

Richter & Röckle

Immissionen
Meteorologie
Akustik

Messstelle § 29b
BlmSchG

Auftraggeber: **Gemeinde Glottertal**
Talstraße 45
76286 Glottertal

Prognose der Geruchsimmissionen im geplanten Wohngebiet „Hausmatte-Alten- vogtshof“, Gemarkung Oberglottertal

Datum: **05.03.2025**

Projekt-Nr.: **21-01-23-FR**

Bearbeiter: **Gabriel Hinze, Diplom-Meteorologe**

Sachverständiger, Projektleiter

Dr. Frank Braun, Diplom-Meteorologe

Stellv. fachlich Verantwortlicher für Immissionsprognosen

Claus-Jürgen Richter, Diplom-Meteorologe

Geschäftsführer. Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für
landwirtschaftlichen Immissionsschutz und Fragen des Kleinklimas

IMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG

Eisenbahnstraße 43

79098 Freiburg

Tel. 0761 / 400077 04

Fax. 0761 / 400077 08

E-mail: hinze@ima-umwelt.de

INHALT

1	Aufgabenstellung	5
2	Örtliche Verhältnisse	5
3	Beurteilungsgrundlagen	7
3.1	Allgemeines	7
3.2	Immissionswerte	7
3.3	Tierspezifische Gewichtungsfaktoren.....	8
3.4	Beurteilungsflächen	8
4	Geruchsemissionen.....	9
4.1	Grundlagen	9
4.1.1	Tierhaltungen	9
4.1.2	Biogasanlage.....	11
4.1.3	Schnapsbrennerei, Weinkelterei, Räucherei, Bäckerei.....	11
4.2	Geruchsemissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 1	11
4.2.1	Räucherei	11
4.2.2	Schnapsbrennerei	13
4.2.3	Emissionen der Weinkelterei.....	17
4.2.4	Holzofenbrot	20
4.2.5	Emissionen der Tierhaltung.....	21

4.3	Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 2	23
4.4	Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 3	24
4.5	Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 4	27
4.5.1	Emissionen der Schnapsbrennerei	27
4.5.2	Emissionen der Tierhaltung.....	29
4.5.3	Biogasanlage.....	30
4.6	Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 5	32
5	Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung	34
5.1	Wind- und Ausbreitungsverhältnisse.....	34
5.2	Kaltluftabflüsse	36
6	Geruchsimmissionen	38
6.1	Verwendetes Ausbreitungsmodell.....	38
6.2	Geruchsimmissionen im Plangebiet.....	39
7	Zusammenfassung	39
	Literatur.....	41
	Anhang 1: Flächenhafte Verteilung der Immissionen	43
A1.1	Geruchsimmissionen im Plangebiet.....	43
A1.2	Beiträge des landwirtschaftlichen Betriebs 3	44
	Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen	46
A2.1	Allgemeines.....	46
A2.2	Verwendetes Ausbreitungsmodell.....	46

A2.3 Beurteilungs- und Rechengebiet	46
A2.4 Geländeeinfluss	47
A2.5 Rauigkeitslänge	47
A2.6 Quellen	48
A2.7 Berücksichtigung von Gebäuden	51
Anhang 3: Tierartspezifische Gewichtungsfaktoren	54
Anhang 4: Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells	56
Anhang 5: Protokolldateien	58

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Glottertal plant die Entwicklung des Wohngebiets „Hausmatte Altenvogtshof“ im Ortsteil Oberglottertal. Da sich angrenzend zum Plangebiet mehrere landwirtschaftliche Betriebe befinden, sind die zu erwartenden Geruchsimmissionen im Plangebiet zu ermitteln.

Die iMA Richter & Röckle GmbH & Co.KG, Messstelle nach § 29b BImSchG und akkreditiert nach DIN 17025 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft (2002) und Geruchsimmissions-Richtlinie, wurde von der Gemeinde Glottertal mit der Erstellung des Gutachtens beauftragt.

Das Gutachten gliedert sich in folgende Kapitel:

- Darstellung der örtlichen Verhältnisse (Kapitel 2)
- Darstellung der Beurteilungsgrundlagen (Kapitel 3)
- Ermittlung der Geruchsemissionen (Kapitel 4)
- Darstellung der meteorologischen Eingangsdaten für die Geruchsausbreitung (Kapitel 5)
- Prognose der Geruchsimmissionen im Plangebiet (Kapitel 6)
- Zusammenfassung der Ergebnisse (Kapitel 7)

2 Örtliche Verhältnisse

Das Bebauungsplangebiet „Hausmatte Altenvogtshof“ liegt am östlichen Rand der Gemeinde Glottertal. Es ist im Westen und Süden von der bestehenden Wohnbebauung, ansonsten von landwirtschaftlich genutzten Flächen umgeben. Die nähere Umgebung ist in Abbildung 2-1 dargestellt.

In der Umgebung des Plangebiets befinden sich folgende landwirtschaftliche Betriebe, von denen Geruchsemissionen ausgehen können:

- Ein landwirtschaftlicher Betrieb mit einer Schweinehaltung im westlichen Teil des Plangebiets (Landwirt 1). Neben der Tierhaltung wird eine Schnapsbrennerei, eine Weinkelterei und einer Räucherei betrieben. Zusätzlich wird Holzofenbrot gebacken.
- Ein landwirtschaftlicher Betrieb mit einer Milchviehhaltung südlich des Plangebiets (Landwirt 2).
- Ein landwirtschaftlicher Betrieb mit einer Pferdehaltung östlich des Plangebiets (Landwirt 3).

- Ein landwirtschaftlicher Betrieb mit einer Milchviehhaltung sowie einer Hofbiogasanlage nordöstlich des Plangebiets (Landwirt 4).
- Ein landwirtschaftlicher Betrieb mit einer Schafshaltung nordöstlich des Plangebiets (Landwirt 5).

Die Lage der Betriebe ist in Abbildung 2-1 dargestellt.

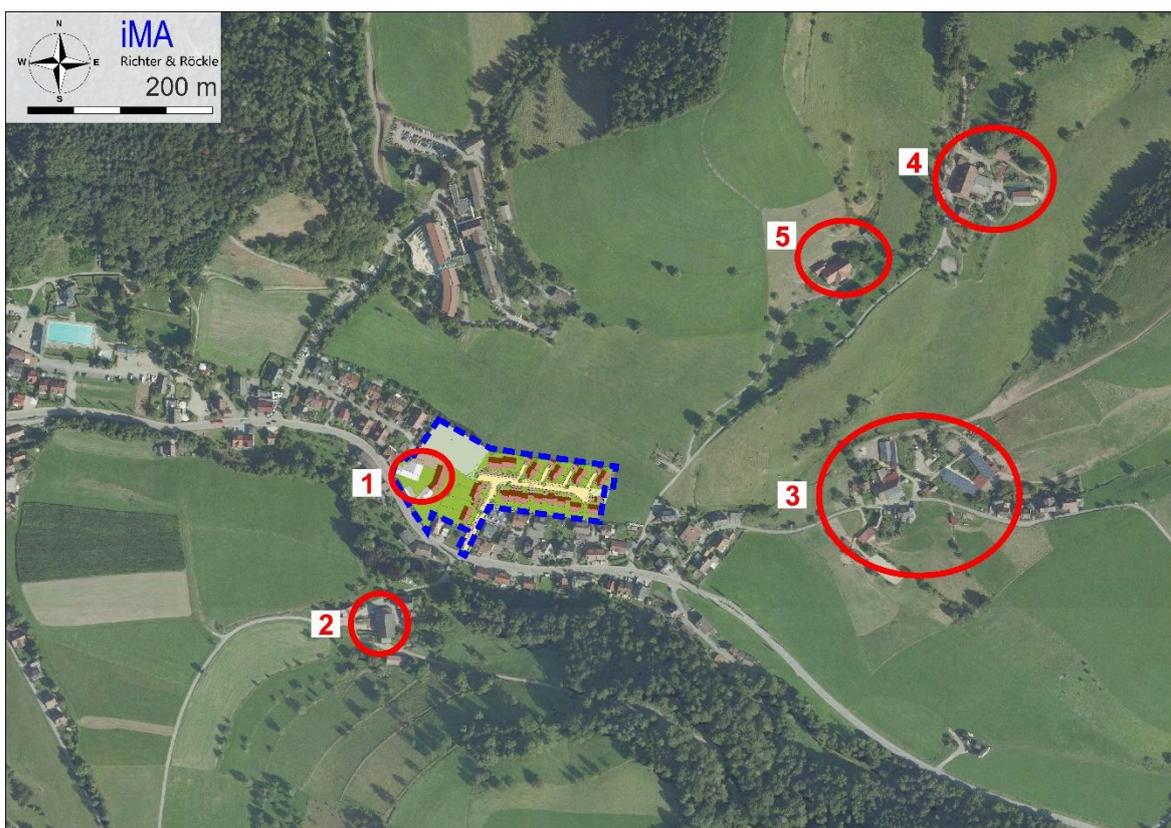


Abbildung 2-1: Luftbild des Bebauungsplangebiets (blau umrandet) und der landwirtschaftlichen Betriebe (rot). Luftbild: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon.

Am 29.03.2021 und 30.03.2021 wurden die Örtlichkeiten und die landwirtschaftlichen Betriebe von uns besichtigt. Dabei wurden alle für die Aufgabenstellung relevanten Anlagen- und Umgebungsverhältnisse erfasst.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Allgemeines

Zur Beurteilung der Geruchsimmission wird der Anhang 7 der TA Luft vom 18.08.2021 herangezogen. Danach wird der Belästigungsgrad durch Gerüche anhand der jährlichen Häufigkeit von "Geruchsstunden" beurteilt. Eine „Geruchsstunde“ liegt vor, wenn anlagen-typischer Geruch während mindestens 6 Minuten innerhalb der Stunde wahrgenommen wird.

3.2 Immissionswerte

Auf den Beurteilungsflächen (Definition siehe Kapitel 3.4) sind die in Tabelle 3-1 aufgeführten Immissionswerte einzuhalten. Wenn diese Werte eingehalten werden, ist üblicherweise von keinen erheblichen und somit keinen schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG (2024)) auszugehen.

Tabelle 3-1: Immissionswerte für Geruch entsprechend TA Luft: Relative Häufigkeiten von Geruchsstunden pro Jahr

Gebietsausweisung	Geruchsstunden-Häufigkeit
Wohn-/Mischgebiete	10 %
Gewerbe-/Industriegebiete	15 %
Dorfgebiete	15 %
Landwirtschaftlicher Außenbereich (Wohnen)	20 %*

* bis zu 25 % möglich, jedoch abhängig vom Einzelfall

Die Immissionsrichtwerte für Dorfgebiete und den Außenbereich gelten nur für Geruchsimmissionen, die durch Tierhaltungen verursacht werden.

Gemäß den Auslegungshinweisen zu Nr. 3.1 der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL, 2008) können am Übergang vom Außenbereich zur geschlossenen Wohnbebauung in Abhängigkeit vom Einzelfall Zwischenwerte bis maximal 15 % zur Beurteilung herangezogen werden. In Kapitel 11.1 der GIRL-Zweifelsfragen (2017) wird dies folgendermaßen konkretisiert:

Beim Übergang vom Außenbereich zum Wohngebiet sind Immissionswerte von z. B. 12 bis 15 % und beim Übergang vom Außenbereich zum Dorfgebiet Immissionswerte bis zu 20 % denkbar. Der Übergangsbereich sollte aber räumlich begrenzt werden.

In Nr. 3.1 des Anhangs 7 der TA Luft wird hierzu folgendes geschrieben:

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geruchsauswirkungen vergleichbar genutzte Gebiete und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage),

können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionswerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist.

Landwirtschaftliche Düngemaßnahmen (Gülle- bzw. Gärrestausbringung) sollen nach Nr. 3.1 der Anhang 7 der TA Luft nicht in die Bewertung der Immissionsbelastung einbezogen werden.

3.3 Tierspezifische Gewichtungsfaktoren

In der TA Luft sind tierspezifische Gewichtungsfaktoren aufgeführt, die zur Beurteilung der Geruchsimmissionen aus Tierhaltungen angewandt werden sollen. Diese Faktoren berücksichtigen, dass Gerüche aus Tierhaltungen üblicherweise weniger belästigend empfunden werden als industriell bedingte Gerüche.

Um die belästigungsrelevante Immissionskenngröße IG_b zu ermitteln, die mit den Immissionswerten zu vergleichen ist, ist in der TA Luft folgende Berechnungsmethode vorgeschrieben:

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

mit:

IG_b belästigungsrelevante Immissionskenngröße

IG Gesamtbelastung

f_{gesamt} Gewichtungsfaktor

Der Gewichtungsfaktor ist abhängig von der Tierart. Für Rinder muss ein Gewichtungsfaktor von 0,5, für Schweine von 0,75, für Pferde (ohne Mistlager) und Schafe von 0,5 verwendet werden.

3.4 Beurteilungsflächen

Nach Ziffer 4.4.3 des Anhangs 7 der TA Luft ist zur Beurteilung von Geruchsimmissionen ein Netz aus quadratischen Beurteilungsflächen über das Untersuchungsgebiet zu legen, *„deren Seitenlänge bei weitgehend homogener Geruchsbelastung i. d. R. 250 m beträgt“*. Von diesem Wert ist abzuweichen, wenn außergewöhnlich ungleichmäßig verteilte Geruchsimmissionen auf Teilen von Beurteilungsflächen zu erwarten sind.

Im vorliegenden Fall werden die Beurteilungsflächen im Plangebiet auf 10 m · 10 m verkleinert. Damit wird die flächenhafte Verteilung der Immissionen dort höher aufgelöst.

4 Geruchsemissionen

4.1 Grundlagen

In den folgenden Kapiteln werden die Geruchsemissionen der landwirtschaftlichen Betriebe dargestellt. Die Lage der Betriebe kann Abbildung 2-1 auf Seite 6 entnommen werden.

4.1.1 Tierhaltungen

Bei den Tierhaltungen wird der größte Teil der Gerüche aus den Ställen freigesetzt. Als weitere Quellen sind Festmistlager und Ausläufe zu berücksichtigen.

Um die Geruchsemissionen dieser Quellen zu ermitteln, wird auf Emissionsfaktoren zurückgegriffen, die in der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 (2011) veröffentlicht sind.

Ställe

Die Geruchsemissionen aus den Ställen hängen hauptsächlich vom Tierbesatz und vom Tiergewicht ab. Für die einzelnen Tierarten sind in der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 (2011) folgende Emissionsfaktoren angegeben:

Rinder: 12 GE/(GV·s)

Mastschweine: 50 GE/(GV·s)

Pferde: 10 GE/(GV·s)

Legehennen: 42 GE/(GV·s)

Schafe: 25 GE/(GV·s)

wobei

GE = Geruchseinheit

GV = Großvieheinheit (1 GV = 500 kg)

s = Sekunde

Z.B. setzt ein Rind mit einem Gewicht von 500 kg pro Sekunde 12 Geruchseinheiten frei.

Bei den o.g. Emissionsfaktoren handelt es sich um Konventionenwerte für eine über das Jahr angenommene Geruchsstoffemission. Sie berücksichtigen die typischen Betriebsabläufe und die Standardservicezeiten¹.

¹ Praxisübliche Zeit zwischen dem Aus- und Einstellen der Tiere, die zum Entmisten, Reinigen und Desinfizieren eines Stalls benötigt wird.

Mistlager

Für Festmist wird nach VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 (2011) ein Emissionsfaktor von 3 GE/(m²·s) angesetzt. D.h., ein Quadratmeter Festmist setzt pro Sekunde 3 Geruchseinheiten frei.

Futtersilage

Für die angeschnittenen Silage-Flächen ist in der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 ein Emissionsfaktor von 3 GE/(m² s) für Maissilage und von 6 GE/(m² s) für Grassilagen angegeben. Wird beides gemischt gelagert, so ist ein Emissionsfaktor aus dem gewichteten Mittel anzusetzen.

Laufhof Rinder

Zur Ermittlung der Emissionen des Rinder-Laufhofs wird auf eine Veröffentlichung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL, 2008) zurückgegriffen. Darin ist für Ausläufe und Laufhöfe ein Emissionsfaktor von 2,7 GE/(m²·s) angegeben.

Paddocks und Laufhof für Pferde

Für Paddocks und Laufhöfe, die sich direkt an den Stallgebäuden befinden, wird entsprechend einer Konvention des Landesamts für Umwelt Brandenburg² eine Geruchsemission angesetzt, die 30 % der Stallemission entspricht.

Laufhof Schweine

Für unüberdachte Laufhöfe der Schweine wird ebenfalls auf eine Konvention des Landesamts für Umwelt Brandenburg zurückgegriffen. Demnach sind zusätzlich 30 % der Stallemission im Bereich der Ausläufe freizusetzen.

Silageballen

Landwirt 2 lagert Silageballen südlich seiner Tierhaltung. Die von den Ballen ausgehenden Emissionen werden konservativ anhand von Messwerten abgeschätzt, die von uns an einem Ballenlager für Siedlungsabfälle ermittelt wurden. Die Messungen ergaben einen Emissionsfaktor von 1,2 GE/s, der sich auf beschädigte Ballen bezieht.

² Geruchsemissionsfaktoren Tierhaltungsanlagen, Stand: November 2022, Landesamt für Umwelt Brandenburg

4.1.2 Biogasanlage

Güllegrube (vergorene Gülle)

Landwirt 3 betreibt eine Hofbiogasanlage, in der die anfallende Gülle vergoren wird. Zur Emissionsermittlung wird konservativ der Emissionsfaktor für Rindergülle aus der VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 von 3 GE/(m² s) herangezogen. Da sich auf der Flüssigkeitsoberfläche eine Schwimmschicht bildet, ist gemäß VDI 3894 Blatt 1 eine Emissionsminderung anzusetzen. Die Minderung gegenüber offener Ringergülle ist in der VDI 3894 Blatt 1 mit 30 % bis 80 % angegeben. Zur Berechnung der Emission wird nachfolgend vom Mittelwert dieser Spannbreite ausgegangen, woraus sich ein Emissionsfaktor von 1,35 GE/(m²·s) ergibt. D.h., jeder Quadratmeter Gärrest emittiert 1,35 Geruchseinheiten pro Sekunde.

