iMA
Richter & Röckle
Immissionen
Meteorologie
Akustik

Messstelle § 29b
BImSchG

**Auftraggeber:** **Gemeinde Neuweiler**
**Marktstraße 7**
**75389 Neuweiler**

# Geruchsprognosegutachten im Vorfeld des Bebauungsplanverfahrens zur Aufstellung des Bebauungsplans „Steigäcker“ in 75389 Neuweiler

**Datum:** **13.07.2022**

**Projekt-Nr.:** **22-04-20-FR**

**Bearbeiter:** **Karine Löbig Chevalier, M.Sc. Meteorologie**
Sachverständige
**Gabriel Hinze, Diplom-Meteorologe**
Projektleiter, Sachverständiger
**Claus-Jürgen Richter, Diplom-Meteorologe**
Geschäftsführer, Sachverständiger

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

**Tel. 0761 / 202 3009**
**Fax. 0761 / 202 1671**

**E-mail: hinze@ima-umwelt.de**

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14202-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren

# INHALT

**1 Aufgabenstellung ..... 5**

**2 Örtliche Verhältnisse ..... 5**

**3 Beurteilungsgrundlagen ..... 7**

3.1 Allgemeines ..... 7

3.2 Immissionswerte ..... 8

3.3 Tierspezifische Gewichtungsfaktoren ..... 8

3.4 Beurteilungsflächen ..... 9

**4 Geruchsemissionen ..... 9**

4.1 Grundlagen ..... 9

4.2 Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs ..... 10

**5 Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung ..... 12**

5.1 Allgemeines ..... 12

5.2 Übergeordnete Wind- und Ausbreitungsverhältnisse ..... 12

5.3 Kaltluftabflüsse ..... 14

**6 Geruchsimmissionen ..... 16**

6.1 Verwendetes Ausbreitungsmodell ..... 16

6.2 Geruchsimmissionen ..... 17

**7 Zusammenfassung und Planungshinweise ..... 17**

**Literatur ..... 19**

**Anhang 1: Flächenhafte Verteilung der Geruchsimmissionen ..... 21**

**Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen ..... 22**

A2.1 Allgemeines ..... 22

A2.2 Verwendetes Ausbreitungsmodell ..... 22

A2.3 Beurteilungs- und Rechengebiet ..... 22

A2.4 Geländeeinfluss ..... 23

A2.5 Rauigkeitslänge ..... 24

A2.6 Berücksichtigung von Gebäuden ..... 24

A2.7 Quellen ..... 25

**Anhang 3: Tierartspezifische Gewichtungsfaktoren ..... 27**

**Anhang 4 Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells ..... 29**

**Anhang 5: Protokolldatei des Modells AUSTAL ..... 31**

# 1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Neuweiler beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans „Steigäcker“. Da sich in der Nähe des Plangebiets eine Rinderhaltung befindet, sollen die zu erwartenden Geruchsimmissionen ermittelt werden.

Die iMA Richter & Röckle GmbH & Co.KG, Messstelle nach § 29b BImSchG (2021) und akkreditiert nach DIN 17025 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft (2021) und Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL (2008), wurde von der Gemeinde Neuweiler 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 der Ergebnisse und Planungshinweise (Kapitel 7).

# 2 Örtliche Verhältnisse

Das Bebauungsplangebiet liegt am südwestlichen Ortsrand der Gemeinde Neuweiler. Es ist im Norden von der bestehenden Wohnbebauung, ansonsten überwiegend von landwirtschaftlich genutzten Flächen umgeben. Südöstlich des Plangebiets befindet sich eine Tierhaltung, in der Rinder mit einem Lebendgewicht von etwa 10 GV[1] gehalten werden. Die nähere Umgebung des Plangebiets kann Abbildung 2-1 entnommen werden.

[1] GV = Großvieheinheit = 500 kg Lebendgewicht

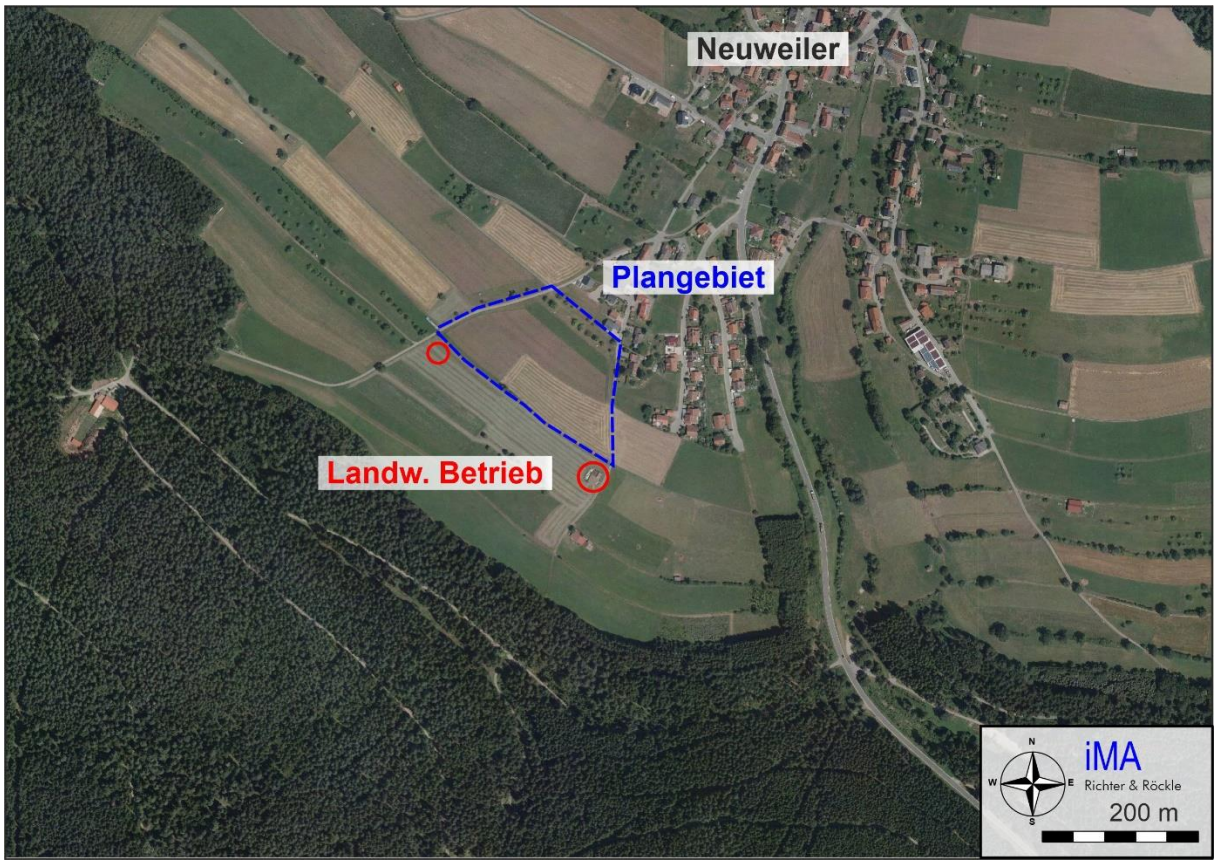


*Abbildung 2-1: Luftbild mit der näheren Umgebung des Bebauungsplangebiets (blau umrandet) und der Lage des landwirtschaftlichen Betriebs (rot). Das Stallgebäude befindet sich im Südosten, das Festmistlager im Nordwesten.*
*Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2022 Ⓟ Hexagon.*

Die topografischen Verhältnisse in der Umgebung des Plangebiets sind in Abbildung 2-2 dargestellt. Die Gemeinde Neuweiler befindet sich auf einer ausgedehnten Hochfläche zwischen den Flüssen Nagold im Westen und Enz im Osten.

