

Auftraggeber: **Gemeinde Ostrach**
Hauptstraße 19
88356 Ostrach

Geruchsprognosegutachten im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens „Beundwiesen II“

Datum: **09.11.2021**

Projekt-Nr.: **20-11-07-FR**

Bearbeiter: **Gabriel Hinze, Diplom-Meteorologe**
Projektleiter, Sachverständiger
Claus-Jürgen Richter, Diplom-Meteorologe
Geschäftsführer, Sachverständiger
Dr. Frank Braun, Diplom-Meteorologe
Stellv. fachlich Verantwortlicher für Immissionsprognosen

IMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG
Eisenbahnstraße 43
79098 Freiburg

Tel. 0761 / 202 3009

Fax. 0761 / 202 1671

E-mail: hinze@ima-umwelt.de

INHALT

1	Aufgabenstellung	5
2	Örtliche Verhältnisse	5
3	Beurteilungsgrundlagen	7
3.1	Allgemeines	7
3.2	Immissionsrichtwerte	8
3.3	Tierspezifische Gewichtungsfaktoren	8
3.4	Beurteilungsflächen	9
4	Geruchsemissionen	9
4.1	Grundlagen	9
4.2	Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 1	11
4.3	Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 2	13
4.4	Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 3	14
4.5	Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 4	16
4.6	Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 5	17
4.7	Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 6	19
4.8	Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 7	21
4.9	Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 8	22
5	Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung	24
5.1	Wind- und Ausbreitungsverhältnisse	24
5.2	Kaltluftabflüsse	28

6	Geruchsimmissionen	30
6.1	Verwendetes Ausbreitungsmodell	30
6.2	Geruchsimmissionen	31
6.3	Variantenrechnungen	32
7	Zusammenfassung und Planungshinweise	33
	Literatur	34
	Anhang 1: Flächenhafte Verteilung der Geruchsimmissionen	37
	Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen.....	41
A2.1	Allgemeines	41
A2.2	Verwendetes Ausbreitungsmodell	41
A2.3	Beurteilungs- und Rechengebiet	41
A2.4	Geländeeinfluss	42
A2.5	Rauigkeitslänge	44
A2.6	Berücksichtigung von Gebäuden.....	44
A2.7	Quellen	47
	Anhang 3: Tierartspezifische Gewichtungsfaktoren.....	51
	Anhang 4 Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells	53
	Anhang 5: Protokolldatei des Modells AUSTAL2000.....	55

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Ostrach beabsichtigt, im Ortsteil Unterweiler den Bebauungsplan „Beundwiesen II“ aufzustellen. Da sich in der Umgebung des geplanten Wohngebiets mehrere landwirtschaftliche Betriebe mit Tierhaltungen befinden, sollen die zu erwartenden Geruchsimmissionen im Bebauungsplangebiet ermittelt werden.

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 Ostrach mit der Erstellung des Gutachtens beauftragt.

Das Gutachten gliedert sich in folgende Kapitel:

- Darstellung der örtlichen Verhältnisse (Kapitel 2)
- Darstellung der Grundlagen zur Beurteilung der Geruchsimmissionen (Kapitel 3)
- Ermittlung der Geruchsemissionen (Kapitel 4)
- Darstellung der meteorologischen Eingangsdaten für die Geruchsausbreitungsrechnung (Kapitel 5)
- Darstellung der Geruchsimmissionen (Kapitel 6)
- Zusammenfassung und Planungshinweise (Kapitel 7).

2 Örtliche Verhältnisse

Das Bebauungsplangebiet liegt am östlichen Rand des Ortsteils Unterweiler. Es ist im Norden und Westen von der bestehenden Wohnbebauung, ansonsten von landwirtschaftlich genutzten Flächen umgeben. Die nähere Umgebung ist in Abbildung 2-1 dargestellt. Im Umfeld des Plangebiets befinden sich folgende landwirtschaftliche Betriebe, von denen Geruchsemissionen ausgehen können (siehe Abbildung 2-1):

- Eine Schweinehaltung etwa 200 m nordwestlich des Plangebiets (Betrieb 1)
- Eine Rinder- und Schweinehaltung 200 m nordwestlich des Plangebiets (Betrieb 2)
- Eine Pferdehaltung etwa 100 m nordwestlich des Plangebiets (Betrieb 3)
- Eine Rinderhaltung 50 m nordwestlich des Plangebiets (Betrieb 4)
- Eine Schweinehaltung etwa 400 m südlich des Plangebiets (Betrieb 5)
- Eine Pferdehaltung etwa 50 m nördlich des Plangebiets (Betrieb 6)
- Eine Rinderhaltung etwa 300 m westlich des Plangebiets (Betrieb 7)
- Eine Rinderhaltung etwa 150 m nordöstlich des Plangebiets (Betrieb 8)



Abbildung 2-1: Luftbild mit der näheren Umgebung des Baugebiete (schwarz umrandet) und der landwirtschaftlichen Betriebe (rot). Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon.

Die topografischen Verhältnisse in der Umgebung des Plangebiets können Abbildung 2-2 entnommen werden. Das Plangebiet liegt etwa 2 km südöstlich des Kernorts der Gemeinde

Ostrach im leicht gegliederten Gelände. Die Höhenunterschiede betragen im weiteren Umkreis maximal etwa 60 m.

Naturräumlich ist die Region durch bewaldetes Hügelland und den Wechsel von besiedelten und landwirtschaftlich genutzten Flächen gekennzeichnet.

Am 7.11.2018, 29.01.2019 und 05.03.2021 wurden die landwirtschaftlichen Betriebe vom Gutachter besichtigt. Dabei wurden alle für die Aufgabenstellung relevanten Anlagen- und Umgebungsverhältnisse erfasst.

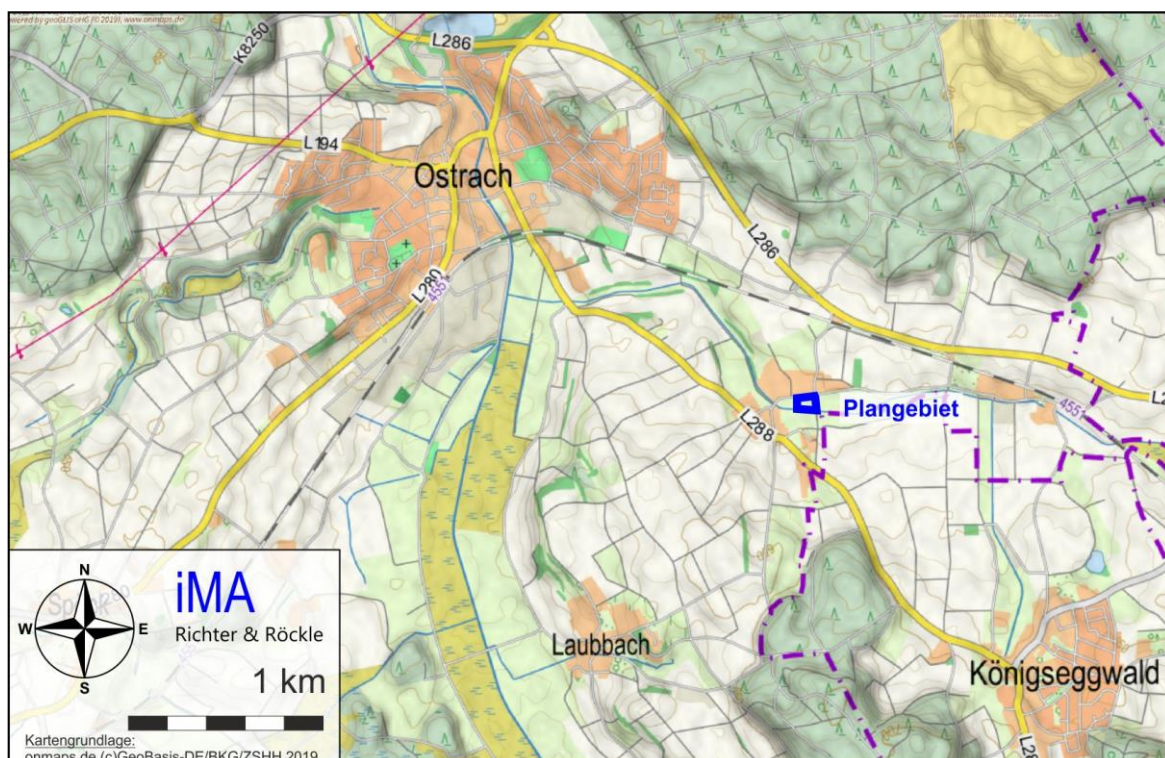


Abbildung 2-2: Ausschnitt aus der topografischen Karte mit Lage des Plangebiets. Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2021.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Allgemeines

Um zu prüfen, ob der Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen gewährleistet ist, wird die Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL (2008) herangezogen, die in Baden-Württemberg im Verwaltungsvollzug anzuwenden ist.

Der Belästigungsgrad durch Gerüche wird gemäß GIRL (2008) 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 Immissionsrichtwerte

Auf den Beurteilungsflächen (Definition siehe Kapitel 3.4) sind die in Tabelle 3-1 aufgeführten Immissionsrichtwerte einzuhalten. Wenn diese Werte eingehalten werden, ist üblicherweise von keinen erheblichen und somit keinen schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG (2020)) auszugehen.

Tabelle 3-1: Immissionsrichtwerte für Geruch entsprechend GIRL (2008): Relative Häufigkeiten von Geruchsstunden pro Jahr

Gebietsausweisung	Geruchsstunden-Häufigkeit
Wohn-/Mischgebiete	10 %
Gewerbe-/Industriegebiete	15 %
Dorfgebiete	15 %
Landwirtschaftlicher Außenbereich (Wohnen)	bis 25 %, 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 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.

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

3.3 Tierspezifische Gewichtungsfaktoren

In der GIRL (2008) sind tierartsspezifische 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 GIRL folgende Berechnungsmethode vorgeschrieben:

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

mit:

IG_b	belästigungsrelevante Immissionskenngröße
IG	Gesamtbelastung
f_{gesamt}	Gewichtungsfaktor

Der Gewichtungsfaktor ist abhängig von der Tierart. Für Rinder muss laut Erlass des Umweltministeriums Baden-Württemberg¹ ein Gewichtungsfaktor von 0,4, für Pferde von 0,5 und für Schweine von 0,6 verwendet werden.

Die o.g. Faktoren gelten für die Geruchsimmissionen aus der Tierhaltung einschließlich der Güllelagerung, der Silage und der Mistlagerung. Für das Festmistlager der Pferdehaltung sowie für andere Tierarten ist der Faktor $f = 1$ anzuwenden.

Die Berechnung des Faktors f_{gesamt} ist in Anhang 3 dieses Gutachtens beschrieben.

3.4 Beurteilungsflächen

Nach Ziffer 4.4.3 der GIRL (2008) 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 auf 10 m · 10 m verkleinert. Damit wird die flächenhafte Verteilung der Immissionen im Bebauungsplangebiet höher aufgelöst.

4 Geruchsemissionen

4.1 Grundlagen

In diesem Kapitel werden die Grundlagen zur Ermittlung der Geruchsemissionen dargestellt. In den folgenden Kapiteln 4.2 bis 4.9 sind die Geruchsemissionen der acht landwirtschaftlichen Betriebe aufgeführt. Die Lage der Betriebe kann Abbildung 2-1 auf Seite 6 entnommen werden.

Der größte Teil der Gerüche wird aus den Ställen freigesetzt. Als weitere Quellen sind die Festmistlager, die Güllegruben und die Fahrsilos zu berücksichtigen.

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

¹ Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg, 2017: Immissionsschutzrechtliche Beurteilung der Gerüche aus Tierhaltungsanlagen Tierspezifischer Gewichtungsfaktoren für Mastbullen und Pferde Schreiben des Umweltministeriums 4-8828-02/87 vom 17.11.2008 und 02.06.2014. 9. Mai 2017.

Stallanlagen:

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)

Pferde: 10 GE/(GV·s)

Mastschweine: 50 GE/(GV·s)

Jungsauen: 50 GE/(GV·s)

Abferkel- und Säugebereich (Sauen mit Ferkeln): 20 GE/(GV·s)

Eber: 22 GE/(GV·s)

Aufzuchtferkel: 75 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 Konventionswerte für eine über das Jahr angenommene Geruchsstoffemission. Sie berücksichtigen die typischen Betriebsabläufe und die Standardservicezeiten².

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.

Schweinegülle:

Zur Berechnung der Emissionen wird der Emissionsfaktor von 7 GE/(m²·s) verwendet. Jeder Quadratmeter Gülle emittiert somit 7 Geruchseinheiten pro Sekunde.

Rindergülle:

Zur Berechnung der Emissionen wird der Emissionsfaktor von 3 GE/(m²·s) verwendet. Wegen des großen Anteils rohfaserreicher Futtermittel entsteht auf der Gülle eine natürliche

² Praxisübliche Zeit zwischen dem Aus- und Einstellen der Tiere, die zum Entmisten, Reinigen und Desinfizieren eines Stalls benötigt wird.

Schwimmdecke. Die emissionsmindernde Wirkung dieser Schwimmdecke hängt von ihrer Beschaffenheit und Dicke ab. In der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 wird diese Minderung gegenüber offener Ringergülle mit 30 % bis 80 % angegeben. Zur Berechnung der Emissionen wird nachfolgend vom Mittelwert dieser Spannbreite ausgegangen, woraus sich ein Emissionsfaktor von 1,35 GE/(m²·s) ergibt. Jeder Quadratmeter Gülle emittiert somit 1,35 Geruchseinheiten pro Sekunde.

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.

4.2 Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 1

Landwirt 1 betreibt eine Schweineaufzucht. Die Aufteilung der Tiere auf die Altersstufen und Gewichtsklassen und die daraus berechneten Geruchsemissionen sind in Tabelle 4-1 zusammengefasst. Die Tierzahlen stellen laut Auskunft des Landwirts den maximal möglichen Besatz dar. Zusätzlich enthält die Tabelle die flächenhafte Emissionsquelle des Festmistlagers. Die Lage der Emissionsquellen ist in Abbildung 4-1 dargestellt.

Tabelle 4-1: Geruchsemissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 1.