Blockheizkraftwerk

Die Hofbiogasanlage des Landwirts 3 verfügt über ein BHKW. Bei gutem Funktionszustand sind aus Verbrennungsmotoren nur geringe Geruchsemissionen zu erwarten. Gas-Otto-Motoren weisen gegenüber Zündstrahlmotoren üblicherweise einen geringeren Methanschlupf und damit geringere Geruchsemissionen auf. Auch ändert sich die Geruchscharakteristik des verfeuerten Biogases, da im Abgas vor allem die Stickoxide (NO_x) wahrnehmbar sind. Dies führt zu einem Gasgeruch, ähnlich wie bei einer Gasfeuerung.

Im Folgenden wird vom bestimmungsgemäßen Betrieb der Motoren ausgegangen. Gemäß Nr. 2.5 e) der TA Luft (2002) errechnet sich der Geruchsstoffstrom aus dem Produkt der Geruchsstoffkonzentration im Abgas und dem Volumenstrom bei 293,15 K und 1.013 hPa vor Abzug des Feuchtegehaltes. Die Geruchsstoffkonzentration im Abgas wird gemäß der Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaats Sachsen (2008) mit 3.000 GE/m³ für Gas-Otto-Motoren angesetzt.

4.1.3 Schnapsbrennerei, Weinkelerei, Räucherei, Bäckerei

Die Emissionen, die beim Schnapsbrennen, bei der Weinproduktion, beim Räuchern und beim Brotbacken entstehen, werden anhand von Messungen, die wir an vergleichbaren Anlagen durchgeführt haben, abgeschätzt.

4.2 Geruchsemissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 1

4.2.1 Räucherei

In der Räucherei wird im Kaltrauchverfahren Speck und Schinkenspeck erzeugt. Die Ware wird in Chargen von 200 kg bis 500 kg in der Räucherammer aufgehängt und zunächst getrocknet. Anschließend wird Rauch durch Verglimmen von Sägemehl erzeugt und das Fleisch geräuchert. Der Räuchervorgang findet im Winter einmal pro Woche während 3 Tagen statt. Im Sommer wird alle 2 Wochen während 3 Tagen geräuchert.

Die Abluft wird über einen Schornstein abgeleitet (siehe Abbildung 4-1).



Abbildung 4-1: Lage des Schornsteins der Räucherei (Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon).

Zur Ermittlung der Geruchsemissionen wird auf Messungen zurückgegriffen, die wir an einer vergleichbaren Anlage durchgeführt haben. Maßgebend für die Geruchsemissionen ist vor allem der Verbrauch an Sägemehl.

In der von uns untersuchten Kaltrauchanlage betrug der Sägemehlverbrauch etwa 0,4 kg/h. Die Ergebnisse der Emissionsmessungen sind in Tabelle 4-1 zusammengefasst.

Tabelle 4-1: Geruchsemissionen an der vergleichbaren Räucheranlage

Quelle	Volumenstrom in m ³ /h	Geruchsstoffkonzentration in GE/m ³	Geruchsstoffstrom in MGE/h
Kaltrauchanlage	190	7.300	1,4

Beim vorliegenden Betrieb wird während des 72-stündigen Räuchervorgangs ebenfalls bis zu 0,4 kg/h Sägemehl verbraucht (Jahresverbrauch 5 m³/a bzw. 1.000 kg/a). Der zu

erwartende Geruchsstoffstrom liegt somit im Bereich der Vergleichsanlage. Hieraus ergeben sich die in Tabelle 4-2 aufgeführten Geruchsemissionen.

Tabelle 4-2: Geruchsemissionen der Räucherei des landwirtschaftlichen Betriebs 1

Quelle	Geruchsstoffstrom in MGE/h	Emissionsstunden pro Jahr
Kaltrauchanlage zur Erzeugung von Speck und Schinkenspeck	1,4	2.808

Die Anzahl der Emissionsstunden der Kaltrauchanlage zur Erzeugung von Speck und Schinkenspeck errechnet sich folgendermaßen:

- 1 Räuchervorgang pro Woche im Winterhalbjahr (26 Räuchervorgänge im Jahr)
- 1 Räuchervorgang alle 2 Wochen im Sommerhalbjahr (13 Räuchervorgänge im Jahr)
- 72 Stunden je Räuchervorgang

Hieraus errechnen sich die Emissionsstunden folgendermaßen:

$$26 \text{ Vorgänge/a} \cdot 72 \text{ h/Vorgang} + 13 \text{ Vorgänge/a} \cdot 72 \text{ h/a} = 2.808 \text{ h/a}$$

4.2.2 Schnapsbrennerei

4.2.2.1 Betriebsablauf

In der Schnapsbrennerei wird aus Streuobst (Äpfel, Birnen, Trauben) Alkohol erzeugt. Hierzu wird das Obst eingemaischt, vergoren und der Alkohol anschließend destilliert. Die Erntezeit beginnt üblicherweise im September und dauert 4 bis 6 Wochen.

Pro Jahr werden maximal 300 Liter Alkohol hergestellt.

Aufbereitung des Obstes

Das Obst wird in Maischefässer gegeben und im Hof gelagert (siehe Abbildung 4-3 auf Seite 17).

Gärphase

Innerhalb der Maischefässer erfolgt die Gärung des Obstes. Die Gärgase, die hauptsächlich aus CO₂ bestehen, entweichen diffus. Die Gärung findet zwischen September und November statt.

Brennen

Zwischen Mitte November und Ende März wird während 4 bis 6 Wochen an bis zu 24 Tagen (4 Tage pro Woche) der Alkohol aus der Maische destilliert. Hierzu wird die Maische zum Brennkessel gefördert.

Der Ofen zum Erwärmen des Brennkessels wird mit Holz befeuert. Der Brennvorgang dauert üblicherweise 12 bis 14 Stunden pro Tag.

Die Schlempe (Maische, aus welcher der Alkohol ausgetrieben wurde) wird in eine Güllegrube gegeben und dort bis zum Ausbringen auf das Feld zwischengelagert.

4.2.2.2 Geruchsemissionen der Schnapsbrennerei

Gärung

Zur Ermittlung der Geruchsemission aus der Maischegärung wird auf Messungen zurückgegriffen, die wir bei der Alkoholgärung an einer Winzergenossenschaft durchgeführt haben. Aus den Messungen kann ein Emissionsfaktor von 0,07 MGE/Liter Alkohol abgeleitet werden.

Um die gegenüber der Weingärung möglicherweise höhere Emission zu berücksichtigen, wird ein Emissionsfaktor von 0,1 MGE/Liter Alkohol angesetzt.

Aus der Jahresmenge von 300 Litern Alkohol kann unter Berücksichtigung des oben aufgeführten Emissionsfaktors die Menge an Geruchsstoffen, die während der Gärkampagnen freigesetzt wird, ermittelt werden:

$$300 \text{ l/Kampagne} \times 0,1 \text{ MGE/l} = 30 \text{ MGE/Gärkampagne}$$

Die Gärung findet im Zeitraum September bis November während 4 bis 6 Wochen statt. Dies entspricht mindestens 672 Stunden, woraus sich ein stündlicher Geruchsstoffstrom von

$$30 \text{ MGE}/672 \text{ Stunden} = 0,05 \text{ MGE/h}$$

errechnet.

In der Ausbreitungsrechnung wird ein Geruchsstoffstrom von **0,1 MGE/h** angesetzt, der in der Zeit vom 01.09. bis 30.11. während 6 Wochen (entsprechend 1.008 h/a) zufällig verteilt freigesetzt wird.

Brennen

Zwischen Mitte November und Ende März wird an etwa 24 Tagen der Alkohol aus der Maische destilliert. Während des Destillationsvorgangs ist aufgrund der Verbrennung von Stückholz mit Geruchsemissionen zu rechnen. Die Geruchsemissionen, die durch das Destillieren des Alkohols entstehen, sind demgegenüber vernachlässigbar.

Zur Ermittlung der Geruchsemissionen werden Messungen an Feuerungsanlagen herangezogen, die von Struschka et al. (2013) durchgeführt wurden. Die Emissionsfaktoren wurden für verschiedene Betriebszustände und für verschiedene Verbrennungsphasen ermittelt.

In Abbildung 4-2 sind Mittelwerte der gemessenen Geruchsstoffströme in GE/Probenahmeintervall dargestellt.

Die zeitliche Aufteilung der Verbrennungsphasen kann folgendermaßen angesetzt werden, vgl. Struschka et al. (2013):

- Anbrennphase: 4 - 10%,
- Hauptverbrennungsphase: 30 - 40%,
- Ausbrandphase: 50 - 70%.

Geht man von einer 1,5-stündigen Abbranddauer aus, so ergibt sich unter Berücksichtigung der oben genannten Verteilungen für die erste Stunde des Abbrandes, in der neben der Hauptverbrennung auch die Anbrennphase stattfindet, ein Geruchsemissionsfaktor von ca. 0,23 MGE/kWh. Gemäß Betreiberangaben besitzt die Anlage eine Leistung von etwa 50 kW. Daraus errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von 11,5 MGE/h. Da die Messungen von Struschka et al. (2013) unter Laborbedingungen durchgeführt wurden, setzen wir einen Geruchsstoffstrom von **20 MGE/h** an.

Für die restlichen Stunden wird eine Geruchsstoffkonzentration von 1.000 GE/m³ im Abgas angesetzt. Diese Konzentration wurde von uns bei Messungen an einer Biomassefeuerungsanlage bei kontinuierlichem Betrieb ermittelt. Mit einem Abgasvolumenstrom von 200 m³/h errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von **0,2 MGE/h**.

Der Brennvorgang findet an 24 Tagen pro Jahr statt, sodass die Anbrennphase während 24 h/a vorliegt.

Die Holzfeuerung ist üblicherweise an 14 Stunden pro Brenntag aktiv. Abzüglich der Anbrennphase ergibt sich somit noch eine Brennzeit von 13 Stunden pro Brenntag und damit 312 Emissionsstunden pro Jahr für die Hauptverbrennung.

Die Geruchsemission wird unter Beachtung der zeitlichen Randbedingungen statistisch verteilt (Lage siehe Abbildung 4-3 auf Seite 17) freigesetzt. Die Abgase werden über einen Schornstein abgeleitet.

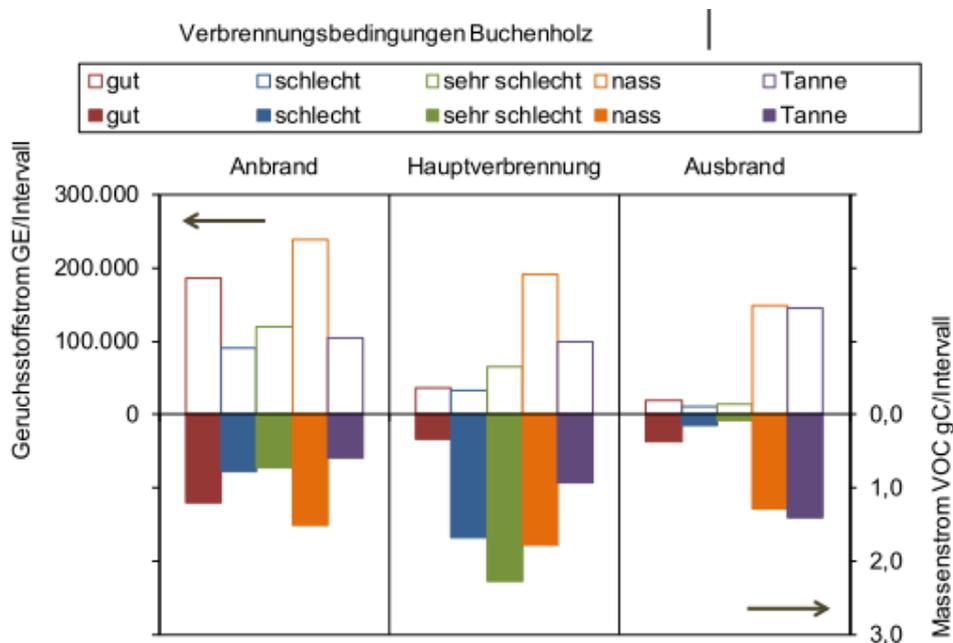


Abbildung 4-2: Mittelwerte (arithmetisch) der Massenströme für Geruch und VOC, unterschieden nach Anbrand (Intervall 3 Minuten), Hauptverbrennung (Intervall 6 Minuten) und Ausbrand (Intervall 6 Minuten) (aus: Struschka et al. (2013), Abbildung 4.15, S. 46).

Zwischenlagerung der Schlempe

Die Schlempe wird in einer geschlossenen Güllegrube bis zu Ausbringung zwischengelagert. Somit gehen von dieser keine relevanten Geruchsemissionen aus.

Zusammenfassung der Geruchsemissionen der Schnapsbrennerei

Tabelle 4-3 enthält eine zusammenfassende Darstellung der Geruchsemissionen der Schnapsbrennerei. Die Lage der Emissionsquellen ist in Abbildung 4-3 dargestellt.

Tabelle 4-3: Geruchsemissionen durch die Schnapsbrennerei des Betriebs 1

Emissionsquelle	Emission	Emissionszeit	Emissionsstunden
	MGE/h		h/a
Gärung (Maischefässer)	0,1	01.09. – 30.11.	1.008
Brennvorgang (Anbrennphase des Holzes)	20	01.11. – 31.03.	24
Brennvorgang (Hauptverbrennung des Holzes)	0,2	01.11. – 31.03.	312



Abbildung 4-3: Lage der Geruchsquellen (rot) der Schnapsbrennerei des landwirtschaftlichen Betriebs 1. Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon.

4.2.3 Emissionen der Weinkelterei

In der Weinkelterei werden pro Jahr etwa 6.000 Liter Wein hergestellt. Die Hauptbetriebsphase ist während der Weinlesekampagne, die sich üblicherweise von Mitte September bis Ende Oktober erstreckt. Die Maximalauslastung des Betriebs dauert im Mittel 2 Wochen und ist zeitlich dem Zeitpunkt 2/3 nach Beginn der Kampagne zuzuordnen.

An einer Kelterei wurden von uns die Geruchsemissionen des gefassten Gärgases ermittelt³. Die blauen Punkte in Abbildung 4-4 zeigen die Messwerte, die über die blaue Regressionskurve angenähert werden können. Für die Ausbreitungsrechnungen wird eine stufenförmige Funktion angesetzt, die in Abbildung 4-4 als rote Linie gekennzeichnet ist.

³ iMA, 2007: Ermittlung der Geruchsemissionen und -immissionen, ausgehend von der Winzergemeinschaft Auggen, im Bebauungsplangebiet „Sport- und Wohnpark Auggen“. Projekt-Nr. 10-08_07-FR, 18.12.2007.

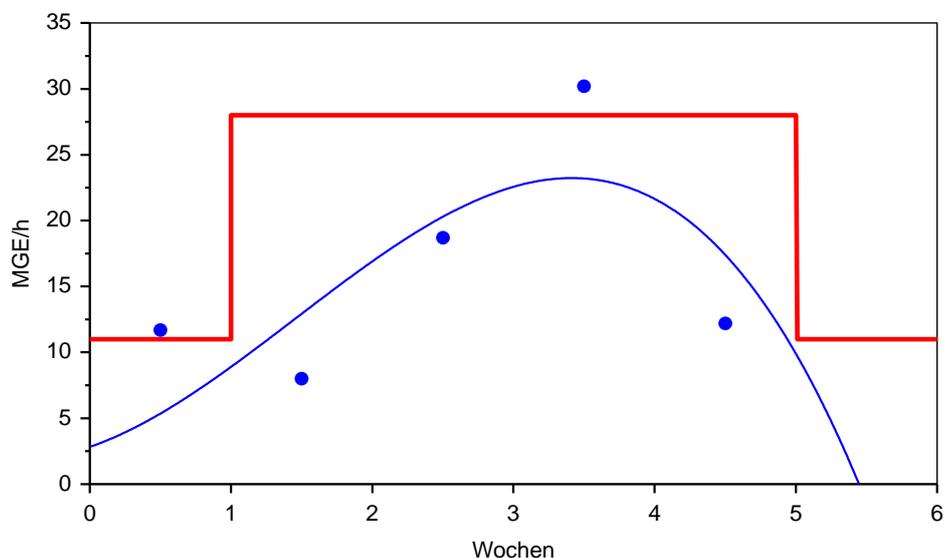


Abbildung 4-4: Gemessene (blau) und für die Ausbreitungsrechnung angenäherte (rot) Geruchsemissionen an einer Winzergenossenschaft mit einer Jahresproduktion von ca. 2,5 Millionen Liter Wein.

Zur Ermittlung der Geruchsemissionen der Kelterei wird konservativ eine Produktionsmenge von 10.000 Liter Wein pro Jahr angesetzt. D.h., die Geruchsemission der roten Linie in Abbildung 4-4 wird mit dem Faktor $0,01/2,5$ multipliziert. Das Ergebnis ist in Tabelle 4-4 aufgeführt.

Tabelle 4-4: Zeitlicher Verlauf der Geruchsemissionen der Gär gases während der 6-wöchigen Kampagne

Woche	Geruchsstoffstrom bei einer Jahresproduktion von 2,5 Mio. Liter (MGE/h)	Geruchsstoffstrom der Kelterei des Betriebs 1 (MGE/h)
1	11	0,04
2	28	0,11
3	28	0,11
4	28	0,11
5	28	0,11
6	11	0,04

Der Wein wird im Keller des südlichen Gebäudes hergestellt (siehe Abbildung 4-5).

Der anfallende Trester wird in einem Hänger zwischengelagert. Dieser wird zukünftig entweder mit einer Folie abgedeckt oder in einer geschlossenen Halle abgestellt. Somit gehen vom Hänger keine relevanten Geruchsemissionen aus.

Während der Kampagne können weitere diffuse Emissionen im Bereich des Innenhofs entstehen. Messungen, die wir an Weingütern durchgeführt haben, ergaben einen diffusen Geruchsstoffstrom von 1,0 MGE/h. Da in der vorliegenden Weinkelterei um mehr als das 50-fache weniger Wein produziert wird, ist von deutlich geringeren Emissionen auszugehen. Konservativ wird ein Geruchsstoffstrom von 0,1 MGE/h im Bereich des Innenhofs angesetzt.

