

Auftraggeber: Gemeinde Hohenfels
Hauptstraße 30
78355 Hohenfels

**Prognose der Geruchsimmissionen im
Bebauungsplangebiet „Bruckäcker“ im
Ortsteil Selgetsweiler**

Datum: 03.12.2021

Projekt-Nr.: 21-09-31-FR

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

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

Tel. 0761 / 600 80 575
Fax. 0761 / 202 1671

E-mail: wittemeier@ima-umwelt.de

INHALT

1	Aufgabenstellung	5
2	Örtliche Verhältnisse	5
3	Beurteilungsgrundlagen	7
3.1	Allgemeines	7
3.2	Immissionswerte	7
3.3	Beurteilungsflächen	8
3.4	Tierartspezifische Gewichtungsfaktoren	8
4	Geruchsemissionen.....	9
4.1	Grundlagen	9
4.2	Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs	10
5	Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung	11
5.1	Allgemeines	11
5.2	Mittlere Wind- und Ausbreitungsverhältnisse	12
5.3	Kaltluftabflüsse	14
6	Geruchsimmissionen	15
6.1	Verwendetes Ausbreitungsmodell	15
6.2	Geruchsimmissionen	15
7	Zusammenfassung und Planungshinweise.....	16
	Literatur	17

Anhang 1: Flächenhafte Verteilung der Geruchsimmissionen	20
Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen.....	21
A2.1 Allgemeines	21
A2.2 Verwendetes Ausbreitungsmodell.....	21
A2.3 Beurteilungs- und Rechengebiet.....	21
A2.4 Geländeeinfluss	22
A2.5 Rauigkeitslänge	23
A2.6 Berücksichtigung von Gebäuden.....	23
A2.7 Quellen	24
Anhang 3: Tierspezifische Gewichtungsfaktoren	26
Anhang 4: Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells	28
Anhang 5: Protokolldatei des Modells AUSTAL.....	31

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Hohenfels beabsichtigt, im Ortsteil Selgetsweiler das Wohngebiet „Bruckäcker“ auszuweisen. Da sich unmittelbar nordwestlich des Bebauungsplangebiets ein landwirtschaftlicher Betrieb mit einer genehmigten Tierhaltung befindet, sollen die von diesem Betrieb verursachten 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 und Geruchsimmissions-Richtlinie, wurde von der Gemeinde Hohenfels 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)
- Darstellung der Geruchsemissionen (Kapitel 4)
- Darstellung der meteorologischen Eingangsdaten für die Geruchsausbreitungsrechnung (Kapitel 5)
- Darstellung der Geruchsimmissionen (Kapitel 6)
- Zusammenfassung der Ergebnisse und Planungshinweise (Kapitel 7).

2 Örtliche Verhältnisse

Das Bebauungsplangebiet liegt im östlichen Teil des Ortsteils Selgetsweiler der Gemeinde Hohenfels. Es ist im Süden und Osten von landwirtschaftlich genutzten Flächen, ansonsten von der bestehenden Wohnbebauung umgeben. Die nähere Umgebung ist in Abbildung 2-1 dargestellt.

Etwa 50 m nordwestlich der Grenze des Bebauungsplangebiets befindet sich ein landwirtschaftlicher Betrieb, auf dem eine Milchvieh- und Mastbullenhaltung genehmigt ist. Derzeit werden einige Mastschweine, Hühner sowie ein Pferd gehalten. Zukünftig ist die Haltung von Weiderindern geplant.

Die Lage des Betriebs ist in Abbildung 2-1 dargestellt.