Quelle	Tierart	Anzahl	Gewicht pro Tier	Gesamtgewicht	Emissionsfaktor	Emission
			GV/Tier	GV	GE/(GV s)	MGE/h
Abferkelstall	Sauen mit Ferkel (bis 10 kg)	134	0,4	53,6	20	3,86
Wartestall	Tragende Sauen	268	0,3	80,4	22	6,37
Deckzentrum	Leere Sauen und Eber	132	0,3	39,6	22	3,14
Ferkelstall 1	Ferkel	1.770	0,02	35,4	75	9,56
Ferkelstall 2	Ferkel	896	0,02	17,9	75	4,84
Quelle	Emissionsquelle	Fläche			Emissionsfaktor	Emission
		m²			GE/(m² s)	MGE/h
Güllegrube offen	Schweinegülle	113			7	2,85
Summe aller Geruchsquellen:						30,62

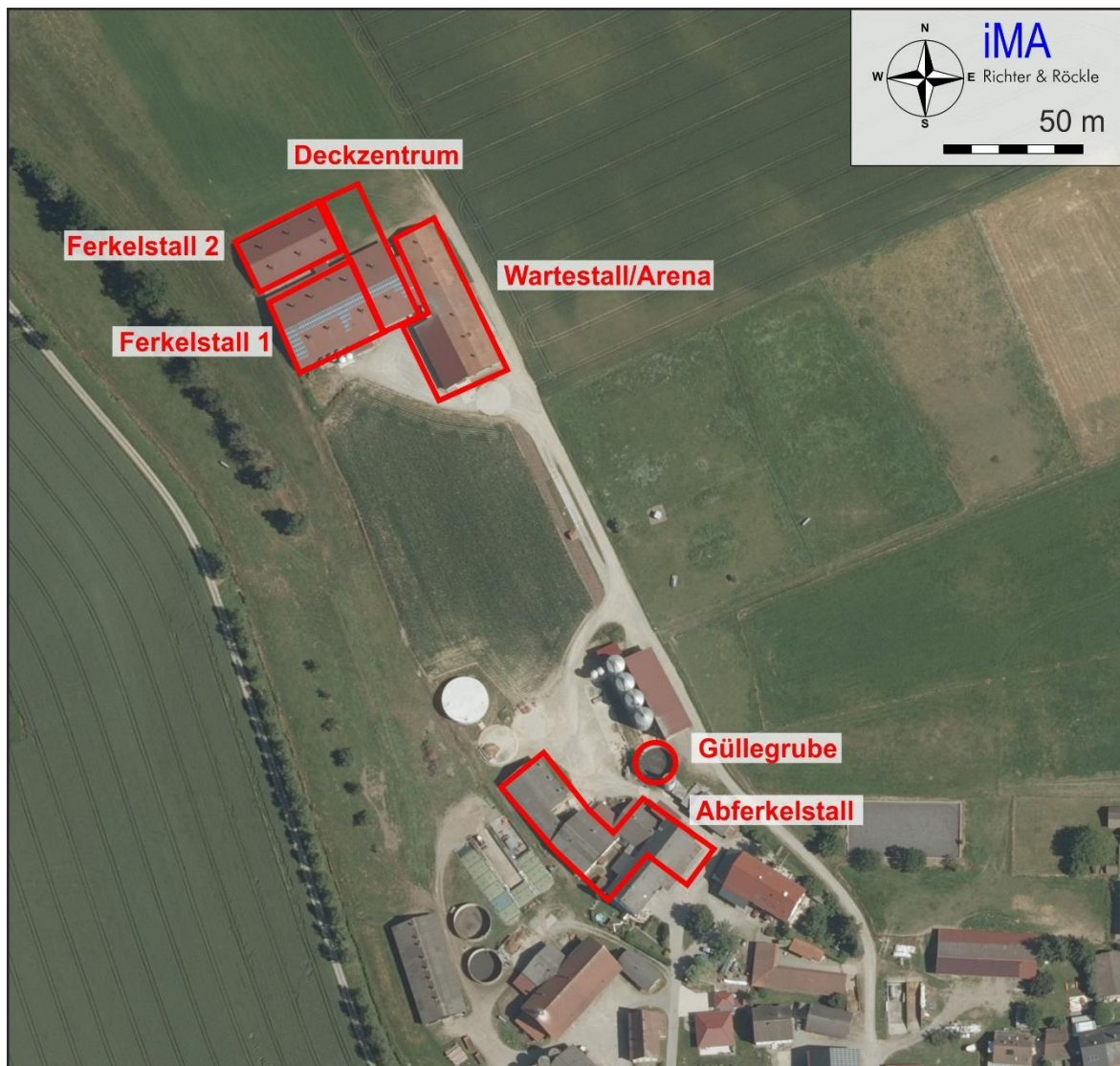


Abbildung 4-1: Lage der Geruchsquellen des landwirtschaftlichen Betriebs 1 (Schweinehaltung).
(Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon).

4.3 Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 2

Im landwirtschaftlichen Betrieb 2 werden Rinder und Mastschweine gehalten. Die Aufteilung der Tiere auf die Altersstufen und Gewichtsklassen ist in Tabelle 4-2 dargestellt. Zusätzlich enthält Tabelle 4-2 die flächenhaften Emissionsquellen (hier: Güllegruben und Fahrsilo). Die Tierzahlen wurden uns vom Besitzer mitgeteilt. Die Lage der Emissionsquellen des Landwirts 2 ist in Abbildung 4-2 dargestellt.

Tabelle 4-2: Geruchsemissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 2

Quelle	Tierart	Anzahl	Gewicht pro Tier	Gesamtgewicht	Emissionsfaktor	Emission
			GV/Tier	GV	GE/(GV s)	MGE/h
Rinderstall	Rinder	32	1,2	12,0	12	1,66
	Kälber	32	0,19	12,0	12	0,26
Schweinestall	Mastschweine	380	0,15	6,1	50	10,26
Quelle	Emissionsquelle	Fläche			Emissionsfaktor	Emission
		m²			GE/(m² s)	MGE/h
Fahrsilo 1	65 % Grassilage 35 % Maissilage	24			5	0,43
Fahrsilo 2 (außerhalb, siehe Abbildung 2-1)	Grassilage	12			6	0,26
Güllegrube 1	Schweinegülle	113			7	2,85
Güllegrube 2	Schweinegülle	113			7	2,85
Summe aller Geruchsquellen:						18,57

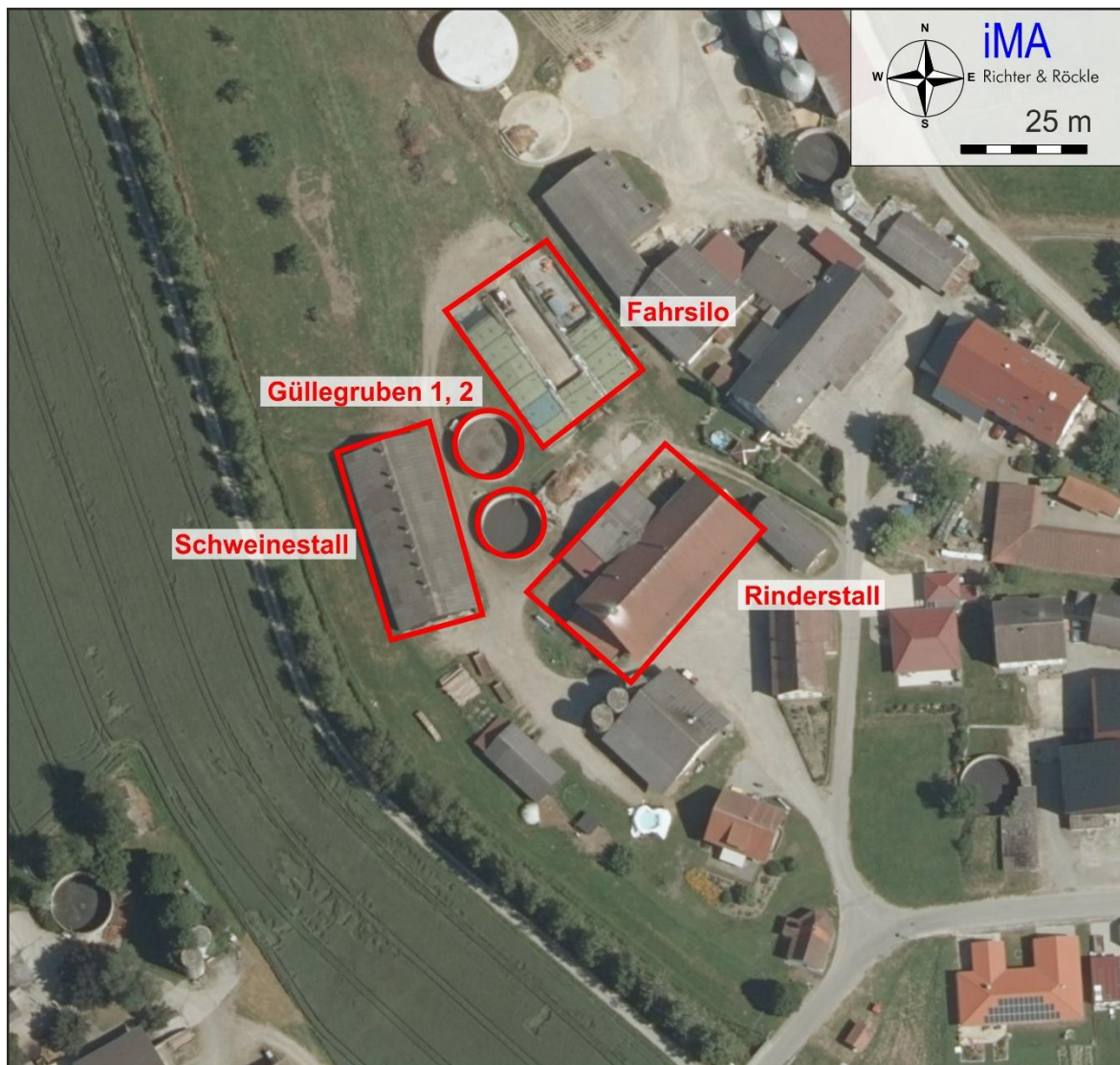


Abbildung 4-2: Lage der Geruchsquellen des landwirtschaftlichen Betriebs 2 (Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon).

4.4 Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 3

Im landwirtschaftlichen Betrieb 3 werden Jungpferde gehalten. Die Aufteilung der Tiere auf die Altersstufen und Gewichtsklassen ist in Tabelle 4-3 dargestellt. Zusätzlich enthält Tabelle 4-3 die flächenhafte Emissionsquelle (hier: Festmistlager). Die Tierzahlen wurden uns vom Besitzer mitgeteilt. Sie stellen laut Auskunft des Landwirts den derzeit maximal möglichen Besatz seiner Stallungen dar. Die Lage der Emissionsquellen ist in Abbildung 4-3 dargestellt.

Tabelle 4-3: Geruchsemissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 3

Quelle	Tierart	Anzahl	Gewicht pro Tier	Gesamtgewicht	Emissionsfaktor	Emission
			GV/Tier	GV	GE/(GV s)	MGE/h
Pferdestall	Pferde < 3 Jahre	12	0,7	8,4	10	0,3
Quelle	Emissionsquelle	Fläche			Emissionsfaktor	Emission
		m²			GE/(m² s)	MGE/h
Mistplatte	Festmist	20,4			3	0,22
Summe aller Geruchsquellen:						0,52

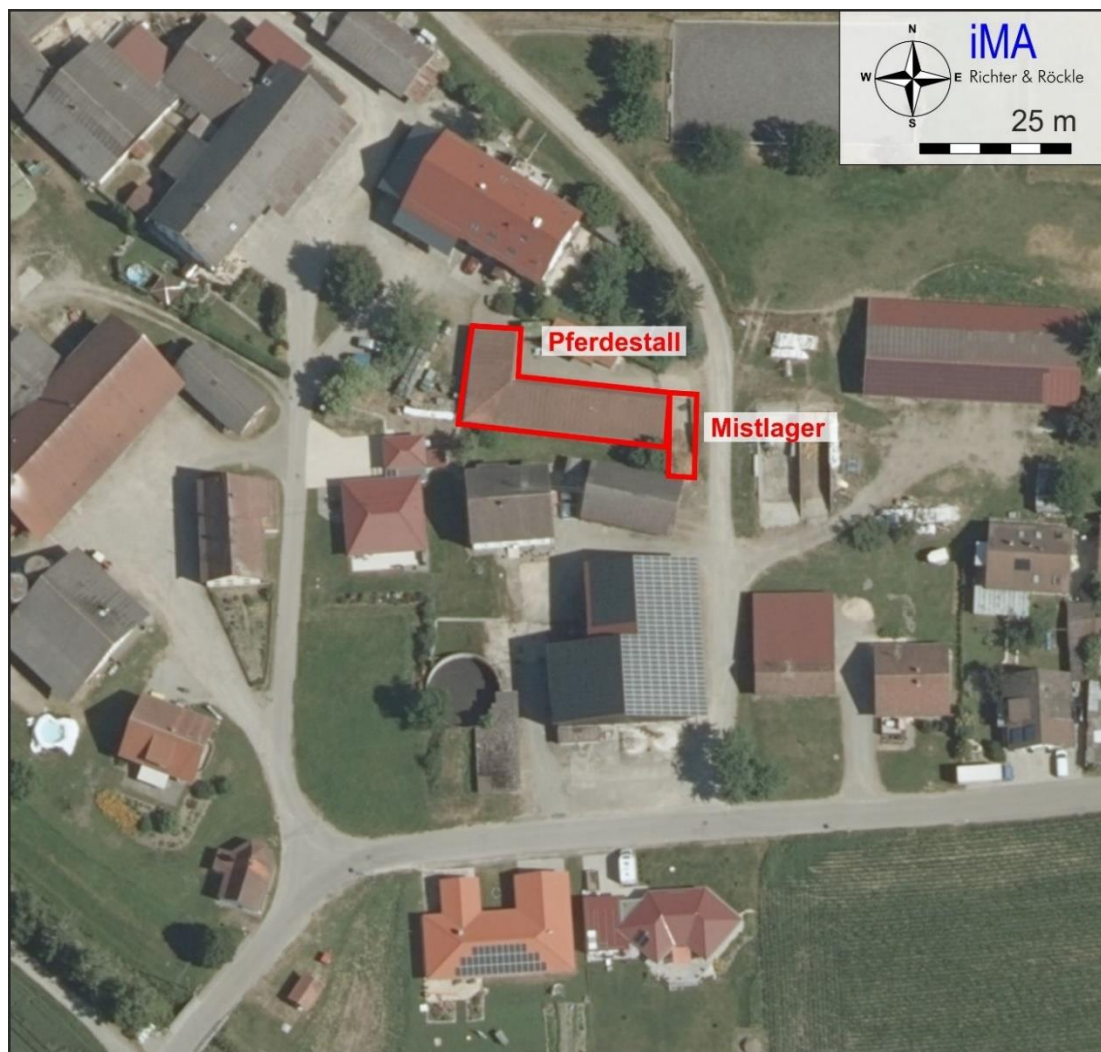


Abbildung 4-3: Lage der Geruchsquellen des landwirtschaftlichen Betriebs 3 (Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon).

4.5 Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 4

Im landwirtschaftlichen Betrieb 4 werden Rinder gehalten. Die Aufteilung der Tiere auf die Altersstufen und Gewichtsklassen ist in Tabelle 4-4 dargestellt. Zusätzlich enthält die Tabelle die flächenhaften Emissionsquellen (hier: Festmistlager, Güllegrube und Fahrsilo). Die Tierzahlen wurden uns vom Besitzer mitgeteilt. Die Lage der Emissionsquellen des landwirtschaftlichen Betriebs 4 ist in Abbildung 4-4 dargestellt.

Tabelle 4-4: Geruchsemissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 4

Quelle	Tierart	Anzahl	Gewicht pro Tier	Gesamtgewicht	Emissionsfaktor	Emission
			GV/Tier	GV	GE/(GV s)	MGE/h
Rinderstall	Rinder 1 – 2 Jahre	31	0,6	18,6	12	0,8
	Rinder 0,5 – 1 Jahre	16	0,4	6,4	12	0,28
	Rinder 0 – 0,5 Jahre	8	0,19	1,5	12	0,07
Quelle	Emissionsquelle	Fläche			Emissionsfaktor	Emission
		m²			GE/(m² s)	MGE/h
Gül- legrube	Rindergülle	113			1,35	0,55
Mistplatte	Festmist Rinder	96			3	1,04
Fahrsilo	60 % Grassilage 40 % Maissilage	30			4,75	0,51
Summe aller Geruchsquellen:						3,25

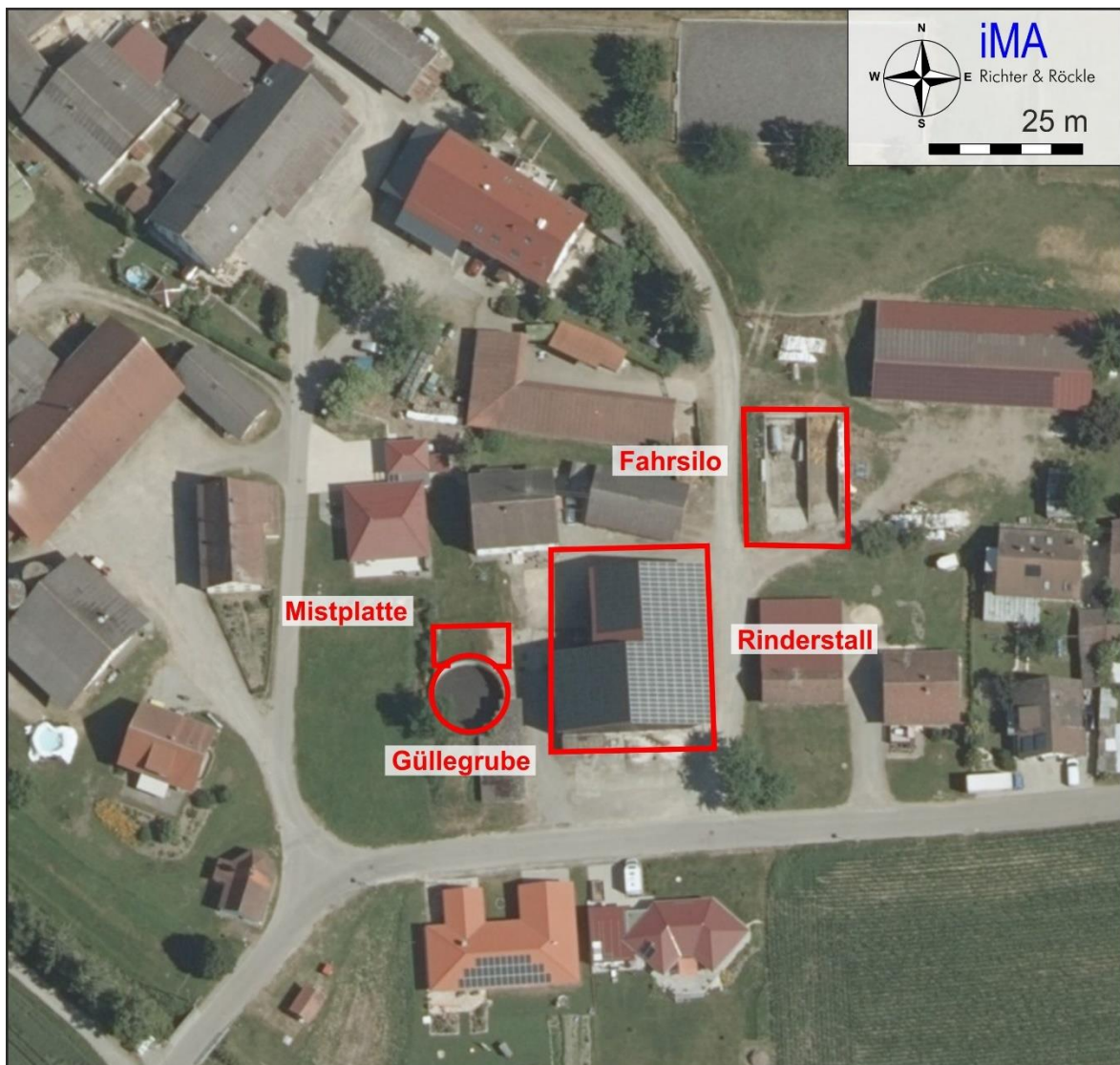


Abbildung 4-4: Lage der Geruchsquellen des landwirtschaftlichen Betriebs 4 (Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon).