Die Lage der Emissionsquellen der Kelterei ist in Abbildung 4-5 dargestellt. Tabelle 4-5 enthält den zeitlichen Verlauf der Geruchsemissionen während der 6-wöchigen Kampagne.



Abbildung 4-5: Luftbild mit Lage der Emissionsquellen der Kelterei des landwirtschaftlichen Betriebs 1. Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon.

Tabelle 4-5: Zeitlicher Verlauf der Geruchsemissionen während der 6-wöchigen Wein-Kampagne des Betriebs 1

Woche	Fortluft aus Gärvorgang (MGE/h)	Diffuse Restemission (MGE/h)
1	0,04	0,1
2	0,11	0,1

Woche	Fortluft aus Gärvorgang (MGE/h)	Diffuse Restemission (MGE/h)
3	0,11	0,1
4	0,11	0,1
5	0,11	0,1
6	0,04	0,1

4.2.4 Holzofenbrot

Einmal pro Woche wird in einem Holzofen Brot gebacken.

Aus uns vorliegenden Messungen an Bäckereien⁴ ergeben sich Geruchsstoff-Emissionsfaktoren zwischen 10.000 GE/kg und 16.000 GE/kg. Für die Geruchsprognose setzen wir 16.000 GE/kg (gerundet 0,02 MGE/kg) an.

Nach Angaben des Betreibers werden pro Backvorgang bis zu 100 kg Brot hergestellt. Mit dem oben aufgeführten Emissionsfaktor errechnet sich damit folgender Geruchsstoffstrom, der während des Backvorgangs freigesetzt wird:

$$100 \text{ kg/Backvorgang} \times 0,02 \text{ MGE/kg} = 1,6 \text{ MGE/ Backvorgang}$$

Die Backvorgang findet während 6 Stunden statt, sodass sich ein Geruchsstoffstrom von

$$1,6 \text{ MGE/6 Stunden} = \mathbf{0,27 \text{ MGE/h}}$$

errechnet.

Die Backvorgang findet 1 Mal pro Woche während 6 Stunden statt. Zusätzlich wird je nach Bedarf an bis zu 10 Tagen pro Jahr ein weiterer Backvorgang am Abend durchgeführt. Somit kommt es pro Jahr zu 62 Backvorgängen, entsprechend 372 h/a. Die Emissionsstunden werden statistisch verteilt während der Backzeiten (morgens 06:00 Uhr und 12:00 Uhr) freigesetzt.

Zusätzlich zu den Emissionen des Brotes werden Geruchsemissionen durch die Verbrennung des Stückholzes freigesetzt. Die Leistung der Feuerungsanlage entspricht der Schnapsbrennerei (vgl. Kapitel 4.2.2). Somit wird der gleiche Ansatz wie in Kapitel 4.2.2.2 verwendet. Die Brenndauer beträgt etwa 3 Stunden. Danach wird das Brot mit der Restwärme weitergebacken.

Tabelle 4-6 enthält eine zusammenfassende Darstellung der Geruchsemissionen der betriebseigenen Bäckerei. Die Lage der Emissionsquellen ist in Abbildung 4-6 dargestellt.

⁴ Geruchs-Messung Bäckerei: Olfasense GmbH, Kiel, Akkreditierte Messstelle für Gerüche (D-PL-17433-01-00), persönl. Mitteilung.

Tabelle 4-6: Geruchsemissionen, die durch die Bäckerei des Betriebs 1 entstehen

Emissionsquelle	Emission	Emissionsstunden
	MGE/h	h/a
Backvorgang (Holzofenbrot)	0,5	372
Anbrennphase des Holzes	20	62
Hauptverbrennung des Holzes	0,2	124



Abbildung 4-6: Lage der Geruchsquellen (rot) der Bäckerei des landwirtschaftlichen Betriebs 1. Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon.

4.2.5 Emissionen der Tierhaltung

Im Betrieb 1 werden laut Auskunft des Landwirts im Mittel 5 Mastschweine gehalten. Die Geruchsemissionen der Schweinehaltung sind in Tabelle 4-7 zusammengefasst. Die Lage der Emissionsquellen kann Abbildung 4-7 entnommen werden.

Das Festmistlager wurde ursprünglich für ca. 50 Schweine errichtet. Aktuell ist die Haltung von maximal 5 Mastschweinen möglich. Nach Angaben des Betreibers wird die Grundfläche des Festmistlagers von 16,5 m² somit nie vollständig genutzt. Im Mittel ist etwa 1/4 der

Grundfläche belegt. Zudem fällt bei der geringen Tierzahl nicht mehr täglich frischer Frischmist an, der deutlich höhere Geruchsemissionen verursacht. Aus den o.g. Gründen wird im vorliegenden Fall der für Festmist geltende Emissionsfaktor von 3 GE/(m²·s) auf 1,5 GE/(m²·s) reduziert.

Tabelle 4-7: Geruchsemissionen, ausgehend von der Tierhaltung des Betriebs 1

Quelle	Tierart	Anzahl	Gewicht pro Tier	Gesamtgewicht	Emissionsfaktor	Emission
			GV/Tier	GV	GE/(GV s)	MGE/h
Stall	Mastschweine	5	0,15	0,75	50	0,14
Quelle	Emissionsquelle	Fläche			Emissionsfaktor	Emission
		m ²			GE/(m ² s)	MGE/h
Mistplatte	Festmist	16,5			1,5	0,09
Auslauf	Mastschweine	30 % Zusatzemission				0,04



Abbildung 4-7: Lage der Geruchsquellen der Tierhaltung des landwirtschaftlichen Betriebs 1. Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon.

4.3 Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 2

Landwirt 2 betreibt eine Milchviehhaltung zzgl. Nachzucht. Die Emissionsquellen der Tierhaltung sind in Abbildung 4-8, die Aufteilung der Tiere auf die Altersstufen und Gewichtsklassen in Tabelle 4-8 dargestellt. Die Tierzahlen wurden uns vom Besitzer mitgeteilt. Sie stellen laut Auskunft des Landwirts den derzeit maximal möglichen Besatz seiner Stallungen dar. Erweiterungen sind bei diesem Betrieb nicht geplant.

Zusätzlich enthält Tabelle 4-8 die flächenhaften Emissionsquellen (hier Fahrsilo und Laufhof).

Südlich der Hofstelle werden auf einer Wiese bis zu 80 Silageballen gelagert (siehe Abbildung 4-8). Für die Ausbreitungsberechnung wird von einer kontinuierlichen Lagermenge von 40 Ballen ausgegangen. Um die Geruchsemission zu ermitteln, wird ein Ansatz verwendet, der in einem anderen Verfahren mit dem Regierungspräsidium Freiburg abgestimmt wurde. Aufgrund von vorliegenden Untersuchungen wurden damals 2 % beschädigte Ballen angesetzt. Im vorliegenden Fall wird konservativ von 2 beschädigte Ballen ausgegangen, woraus sich ein Geruchsstoffstrom von $2 \cdot 1,2 = 2,4$ GE/s (0,01 MGE/h) errechnet.

Die Ermittlung der Geruchsemissionen ist in Tabelle 4-8 dargestellt.

Tabelle 4-8: Geruchsemissionen, ausgehend von der Tierhaltung des Betriebs 2

Quelle	Tierart	Anzahl	Gewicht pro Tier	Gesamtgewicht	Emissionsfaktor	Geruchsstoffstrom
			GV/Tier	GV	GE/(GV s)	MGE/h
Rinderstall 1	Milchkühe > 2 Jahre	23	1,2	27,6	12	1,19
Rinderstall 1	Bulle > 2 Jahre	1	1,2	1,2	12	0,05
Rinderstall 1	Kälber	8	0,4	1,5	12	0,07
Rinderstall 1	Nachzucht 0,5 – 1 Jahr	5	0,6	2,0	12	0,09
Rinderstall 2	Nachzucht 1 – 2 Jahr	11	1,1	6,6	12	0,29
Schweinestall	Mastschweine	2	0,15	0,3	50	0,05
Hühnerstall	Legehennen	15	0,0034	0,1	42	0,01
Quelle	Emissionsquelle	Fläche (m ²)			GE/ (m ² s)	MGE/h
Fahrsilo 1	Maissilage,	10			3	0,11

Fahrsilo 2	Grassilage	10	6	0,22
Mistplatte 1	Festmist	104	3	1,12
Mistplatte 2	Festmist	64	3	0,69
Laufhof	Rinder	20	2,7	0,19
Silageballen	Ballenlager	Herleitung siehe Text		0,01
Summe:				4,09

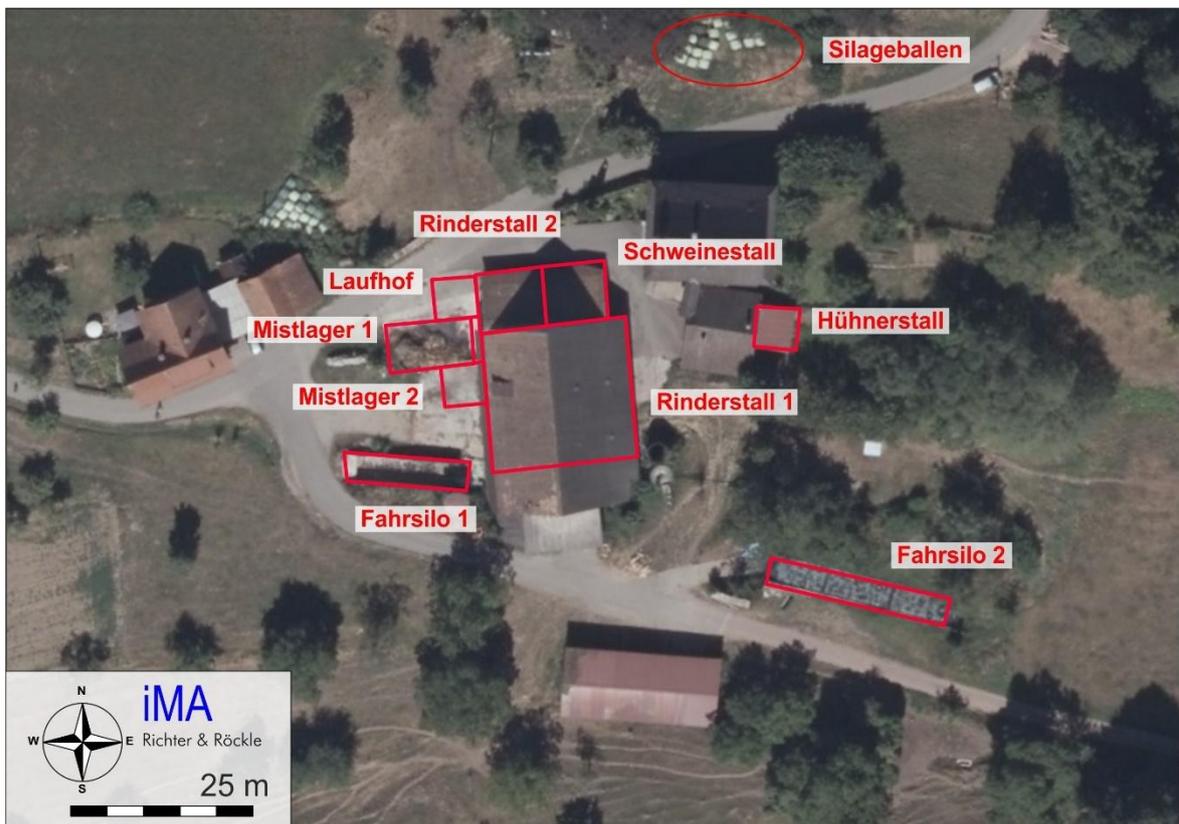


Abbildung 4-8: Lage und Geruchsquellen der Tierhaltung des landwirtschaftlichen Betriebs 2.
(Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon).

4.4 Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 3

Landwirt 3 betreibt eine Pferdehaltung und hält in geringer Zahl Legehennen. Die Emissionsquellen sind in Abbildung 4-9, die Aufteilung der Tiere auf die Ställe in Tabelle 4-9

dargestellt. Die Tierzahlen wurden uns vom Besitzer mitgeteilt. Sie stellen laut Auskunft des Landwirts den derzeit maximal möglichen Besatz seiner Stallungen dar.

Zusätzlich enthält Tabelle 4-9 die flächenhaften Emissionsquellen (hier Mistlager und Ausläufe).

Sämtliche Pferdeställe sind als Offenställe ausgeführt. Direkt an den Ställen sind daher zusätzlich 30% der Stallemissionen anzusetzen, da sich die Pferde dort länger aufhalten und es zu zusätzlichen Geruchsemissionen kommt.

Landwirt 3 plant mittelfristig eine Erweiterung seiner Pferdehaltung um etwa 20 Pferde.

Eine von uns durchgeführte Ausbreitungsrechnung zeigt, dass der für Wohn- und Mischgebiete geltende Immissionswert von 10 % bereits durch den alleinigen Beitrag dieses Betriebs ausgeschöpft ist (siehe Abbildung A1-2 im Anhang). Ggf. kann zur Beurteilung ein Zwischenwert bis zu 15 % angesetzt werden, da das Wohngebiet an den Außenbereich angrenzt (siehe Ausführungen in Kapitel 3.2). Unter Berücksichtigung der geplanten Erweiterung um 20 Pferde wird allerdings auch der Zwischenwert von 15 % überschritten (siehe Abbildung A1-3 im Anhang). Daher wird eine Erweiterung der Pferdehaltung derzeit nicht berücksichtigt.

Tabelle 4-9: Geruchsemissionen, ausgehend von der Tierhaltung des landwirtschaftlichen Betriebs 3

Quelle	Tierart	Anzahl	Gewicht pro Tier	Gesamtgewicht	Emissionsfaktor	Geruchsstoffstrom	
			GV/Tier	GV	GE/(GV s)	MGE/h	
Pferdestall 1	Großpferde	4	1,1	4,4	10	0,16	
Auslauf 1	Großpferde	30 % Zusatzemission					0,05
Pferdestall 2	Großpferde	4	1,1	4,4	10	0,16	
Auslauf 2	Großpferde	30 % Zusatzemission					0,05
Pferdestall 3	Großpferde	3	1,1	3,3	10	0,12	
Auslauf 3	Großpferde	30 % Zusatzemission					0,04
Pferdestall 4	Großpferde	2	1,1	2,2	10	0,08	
Auslauf 4	Großpferde	30 % Zusatzemission					0,02
Pferdestall 5	Großpferde	4	1,1	4,4	10	0,16	
Auslauf 5	Großpferde	30 % Zusatzemission					0,05
Pferdestall 6	Großpferde	25	1,1	27,5	10	0,99	
Auslauf 6	Großpferde	30 % Zusatzemission					0,30

Quelle	Tierart	Anzahl	Gewicht pro Tier	Gesamtgewicht	Emissionsfaktor	Geruchsstoffstrom	
			GV/Tier	GV	GE/(GV s)	MGE/h	
Pferdestall 7	Großpferde	18	1,1	19,8	10	0,71	
Auslauf 7	Großpferde	30 % Zusatzemission					0,21
Pferdestall 8	Großpferde	2	1,1	2,2	10	0,08	
Auslauf 8	Großpferde	30 % Zusatzemission					0,02
Pferdestall 9	Großpferde	2	1,1	2,2	10	0,08	
Auslauf 9	Großpferde	30 % Zusatzemission					0,02
Pferdestall gepl. Stall	Großpferde	20	1,1	22,0	10	0,79	
Auslauf gepl.	Großpferde	30 % Zusatzemission					0,24
Hühnerstall	Legehennen	25	0,0034	0,1	42	0,01	
Summe:	-	84	-	92,4	-	4,34	
Quelle	Emissionsquelle	Fläche (m ²)			GE/ (m ² s)	MGE/h	
Mistplatte	Festmist	177			3	1,91	



Abbildung 4-9: Lage und Geruchsquellen der Pferdehaltung des landwirtschaftlichen Betriebs 3. (Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon).

4.5 Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 4

Landwirt 4 betreibt eine Milchviehhaltung mit Hofbiogasanlage. Zudem werden in einer Schnapsbrennerei bis zu 300 l Alkohol pro Jahr hergestellt.

4.5.1 Emissionen der Schnapsbrennerei

Die jährliche Produktionsleistung der Schnapsbrennerei ist vergleichbar zur Brennerei des Betriebs 1 (vgl. Kapitel 4.2.2). Somit wird der gleiche Ansatz wie in Kapitel 4.2.2.2.

Tabelle 4-10 enthält eine zusammenfassende Darstellung der Geruchsemissionen der Schnapsbrennerei. Die Lage der Emissionsquellen ist in Abbildung 4-10 dargestellt.

Der Brennvorgang findet an 28 Tagen pro Jahr statt, sodass die Anbrennphase während 28 h/a vorliegt.

Die Holzfeuerung ist üblicherweise während 14 Stunden pro Brenntag aktiv. Abzüglich der Anbrennphase ergeben sich somit 13 Stunden Brennzeit und somit 364 Emissionsstunden pro Jahr für die Hauptverbrennung.

Die Geruchsemission wird unter Beachtung der zeitlichen Randbedingungen statistisch verteilt und über einen Schornstein (Lage siehe Abbildung 4-10) abgeleitet.

Die Schlempe wird in einer geschlossenen Grube zwischengelagert.

Tabelle 4-10: Geruchsemissionen, die durch die Schnapsbrennerei des Betriebs 3 entstehen

Emissionsquelle	Emission	Emissionszeit	Emissionsstunden
	MGE/h		h/a
Gärung (Maischefässer)	0,1	01.09. – 30.11.	1.008
Brennvorgang (Anbrennphase des Holzes)	20	01.11. – 31.03.	28
Brennvorgang (Hauptverbrennung des Holzes)	0,2	01.11. – 31.03.	364



Abbildung 4-10: Lage der Geruchsquellen (rot) der Schnapsbrennerei des Betriebs 4. (Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon).

4.5.2 Emissionen der Tierhaltung

Die Aufteilung der Tiere auf die einzelnen Ställe ist in Tabelle 4-11 dargestellt. Sie stellen laut Auskunft des Landwirts den derzeit maximal möglichen Besatz seiner Stallungen dar. Zusätzlich enthält Tabelle 4-11 die flächenhaften Emissionsquellen.