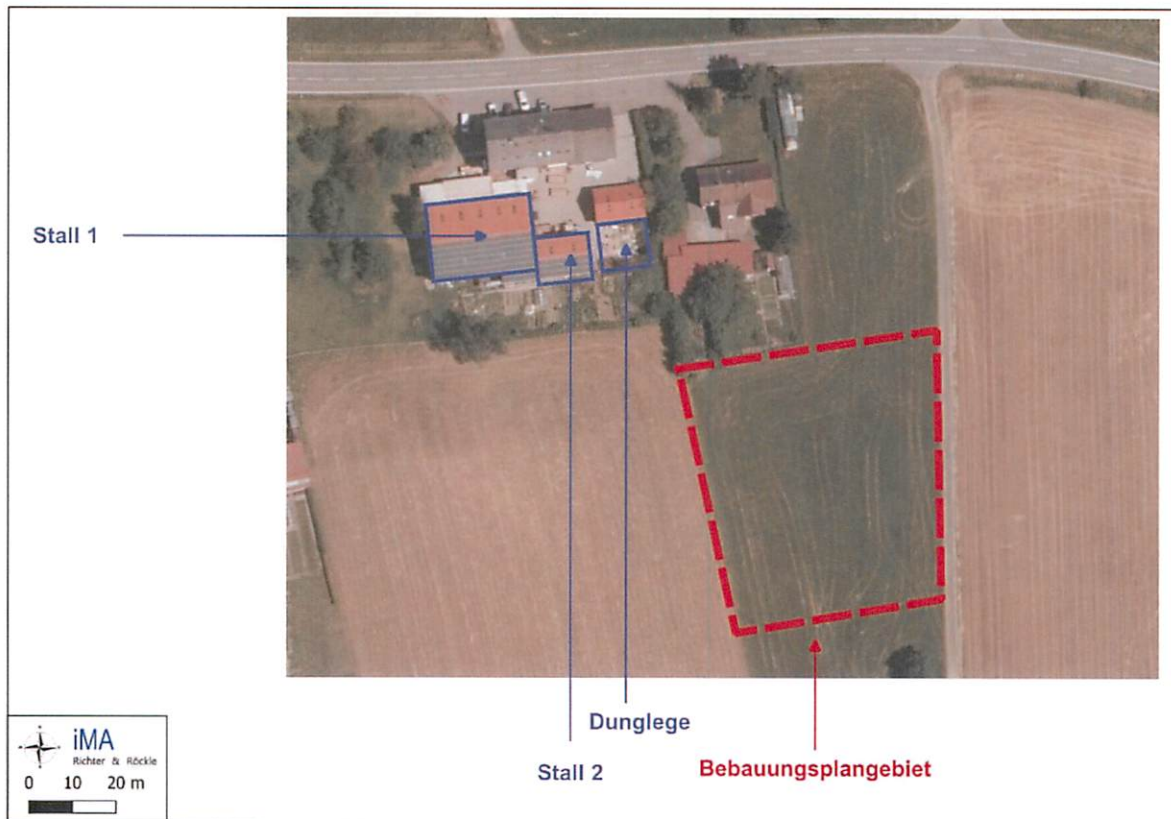


Abbildung 2-1: Luftbild des Bebauungsplangebiets (rot umrandet) und des landwirtschaftlichen Betriebs (blau). Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon.

Die topografischen Verhältnisse in der Umgebung des Plangebiets können Abbildung 2-2 entnommen werden.

Das Plangebiet liegt etwa 10 km nördlich des Bodensees im östlichen Stockacher Bergland. Das Gelände ist durch eine ausgeprägte orographische Gliederung geprägt. Abbildung 2-2 enthält eine Karte, aus der die Höhenstruktur der Umgebung hervorgeht. Der Ortsteil Selgetweiler, in dem das Wohngebiet geplant ist, befindet sich auf einer Höhe von etwa 680 m über NHN.

Am 19.11.2021 wurden die Örtlichkeiten und der landwirtschaftliche Betrieb vom Gutachter besichtigt.

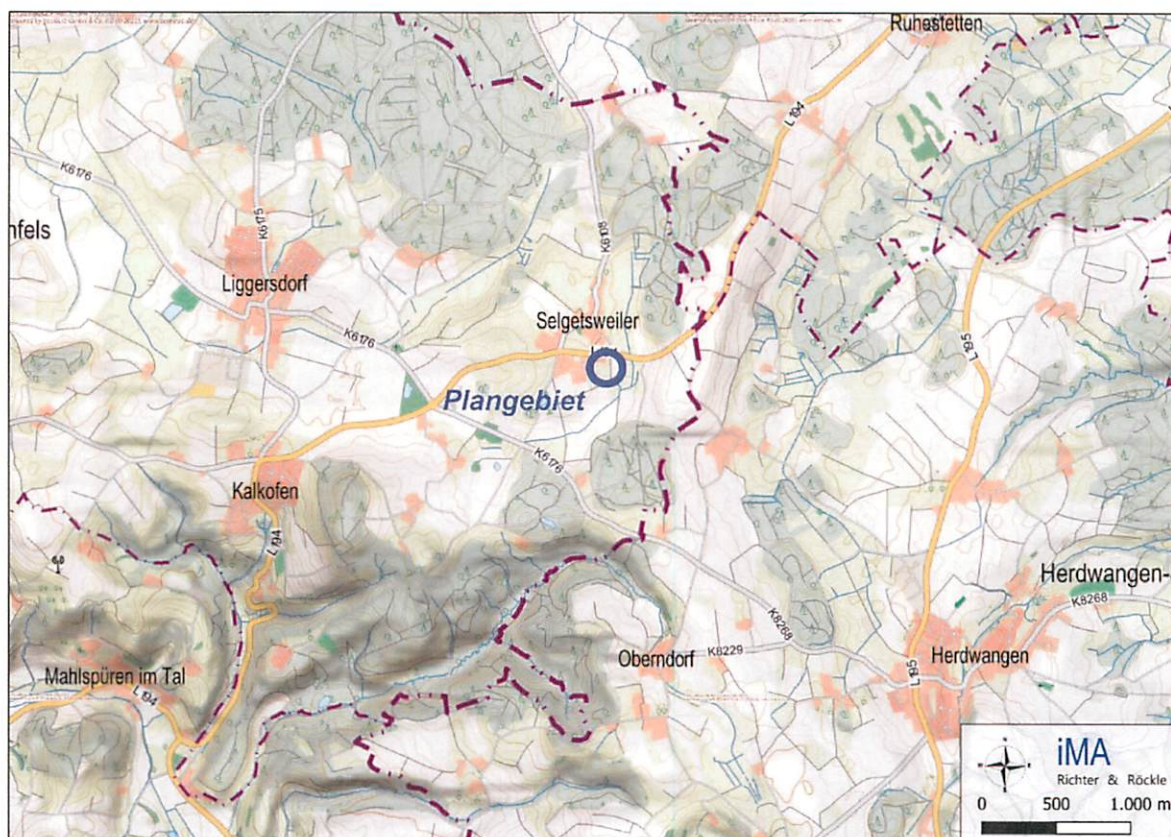


Abbildung 2-2: Ausschnitt aus der topografischen Karte mit Lage des Plangebiets.
Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2021.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Allgemeines

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.

