittlere Werte unter der Berücksichtigung von typischen Betriebsabläufen und Standardservicezeiten darstellen.

5.5 Zusammenfassende Darstellung der Emissionen

	Quelle 1	**Quelle 2**	**Quelle 3**	**Quelle 4**	**Quelle 5**	**Quelle 6**	**Quelle 7**	**Quelle 8**
	Tierhaltung Humpfer							
	Rinder		**Fahr-silo**	**Jungvieh**		**Pferde**		**Mist-lager**
Art der Quelle	FQ	FQ	FQ	FQ	FQ	FQ	FQ	VQ
Rechtswert	32579 997	32579 998	32580 094	32580 012	32579 990	32580 035	32580 020	32580 036
Hochwert	54652 87	54653 10	54653 34	54653 27	54653 22	54653 72	54653 54	54653 60
Quellhöhe bzw. Quellunterkante in m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ausdehnung der Quelle in x-, y- und z-Richtung in m	66 x 0 x 2.5	66 x 0 x 2.5	0 x 16 x 2.5	0 x 16 x 3	15 x 0 x 3	0 x 24 x 3	0 x 19 x 3	9 x 9 x 3
Drehung der Quelle bzgl. der Nordrichtung	2.5	2	354	2	2	87	80	2
Geruchsemissionen in GE/s	933	467	180	195	195	15	15	110

Tab. 5.12: Zusammenstellung der emissionsseitigen Eingangsdaten für die Berechnung der Gesamtbelastung, Teil 1, Tierhaltung Humpfer

In den **Tab. 5.12** bis **Tab. 5.15** sind die Quellen der fünf zu betrachtenden Betriebe zusammengestellt. Die angegebenen Rechts- und Hochwerte für Flächen- und Volumenquellen entsprechen der linken unteren Ecke der Quellen im nicht gedrehten Zustand.

	Quelle 9	**Quelle 10**	**Quelle 11**	**Quelle 12**	**Quelle 13**	**Quelle 14**	**Quelle 15**	**Quelle 25**	**Quelle 26**
	Biogasanlage Humpfer							**Betrieb Lang**	
	BHKW 1	**BHKW 2**	**FSE**	**diffus**	**Gärrest**	**Mistlagerhalle**	**Fahrsilo**	**Stall**	
Art der Quelle	PQ	PQ	VQ	VQ	VQ	FQ	FQ	FQ	FQ
Rechtswert	32580003	32580003	32580027	32580004	32579988	32580049	32580022	32579919	32579949
Hochwert	5465255	5465252	5465220	5465223	5465195	5465217	5465255	5465411	5465439
Quellhöhe bzw. Quellunterkante in m	15.0	15.0	2.5	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Ausdehnung der Quelle in x-, y- und z-Richtung in m	-	-	5.5 x 2 x 1	62 x 12 x 3	13.5 x 13.5 x 2	17 x 0 x 4	19 x 0 x 3	0 x 20 x 3	0 x 12 x 3
Durchmesser der Quelle in m	0.16	0.28	-	-	-	-	-	-	-
Drehung der Quelle bzgl. der Nordrichtung	-	-	-	353	270	353	353	25	25
Abgastemperatur in °C	150	150	-	-	-	-	-	-	-
Abgasgeschwindigkeit in m/s	16.9	15.7	-	-	-	-	-	-	-
Spezifische Feuchte in kg Dampf/kg f. Luft	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	-
Geruchsemissionen in GE/s	700	2 020	90	70	190	220	510	340	340

Tab. 5.13: Zusammenstellung der emissionsseitigen Eingangsdaten für die Berechnung der Gesamtbelastung, Teil 2, Biogasanlage Humpfer und Betrieb Lang

	Quelle 16	**Quelle 17**	**Quelle 18**	**Quelle 19**	**Quelle 20**	**Quelle 21**	**Quelle 22**	**Quelle 23**	**Quelle 24**
	Betrieb Baureis								
	Stall2		**Stall4**		**Stall5**	**Stall6**	**Stall7**		**Gül-legrube**
Art der Quelle	FQ	PQ	PQ	FQ	FQ	PQ	PQ	PQ	VQ
Rechtswert	32579991	32580005	32580021	32580037	32580050	32580068	32579996	32580025	32580038
Hochwert	5465392	5465401	5465394	5465386	5465384	5465414	5465478	5465469	5465401
Quellhöhe bzw. Quellunterkante in m	0.0	7.0	5.0	0.0	0.0	7.0	8.0	7.0	0.0
Ausdehnung der Quelle in x-, y- und z-Richtung in m	5 x 0 x 3	-	-	5 x 0 x 3	0 x 14 x 3	-	-	-	10 x 10 x 2
Drehung der Quelle bzgl. der Nordrichtung	75	-	-	75	355	-	-	-	-
Geruchsemissionen in GE/s	105	105	450	450	400	1 080	1 950	1 950	670