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

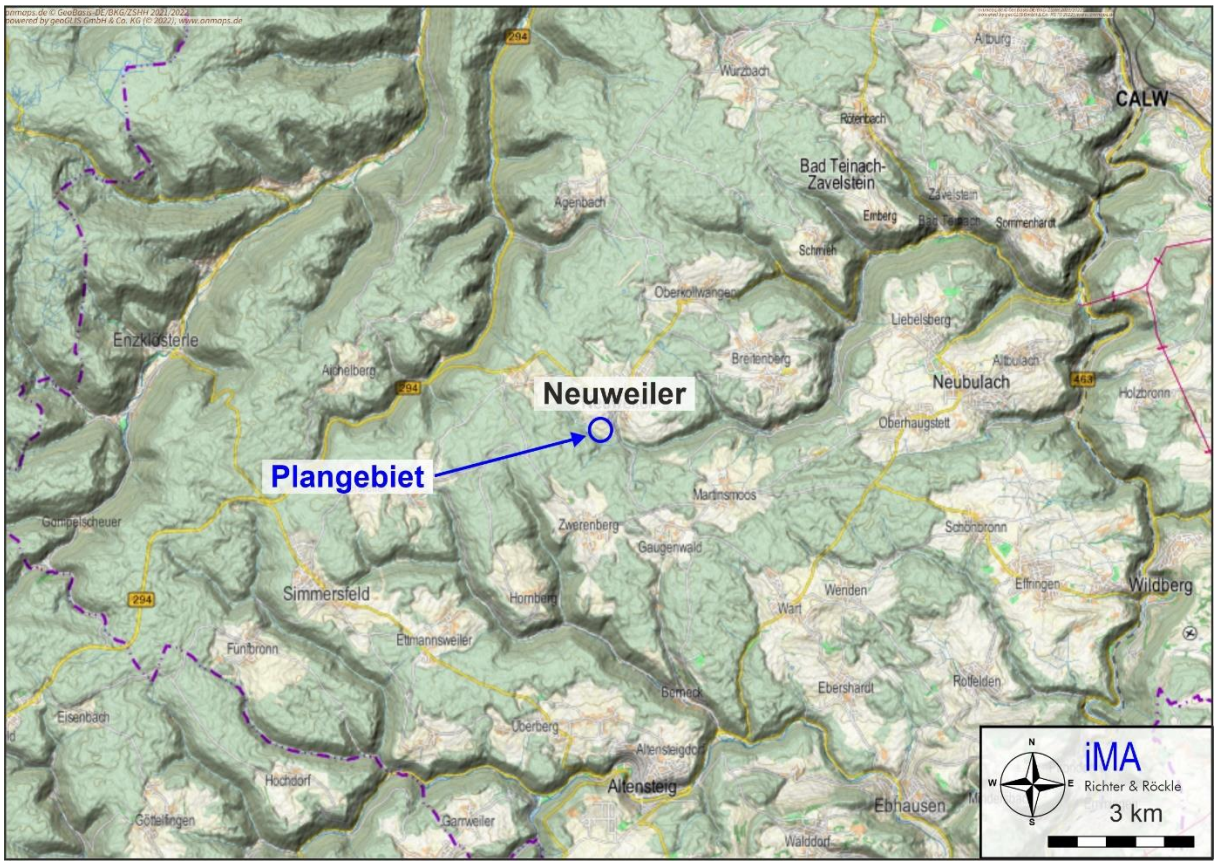


*Abbildung 2-2: Ausschnitt aus der topografischen Karte mit Lage des Plangebiets. Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2022.*

Am 09.06.2022 wurden die Örtlichkeiten und der landwirtschaftliche Betrieb vom Gutachter besichtigt. Dabei wurden alle für die Aufgabenstellung relevanten Anlagen- und Umgebungsverhältnisse erfasst.

# 3 Beurteilungsgrundlagen

## *3.1 Allgemeines*

Zur Beurteilung der Geruchsimmission ist der Anhang 7 der TA Luft vom 18.08.2021 heranzuziehen.

Danach wird der Belästigungsgrad durch Gerüche 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 3.4) sind die in Tabelle 3-1 aufgeführten Immissionswerte einzuhalten. Wenn diese Werte eingehalten werden, ist üblicherweise von keinen erheblichen und somit keinen schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes 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 (Wohnnutzungen) | bis 25 %, abhängig vom Einzelfall |

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

Gemäß dem Kommentar der LAI zu Kapitel 3.1 des Anhangs 7 der TA Luft[2] können am Übergang von Wohngebieten zum Außenbereich Zwischenwerte bis zu 15 % zur Beurteilung herangezogen werden. Der Übergangsbereich sollte aber räumlich eindeutig begrenzt werden.

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

## 3.3 Tierspezifische Gewichtungsfaktoren

In 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 in vielen Fällen weniger belästigend empfunden werden als z.B. industriell bedingte Gerüche.

Um die belästigungsrelevante Immissionskenngröße $IG_b$ zu ermitteln, die mit den Immissionsgrenzwerten der Tabelle 3-1 zu vergleichen ist, ist in der TA Luft folgende Berechnungsmethode vorgeschrieben:

[2] Kommentar zu Anhang 7 TA Luft 2021 – Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen, Stand 08.02.2022, Verabschiedung durch den LAI-Unterausschuss Luftqualität/ Wirkungsfragen/ Verkehr

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

mit:

| | |
|---|---|
| $IG_b$ | belästigungsrelevante Immissionskenngröße |
| $IG$ | Gesamtbelastung |
| $f_{gesamt}$ | Gewichtungsfaktor |

Der Gewichtungsfaktor ist abhängig von der Tierart. Für Rinder muss ein Gewichtungsfaktor von 0,5 verwendet werden. Dieser Faktor gilt für die Geruchsimmissionen aus der Tierhaltung einschließlich der Mistlagerung von Rindern.

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

Die berechneten Geruchsstundenhäufigkeiten werden mit dem Gewichtungsfaktor multipliziert. Das Ergebnis wird mit den Immissionswerten gemäß Tabelle 3-1 verglichen.

### *3.4 Beurteilungsflächen*

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

Im vorliegenden Fall werden die Beurteilungsflächen auf 25 m · 25 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. Im nachfolgenden Kapitel 4.2 sind die Geruchsemissionen des landwirtschaftlichen Betriebs aufgeführt.

Bei der hier betrachteten Tierhaltung wird der größte Teil der Gerüche aus dem Stall freigesetzt. Als weitere Quelle ist ein Festmistlager zu berücksichtigen.

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

***Stall:***

Die Geruchsemissionen aus dem Stall hängen vom Tierbesatz und vom Tiergewicht ab. Für Rinder ist in der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 (2011) ein Emissionsfaktor von 12 GE/(GV·s) angegeben. Dabei gilt:

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 Standardservicezeiten[3].

***Mistlager:***

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

## *4.2 Emissionen des landwirtschaftlichen Betriebs*

Der Landwirt betreibt eine Mutterkuhhaltung mit einem Tierlebendgewicht von insgesamt 10 GV[4]. Die Geruchsemissionen aus der Tierhaltung sind in Tabelle 4-1 zusammengefasst. Die Lage der Geruchsquellen ist in Abbildung 4-1 dargestellt.

