

Auftraggeber: Markus Lorenz
Engelmatte 20
79299 Wittnau

**Prognose der Geruchsemissionen und
-immissionen im Rahmen des Bebauungsplan-
verfahrens zur Errichtung eines Wohnhauses
auf dem Flst.-Nr. 866/2 in 79299 Wittnau**

Datum: 10.05.2022
Projekt-Nr.: 20-11-18-FR
Bericht-Nr.: 1.0
Berichtsumfang: 35 Seiten

Bearbeiter: **M.Sc.-Met. Stephan Fischer**
Projektleiter Immissionsprognosen
Dipl.-Met. Dr. Jost Nielinger
Fachlich Verantwortlicher für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft
Dipl.-Met. Claus-Jürgen Richter
Öffentlich bestellte und vereidigter Sachverständiger für landwirtschaftlichen Immissionsschutz
und Fragen des Kleinklimas

iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG

**Eisenbahnstraße 43
79098 Freiburg**

**Hauptstraße 54
70839 Gerlingen**

Tel. 0761/ 202 1661

07156 / 43 89 15

Fax. 0761/ 202 1671

07156 / 50 26 18

E-mail: fischer@ima-umwelt.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Vorgehensweise	3
3	Gerüche und ihre Beurteilung	4
4	Örtliche Verhältnisse	6
5	Geruchsemissionen und Quellen	8
5.1	Ermittlung der Geruchsemissionen	8
5.2	Verteilung der Emissionen auf die Quellen	10
5.3	Minderungsmaßnahmen	11
6	Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung	13
6.1	Allgemeines	13
6.2	Kaltluftabflüsse	17
7	Ausbreitungsrechnung	18
7.1	Verwendetes Programmsystem	18
7.2	Beurteilungsgebiet, Berechnungsgebiet und Rechengitter	18
7.3	Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses	20
7.4	Berücksichtigung des Geländeeinflusses	21
7.5	Berücksichtigung des Geländerauigkeit	21
7.6	Windfeldmodell	22
7.7	Anemometerposition	22
7.8	Emissionen und Quellen im Modell	22
7.9	Zeitliche Charakteristik der Emissionen im Modell	23
7.10	Überhöhung	23
7.11	Zählschwelle	23
7.12	Qualitätsstufe (statistische Sicherheit)	23
7.13	Aufaddieren der Rechenunsicherheit	23
7.14	Tierartspezifischer Faktor	23
7.15	Ergebnisdarstellung nach TA Luft	23
8	Ergebnisse	24
9	Zusammenfassung	28
	Literatur	30
	Anhang 1 – Quellen, Emissionen und Quellgeometrien im Modell	31
	Anhang 2 Eingangsdateien der Ausbreitungsrechnung	33

1 Situation und Aufgabenstellung

Herr Markus Lorenz beabsichtigt die Errichtung eines Wohnhauses auf dem Flurstück Nr. 866/2 in 79299 Wittnau. Hierzu ist ein Bebauungsplan aufzustellen.

Da sich auf dem Nachbargrundstück "Kirchweg 22" ein landwirtschaftlicher Betrieb mit Mutterkuh- und Legehennenhaltung befindet, sollen die zu erwartenden Geruchsimmissionen auf dem Grundstück ermittelt werden.

Hierzu wurden die Geruchsemissionen des landwirtschaftlichen Betriebs auf Basis der der VDI-Richtlinie 3894 Bl. 1:2011-09 (/4/) ermittelt und eine Geruchsausbreitungsrechnung nach den Vorgaben der TA Luft:2021-08 (/1/) sowie der VDI 3783 Blatt 13:2010-01 „Qualitätssicherung in der Ausbreitungsrechnung“ (/2/) durchgeführt.

Die iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, Messstelle nach § 29b BImSchG und akkreditiert nach DIN 17025 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft und nach TA Luft und VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13 (D-PL-14202-01-00), wurde von Herrn Markus Lorenz mit der Erstellung des Gutachtens beauftragt.

2 Vorgehensweise

Die örtlichen Verhältnisse (Gelände, Umgebung, Standort, Baulichkeiten und weitere für die Bearbeitung notwendige Informationen) wurden anlässlich eines Vor-Ort-Termins am 18.12.2020 aufgenommen.

Der Vor-Ort-Termin wurde zusammen mit der Betriebsleiterin der landwirtschaftlichen Tierhaltung durchgeführt, bei der die betrieblichen und emissionsstechnischen Randbedingungen beachtet wurden.