Tab. 5.14: Zusammenstellung der emissionsseitigen Eingangsdaten für die Berechnung der Gesamtbelastung, Teil 3, Tierhaltung Baureis

	Quelle 27	**Quelle 28**	**Quelle 29**	**Quelle 30**	**Quelle 31**	**Quelle 32**	**Quelle 33**	**Quelle 34**
	Betrieb Hetzel							
	Stall1	**Stall2**			**Stall3**	**Stall4**	**Gülle-grube 1**	**Gülle-grube 2**
Art der Quelle	PQ	FQ	FQ	FQ	PQ	PQ	VQ	VQ
Rechtswert	32579 960	32579 967	32579 957	32579 982	32579 947	32579 930	32579 936	32579 950
Hochwert	54653 29	54652 79	54652 15	54652 11	54652 69	54652 20	54651 96	54651 91
Quellhöhe bzw. Quellunterkante in m	8.5	2.0	2.0	2.0	6.0	13.0	0.0	0.0
Ausdehnung der Quelle in x-, y- und z-Richtung in m	-	15 x 0 x 1	30 x 0 x 1	75 x 0 x 1	-	-	12 x 12 x 2	12 x 12 x 2
Drehung der Quelle bzgl. der Nordrich-tung	-	80	80	80	-	-	-	-
Geruchsemissionen in GE/s	140	1 440	1 440	2 880	1 860	1 730	930	930

Tab. 5.15: Zusammenstellung der emissionsseitigen Eingangsdaten für die Berechnung der Gesamtbelastung, Teil 4, Tierhaltung Hetzel

6 AUSBREITUNGSMODELLIERUNG

Die Ausbreitungsrechnungen erfolgten mit dem Programmsystem WinAUSTAL Pro der Lohmeyer GmbH, Karlsruhe. Das Programmsystem beinhaltet eine windowsfähige Oberfläche für das offizielle Programmsystem AUSTAL, das eine vom Umweltbundesamt bereitgestellte Umsetzung der Ausbreitungsmodellierung nach TA Luft (2021), Anhang 2 darstellt. Die im vorliegenden Gutachten verwendete Version von AUSTAL ist Version 3.3.

Es erfolgte eine Ausbreitungsrechnung für die Gesamtbelastung an Geruch. Die Protokolldateien der Ausbreitungsrechnungen (LOG-Dateien) sind in Anhang A2 aufgeführt.

Es wurden bei der Ausbreitungsrechnung die tierartspezifischen Gewichtungsfaktoren von 0.75 für die Schweinehaltung und von 0.5 für die Milchviehhaltung berücksichtigt.

6.1 Rechengebiet

6.1.1 Ausdehnung und räumliche Auflösung

Das Rechengebiet wurde entsprechend den Vorgaben der TA Luft (2021) automatisch von AUSTAL generiert. Das Gitter besitzt im Nahbereich (440 m x 416 m) eine horizontale Auflösung von 4 m x 4 m. Das gesamte Rechengebiet überdeckt eine Fläche von 2 176 m x 2 560 m. Für die vertikale Auflösung des Rechengitters wurde die Standardauflösung von AUSTAL verwendet.

6.1.2 Bodenrauigkeit des Geländes

Bei Ausbreitungsrechnungen wird eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 zur Abbildung der Oberflächenstruktur durch Bebauung und Bewuchs des Geländes verwendet. Die Rauigkeitslänge stellt ein Maß für den Strömungswiderstand der Erdoberfläche dar. Bei der Modellierung geht die Rauigkeitslänge sowohl in die meteorologischen Grenzschichtprofile als auch in die Festlegung der Obukov-Länge (vgl. Tabelle 17, Anhang 2, TA Luft (2021)) ein.

Die mittlere Rauigkeitslänge wird in Tabelle 15, Anhang 2, der TA Luft (2021) in Abhängigkeit von Landnutzungsklassen neun Klassenwerten für z_0 von 0.01 m (für beispielsweise Wasserflächen) bis 2 m (durchgängig städtische Prägung) zugeordnet. Diese Landnutzungsklassen können flächenhaft dem Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2016)) entnommen werden.

Bei inhomogenen Landnutzungsverhältnissen am Standort ist der Einfluss des verwendeten Wertes der Rauigkeitslänge auf die berechneten Immissionsbeiträge nach TA Luft (2021) zu prüfen. Gemäß VDI 3783 Blatt 13 (2010) ist der Wert für die Rauigkeitslänge so zu wählen, dass eine konservative Bestimmung der Immissionsbeiträge erfolgt.

Die Rauigkeitslänge am vorliegenden Standort wurde anhand des LBM-DE zu 1.0 m bestimmt. Da der Einfluss der Gebäude explizit im Windfeldmodell TALdia von AUSTAL berücksichtigt ist, wurde mit einer Restrauigkeit von 0.5 m gerechnet.