4.6 Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 5

Der landwirtschaftliche Betrieb 5 betreibt eine Schweineaufzucht. Zusätzlich werden auf der Hofstelle zwei Großpferde gehalten. Die Aufteilung der Tiere auf die Altersstufen und Gewichtsklassen in Tabelle 4-5 dargestellt. Die Tierzahlen wurden uns vom Besitzer mitgeteilt. Sie stellen laut Auskunft des Landwirts den derzeit maximal möglichen Besatz seiner Ställe dar.

Die Lage der Emissionsquellen des landwirtschaftlichen Betriebs 5 ist in Abbildung 4-5 dargestellt.

Tabelle 4-5: Geruchsemissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 5

Quelle	Tierart	Anzahl	Gewicht pro Tier	Gesamtgewicht	Emissionsfaktor	Emission
			GV/Tier	GV	GE/(GV s)	MGE/h
Deck- und Wartestall	Tragende Sauen	316	0,3	94,8	22	7,51
Abferkelstall 1	Sauen mit Ferkel (10kg)	55	0,4	22,0	20	1,58
Abferkelstall 2	Sauen mit Ferkel (10kg)	67	0,4	26,8	20	1,93
Jungsauenstall	Jungsauen (8 bis 120 kg)	96	0,128	12,3	50	2,21
Pferdestall	Großpferde	2	1,1	22	10	0,08
Quelle	Emissionsquelle	Fläche			Emissionsfaktor	Emission
		m²			GE/(m² s)	MGE/h
Mistplatte	Festmist Schweine	72			3	0,78
Summe aller Geruchsquellen:						14,09

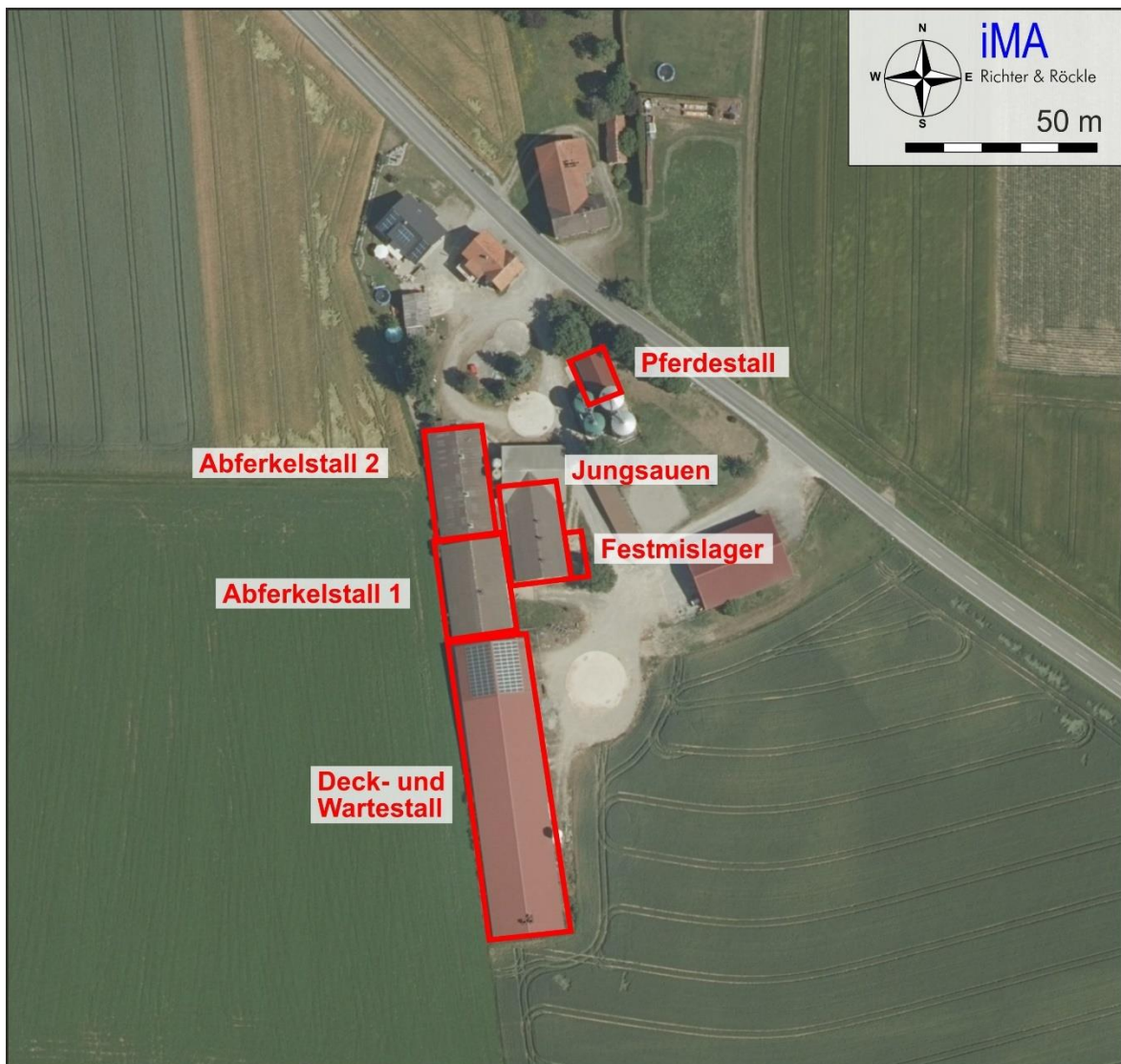


Abbildung 4-5: Lage der Geruchsquellen des landwirtschaftlichen Betriebs 5 (Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon).

4.7 Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 6

Im landwirtschaftlichen Betrieb 6 werden Pferde gehalten. Die Aufteilung der Tiere auf die Altersstufen und Gewichtsklassen ist in Tabelle 4-6 dargestellt. Zusätzlich enthält Tabelle 4-6 die flächenhafte Emissionsquelle (hier: Festmistlager). Die Tierzahlen wurden uns vom Besitzer mitgeteilt. Sie stellen laut Auskunft des Landwirts den derzeit maximal möglichen Besatz seiner Stallungen dar. Die Lage der Emissionsquellen ist in Abbildung 4-6 dargestellt.

Tabelle 4-6: Geruchsemissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 6

Quelle	Tierart	Anzahl	Gewicht pro Tier	Gesamtgewicht	Emissionsfaktor	Emission
			GV/Tier	GV	GE/(GV s)	MGE/h
Pferdestall	Pferde > 3 Jahre	2	1,1	4,4	10	0,16
Quelle	Emissionsquelle	Fläche			Emissionsfaktor	Emission
		m²			GE/(m² s)	MGE/h
Mistplatte	Festmist	40			3	0,43
Summe aller Geruchsquellen:						0,59

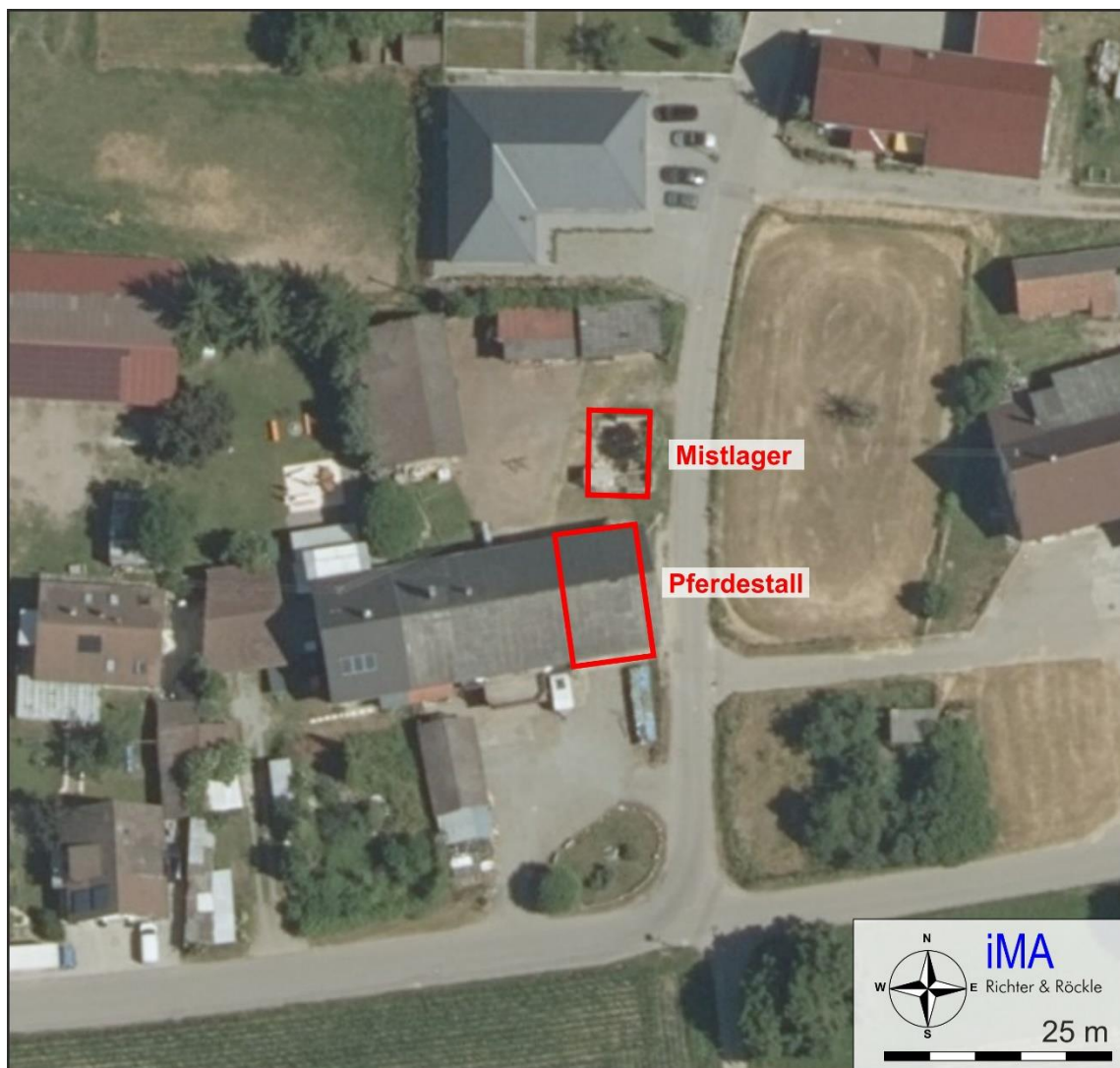


Abbildung 4-6: Lage der Geruchsquellen des landwirtschaftlichen Betriebs 6 (Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon).

4.8 Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 7

Im landwirtschaftlichen Betrieb 7 werden Rinder gehalten. Die Aufteilung der Tiere auf die Altersstufen und Gewichtsklassen ist in Tabelle 4-7 dargestellt. Zusätzlich enthält Tabelle 4-7 die flächenhafte Emissionsquelle (hier: Fahrsilo und Güllegrube). Die Tierzahlen wurden uns vom Besitzer mitgeteilt.

Die Lage der Emissionsquellen des landwirtschaftlichen Betriebs 7 ist in Abbildung 4-7 dargestellt.

Tabelle 4-7: Geruchsemissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 7

Quelle	Tierart	Anzahl	Gewicht pro Tier	Gesamtgewicht	Emissionsfaktor	Emission
			GV/Tier	GV	GE/(GV s)	MGE/h
Rinderstall	Milchkühe	35	1,2	42,0	12	1,81
	Rinder 0 - 0.5 Jahre	8	0,19	1,5	12	0,07
	Rinder 0.5 - 1 Jahre	9	0,4	3,8	12	0,16
	Rinder 1 - 2 Jahre	18	0,6	10,8	12	0,47
Quelle	Emissionsquelle	Fläche			Emissionsfaktor	Emission
		m²			GE/(m² s)	MGE/h
Fahrsilo	Mais- und Grassilage	18,75			4,5	0,30
Güllegrube	Rindergülle	113			1,35	0,55
Summe aller Geruchsquellen:						3,36

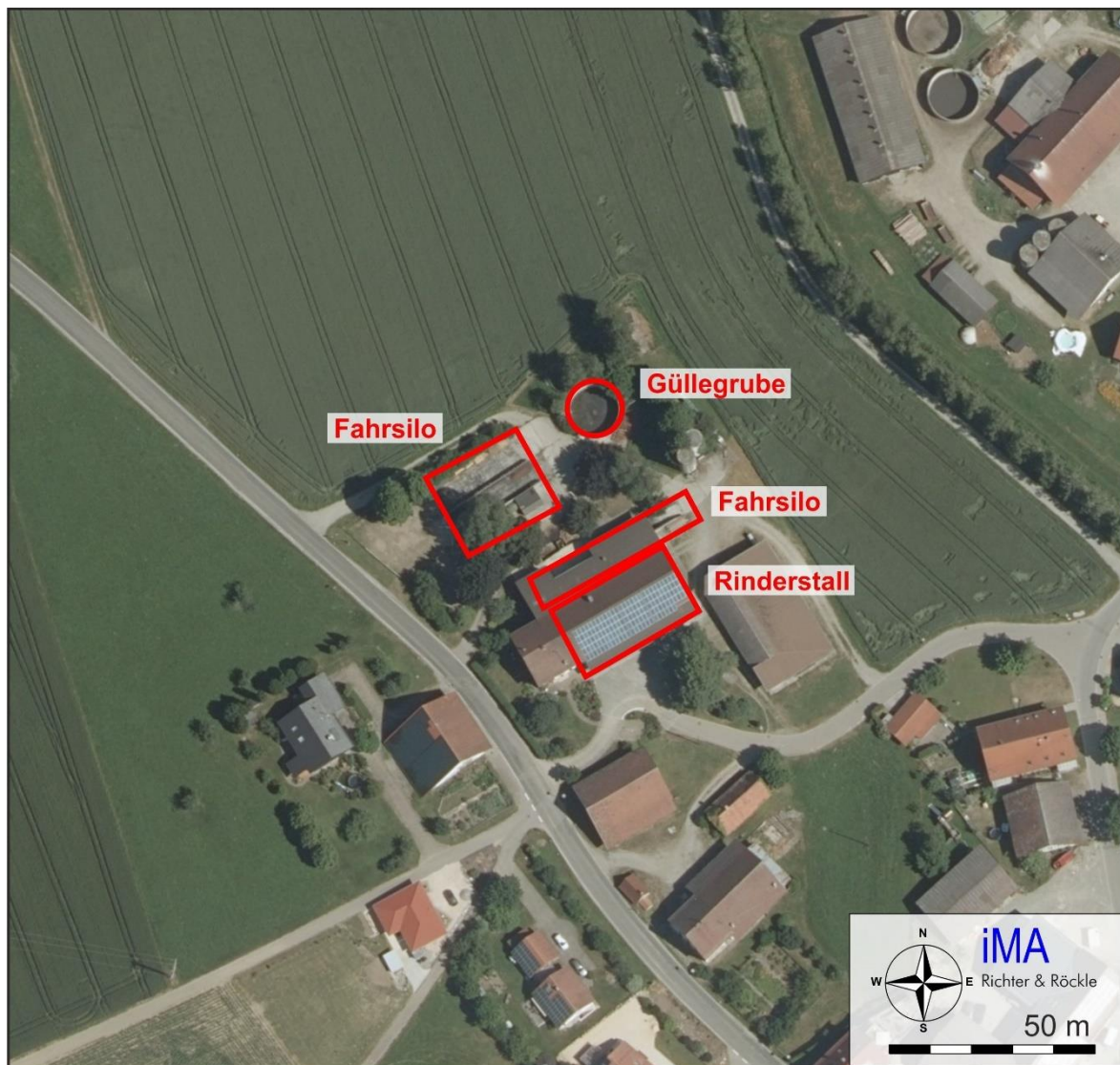


Abbildung 4-7: Lage der Geruchsquellen des landwirtschaftlichen Betriebs 7 (Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon).

