

Auftraggeber: Stadtverwaltung Meßstetten
Hauptstraße 9
72469 Meßstetten

**Prognose der Geruchsimmissionen im
Bebauungsplangebiet „Sondergebiet
Landwirtschaft, Gewinn Grund“
im Ortsteil Hartheim, verursacht durch
benachbarte landwirtschaftliche Betriebe**

Datum: 28.06.2022
Projekt-Nr.: 21-10-08-FR
Bearbeiter: Thorsten Wittemeier, Diplom-Meteorologe
Projektleiter, Sachverständiger
Claus-Jürgen Richter, Diplom-Meteorologe
Geschäftsführer
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für
landwirtschaftlichen Immissionsschutz und Fragen des Kleinklimas

IMA Richter & Röckle
Eisenbahnstraße 43
79098 Freiburg
Tel. 0761/ 202 1661
Fax. 0761/ 202 1671
E-mail: wittemeier@ima-umwelt.de

INHALT

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Situation und Aufgabenstellung | 5 |
| 2 | Örtliche Verhältnisse | 5 |
| 3 | Beurteilungsgrundlagen | 7 |
| 3.1. | Allgemeines | 7 |
| 3.2. | Immissionswerte | 7 |
| 3.3. | Beurteilungsflächen | 8 |
| 3.4. | Irrelevanzregelung | 8 |
| 3.5. | Tierartspezifische Gewichtungsfaktoren | 9 |
| 4 | Ermittlung der Geruchsemissionen | 9 |
| 4.1 | Grundlagen | 9 |
| 4.2 | Geruchsemissionen der landwirtschaftlichen Tierhaltung | 10 |
| 5 | Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung | 11 |
| 5.1 | Wind- und Ausbreitungsverhältnisse | 11 |
| 5.2 | Kaltluftabflüsse | 14 |
| 6 | Geruchsimmissionen | 16 |
| 6.1 | Verwendetes Ausbreitungsmodell | 16 |
| 6.2 | Geruchsimmissionen | 16 |

| | |
|---|-----------|
| 7 Zusammenfassung und Planungshinweise | 17 |
| Literatur | 18 |
| Anhang 1: Flächenhafte Verteilung der Geruchsimmissionen | 21 |
| Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen..... | 22 |
| A2.1 Allgemeines | 22 |
| A2.2 Verwendetes Ausbreitungsmodell | 22 |
| A2.3 Rechengebiet..... | 22 |
| A2.4 Geländeeinfluss | 23 |
| A2.5 Rauigkeitslänge | 25 |
| A2.6 Berücksichtigung von Gebäuden..... | 25 |
| A2.7 Quellen | 25 |
| Anhang 3: Tierartspezifische Gewichtungsfaktoren..... | 27 |
| Anhang 4 Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells | 29 |
| Anhang 5: Protokolldatei des Modells AUSTAL..... | 32 |

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Meßstetten beabsichtigt, im Ortsteil Hartheim den Bebauungsplan „Sondergebiet Landwirtschaft, Gewinn Grund“ aufzustellen. Dieser Bebauungsplan hat das Ziel, die Geruchsemissionen durch dort ansässige landwirtschaftliche Betriebe derart zu begrenzen, dass die Geruchsmissionsbeurteilungswerte im ca. 100 m nördlich gelegenen Bebauungsplangebiet „Grund/Hülbenwiesen“ eingehalten werden.

Die iMA Richter & Röckle, Messstelle nach § 29b BImSchG und akkreditiert nach DIN 17025 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft und Geruchsmissions-Richtlinie, wurde von der Stadt Meßstetten mit der Erstellung des Gutachtens beauftragt.

Das Gutachten gliedert sich in folgende Kapitel:

- Darstellung der örtlichen Verhältnisse (Kapitel 2)
- Darstellung Beurteilungsgrundlagen (Kapitel 3)
- Darstellung der Geruchsemissionen (Kapitel 4)
- Darstellung der meteorologischen Eingangsdaten für die Geruchsausbreitung (Kapitel 5)
- Ergebnis der Ausbreitungsrechnungen (Kapitel 6)
- Zusammenfassung der Ergebnisse und Planungshinweise (Kapitel 7)

2 Örtliche Verhältnisse

Das geplante Wohngebiet „Grund/Hülbenwiesen“ liegt im Stadtteil Hartheim der Stadt Meßstetten. Es schließt im Norden an die bestehende Wohnbebauung von Hartheim an. Nach Süden, Westen und Osten ist es von landwirtschaftlichen Flächen umgeben.

Südlich des Plangebiets befindet sich in einer Entfernung von 100 m zur Grenze des Wohngebiets ein Gebäude, in dessen nordwestlichem Teil 25 Mutterkühe gehalten werden. Der andere Teil des Gebäudes wird als Maschinenhalle genutzt. An die bestehenden Gebäude sollen von einem anderen Landwirt weitere Stallungen mit Dunglege angebaut werden. Die Stadt Meßstetten beabsichtigt dort die Ausweisung des Sondergebiets Landwirtschaft „Gewinn Grund“.

Das Plangebiet liegt auf der ‚Hohen Schwabenalb‘ etwa 4 km südwestlich der Kernstadt von Meßstetten. Abbildung 2-1 enthält ein Luftbild mit der Lage des Bebauungsplangebiets und des landwirtschaftlichen Betriebs. Die Umgebung ist durch landwirtschaftlich genutzte Flächen mit größeren zusammenhängenden Waldbereichen gekennzeichnet.