Table 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 gelten nur für Geruchsmissionen, die durch Tierhaltungen verursacht werden.

Gemäß Kapitel 11.1 der GIRL-Zweifelsfragen (2017) 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.

Welcher Immissionswert anzusetzen ist, ist mit dem Landwirtschaftsamt abzustimmen.

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 10 m x 10 m gewählt. Damit wird die räumliche Verteilung der Geruchsmissionen höher aufgelöst.

3.4 Tierartspezifische Gewichtungsfaktoren

In Anhang 7 der TA Luft sind tierspezifische Gewichtungsfaktoren aufgeführt, die zur Beurteilung der Geruchsmissionen aus Tierhaltungen angewandt werden sollen. Diese Faktoren berücksichtigen, dass landwirtschaftliche Gerüche 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:

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

mit:

I_{G_b} belästigungsrelevante Immissionskenngröße

I_G 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.

4 Geruchsemissionen

4.1 Grundlagen

In den folgenden Kapiteln werden die Geruchsemissionen des landwirtschaftlichen Betriebs dargestellt. Seine Lage kann Abbildung 2-1 auf Seite 6 entnommen werden. Es wird vom ursprünglich genehmigten Zustand ausgegangen, da dieser zu höheren Geruchsimmissionen führt als die derzeitige Nutzung. Auch im Vergleich zur geplanten Haltung von Weiderindern, die sich nur selten im Stall aufhalten, stellt dies einen konservativen Ansatz dar.

Der größte Teil der Gerüche wird aus den Ställen freigesetzt. Als weitere Quelle ist das Festmistlager zu berücksichtigen.

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

Ställe:

Die Geruchsemissionen aus den Ställen hängen hauptsächlich vom Tierbesatz und vom Tiergewicht ab. In der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 sind die folgenden 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 pro Sekunde 12 Geruchseinheiten frei.

Beim o.g. Emissionsfaktor handelt es sich um einen Konventionswert für eine über das Jahr angenommene Geruchsstoffemission. Er berücksichtigt die typischen Betriebsabläufe und die Standardservicezeiten¹.

Mistlager:

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.

4.2 Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs

Der genehmigte Tierbestand des landwirtschaftlichen Betriebs umfasst laut Aussagen des Landwirts ca. 15-17 Stück Milchvieh sowie 10-12 Mastbullen. Die Fütterung erfolgt durch Rundballen. Die Geruchsemissionen aus der Tierhaltung sind in Tabelle 4-1 zusammengefasst. Die Lage der Geruchsquellen ist Abbildung 4-1 zu entnehmen.

Tabelle 4-1: Geruchsemissionen, ausgehend vom geplanten Stall

Quelle	Tierart	Anzahl	Tiergewicht GV	Emissionsfaktor GE/(GV s)	Geruchsstoffstrom (MGE/h)
Stall	Milchkühe	8	9,6	12	0,41
Stall	Rinder 1 - 2 Jahre	4	2,4	12	0,10
Stall	Rinder 0.5 - 1 Jahre	3	1,2	12	0,05
Stall	Rinder 0 - 0.5 Jahre	2	0,4	12	0,02
Stall	Mastbullen	12	10,2	12	0,44

Die Emissionen werden zu 3/4 auf das westliche der beiden Stallgebäude und zu 1/4 auf das östliche Stallgebäude verteilt. Diese Verteilung ergibt sich aufgrund der Aufteilung der Tiergewichte auf die Stallgebäude.

Östlich der beiden Ställe befindet sich eine ca. 100 m² große Dunglege. Eine Fahrsilo ist nicht vorhanden. Die von Ballensilage ausgehenden Geruchsemissionen sind typischerweise gering und nur in direkter Nähe der Ballen wahrnehmbar.

Die Emissionen aus der Festmistlagerung sind in Tabelle 4-2 dargestellt.

Tabelle 4-2: Geruchsemissionen aus der Festmistlagerung

Quelle	Besatz	Fläche (m ²)	Emissionsfaktor GE/ (m ² s)	Geruchsstoffstrom (MGE/h)
Mistplatte	Festmist	100	3	1,08