4.9 Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 8

Laut Auskunft des Landwirts können in der Hofstelle maximal 28 Milchkühe zzgl. Nachzucht gehalten werden. Die Aufteilung der Tiere auf die Altersstufen und Gewichtsklassen ist in Tabelle 4-8 dargestellt. Zusätzlich enthält Tabelle 4-8 die flächenhaften Emissionsquellen (hier: Mistlager und Fahrsilos).

Die Lage der Emissionsquellen des landwirtschaftlichen Betriebs 8 ist in Abbildung 4-8 dargestellt.

Tabelle 4-8: Geruchsemissionen des landwirtschaftlichen Betriebs 8

Quelle	Tierart	Anzahl	Gewicht pro Tier	Gesamtgewicht	Emissionsfaktor	Emission
			GV/Tier	GV	GE/(GV s)	MGE/h
Rinderstall 1	Milchkühe, Alter > 2 Jahre	28	1,2	33,6	12	1,45
	Rinder 0,5 – 1 Jahr	8	0,4	3,2	12	0,14
Kälberstall	Kälber 0 – 0,5 Jahre	6	0,19	1,1	12	0,05
Rinderstall 2	Rinder 1 – 2 Jahre	20	0,6	12,0	12	0,52
Quelle	Emissionsquelle	Fläche			Emissionsfaktor	Emission
		m²			GE/(m² s)	MGE/h
Fahrsilo	Maissilage	13,75			3	0,15
Fahrsilo	Grassilage	13,75			6	0,30
Mistplatte	Festmist Rinder	192			3	2,07
Summe aller Geruchsquellen:						4,68

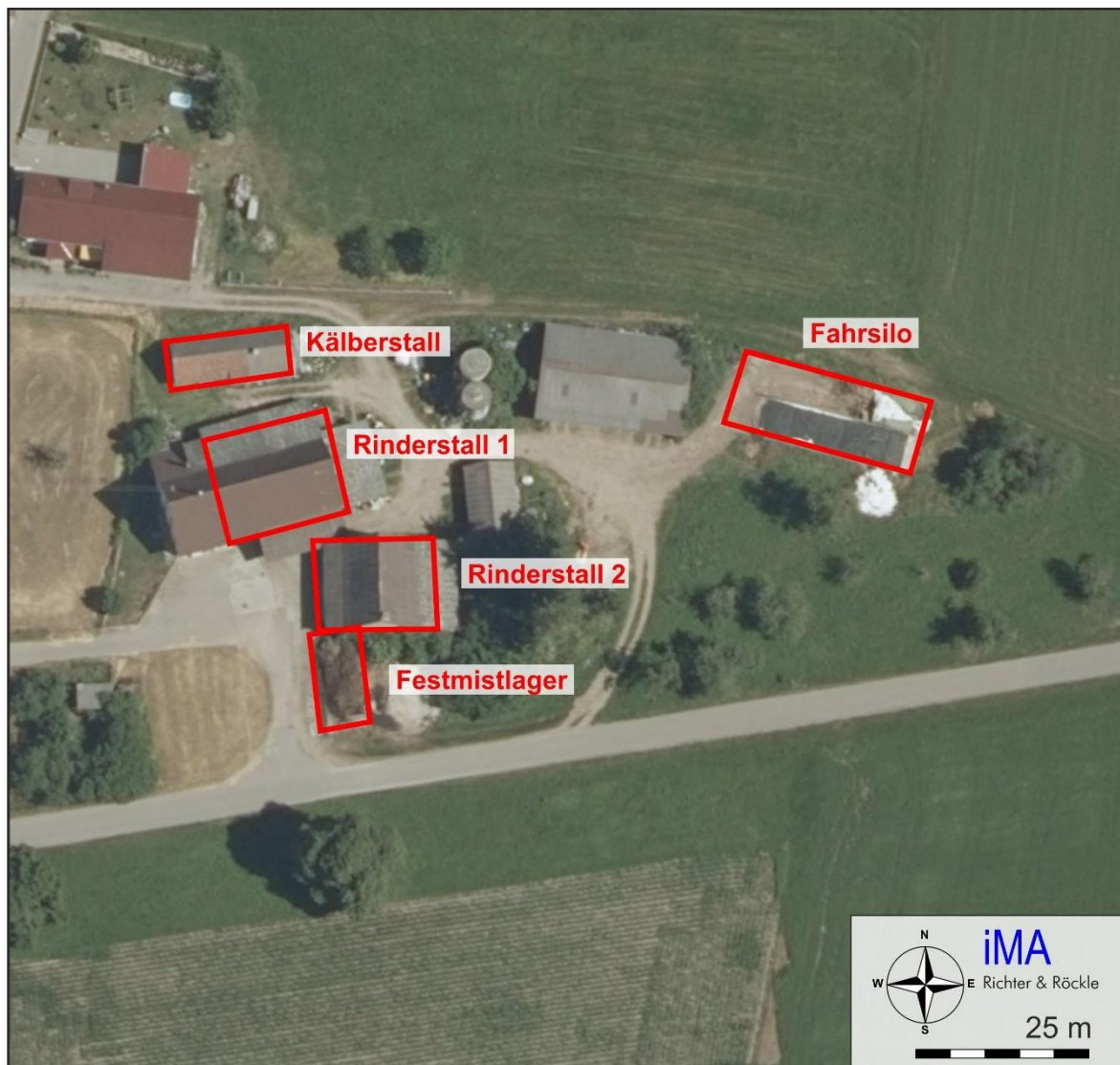


Abbildung 4-8: Lage der Geruchsquellen des landwirtschaftlichen Betriebs 8 (Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon).

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 Ausbreitungsklassen sind ein Maß für das „Verdünnungsvermögen“ der Atmosphäre. Eine Beschreibung ist in Tabelle 5-1 zusammengefasst.

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 Wetter
III ₂	leicht labile atmosphärische Schichtung
IV	mäßig labile atmosphärische Schichtung
V	sehr labile atmosphärische Schichtung, starke vertikale Durchmischung der Atmosphäre

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

Im Untersuchungsgebiet werden keine meteorologischen Messungen durchgeführt, die als Eingangsdaten für das Ausbreitungsmodell verwendet werden können. Aus diesem Grund wird auf eine Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen, Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen (Ausbreitungsklassen-Statistik, AKS) zurückgegriffen, die im Rahmen eines von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg finanzierten Projekts berechnet wurden. Ein Bezugspunkt, für den eine meteorologische Statistik vorliegt, befindet sich etwa 4,0 km westnordwestlich des Plangebiets südlich von Hoßkirch. Wie Abbildung 5-1 zeigt, sind die Windverhältnisse im Untersuchungsgebiet vergleichbar. Die meteorologischen Daten von Hoßkirch (orange) werden auf einen Standort nördlich von Ostrach-Unterweiler (rot umrandet) übertragen.

Der Einfluss der Geländeunebenheiten und –rauigkeiten auf die Strömungsverhältnisse wird vom Windfeldmodell, das Bestandteil des Ausbreitungsmodells ist, berücksichtigt.

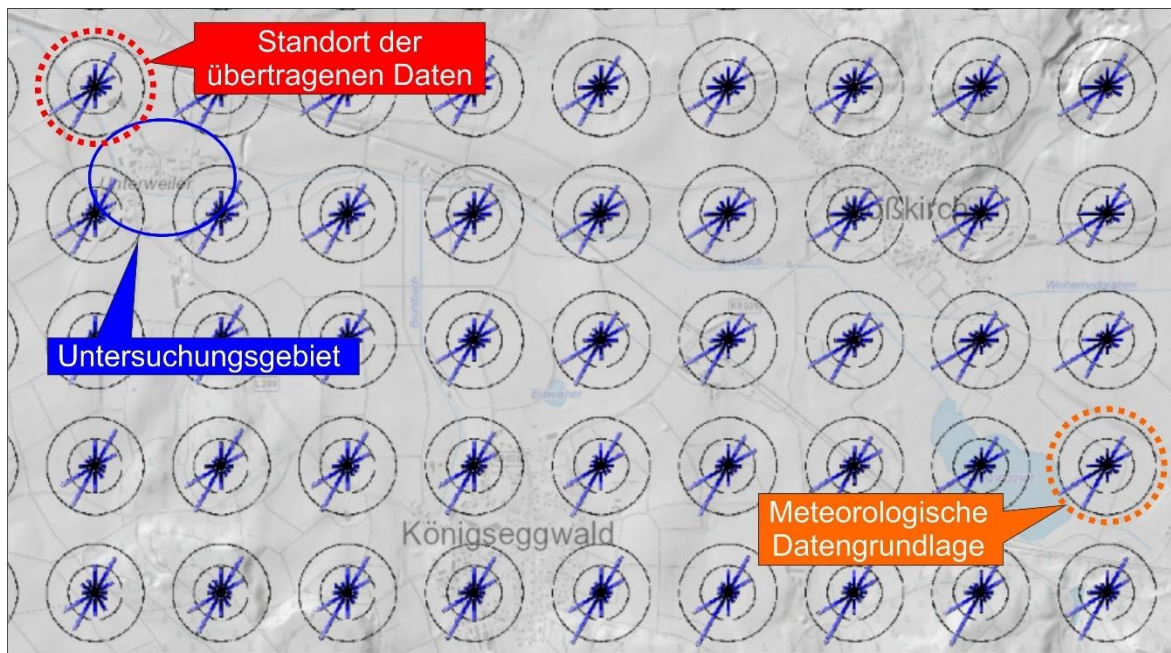


Abbildung 5-1: Windrichtungsverteilungen in der Umgebung des Untersuchungsgebiets (blau). Die meteorologische Datengrundlage (orange), die uns vorliegt und der im Modell angesetzte Standort (rot) sind mit gestrichelten Kreisen markiert. (Kartengrundlage: <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml>).

Die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen ist in Abbildung 5-2 in 10-Grad-Sektoren dargestellt. Die Länge der Strahlen zeigt an, wie häufig der Wind aus der jeweiligen Richtung weht.

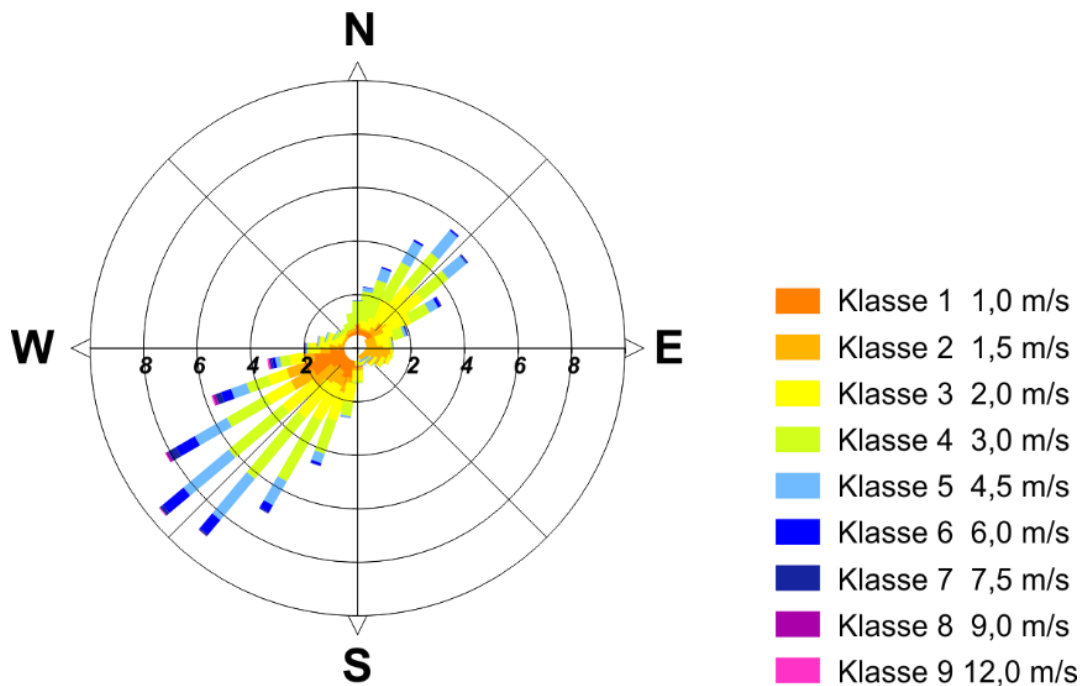


Abbildung 5-2: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen.

Die Windrichtungsverteilung zeichnet sich durch zwei ausgeprägte Maxima aus südwestlichen sowie nordöstlichen Richtungen aus. Diese Verteilung ist typisch für den Bereich Oberschwabens südöstlich der schwäbischen Alb. Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt ca. 2,5 m/s.

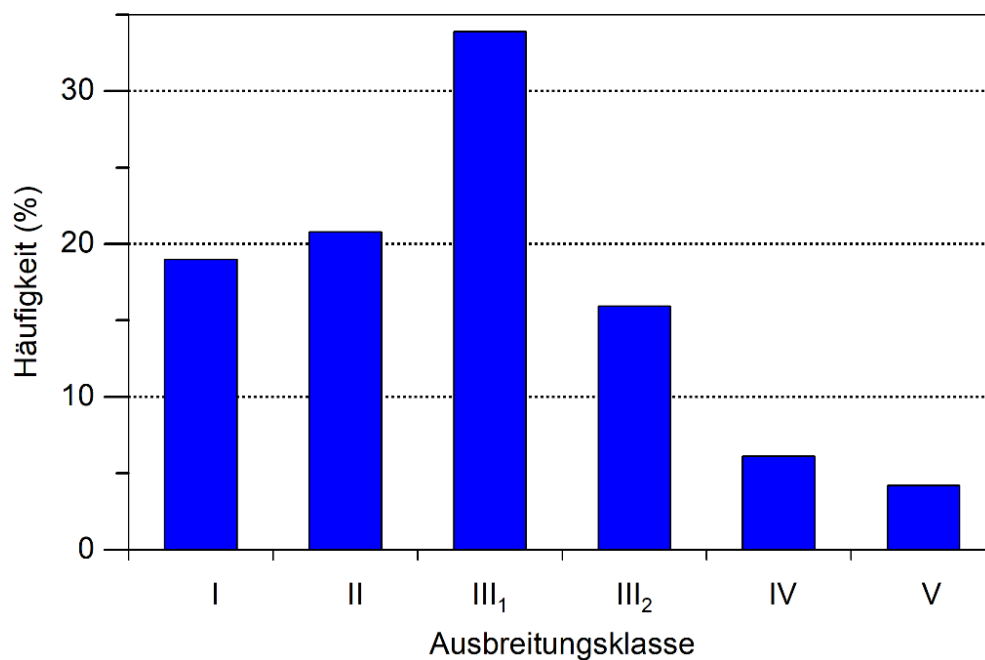


Abbildung 5-3: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen

Die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen ist in Abbildung 5-3 dargestellt. Die neutralen Ausbreitungsklassen ($III_1 + III_2$) sind mit 50 % am stärksten vertreten, gefolgt von den stabilen Ausbreitungsklassen (I + II), deren Häufigkeit etwa 40 % beträgt. Labile atmosphärische Verhältnisse (IV + V) kommen mit ca. 10 % am seltensten vor.