6.2 Komplexes Gelände – Auswirkungen auf die Windfeldmodellierung

6.2.1 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Geländeunebenheiten zeigen bei der Ausbreitungsmodellierung ggf. Auswirkungen sowohl auf die mittlere Strömung als auch auf die Turbulenz- und Ausbreitungseigenschaften. Im Fall von geringen Geländesteigungen sind im Allgemeinen nur die Auswirkungen auf das mittlere Windfeld relevant. Dieses ist dann nicht mehr horizontal homogen, sondern es folgt bodennah den Geländeunebenheiten und weist damit ortsabhängige Windgeschwindigkeiten und Windrichtungen auf.

Es liegt ein topografisch leicht gegliedertes Gelände mit einer nach Südosten abfallenden Fläche vor (vgl. **Abb. 4.2**).

Nach TA Luft (2021) sollen Geländeunebenheiten in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt werden, wenn über eine Strecke, die der doppelten Schornsteinhöhe entspricht, Steigungen von mehr als 1:20 (entspricht 0.05 m/m) und innerhalb des Rechengebiets Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0.7fachen der Schornsteinhöhe auftreten. Für bodennahe Quellen wird die Schornsteinmindesthöhe von 10 m über Grund zur Überprüfung verwendet. Die Berücksichtigung von Geländeunebenheiten geschieht in der Regel unter Verwendung eines diagnostischen, mesoskaligen Windfeldmodells (bei Verwendung von AUSTAL das Modell TALdia). Übersteigt diese Steigung den Wert von 1:5 (entspricht 0.2 m/m), ist nach VDI 3783 Blatt 13 (2010) in der Regel ein prognostisches Windfeldmodell einzusetzen.

In allen Rechengittern liegen mit maximalen Steigungen von 0.16 m/m (siehe log-Datei der Windfeldberechnung in Anhang A2) Werte über 0.05 m/m vor, daher wird bei der Ausbreitungsrechnung das Relief in Form eines digitalen Geländemodells berücksichtigt. Diese maximalen Steigungen sind zugleich kleiner als die in der TA Luft (2021) genannte maximale Steigung von 1:5, die zur Verwendung des diagnostischen Windfeldmodells von AUSTAL in TA

Luft (2021) nicht überschritten werden sollte („Steigungskriterium“). Das Steigungskriterium zur Verwendung von diagnostischen Windfeldmodellen ist damit eingehalten.

6.2.2 Berücksichtigung von Bebauung

Das Wind- und Turbulenzfeld wird durch Bebauungsstrukturen (wie einzelne Gebäude oder Gebäudeblöcke) beeinflusst. Die Auswirkungen zeigen sich auch im Ausbreitungsverhalten einer Konzentrationsfahne, insbesondere, wenn sich die Bebauungsstrukturen in der Nähe des Freisetzungsortes befinden.

Da es sich bei der vorliegenden Fragestellung um eine Nahfeldbetrachtung handelt und das geplante Wohnhaus ca. 150 m von den nächstgelegenen Stallgebäuden entfernt ist, wurde die Gebäudeumströmung mittels des diagnostischen Windfeldmodells von AUSTAL (TALdia) berücksichtigt. **Abb. 4.3** zeigt die im Modell abgebildeten Bebauungsstrukturen.

6.2.3 Mindestanforderungen an ein Windfeldmodell

Die Windfeld- und Ausbreitungsmodellierung erfolgte mit dem Programmsystem AUSTAL, das dort angewandte Windfeldmodell TALdia erfüllt die in Janicke (2004) aufgestellten Mindestanforderungen an ein Windfeldmodell im Rahmen des Einsatzbereichs der TA Luft (2021).

Der Zahlenwert des Divergenzfehlers (Maximum 0.008) liegt unter dem im Handbuch zu AUSTAL nicht zur Überschreitung empfohlenen maximalen Wert von 0.05.

6.3 Rechenparameter

6.3.1 Anemometerposition und Anemometerhöhe

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die meteorologischen Daten (siehe Kap. 4.1.4) im Modellgebiet einer räumlichen Anemometerposition und einer dazugehörigen Anemometerhöhe (in m über Grund) zugeordnet.

Bei Rechnungen für homogenes Gelände und ohne die Berücksichtigung des Einflusses der Bebauung ist eine freie Wahl des Anemometerstandorts möglich, da die meteorologischen Profile in diesem Fall standortunabhängig sind. Erfolgt die Ausbreitungsrechnung dagegen unter Berücksichtigung komplexer Strömungsverhältnisse (Einfluss von Bebauung und bzw. oder Geländeunebenheiten), ist die Anemometerposition sorgfältig auszuwählen.

In der vorliegenden Untersuchung wurde die Anemometerposition nördlich von Standorf, in der Nähe von dem Nachbarort Leuzendorf, gelegt (vgl. **Abb. 4.2**). Das entspricht der Position, für die die Reanalysedaten bestimmt wurden. Die Anemometerhöhe wurde mit 15.4 m in Abhängigkeit von der Rauigkeit am Untersuchungsstandort bestimmt.