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

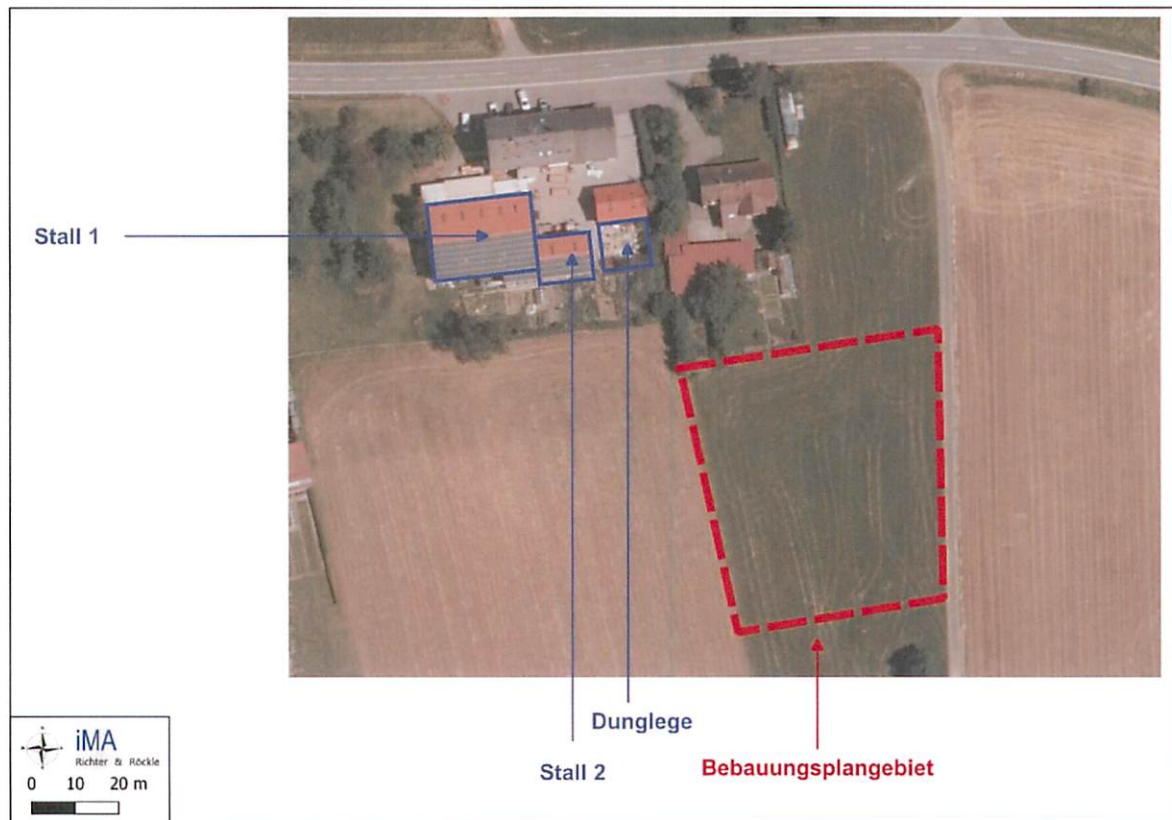


Abbildung 4-1: Lage der Geruchsquellen (blau) des landwirtschaftlichen Betriebs. Das Plangebiet ist rot umrandet. Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon.

5 Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung

5.1 Allgemeines

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

Tabelle 5-1: Eigenschaften der Ausbreitungsklassen

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

5.2 Mittlere Wind- und Ausbreitungsverhältnisse

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.

Im Untersuchungsgebiet werden keine meteorologischen Messungen durchgeführt, die als Grundlage für die Ausbreitungsrechnungen verwendet werden können. Daher wird auf eine Zeitreihe 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. Für die Ausbreitungsrechnungen wird ein Bezugspunkt ca. 800 m südlich des Plangebiets gewählt. Der Einfluss des unebenen Geländes auf die Wind- und Ausbreitungsverhältnisse wird mit dem Windfeldmodell, das Bestandteil des Ausbreitungsmodells AUSTAL ist, berücksichtigt.

Abbildung 5-1 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen, die auf der Ausbreitungsklassenzeitreihe (AKTerm) beruht. Die Länge der Strahlen gibt an, wie häufig der Wind aus der jeweiligen Richtung weht.

Die Häufigkeitsverteilung zeichnet sich durch zwei ausgeprägte Maxima bei Winden aus südwestlichen und nordöstlichen Richtungen aus. Dies ist auf die großräumige Leitwirkung der Schwäbischen Alb zurückzuführen. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt etwa 2,8 m/s.

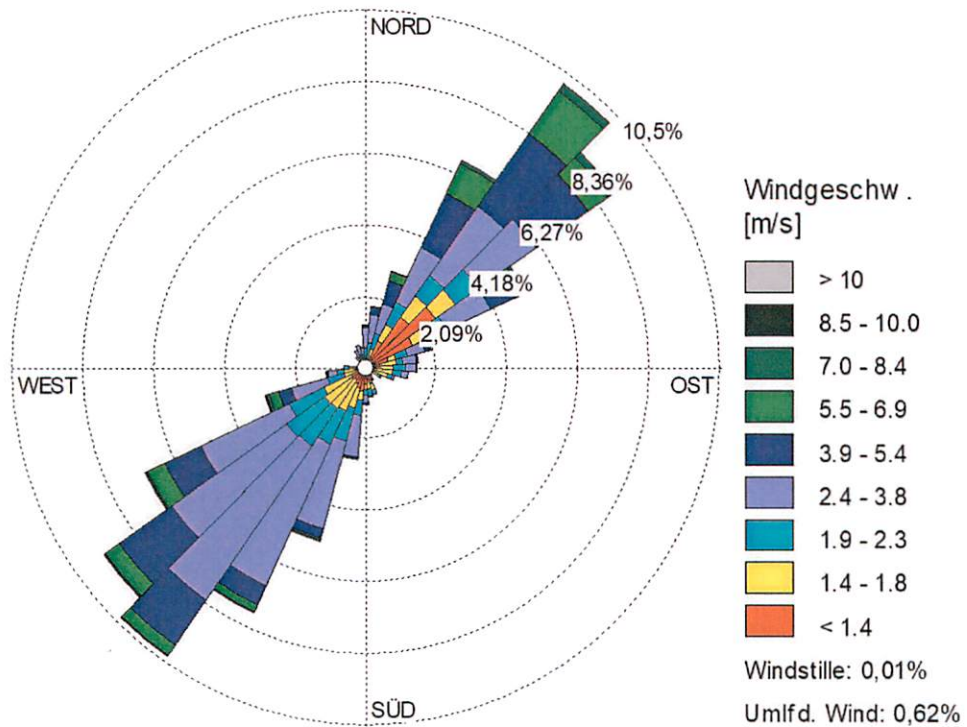


Abbildung 5-1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten

Die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen ist in Abbildung 5-2 dargestellt.