Es wird davon ausgegangen, dass der Stall während des gesamten Jahres voll belegt ist. Tatsächlich wird ein Großteil der Tiere während der warmen Jahreszeit (Anfang April bis Ende Oktober) auf der Weide gehalten, so dass keine Geruchsemissionen im Bereich des Stalls auftreten.

[3] Praxisübliche Zeit zwischen dem Aus- und Einstallen der Tiere, die zum Entmisten, Reinigen und Desinfizieren eines Stalls benötigt wird.

[4] Mitteilung des Landwirts

*Tabelle 4-1: Geruchsemissionen des landwirtschaftlichen Betriebs*

| Quelle | Tierart | Anzahl | Gewicht pro Tier | Gesamt-gewicht | Emissions-faktor | Emission |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | GV/Tier | GV | GE/(GV s) | GE/s |
| Rinderstall | Mutterkühe | 6 | 1,2 | 7,2 | 12 | 86 |
| Rinderstall | Rinder 1 bis 2 Jahre | 5 | 0,6 | 3,0 | 12 | 36 |
| **Quelle** | **Emissions-quelle** | **Fläche** | | | **Emissions-faktor** | **Emission** |
| | | m² | | | GE/(m² s) | GE/s |
| Festmistlager | Rindermist | 16 | | | 3 | 48 |
| **Summe aller Geruchsquellen:** | | | | | | **170** |

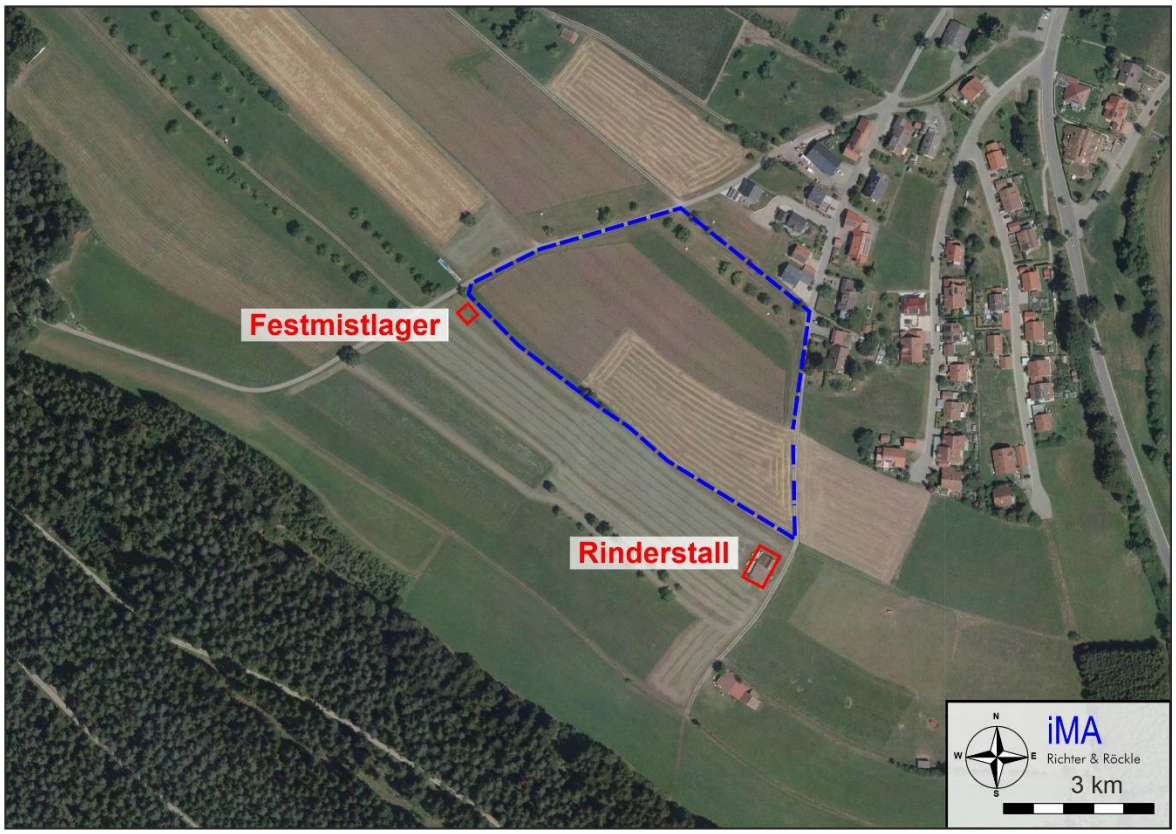


*Abbildung 4-1: Lage der Geruchsquellen des landwirtschaftlichen Betriebs. Das Plangebiet ist blau umrandet (Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2022 Ⓟ Hexagon).*

# 5 Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung

## *5.1 Allgemeines*

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

*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 |

## *5.2 Übergeordnete Wind- und Ausbreitungsverhältnisse*

Das Ausbreitungsmodell benötigt die meteorologischen Randbedingungen in Form einer Zeitreihe (AKTerm) oder als Häufigkeitsverteilung (AKS) der Windrichtungen, Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen, die einen ganzjährigen Zeitraum repräsentieren. Die Daten müssen für mehrjährige Verhältnisse repräsentativ sein.

Da im Untersuchungsgebiet keine geeigneten meteorologischen Messungen durchgeführt werden, 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 wurde. Ein Bezugspunkt, für den eine meteorologische Häufigkeitsverteilung vorliegt, befindet sich in der Nähe des Plangebiets. Der Einfluss des unebenen Geländes auf die Wind- und Ausbreitungsverhältnisse wird mit dem Windfeldmodell, das Bestandteil des Ausbreitungsmodells AUSTAL ist, berücksichtigt.

Abbildung 5-1 enthält die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und -geschwindigkeiten in Form einer Windrose. Die Länge der Strahlen zeigt an, wie häufig der Wind aus der jeweiligen Richtung weht.

Die Windrichtungsverteilung zeichnet sich durch zwei ausgeprägte Häufigkeitsmaximum bei Winden aus nordwestlichen und südwestlichen Richtungen aus. Eine weitere Hauptwindrichtung aus Nordosten ist vorhanden.

Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt ca. 2,3 m/s.

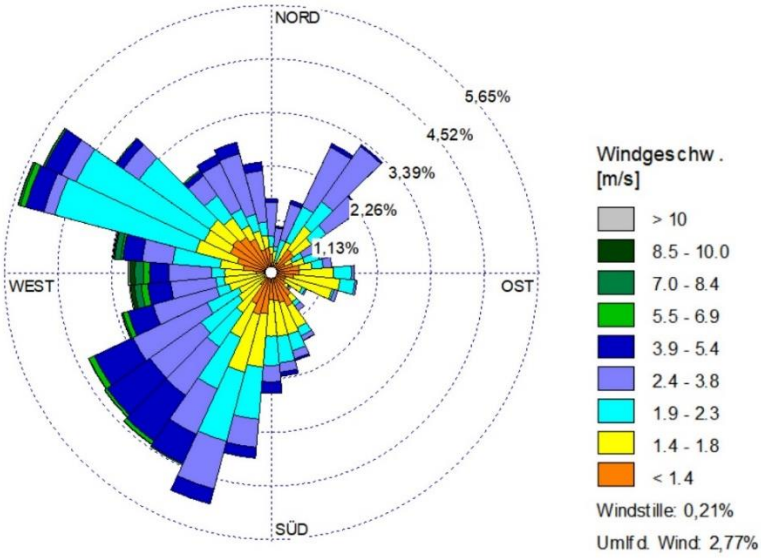


*Abbildung 5-1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten.*

Die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen ist in Abbildung 5-2 dargestellt. Die stabilen Ausbreitungsklassen (I + II) sind mit ca. 50 % am stärksten vertreten, gefolgt von den neutralen Ausbreitungsklassen (III/1 + III/2), deren Häufigkeit etwa 33 % beträgt. Labile atmosphärische Verhältnisse (IV + V) kommen mit ca. 17 % am seltensten vor.