6.3.2 Statistische Sicherheit

Die statistische Sicherheit der Ausbreitungsrechnung ist in den Protokollen der Berechnungen (LOG-Dateien) in Anhang A2 ausgewiesen und erfüllt die Anforderungen der TA Luft (2021) Anhang 2.

Die Qualitätsstufe wurde mit +2 auf einen erhöhten Wert festgelegt und geht damit über die Anforderungen aus VDI 3783 Blatt 13 (2010) hinaus.

7 ERGEBNISSE

Abb. 7.1 zeigt die Ergebnisse der berechneten gewichteten Gesamtbelastung an Geruch für das Bauvorhaben. Die Darstellung erfolgt in Form von farbigen Quadraten, deren Farben bestimmten Werteintervallen zugeordnet sind. Die Zuordnung zwischen Farbe und Wert ist in der Legende angegeben. Die unterste Klasse der Legende (hellblaue Farbe) bezeichnet Werte mit einer Geruchsstundenhäufigkeit größer 2 % der Jahresstunden, d. h. oberhalb der Irrelevanzschwelle des Anhangs 7 der TA Luft (2021).

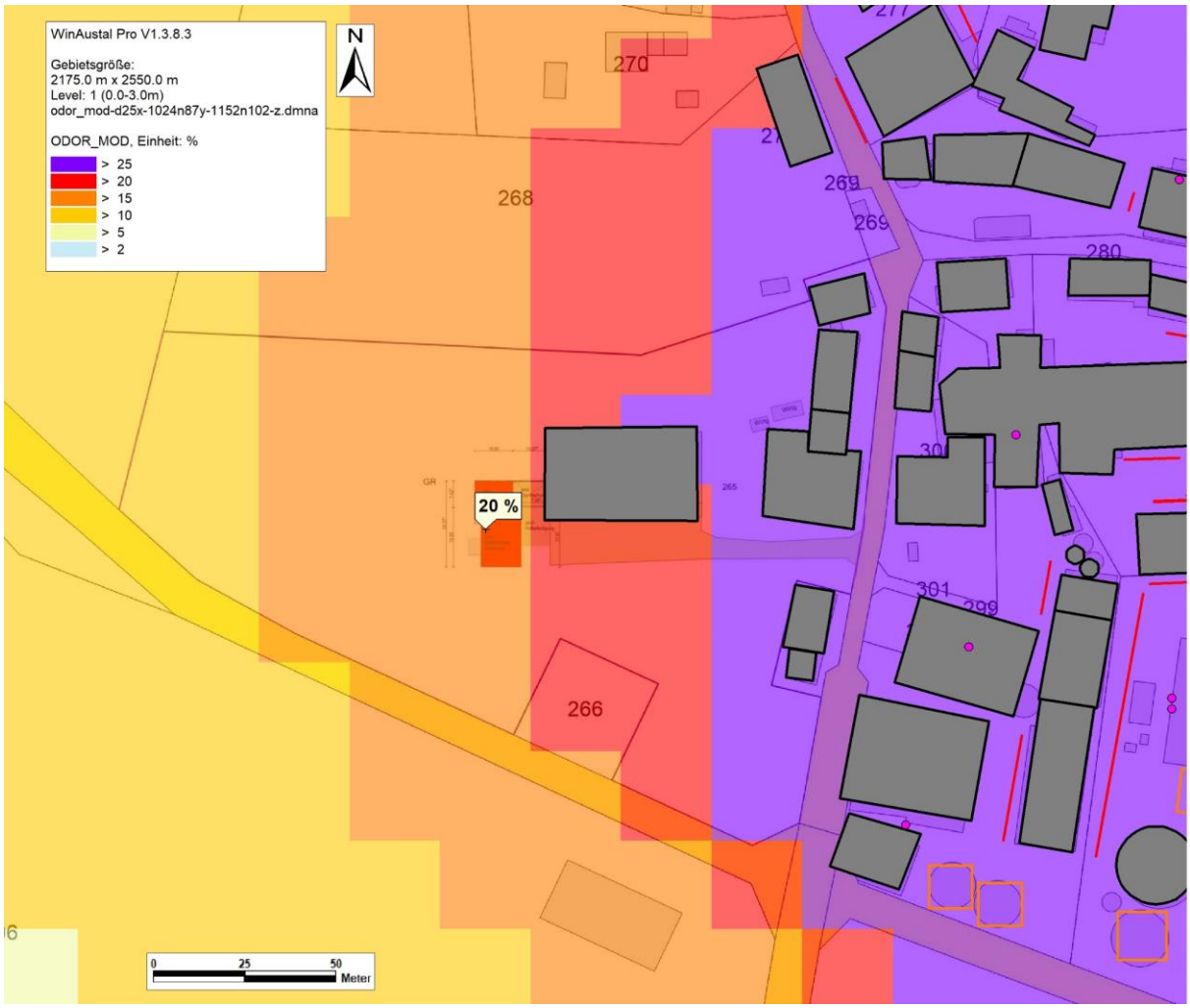


Abb. 7.1: Berechnete Gesamtbelastung für Geruch als Geruchsstundenhäufigkeit in Prozent der Jahresstunden