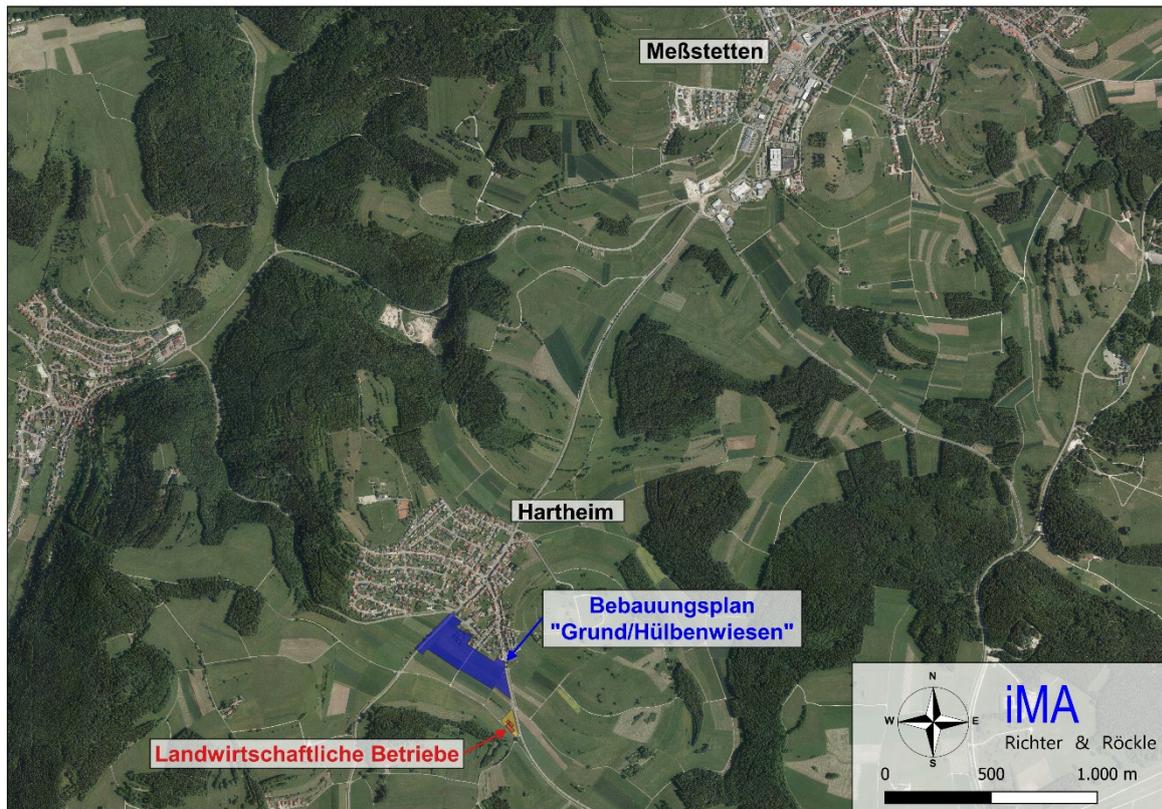


Abbildung 2-1: Lage der landwirtschaftlichen Betriebe und des Bebauungsplangebiets „Grund/Hülbenwiesen“. Quelle des Luftbildes: © GeoBasis-DE/BKG.

Die topografischen Verhältnisse können Abbildung 2-2 entnommen werden. Die unmittelbare Umgebung des Bebauungsplangebiets liegt auf einer Höhe von ca. 900 m über NN. Westlich des Stalls gibt es eine Anhöhe mit einem Anstieg von 880 m auf 930 m, die relevant für die Ausbreitungsbedingungen ist, da hier eine kanalisierende Wirkung der Windströmungen vorliegt.

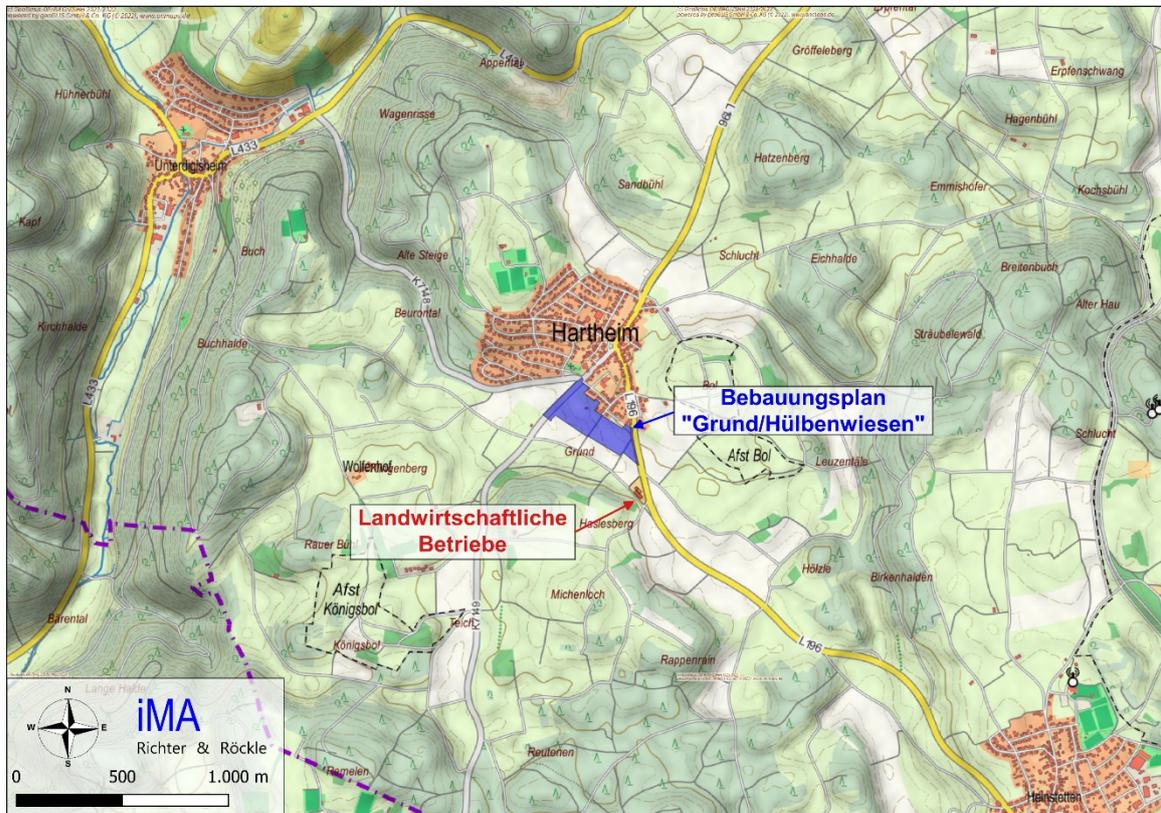


Abbildung 2-2: Höhenstruktur in der Umgebung des Plangebiets. Das geplante Wohngebiet ist blau umrandet, der landwirtschaftliche Betrieb ist rot markiert.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1. Allgemeines

Zur Beurteilung der Geruchsmission wird der Anhang 7 der TA Luft vom 18.08.2021 herangezogen.