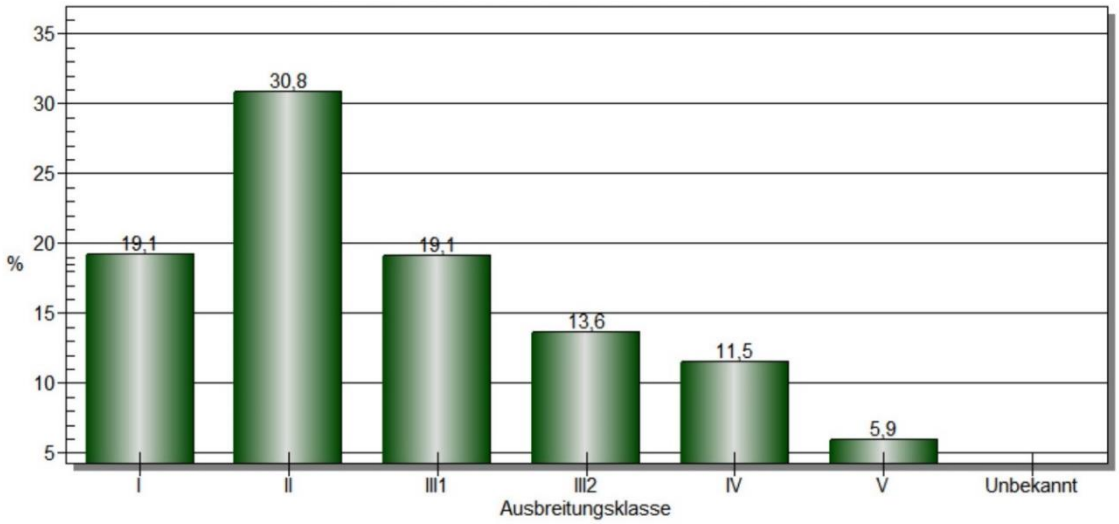


*Abbildung 5-2: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen.*

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

Da Kaltluftabflüsse in den meteorologischen Daten der 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 wird in mehreren Bundesländern eingesetzt (Röckle & Richter (2000), Röckle & Richter (2005), Röckle, Höfl & Richter (2012)).

Die Simulationen zeigen, dass am Standort der landwirtschaftlichen Betriebe ein Kaltluftabfluss vorliegt. Dieser erreicht Fließgeschwindigkeiten zwischen 0,8 m/s und 1,1 m/s und eine vertikale Ausdehnung von bis zu 20 m (siehe Protokolldatei in Anhang 4).

Abbildung 5-3 zeigt beispielhaft das Ergebnis zum Zeitpunkt „1 Stunde nach Sonnenuntergang“. Hieraus geht hervor, dass die Kaltluft im Bereich der Geruchsquellen in südöstliche Richtungen fließt und somit das Plangebiet nicht beeinflusst wird. Lediglich vom Festmistlager gelangen Gerüche mit geringer Wahrscheinlichkeit an den südlichen Rand des Plangebiets.

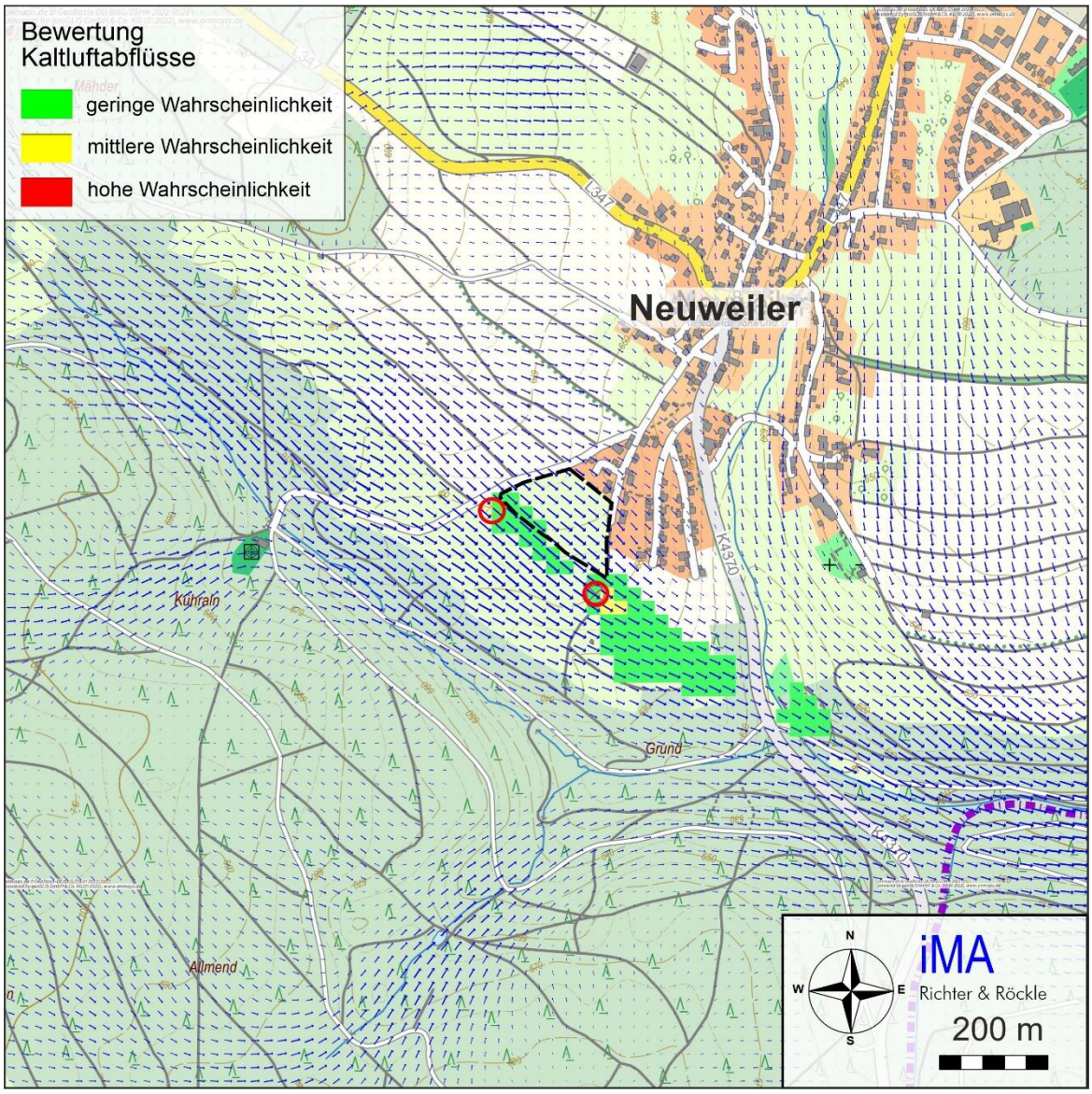


*Abbildung 5-3: Simulationsergebnisse mit dem Kaltluftabflussmodell GAK zu Beginn der Nacht (1 Stunde nach Sonnenuntergang). Die farbigen Flächen zeigen die Ausbreitungsrichtung der Gerüche in der fließenden Kaltluft an. Das Plangebiet ist schwarz umrandet.*

Auch im weiteren Verlauf der Nacht fließt die Kaltluft in südöstliche Richtungen (siehe Protokolldatei in Anhang 4).