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung werden auf Beurteilungsflächen von 25 m x 25 m dargestellt. Diese Auflösung der Beurteilungsflächen wird aus fachlichen Gründen in Relation zum Abstand zwischen der geplanten Anlage und den Beurteilungsflächen gewählt. Eine Darstellung auf 250 m x 250 m-Flächen wäre für die zu betrachtende Fragestellung zu grob.

Die Darstellung erfolgt für die bodennahe Schicht mit einer Höhe von 0-3 m über Grund.

Die räumliche Verteilung der Geruchsimmissionen wird durch die Windrichtungsverteilung und die Lage der Quellen, deren Einflüsse sich überlagern, bestimmt.

Für die Gesamtbelastung werden auf den Beurteilungsflächen des Bauvorhabens Geruchsstundenhäufigkeiten von bis zu 20 % der Jahresstunden berechnet (**Abb. 7.1**). Bei dem Bauvorhaben handelt es sich um einen Standort im Dorfgebiet in Ortsrandlage, der durch mehrere direkt benachbarte Tierhaltungsanlagen beeinflusst wird. Gemäß Nr. 3.1 des Anhang 7 der TA Luft (2021) sind Zwischenwerte für diesen Übergangsbereich möglich, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Für ein Dorfgebiet im Übergang zum Außenbereich sind demnach nach LAI (2022) Zwischenwerte zwischen 15 % und 20 % der Jahresstunden zulässig.

Die o. g. Zwischenwerte bis 20 % der Jahresstunden werden an den Beurteilungsflächen des Bauvorhabens eingehalten. In dem begründeten Einzelfall ist dies zulässig, da diese Geruchsbelastung geringer ist als die ortsübliche Geruchsbelastung.

Die abschließende Bewertung der vorliegenden Ergebnisse obliegt der genehmigenden Behörde.

8 LITERATUR

BImSchG (2013): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz–BImSchG) vom 17. Mai 2013 (BGBl. I, Nr. 25, S. 1274), zu-letzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I Nr. 38, S. 1792), in Kraft getreten am 26. Oktober 2022.

Bollmeyer et al. (2015): Towards a high-resolution regional reanalysis for the European CORDEX domain. Bollmeyer, C., Keller, J. D., Ohlwein, C., Wahl, S., Crewell, S., Friederichs, P., Hense, A., Keune, J., Kneifel, S., Pscheidt, I., Redl, S., and Steinke, S., Q. J. R. Meteo-rol. Soc., 141, 1–15, 2015, https://doi.org/10.1002/qj.2486.

Borsche et al. (2016): Wind speed variability between 10 and 116 m height from the regional rea-nalysis COSMO-REA6 compared to wind mast measurements over Northern Germany and the Netherlands. Borsche, M., Kaiser-Weiss, A. K., and Kaspar, F.: Adv. Sci. Res., 13, 151–161, 2016, https://doi.org/10.5194/asr-13-151-2016.

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2016): Digitales Landbedeckungsmodell für Deutschland; LBM-DE2012, Stand der Dokumentation: 07.01.2016.

GIRL-Projekt BW (2005): Wissenschaftliche Untersuchung zur GIRL-Anwendung unter den speziellen Bedingungen der Baden-Württembergischen Schweineproduktion („GIRL-Projekt BW“). Abschlussbericht. November 2005. Hrsg. T. Jungbluth, E. Hartung, E. Gallmann. Universität Hohenheim. Institut für Agrartechnik. Stuttgart.

Janicke (2019): Vorschrift zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung von Schornsteinen und Kühltürmen. Berichte zur Umweltphysik Nr. 10, 2019.

Janicke, U. und J., L. (2004): Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft). Ingenieurbüro Janicke, Dunum, 2004. Umweltbundesamt Dessau-Roßlau, Fachbibliothek Umwelt, UBA-FB 000824.

Kaiser-Weiss et al (2015): Comparison of regional and global reanalysis near-surface winds with station observations over Germany. Kaiser-Weiss, A. K., Kaspar, F., Heene, V., Borsche, M., Tan, D. G. H., Poli, P., Obregon, A., and Gregow, H.: Adv. Sci. Res., 12, 187-198, 2015. https://doi.org/10.5194/asr-12-187-2015.

LAI (2022): Kommentar zu Anhang 7 TA Luft 2021 Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (ehemals Geruchsimmissions-Richtlinie - GIRL -) Stand 08.02.2022.