Der Belästigungsgrad durch Gerüche wird gemäß TA Luft anhand der mittleren jährlichen Häufigkeit von „Geruchsstunden“ beurteilt. Eine „Geruchsstunde“ liegt vor, wenn anlagentypischer Geruch während mindestens 6 Minuten innerhalb der Stunde wahrgenommen wird.

3.2. Immissionswerte

Auf den Beurteilungsflächen (Definition siehe Kapitel 3.3) 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 §3 BImSchG auszugehen.

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

| Nutzungskategorie | Immissionswert |
|--|-----------------------------------|
| Wohn-/Mischgebiete | 10 % |
| Gewerbe-/Industriegebiete | 15% |
| Dorfgebiete | 15 % |
| Landwirtschaftlicher Außenbereich (Wohnen) | bis 25 %, abhängig vom Einzelfall |

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

Gemäß Kapitel 11.1 der Zweifelsfragen zur Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL-Zweifelsfragen (2017)), die weiterhin als Erkenntnisquelle herangezogen werden können, können am Übergang vom Außenbereich zur geschlossenen Wohnbebauung Zwischenwerte bis zu 15 % zur Beurteilung herangezogen werden. Dies wird folgenderweise 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.

3.3. Beurteilungsflächen

„Beurteilungsflächen“ sind gemäß TA Luft solche Flächen, in denen Menschen wohnen oder arbeiten. Waldgebiete, Flüsse und Ähnliches sind nicht zu betrachten. Bei niedrigen Quellen oder bei geringem Abstand zur beurteilungsrelevanten Nutzung soll die übliche Flächengröße von 250 m x 250 m verkleinert werden, um die inhomogene Geruchsstoffverteilung innerhalb der Flächen zu berücksichtigen. Im vorliegenden Fall wird eine Flächengröße von 25 m x 25 m gewählt. Damit wird die räumliche Verteilung der Geruchsimmissionen höher aufgelöst.

3.4. Irrelevanzregelung

In Nr. 3.3 des Anhangs 7 der TA Luft ist eine Irrelevanzschwelle von 2 % aufgeführt. Wenn der Immissionsbeitrag einer Anlage diese Schwelle nicht überschreitet, ist davon auszugehen, dass die Anlage die belästigende Wirkung einer etwaigen vorhandenen Belastung

nicht relevant erhöht. In der Praxis bedeutet dies, dass die Vorbelastung, die durch andere Geruchsemissionen hervorgerufen wird, nicht berücksichtigt werden muss.

3.5. Tierartsspezifische Gewichtungsfaktoren

In Anhang 7 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 der TA Luft 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 laut TA Luft ein Gewichtungsfaktor von 0,5 verwendet werden. Dieser Faktor gilt für die Geruchsimmissionen aus der Tierhaltung einschließlich der Güllelagerung, der Silage und der Mistlagerung.

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

Zur Prüfung der Irrelevanz darf der tierspezifische Gewichtungsfaktor nicht angewendet werden.

4 Ermittlung der Geruchsemissionen

4.1 Grundlagen

Um die Geruchsemissionen des Stalls zu ermitteln, wird auf Emissionsfaktoren zurückgegriffen, die in der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 veröffentlicht sind.

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

Rinder: 12 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 12 Geruchseinheiten pro Sekunde frei.

Für Festmist wird nach VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 ein Emissionsfaktor von 3 GE/(m²·s) angesetzt. Dieser ist auf die Grundfläche des Festmists zu beziehen.

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.

4.2 Geruchsemissionen der landwirtschaftlichen Tierhaltung

Die Lage der Emissionsquellen ist in Abbildung 4-1 dargestellt. Die Tierzahlen wurden uns von der Stadt Meßstetten mitgeteilt. Die sich damit ergebenden Geruchsemissionen sind in Tabelle 4-1 dargestellt.

Tabelle 4-1: Geruchsemissionen aus der bestehenden Mutterkuhhaltung

| Quelle | Alter der Tiere | Anzahl | GV/Tier | GV | GE/(GV s) | GE/s |
|----------------|-----------------|--------|---------|------|-----------|------------|
| Stall, Bestand | > 24 Monate | 25 | 1,2 | 30,0 | 12 | 360 |

Im neu beantragten Stallanbau sollen 10 Kälber der Altersstufe von 0,5 bis 1 Jahr sowie 15 Rinder der Altersstufe 1 bis 2 Jahre gehalten werden. Die Tierzahlen und Tiergewichte sowie die sich daraus ergebenden Geruchsemissionen sind in Tabelle 4-2 zusammengefasst.

Tabelle 4-2: Geruchsemissionen aus der geplanten Rinderhaltung

| Quelle | Alter der Tiere | Anzahl | GV/Tier | GV | GE/(GV s) | GE/s |
|-----------|---------------------|--------|---------|-----|-----------|------------|
| Stall neu | Rinder 1 - 2 Jahre | 15 | 0,6 | 9,0 | 12 | 108 |
| | Rinder 0,5 - 1 Jahr | 10 | 0,4 | 4,0 | 12 | 48 |

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



Abbildung 4-1: Lage der Geruchsquellen der landwirtschaftlichen Betriebe. (Luftbild: © GeoBasis-DE/BKG).

Weiterhin ist eine Dunglege mit einer Grundfläche von $14\text{ m} \cdot 12\text{ m}$ beantragt. Die hieraus entstehenden Geruchsemissionen

Tabelle 4-3: Geruchsemissionen aus der Festmistlagerung

| Quelle | Besatz | Fläche (m ²) | Emissionsfaktor GE/ (m ² s) | Geruchsstoffstrom (GE/s) |
|----------|----------|--------------------------|--|--------------------------|
| Dunglege | Festmist | 168 | 3 | 504 |

5 Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung

5.1 Wind- und Ausbreitungsverhältnisse

Die Ausbreitung von Gerüchen 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. Eine Beschreibung der Ausbreitungsklassen kann Tabelle 5-1 entnommen werden.

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, 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 Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen, Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen zurückgegriffen, die im Rahmen eines von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) finanzierten Projekts berechnet wurden. Ein Bezugspunkt, für den eine Häufigkeitsverteilung vorliegt, befindet sich etwa 150 m westnordwestlich des geplanten Wohngebiets. Dieser Bezugspunkt wird in das Simulationsgebiet des Ausbreitungsmodells einbezogen. Der Einfluss der Geländeunebenheiten und Geländerauigkeiten wird mithilfe des diagnostischen Windfeldmodells, das Bestandteil des Ausbreitungsmodells ist, berücksichtigt.