Im Rinderstall 2 werden aktuell 2 Pferde gehalten. Laut Auskunft des Landwirts ist jedoch die Haltung von Rindern genehmigt, sodass nur diese berücksichtigt werden.

Die Lage der Emissionsquellen ist in Abbildung 4-11 dargestellt. Erweiterungen sind von diesem Betrieb nicht geplant.

Zur Ermittlung der Geruchsemissionen wird davon ausgegangen, dass zur täglichen Fütterung der Tiere zwei Kammern der Fahrsilos geöffnet sind.

Tabelle 4-11: Geruchsemissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 4.

Quelle	Tierart	Anzahl	Gewicht pro Tier	Gesamtgewicht	Emissionsfaktor	Geruchsstoffstrom
			GV/Tier	GV	GE/(GV s)	MGE/h
Rinderstall 1	Milchkühe > 2 Jahre	50	1,2	60,0	12	2,59
Rinderstall 1	Kälber	10	0,4	1,9	12	0,08
Rinderstall 2	Nachzucht 0,5 – 1 Jahr	13	0,6	5,2	12	0,22
Rinderstall 2	Nachzucht 1 – 2 Jahre	27	1,1	16,2	12	0,7
Schweinestall	Mastschweine	2	0,15	0,3	50	0,05
Quelle	Emissionsquelle	Fläche (m ²)			GE/ (m ² s)	MGE/h
Fahrsilo 1	Maissilage	12,5			3	0,14
Fahrsilo 2	Grassilage	15			6	0,32
Mistplatte	Festmist	72			3	0,78
Laufhof	Rinder	20			2,7	0,19
Auslauf	Schweine	30 % Zusatzemission				0,02
Summe:						5,09



Abbildung 4-11: Lage der Geruchsquellen des Betriebs 4. Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon.

4.5.3 Biogasanlage

Bei der Biogasanlage des Betriebs 4 sind diffuse und gefasste Geruchsquellen zu berücksichtigen.

Diffuse Quellen:

- Feststoffdosierer
- Offene Gärrestlager

Gefasste Quellen:

- Schornstein des Blockheizkraftwerkes

Feststoffdosierer

Der Feststoffdosierer besitzt eine Oberfläche von etwa 2,5 m². Für die Geruchsprognose wird davon ausgegangen, dass dieser mit Grassilage befüllt ist. Damit errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von 0,05 MGE/h.

Gärrestlager

Die beiden Gärrestlager sind offen ausgeführt, so dass vom Substrat kontinuierlich Geruchsemissionen ausgehen. Aus dem Durchmesser von 10 m errechnet sich die emissionswirksame Oberfläche zu ca. 78,5 m².

Mit dem Emissionsfaktor von 1,35 GE/(m²-s) ergibt sich ein Geruchsstoffstrom von jeweils 0,38 MGE/h.

Gasspeicher

Der Fermenter ist mit einem Foliengasspeicher technisch gasdicht ausgeführt, sodass von diesem Behälter keine relevanten Geruchsemissionen ausgehen.

Blockheizkraftwerk

In Tabelle 4-12 sind die Betriebsdaten sowie der daraus berechnete Geruchsstoffstrom des BHKW zusammengefasst.

Tabelle 4-12: Geruchsemissionen des BHKW

Größe	Einheit	BHKW
Elektrische Leistung P _{el} :	kW _{el}	28
Feuerungswärmeleistung P _{FWL} :	W _{FWL}	60
Abgasvolumenstrom i.N.f. bei 20°C	m ³ /h	130
Geruchsstoffkonzentration	GE/m ³	3.000
Geruchsstoffstrom	MGE/h	0,39
Betriebszeit	h/a	8.760

Zusammenfassung der Geruchsemissionen der Biogasanlage

Die Lage der Emissionsquellen der Biogasanlage ist in Abbildung 4-12 dargestellt. Die Geruchsemissionen sind in Tabelle 4-13 zusammengefasst.

Tabelle 4-13: Zusammenfassung der Emissionen der Biogasanlage des landwirtschaftlichen Betriebs 4

Diffuse Quelle	Fläche [m ²]	Emissionsfaktor [GE/(m ² -s)]	Geruchsstoffstrom [MGE/h]
Feststoffdosierer	2,5	6	0,05
Gärrestlager 1	78,5	1,35	0,38
Gärrestlager 2	78,5	1,35	0,38

Diffuse Quelle	Fläche [m ²]	Emissionsfaktor [GE/(m ² ·s)]	Geruchsstoffstrom [MGE/h]
Gefasste Quelle	Volumenstr. 20°C [m ³ /h]	Konzentration [GE/m ³]	Geruchsstoffstrom [MGE/h]
BHKW	130	3.000	0,39
Summe:	-	-	1,2

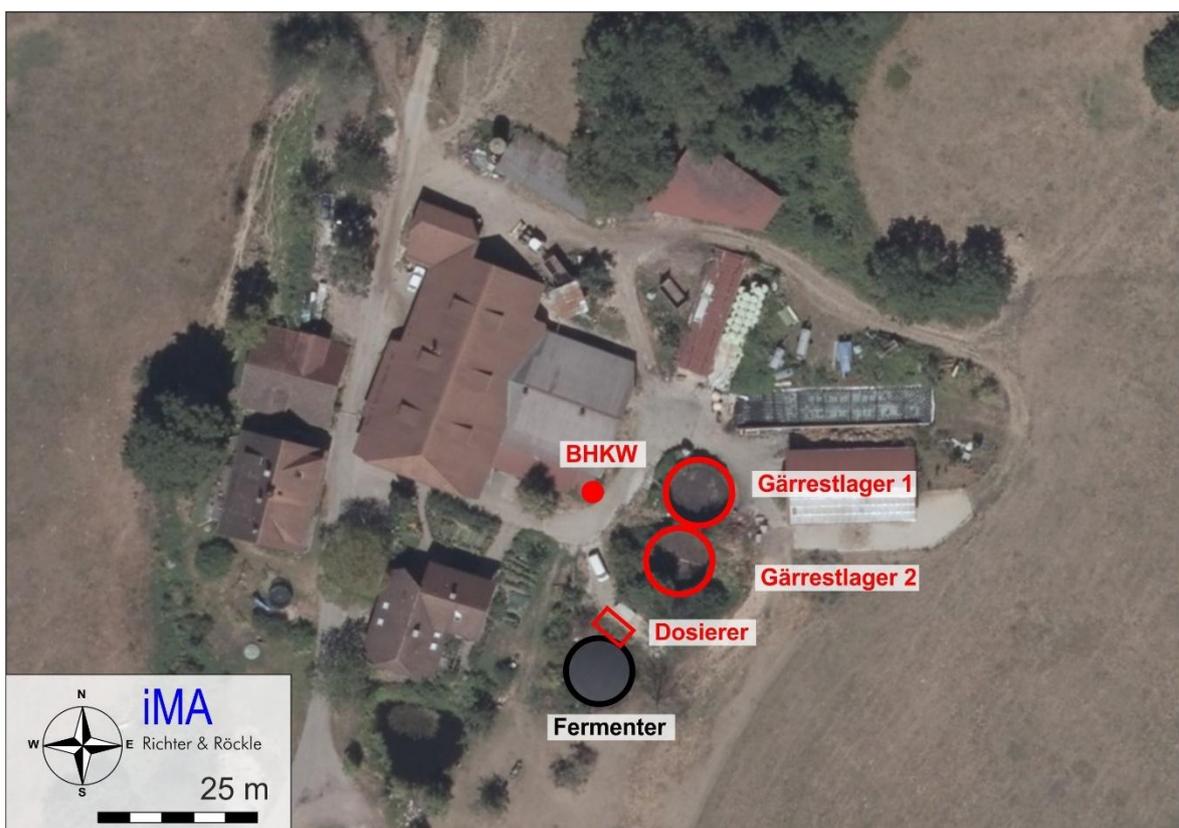


Abbildung 4-12: Lage der Geruchsquellen (rot) der Biogasanlage des landwirtschaftlichen Betriebs 4 (Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon).

4.6 Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 5

Landwirt 5 betreibt eine Schafhaltung mit etwa 30 Schafen. Die Emissionsquellen der Tierhaltung sind in Abbildung 4-13, die Aufteilung der Tiere auf die Altersstufen und Gewichtsklassen in Tabelle 4-14 dargestellt. Zusätzlich enthält Tabelle 4-14 die flächenhaften Emissionsquellen (hier Festmistlager).

Tabelle 4-14: Geruchsemissionen, ausgehend von der Tierhaltung des landwirtschaftlichen Betriebs 5

Quelle	Tierart	Anzahl	Gewicht pro Tier	Gesamtgewicht	Emissionsfaktor	Geruchsstoffstrom
			GV/Tier	GV	GE/(GV s)	MGE/h
Stall	Schafe	30	0,15	4,5	25	0,41
Quelle	Emissionsquelle	Fläche (m ²)			GE/ (m ² s)	MGE/h
Mistlager	Festmist	10			3	0,11



Abbildung 4-13: Lage und Geruchsquellen des landwirtschaftlichen Betriebs 5. (Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon).

5 Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung

5.1 Wind- und Ausbreitungsverhältnisse

Die Ausbreitung der Gerüche wird wesentlich von den meteorologischen Parametern Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Turbulenzzustand der Atmosphäre bestimmt. Der Turbulenzzustand der Atmosphäre wird durch Ausbreitungsklassen beschrieben, die ein Maß für das „Verdünnungsvermögen“ der Atmosphäre sind. Die Eigenschaften der Ausbreitungsklassen sind in Tabelle 5-1 beschrieben.

Tabelle 5-1: Eigenschaften der Ausbreitungsklassen.

Ausbreitungsklasse	Atmosphärischer Zustand, Turbulenz
I	sehr stabile atmosphärische Schichtung, ausgeprägte Inversion, geringes Verdünnungsvermögen der Atmosphäre
II	stabile atmosphärische Schichtung, Inversion, geringes Verdünnungsvermögen der Atmosphäre
III ₁	stabile bis neutrale atmosphärische Schichtung, zumeist windiges und bewölktetes Wetter
III ₂	leicht labile atmosphärische Schichtung
IV	mäßig labile atmosphärische Schichtung
V	sehr labile atmosphärische Schichtung, starke vertikale Durchmischung

Für die Ausbreitungsrechnung sind die meteorologischen Randbedingungen in Form einer Zeitreihe (AKTerm) oder einer Häufigkeitsverteilung (AKS) der Windrichtungen, Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen erforderlich, die einen ganzjährigen Zeitraum repräsentieren.

Da in der näheren Umgebung keine meteorologischen Messungen durchgeführt werden, die als Grundlage für Ausbreitungsrechnungen geeignet sind, wird auf eine Zeitreihe der Windrichtungen, Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen zurückgegriffen, die vom meteorologischen Fachbüro IfU GmbH mit einem prognostischen numerischen Simulationsmodell ermittelt wurden. Das Modell verwendet aufbereitete Analysedaten des Deutschen Wetterdienstes in der freien Atmosphäre und berechnet die Strömungsverhältnisse unter Berücksichtigung der orographischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet.

Der Bezugspunkt, für den uns eine meteorologische Zeitreihe geliefert wurde, befindet sich direkt westlich des Bebauungsplangebiets.

Die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen am Bezugspunkt ist in Abbildung 5-1 dargestellt. Die Länge der Strahlen gibt an, wie häufig der Wind aus der jeweiligen Richtung weht.

Die Verteilung zeichnet sich durch zwei ausgeprägte Maxima aus westlichen sowie östlichen Richtungen aus. Sie ist auf die Leitwirkung der Glottertals zurückzuführen. Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt ca. 2,5 m/s.

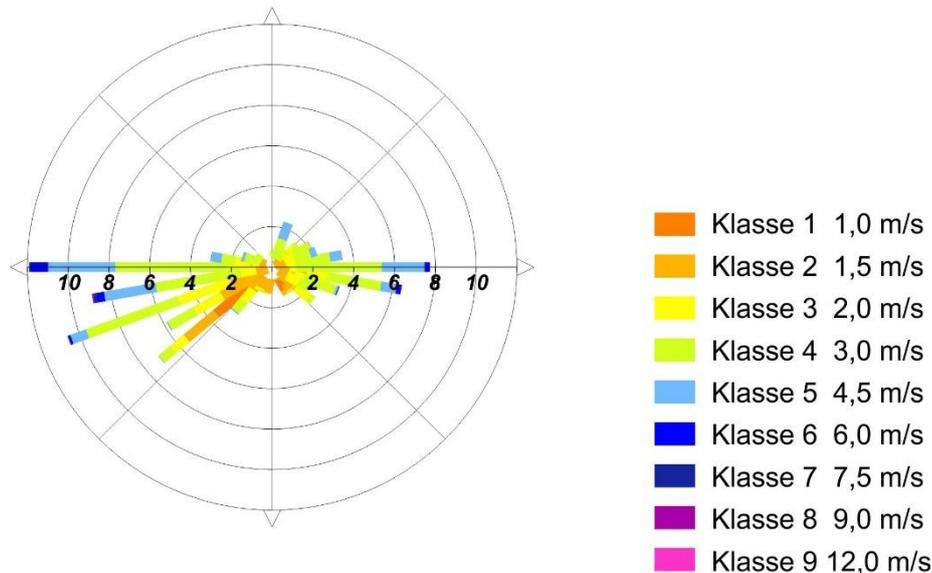


Abbildung 5-1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen im Untersuchungsgebiet.

Die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen ist in Abbildung 5-2 dargestellt. Die stabilen Ausbreitungsklassen (I + II) sind mit ca. 49 % am stärksten vertreten, gefolgt von den neutralen Ausbreitungsklassen (III₁ + III₂) mit ca. 37 %. Labile atmosphärische Verhältnisse (IV + V) kommen mit ca. 14 % am seltensten vor.

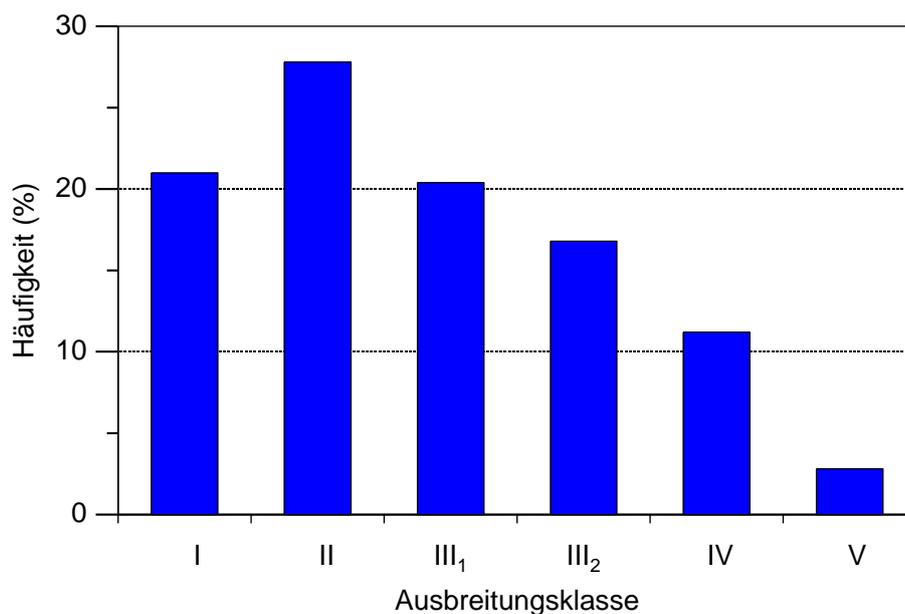


Abbildung 5-2: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen

5.2 Kaltluftabflüsse

Für die Ausbreitung der Gerüche können lokale Windsysteme, insbesondere Kaltluftabflüsse, von besonderer Bedeutung sein. Kaltluftabflüsse bilden sich in klaren, windschwachen Abenden, Nächten und Morgenstunden aus, wenn die Energieabgabe der Boden- und Pflanzenoberflächen aufgrund der Wärmeausstrahlung größer als die Gegenstrahlung der Luft ist. Dieser Energieverlust verursacht eine Abkühlung der Boden- und Pflanzenoberfläche, so dass die Bodentemperatur niedriger als die Lufttemperatur ist. Durch den Kontakt zwischen dem Boden und der Umgebungsluft bildet sich eine bodennahe Kaltluftschicht.

In ebenem Gelände bleibt die bodennahe Kaltluft an Ort und Stelle liegen. In geneigtem Gelände setzt sie sich infolge von horizontalen Dichteunterschieden (kalte Luft besitzt eine höhere Dichte als warme Luft) hangabwärts in Bewegung. Es bilden sich dann flache, oftmals nur wenige Meter mächtige Windströmungen aus, die aufgrund ihrer vertikalen Temperaturverteilung eine geringe vertikale Durchmischung aufweisen. Gerüche können so über größere Strecken transportiert werden.

Da Kaltluftabflüsse in den meteorologischen Daten der IfU nicht immer enthalten sind, müssen Sonderuntersuchungen durchgeführt werden. Insbesondere ist zu klären, ob die Kaltluftabflüsse Gerüche von den landwirtschaftlichen Betrieben ins Plangebiet tragen können. Hierzu wurden Simulationen mit dem Kaltluftabfluss-Modell GAK („Geruchsausbreitung in Kaltluftabflüssen“) durchgeführt. Dieses Modell wurde von uns im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg entwickelt und wird in mehreren Bundesländern eingesetzt (Röckle & Richter (2000), Röckle & Richter (2005), Röckle, Höfl & Richter (2012)). Es zeigt eine gute Übereinstimmung mit Messungen.

Die Berechnungen wurden für eine typische wolkenarme Nacht durchgeführt. Das Modell liefert, abhängig von Orographie und Landnutzung, die vertikal gemittelten Strömungsgeschwindigkeiten und die Kaltluftmächtigkeit im Untersuchungsgebiet.

Die Simulationen zeigen, dass die Fließgeschwindigkeit der Kaltluft am Standort der landwirtschaftlichen Betriebe während der gesamten Nacht zwischen 1,0 m/s und 2,6 m/s liegt. Die vertikale Ausdehnung erreicht mehr als 100 m (siehe Protokolldatei in Anhang 4). Abbildung 5-3 zeigt beispielhaft das Ergebnis zum Zeitpunkt „3 Stunden nach Sonnenuntergang“. Hieraus geht hervor, dass die Kaltluftströmung in Richtung Westen fließt. Auch im weiteren Verlauf der Nacht fließt die Kaltluft in westliche Richtungen (siehe Protokolldatei in Anhang 4).