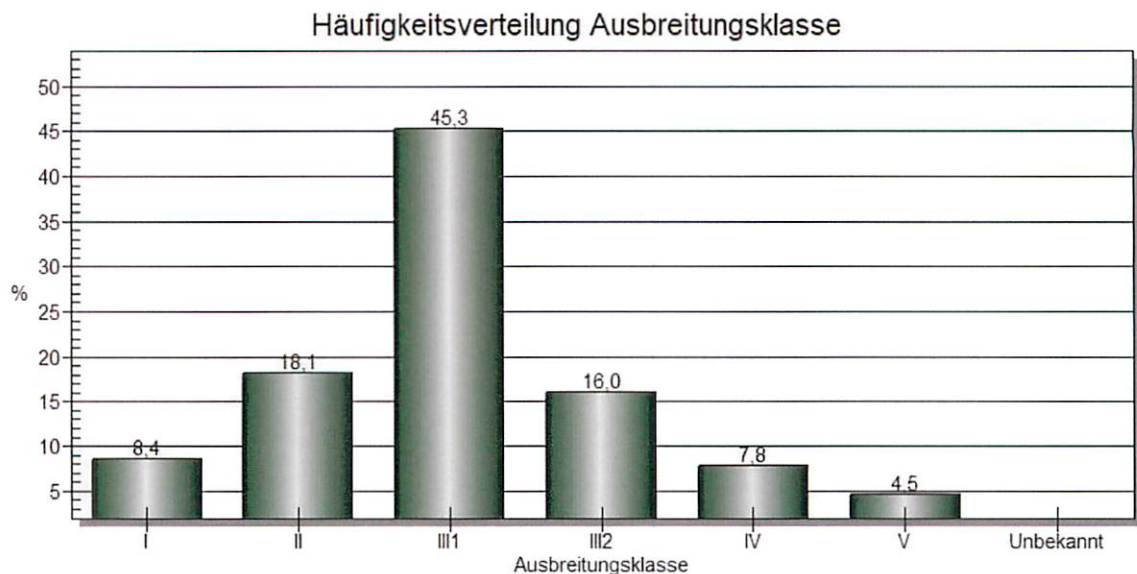


Abbildung 5-2: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen

Die neutralen Ausbreitungsklassen ($III_1 + III_2$) sind mit ca. 61 % am stärksten vertreten. Stabile Klassen (I + II) treten in 27 % der Fälle auf, während die labilen Ausbreitungsklassen (IV + V) eine Häufigkeit von etwa 12 % aufweisen.

5.3 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 Zeitreihen der LUBW nicht immer enthalten sind, müssen Sonderuntersuchungen durchgeführt werden. Insbesondere ist zu klären, ob die Kaltluftabflüsse Gerüche zur geplanten Wohnbebauung 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 zeigt eine gute Übereinstimmung mit den beobachteten Verhältnissen (Röckle & Richter (2000); Röckle & Richter (2005); Röckle, Höfl & Richter (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 nur ein schwach ausgeprägter Kaltluftabfluss vorliegt, der während der gesamten Nacht eine Fließgeschwindigkeit von höchstens 0,1 m/s erreicht (siehe Protokolldatei in Anhang 3). Aufgrund der geringen vertikalen Ausdehnung des sich Kaltluftabflusses (< 1 m) wird dieser bereits durch geringe übergeordnete Winde aufgelöst und spielt somit in der Geruchsprognose keine Rolle. Dies geht auch aus der Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells in Anhang 4 hervor.

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 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.

6.2 Geruchsimmissionen

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnungen ist in Abbildung A1-1 dargestellt. Das Plangebiet ist rot umrandet. Die Zahlen in der Abbildung stellen die belästigungsrelevante Kenngröße IG_b dar. Diese sind mit den Immissionswerten der Tabelle 3-1 auf Seite 8 zu vergleichen.

Die belästigungsrelevante Kenngröße liegt im nordwestlichsten Bereich des Bebauungsplangebiets bei bis zu 4 % und nimmt nach Südosten hin ab. Damit liegt sie unterhalb des für Wohngebiete geltenden Immissionswerts von 10 %.

7 Zusammenfassung und Planungshinweise

Die Gemeinde Hohenfels beabsichtigt, im Ortsteil Selgetsweiler das Wohngebiet „Bruckäcker“ auszuweisen. Da sich unmittelbar nordwestlich des Bebauungsplangebiets ein landwirtschaftlicher Betrieb mit einer genehmigten Tierhaltung befindet, sollten die von diesem Betrieb verursachten Geruchsmissionen 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 und Geruchsmissions-Richtlinie, wurde von der Gemeinde Hohenfels mit der Erstellung des Gutachtens beauftragt.

Die belästigungsrelevante Kenngröße liegt im nordwestlichsten Bereich des Bebauungsplangebiets bei maximal 4 % und nimmt nach Südosten hin ab. Damit liegt sie unterhalb des für Wohngebiete geltenden Immissionswerts von 10 %.