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 Kaltluftpelt 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 Zeitreihen der LUBW nicht immer enthalten sind, müssen Sonderuntersuchungen durchgeführt werden. Insbesondere ist zu klären, ob Kaltluftabflüsse Gerüche ins Bebauungsplangebiet verfrachten können. Um dies zu prüfen, 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 et al., 2012).

Die Simulationen zeigen, dass am Standort der landwirtschaftlichen Betriebe ein Kaltluftabfluss vorliegt. Dieser erreicht eine Fließgeschwindigkeit zwischen 0,1 m/s und 0,6 m/s und eine vertikale Ausdehnung von bis zu 40 m (siehe Protokolldatei in Anhang 4). Abbildung 5-4 zeigt beispielhaft das Ergebnis zum Zeitpunkt „2 Stunde nach Sonnenuntergang“. Hieraus geht hervor, dass die Kaltluft im Nahbereich der landwirtschaftlichen Betriebe in Richtung West-Nordwesten fließt.

Gegen Ende der Nacht geht die Fließgeschwindigkeit fast auf 0 m/s zurück. Dies bedeutet, dass die lokale Strömung durch die übergeordneten Windverhältnisse bestimmt wird und Kaltluftabflüsse keine Rolle mehr spielen.

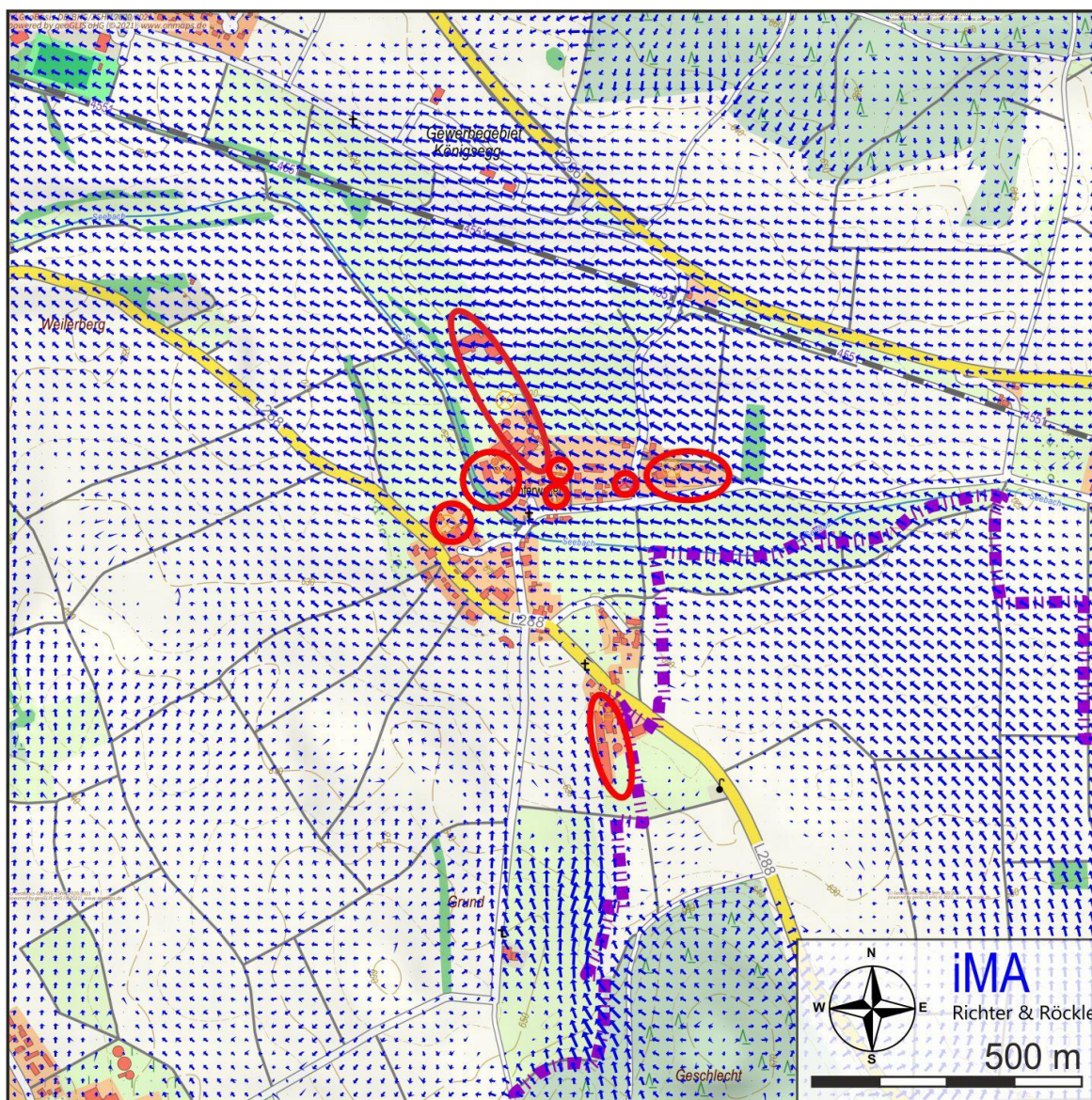


Abbildung 5-4: Simulationsergebnisse des Kaltluftabflussmodells GAK zum Zeitpunkt 2 Stunden nach Sonnenuntergang. Die Lage der landwirtschaftlichen Betriebe ist mit roten Kreisen dargestellt. Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2021.

Die Modellrechnungen zeigen, dass die Kaltluftabflüsse in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt werden müssen.

Kaltluftabflüsse zeichnen sich durch eine turbulenzarme Strömung aus, die in der verwendeten meteorologischen Statistik durch die Ausbreitungsklasse I repräsentiert wird. Wenn aus der meteorologischen Statistik nur die Ausbreitungsklasse I extrahiert wird, ergibt sich die Windrichtungsverteilung im linken Teil der Abbildung 5-5. Hieraus geht hervor, dass bei der Ausbreitungsklasse I auch Winde aus dem südwestlichen und aus dem nördlichen Sektor vorhanden sind, die nicht mit der Fließrichtung der Kaltluftabflüsse übereinstimmen.

Um die Kaltluftströmung an den landwirtschaftlichen Betrieben adäquat zu berücksichtigen, müssen die Windrichtungen der Ausbreitungsklasse I modifiziert werden. Hierzu werden die westsüdwestlichen und nordöstlichen Windrichtungen auf ostsüdöstliche Richtungen gedreht. Damit ergibt sich die in Abbildung 5-5 rechts dargestellte Windrichtungsverteilung bei der Ausbreitungsklasse I.

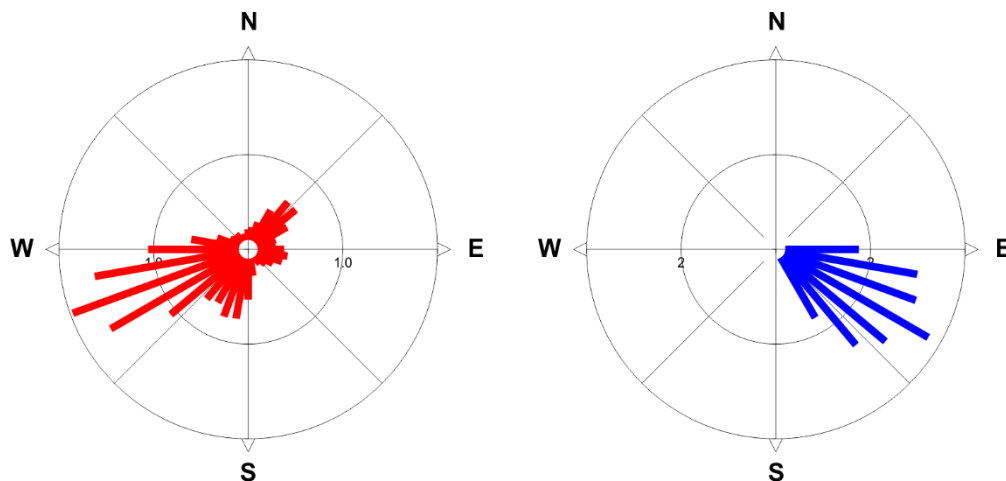


Abbildung 5-5: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen bei Ausbreitungsklasse I. Original-Verteilung (links) und modifizierte Verteilung (rechts).

6 Geruchsimmissionen

6.1 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Um die Geruchsimmissionen im Plangebiet zu ermitteln, wird eine Ausbreitungsrechnung gemäß den Anforderungen der Geruchsimmissions-Richtlinie durchgeführt. Detaillierte Angaben zum verwendeten Ausbreitungsmodell „AUSTAL2000“ (Janicke & Janicke (2000), Janicke (2000), Version 2.6.11-WI-x vom 02.09.2014 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 Gebäude auf dem Betriebsgelände der landwirtschaftlichen Betriebe (vgl. Anhang 2, Abschnitt A2.6)
- Die Lage der Quellen und die Quelhöhen (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 belastigungsrelevante Kenngröße IG_b zu bestimmen (siehe Kapitel 3.3 auf Seite 8), da Gerüche aus Tierhaltungen üblicherweise weniger belästigend wirken als industrielle Gerüche. Für die Geruchsquellen, die der Rinderhaltung zugeordnet werden können, wird ein Gewichtungsfaktor von $f = 0,4$, für die Schweinehaltung von $f = 0,6$ und für die Pferdehaltung von $f = 0,5$ berücksichtigt. Auf die Geruchsimmissionen der Dunglegen der Pferdehaltung ist der Faktor $f = 1,0$ anzuwenden.

6.2 Geruchsimmissionen

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung sind in Abbildung A1-1 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 8 zu vergleichen.

Der für Wohn- und Mischgebiete geltende Immissionswert von 10 % wird im westlichen Teil des Bebauungsplangebiets eingehalten. Im östlichen Bereich des Plangebiets werden Geruchsstundenhäufigkeiten zwischen 11 % und 15 % berechnet.

Ggf. kann zur Beurteilung ein Zwischenwert bis zu 15 % angesetzt werden, da das Plangebiet an den Außenbereich angrenzt (siehe Ausführungen in Kapitel 3.2). In diesem Fall wäre der Immissionswert im gesamten Bebauungsplangebiet eingehalten. Welcher Wert anzusetzen ist, sollte mit dem Landwirtschaftsamt beim Landratsamt Sigmaringen abgestimmt werden.

6.3 Variantenrechnungen

Abbildung A1-2 zeigt die flächenhafte Verteilung der Geruchsimmissionen, falls der landwirtschaftliche Betrieb 7 keine Tiere mehr hält. In diesem Fall gehen die Geruchsimmissionen im Plangebiet um bis zu 1 % zurück.

Abbildung A1-3 zeigt die Verteilung der Geruchsimmissionen, falls der landwirtschaftliche Betrieb 8 nur noch die Hälfte der derzeit genehmigten Tiere hält (vgl. Tabelle 4-8). Zudem wird das Festmistlager in Richtung Norden verschoben, sodass es nordöstlich des Rinderstalls 1 liegt (siehe Abbildung 4-8). Die Fläche des Festmistlagers wird um 2/3 verkleinert. In diesem Fall gehen die Geruchsimmissionen im Plangebiet um bis zu 3 % zurück. Die Geruchsimmissionen liegen bei maximal 14 % im Nordosten des Plangebiets.

Abbildung A1-4 zeigt die flächenhafte Verteilung der Geruchsimmissionen, falls der landwirtschaftliche Betrieb 8 nur noch ein Drittel der derzeit genehmigten Tiere hält (vgl. Tabelle 4-8). Zudem wird das Festmistlager in den Bereich des Rinderstalls 1 verschoben und die Fläche um 2/3 verkleinert (siehe Abbildung 4-8). In diesem Fall gehen die Geruchsimmissionen im Plangebiet um bis zu 4 % zurück. Die Geruchsimmissionen betragen maximal 13 % im Nordosten des Plangebiets.

7 Zusammenfassung und Planungshinweise

Die Gemeinde Ostrach beabsichtigt, im Ortsteil Unterweiler den Bebauungsplan „Beundwiesen II“ aufzustellen. Da sich in der Umgebung des geplanten Wohngebiets mehrere landwirtschaftliche Betriebe mit Tierhaltung befinden, waren die zu erwartenden Geruchsimmissionen im Plangebiet zu ermitteln.

Die Emissionen der Tierhaltungen wurden auf Basis der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 berechnet. Darauf basierend wurden die zu erwartenden Geruchsimmissionen im Bebauungsplangebiet mittels Ausbreitungsrechnungen ermittelt.

Die Geruchsimmissionen liegen im westlichen Teil des Bebauungsplangebiets unterhalb des für Wohngebiete geltenden Immissionswerts von 10 %. Im östlichen Bereich des Bebauungsplangebiets wird der Immissionswert von 10 % überschritten.

Ggf. kann zur Beurteilung ein Zwischenwert bis zu 15 % angesetzt werden, da das Plangebiet an den Außenbereich angrenzt (siehe Ausführungen in Kapitel 3.2). Bei Anwendung eines Immissionswerts von 15 % wird dieser im gesamten Plangebiet eingehalten.

Welcher Immissionswert für die Beurteilung anzuwenden ist, sollte mit dem Landwirtschaftsamt beim Landratsamt Sigmaringen abgestimmt werden.

In den textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans sollte darauf hingewiesen werden, dass auch in den Bereichen des Bebauungsplangebiets, in denen der Immissionsrichtwert unterschritten ist, zeitweise landwirtschaftliche Gerüche wahrnehmbar sein werden. Dies kann auch in den Gebieten zeitweise zu Belästigungen führen, in denen der Immissionswert der Geruchsimmissions-Richtlinie unterschritten ist.

Die verwaltungsrechtliche Bewertung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Für den Inhalt



Gabriel Hinze
Diplom-Meteorologe
Projektleiter, Sachverständiger



Claus-Jürgen Richter
Diplom-Meteorologe
Geschäftsführer
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für
landwirtschaftlichen Immissionsschutz und Fragen des
Kleinklimas

Freiburg, 09.11.2021

Literatur

- BImSchG** (2020): Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 G. v. 18.08.2021 BGBl. I S. 3901.
- Braun, F.J., C.-J. Richter, N. van der Pütten, 2007:** Ermittlung der Staubemissionen und -immissionen in der Umgebung einer Anlage zur Lagerung, zum Umschlag und zur Aufbereitung von staubenden Gütern. *Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft* **67** Br. 7/8 S. 327-329, 2007.
- GIRL** (2008): Geruchsimmissionsrichtlinie – Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen. Länderausschuss für Immissionsschutz, Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008.
- GIRL-Zweifelsfragen** (2017): Zweifelsfragen zur Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL): Zusammenstellung des länderübergreifenden GIRL-Expertengremiums. Stand: 08/2017.
- Hartmann, U., N. Borchering, 2018:** Vergleich berechneter Geruchsstundenhäufigkeiten unter Berücksichtigung der Gebäudeumströmung mit einem diagnostischen und prognostischen Windfeldmodell. *Immissionsschutz* 4, 167-171
- Janicke, L.** (2000): : A random walk model for turbulent diffusion. Ingenieurbüro Janicke (Berichte zur Umweltphysik)1, Auflage 1.
- Janicke, U. & L. Janicke** (2000): Vorschlag eines meteorologischen Grenzschichtmodells für Lagrangesche Ausbreitungsmodelle. Ingenieurbüro Janicke (Berichte zur Umweltphysik 2).
- Janicke, U. & L. Janicke** (2004): Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft). Ing.-Büro Janicke, Dunum, Oktober 2004, im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin, Förderkennz. (UFOPLAN) 203 43 256.
- Janicke, U. & L. Janicke** (2014): AUSTAL2000 – Programmbeschreibung zu Version 2.6. Stand 2014-02-24. Ingenieurbüro Janicke (Umweltbundesamt, Dessau).
- Röckle, Höfl & Richter** (2012): Ausbreitung von Gerüchen in Kaltluftabflüssen. Zeitschrift *Immissionsschutz*, Heft Nr. 2, 2012, S. 76 - 79.
- 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. . Forschungsbericht

Rückle, 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. . Forschungsbericht

TA Luft (2002): Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft--TA Luft).

VDI 3945, Blatt 3 (2020): Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Partikelmodell.

VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 (2010): Umweltmeteorologie. Qualitätssicherung in der Immissionsprognose. Anlagenbezogener Immissionsschutz. Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft.

VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 (2011): Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen. Haltungsverfahren und Emissionen. Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde.