Um zu prüfen, ob die Kaltluftabflüsse in den verwendeten meteorologischen Daten enthalten sind, wird die „Ausbreitungsklasse I“ (Definition siehe Tabelle 5-1) näher untersucht. Kaltluftabflüsse bilden sich insbesondere bei der Ausbreitungsklasse I aus.

Wenn aus der meteorologischen Zeitreihe nur die Ausbreitungsklasse I extrahiert wird, ergibt sich die Windrichtungsverteilung in Abbildung 5-4. Diese zeigt, dass die Strömung

aus nordwestlichen Richtungen die Kaltluftabflüsse gut abbildet. Die Verteilung enthält auch Winde aus südlichen Richtungen, mit denen Gerüche ins Plangebiet transportiert werden. Die Verwendung der meteorologischen Zeitreihe der LUBW ist somit konservativ.

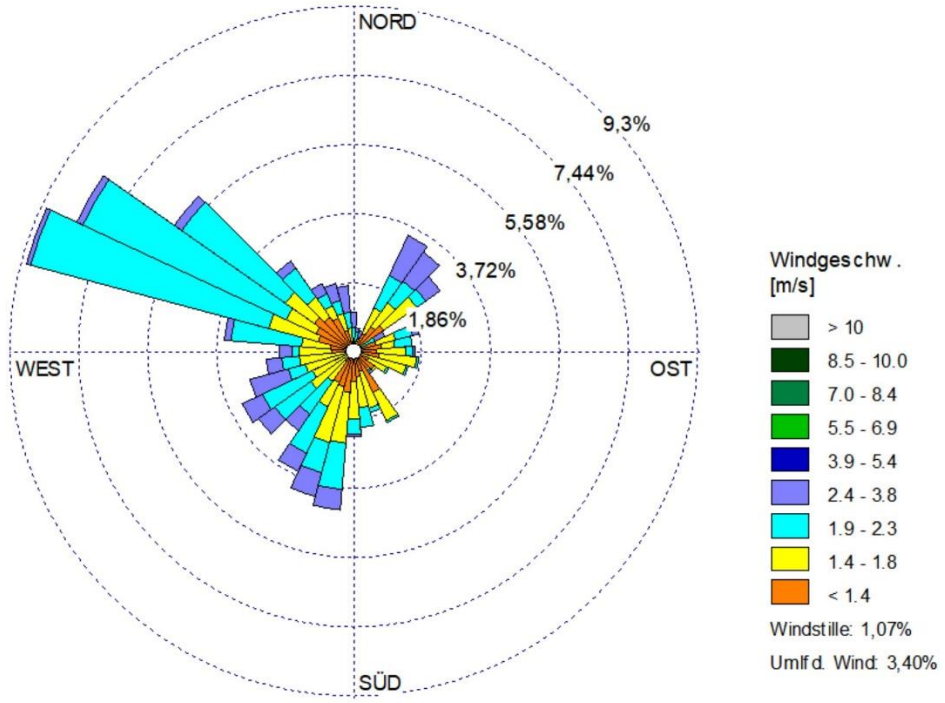


*Abbildung 5-4: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen bei Ausbreitungsklasse I.*

# 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)

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

Für Gerüche aus Tierhaltungen ist die belästigungsrelevante Kenngröße $IG_b$ zu bestimmen, 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 = 0,5* berücksichtigt. Weitere Informationen können siehe Kapitel 3.3 auf Seite 8 entnommen werden.

### *6.2 Geruchsimmissionen*

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung sind in Abbildung A1-1 auf Seite 21 dargestellt. Das geplante Wohngebiet ist blau gestrichelt 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.

Die Geruchsstundenhäufigkeiten liegen zwischen 0 % im Nordosten und bis zu 14 % in einem kleinen Bereich in der Nähe des Festmistlagers im Südwesten des Plangebiets. Der Immissionswert von 10 % für Wohngebiete wird im größten Teil des Bebauungsplangebiets unterschritten.

## 7 Zusammenfassung und Planungshinweise

Die Gemeinde Neuweiler beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans „Steigäcker“. Da sich in der Nähe des Plangebiets eine landwirtschaftliche Tierhaltung befindet, war zu prüfen, inwieweit das Wohngebiet verträglich angesiedelt werden kann oder ob es ggf. Restriktionen gibt.

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

Die Geruchsimmissionen liegen im größten Teil des Bebauungsplangebiets unterhalb des für Wohngebiete geltenden Immissionswerts von 10 %. Nur in einem kleinen Bereich in der Nähe des Festmistlagers wird in einem kleinen Bereich eine Geruchsstundenhäufigkeit von 14 % berechnet. Hier könnte zur Beurteilung ggf. ein Zwischenwert von bis zu 15 % angesetzt werden, da das Plangebiet an den Außenbereich angrenzt (siehe Kapitel 3.2). Dies sollte allerdings mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden.

Sofern das Festmistlager um etwa 20 m in Richtung Westen oder Südwesten verschoben wird, wird der für Wohngebiete geltende Immissionswert von 10 % im gesamten Plangebiet eingehalten.

Im Bebauungsplan sollte darauf hingewiesen werden, dass im Plangebiet zeitweise Gerüche nach Tierhaltung und Düngung wahrnehmbar sein werden. Dies kann auch in solchen Bereichen zeitweise zu Belästigungen führen, in denen der Immissionswert der Geruchsimmissions-Richtlinie unterschritten ist.

Für den Inhalt

| | | |
|---|---|---|
| Karine Löbig Chevalier | Gabriel Hinze | Claus-Jürgen Richter |
| M.Sc. Meteorologie | Diplom-Meteorologe | Diplom-Meteorologe |
| Sachverständige | Projektleiter, Sachverständiger | Geschäftsführer |

## Literatur

**BImSchG** (2021): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) neugefasst durch B. v. 17.05.2013 BGBl. I S. 1274, 2021 BGBl. I S. 123; zuletzt geändert durch Artikel 1 G. v. 24.09.2021 BGBl. I S. 4458.

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

**Janicke, U. & L. Janicke** (2000): Vorschlag eines meteorologischen Grenzschichtmodells für Lagrangesche Ausbreitungsmodelle. Ingenieurbüro Janicke (Berichte zur Umweltphysik 2).

**Janicke, U. & L. Janicke** (2021): AUSTAL – Programmbeschreibung zu Version 3.1. Stand 2021-08-09. Ingenieurbüro Janicke (Umweltbundesamt, Dessau).

**Kommentar zu Anhang 7 TA Luft 2021** (2022): Kommentar zu Anhang 7 TA Luft 2021 – Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen, Stand 08.02.2022, Verabschiedung durch den LAI-Unterausschuss Luftqualität/Wirkungsfragen/ Verkehr.

**Röckle, R., H.-C. Höfl & C.-J. Richter** (2012): Ausbreitung von Gerüchen in Kaltluftabflüssen. Immissionsschutz (2)2012.