LfULG (2008): Gerüche aus Abgasen bei Biogas-BHKW. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Heft 35/2008. Im Internet (Stand April 2023) unter: https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/14910.

Lohmeyer (2018): Geruchsimmissionsprognose – Aktualisierung der eingebrachten Einsatzstoffe der Biogasanlage Humpfer in Schrozberg-Standorf. Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe. Projekt 63515-17-04, Juni 2018. Gutachten im Auftrag von: Joachim Humpfer, Schrozberg.

Bericht zu Projekt 63515-17-04.

MLUK (2022): Emissionsfaktoren (Stand Oktober 2022). Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg. Im Internet: https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Geruchsemissionsfaktoren-Tiere-Biogas-Wirtschaftsduenger.pdf.

TA Luft (2021): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes–Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021 (GMBl. Nr. 48 bis 54, S. 1050), in Kraft getreten am 01.12.2021.

VDI 3783 Blatt 13 (2010): Umweltmeteorologie. Qualitätssicherung in der Immissionsprognose. Anlagenbezogener Immissionsschutz, Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft. Richtlinie VDI 3783 Blatt 13. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN - Normenausschuss, Düsseldorf, Januar 2010.

VDI 3783 Blatt 20 (2017): Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft. Richtlinie VDI 3783 Blatt 20. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft, Düsseldorf, März 2017.

VDI 3894 Blatt 1 (2011): Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen. Haltungsverfahren und Emissionen. Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde. Richtlinie VDI 3894 Blatt 1. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN (KRdL) – Normenaus-schuss, Düsseldorf, September 2011.

A N H A N G

A1 MATERIALIEN UND UNTERLAGEN

Für das Gutachten wurden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen neben den im Kapitel Literatur verzeichneten Schriften verwendet:

- Lageplan, Grundriss und Ansichten zur Bauvoranfrage für den Neubau eines Betriebsleiterwohnhauses mit Büros und Sozialräumen, Standorf 13, Stand 04.07.2024, erhalten von Herrn Peter Stöhr, Stöhr GmbH & Co. KG (E-Mail vom 11.12.2024).

- Lageplan mit den Tierplatzzahlen für den Betrieb Peter Baureis in Standorf 6, beim Ortstermin vom Auftraggeber erhalten.

- Tierplatzzahlen für den Betrieb Markus Hetzel in Standorf 4, erhalten von Frau Tanja Hanselmann, Landratsamt Schwäbisch Hall, Landwirtschaftsamt (E-Mail vom 10.04.2025).

Verwendete Pläne und ähnliche Unterlagen werden im Archiv der Lohmeyer GmbH abgelegt.