Für die Immissionsprognose wurden folgende Untersuchungsschritte durchgeführt:

- a) Aufbau des Modell-Setups (Gelände, Emissionsquellen, Rechengitter) für die landwirtschaftliche Tierhaltung im genehmigten Zustand.
- b) Emissionsberechnung zur Ermittlung der Geruchsemissionen aus der Tierhaltung und den zugehörigen Nebenquellen gemäß den Vorgaben der VDI 3894 Bl. 1:2011-09 (/4/) zzgl. vergleichbarer Konventionenwerte. Die Emissionsberechnung mit der Quellen-Zuordnung wurde anhand der von den Betreibern, Angaben und Unterlagen und der beim Vor-Ort-Termin festgehaltenen Randbedingungen festgelegt.
- c) Windfeldberechnungen mit einem prognostischen Modell nach VDI 3783 Bl. 9:2017-05 (/6/) zur Berücksichtigung des Einflusses der quellenahen Gebäude.
- d) Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der benachbarten landwirtschaftlichen Tierhaltung nach den Vorgaben der TA Luft:2021-08, Anhang 2 (/1/) und der VDI 3783 Blatt 13:2010-01 „Qualitätssicherung in der Ausbreitungsrechnung“ (/2/).
- e) Darstellung der Ergebnisse.
- f) Beurteilungsvorschlag.

3 Gerüche und ihre Beurteilung

Basis für die Untersuchung bildet die Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA-Luft:2021-08;/1/), insbesondere Anhang 2 "Ausbreitungsrechnung" und Anhang 7 "Festlegung und Beurteilung von Geruchsmissionen".

Kenngroße

Die Kenngroße zur Beurteilung von Gerüchen ist die relative Häufigkeit von Geruchsstunden in Bezug auf die Jahresstunden (**IG**), ausgedrückt in Prozent der Jahresstunden.

Bei Emissionen aus der Tierhaltung ist gemäß TA Luft:2021-08 (/1/) die *belästigungsrelevante Immissionskenngroße* zu ermitteln. Diese ergibt sich aus der Kenngroße durch Multiplikation mit einem tierartspezifischen Faktor (s.u.).

Immissionswerte und Beurteilung im vorliegenden Fall

Die TA Luft:2021-08 (/1/) spricht von erheblichen Beeinträchtigungen oder Belästigungen, wenn der Immissionswert *überschritten* wird. Die Immissionswerte werden nach Gebietstypen folgendermaßen unterschieden:

Wohn-/Mischgebiet:	10 %
Gewerbe-/Industriebetrieb:	15 %
Dorfgebiet:	15 % (nur bei Tierhaltungen anzusetzen)

Beurteilt werden nur Bereiche, in denen sich Menschen dauerhaft aufhalten.

Maßgeblicher Immissionsort für die vorliegende Untersuchung ist das geplante Wohnbauvorhaben auf dem Flurstück Nr. 886/2 in 79299 Wittnau (Abb. 4-3).

Der Immissionswert gilt für *alle* Geruchswahrnehmungen, denen ein Immissionsort ausgesetzt ist. Im vorliegenden Fall befindet sich direkt südöstlich des geplanten Bauvorhabens eine landwirtschaftliche Tierhaltung (Kirchweg 22, gelb in Abbildung 4-2) die maßgeblich für eine Geruchsbelastung auf dem Plangrundstück verantwortlich ist. In jede andere Richtung ist das Bauvorhaben von bestehenden Wohnnutzungen umgeben

Es ist daher nicht zu erwarten, dass neben den Gerüchen aus der Tierhaltungen Kirchweg 22 noch andere Betriebe relevante Geruchsmissionen am geplanten Wohnbauvorhaben verursachen.

Beurteilung im vorliegenden Fall

Bei dem Bauvorhaben ist eine reine Wohnnutzung geplant. Nach TA Luft:2021-08 (/1/) beträgt der Immissionswert für Wohngebiete 10 % relative Geruchsstundenhäufigkeit pro Jahr. Ggf. kann ein Zwischenwert bis 15 % angesetzt werden, da das Grundstück an einen gewerblichen Betrieb angrenzt.

Tierartspezifische Faktoren

Im Falle der Beurteilung von Geruchsmissionen, verursacht durch Tierhaltungsanlagen, ist nach TA Luft:2021-08 (/1/) eine belästigungsrelevante Kenngroße der Gesamtbelastung zu berechnen und diese mit den Immissionswerten zu vergleichen.

Zur Berechnung der belästigungsrelevanten Kenngröße IG_b ist die Gesamtbelastung IG mit dem Faktor f_{gesamt} zu multiplizieren.

Die TA Luft:2021-08 (/1/) legt folgende Gewichtungsfaktoren f zur Ermittlung der Gesamtbelastung fest:

Tierartsspezifische Geruchsqualität	Gewichtungsfaktor f
Mastgeflügel	1,5
Mastschweine (bis zu einer Tierplatzzahl von 500 in qualitätsgesicherten Halteverfahren mit Auslauf und Einstreu, die nachweislich dem Tierwohl dienen)	0,65
Mastschweine (bis zu einer Tierplatzzahl von 5.000 bzw. unter Berücksichtigung der jeweiligen Umrechnungsfaktoren für eine entsprechende Anzahl von Zuchtsauen)	0,75
Milchkühe mit Jungtieren, Mastbullen	0,5
Pferde	0,5
Milch-/Mutterschafe mit Jungtieren	0,5
Milchziegen mit Jungtieren	0,5

Alle anderen Tierarten sollen ohne Faktor bzw. mit Faktor 1,0 behandelt werden.