Da Kaltluftabflüsse zu Geruchswahrnehmungen durch den landwirtschaftlichen Betrieb 3 führen können, müssen sie in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt werden.

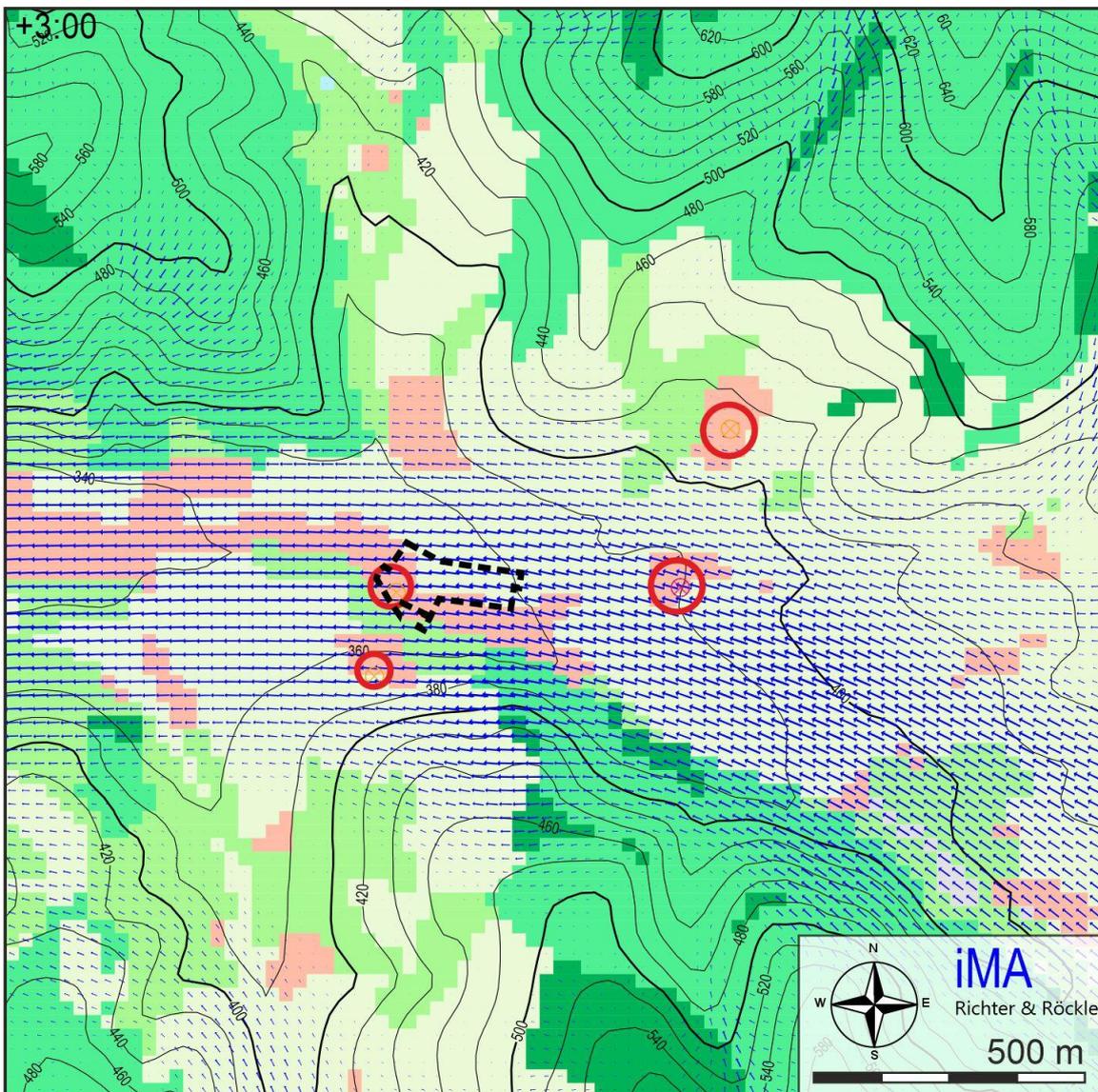


Abbildung 5-3: Simulationsergebnisse mit dem Kaltluftabflussmodell GAK, 3 Stunden nach Sonnenuntergang. Das Plangebiet ist schwarz gestrichelt umrandet.

Kaltluftabflüsse zeichnen sich durch eine turbulenzarme Strömung aus, die in der verwendeten meteorologischen Statistik durch die Ausbreitungsklasse I repräsentiert wird. Wenn aus der meteorologischen Zeitreihe die Ausbreitungsklasse I extrahiert wird, ergibt sich die Windrichtungsverteilung in Abbildung 5-4. Diese zeigt, dass bei der Ausbreitungsklasse I auch Winde aus südwestlichen Richtungen berechnet werden, die in dieser Häufigkeit nicht plausibel sind.

Um die Kaltluftströmung adäquat zu berücksichtigen, müssen die Windrichtungen der Ausbreitungsklasse I modifiziert werden. Hierzu werden die südwestlichen Windrichtungen auf östliche Richtungen geändert. Damit ergibt sich die in Abbildung 5-4 rechts dargestellte

Windrichtungsverteilung, mit der die tatsächlichen Verhältnisse vor Ort adäquat repräsentiert werden.

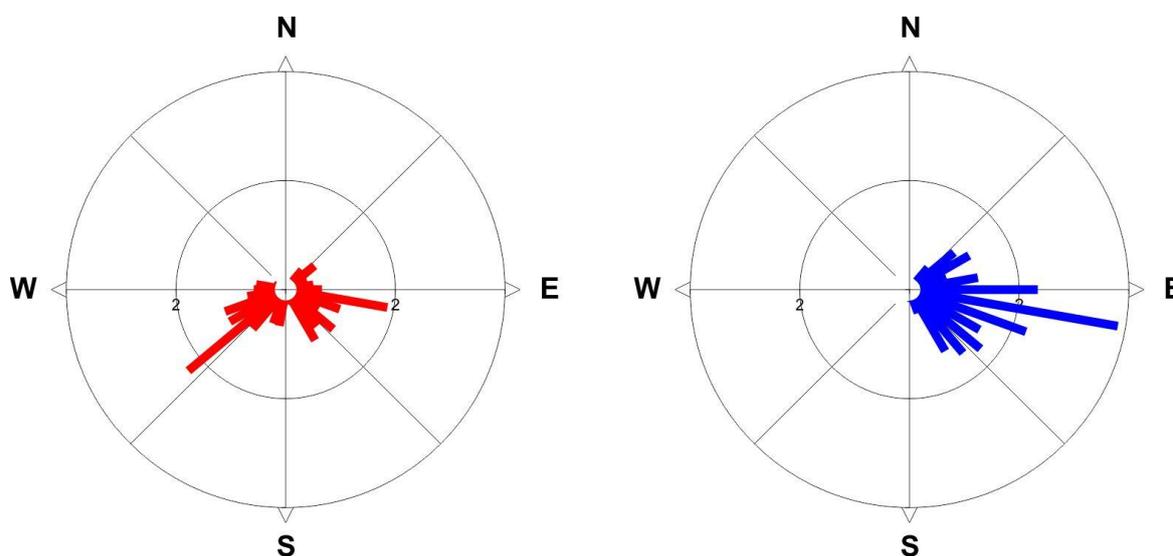


Abbildung 5-4: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen bei stabilen Ausbreitungsverhältnissen (Ausbreitungsklasse I). Original-Statistik (links) und die modifizierte Verteilung (rechts)

6 Geruchsimmissionen

6.1 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Um die Geruchsimmissionen im Plangebiet zu ermitteln, wird eine Ausbreitungsrechnung gemäß den Anforderungen der TA Luft durchgeführt. Detaillierte Angaben zum verwendeten Ausbreitungsmodell „AUSTAL“, Version 3.3.0-WI-x vom 22.03.2024 und zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung können Anhang 2 entnommen werden.

Eingangsdaten für das Ausbreitungsmodell sind:

- Die von den Quellen ausgehenden Emissionen (siehe Kapitel 4)
- Die meteorologischen Randbedingungen (siehe Kapitel 5)
- Die Geländestruktur in Form eines digitalen Höhenmodells (vgl. Anhang 2, Abschnitt A2.4)
- Die Lage der Quellen und die Quellhöhen (vgl. Anhang 2, Abschnitt A2.6)
- Die Lage der quellenahen Gebäude (vgl. Anhang 2, Abschnitt A2.7)

Das Ergebnis der Geruchsausbreitungsrechnung ist die relative Häufigkeit von Geruchsstunden, angegeben in Prozent der Jahresstunden. Eine „Geruchsstunde“ liegt vor, wenn anlagentypischer Geruch während mindestens 6 Minuten innerhalb der Stunde wahrgenommen wird.

Für Gerüche aus Tierhaltungen ist die belästigungsrelevante Kenngröße IG_b zu bestimmen (siehe Kapitel 3.3 auf Seite 8), da Gerüche aus Tierhaltungen mit Ausnahme von Masthähnchen üblicherweise weniger belästigend wirken als industrielle Gerüche.

Für die Geruchsquellen, die der Rinderhaltung, der Pferdehaltung und der Schafhaltung zuzuordnen sind, ist ein Gewichtungsfaktor von $f = 0,5$, für die Schweinehaltung von $f = 0,75$ anzuwenden.

Für andere Tierarten und Emissionsquellen beträgt der Faktor $f = 1$.

6.2 Geruchsimmissionen im Plangebiet

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung ist in Abbildung A1-1 auf Seite 43 dargestellt. Die Geruchsstundenhäufigkeiten wurden um den Beitrag der statistischen Unsicherheit des Ausbreitungsmodells erhöht.

Das Plangebiet ist schwarz umrandet. Die Zahlen in der Abbildung stellen die Geruchsstundenhäufigkeiten nach Multiplikation mit den tierspezifischen Gewichtungsfaktoren dar. Diese Häufigkeiten sind mit den Immissionswerten der Tabelle 3-1 auf Seite 7 zu vergleichen.

Der für Dorfgebiet geltende Immissionsrichtwert von 15% wird im Bereich der Nutzungsschablonen 1, 2a, 2b, 3, 4 und 5 vollständig eingehalten. Im Bereich der Nutzungsschablone 6a sind Wohnnutzungen ausgeschlossen. Im Bereich der Nutzungsschablonen 6 und 7 wird der für Dorfgebiet geltende Immissionsrichtwert von 15% zwar teilweise überschritten. Betroffen sind aber nur Wohnungen, die dem emittierenden Betrieb zuzuordnen sind. Solche Wohnungen – auch einzelne Wohnhäuser – sind nach Ziff. 2.13 der TA-Luft 2021 nicht als eine Wohnbebauung im Sinne der TA-Luft anzusehen.

7 Zusammenfassung

Die Gemeinde Glottertal plant die Entwicklung des Wohngebiets „Hausmatte Altenvogtshof“ im Ortsteil Oberglottertal. Da sich angrenzend zum Plangebiet mehrere landwirtschaftliche Betriebe befinden, waren die zu erwartenden Geruchsimmissionen im Plangebiet zu ermitteln.

Die Emissionen der Tierhaltungen wurden auf Basis der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 ermittelt. Darauf basierend wurden die zu erwartenden Geruchsimmissionen im Bebauungsplangebiet mittels Ausbreitungsrechnungen prognostiziert. Der Einfluss von Kaltluftabflüssen wurde berücksichtigt.

Die Ergebnisse zeigen, dass der für Dorfgebiet geltende Immissionsrichtwert von 15% im Bereich der Nutzungsschablonen 1, 2a, 2b, 3, 4 und 5 vollständig eingehalten wird. Im Bereich der Nutzungsschablone 6a sind Wohnnutzungen ausgeschlossen. Im Bereich der Nutzungsschablonen 6 und 7 wird der für Dorfgebiet geltende Immissionsrichtwert von 15% zwar teilweise überschritten. Betroffen sind aber nur Wohnungen, die dem emittierenden Betrieb zuzuordnen sind. Solche Wohnungen – auch einzelne Wohnhäuser – sind nach Ziff. 2.13 der TA-Luft 2021 nicht als eine Wohnbebauung im Sinne der TA-Luft anzusehen.

In den Bereichen, in denen der anzusetzende Immissionswert überschritten wird, sollte auf eine Wohnbebauung verzichtet werden. Dort können z.B. Spielplätze, parkähnliche Aufenthaltsbereiche oder sonstige Einrichtungen, an denen sich Menschen nur vorübergehend aufhalten, vorgesehen werden.

In den textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans sollte darauf hingewiesen werden, dass im Bebauungsplangebiet zeitweise landwirtschaftliche Gerüche wahrnehmbar sein werden. Dies kann zeitweise zu Belästigungen führen, auch wenn der Immissionswert der TA Luft unterschritten ist.

Die verwaltungsrechtliche Bewertung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Für den Inhalt



Gabriel Hinze
Diplom-Meteorologe
Projektleiter, Sachverständiger



Claus-Jürgen Richter
Diplom-Meteorologe
Geschäftsführer

Freiburg, 05.03.2025

Dieser Bericht wurde nach den Anforderungen unseres Qualitätsmanagementsystems nach DIN 17025 erstellt. Der Bericht oder Teile daraus dürfen nur für das vorliegende Projekt vervielfältigt oder weitergegeben werden.

Literatur

- BImSchG** (2024): Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225) geändert worden ist.
- GIRL** (2008): Geruchsimmissionsrichtlinie – Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen. Länderausschuss für Immissionsschutz, Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008.
- GIRL-Zweifelfragen** (2017): Zweifelfragen zur Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL): Zusammenstellung des länderübergreifenden GIRL-Expertengremiums. Stand: 08/2017.
- Janicke, U. & L. Janicke** (2021): AUSTAL – Programmbeschreibung zu Version 3.1. Stand 2021-08-09. Ingenieurbüro Janicke (Umweltbundesamt, Dessau).
- Röckle, R., H.-C. Höfl & C.-J. Richter** (2012): Ausbreitung von Gerüchen in Kaltluftabflüssen. Immissionsschutz (2)2012.
- Röckle, R. & C.-J. Richter** (2000): GAK - ein Screening-Modell zur Standort-Beurteilung von Geruchsemitenten bei Kaltluftabflusssituationen in Baden-Württemberg. Forschungsbericht im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg.
- Röckle, R. & C.-J. Richter** (2005): GAK - ein Screening-Modell zur Standort-Beurteilung von Geruchsemitenten bei Kaltluftabflusssituationen in Nordrhein-Westfalen. Forschungsbericht im Auftrag des Landesumweltamtes NRW.
- Struschka, M., P. Winter, W. Bächlin & A. Lohmeyer** (2013): Geruchsbelästigungen durch Holzfeuerungen. , Messbericht im Auftrag der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg,. L. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Ed). Uni Stuttgart - Abteilung Reinhaltung der Luft.
- TA Luft** (2002): Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft).
- TA Luft** (2021): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021.
- VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13** (2010): Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz - Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13:2010-01.
- VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1** (2011): Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen. Haltungsverfahren und Emissionen. Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde.

Anhang:**Anhang 1: Flächenhafte Verteilung der Immissionen****Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen****Anhang 3: Tierartspezifische Gewichtungsfaktoren****Anhang 4: Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells****Anhang 5: Protokolldatei**

Anhang 1: Flächenhafte Verteilung der Immissionen

A1.1 Geruchsimmissionen im Plangebiet



Abbildung A1-1: Geruchsimmissionen im Plangebiet auf einem 10 m-Raster (belästigungsrelevante Immissionskenngröße IGb in %). Das Plangebiet ist schwarz umrandet. Zusätzlich ist die Linie gleicher relativer Geruchsstundenhäufigkeit von 15 % dargestellt (rote Linie).