In den textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans sollte darauf hingewiesen werden, dass im geplanten Wohngebiet zeitweise landwirtschaftliche Gerüche wahrnehmbar sein werden. Dies kann zu Belästigungen führen, obwohl der Immissionswert der Geruchsmissions-Richtlinie unterschritten ist.

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

Für den Inhalt



Thorsten Wittemeier
Diplom-Meteorologe
Projektleiter



Claus-Jürgen Richter
Diplom-Meteorologe
Geschäftsführer

Freiburg, 03.12.2021

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.
- 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: Tierspezifische Gewichtungsfaktoren

Anhang 4: Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells

Anhang 5: Protokolldatei des Modells AUSTAL

Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen

A2.1 Allgemeines

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

Eingangsdaten für das Ausbreitungsmodell sind:

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

Das Ergebnis einer Ausbreitungsrechnung für Gerüche ist die nach TA Luft, Anhang 7 geforderte Häufigkeit von Geruchsstunden (vereinfacht: Geruchshäufigkeit) pro Jahr in Prozent auf einem regelmäßigen Raster.

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 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 Betriebe umfasst.

Die Dimensionierung des Rechengebiets wird von AUSTAL unter Berücksichtigung der Quellgeometrien festgelegt und enthält das Beurteilungsgebiet. Im vorliegenden Fall wird das Rechengebiet auf 4,1 km x 4,1 km vergrößert, um die topographischen Verhältnisse korrekt wiederzugeben.

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

Tabelle A2-1: Dimensionierung der Modellgitter.

Gitter	Maschenweite	Gebietsgröße	Gitterpunkte
1	4 m	232 m x 168 m	58 x 42
2	8 m	320 m x 192 m	40 x 24
3	16 m	800 m x 768 m	50 x 48
4	32 m	2048 m x 2048 m	64 x 64
5	64 m	4096 m x 4096 m	64 x 64

A2.4 Geländeeinfluss

Nach Nr. 12, Anhang 2 der TA Luft 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 2, Nr. 12 der TA Luft mit Hilfe des in AUSTAL enthaltenen diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 (0,2) nicht überschreitet. Dieser Wert wird im vorliegenden Fall im überwiegenden Teil des Modellgebietes eingehalten (siehe Abbildung A2-1 und Protokolldateien in Anhang 5). Insbesondere ist das Steigungskriterium zwischen den Geruchsquellen und dem Plangebiet sowie im Bereich des Anemometerstandorts eingehalten.

Die maximale Restdivergenz des Windfeldmodells beträgt 0,011 und unterschreitet den gemäß VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 (2010) empfohlenen Wert von 0,05.

Der Geländeeinfluss kann daher mit dem zu AUSTAL gehörenden Windfeldmodell TALdia (Version 3.1.2-WI-x) berechnet werden.

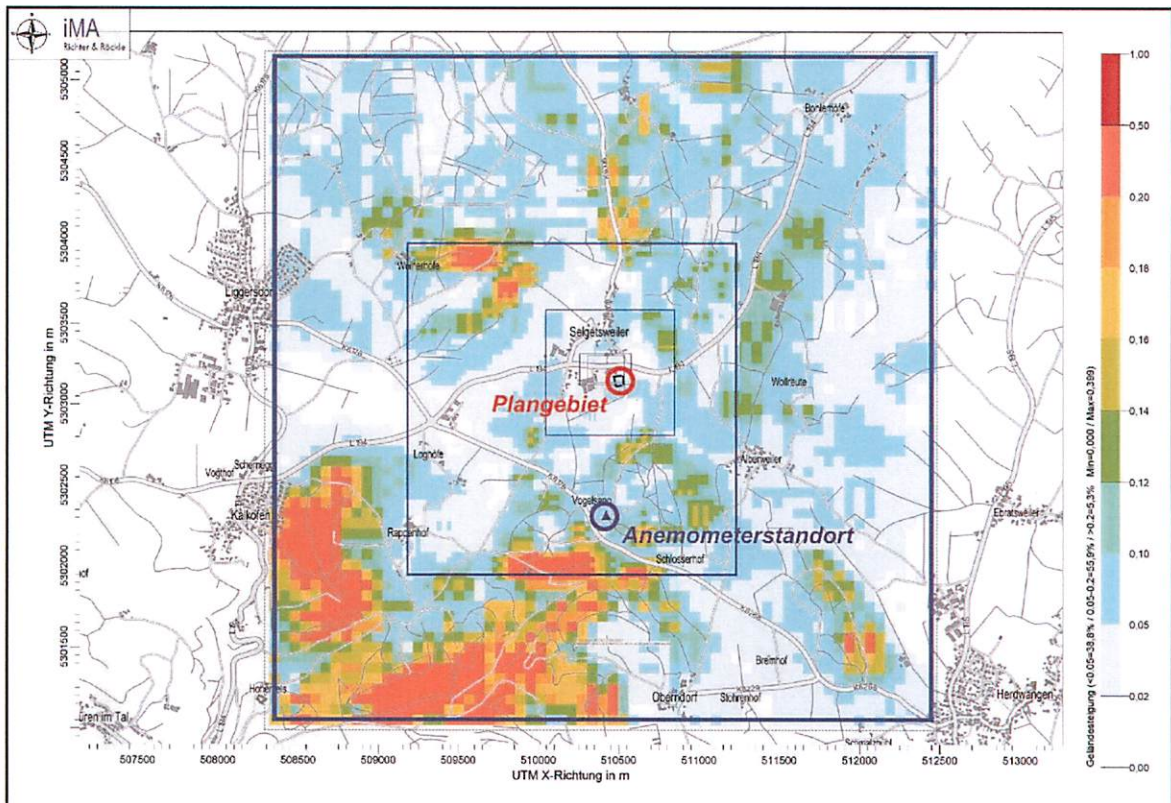


Abbildung A2-1: Geländesteigungen im Rechengebiet. (Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2021)