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

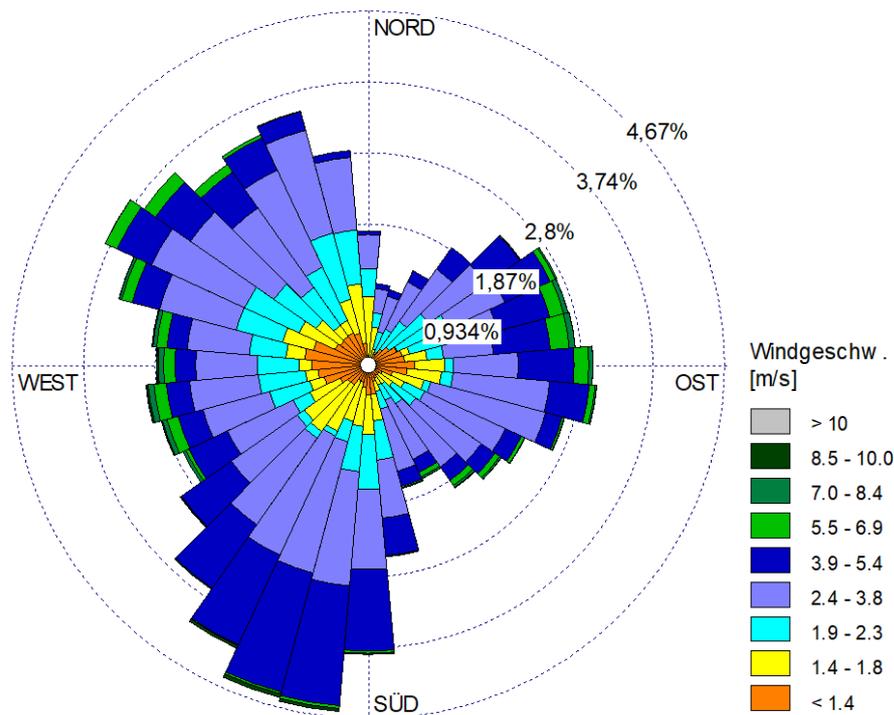


Abbildung 5-1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und -geschwindigkeiten

Die Windrichtungsverteilung zeichnet sich durch ein ausgeprägtes Maximum aus südsüdwestlichen Richtungen und zwei sekundäre Maxima aus nordwestlichen sowie östlichen Richtungen aus. Diese Verteilung ist typisch für die weiträumige Region und wird durch die Leitwirkung der Schwäbischen Alb verursacht. Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt ca. 2,8 m/s.

Die Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen ist in Abbildung 5-2 dargestellt. Nach Anhang 3 der TA Luft soll die Häufigkeit der Windgeschwindigkeiten < 1 m/s bei Verwendung einer AKS geringer als 20 % sein. Im vorliegenden Fall treten Windgeschwindigkeiten $< 1,4$ m/s während 9,9 % der Stunden auf, sodass dieses Kriterium erfüllt ist.