A2 LOG-DATEIEN DER RECHENLÄUFE

Windfeldberechnung

```
2025-04-11 13:30:52 ------------------------------------------------------------
TwnServer:C:\MH\21248_Standorf\Re1
TwnServer:-l

2025-04-11 13:30:52 TALdia 3.2.1-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.
Erstellungsdatum des Programms: 2023-08-01 07:39:10
Das Programm läuft auf dem Rechner "QUADRAT".
============================ Beginn der Eingabe ============================
> ti      "Standorf_Ges"
> az      "C:\MH\21248_Standorf\WR_25895_Rea6_2015.akt"
> gh      "C:\MH\21248_Standorf\20594.dat"
> xa           -669.3
> ya           1126.8
> qs                                2
> ux         32580000
> uy          5465367
> z0              0.2
> os    "SCINOTAT;"
> x0             -200        -224        -384        -768       -1024
> y0             -240        -288        -512        -896       -1152
> dd                4           8          16          32          64
> nx              110          62          56          52          34
> ny              104          62          56          52          40
> hq                0           0           0           0           0           0           0
0          15          15         2.5           0         2.5           0           0
0           7           5           0           0           7           8           7
0           0           0         8.5           2           2           2           6
13          0           0
> xq             -3.1        -1.9          94        12.1         -10        34.6        20.4
35.5           3           3        27.3         4.3         -12        48.5          22
-8.8         5.1        20.8        37.2        50.1        68.1        -4.5        25.2
38.1       -81.4         -51         -40       -33.1       -43.5       -17.9       -53.1
-70.4       -64.1       -50.4
> yq              -80       -56.8         -33       -39.7         -45         5.2       -12.8
-7         -112        -115      -146.8      -143.8        -172      -150.3      -112.3
25         33.5        26.6        18.5        16.7          47       111.2       102.1
34.2         43.9        72.4       -38.1       -88.4      -152.1      -156.5       -97.6
-147.5      -171.1      -175.9
> aq               66          66           0           0          15           0           0
9           0           0         5.5          62        13.5          17          19
5           0           0           5           0           0           0           0
10          0           0           0          15          30          75           0
0          12          12
> bq                0           0          16          16           0          24          19
9           0           0           2          12        13.5           0           0
0           0           0           0          14           0           0           0
10          20          12           0           0           0           0           0
0          12          12
> cq              2.5         2.5         2.5           3           3           3           3
3           0           0           1           3           2           4           3
3           0           0           3           3           0           0           0
2           3           3           0           1           1           1           0
0           2           2
> wq              2.5           2         354           2           2          87          80
2           0           0           0         353         270         353         353
75          0           0          75         355           0           0           0
0          25          25           0          80          80          80           0
0           0           0
> dq                0           0           0           0           0           0           0
0        0.16        0.28           0           0           0           0           0
0           0           0           0           0           0           0           0
0           0           0           0           0           0           0           0
0           0           0
```

```
> vq                0           0           0           0           0           0           0
0         16.9        15.7           0           0           0           0           0
0            0           0           0           0           0           0           0
0            0           0           0           0           0           0           0
0            0           0
> odor_050          933         467           0         195         195          15          15
0            0           0           0           0           0           0           0
0            0           0           0           0           0           0           0
0          340         340           0           0           0           0           0
0            0           0
> odor_075            0           0           0           0           0           0           0
0            0           0           0           0           0           0           0
105          105         450         450         400        1080        1950        1950
670            0           0         140        1440        1440        2880        1860
1730         930         930
> odor_100            0           0         180           0           0           0           0
110          700        2020          90          70         190         220         510
0            0           0           0           0           0           0           0
0            0           0           0           0           0           0           0
0            0           0
> rb      "Gebaude_UTM32_V3.dmna"
============================== Ende der Eingabe ==============================

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 10.0 m.
Festlegung des Vertikalrasters:
    0.0    3.0    6.0    9.0   12.0   15.0   18.0   21.0   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
------------------------------------------------------------------------
Festlegung des Rechennetzes:
dd      4      8     16     32     64
x0   -200   -224   -384   -768  -1024
nx    110     62     56     52     34
y0   -240   -288   -512   -896  -1152
ny    104     62     56     52     40
nz      7     22     22     22     22
------------------------------------
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.10 (0.09).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.09 (0.09).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.08 (0.08).
```

```
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.15 (0.13).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.19 (0.16).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

AKTerm "C:/MH/21248_Standorf/WR_25895_Rea6_2015.akt" mit 8760 Zeilen, Format 3

Warnung: 2 Zeilen mit ua=0/ra>0 oder ua>0/ra=0 (Kalmen erfordern ua=0)


Es wird die Anemometerhöhe ha=10.0 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 97.8 %.

Prüfsumme AUSTAL   d4279209
Prüfsumme TALDIA   7502b53c
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme AKTerm   2fe6e3b6
2025-04-11 13:31:41 Restdivergenz = 0.004 (1001 11)
2025-04-11 13:31:46 Restdivergenz = 0.002 (1001 21)
2025-04-11 13:31:53 Restdivergenz = 0.001 (1001 31)
2025-04-11 13:32:04 Restdivergenz = 0.002 (1001 41)
DMK: Durch Testen bestimmt Rj=0.93121618  (0.95316845)
2025-04-11 13:32:24 Restdivergenz = 0.000 (1001 51)
2025-04-11 13:32:26 Restdivergenz = 0.004 (1002 11)
…
2025-04-11 16:03:52 Restdivergenz = 0.002 (6036 31)
2025-04-11 16:04:03 Restdivergenz = 0.002 (6036 41)
2025-04-11 16:04:16 Restdivergenz = 0.001 (6036 51)
Eine Windfeldbibliothek für 216 Situationen wurde erstellt.
Der maximale Divergenzfehler ist 0.008 (2028).
2025-04-11 16:04:16 TALdia ohne Fehler beendet.
```