**Röckle, R. & C.-J. Richter** (2000): GAK - ein Screening-Modell zur Standort-Beurteilung von Geruchsemittenten bei Kaltluftabflusssituationen in Baden-Württemberg. Forschungsbericht im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg.

**Röckle, R. & C.-J. Richter** (2005): GAK - ein Screening-Modell zur Standort-Beurteilung von Geruchsemittenten bei Kaltluftabflusssituationen in Nordhrein-Westfalen. Forschungsbericht im Auftrag des Landesumweltamtes NRW.

**TA Luft** (2021): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021.

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

**VDI-Richtlinie 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 1: Flächenhafte Verteilung der Geruchsimmissionen

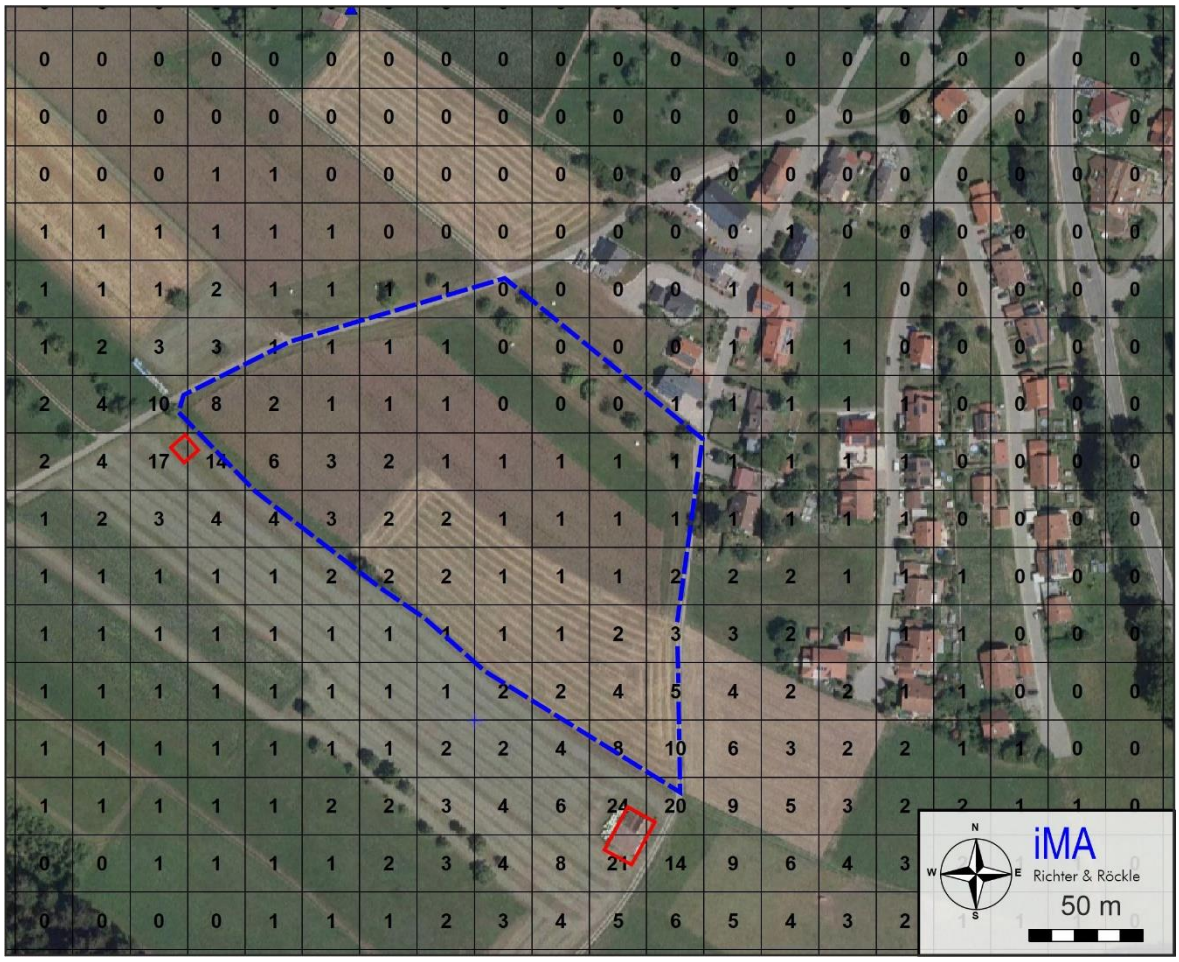


*Abbildung A1-1: Belästigungsrelevante Kenngröße im geplanten Bebauungsplangebiet in Prozent, ausgewiesen auf quadratischen Flächen mit einer Kantenlänge von 25 m. Das Plangebiet ist blau und die Emissionsquellen sind rot dachgestellt. Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2022.*

# 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)

## *A2.2 Verwendetes Ausbreitungsmodell*

Die Ausbreitungsrechnungen werden mit dem Ausbreitungsmodell „AUSTAL“ (Janicke & Janicke (2000), Janicke & Janicke (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 automatisch festgelegt und enthält das Beurteilungsgebiet.

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

*Tabelle A2-1: Dimensionierung der Modellgitter.*

| Gitter | Maschenweite | Gebietsgröße | Gitterpunkte |
|---|---|---|---|
| **1** | 4 m | 384 m x 360 m | 96 x 90 |
| **2** | 8 m | 528 m x 592 m | 66 x 74 |
| **3** | 16 m | 960 m x 928 m | 60 x 58 |
| **4** | 32 m | 1728 m x 1664 m | 54 x 52 |
| **5** | 64 m | 2304 m x 2304 m | 36 x 36 |

## *A2.4 Geländeeinfluss*

Nach Nr. 12, Anhang 2 der TA Luft (2021) 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 (2021) 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 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 A2-1). Vereinzelte Bereiche, in denen das Steigungskriterium „0,2“ überschritten wird, haben keinen Einfluss auf die großräumige Windströmung.

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 0,012 ausgewiesen. Das Kriterium zur Verwendung des diagnostischen Windfeldmodells wird damit erfüllt.

Die Windfeldberechnung wurde daher mit dem diagnostischen Windfeldmodell TALdia (Version 3.1.2-WI-x vom 09.08.2021) durchgeführt.