A1.2 Beiträge des landwirtschaftlichen Betriebs 3

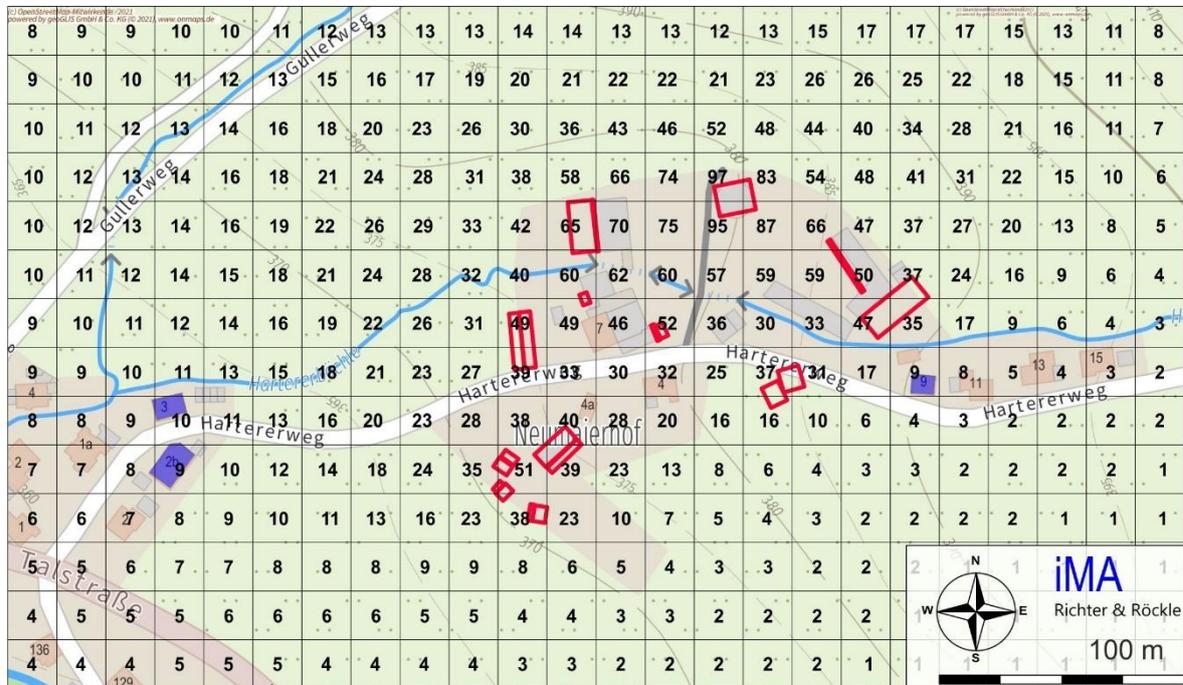


Abbildung A1-2: Immissionsbeitrag des landwirtschaftlichen Betriebs 3 auf einem 20 m-Raster (belästigungsrelevante Immissionskenngröße IGb in %). Die nächstgelegenen Immissionsorte sind blau, die Lage der berücksichtigten Quellen rot dargestellt. **Nur Beitrag des landwirtschaftlichen Betriebs 3 (ohne potenzielle Erweiterung).**

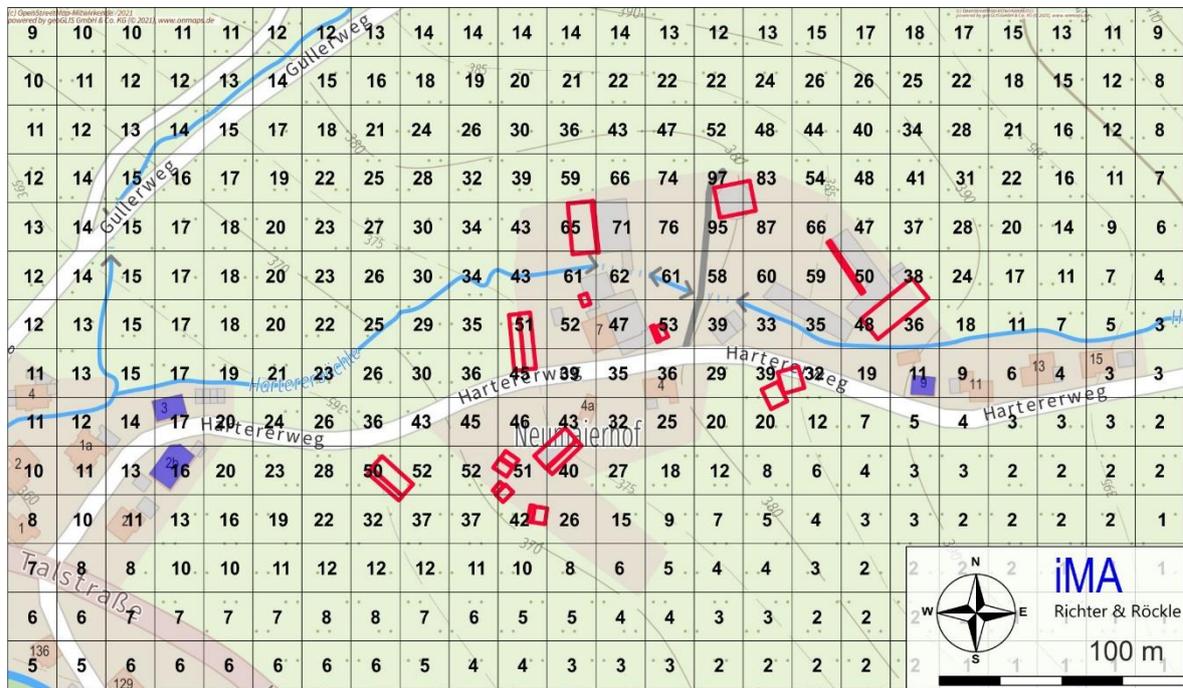


Abbildung A1-3: Immissionsbeitrag des landwirtschaftlichen Betriebs 3 auf einem 20 m-Raster (belaestigungsrelevante ImmissionskenngröÙe IGb in %). Die nächstgelegenen Immissionsorte sind blau, die Lage der berücksichtigten Quellen rot dargestellt. **Nur Beitrag des landwirtschaftlichen Betriebs 3 (mit potenzieller Erweiterung).**

Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen

A2.1 Allgemeines

Die von den Tierhaltungen verursachten Geruchsimmissionen werden mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen ermittelt. Als Erkenntnisquelle wird die VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 (2010) zur „Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“ herangezogen.

Eingangsdaten für das Ausbreitungsmodell sind:

- Die von den Quellen ausgehenden Geruchsemissionen (siehe Kapitel 4)
- Die meteorologischen Randbedingungen (siehe Kapitel 5)
- Die Geländestruktur in Form eines digitalen Höhenmodells (vgl. Abschnitt A2.4)
- Die Lage der Quellen und die Quellhöhen (vgl. Abschnitt A2.6)
- Die Lage der quellenahen Gebäude (vgl. Abschnitt A2.7)

A2.2 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Die Ausbreitungsrechnungen werden mit dem Ausbreitungsmodell „AUSTAL“ (Janicke & Janicke (2021)), Version 3.3.0-WI-x vom 22.03.2024, durchgeführt. Dieses Modell entspricht den Anforderungen des Anhangs 2 der TA Luft (2021).

Das Ausbreitungsmodell wird mit der Qualitätsstufe +2 betrieben.

A2.3 Beurteilungs- und Rechengebiet

Die Wahl des Beurteilungsgebiets orientiert sich an der Aufgabenstellung. Danach wird das Rechengebiet so groß gewählt, dass es das Plangebiet sowie die Betriebe umfasst.

Die Dimensionierung des Rechengebiets wird von AUSTAL unter Berücksichtigung der Quell- und Gebäudegeometrien automatisch festgelegt und enthält das Beurteilungsgebiet.

Um die statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens in größerer Entfernung zur Quelle zu reduzieren und die räumliche Auflösung im Nahbereich zu verbessern, wird das „Nesting-Verfahren“ angewendet. Dazu wird das Beurteilungsgebiet in mehrere ineinander verschachtelte Rechengebiete aufgeteilt. Das verwendete Rechengitter ist in Tabelle A2-1 aufgeführt.

Tabelle A2-1: Dimensionierung der Modellgitter.

Gitter	Maschenweite	Gebietsgröße	Gitterpunkte
1	2 m	228 m x 376 m	114 x 188
2	4 m	352 m x 504 m	88 x 126
3	8 m	1104 m x 928 m	138 x 116
4	16 m	1472 m x 1312 m	92 x 82
5	32 m	2176 m x 2048 m	68 x 64
6	64 m	2944 m x 2688 m	46 x 42

A2.4 Geländeeinfluss

Die verwendeten meteorologischen Daten wurden im Bereich des Bebauungsplangebiets mit einem prognostischen numerischen Simulationsmodell unter Berücksichtigung der orographischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet ermittelt (siehe Kapitel 5). Die Einflüsse durch die Topografie und Landnutzung auf die Windverhältnisse im Untersuchungsgebiet sind somit in den meteorologischen Daten enthalten.

Zwischen Emissionsquellen, den Immissionsorten und dem Anemometerstandort herrschen aufgrund der geringen Entfernung vergleichbare Windverhältnisse.

Die Verwendung von vor Ort gemessenen Winddaten ist entsprechend dem Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW, 2006) die bevorzugte Möglichkeit, den Einfluss von Geländeunebenheiten zu berücksichtigen. Auf eine weitere Berücksichtigung des unebenen Geländes wurde im vorliegenden Fall verzichtet.

A2.5 Rauigkeitslänge

Ein Maß für die Bodenrauigkeit im Beurteilungsgebiet ist die mittlere Rauigkeitslänge. Nach Nr. 6, Anhang 2 TA Luft (2021) soll die mittlere Rauigkeitslänge aus dem Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE) des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie bestimmt werden.

Vom Modell AUSTAL, das das Landbedeckungsmodell beinhaltet, wird ein gerundeter Mittelwert von 0,5 m für das Simulationsgebiet berechnet. Dies ist auch unter Berücksichtigung der zukünftigen Bebauung im Plangebiet plausibel.

Weitere Rauigkeitselemente wie die Gebäude auf dem Betriebsgelände der Landwirte werden in der Windfeldberechnung explizit berücksichtigt (siehe auch Kapitel A2.7).

A2.6 Quellen

Sämtliche diffuse Quellen werden als quaderförmige Volumenquellen von 0 m bis zur Quellhöhe digitalisiert. Als Quellhöhe wird ein Wert von 3 m angesetzt, der der Höhe der untersten Rechenfläche entspricht. Die Emissionsquellen werden durch Rechtecke angenähert. Die Quellen der Schornsteine werden als Linienquellen von der Dachoberkante bis zur Quellhöhe berücksichtigt.

Die Quellkoordinaten sind in Tabelle A2-2 zusammengefasst. Die Lage ist in Abbildung A2-1 dargestellt.

Tabelle A2-2: Quelldimensionen, relativ zum Koordinatenursprung bei RW: 422700, HW: 5322200 (UTM-32-Koordinaten-System).

Quelle	Ursprung [m]		Höhe Unter- kante [m]	Ausdehnung [m]			Dreh- winkel [°]
	x-Wert	y-Wert		horizontal		vertikal	
				a	b	c	
Lw1_Kelterei	136,42	-76,79	0	0,57	12,73	3	30,28
Lw1_Kelterei	136,49	-76,95	0	0,47	13,13	3	29,6
Lw1_Restemission	140,02	-72,51	0	15,13	7,98	3	52,32
Lw1_Maische	139,25	-72,7	0	21,87	6,15	3	54,96
Lw1_Holzfeuerung	137,01	-56,06	10	0	0	1	0
Lw1_Holzfeuerung	137,01	-56,06	10	0	0	1	0
Lw1_Räucherei	137,4	-50,02	7	0	0	1	0
Lw1_Holzfeuerung	137,01	-56,06	10	0	0	1	0
Lw1_Holzfeuerung	137,01	-56,06	10	0	0	1	0
Lw1_Brot_backen	128,64	-58,59	0	1,42	8,8	3	-108,04
Lw1_SchweineNord	152,77	-63,13	0	1,52	0,27	3	70,01
Lw1_SchweineSued	162,31	-69,1	0	0,37	1,88	3	-46,4
Lw1_Mistplatte	152,45	-81,49	0	3	5,5	3	-47,6
Lw1_Laufhof1	143,43	-86,49	0	2,57	27,52	3	-47,96
Lw1_Laufhof2	145,31	-88,56	0	6,1	15,37	3	-46,2
Lw1_Laufhof3	149,79	-92,91	0	2,85	8,12	3	-46,62
Lw1_Laufhof4	151,99	-95,12	0	2,48	3,9	3	-47,02
Lw2_Stall1	112,6	-230,2	0	0,39	9,12	3	4,89

Quelle	Ursprung [m]		Höhe Unter- kante [m]	Ausdehnung [m]			Dreh- winkel [°]
	x-Wert	y-Wert		horizontal		vertikal	
				a	b	c	
Lw2_Stall1	94,56	-231,76	0	9,88	0,65	3	93,76
Lw2_Stall1	94,69	-231,5	0	9,65	0,52	3	95,4
Lw2_Stall1	94,43	-231,76	0	9,74	1,04	3	92,28
Lw2_Stall2	92,49	-201,4	0	10,27	0,78	3	3,62
Lw2_Schweine	103,13	-200,75	0	6,29	0,66	3	8,3
Lw2_Hühner	131,15	-204,57	0	6,34	4,35	3	-100,62
Lw2_Fahrsilo1	73,74	-225,01	0	4,3	16,78	3	-93,99
Lw2_Fahrsilo2	156,84	-249,73	0	4,01	27,99	3	75,09
Lw2_Mistplatte1	92,03	-212,36	0	5,31	11,2	3	97,99
Lw2_Mistplatte2	86,39	-213,33	0	3,91	6,26	3	-84,3
Lw2_Ballen	132,32	-174,01	0	8,38	24,93	3	87,76
Lw2_Laufhof	92,42	-209,05	0	5,87	8,21	3	95,44
Lw3_Stall1	615,39	-88,18	0	23,09	4,49	3	95,8
Lw3_Stall2	603,52	-132,55	0	4,48	6,59	3	55,84
Lw3_Stall3	603,13	-135,86	0	5,78	4,27	3	-135
Lw3_Stall4	614,02	-151,24	0	5,12	6,5	3	-8,62
Lw3_Stall5	614,8	-123,99	0	6,89	17,09	3	-47,77
Lw3_Stall6	641,09	-40,49	0	21,28	0,66	3	96,29
Lw3_Stall7	748,26	-57,49	0	1,4	25,19	3	33,44
Lw3_Stall8	716,6	-98,49	0	8,69	9,12	3	16,11
Lw3_Stall9	664,96	-77,34	0	1,28	6,87	3	22,2
Lw3_Stall_Erw	552,72	-124,18	0	6,48	17,08	3	-132,24
Lw3_Stall_Huhn	637,71	-61,64	0	4,56	3,16	3	109,98
Lw3_Laufhof1	608,58	-65,79	0	4,11	23,07	3	-174,68
Lw3_Laufhof2	601,18	-124,77	0	6,43	3,35	3	-35,14
Lw3_Laufhof3	602,35	-136,06	0	2,07	4,56	3	140,19
Lw3_Laufhof4	613,83	-151,24	0	6,72	1,79	3	79,99

Quelle	Ursprung [m]		Höhe Unter- kante [m]	Ausdehnung [m]			Dreh- winkel [°]
	x-Wert	y-Wert		horizontal		vertikal	
				a	b	c	
Lw3_Laufhof5	620,06	-129,44	0	2,89	16,79	3	-45,94
Lw3_Laufhof6	640,89	-40,29	0	20,92	10,55	3	95,33
Lw3_Laufhof7	748,13	-67,74	0	10,79	26,57	3	-50,95
Lw3_Laufhof8	714,07	-93,63	0	7,31	8,88	3	-154
Lw3_Laufhof9	664,05	-71,24	0	5,75	3,22	3	-64,98
Lw3_Laufhof_Erw	548,44	-129,44	0	2,34	16,83	3	-131,25
Lw3_Mistlager	690,52	-26,28	0	14,89	12,52	3	11,31
Lw4_Rinderstall1	752,71	250,58	0	1,23	18,02	3	-18,05
Lw4_Rinderstall1	720,14	262,64	0	15,23	1,23	3	69,55
Lw4_Rinderstal2	783,85	241,62	0	1,17	18,43	3	-88,79
Lw4_Rinderstal2	783,85	241,49	0	0,91	18,69	3	-88,41
Lw4_Schweine	699,25	260,83	0	12,06	1,2	3	78,2
Lw4_Pferde	783,98	242,01	0	0,52	18,82	3	-89,15
Lw4_Fahrsilo1	774,83	257,71	0	31,14	6,03	3	0
Lw4_Fahrsilo2	728,84	285,48	0	16,51	0,54	3	-20,72
Lw4_Dosierer	755,75	224,43	0	4,09	1,74	3	-25,35
Lw4_BHKW	751,47	246,81	0	0	0	4	0
Lw4_Gärrestlager1	763,93	242,34	0	9,41	9,61	3	-7,13
Lw4_Gärrestlager2	762,18	230,66	0	10,02	9,44	3	7,82
Lw4_Festmist	783,39	253,82	0	18,68	3,11	3	0
Lw4_LaufhofRinder	752,25	251,48	0	5,85	9,87	3	-22,01
Lw4_LaufhofSchweine	697,95	261,22	0	12,14	3,17	3	77,96
Lw4_Maische	717,61	222,68	0	10,67	5,43	3	75,2
Lw4_Holzfeuerung	725	224,43	10	0	0	1	0
Lw4_Holzfeuerung	725	224,43	10	0	0	1	0
Lw5_Stall	589,21	157,27	0	1,05	21,57	3	-60,04
Lw5_Mistlager	618,15	189	0	5,92	11,84	3	-43,67

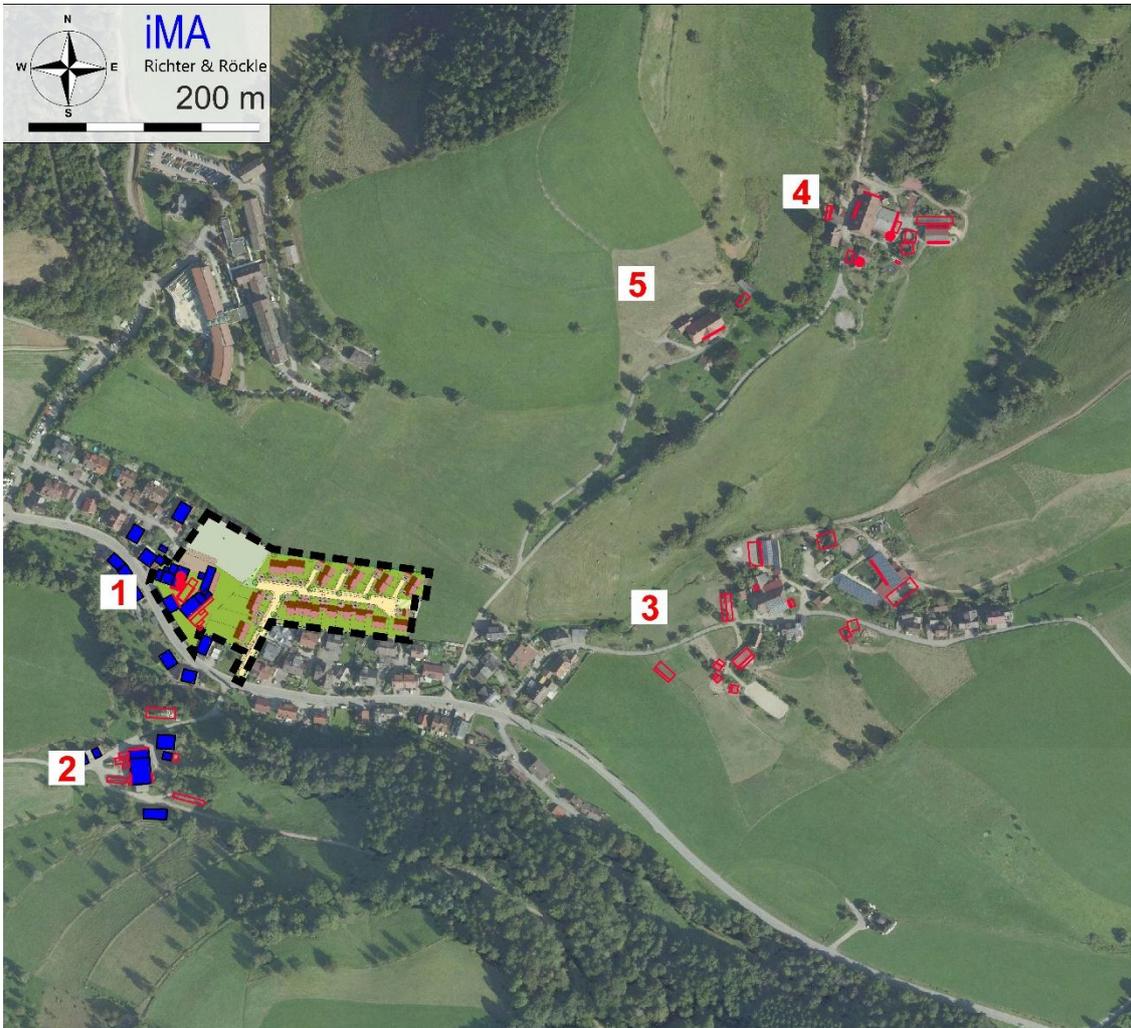


Abbildung A2-1: Lage der im Modell berücksichtigten Geruchs-Emissionsquellen (rot). Die Lage der im Modell berücksichtigten Gebäude ist blau dargestellt. Das Plangebiet ist schwarz gestrichelt umrandet.
Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2024 © Hexagon.