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 0,5 m für das Simulationsgebiet berechnet. Dies ist unter Berücksichtigung der zukünftigen Bebauung im Plangebiet plausibel.

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 (siehe Kapitel A2.7).

A2.7 Quellen

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

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

Tabelle A2-2: Quelldimensionen und UTM32-Koordinaten der Quellen

Quelle	Ursprung [m]		Höhe Unter- kante [m]	Ausdehnung [m]			Dreh- winkel [°]
				Horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert		a	B	c	
Stall 1	510414,14	5303189,36	0	23,79	17,71	3	7,34
Stall 2	510438,59	5303189,48	0	12,36	10,41	3	6,22
Dunglege	510453,03	5303191,91	0	10,91	10,68	3	7,68

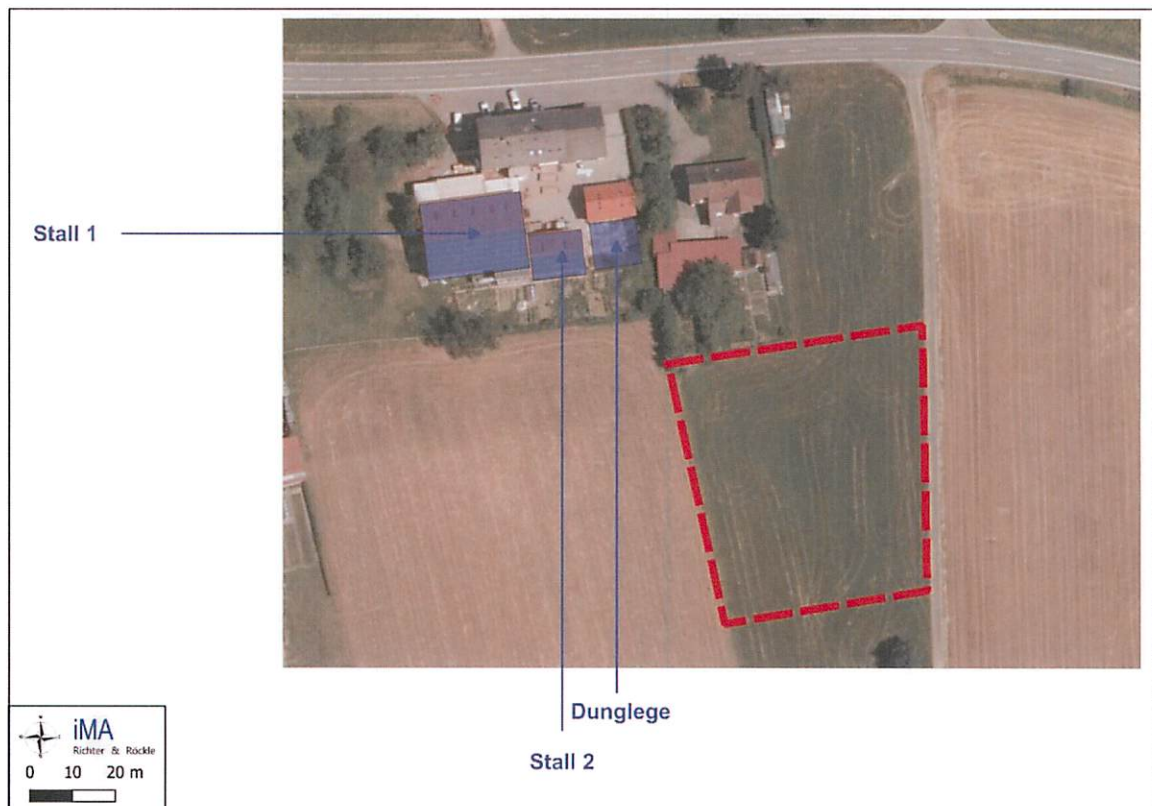


Abbildung A2-2: Lage der im Modell berücksichtigten Geruchs-Emissionsquellen (blau). Luftbild-
grundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2021 © Hexagon.

Anhang 3: Tierspezifische 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 Mast-schweinen bzw. unter Berücksichtigung der jeweiligen Umrechnungsfaktoren für eine entsprechende Anzahl von Zuchtsauen)	0,75
Milchkühe mit Jungtieren, Mastbullen (einschl. Kälbermast, sofern diese zur Geruchsbelastung nur unwesentlich beiträgt)	0,5
Pferde (ohne Mistlager)	0,5
Milch-/Mutterschafe (gegebenenfalls mit Lämmern) bis zu einer Tierplatzzahl von 1.000 Milch-/Mutterschafe (ohne Lämmer) und Heu/Stroh als Einstreu	0,5
Milchziegen (gegebenenfalls Zicklein) bis zu einer Tierplatzzahl von 750 Milchziegen (ohne Zicklein) und Heu/Stroh als Einstreu	0,5
Sonstige Tierarten	1

Der Gewichtungsfaktor ist ausschließlich auf die Geruchsimmissionen von Tierhaltungen anzuwenden.