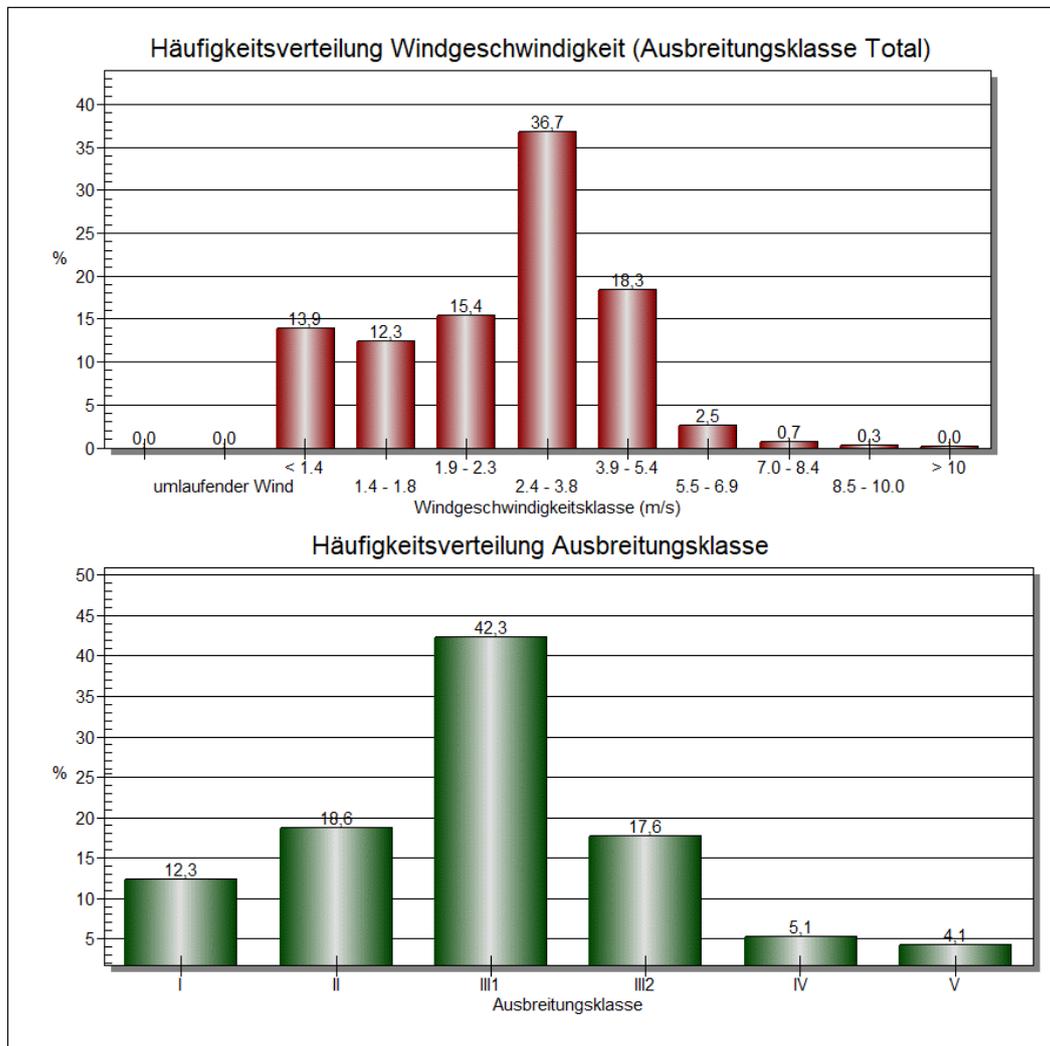


Abbildung 5-2: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen

Die neutralen Ausbreitungsklassen (III/1 + III/2) sind mit 60 % am stärksten vertreten, gefolgt von den stabilen Ausbreitungsklassen (I + II), deren Häufigkeit etwa 23 % beträgt. Labile atmosphärische Verhältnisse (IV + V) kommen mit ca. 9 % 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 Kaltfluthaut 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 die Kaltluftabflüsse Gerüche ins geplante Wohngebiet 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 zeigt eine gute Übereinstimmung mit Messungen und Beobachtungen (Röckle & Richter, 2000; Röckle & Richter, 2005; Röckle et al., 2012).

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

Die Simulationen zeigen, dass am Standort des landwirtschaftlichen Betriebs zwar ein Kaltluftabfluss vorliegt, dieser während der gesamten Nacht jedoch eine Fließgeschwindigkeit von höchstens 0,2 m/s erreicht (siehe Protokolldatei in Anhang 4). Dies bedeutet, dass die Kaltluftströmung bereits durch geringe übergeordnete Winde aufgelöst wird und somit in der Geruchsprognose keine Rolle spielt. Dies geht auch aus der Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells hervor (siehe Anhang 4).

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 3.1.2-WI-x vom 09.08.2021 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 A2.7)

Für Gerüche aus Tierhaltungen ist die belästigungsrelevante Kenngröße IG_b zu bestimmen (siehe Kapitel 3.5 auf Seite 9), da Gerüche aus Tierhaltungen üblicherweise weniger belästigend wirken als industrielle Gerüche. Für die Geruchsquellen, die der Rinderhaltung zuzuordnen ist, ist ein Gewichtungsfaktor von $f_4 = 0,5$ zu berücksichtigen (siehe Kapitel 3.5).

Weitere Detailinformationen zur Ausbreitungsrechnung können Anhang 2 dieses Gutachtens entnommen werden.

6.2 *Geruchsimmissionen*

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung ist in Abbildung A1-1 auf Seite 21 dargestellt. Das geplante Wohngebiet ist blau unterlegt.

Die belästigungsrelevante Kenngröße IG_b liegt auf allen Beurteilungsflächen zwischen 0 % in den nördlichen Bereichen und 5 % im südöstlichen Bereich.

Zu berücksichtigen ist, dass ggf. der Einfluss weiterer landwirtschaftlicher Betriebe einzubeziehen ist. Dies kann z.B. auch Betriebe nordöstlich des Plangebiets betreffen, sofern deren Entfernung weniger als etwa 600 m zum Plangebiet beträgt.

7 Zusammenfassung und Planungshinweise

Die Stadt Meßstetten beabsichtigt, im Ortsteil Hartheim den Bebauungsplan „Sondergebiet Landwirtschaft, Gewinn Grund“ aufzustellen. Dieser Bebauungsplan hat das Ziel, die Geruchsemissionen durch dort ansässige landwirtschaftliche Betriebe derart zu begrenzen, dass die Geruchsimmisionsbeurteilungswerte im ca. 100 m nördlich gelegenen Bebauungsplangebiet „Grund/Hülbenwiesen“ eingehalten werden.

Die iMA Richter & Röckle, Messstelle nach § 29b BImSchG und akkreditiert nach DIN 17025 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft und Geruchsimmisions-Richtlinie, wurde von der Stadt Meßstetten mit der Erstellung des Gutachtens beauftragt.

Die belästigungsrelevante Kenngröße IG_b liegt auf allen Beurteilungsflächen zwischen 0 % in den nördlichen Bereichen und 5 % im südöstlichen Bereich.

Zu berücksichtigen ist, dass ggf. der Einfluss weiterer landwirtschaftlicher Betriebe einzu-beziehen ist. Dies kann z.B. auch Betriebe nordöstlich des Plangebiets betreffen, sofern deren Entfernung weniger als etwa 600 m zum Plangebiet beträgt.

Wir empfehlen, die weiteren Planungen auch mit dem Landwirtschaftsamt beim Landratsamt Zollernalbkreis abzustimmen.

Für den Inhalt



Thorsten Wittemeier
Diplom-Meteorologe
Sachverständiger, Projektleiter



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

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.

GIRL (2008): Geruchsimmissionsrichtlinie – Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen. Länderausschuss für Immissionsschutz, Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008.

Höfl, H.-C., T. Hanselmann & C.-J. Richter (2017): Ermittlung der diffusen Emissionen bei der Lagerung von geruchsemitierenden Schüttgütern innerhalb von Hallen.

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

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): Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes- Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) vom 18. August 2021. Herausgegeben am 14.09.2021.

Umweltbundesamt, 2021: „Ausbreitungsmodell nach TA Luft AUSTAL – Programmbeschreibung zu Version 3.1“. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, Ingenieurbüro Janicke, Überlingen.

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

VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 (2017): Umweltmeteorologie – Ableitung für Abgase – Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen.

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

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

VDI-Richtlinie 3786, Blatt 2 (2018): Umweltmeteorologie. Meteorologische Messungen - Wind.

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 AUSTAL

Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen

A2.1 Allgemeines

Die von der Tierhaltung verursachten Geruchsimmissionen werden mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen ermittelt. Als Erkenntnisquelle wird zusätzlich die VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13 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 Lage von Gebäuden und Hindernissen (vgl. Kapitel A2.6)
- * Die Lage der Quellen und die Quellhöhen (vgl. Abschnitt A2.7)

Die Emissionen werden durchgehend während des gesamten Jahres freigesetzt.

A2.2 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Die Ausbreitungsrechnungen werden mit dem Ausbreitungsmodell „AUSTAL“ (Janicke, 2000; Janicke u. Janicke, 2000, Umweltbundesamt, 2021), Version 3.1.2-WI-x vom 09.08.2021, durchgeführt. Dieses Modell entspricht den Anforderungen des Anhangs 2 der TA Luft.