Gesamtbelastung an Geruch

```
2025-04-14 08:38:46 ------------------------------------------------------------
TalServer:C:\MH\21248_Standorf\Re2

   Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.2.1-WI-x
   Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2023
   Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2023

   Arbeitsverzeichnis: C:/MH/21248_Standorf/Re2

Erstellungsdatum des Programms: 2023-08-01 07:39:04
Das Programm läuft auf dem Rechner "QUADRAT".

============================== Beginn der Eingabe ==============================
> ti      "Standorf_Ges"
> az      "C:\MH\21248_Standorf\WR_25895_Rea6_2015.akt"
> gh      "C:\MH\21248_Standorf\20594.dat"
> xa           -669.3
> ya           1126.8
> qs                                  2
> ux         32580000
> uy          5465367
> z0              0.5
> os    "SCINOTAT;"
> x0             -200        -224        -384        -768       -1024
> y0             -240        -288        -512        -896       -1152
> dd                4           8          16          32          64
> nx              110          62          56          52          34
> ny              104          62          56          52          40
> hq                0           0           0           0           0           0           0
0          15          15         2.5           0         2.5           0           0
0           7           5           0           0           7           8           7
0           0           0         8.5           2           2           2           6
13          0           0
> xq            -3.1        -1.9          94        12.1         -10        34.6        20.4
35.5           3           3        27.3         4.3         -12        48.5          22
```

```
-8.8          5.1         20.8         37.2         50.1         68.1         -4.5         25.2
38.1        -81.4          -51          -40        -33.1        -43.5        -17.9        -53.1
-70.4        -64.1        -50.4
> yq              -80        -56.8          -33        -39.7          -45          5.2        -12.8
-7          -112         -115       -146.8       -143.8         -172       -150.3       -112.3
25          33.5         26.6         18.5         16.7           47        111.2        102.1
34.2          43.9         72.4        -38.1        -88.4       -152.1       -156.5        -97.6
-147.5       -171.1       -175.9
> aq               66           66            0            0           15            0            0
9             0            0          5.5           62         13.5           17           19
5             0            0            5            0            0            0            0
10             0            0            0           15           30           75            0
0            12           12
> bq                0            0           16           16            0           24           19
9             0            0            2           12         13.5            0            0
0             0            0            0           14            0            0            0
10           20           12            0            0            0            0            0
0            12           12
> cq               2.5          2.5          2.5            3            3            3            3
3             0            0            1            3            2            4            3
3             0            0            3            3            0            0            0
2             3            3            0            1            1            1            0
0             2            2
> wq               2.5            2          354            2            2           87           80
2             0            0            0          353          270          353          353
75            0            0           75          355            0            0            0
0            25           25            0           80           80           80            0
0             0            0
> dq                0            0            0            0            0            0            0
0          0.16         0.28            0            0            0            0            0
0             0            0            0            0            0            0            0
0             0            0            0            0            0            0            0
0             0            0
> vq                0            0            0            0            0            0            0
0          16.9         15.7            0            0            0            0            0
0             0            0            0            0            0            0            0
0             0            0            0            0            0            0            0
0             0            0
> odor_050          933          467            0          195          195           15           15
0             0            0            0            0            0            0            0
0             0            0            0            0            0            0            0
0           340          340            0            0            0            0            0
0             0            0
> odor_075            0            0            0            0            0            0            0
0             0            0            0            0            0            0            0
105          105          450          450          400         1080         1950         1950
670            0            0          140         1440         1440         2880         1860
1730          930          930
> odor_100            0            0          180            0            0            0            0
110          700         2020           90           70          190          220          510
0             0            0            0            0            0            0            0
0             0            0            0            0            0            0            0
0             0            0
> rb      "Gebaude_UTM32_V3.dmna"
============================== Ende der Eingabe ==============================

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
```

```
Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 10.0 m.
Festlegung des Vertikalrasters:
    0.0    3.0    6.0    9.0   12.0   15.0   18.0   21.0   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
------------------------------------------------------------------------
Festlegung des Rechennetzes:
dd      4      8     16     32     64
x0   -200   -224   -384   -768  -1024
nx    110     62     56     52     34
y0   -240   -288   -512   -896  -1152
ny    104     62     56     52     40
nz      7     22     22     22     22
------------------------------------
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.10 (0.09).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.09 (0.09).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.08 (0.08).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.15 (0.13).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.19 (0.16).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

AKTerm "C:/MH/21248_Standorf/WR_25895_Rea6_2015.akt" mit 8760 Zeilen, Format 3

Warnung: 2 Zeilen mit ua=0/ra>0 oder ua>0/ra=0 (Kalmen erfordern ua=0)


Es wird die Anemometerhöhe ha=15.4 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 97.8 %.

Prüfsumme AUSTAL   d4279209
Prüfsumme TALDIA   7502b53c
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme AKTerm   2fe6e3b6

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).
***  9506:   1.25 (-28.044,-95.905,452.024) (0.000,0.000,0.000) F(0.000,0.000,0.000)

============================================================================

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 7)
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 7)
```

```
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_050-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_050-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_050-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_050-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_050-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_050-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_050-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_050-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_050-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_050-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_075"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 7)
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_075-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_075-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_075-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_075-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_075-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_075-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_075-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_075-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_075-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_075-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 7)
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_100-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_100-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_100-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_100-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_100-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_100-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_100-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_100-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_100-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/21248_Standorf/Re2/odor_100-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.2.1-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 :  1.000e+02 %     (+/-  0.0 ) bei x=  -94 m, y=   54 m (1: 27, 74)
ODOR_050 J00 :  1.000e+02 %     (+/-  0.0 ) bei x=  -94 m, y=   54 m (1: 27, 74)
ODOR_075 J00 :  1.000e+02 %     (+/-  0.0 ) bei x=  -66 m, y= -162 m (1: 34, 20)
ODOR_100 J00 :  1.000e+02 %     (+/-  0.0 ) bei x=   22 m, y= -114 m (1: 56, 32)
ODOR_MOD J00 : 100.0 %     (+/-  ?   ) bei x=   -2 m, y= -178 m (1: 50, 16)
================================================================================

2025-04-16 01:00:01 AUSTAL beendet.
```