Anhang:

Anhang 1: Flächenhafte Verteilung der Geruchsimmissionen

Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen

Anhang 3: Tierartspezifische Gewichtungsfaktoren

Anhang 4 Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells

Anhang 5: Protokolldatei des Modells AUSTAL2000

Anhang 1: Flächenhafte Verteilung der Geruchsimmissionen



Abbildung A1-1: Geruchsimmissionen im Plangebiet auf einem 10 m-Raster (belästigungsrelevante Immissionskenngröße IG_b in %). Das Plangebiet ist schwarz gestrichelt umrandet.

Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon.



Abbildung A1-2: Geruchsimmissionen im Plangebiet auf einem 10 m-Raster (belastigungsrelevante Immissionskenngroße IG_b in %). Das Plangebiet ist schwarz gestrichelt umrandet. **Der landwirtschaftliche Betrieb 7 wird nicht berücksichtigt.** Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon.

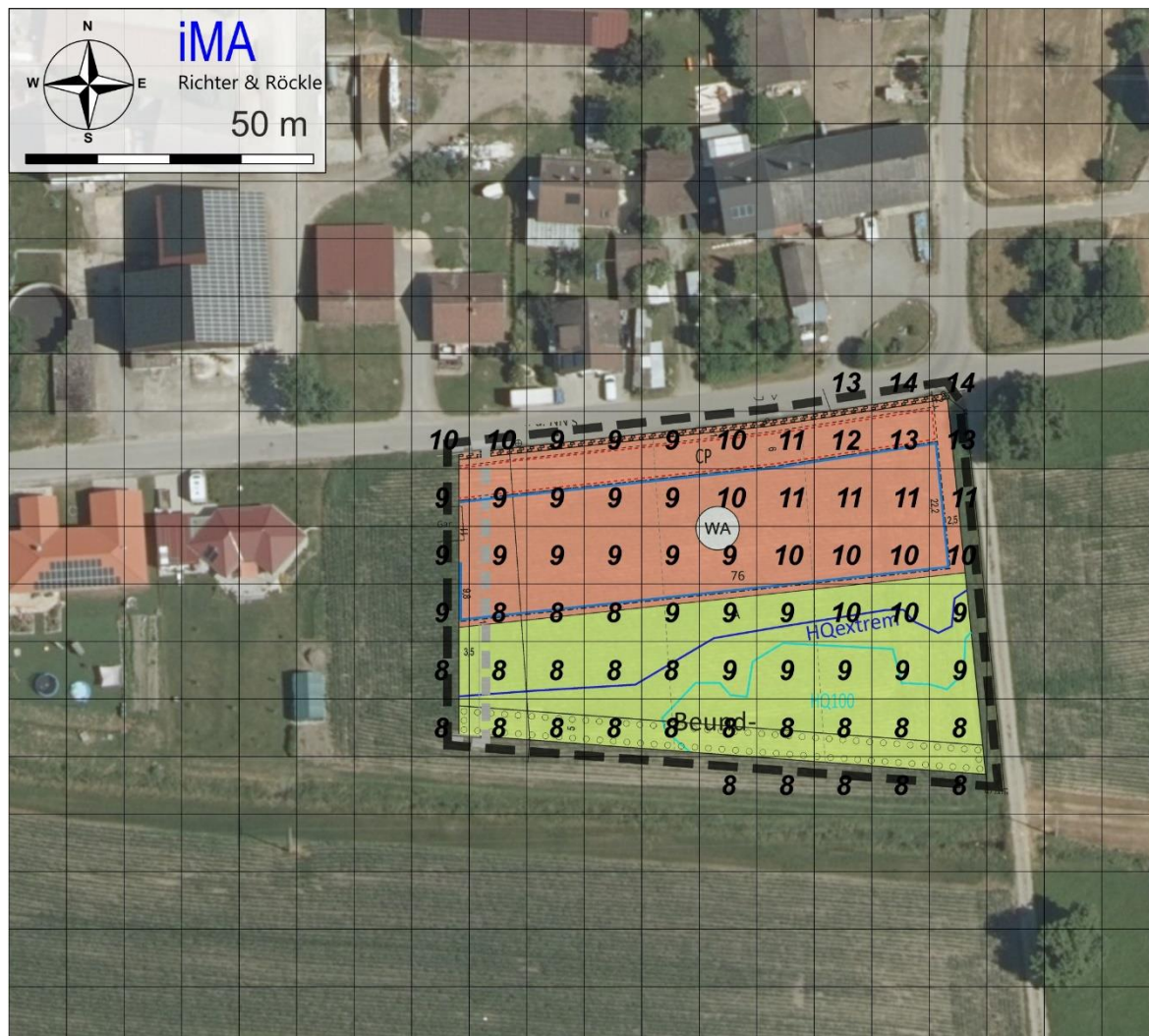


Abbildung A1-3: Geruchsimmissionen im Plangebiet auf einem 10 m-Raster (belästigungsrelevante Immissionskenngröße IG_b in %). Das Plangebiet ist schwarz gestrichelt umrandet

Der landwirtschaftliche Betrieb 8 hält nur die Hälfte der Tiere. Zudem wird das Festmistlager in Richtung Norden verschoben und um 2/3 verkleinert.
Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon.

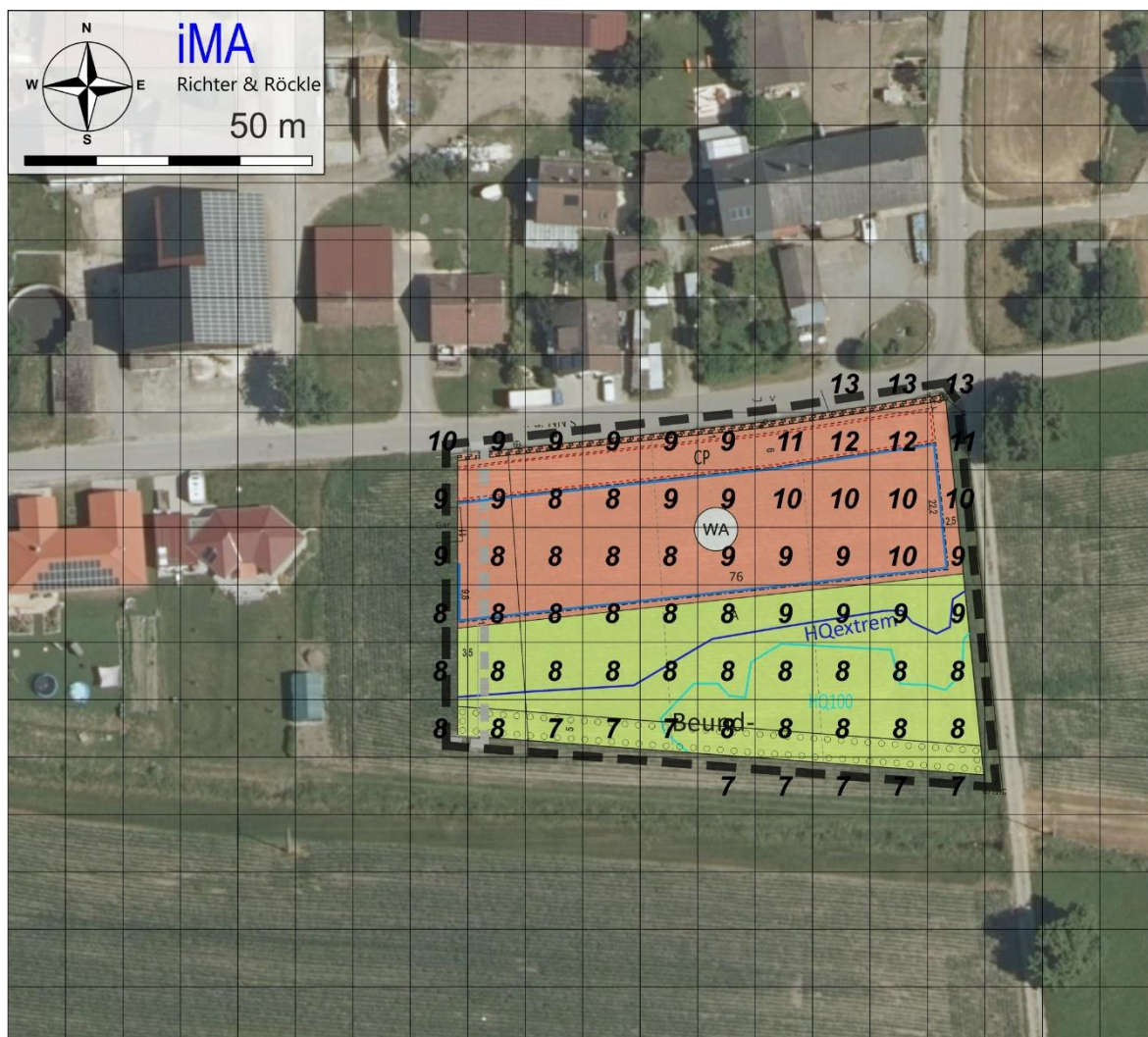


Abbildung A1-4: Geruchsimmissionen im Plangebiet auf einem 10 m-Raster (belästigungsrelevante Immissionskenngroße IG_b in %). Das Plangebiet ist schwarz gestrichelt umrandet. **Der landwirtschaftliche Betrieb 8 hält nur ein Drittel der Tiere. Zudem wird das Festmistlager in Richtung Norden verschoben und um 2/3 verkleinert.**

Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon.

Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen

A2.1 Allgemeines

Die von den landwirtschaftlichen Betrieben verursachten Geruchsimmissionen werden mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen ermittelt. Als Erkenntnisquelle werden der „Leitfaden zur Beurteilung von TA Luft (2002) Ausbreitungsrechnungen in Baden-Württemberg“ (<http://taluftwiki-leitfaden.lubw.baden-wuerttemberg.de>) und die VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 (2010) zur „Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“ herangezogen.

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. Abschnitt A2.4)
- Die Gebäude auf dem Betriebsgelände (vgl. Abschnitt A2.6)
- Die Lage der Quellen und die Quelhöhen (vgl. Abschnitt A2.7)

A2.2 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Gemäß Nr. 1 der GIRL (2008) soll die Ermittlung der Geruchszusatzbelastung mit einem Lagrangeschen Partikelmodell gemäß VDI 3945, Blatt 3 (2020) durchgeführt werden. Ein Programmsystem hierzu (AUSTAL2000) wurde vom Ingenieurbüro Janicke im Auftrag des Umweltbundesamtes erstellt. Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit dem Ausbreitungsmodell „AUSTAL2000“, Version 2.6.11-WI-x vom 02.09.2014 (Janicke & Janicke (2014)), durchgeführt. Die Qualitätsstufe wurde mit + 2 angesetzt.

A2.3 Beurteilungs- und Rechengebiet

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

Die Dimensionierung des Rechengebiets wird von AUSTAL2000 unter Berücksichtigung der Quellgeometrien 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. Die Dimensionierung der Rechengitter ist in Abbildung A2-1 dargestellt.

Tabelle A2-1: Dimensionierung der Modellgitter.

Gitter	Maschenweite	Gebietsgröße	Gitterpunkte
1	4 m	576 m x 944 m	144 x 236
2	8 m	656 m x 1024 m	82 x 128
3	16 m	1280 m x 1568 m	80 x 98
4	32 m	2048 m x 2304 m	64 x 72
5	64 m	2560 m x 3072 m	40 x 48

A2.4 Geländeeinfluss

Nach Nr. 11, Anhang 3 der TA Luft (2002) sind in der Ausbreitungsrechnung die Geländestrukturen zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe (hier: Quellhöhe) und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung soll dabei als Höhendifferenz über eine Strecke bestimmt werden, die dem 2-fachen der Schornsteinbauhöhe entspricht. Im betrachteten Untersuchungsgebiet treffen die Kriterien nach TA Luft zu.

Als Grundlage zur Erzeugung eines digitalen Höhenmodells werden die Daten des Höhenmodells GlobDEM50 im 50-Meter-Raster verwendet. GlobDEM50 basiert auf Rohdaten der Shuttle Radar Topography Mission von NASA, NIMA, DLR und ASI aus dem Jahr 2000.

Der Einfluss der Geländeunebenheiten auf die Ausbreitung von Gerüchen kann gemäß Anhang 3, Nr. 11 der TA Luft mit Hilfe des in AUSTAL2000 enthaltenen diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 (0,2) nicht überschreitet. Dieser Wert wird im vorliegenden Fall in allen Modellgittern eingehalten (siehe Abbildung A2-1 und Protokolldatei in Anhang 5).

Einen Hinweis zur Eignung des diagnostischen Windfeldmodells gibt die vom Modell ausgewiesene 'Restdivergenz'. Zur Anwendung des Windfeldmodells sollte die maximale skalierte Restdivergenz nicht größer als 0,05 sein. Im vorliegenden Fall wird die maximale Restdivergenz mit 0,038 ausgewiesen. Das Kriterium zur Verwendung des diagnostischen Windfeldmodells ist erfüllt.

Der Geländeeinfluss kann daher mit dem zu AUSTAL2000 gehörenden Windfeldmodell TALdia (Version 2.6.5-WI-x) berechnet werden.

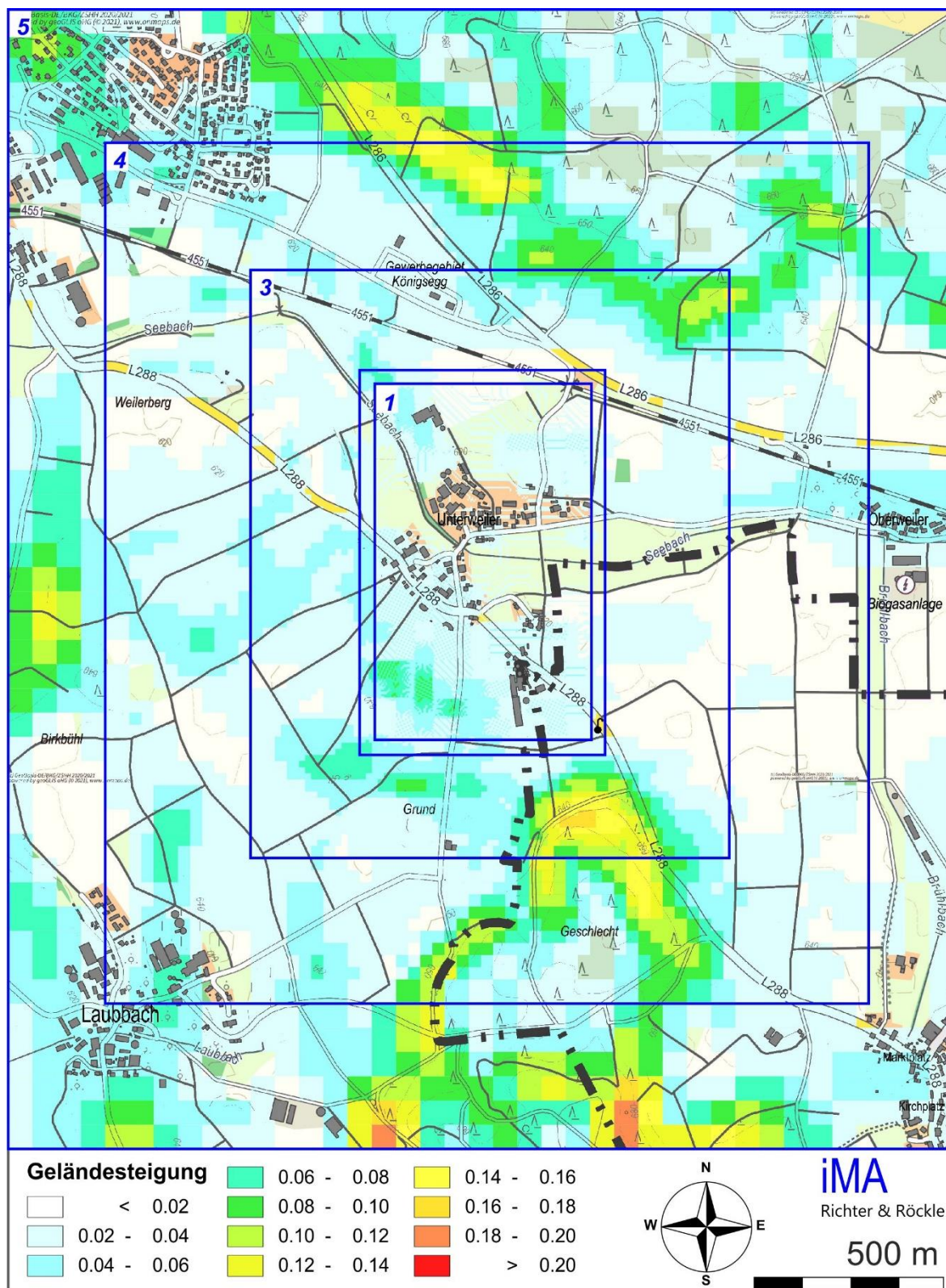


Abbildung A2-1: Geländesteigungen im Rechengebiet und Lage der Rechengitter (blau). Karten-
grundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2021.