Das Ausbreitungsmodell wird mit der Qualitätsstufe +2 betrieben.

A2.3 Rechengebiet

Die Ausbreitungsrechnung wird für ein Rechengebiet von ca. 2,0 km x 1,5 km durchgeführt.

Um die statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens in größerer Entfernung zur Quelle zu reduzieren, wird das so genannte Nesting-Verfahren angewendet. Dazu wird das Beurteilungsgebiet in mehrere ineinander verschachtelte Rechengebiete aufgeteilt.

Tabelle A2-1: Dimensionierung der Modellgitter.

| Gitter | Maschenweite | Gebietsgröße | Gitterpunkte |
|--------|--------------|-----------------|--------------|
| 1 | 4 m | 320 m x 320 m | 80 x 80 |
| 2 | 8 m | 512 m x 608 m | 64 x 74 |
| 3 | 16 m | 2048 m x 1536 m | 128 x 96 |

wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 (0,2) nicht überschreitet. Dieser Wert wird zwischen den Emissionsquellen und den Immissionsorten eingehalten, so dass die Ausbreitung von Geruchsstoffen zwischen Quelle und Immissionsort von diesen Steigungen nicht beeinflusst ist (siehe Abbildung A2-2). Auch zwischen dem Anemometerstandort (Bezugsort der meteorologischen Daten) und dem Beurteilungsgebiet wird dieser Wert nicht überschritten. Vereinzelt Bereiche, in denen das Steigungskriterium „0,2“ überschritten wird, haben keinen Einfluss auf die großräumige Windströmung.

Der Geländeeinfluss kann daher mit dem zu AUSTAL gehörenden diagnostischen Windfeldmodell berechnet werden. Wie den zwei beispielhaft in Abbildung A2-2 dargestellten berechneten Windrosen zu entnehmen ist, wird insbesondere der Kanalisierungseffekt durch den Haslesberg südlich von Hartheim gut wiedergegeben. Großräumige Einflüsse sind in der verwendeten synthetischen Ausbreitungsklassenstatistik ohnehin enthalten.

Die maximale Restdivergenz des Windfeldmodells beträgt 0,010 und unterschreitet somit den gemäß VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 empfohlenen Wert von 0,05.

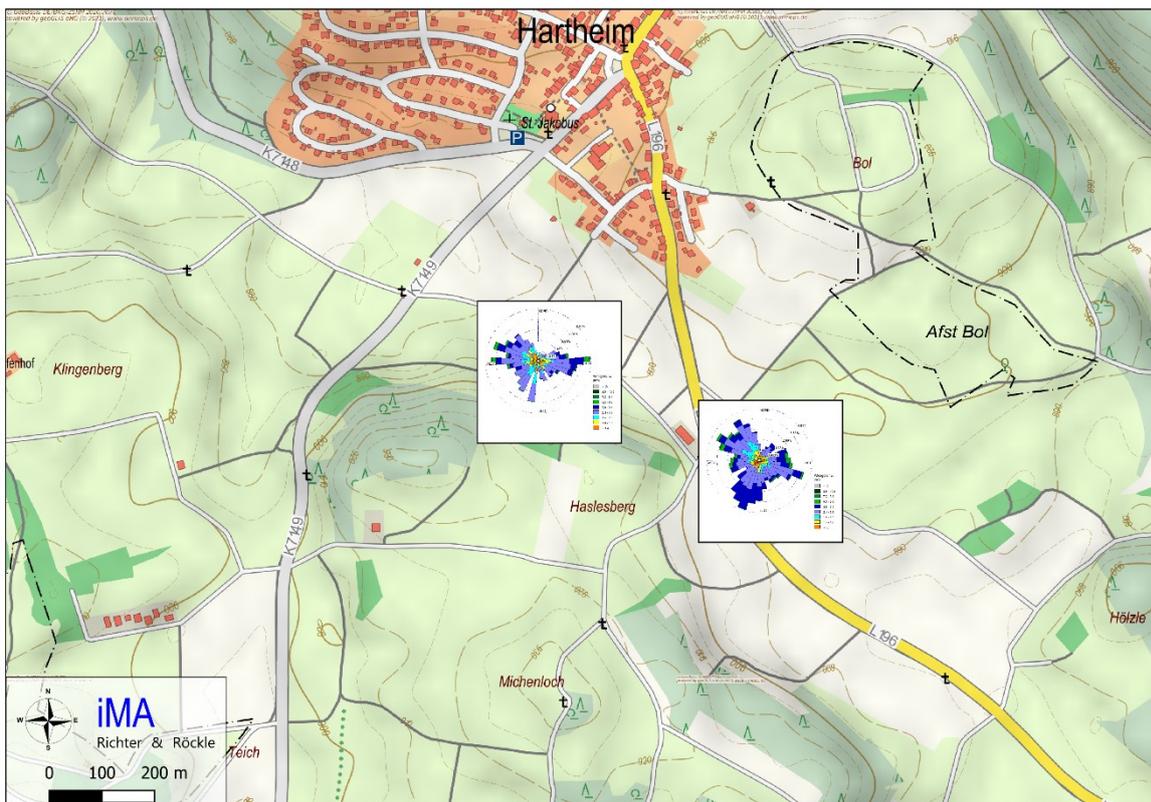


Abbildung A2-2: Beispielhafte Darstellung des berechneten Windfelds. Der Mittelpunkt der Windrosen entspricht den Koordinaten der jeweiligen Windstatistik.

A2.5 Rauigkeitslänge

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

Vom Modell AUSTAL wird ein gerundeter Mittelwert von 0,1 m für das Simulationsgebiet berechnet. Dies ist aus gutachterlicher Sicht plausibel, da die Umgebung überwiegend durch landwirtschaftliche Flächen mit einigen Bäumen geprägt ist. Da jedoch die Gebäudeeinflüsse mittels Volumenquellen berücksichtigt wurde und zusätzlich noch ein Einfluss der Maschinenhalle sowie des zukünftigen Baugebietes zu berücksichtigen ist, wurde die Rauigkeitslänge auf 0,2 m erhöht.

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 2, Nr. 11 der TA Luft muss dieser Gebäudeeinfluss explizit berücksichtigt werden, wenn die Quellhöhe niedriger als das 1,7-fache der Gebäudehöhen ist.