A2.7 Berücksichtigung von Gebäuden

Abhängig von der Anströmrichtung können sich an den Gebäuden Wirbel mit abwärts gerichteten Komponenten, Kanalisierungen, Düseneffekten und anderen strömungsdynamischen Effekten ergeben. Die Ausbreitung der Schadstoffe kann somit wesentlich von den umgebenden Gebäuden beeinflusst werden.

Entsprechend Nr. 11, Anhang 2 TA Luft (2021) muss dieser Gebäudeeinfluss explizit berücksichtigt werden, wenn die Quellhöhe niedriger als das 1,7-fache der Gebäudehöhen ist. Maßgeblich für die Beurteilung der Gebäudehöhen sind dabei alle massiven Erhebungen, deren Abstand von der Emissionsquelle geringer ist als das 6-fache der Gebäudehöhe und geringer als das 6-fache der Quellhöhe. Bauwerke, für die diese Kriterien zutreffen, sind mit den in Tabelle A4-3 angegebenen Höhendaten digitalisiert. Abbildung A2-1 enthält die Lage der im Modell berücksichtigten Gebäude.

Tabelle A4-3: Gebäudedimensionen, relativ zum Koordinatenursprung bei RW 422700, HW: 5322200 (UTM-32-Koordinaten-System)

Gebäude	Ursprung [m]		Ausdehnung [m]			Drehwinkel [°]
			horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert	a	b	c	
S1	150,63	-115,36	8,77	15,69	9	-23,39
S2	110,35	-41,75	11,21	12,4	10	53,83
S3	120,18	-40,58	6,44	7,42	4	51,74
S4	123,88	-29,29	4,48	6,57	3	62,67
S5	95,36	-47,1	9,85	9,64	10	124,94
S6	89,43	-38,83	13,49	8,88	11	136,16
S7	97,79	-72,31	8,58	10,42	9	32,97
S8	99,16	-21,22	13,61	10,46	10	59,95
S9	134,57	-125,64	13,88	10,29	10	122,68
S10	148,87	-143,36	10,29	11,59	10	76,9
S11	138,57	-4,09	16,27	10,73	10	59,45
S12	121,18	-70,46	13,36	9,64	11	-60,95
S13	143,1	-86,29	16,55	11,4	11	41,19
S14	148,43	-67,22	10,47	6,25	9	-48,02
S15	159,92	-70,46	6,4	7,5	4	43,94
S16	152,72	-64,14	6,94	24,75	3	-20,01
S17	153,6	-46,18	5,37	5,63	2,5	-108,12
S18	144,89	-44,28	10,32	9,18	7	158,87
S19	137,98	-61,12	9,24	9,98	10	69,44
S20	132,44	-48,66	8,37	6,4	6	70,46

Gebäude	Ursprung [m]		Ausdehnung [m]			Drehwinkel [°]
			horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert	a	b	c	
S21	126,21	-46,62	4	4,31	5	71,56
S22	129,03	-57,62	9,79	10,62	9	70,73
S23	117,94	-43,5	9,45	5,14	4	-108,63
S24	131,54	-200,88	12,09	15,21	11	86,33
S25	124,92	-262	8,77	20,26	5	87,8
S26	111,95	-230,33	22,66	17,06	13	94,92
S27	122,33	-202,82	6,49	7,81	6	-101,54
S28	109,74	-207,75	7,29	16,66	5	94,47
S29	63,42	-208,79	5,98	7,83	4	26,56
S30	54,08	-203,99	7,09	9,18	10	-156,7
S31	44,09	-212,17	6	6,53	10	-69,04

Die Verwendung des diagnostischen Windfeldmodells entspricht der Vorgabe des Anhangs 2 der TA Luft. Dort wird unter Nr. 11 folgendes ausgeführt: "*Befinden sich die immissionsseitig relevanten Aufpunkte außerhalb des unmittelbaren Einflussbereiches der quellnahen Gebäude (beispielsweise außerhalb der Rezirkulationszonen, siehe Richtlinie VDI 3781 Blatt 4), können die Einflüsse der Bebauung auf das Windfeld und die Turbulenzstruktur mit Hilfe des im Abschlussbericht zum UFOPLAN Vorhaben FKZ 203 43 256 (Janicke et al., 2004) dokumentierten diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeströmung berücksichtigt werden. [...]*"

Im vorliegenden Fall befinden sich die relevanten Aufpunkte nicht im unmittelbaren Einflussbereich der quellnahen Gebäude, so dass das zum Programmsystem AUSTAL gehörende diagnostische Windfeldmodell TALdia angewendet werden kann.

Anhang 3: Tierartspezifische Gewichtungsfaktoren

In Anhang 7 der TA Luft sind tierartspezifische Gewichtungsfaktoren eingeführt, die zur Beurteilung der Geruchsimmissionen aus Tierhaltungen angewandt werden sollen. Die Gewichtungsfaktoren wurden aus den Ergebnissen eines länderübergreifenden Projekts zur „Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft“ abgeleitet. Tabelle A3-1 enthält die Gewichtungsfaktoren.

Tabelle A3-1: Gewichtungsfaktoren für einzelne Tierarten

Tierart	Gewichtungsfaktor
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, Mastbullen (einschl. Kälbermast, sofern diese zur Geruchsbelastung nur unwesentlich beiträgt)	0,5
Pferde (ohne Mistlager)	0,5
Milch-/Mutterschafe (gegebenenfalls mit Lämmern) bis zu einer Tierplatzzahl von 1.000 Milch-/Mutterschafe (ohne Lämmer) und Heu/Stroh als Einstreu	0,5
Milchziegen (gegebenenfalls Zicklein) bis zu einer Tierplatzzahl von 750 Milchziegen (ohne Zicklein) und Heu/Stroh als Einstreu	0,5
Sonstige Tierarten	1

Der Gewichtungsfaktor ist ausschließlich auf die Geruchsimmissionen von Tierhaltungen anzuwenden.

Zur Ermittlung einer belästigungsrelevanten Immissionskenngröße (IG_b) wird in der TA Luft eine Berechnungsmethode vorgegeben. Diese Immissionskenngröße IG_b ist mit den Immissionswerten zu vergleichen. Gemäß TA Luft errechnet sich die belästigungsrelevante Immissionskenngröße IG_b aus der Gesamtbelastung IG folgendermaßen:

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

Der Faktor f_{gesamt} ist nach der Formel

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

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

$$H_1 = r_1,$$

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

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

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

mit

r die Geruchshäufigkeit aus der Summe aller Emissionen (unbewertete Geruchshäufigkeit),

r_1 die Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastgeflügel,

r_2 die Geruchshäufigkeit für sonstige Tierarten ($f = 1$),

r_3 die Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastschweine, Sauen,

r_4 die Geruchshäufigkeit für die Tierart Milchkühe mit Jungtieren, Mastbullen, Pferde, Milch-/Mutterschafe, Milchziegen

und

f_1 der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastgeflügel,

f_2 der Gewichtungsfaktor 1 (sonstige Tierarten),

f_3 der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastschweine, Sauen

f_4 der Gewichtungsfaktor für die Tierart Milchkühe mit Jungtieren, Mastbullen, Pferde, Milch-/Mutterschafe, Milchziegen.

Anhang 4: Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells

GAK-Baden-Württemberg V3.95 05.12.2024 09:00

Projekt: Glottertal
Betrachtete Quelle 1 Quellbezeichnung: Neumaierhof
Flächenquelle mit vertikaler Ausdehnung
Lage UTM32: Ostwert 423371 Nordwert 5322146
Höhe der Quelle über Grund: 0.0 m
Vertikale Ausdehnung: 3.0 m
Länge 10.0 m
Breite 10.0 m

Untersuchungsgebiet
Linke untere Ecke: 419124. 5318199.
Rechte obere Ecke: 427150. 5326225.

Ergebnis:

Kaltluftsituation ist bei Immissionsprognosen zu berücksichtigen.

Details:

1. Termin (0:10):
Quelle: Wind aus NNO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 1.7 m/s; Kaltlufthöhe 30 m
Umgebung: h=30.0 m; v=1.7 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H<50 m, v>1 m/s)
2. Termin (0:20):
Quelle: Wind aus SO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 1.0 m/s; Kaltlufthöhe 104 m
Umgebung: h=106.0 m; v=1.2 m/s - Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)
3. Termin (0:30):
Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 2.5 m/s; Kaltlufthöhe 130 m
Umgebung: h=128.2 m; v=2.4 m/s - Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)
4. Termin (0:40):
Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 2.3 m/s; Kaltlufthöhe 151 m
Umgebung: h=151.8 m; v=2.2 m/s - Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)
5. Termin (0:50):
Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 2.4 m/s; Kaltlufthöhe 163 m
Umgebung: h=164.2 m; v=2.4 m/s - Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)
6. Termin (1:00):
Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 2.6 m/s; Kaltlufthöhe 161 m
Umgebung: h=161.7 m; v=2.6 m/s - Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)
7. Termin (1:10):
Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 2.6 m/s; Kaltlufthöhe 167 m
Umgebung: h=167.3 m; v=2.6 m/s - Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)
8. Termin (1:20):
Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 2.6 m/s; Kaltlufthöhe 168 m

Umgebung: h=168.7 m; v=2.5 m/s - Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)

9. Termin (1:30):

Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 2.4 m/s; Kaltlufthöhe 171 m
Umgebung: h=172.4 m; v=2.4 m/s - Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)

10. Termin (1:40):

Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 2.3 m/s; Kaltlufthöhe 172 m
Umgebung: h=173.7 m; v=2.3 m/s - Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)

11. Termin (1:50):

Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 2.3 m/s; Kaltlufthöhe 168 m
Umgebung: h=168.8 m; v=2.3 m/s - Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)

12. Termin (2:00):

Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 2.4 m/s; Kaltlufthöhe 166 m
Umgebung: h=167.8 m; v=2.3 m/s - Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)

13. Termin (2:30):

Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 2.2 m/s; Kaltlufthöhe 166 m
Umgebung: h=168.2 m; v=2.1 m/s - Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)

14. Termin (3:00):

Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 2.2 m/s; Kaltlufthöhe 165 m
Umgebung: h=167.1 m; v=2.2 m/s - Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)

15. Termin (4:00):

Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 2.0 m/s; Kaltlufthöhe 160 m
Umgebung: h=161.4 m; v=2.0 m/s - Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)

16. Termin (5:00):

Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 1.9 m/s; Kaltlufthöhe 154 m
Umgebung: h=156.0 m; v=1.9 m/s - Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)

17. Termin (6:00):

Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 1.8 m/s; Kaltlufthöhe 149 m
Umgebung: h=151.1 m; v=1.8 m/s - Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)

18. Termin (7:00):

Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 1.7 m/s; Kaltlufthöhe 145 m
Umgebung: h=146.6 m; v=1.7 m/s - Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)

Anhang 5: Protokolldateien

Windfeldberechnung (Datei 'taldia.log'):

```

2024-12-05 08:32:50 -----
TwnServer:./.
TwnServer:-B~/../lib
TwnServer:-w30000

2024-12-05 08:32:50 TALdia 3.3.0-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.
Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:28
Das Programm läuft auf dem Rechner "BODENSEE".
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "Geruchsgutachten_Glottertal"
> az ".../.../4-Meteorologie/modelled_Glottertal_gedreht.akt"
> xa -350 'Lage des Anemometers
> ya -50
> qs 2 'Qualitätsstufe
> qb 1
> os NESTING+SCINOTAT
> ux 422700
> uy 5322200
> xb 150.63 110.35 120.18 123.88 95.36 89.43
97.79 99.16 134.57 148.87 138.57 121.18 143.10
148.43 159.92 152.72 153.60 144.89 137.98 132.44
126.21 129.03 117.94 131.54 124.92 111.95 122.33
109.74 63.42 54.08 44.09
> yb -115.36 -41.75 -40.58 -29.29 -47.10 -38.83 -
72.31 -21.22 -125.64 -143.36 -4.09 -70.46 -86.29 -
67.22 -70.46 -64.14 -46.18 -44.28 -61.12 -48.66 -
46.62 -57.62 -43.50 -200.88 -262.00 -230.33 -202.82 -
207.75 -208.79 -203.99 -212.17
> ab 8.77 11.21 6.44 4.48 9.85 13.49
8.58 13.61 13.88 10.29 16.27 13.36 16.55
10.47 6.40 6.94 5.37 10.32 9.24 8.37
4.00 9.79 9.45 12.09 8.77 22.66 6.49
7.29 5.98 7.09 6.00
> bb 15.69 12.40 7.42 6.57 9.64 8.88
10.42 10.46 10.29 11.59 10.73 9.64 11.40
6.25 7.50 24.75 5.63 9.18 9.98 6.40
4.31 10.62 5.14 15.21 20.26 17.06 7.81
16.66 7.83 9.18 6.53
> cb 9.00 10.00 4.00 3.00 10.00 11.00
9.00 10.00 10.00 10.00 10.00 11.00 11.00
9.00 4.00 3.00 2.50 7.00 10.00 6.00
5.00 9.00 4.00 11.00 5.00 13.00 6.00
5.00 4.00 10.00
> wb -23.39 53.83 51.74 62.67 124.94 136.16 -
32.97 59.95 122.68 76.90 59.45 -60.95 41.19 -
48.02 43.94 -20.01 -108.12 158.87 69.44 70.46
71.56 70.73 -108.63 86.33 87.80 94.92 -101.54
94.47 26.56 -156.70 -69.04
> xq 136.42 136.49 140.02 139.25 137.01 137.01
137.40 137.01 137.01 128.64 152.77 162.31 152.45
143.43 145.31 149.79 151.99 112.60 94.56 94.69
94.43 92.49 103.13 131.15 73.74 156.84 92.03
86.39 132.32 92.42 615.39 603.52 603.13 614.02
614.80 641.09 748.26 716.60 664.96 552.72 637.71
608.58 601.18 602.35 613.83 620.06 640.89 748.13
714.07 664.05 548.44 690.52 752.71 720.14 783.85
783.85 699.25 783.98 774.83 728.84 755.75 751.47
763.93 762.18 783.39 752.25 697.95 717.61 725.00
725.00 589.21 618.15
> yq -76.79 -76.95 -72.51 -72.70 -56.06 -56.06 -
50.02 -56.06 -56.06 -58.59 -63.13 -69.10 -81.49 -
86.49 -88.56 -92.91 -95.12 -230.20 -231.76 -231.50 -
231.76 -201.40 -200.75 -204.57 -225.01 -249.73 -212.36 -
213.33 -174.01 -209.05 -88.18 -132.55 -135.86 -151.24 -

```

123.99	-40.49	-57.49	-98.49	-77.34	-124.18	-61.64	
-65.79	-124.77	-136.06	-151.24	-129.44	-40.29	-67.74	
-93.63	-71.24	-129.44	-26.28	250.58	262.64	241.62	
241.49	260.83	242.01	257.71	285.48	224.43	246.81	
242.34	230.66	253.82	251.48	261.22	222.68	224.43	
224.43	157.27	189.00					
> aq	0.57	0.47	15.13	21.87	0.00	0.00	
0.00	0.00	0.00	1.42	1.52	0.37	3.00	
2.57	6.10	2.85	2.48	0.39	9.88	9.65	
9.74	10.27	6.29	6.34	4.30	4.01	5.31	
3.91	8.38	5.87	23.09	4.48	5.78	5.12	
6.89	21.28	1.40	8.69	1.28	6.48	4.56	
4.11	6.43	2.07	6.72	2.89	20.92	10.79	
7.31	5.75	2.34	14.89	1.23	15.23	1.17	
0.91	12.06	0.52	31.14	16.51	4.09	0.00	
9.41	10.02	18.68	5.85	12.14	10.67	0.00	
0.00	1.05	5.92					
> bq	12.73	13.13	7.98	6.15	0.00	0.00	
0.00	0.00	0.00	8.80	0.27	1.88	5.50	
27.52	15.37	8.12	3.90	9.12	0.65	0.52	
1.04	0.78	0.66	4.35	16.78	27.99	11.20	
6.26	24.93	8.21	4.49	6.59	4.27	6.50	
17.09	0.66	25.19	9.12	6.87	17.08	3.16	
23.07	3.35	4.56	1.79	16.79	10.55	26.57	
8.88	3.22	16.83	12.52	18.02	1.23	18.43	
18.69	1.20	18.82	6.03	0.54	1.74	0.00	
9.61	9.44	3.11	9.87	3.17	5.43	0.00	
0.00	21.57	11.84					
> hq	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	
7.00	10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	
10.00	0.00	0.00					
> cq	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	
1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	
1.00	3.00	3.00					
> wq	30.28	29.60	52.32	54.96	0.00	0.00	
0.00	0.00	0.00	-108.04	70.01	-46.40	-47.60	-
47.96	-46.20	-46.62	-47.02	4.89	93.76	95.40	-
92.28	3.62	8.30	-100.62	-93.99	75.09	97.99	-
84.30	87.76	95.44	95.80	55.84	-135.00	-8.62	-
47.77	96.29	33.44	16.11	22.20	-132.24	109.98	-
174.68	-35.14	140.19	79.99	-45.94	95.33	-50.95	-
154.00	-64.98	-131.25	11.31	-18.05	69.55	-88.79	
-88.41	78.20	-89.15	0.00	-20.72	-25.35	0.00	
-7.13	7.82	0.00	-22.01	77.96	75.20	0.00	
0.00	-60.04	-43.67					
> odor_050	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	
0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	3.312E+02	1.440E+01	1.824E+01	1.824E+01	
2.400E+01	7.920E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	3.000E+01	3.000E+01	
6.000E+01	3.120E+02	1.920E+02	3.000E+00	3.000E+00	5.400E+01	5.400E+01	
4.400E+01	4.400E+01	3.300E+01	2.200E+01	2.200E+01	4.400E+01	4.400E+01	
2.750E+02	1.980E+02	2.200E+01	2.200E+01	2.200E+01	0.000E+00	0.000E+00	

```

0.000E+00    1.320E+01    1.320E+01    9.900E+00    6.600E+00
1.320E+01    8.250E+01    5.940E+01    6.600E+00    6.600E+00
0.000E+00    0.000E+00    7.200E+02    2.280E+01    6.240E+01
1.944E+02    0.000E+00    0.000E+00    3.750E+01    9.000E+01
0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    2.160E+02
5.400E+01    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00
1.125E+02    3.000E+01
> odor_075    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00
0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00
1.875E+01    1.875E+01    2.475E+01    4.033E+00    5.346E+00
1.320E+00    5.515E-01    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00
0.000E+00    0.000E+00    1.500E+01    0.000E+00    0.000E+00
0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00
0.000E+00    1.500E+01    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00
0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00
0.000E+00    4.500E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00
0.000E+00    0.000E+00
> odor_100    ?      ?      ?      ?      ?      ?
0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00
0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00
0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    2.142E+00    0.000E+00
0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00
0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00
0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00
3.570E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00
0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00
0.000E+00    5.301E+02    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00
0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00    0.000E+00
1.500E+01    1.083E+02    1.060E+02    1.060E+02    0.000E+00
0.000E+00    0.000E+00    ?      ?      ?      0.000E+00    0.000E+00

```

=====
===== 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 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 32 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 35 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 36 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 37 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 38 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 39 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 40 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 41 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 42 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 43 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 44 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 45 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 46 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 47 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 48 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 49 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 50 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 51 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 52 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 53 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 54 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 55 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 56 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 57 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 58 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 59 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 60 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 61 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 62 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 63 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 64 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 65 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 66 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 67 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 68 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 71 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 72 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Gebäudehöhe beträgt 13.0 m.