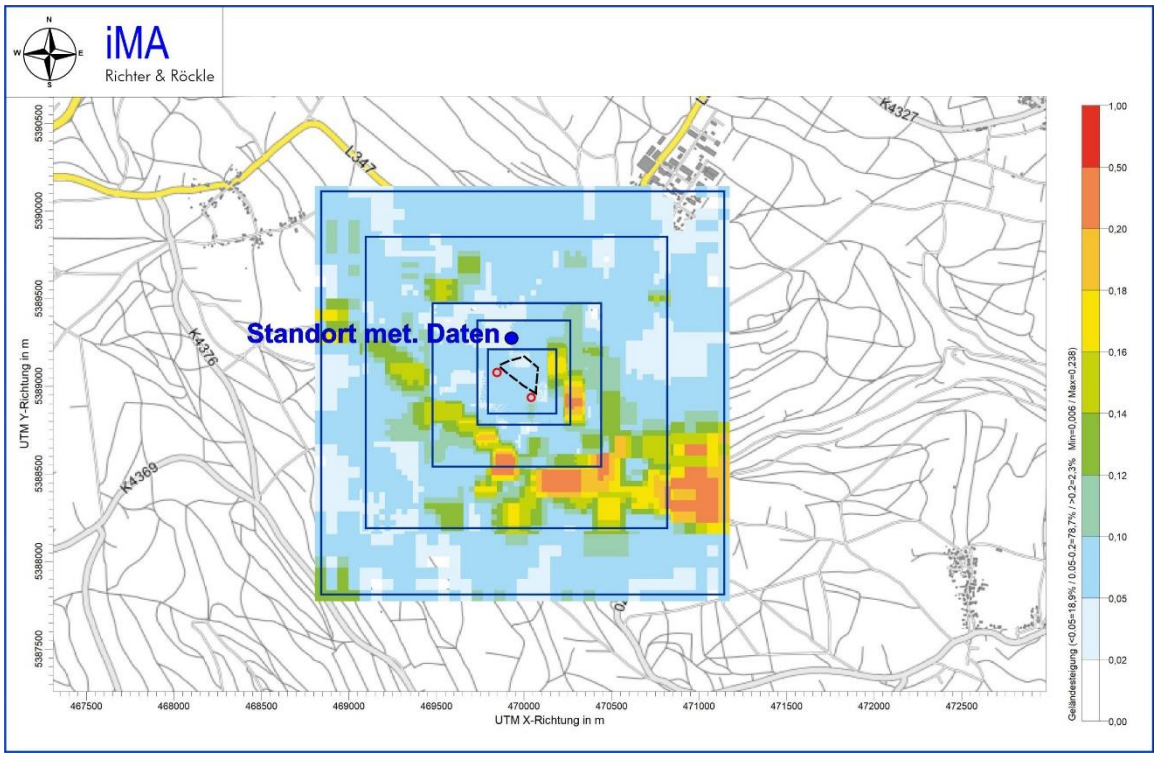


*Abbildung A2-1: Geländesteigungen im Rechengebiet. Das Plangebiet ist schwarz umrandet. Die Lage der Quellen ist rot, der Standort der meteorologischen Daten als blauer Punkt dargestellt. (Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2022)*

## *A2.5 Rauigkeitslänge*

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

Vom Modell AUSTAL, das das Landbedeckungsmodell beinhaltet, wird ein gerundeter Mittelwert von 0,1 m für das Simulationsgebiet berechnet. Um die zukünftige Bebauung im Plangebiet zu berücksichtigen wird dieser Wert 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 turbulenzerzeugende 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, relativ zum Koordinatenursprung bei RW: 469990, HW: 5389087*

| Quelle | | Ursprung [m] | | Höhe Unterkante [m] | Ausdehnung [m] | | | Drehwinkel [°] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Horizontal | | vertikal | |
| | | x-Wert | y-Wert | | a | B | c | |
| QUE_1 | Rinderstall | 64,97 | -173,88 | 0,00 | 15,88 | 10,37 | 3,00 | 58,16 |
| QUE_2 | Festmistlager | -138,01 | 6,27 | 0,00 | 10,08 | 4,18 | 3,00 | 320,91 |

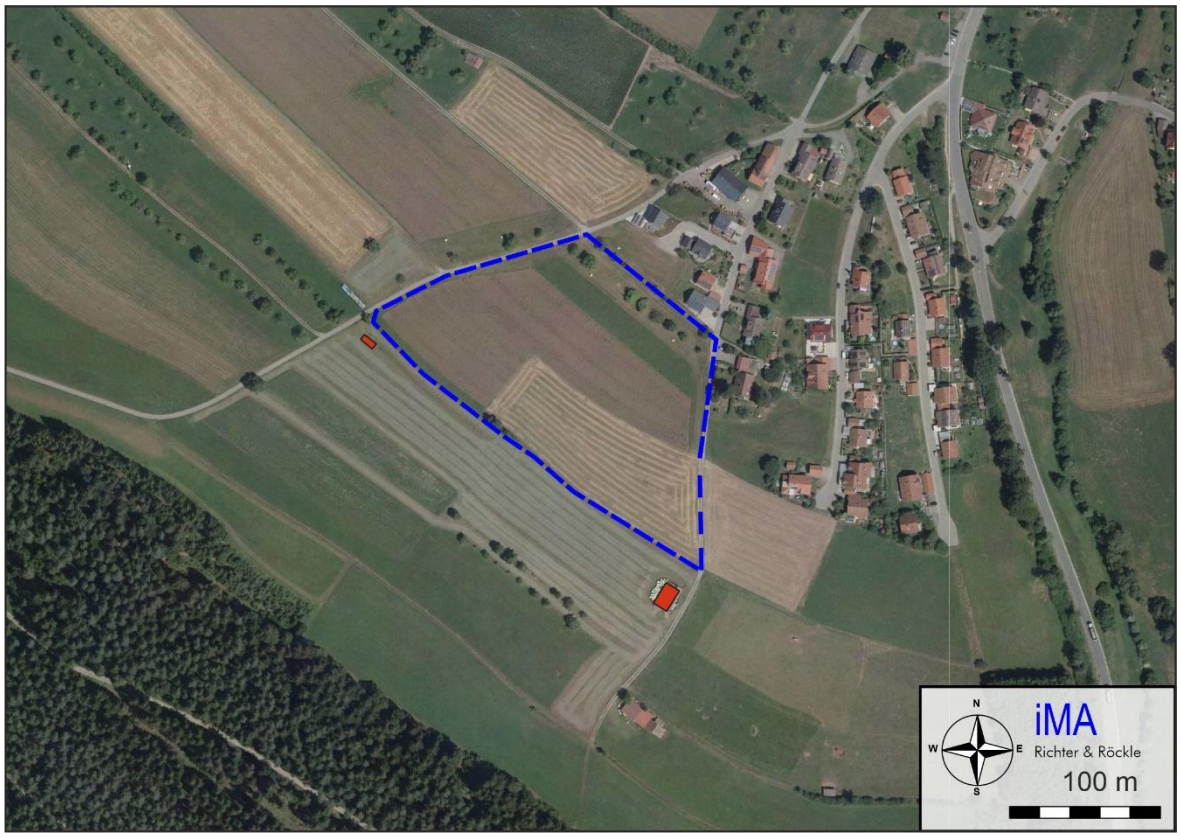


*Abbildung A2-2: Lage der im Modell berücksichtigten Geruchs-Emissionsquellen (rot). Das Plangebiet ist blau dargestellt. Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2022 ℗ Hexagon.*

# Anhang 3: Tierartspezifische Gewichtungsfaktoren

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

*Tabelle A3-1: Gewichtungsfaktoren für einzelne Tierarten*

| Tierart | Gewichtungsfaktor |
|---|---|
| Mastgeflügel (Puten, Masthähnchen) | 1,5 |
| Mastschweine, Sauen (bis zu einer Tierplatzzahl von ca. 5.000 Mastschweinen bzw. unter Berücksichtigung der jeweiligen Umrechnungsfaktoren für eine entsprechende Anzahl von Zuchtsauen) | 0,75 |
| Milchkühe mit Jungtieren, Mastbullen (einschl. Kälbermast, sofern diese zur Geruchsbelastung nur unwesentlich beiträgt) | 0,5 |
| Pferde (ohne Mistlager) | 0,5 |
| Milch-/Mutterschafe (gegebenenfalls mit Lämmern) bis zu einer Tierplatzzahl von 1.000 Milch-/Mutterschafe (ohne Lämmer) und Heu/Stroh als Einstreu | 0,5 |
| Milchziegen (gegebenenfalls Zicklein) bis zu einer Tierplatzzahl von 750 Milchziegen (ohne Zicklein) und Heu/Stroh als Einstreu | 0,5 |
| Sonstige Tierarten | 1 |

Der Gewichtungsfaktor ist ausschließlich auf die Geruchsimmissionen von Tierhaltungen anzuwenden.