Die Quellen weisen im vorliegenden Fall Höhen auf, die geringer als die 1,7-fache Höhe der Gebäude sind. Entsprechend den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13 wird über den Ansatz einer Vertikalausdehnung der Quellen vom Boden bis zur Quellhöhe eine konservative Abschätzung der bodennahen Immissionen unter dem Einfluss von Gebäudeeffekten erzielt. Dieser ist laut der VDI-Richtlinie insbesondere in Situationen geeignet, in denen die Gebäude das Volumen, in dem sich die Konzentrationsfahne ausbreiten kann, nicht nennenswert verkleinern und auch keine Umlenkung der mittleren Strömung durch die Gebäude zu erwarten ist. Diese Bedingungen sind im vorliegenden Fall erfüllt. Somit ist durch die Verwendung von Volumenquellen von 0 m bis Quellhöhe der Gebäudeeinfluss hinreichend konservativ wiedergegeben.

Der turbulenz erzeugende Einfluss der Gebäude und Hindernisse wird durch die Rauigkeitslänge berücksichtigt.

Im Ausbreitungsmodell werden die Emissionen daher in einem Höhenbereich von 0 bis zu Quellhöhe freigesetzt und kein Gebäudeeinfluss berücksichtigt.

A2.7 Quellen

Die Rinderställe sowie die Dunglege werden als quaderförmige Volumenquellen mit einer Höhe von 0 m bis 3 m digitalisiert. Die Quellkoordinaten sind in Tabelle A2-2 zusammengefasst.

Tabelle A2-2: Quelldimensionen

| Quelle | Ursprung (UTM32) | | Höhe Unterkante [m] | Ausdehnung [m] | | | Drehwinkel [°] |
|-----------|------------------|----------|---------------------|----------------|-------|----------|----------------|
| | Ostwert | Nordwert | | horizontal | | vertikal | |
| | | | | a | b | c | |
| Stall alt | 495347 | 5332899 | 0 | 15,00 | 17,00 | 3 | 42,25 |
| Stall neu | 495373 | 5332913 | 0 | 24,85 | 13,87 | 3 | 132,74 |
| Dunglege | 495346 | 5332922 | 0 | 13,79 | 11,60 | 3 | 42,89 |

Abbildung A2-3 enthält die Lage der im Modell berücksichtigten Emissionsquellen.

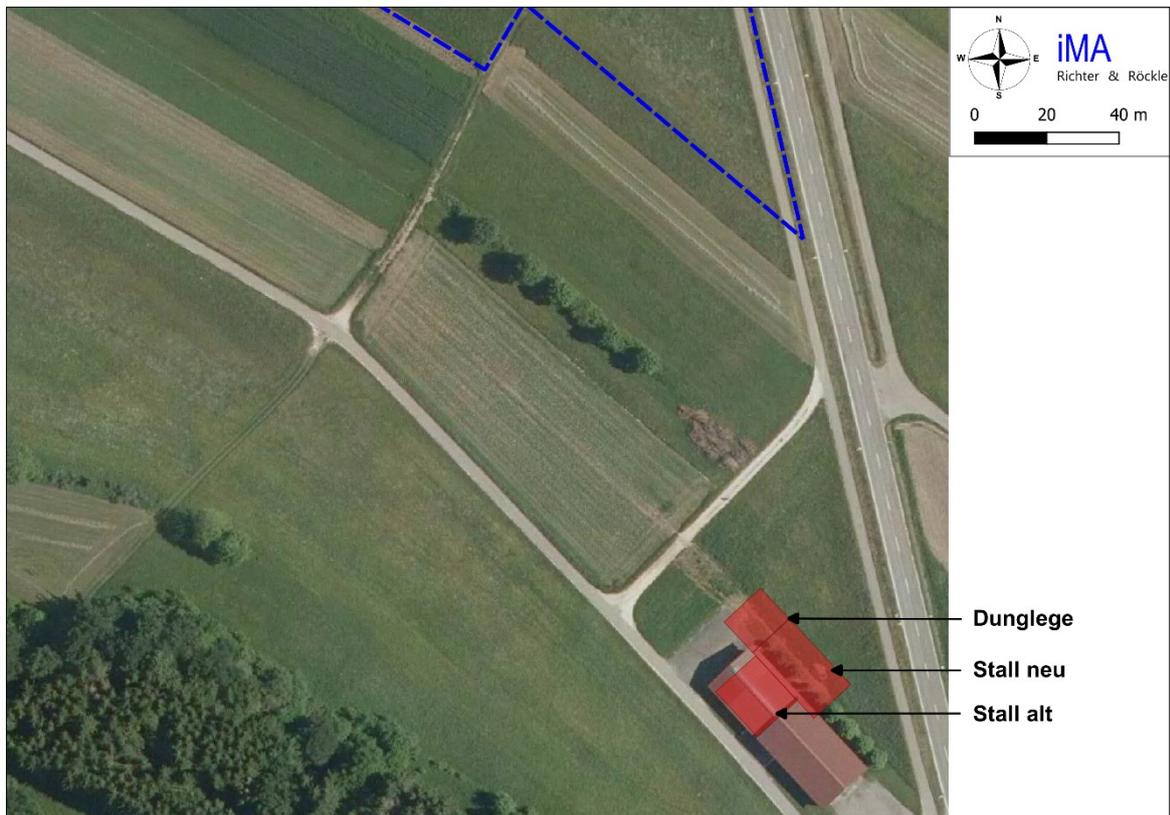


Abbildung A2-3: Lage der im Modell berücksichtigten Emissionsquellen (rot).

Anhang 3: Tierartspezifische Gewichtungsfaktoren

In 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 A2-1 enthält die Gewichtungsfaktoren.

Tabelle A2-1: 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 belastigungsrelevanten Immissionskenngroße (IG_b) wird in der TA Luft eine Berechnungsmethode vorgegeben. Diese Immissionskenngroße IG_b ist mit den Immissionswerten zu vergleichen. Gemäß TA Luft errechnet sich die belastigungsrelevante Immissionskenngroße 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.

Im vorliegenden Gutachten wird für die Geruchsquellen, die der Rinderhaltung zuzuordnen sind, ein Gewichtungsfaktor von $f_4 = 0,5$ berücksichtigt.