Festlegung des Vertikalrasters:

0.0	3.0	5.0	7.0	9.0	11.0	13.0	15.0	17.0	19.0
21.0	23.0	25.0	27.0	30.0	34.0	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 Rechnernetzes:

dd	2	4	8	16	32	64
x0	-12	-72	-112	-288	-640	-1024
nx	114	88	138	92	68	46
y0	-304	-376	-448	-640	-1024	-1280
ny	188	126	116	82	64	42
nz	13	29	29	29	29	29

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.

Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.386 m.

Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "../zeitreihe.dmna" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=15.6 m verwendet.

Die Angabe "az ../././4-Meteorologie/modelled_Glottertal_gedreht.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663

Prüfsumme TALDIA adcc659c

Prüfsumme SETTINGS b853d6c4

Prüfsumme SERIES 0214c657

2024-12-05 08:32:50 Restdivergenz = 0.000 (1001 11)

2024-12-05 08:32:51 Restdivergenz = 0.000 (1001 21)

2024-12-05 08:32:51 Restdivergenz = 0.000 (1001 31)

2024-12-05 08:32:52 Restdivergenz = 0.000 (1001 41)

2024-12-05 08:32:56 Restdivergenz = 0.000 (1001 51)

DMK: Durch Testen bestimmt Rj=0.99519122 (0.99501950)

DMK: Wiederholung mit Rj=0.99278682

2024-12-05 08:33:22 Restdivergenz = 0.000 (1001 61)

2024-12-05 08:33:23 Restdivergenz = 0.000 (1002 11)

2024-12-05 08:33:23 Restdivergenz = 0.000 (1002 21)
2024-12-05 08:33:24 Restdivergenz = 0.000 (1002 31)
2024-12-05 08:33:25 Restdivergenz = 0.000 (1002 41)
2024-12-05 08:33:28 Restdivergenz = 0.000 (1002 51)
2024-12-05 08:33:48 Restdivergenz = 0.001 (1002 61)
2024-12-05 08:33:48 Restdivergenz = 0.000 (1003 11)
2024-12-05 08:33:48 Restdivergenz = 0.000 (1003 21)
2024-12-05 08:33:49 Restdivergenz = 0.000 (1003 31)
2024-12-05 08:33:50 Restdivergenz = 0.000 (1003 41)
2024-12-05 08:33:54 Restdivergenz = 0.000 (1003 51)
2024-12-05 08:34:13 Restdivergenz = 0.001 (1003 61)
2024-12-05 08:34:14 Restdivergenz = 0.000 (1004 11)
2024-12-05 08:34:14 Restdivergenz = 0.000 (1004 21)
2024-12-05 08:34:14 Restdivergenz = 0.000 (1004 31)
2024-12-05 08:34:15 Restdivergenz = 0.000 (1004 41)
2024-12-05 08:34:19 Restdivergenz = 0.000 (1004 51)
2024-12-05 08:34:38 Restdivergenz = 0.001 (1004 61)
2024-12-05 08:34:39 Restdivergenz = 0.000 (1005 11)
2024-12-05 08:34:39 Restdivergenz = 0.000 (1005 21)
2024-12-05 08:34:39 Restdivergenz = 0.000 (1005 31)
2024-12-05 08:34:40 Restdivergenz = 0.000 (1005 41)
2024-12-05 08:34:44 Restdivergenz = 0.000 (1005 51)

....

2024-12-05 10:14:37 Restdivergenz = 0.000 (6033 41)
2024-12-05 10:14:43 Restdivergenz = 0.000 (6033 51)
2024-12-05 10:15:09 Restdivergenz = 0.001 (6033 61)
2024-12-05 10:15:10 Restdivergenz = 0.000 (6034 11)
2024-12-05 10:15:10 Restdivergenz = 0.000 (6034 21)
2024-12-05 10:15:11 Restdivergenz = 0.000 (6034 31)
2024-12-05 10:15:13 Restdivergenz = 0.000 (6034 41)
2024-12-05 10:15:19 Restdivergenz = 0.000 (6034 51)
2024-12-05 10:15:44 Restdivergenz = 0.001 (6034 61)
2024-12-05 10:15:45 Restdivergenz = 0.000 (6035 11)
2024-12-05 10:15:46 Restdivergenz = 0.000 (6035 21)
2024-12-05 10:15:47 Restdivergenz = 0.000 (6035 31)
2024-12-05 10:15:48 Restdivergenz = 0.000 (6035 41)
2024-12-05 10:15:54 Restdivergenz = 0.000 (6035 51)
2024-12-05 10:16:21 Restdivergenz = 0.001 (6035 61)
2024-12-05 10:16:22 Restdivergenz = 0.000 (6036 11)
2024-12-05 10:16:22 Restdivergenz = 0.000 (6036 21)
2024-12-05 10:16:23 Restdivergenz = 0.000 (6036 31)
2024-12-05 10:16:25 Restdivergenz = 0.000 (6036 41)
2024-12-05 10:16:28 Restdivergenz = 0.000 (6036 51)
2024-12-05 10:16:47 Restdivergenz = 0.001 (6036 61)
Eine Windfeldbibliothek für 216 Situationen wurde erstellt.
Der maximale Divergenzfehler ist 0.001 (5031).
2024-12-05 10:16:48 TALdia ohne Fehler beendet..

Ausbreitungsrechnung (Datei 'AUSTAL.log'):

2024-12-05 08:32:50 -----
TalServer:.

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024

Arbeitsverzeichnis: ./.

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21
Das Programm läuft auf dem Rechner "BODENSEE".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "Geruchsgutachten_Glottertal"
> az ".../.../4-Meteorologie/modelled_Glottertal_gedreht.akt"
> xa -350 'Lage des Anemometers
> ya -50
> qs 2 'Qualitätsstufe
> qb 1
> os NESTING+SCINOTAT
> ux 422700
> uy 5322200
> xb 150.63 110.35 120.18 123.88 95.36 89.43 97.79
99.16 134.57 148.87 138.57 121.18 143.10 148.43 159.92
152.72 153.60 144.89 137.98 132.44 126.21 129.03
117.94 131.54 124.92 111.95 122.33 109.74 63.42
54.08 44.09
> yb -115.36 -41.75 -40.58 -29.29 -47.10 -38.83 -
72.31 -21.22 -125.64 -143.36 -4.09 -70.46 -86.29 -
67.22 -70.46 -64.14 -46.18 -44.28 -61.12 -48.66 -
46.62 -57.62 -43.50 -200.88 -262.00 -230.33 -202.82 -
207.75 -208.79 -203.99 -212.17
> ab 8.77 11.21 6.44 4.48 9.85 13.49 8.58
13.61 13.88 10.29 16.27 13.36 16.55 10.47 6.40
6.94 5.37 10.32 9.24 8.37 4.00 9.79 9.45
12.09 8.77 22.66 6.49 7.29 5.98 7.09 6.00
> bb 15.69 12.40 7.42 6.57 9.64 8.88 10.42
10.46 10.29 11.59 10.73 9.64 11.40 6.25 7.50
24.75 5.63 9.18 9.98 6.40 4.31 10.62 5.14
15.21 20.26 17.06 7.81 16.66 7.83 9.18 6.53
> cb 9.00 10.00 4.00 3.00 10.00 11.00 9.00
10.00 10.00 10.00 10.00 11.00 11.00 9.00 4.00
3.00 2.50 7.00 10.00 6.00 5.00 9.00 4.00
11.00 5.00 13.00 6.00 5.00 4.00 10.00 10.00
> wb -23.39 53.83 51.74 62.67 124.94 136.16 32.97
59.95 122.68 76.90 59.45 -60.95 41.19 -48.02 43.94
-20.01 -108.12 158.87 69.44 70.46 71.56 70.73 -
108.63 86.33 87.80 94.92 -101.54 94.47 26.56 -
156.70 -69.04
> xq 136.42 136.49 140.02 139.25 137.01 137.01 137.40
137.01 137.01 128.64 152.77 162.31 152.45 143.43
145.31 149.79 151.99 112.60 94.56 94.69 94.43
92.49 103.13 131.15 73.74 156.84 92.03 86.39 132.32
92.42 615.39 603.52 603.13 614.02 614.80 641.09 748.26
716.60 664.96 552.72 637.71 608.58 601.18 602.35
613.83 620.06 640.89 748.13 714.07 664.05 548.44
690.52 752.71 720.14 783.85 783.85 699.25 783.98
774.83 728.84 755.75 751.47 763.93 762.18 783.39
752.25 697.95 717.61 725.00 725.00 589.21 618.15
> yq -76.79 -76.95 -72.51 -72.70 -56.06 -56.06 -
50.02 -56.06 -56.06 -58.59 -63.13 -69.10 -81.49 -
86.49 -88.56 -92.91 -95.12 -230.20 -231.76 -231.50 -
231.76 -201.40 -200.75 -204.57 -225.01 -249.73 -212.36 -
213.33 -174.01 -209.05 -88.18 -132.55 -135.86 -151.24 -
123.99 -40.49 -57.49 -98.49 -77.34 -124.18 -61.64 -
65.79 -124.77 -136.06 -151.24 -129.44 -40.29 -67.74 -
93.63 -71.24 -129.44 -26.28 250.58 262.64 241.62 241.49
```

260.83	242.01	257.71	285.48	224.43	246.81	242.34
230.66	253.82	251.48	261.22	222.68	224.43	224.43
157.27	189.00					
> aq	0.57	0.47	15.13	21.87	0.00	0.00
0.00	0.00	1.42	1.52	0.37	3.00	2.57
2.85	2.48	0.39	9.88	9.65	9.74	10.27
6.34	4.30	4.01	5.31	3.91	8.38	5.87
4.48	5.78	5.12	6.89	21.28	1.40	8.69
6.48	4.56	4.11	6.43	2.07	6.72	2.89
10.79	7.31	5.75	2.34	14.89	1.23	15.23
0.91	12.06	0.52	31.14	16.51	4.09	0.00
10.02	18.68	5.85	12.14	10.67	0.00	0.00
5.92						
> bq	12.73	13.13	7.98	6.15	0.00	0.00
0.00	0.00	8.80	0.27	1.88	5.50	27.52
8.12	3.90	9.12	0.65	0.52	1.04	0.78
4.35	16.78	27.99	11.20	6.26	24.93	8.21
6.59	4.27	6.50	17.09	0.66	25.19	9.12
17.08	3.16	23.07	3.35	4.56	1.79	16.79
26.57	8.88	3.22	16.83	12.52	18.02	1.23
18.69	1.20	18.82	6.03	0.54	1.74	0.00
9.44	3.11	9.87	3.17	5.43	0.00	0.00
11.84						
> hq	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00
10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00
0.00						
> cq	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00
1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00
3.00						
> wq	30.28	29.60	52.32	54.96	0.00	0.00
0.00	0.00	-108.04	70.01	-46.40	-47.60	-47.96
46.20	-46.62	-47.02	4.89	93.76	95.40	92.28
8.30	-100.62	-93.99	75.09	97.99	-84.30	87.76
95.80	55.84	-135.00	-8.62	-47.77	96.29	33.44
22.20	-132.24	109.98	-174.68	-35.14	140.19	79.99
45.94	95.33	-50.95	-154.00	-64.98	-131.25	11.31
18.05	69.55	-88.79	-88.41	78.20	-89.15	0.00
20.72	-25.35	0.00	-7.13	7.82	0.00	-22.01
75.20	0.00	0.00	-60.04	-43.67		77.96
> odor_050	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	3.312E+02	1.440E+01	1.824E+01	0.000E+00
2.400E+01	7.920E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	3.000E+01	0.000E+00
6.000E+01	3.120E+02	1.920E+02	3.000E+00	5.400E+01	4.400E+01	0.000E+00
4.400E+01	4.400E+01	3.300E+01	2.200E+01	2.200E+01	0.000E+00	0.000E+00
2.750E+02	1.980E+02	2.200E+01	2.200E+01	2.200E+01	6.600E+00	6.600E+00
0.000E+00	1.320E+01	1.320E+01	9.900E+00	6.600E+00	6.600E+00	6.600E+00
1.320E+01	8.250E+01	5.940E+01	6.600E+00	6.600E+00	6.240E+01	6.240E+01
0.000E+00	0.000E+00	7.200E+02	2.280E+01	9.000E+01	9.000E+01	9.000E+01
1.944E+02	0.000E+00	0.000E+00	3.750E+01	0.000E+00	2.160E+02	0.000E+00
0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
5.400E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
1.125E+02	3.000E+01					

```

> odor_075      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00
0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00
1.875E+01      1.875E+01      2.475E+01      4.033E+00      5.346E+00
1.320E+00      5.515E-01      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00
0.000E+00      0.000E+00      1.500E+01      0.000E+00      0.000E+00
0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00
0.000E+00      1.500E+01      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00
0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00
0.000E+00      4.500E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00
0.000E+00      0.000E+00
> odor_100    ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00
0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00
0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      2.142E+00      0.000E+00
0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00
0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00
0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00
3.570E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00
0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00
0.000E+00      5.301E+02      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00
0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00      0.000E+00
1.500E+01      1.083E+02      1.060E+02      1.060E+02      0.000E+00
0.000E+00      0.000E+00      ?      ?      ?      0.000E+00      0.000E+00
===== 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 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 32 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 35 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 36 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 37 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 38 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 39 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 40 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 41 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 42 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 43 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 44 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 45 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 46 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 47 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 48 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 49 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 50 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 51 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 52 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 53 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 54 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 55 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 56 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 57 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 58 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 59 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 60 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 61 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 62 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 63 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 64 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 65 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 66 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 67 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 68 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 71 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 72 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Gebäudehöhe beträgt 13.0 m.
 Festlegung des Vertikalrasters:

0.0	3.0	5.0	7.0	9.0	11.0	13.0	15.0	17.0	19.0
21.0	23.0	25.0	27.0	30.0	34.0	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 Rechnernetzes:

dd	2	4	8	16	32	64
x0	-12	-72	-112	-288	-640	-1024
nx	114	88	138	92	68	46
y0	-304	-376	-448	-640	-1024	-1280
ny	188	126	116	82	64	42
nz	13	29	29	29	29	29

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.
 Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.386 m.
 Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.
 Die Zeitreihen-Datei "././zeitreihe.dmna" wird verwendet.
 Es wird die Anemometerhöhe ha=15.6 m verwendet.
 Die Angabe "az ../././4-Meteorologie/modelled_Glottertal_gedreht.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663
 Prüfsumme TALDIA adcc659c
 Prüfsumme SETTINGS b853d6c4
 Prüfsumme SERIES 0214c657

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
 Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

=====
 TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor".
 TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
 TMT: Datei "././odor-j00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././odor-j00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././odor-j00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././odor-j00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././odor-j00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././odor-j00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././odor-j00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././odor-j00s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././odor-j00z05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "././odor-j00s05" ausgeschrieben.

```
TMT: Datei "../odor-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "../odor_050-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_075".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "../odor_075-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_075-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "../odor_100-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-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= 75 m, y= -225 m (1: 44, 40)
ODOR_050 J00 : 1.000e+02 %      (+/- 0.0 ) bei x= 75 m, y= -225 m (1: 44, 40)
ODOR_075 J00 : 1.000e+02 %      (+/- 0.0 ) bei x= 105 m, y= -199 m (1: 59, 53)
ODOR_100 J00 : 1.000e+02 %      (+/- 0.0 ) bei x= 692 m, y= -28 m (3:101, 53)
ODOR_MOD J00 : 100.0 %          (+/- ? ) bei x= 684 m, y= -20 m (3:100, 54)
=====
```

2024-12-06 04:25:47 AUSTAL beendet.