A2.5 Rauigkeitslänge

Ein Maß für die Bodenrauigkeit im Beurteilungsgebiet ist die mittlere Rauigkeitslänge. Nach Nr. 5, Anhang 3 TA Luft (2002) soll die mittlere Rauigkeitslänge aus dem CORINE-Kataster des Statistischen Bundesamtes bestimmt werden.

Ein Maß für die Bodenrauigkeit im Beurteilungsgebiet ist die mittlere Rauigkeitslänge. Nach Nr. 5, Anhang 3 TA Luft soll die mittlere Rauigkeitslänge aus dem CORINE-Kataster des Statistischen Bundesamtes bestimmt werden. Vom Modell AUSTAL2000 wird ein gerundeter Mittelwert von 0,02 m für das Simulationsgebiet berechnet. Diese Rauigkeitslänge entspricht den Gegebenheiten vor Ort.

Die erhöhte Rauigkeit im unmittelbaren Umfeld der Betriebe wird über die Berücksichtigung der Bebauung im Ausbreitungsmodell berücksichtigt (siehe Kapitel A2.6).

A2.6 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 Gerüche kann somit wesentlich von den umgebenden Gebäuden beeinflusst werden.

Entsprechend Anhang 3, Nr. 10 TA Luft (2002) müssen Gebäude explizit berücksichtigt werden, wenn sich diese in einer Entfernung von weniger als dem 6-fachen der Quelhöhe befinden und die Schornsteinbauhöhe weniger als das 1,7-fache der Gebäudehöhen aufweist. Die Quellen weisen im vorliegenden Fall Höhen auf, die geringer als die 1,7-fache Höhe der Gebäude sind. Der überwiegende Teil der Emissionen wird in einer Höhe von 0 m bis 3 m verteilt. Maßgeblich für die Beurteilung der Gebäudehöhen sind dabei alle Bauwerke, deren Abstand von der Emissionsquelle geringer ist als das 6-fache der Gebäudehöhe. Da dieses Kriterium erfüllt ist, werden die Gebäude der Hofstellen und deren näheren Umgebung digitalisiert.

Bauwerke, für die diese Kriterien zutreffen, sind mit den in Tabelle A2-2 angegebenen Höhendaten digitalisiert. Die Lage kann Abbildung A2-2 entnommen werden.

Tabelle A2-2: Gebäudedimensionen, relativ zum Koordinatenursprung bei RW: 3530000, HW: 5311800 (Gauß-Krüger-Koordinatensystem)

Gebäude	Ursprung [m]		Ausdehnung [m]			Drehwinkel [°]
			horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert	a	b	c	
S4	141.62	-18.23	14.5	18.01	5.5	-140.79
S5	145.7	-48.94	16.26	17.78	6.5	-43.55
S6	141.4	-41.42	9.06	8.77	5	-58.56

Gebäude	Ursprung [m]		Ausdehnung [m]			Drehwinkel [°]
			horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert	a	b	c	
S7	176.65	-32.61	13.15	13.15	5	-128.39
S8	166.97	-66.11	16.88	32.23	9	-36.89
S9	164.83	-34.12	6.09	13.38	5	-137.88
S10	208.02	-46.35	9.54	15.56	5	54.58
S11	108.98	113.41	22.01	24.4	5.5	27.25
S12	104.69	138.97	14.32	30.83	5.5	26.04
S13	86.65	166.67	47.29	28.04	5	-153.62
S14	99.11	141.55	4.13	21.61	5	26.57
S15	174.29	15.5	31.17	9.62	10	-60.25
S16	209.31	-64.39	25.98	12.9	10	-29.72
S17	172.76	-94.46	16.1	34.64	10	135.48
S18	154.28	-89.74	8.51	19.91	6	136.29
S20	181.57	-102.19	9.46	14.36	5	51.09
S21	165.88	-131.62	16.13	20.24	6	137.99
S22	197.69	-109.49	12.31	13.17	6	-84
S23	218.32	-99.39	33.61	8.23	4	-7.7
S24	227.35	-92.52	7.35	8.45	4	83.27
S25	218.54	-106.48	12.24	15.26	6	-90.8
S26	237.23	-114.42	16.79	8.97	6	-16.33
S27	232.71	-136.76	13.32	25.59	10	-88.16
S28	257.65	-122.79	18.29	13.33	10	-177.24
S29	161.79	-155.67	12.98	11.82	5	-19.12
S30	236.14	-176.27	24.98	12.7	5	-176.54
S31	245.6	-187.65	18.78	9.06	5	5.43
S32	265.38	-144.05	13.12	15.91	6	-2.34
S19	174.48	-109.49	16.77	11.41	6	-87.08
S65	105.07	-73.43	15.84	37.76	5	-161.77
S66	134.72	-140.64	14.47	8.83	3	139.23
S58	41.51	152.7	46.81	21.23	4.5	25.85
S116	304.5	-116.34	10.34	14.22	5	-94.32
S114	284.52	-78.76	15.71	33.59	6	-93.65
S163	334.95	-674.04	76.95	18.01	5	97.62
S164	302.81	-570.24	14.09	27.16	4.5	5.39
S165	306.63	-596.51	14.43	25.5	4	8.05
S166	323.21	-580.17	12.16	24.03	4	9.16
S167	318.88	-560.28	15.82	13.01	5	0.03
S168	354.59	-576.59	3.89	25.5	3	30.68
S169	366.07	-573.78	16.15	25.44	6	-68.82
S170	287.24	-487.59	12.09	10.11	6	-42.42

Gebäude	Ursprung [m]		Ausdehnung [m]			Drehwinkel [°]
			horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert	a	b	c	
S171	343.62	-531.44	4.91	10.04	3	27.22
S173	292.6	-506.47	7.67	6.14	3	-86.19
S174	368.62	-111.05	36.63	10.91	9	-169.13
S175	339.54	-104.94	8.56	15.01	4	9.78
S176	343.88	-132.49	9.66	5.76	3	-77.8
S177	307.4	-152.65	9.22	9.72	4	4.51
S178	320.15	-126.37	8.71	6.65	5	5.07
S179	368.62	-74.57	11.48	20.15	6	-269.25
S180	358.16	-81.46	12.24	8.93	6	90
S181	22.96	-233.65	41.02	14.05	9	29.45
S182	76.02	-232.6	15.43	24.76	6	34.52
S183	31.12	-258.64	11.18	18.03	4	-63.05
S184	-14.54	-246.17	14.71	17.83	6	-56.07
S185	483.42	-93.9	10.79	20.79	5	83.69
S186	451.02	-123.25	11.48	17.09	5	-269.97
S187	409.95	-112.05	28.6	11.39	10	15.55
S188	425.77	-79.64	15.95	4.87	4	-172.62
S189	454.08	-109.73	5.66	11.07	3	7.94

Der Einfluss von Gebäuden wird in Nr. 10 des Anhangs 3 zur TA Luft behandelt. Aus dem Wortlaut ergibt sich, dass die TA Luft den Einsatz eines diagnostischen Windfeldmodells für Quellhöhen, die kleiner als die 1,2-fache Gebäudehöhe sind, nicht ausschließt, allerdings auch nicht empfiehlt. Im vorliegenden Fall weisen die Quellen Höhen auf, die geringer als die 1,2-fache Gebäudehöhe sind (diffuse Quellen).

Im Abschlussbericht zu TALdia (Janicke u. Janicke, 2004) sind verschiedene Validierungstests aufgeführt. Unter anderem wurde eine Quelle im Innenhof eines U-förmigen Gebäudes untersucht. Der Vergleich der gemessenen und berechneten Konzentrationen zeigt keine grundsätzlichen Unterschiede in den Verteilungen. Im Mittel wird die gemessene Konzentration vom Modell eher leicht überschätzt (siehe Ausführungen auf Seite 56 des Berichts). Nach Janicke geben die Ergebnisse keinen Hinweis darauf, dass bei AUSTAL2000 systematisch etwas falsch läuft (e-Mail an iMA vom 13.06.2012).

In einer Veröffentlichung von Braun et al. (2007) wurden Messungen des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) in der Umgebung einer Anlage zur Lagerung, zum Umschlag und zur Aufbereitung von staubenden Gütern mit Ausbreitungsrechnungen, die im Rahmen des Genehmigungsverfahrens durchgeführt wurden, verglichen. Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit AUSTAL2000 durchgeführt, wobei der

Einfluss der Gebäude und Mauern mit dem diagnostischen Windfeldmodell, das Bestandteil von AUSTAL2000 ist, berücksichtigt wurde. Die Ergebnisse der Messungen und Modellrechnungen stimmen gut überein.

Hartmann und Borchering (2018) kommen zum Schluss, dass die Anwendung eines prognostischen Windfeldmodells bei Mehrquellensystemen und komplexer Bebauungsstruktur nicht zu begründen ist. Das Verfahren nach TA Luft 2002 und der bisherigen Geruchsimmissions-Richtlinie, bestehend aus dem diagnostischen Windfeldmodell und Lagrange'schem Partikelmodell sei einer ungenormten Modellvariante vorzuziehen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Anwendung von AUSTAL2000 zu plausiblen Ergebnissen führt. Hierauf weisen insbesondere die systematischen Studien von Janicke sowie der Vergleich von Mess- und Rechenwerten in der Umgebung einer Anlage zur Lagerung, zum Umschlag und zur Aufbereitung von staubenden Gütern hin.

A2.7 Quellen

Sämtliche bodennahe 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 Schornsteine der Schweineställe werden von der digitalisierten Gebäudehöhe bis zur Austrittshöhe verstrichen. Hierdurch wird der Gebäudeeinfluss mitberücksichtigt.

Die Quellkoordinaten sind in Tabelle A2-3 zusammengefasst. Die Lage kann Abbildung A2-2 entnommen werden.

Tabelle A2-3: Quelldimensionen, relativ zum Koordinatenursprung bei RW: 3530000, HW: 5311800 (Gauß-Krüger-Koordinatensystem)

Quelle	Ursprung [m]		Höhe Unter-kante [m]	Ausdehnung [m]			Dreh-winkel [°]
				Horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert		a	B	c	
LW1-Q1-1	154.94	-51.08	6.5	0	0	2	0
LW1-Q2-1	161.39	-44.64	6.5	0	0	2	0
LW1-Q3-1	148.49	-30.68	5.5	0	0	2	0
LW1-Q3-2	145.27	-26.17	5.5	0	0	2	0
LW1-Q3-3	141.4	-21.45	5.5	0	0	2	0
LW1-Q4-1	188.46	-45.28	5	0	0	2	0
LW1-Q4-2	182.66	-40.98	5	0	0	2	0
LW1-Q4-3	177.51	-37.12	9	0	0	2	0
LW1-Q5-1	121.24	124.8	5.5	0	0	2.5	0
LW1-Q5-2	117.8	131.03	5.5	0	0	2.5	0
LW1-Q5-3	112.64	139.61	5.5	0	0	2.5	0
LW1-Q5-4	107.06	150.35	5.5	0	0	2.5	0

Quelle	Ursprung [m]		Höhe Unter- kante [m]	Ausdehnung [m]			Dreh- winkel [°]
				Horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert		a	B	c	
LW1-Q5-5	103.84	158.3	5.5	0	0	2.5	0
LW1-Q5-6	99.11	165.81	5.5	0	0	2.5	0
LW1-Q6-1	97.6	134.89	0	1.73	24.98	3	-152.32
LW1-Q7-1	89.43	144.98	5	0	0	3	0
LW1-Q7-2	83.42	156.58	5	0	0	3	0
LW1-Q8-1	80.19	140.04	5	0	0	3	0
LW1-Q8-2	68.37	133.81	5	0	0	3	0
LW1-Q8-3	61.28	130.37	5	0	0	3	0
LW1-Q8-4	74.61	150.99	5	0	0	3	0
LW1-Q8-5	62.36	145.19	5	0	0	3	0
LW1-Q8-6	55.69	142.18	5	0	0	3	0
LW1-Q9-1	61.72	168.17	4.5	0	0	3	0
LW1-Q9-2	53.55	163.87	4.5	0	0	3	0
LW1-Q9-3	43.02	160.22	4.5	0	0	3	0
LW1-Q9-4	58.07	177.19	4.5	0	0	3	0
LW1-Q9-5	48.82	173.53	4.5	0	0	3	0
LW1-Q9-6	39.58	169.88	4.5	0	0	3	0
LW1-Guelle1	183.53	-26.38	0	7.7	11.16	3	30.03
LW2-Q1-1	96.8	-76.76	5	30.19	1.94	3	-72.4
LW2-Q2-1	147.19	-83.73	0	0.61	19.15	3	136.8
LW2-Q2-2	136.66	-108.43	0	1.68	16.27	3	-132.3
LW2-Guelle1	113.67	-83.09	0	11.8	12	3	10.3
LW2-Guelle2	118.61	-98.77	0	11.34	11.12	3	10
LW2-Silo1	367.94	87.26	0	33.32	6.93	3	-82.97
LW2-Silo2	129.57	-76.21	0	21.94	31.21	3	34.36
LW3-Q1-1	252.93	-95.3	0	1.94	24.74	3	82.03
LW3-Mist1	252.06	-107.76	0	2.37	8.61	3	-4.31
LW4-Q1-1	258.29	-123.44	0	11.19	0.21	3	-86.71
LW4-Q1-2	258.93	-138.26	0	9.67	0.64	3	-87.47
LW4-Q1-3	232.5	-138.26	0	0.43	9.88	3	179.99
LW4-Silo1	265.82	-97.02	0	19.98	16.99	3	-88.16
LW4-Mist1	212.3	-132.04	0	8.16	13.12	3	-88.11
LW4-Guelle1	212.3	-138.69	0	10.31	10.53	3	-91.21
Lw5_Stall1	326.02	-670.98	5	0	0	3	0
Lw5_Stall2	312.76	-584.01	4	0	0	3	0
Lw5_Stall3	309.69	-567.68	4.5	2.85	20.21	2.5	10.18
Lw5_Stall4	328.57	-576.86	4	2.1	15.36	3	11.5
Lw5_StallPferde	343.37	-531.95	0	10.38	0.92	3	117.83
LW5_Festmist	336.48	-582.63	0	6.01	11.02	3	8.88
Lw6_Stall_Süd	355.53	-125.85	0	0.7	5.24	3	-76.84
Lw6_Stall_Nord	352.81	-113.77	0	5.57	0.87	3	12.36
Lw6_Festmist	364.2	-105.78	0	7.31	7.14	3	-1.31
Lw7_Stall_Süd	30.87	-230.25	0	0.61	32.32	3	-59.64
Lw7_Stall_Nord	22.02	-217.83	0	33.17	0.38	3	30.53
Lw7_Fahrsilo	-4.68	-186.39	0	37.45	23.49	3	-48.12
Lw7_Güllegrube	26.45	-165.96	0	12.06	10.74	3	-49.56

Quelle	Ursprung [m]		Höhe Unter- kante [m]	Ausdehnung [m]			Dreh- winkel [°]
				Horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert		a	B	c	
Lw8_Stall1_Süd	419.3	-110.17	0	1.08	19.21	3	-72.99
Lw8_Stall1_Nord	415.22	-98.27	0	19.65	0.7	3	16.11
Lw8_Stall1_Oben	417.09	-103.71	10	1.08	19.7	3	-73.42
Lw8_Kälber	410.8	-87.22	0	1.03	15.49	3	-81.13
Lw8_Stall3_Ost	433.25	-111.87	0	0.85	11.57	3	-178.32
Lw8_Stall3_West	451.96	-123.76	0	0.85	12.08	3	2.42
Lw8_Festmist	433.08	-123.94	0	15.48	9.02	3	-91.89
Lw8_Fahrsilo	513.52	-99.75	0	11.08	20.05	3	75.28



Abbildung A2-2: Lage der im Modell berücksichtigten Gebäude (blau) und Geruchs-Emissionsquellen (rot). Das Plangebiet ist schwarz gestrichelt dargestellt.
Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon.