Anhang 4 Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells

GAK-Baden-Württemberg V3.93 03.02.2021 15:14

Projekt: Messstetten
Betrachtete Quelle 1 Quellbezeichnung: Stall
Punktquelle mit vertikaler Ausdehnung
Lage UTM32: Ostwert 495345 Nordwert 5332912
Höhe der Quelle über Grund: 0.0 m
Vertikale Ausdehnung: 6.0 m

Untersuchungsgebiet
Linke untere Ecke: 491324. 5328899.
Rechte obere Ecke: 499350. 5336925.

Ergebnis:

Kaltluftsituation ist bei Immissionsprognosen für bodennahe Quellen zu berücksichtigen.

Details:

1. Termin (0:10):
Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.3 m/s; Kaltlufthöhe 3 m
Umgebung: h=4.5 m; v=0.4 m/s - Geringe Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<10 m, v<1 m/s)
2. Termin (0:20):
Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.3 m/s; Kaltlufthöhe 5 m
Umgebung: h=5.5 m; v=0.3 m/s - Geringe Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<10 m, v<1 m/s)
3. Termin (0:30):
Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 4 m
Umgebung: h=5.4 m; v=0.3 m/s - Geringe Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<10 m, v<1 m/s)
4. Termin (0:40):
Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 5 m
Umgebung: h=5.8 m; v=0.3 m/s - Geringe Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<10 m, v<1 m/s)
5. Termin (0:50):
Quelle: Wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 6 m
Umgebung: h=7.1 m; v=0.3 m/s - Geringe Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<10 m, v<1 m/s)
6. Termin (1:00):
Quelle: Wind aus O, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 7 m
Umgebung: h=7.9 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.
7. Termin (1:10):
Quelle: Wind aus O, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 8 m
Umgebung: h=8.5 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.
8. Termin (1:20):

Quelle: Wind aus O, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 8 m
Umgebung: h=9.0 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.

9. Termin (1:30):

Quelle: Wind aus O, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 9 m
Umgebung: h=9.2 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.

10. Termin (1:40):

Quelle: Wind aus O, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 9 m
Umgebung: h=9.2 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.

11. Termin (1:50):

Quelle: Wind aus O, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 9 m
Umgebung: h=9.2 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.

12. Termin (2:00):

Quelle: Wind aus ONO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 9 m
Umgebung: h=9.2 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.

13. Termin (2:30):

Quelle: Wind aus ONO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 8 m
Umgebung: h=9.1 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.

14. Termin (3:00):

Quelle: Wind aus ONO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 8 m
Umgebung: h=9.1 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.

15. Termin (4:00):

Quelle: Wind aus ONO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 7 m
Umgebung: h=8.6 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.

16. Termin (5:00):

Quelle: Wind aus O, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 7 m
Umgebung: h=8.2 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.

17. Termin (6:00):

Quelle: Wind aus ONO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 7 m
Umgebung: h=7.9 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.

18. Termin (7:00):

Quelle: Wind aus ONO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 6 m
Umgebung: h=7.6 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.

Anhang 5: Protokolldatei des Modells AUSTAL

```

2022-01-03 16:37:59 -----
TalServer:.

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: ./

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
Das Programm läuft auf dem Rechner "SOUTHAMPTON".

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "Messstetten"                'Projekt-Titel
> ux 32495350                     'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5332910                      'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.20                          'Rauigkeitslänge
> qs 2                             'Qualitätsstufe
> as "F:\21-10-08-FR-Messstetten_Sondergebiet_Landwirtschaft\4-Meteorologie\E3494999-
N5335009_Messstetten_Syn.aks" 'AKS-Datei
> ha 6.80                          'Anemometerhöhe (m)
> xa -424.00                       'x-Koordinate des Anemometers
> ya 396.00                         'y-Koordinate des Anemometers
> dd 4                             8             16          'Zellengröße (m)
> x0 -144                          -320         -992         'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 80                             64           128         'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -168                           -224         -864         'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 80                             76           96          'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 4                              20           20          'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0
800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "Messstetten.grid"           'Gelände-Datei
> xq -3.02                          22.88        -4.23
> yq -11.31                         3.28         12.23
> hq 0.00                            0.00         0.00
> aq 15.00                          24.85        13.79
> bq 17.00                          13.87        11.60
> cq 3.00                            3.00         3.00
> wq 42.25                          132.74       42.89
> dq 0.00                            0.00         0.00
> vq 0.00                            0.00         0.00
> tq 0.00                            0.00         0.00
> lq 0.0000                         0.0000       0.0000
> rq 0.00                            0.00         0.00
> zq 0.0000                         0.0000       0.0000
> sq 0.00                            0.00         0.00
> odor_050 360                      156          504
===== Ende der Eingabe =====

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD) !

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.18 (0.18).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.22 (0.22).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.34 (0.33).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

1: 3_GK DHDN/PD      3494999 5335009      4.0 4.0 4.0 4.8 6.8 11.0 16.3 20.8 24.9
2: SYNTHETISCH_2.05AC0
3: KLUG/MANIER (TA-LUFT)
4: JAHR [BEZUG: 01.01.2001-31.12.2010]
5: ALLE FAELLE

```

In Klasse 1: Summe=12319
 In Klasse 2: Summe=18576
 In Klasse 3: Summe=42306
 In Klasse 4: Summe=17565
 In Klasse 5: Summe=5129
 In Klasse 6: Summe=4106
 Statistik "F:\21-10-08-FR-Messstetten_Sondergebiet_Landwirtschaft\4-Meteorologie\E3494999-N5335009_MessstetPŠA" mit Summe=100001.0000 normiert.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
 Prüfsumme TALDIA abbd92e1
 Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
 Prüfsumme AKS 8fbcf427

```
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
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: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050"
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: Dateien erstellt von AUSTAL 3.1.2-WI-x.
=====
```

Auswertung der Ergebnisse:

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

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

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

```
=====
ODOR      J00 : 100.0 %      (+/- 0.0 ) bei x= -10 m, y= -2 m (1: 34, 42)
ODOR_050 J00 : 100.0 %      (+/- 0.0 ) bei x= -10 m, y= -2 m (1: 34, 42)
ODOR_MOD J00 : 50.0 %      (+/- ? ) bei x= -10 m, y= -2 m (1: 34, 42)
=====
```

2022-01-04 04:31:03 AUSTAL beendet.