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

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

Der Faktor f_{gesamt} ist nach der Formel

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

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

$$H_1 = r_1,$$

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

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

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

mit

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

r_1 die Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastgeflügel,

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

r_3 die Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastschweine, Sauen,

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

und

f_1 der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastgeflügel,

f_2 der Gewichtungsfaktor 1 (sonstige Tierarten),

f_3 der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastschweine, Sauen

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

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 02.12.2021 11:47

Projekt: selgetsweiler
Betrachtete Quelle 1 Quellbezeichnung: rinder
Punktquelle mit vertikaler Ausdehnung
Lage UTM32: Ostwert 510435 Nordwert 5303200
Höhe der Quelle über Grund: 0.0 m
Vertikale Ausdehnung: 3.0 m

Untersuchungsgebiet
Linke untere Ecke: 506424. 5299199.
Rechte obere Ecke: 514450. 5307225.

Ergebnis:

Kaltluftsituation ist bei Immissionsprognosen für bodennahe Quellen zu berücksichtigen.

Details:

1. Termin (0:10):
Quelle: Wind aus W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 0 m
Umgebung: h=1.7 m; v=0.3 m/s - Geringe Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<10 m, v<1 m/s)

2. Termin (0:20):
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 1 m
Umgebung: h=3.5 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.

3. Termin (0:30):
Quelle: Wind aus W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 0 m
Umgebung: h=3.0 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.

4. Termin (0:40):
Quelle: Wind aus W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 0 m
Umgebung: h=3.2 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.

5. Termin (0:50):
Quelle: Wind aus W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 0 m
Umgebung: h=3.3 m; v=0.1 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.

6. Termin (1:00):
Quelle: Wind aus W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 0 m
Umgebung: h=3.4 m; v=0.1 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 W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 0 m
 Umgebung: h=3.5 m; v=0.1 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 W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 0 m
 Umgebung: h=3.5 m; v=0.1 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 W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 0 m
 Umgebung: h=3.5 m; v=0.1 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 W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 0 m
 Umgebung: h=3.4 m; v=0.1 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 W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 0 m
 Umgebung: h=3.4 m; v=0.1 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 W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 0 m
 Umgebung: h=3.4 m; v=0.1 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 W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 0 m
 Umgebung: h=3.3 m; v=0.1 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 W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 0 m
 Umgebung: h=3.3 m; v=0.1 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 W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 0 m
 Umgebung: h=3.2 m; v=0.1 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 W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 0 m
 Umgebung: h=3.1 m; v=0.1 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 W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 0 m
Umgebung: h=3.0 m; v=0.1 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 W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe 0 m
Umgebung: h=2.9 m; v=0.1 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

```

2021-12-02 12:29:11 -----
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 "selgertsweiler"           'Projekt-Titel
> ux 32510400                   'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5303100                    'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 2                          'Qualitätsstufe
> az "F:\21-09-31-FR-Bruckaecker-Selgetsweiler\4-Meteorologie\E3510500-
N5304000_Hohenfels_SynRep.akt" 'AKT-Datei
> xa 20.00                      'x-Koordinate des Anemometers
> ya -783.00                    'y-Koordinate des Anemometers
> dd 4      8      16      32      64      'Zellengröße (m)
> x0 -96     -144    -352    -1216   -2048   'x-Koordinate der l.u.
Ecke des Gitters
> nx 58      40      50      64      64      'Anzahl Gitterzellen
in X-Richtung
> y0 32      16      -288    -1152   -2048   'y-Koordinate der l.u.
Ecke des Gitters
> ny 42      24      48      64      64      'Anzahl Gitterzellen
in Y-Richtung
> nz 4       22      22      22      22      'Anzahl Gitterzellen
in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT
> hh 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
> gh "selgertsweiler.grid"      'Gelände-Datei
> xq 14.14    38.59    53.03
> yq 89.36    89.48    91.91
> hq 0.00     0.00     0.00
> aq 23.79    12.36    10.91
> bq 17.71    10.41    10.68
> cq 3.00     3.00     3.00
> wq 7.34     6.22     7.68
> 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_050 214      71      300
===== 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 0.08 (0.07).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.08 (0.07).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.15 (0.15).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.31 (0.31).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.48 (0.40).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

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

```

Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.446 m.
Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.

AKTerm "F:/21-09-31-FR-Bruckaecker-Selgetsweiler/4-Meteorologie/E3510500-N5304000_Hohenfels_SynRep.akt" mit 8760 Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=11.6 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme AKTerm 4d9f76c2

```
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "../odor-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s04" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z05" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s05" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "../odor_050-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s04" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00z05" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s05" geschrieben.
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 : 1.000e+02 % (+/- 0.0 ) bei x= 18 m, y= 94 m (1: 29, 16)
ODOR_050 J00 : 1.000e+02 % (+/- 0.0 ) bei x= 18 m, y= 94 m (1: 29, 16)
ODOR_MOD J00 : 50.0 % (+/- ? ) bei x= 18 m, y= 94 m (1: 29, 16)
=====
```

2021-12-02 19:56:16 AUSTAL beendet.