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

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

Der Faktor $f_{gesamt}$ ist nach der Formel

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

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

$H_1 = r_1$,

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

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

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

mit

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

$r_1$ die Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastgeflügel,

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

$r_3$ die Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastschweine, Sauen,

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

und

$f_1$ der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastgeflügel,

$f_2$ der Gewichtungsfaktor 1 (sonstige Tierarten),

$f_3$ der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastschweine, Sauen

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

# Anhang 4 Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells

```
GAK-Baden-Württemberg V4.00  29.06.2022 10:10
--------------------------------------------------------------------------------

Projekt: 22-04-20-FR-Gemeinde-Neuweiler
Betrachtete Quelle  1   Quellbezeichnung: Stall
Flächenquelle mit vertikaler Ausdehnung
Lage UTM32: Ostwert    470054   Nordwert   5388923
Höhe der Quelle über Grund:          0.0 m
Vertikale Ausdehnung:     3.0 m
Länge   20.0 m
Breite  20.0 m

Untersuchungsgebiet
Linke untere Ecke:   465949.  5384999.
Rechte obere Ecke:   473975.  5393025.

Ergebnis:

------------------------------------------------------------------------------------------------
----------------------------------
 Kaltluftsituation ist bei Immissionsprognosen zu berücksichtigen.
------------------------------------------------------------------------------------------------
----------------------------------


Details:


 1. Termin (0:10):
Quelle: Wind aus N, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.8 m/s; Kaltlufthöhe     2 m
Umgebung: h=2.3 m; v=0.7 m/s - Geringe Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<10 m,
v<1 m/s)

 2. Termin (0:20):
Quelle: Wind aus NNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.9 m/s; Kaltlufthöhe     4 m
Umgebung: h=5.2 m; v=0.8 m/s - Geringe Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<10 m,
v<1 m/s)

 3. Termin (0:30):
Quelle: Wind aus NW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 1.4 m/s; Kaltlufthöhe    11 m
Umgebung: h=12.9 m; v=1.3 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H<50
m, v>1 m/s)

 4. Termin (0:40):
Quelle: Wind aus NW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 1.4 m/s; Kaltlufthöhe    13 m
Umgebung: h=15.9 m; v=1.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H<50
m, v>1 m/s)

 5. Termin (0:50):
Quelle: Wind aus NW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 1.2 m/s; Kaltlufthöhe    14 m
Umgebung: h=18.0 m; v=1.1 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H<50
m, v>1 m/s)

 6. Termin (1:00):
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 1.1 m/s; Kaltlufthöhe    17 m
Umgebung: h=19.2 m; v=1.0 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit (H<50
m, v>1 m/s)

 7. Termin (1:10):
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 1.0 m/s; Kaltlufthöhe    17 m
Umgebung: h=19.1 m; v=1.0 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m,
v<1 m/s)

 8. Termin (1:20):
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 1.0 m/s; Kaltlufthöhe    17 m
```

Umgebung: h=19.0 m; v=0.9 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

9. Termin (1:30):
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.9 m/s; Kaltlufthöhe 17 m
Umgebung: h=18.8 m; v=0.9 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

10. Termin (1:40):
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.9 m/s; Kaltlufthöhe 17 m
Umgebung: h=18.5 m; v=0.9 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

11. Termin (1:50):
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.9 m/s; Kaltlufthöhe 16 m
Umgebung: h=18.2 m; v=0.9 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

12. Termin (2:00):
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.9 m/s; Kaltlufthöhe 16 m
Umgebung: h=17.9 m; v=0.9 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

13. Termin (2:30):
Quelle: Wind aus NW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.9 m/s; Kaltlufthöhe 15 m
Umgebung: h=17.1 m; v=0.8 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

14. Termin (3:00):
Quelle: Wind aus NW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.9 m/s; Kaltlufthöhe 15 m
Umgebung: h=17.1 m; v=0.8 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

15. Termin (4:00):
Quelle: Wind aus NW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.9 m/s; Kaltlufthöhe 13 m
Umgebung: h=15.7 m; v=0.8 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

16. Termin (5:00):
Quelle: Wind aus NW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.8 m/s; Kaltlufthöhe 11 m
Umgebung: h=14.6 m; v=0.7 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

17. Termin (6:00):
Quelle: Wind aus NW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.8 m/s; Kaltlufthöhe 10 m
Umgebung: h=13.6 m; v=0.7 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

18. Termin (7:00):
Quelle: Wind aus NW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.8 m/s; Kaltlufthöhe 9 m
Umgebung: h=12.7 m; v=0.7 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

# Anhang 5: Protokolldatei des Modells AUSTAL

```
2022-06-24 09:40:11 -----------------------------------------------------------
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 "PORTO".

============================ Beginn der Eingabe ============================
> ti "22-04-20-FR-Gemeinde-Neuweiler"         'Projekt-Titel
> ux 32469990                                 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5389087                                  'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.20                                     'Rauigkeitslänge
> qs 2                                        'Qualitätsstufe
>              az               "G:\22-04-20-FR-Gemeinde-Neuweiler\4-Meteorologie\E3470000-
N5391000_Neuweiler_SynRep.akt" 'AKT-Datei
> xa -55.00                                   'x-Koordinate des Anemometers
> ya 195.00                                   'y-Koordinate des Anemometers
> dd 4            8            16           32           64           'Zellengröße (m)
> x0 -192         -256         -512         -896         -1152        'x-Koordinate der l.u.
Ecke des Gitters
> nx 96           66           60           54           36           'Anzahl Gitterzellen
in X-Richtung
> y0 -240         -304         -544         -896         -1280        'y-Koordinate der l.u.
Ecke des Gitters
> ny 90           74           58           52           36           'Anzahl Gitterzellen
in Y-Richtung
> nz 22           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 "22-04-20-FR-Gemeinde-Neuweiler.grid"    'Gelände-Datei
> xq -138.01     64.97
> yq 6.27        -173.88
> hq 0.00        0.00
> aq 10.08       15.88
> bq 4.15        10.37
> cq 3.00        3.00
> wq 320.91      58.16
> dq 0.00        0.00
> vq 0.00        0.00
> tq 0.00        0.00
> lq 0.0000      0.0000
> rq 0.00        0.00
> zq 0.0000      0.0000
> sq 0.00        0.00
> odor_050 48          122
============================ 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 maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.18 (0.18).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.21 (0.21).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.23 (0.23).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.24 (0.24).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.25 (0.23).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
```

```
AKTerm                          "G:/22-04-20-FR-Gemeinde-Neuweiler/4-Meteorologie/E3470000-
N5391000_Neuweiler_SynRep.akt" mit 8760 Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=11.1 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL   5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA   abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme AKTerm   76a119e4

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

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "././odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "././odor_050-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor_050-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: 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= -134 m, y=    6 m (1: 15, 62)
ODOR_050 J00 :  1.000e+02 %     (+/-  0.0 ) bei x= -134 m, y=    6 m (1: 15, 62)
ODOR_MOD J00 :  50.0 %     (+/-  ?   ) bei x= -134 m, y=    6 m (1: 15, 62)
================================================================================

2022-06-24 15:46:04 AUSTAL beendet.
```