Anhang 3: Tierartspezifische Gewichtungsfaktoren

In der GIRL 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
Legehennen	1
Mastschweine, Sauen (bis zu einer Tierplatzzahl von ca. 5.000 Mastschweinen bzw. unter Berücksichtigung der jeweiligen Umrechnungsfaktoren für eine entsprechende Anzahl von Zuchtsauen)	0,6*
Milchkühe mit Jungtieren (einschl. Mastbullen und Kälbermast, sofern diese zur Geruchsbelastung nur unwesentlich beitragen)	0,4*
Mastbullen und 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*

* Laut Erlass des Umweltministeriums Baden-Württemberg

Der Gewichtungsfaktor ist ausschließlich auf die Geruchsimmissionen von Tierhaltungen anzuwenden. Geruchsqualitäten, die nicht in der Tabelle A3-1 enthalten sind, erhalten den Gewichtungsfaktor 1.

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

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

Der Faktor f_{gesamt} ist nach der Formel

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

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 ohne Wichtung ($f = 1$),

r_3 die Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastschweine, Sauen,

r_4 die Geruchshäufigkeit für die Tierart Milchkühe mit Jungtieren

und

f_1 der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastgeflügel,

f_2 der Gewichtungsfaktor 1 (z.B. Tierarten ohne Gewichtungsfaktor),

f_3 der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastschweine, Sauen

f_4 der Gewichtungsfaktor für die Tierart Milchkühe mit Jungtieren.

Anhang 4 Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells

GAK-Baden-Württemberg V3.95 23.03.2021 12:43

Projekt:

Betrachtete Quelle 6 Quellbezeichnung: Lw6
Flächenquelle mit vertikaler Ausdehnung
Lage UTM32: Ostwert 530268 Nordwert 5309998
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: 526124. 5305849.
Rechte obere Ecke: 534150. 5313875.

Ergebnis:

Kaltluftsituation ist bei Immissionsprognosen zu berücksichtigen.

Details:

1. Termin (0:10):

Quelle: Wind aus O, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe 1 m
Umgebung: h=5.3 m; v=0.2 m/s - Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

2. Termin (0:20):

Quelle: Wind aus O, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 12 m
Umgebung: h=14.6 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

3. Termin (0:30):

Quelle: Wind aus O, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 14 m
Umgebung: h=16.3 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

4. Termin (0:40):

Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.3 m/s; Kaltlufthöhe 15 m
Umgebung: h=17.8 m; v=0.3 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

5. Termin (0:50):

Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.4 m/s; Kaltlufthöhe 17 m
Umgebung: h=19.7 m; v=0.4 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

6. Termin (1:00):

Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.4 m/s; Kaltlufthöhe 19 m
Umgebung: h=21.5 m; v=0.4 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

7. Termin (1:10):

Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.4 m/s; Kaltlufthöhe 21 m

Umgebung: h=22.9 m; v=0.4 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

8. Termin (1:20):

Quelle: Wind aus O, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.4 m/s; Kaltlufthöhe 22 m
Umgebung: h=24.2 m; v=0.4 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

9. Termin (1:30):

Quelle: Wind aus O, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.5 m/s; Kaltlufthöhe 23 m
Umgebung: h=25.2 m; v=0.5 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

10. Termin (1:40):

Quelle: Wind aus O, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.5 m/s; Kaltlufthöhe 23 m
Umgebung: h=25.8 m; v=0.5 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

11. Termin (1:50):

Quelle: Wind aus O, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.6 m/s; Kaltlufthöhe 24 m
Umgebung: h=26.5 m; v=0.6 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

12. Termin (2:00):

Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.6 m/s; Kaltlufthöhe 25 m
Umgebung: h=27.0 m; v=0.5 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

13. Termin (2:30):

Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.4 m/s; Kaltlufthöhe 28 m
Umgebung: h=31.0 m; v=0.4 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

14. Termin (3:00):

Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.4 m/s; Kaltlufthöhe 28 m
Umgebung: h=31.0 m; v=0.4 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

15. Termin (4:00):

Quelle: Wind aus O, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 34 m
Umgebung: h=37.2 m; v=0.1 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

16. Termin (5:00):

Quelle: Wind aus NO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe 38 m
Umgebung: h=40.3 m; v=0.0 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

17. Termin (6:00):

Quelle: Wind aus NW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 41 m
Umgebung: h=43.5 m; v=0.1 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

18. Termin (7:00):

Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 42 m
Umgebung: h=44.5 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

Anhang 5: Protokolldatei des Modells AUSTAL2000

2021-03-23 12:17:20 -----
TalServer:.

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

Arbeitsverzeichnis: ./.

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

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti      "B-Plan_Beundwiesen"
> gh      ".../DHM/Ostrach-Unterweiler.DHM"
> az      ".../4-Meteorologie/E3534008-N5310499_Hosskirch_Syn_gedreht_neuFormat_ge-
dreht.akt"
> xa      0      'Lage des Anemometers
> ya      600
> qs      2      'Qualitätsstufe
> qb      0
> os      NESTING+SCINOTAT
> gx      3530000
> gy      5311800
> xb      141.62      145.70      141.40      176.65      166.97      164.83      208.02
108.98      104.69      86.65      99.11      174.29      209.31      172.76
154.28      181.57      165.88      197.69      218.32      227.35      218.54
237.23      232.71      257.65      161.79      236.14      245.60      265.38
174.48      105.07      134.72      41.51      304.50      284.52      334.95
302.81      306.63      323.21      318.88      354.59      366.07      287.24
343.62      292.60      368.62      339.54      343.88      307.40      320.15
368.62      358.16      22.96      76.02      31.12      -14.54      483.42
451.02      409.95      425.77      454.08
> yb      -18.23      -48.94      -41.42      -32.61      -66.11      -34.12      -
46.35      113.41      138.97      166.67      141.55      15.50      -64.39      -
94.46      -89.74      -102.19      -131.62      -109.49      -99.39      -92.52      -
106.48      -114.42      -136.76      -122.79      -155.67      -176.27      -187.65      -
144.05      -109.49      -73.43      -140.64      152.70      -116.34      -78.76      -
674.04      -570.24      -596.51      -580.17      -560.28      -576.59      -573.78      -
487.59      -531.44      -506.47      -111.05      -104.94      -132.49      -152.65      -
126.37      -74.57      -81.46      -233.65      -232.60      -258.64      -246.17      -
93.90      -123.25      -112.05      -79.64      -109.73
> ab      14.50      16.26      9.06      13.15      16.88      6.09      9.54
22.01      14.32      47.29      4.13      31.17      25.98      16.10      8.51
9.46      16.13      12.31      33.61      7.35      12.24      16.79      13.32
18.29      12.98      24.98      18.78      13.12      16.77      15.84      14.47
46.81      10.34      15.71      76.95      14.09      14.43      12.16      15.82
3.89      16.15      12.09      4.91      7.67      36.63      8.56      9.66
9.22      8.71      11.48      12.24      41.02      15.43      11.18      14.71
10.79      11.48      28.60      15.95      5.66
> bb      18.01      17.78      8.77      13.15      32.23      13.38      15.56
24.40      30.83      28.04      21.61      9.62      12.90      34.64      19.91
14.36      20.24      13.17      8.23      8.45      15.26      8.97      25.59
13.33      11.82      12.70      9.06      15.91      11.41      37.76      8.83
21.23      14.22      33.59      18.01      27.16      25.50      24.03      13.01
25.50      25.44      10.11      10.04      6.14      10.91      15.01      5.76
9.72      6.65      20.15      8.93      14.05      24.76      18.03      17.83
20.79      17.09      11.39      4.87      11.07
> cb      5.50      6.50      5.00      5.00      9.00      5.00      5.00
5.50      5.50      5.00      5.00      10.00      10.00      10.00      6.00
5.00      6.00      6.00      4.00      4.00      6.00      6.00      10.00
10.00      5.00      5.00      5.00      6.00      6.00      5.00      3.00
4.50      5.00      6.00      5.00      4.50      4.00      4.00      5.00
3.00      6.00      6.00      3.00      3.00      9.00      4.00      3.00
4.00      5.00      6.00      6.00      9.00      6.00      4.00      6.00
5.00      5.00      10.00      4.00      3.00
```

> wb	-140.79	-43.55	-58.56	-128.39	-36.89	-137.88	54.58
27.25	26.04	-153.62	26.57	-60.25	-29.72	135.48	136.29
51.09	137.99	-84.00	-7.70	83.27	-90.80	-16.33	-
88.16	-177.24	-19.12	-176.54	5.43	-2.34	-87.08	-
161.77	139.23	25.85	-94.32	-93.65		97.62	5.39
8.05	9.16	0.03	30.68	-68.82	-42.42	27.22	-
86.19	-169.13	9.78	-77.80	4.51	5.07	-269.25	90.00
29.45	34.52	-63.05	-56.07	83.69	-269.97	15.55	-
172.62	7.94						
> xq	154.94	161.39	148.49	145.27	141.40	188.46	182.66
177.51	121.24	117.80	112.64	107.06	103.84	99.11	
97.60	89.43	83.42	80.19	68.37	61.28	74.61	62.36
55.69	61.72	53.55	43.02	58.07	48.82	39.58	183.53
96.80	147.19	136.66	113.67	118.61	367.94	129.57	252.93
252.06	258.29	258.93	232.50	265.82		212.30	212.30
326.02	312.76	309.69	328.57	343.37		336.48	355.53
352.81	364.20	30.87	22.02	-4.68		26.45	419.30
415.22	417.09	410.80	433.25	451.96	433.08	513.52	
> yq	-51.08	-44.64	-30.68	-26.17	-21.45	-45.28	-
40.98	-37.12	124.80	131.03	139.61	150.35	158.30	165.81
134.89	144.98	156.58	140.04	133.81		130.37	150.99
145.19	142.18	168.17	163.87	160.22		177.19	173.53
169.88	-26.38	-76.76	-83.73	-108.43		-83.09	-98.77
87.26	-76.21	-95.30	-107.76	-123.44	-138.26	-138.26	-
97.02	-132.04	-138.69	-670.98	-584.01	-567.68	-576.86	-
531.95	-582.63	-125.85	-113.77	-105.78	-230.25	-217.83	-
186.39	-165.96	-110.17	-98.27	-103.71	-87.22	-111.87	-
123.76	-123.94	-99.75					
> aq	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	1.73
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	7.70	30.19
0.61	1.68	11.80	11.34	33.32	21.94	1.94	2.37
11.19	9.67	0.43	19.98	8.16	10.31	0.00	0.00
2.85	2.10	10.38	6.01	0.70	5.57	7.31	0.61
33.17	37.45	12.06	1.08	19.65	1.08	1.03	0.85
0.85	15.48	11.08					
> bq	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	24.98
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	11.16	1.94
19.15	16.27	12.00	11.12	6.93	31.21	24.74	8.61
0.21	0.64	9.88	16.99	13.12	10.53	0.00	0.00
20.21	15.36	0.92	11.02	5.24	0.87	7.14	32.32
0.38	23.49	10.74	19.21	0.70	19.70	15.49	11.57
12.08	9.02	20.05					
> hq	6.50	6.50	5.50	5.50	5.50	5.00	5.00
9.00	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	0.00
5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	0.00	5.00
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	5.00	4.00
4.50	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00					
> cq	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
2.00	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	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
2.50	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					
> wq	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	-
152.32	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
30.03	-72.40	136.80	-132.30	10.30	10.00	-82.97	34.36

```

82.03      -4.31      -86.71      -87.47      179.99      -88.16      -88.11      -
91.21      0.00      0.00      10.18      11.50      117.83      8.88      -
76.84      12.36      -1.31      -59.64      30.53      -48.12      -49.56      -
72.99      16.11      -73.42      -81.13      -178.32      2.42      -91.89      75.28
> odor_040  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  0.000E+00
0.000E+00  0.000E+00  0.000E+00  0.000E+00  0.000E+00  0.000E+00
0.000E+00  2.669E+02  2.669E+02  0.000E+00  0.000E+00  0.000E+00
1.200E+02  7.200E+01  0.000E+00  0.000E+00  0.000E+00  1.061E+02
1.061E+02  1.061E+02  1.425E+02  2.880E+02  1.527E+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  0.000E+00  3.475E+02
3.475E+02  8.438E+01  1.527E+02  2.016E+02
3.840E+01  1.368E+01  7.200E+01  7.200E+01  1.238E+02
5.760E+02
> odor_060  1.120E+02  1.280E+02  1.120E+02  1.120E+02  1.120E+02
1.653E+02  1.653E+02  1.653E+02  2.244E+02  2.244E+02
2.244E+02  2.244E+02  2.244E+02  2.244E+02  4.224E+02
2.904E+02  2.904E+02  4.425E+02  4.425E+02  4.425E+02
4.425E+02  4.425E+02  4.425E+02  1.452E+02  3.360E+02
3.360E+02  1.452E+02  3.360E+02  3.360E+02  7.917E+02
2.850E+03  0.000E+00  0.000E+00  7.917E+02  7.917E+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  0.000E+00  0.000E+00
2.086E+03  4.400E+02  5.360E+02  6.144E+02  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  0.000E+00
0.000E+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  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  6.120E+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  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  1.200E+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  0.000E+00  0.000E+00  0.000E+00
0.000E+00
> 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  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  8.400E+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  0.000E+00  0.000E+00  2.200E+01
0.000E+00  2.200E+01  2.200E+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  0.000E+00  0.000E+00  0.000E+00
0.000E+00
===== Ende der Eingabe =====

```

Existierende Windfelddbibliothek wird verwendet.
Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe h_q der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 32 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 35 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 36 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 37 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 38 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 39 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 40 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 41 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 42 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 43 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 44 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 45 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 46 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 47 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 48 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 49 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 50 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 51 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 52 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 53 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 54 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 55 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 56 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 57 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 58 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 59 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 60 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 62 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 63 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 64 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 65 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 66 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Gebäudehöhe beträgt 10,0 m.
 >>> Die Höhe der Quelle 1 liegt unter dem 1,2-fachen der Höhe von Gebäude 2.
 >>> Dazu noch 397 weitere Fälle.

Festlegung des Vertikalrasters:

0.0	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	25.0	40.0
65.0	100.0	150.0	200.0	300.0	400.0	500.0	600.0	700.0	800.0
1000.0	1200.0	1500.0							

Festlegung des Rechnernetzes:


```
dd      4      8      16      32      64
x0     -56     -96    -384    -768   -1024
nx      144      82      80      64      40
y0     -712    -752   -1024   -1408   -1792
ny      236     128      98      72      48
nz        7      22      22      22      22
```

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.10 (0.09).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.09 (0.08).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.18 (0.18).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.18 (0.17).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.20 (0.20).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.026 m.
Der Wert von z0 wird auf 0.02 m gerundet.

AKTerm ".//...//.../4-Meteorologie/E3534008-N5310499_Hosskirch_Syn_gedreht_neuFormat_ge-
dreht.akt" mit 8760 Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=4.0 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

```
Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme AKTerm aaf6c7b9
```

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

```
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Tagesmittel (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: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_040"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei ".//odor_040-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".//odor_040-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".//odor_040-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".//odor_040-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".//odor_040-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".//odor_040-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".//odor_040-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".//odor_040-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".//odor_040-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".//odor_040-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050"
TMT: 365 Tagesmittel (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: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_060"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "../odor_060-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_060-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_060-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_060-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_060-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_060-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_060-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_060-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_060-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../odor_060-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"
TMT: 365 Tagesmittel (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: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
=====

```

Auswertung der Ergebnisse:

```
=====
```

```

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

```

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

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

```

=====
ODOR      J00 : 1.000e+002 %      (+/- 0.0 ) bei x=  26 m, y= -214 m (1: 21,125)
ODOR_040 J00 : 1.000e+002 %      (+/- 0.0 ) bei x=  26 m, y= -214 m (1: 21,125)
ODOR_050 J00 : 1.000e+002 %      (+/- 0.0 ) bei x= 242 m, y=  -94 m (1: 75,155)
ODOR_060 J00 : 1.000e+002 %      (+/- 0.0 ) bei x=  98 m, y=  130 m (1: 39,211)
ODOR_100 J00 : 1.000e+002 %      (+/- 0.0 ) bei x= 254 m, y= -102 m (1: 78,153)
ODOR_MOD J00 : 100.0 %           (+/- ?   ) bei x= 254 m, y= -102 m (1: 78,153)
=====

```

2021-03-26 09:49:51 AUSTAL2000 beendet.