Der tierartsspezifische Faktor z.B. für die Milchviehhaltung beträgt demnach 0,5. Das bedeutet z.B., dass für Beiträge aus einer Milchviehhaltung aus berechneten 20 % – multipliziert mit 0,5 – zu bewertende belästigungsrelevante 10 % werden.

4 Örtliche Verhältnisse

Die Gemeinde Wittnau liegt im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald an den Westhängen des Hochschwarzwaldes (Abb. 4-1). Das Bauvorhaben ist auf dem Flurstück 866/2 in der Straße 'Engelmatten' direkt angrenzend an die landwirtschaftliche Tierhaltung Kirchweg 22, vorgesehen (Abb. 4-2).

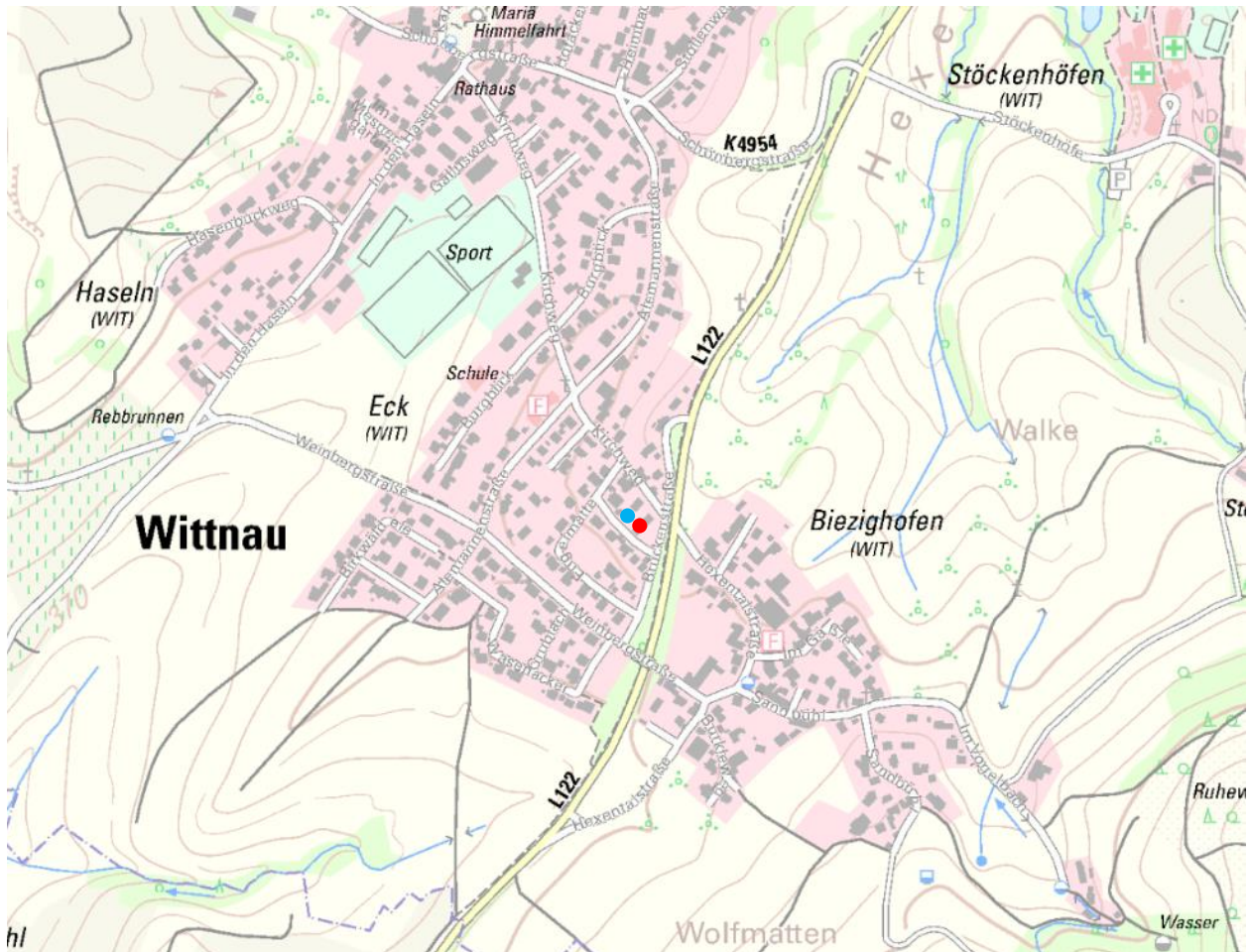


Abb. 4-1: Topographische Karte der Umgebung mit Wittnau (rötliche Flächen), dem Bauvorhaben (blauer Punkt) und dem landwirtschaftlichen Tierhaltungsbetrieb (roter Punkt) (Quelle: LUBW).

Das Gelände im Untersuchungsgebiet ist mäßig gegliedert. Von Wittnau aus fällt es in nordöstliche und südwestliche Richtung ab. Nach Nordwesten und Südosten hin steigt das Gelände hingegen an.

Die nicht bebaute Umgebung der Betriebe besteht weitgehend aus landwirtschaftlich genutzten Flächen, insbesondere Grünland und Obstwiesen.

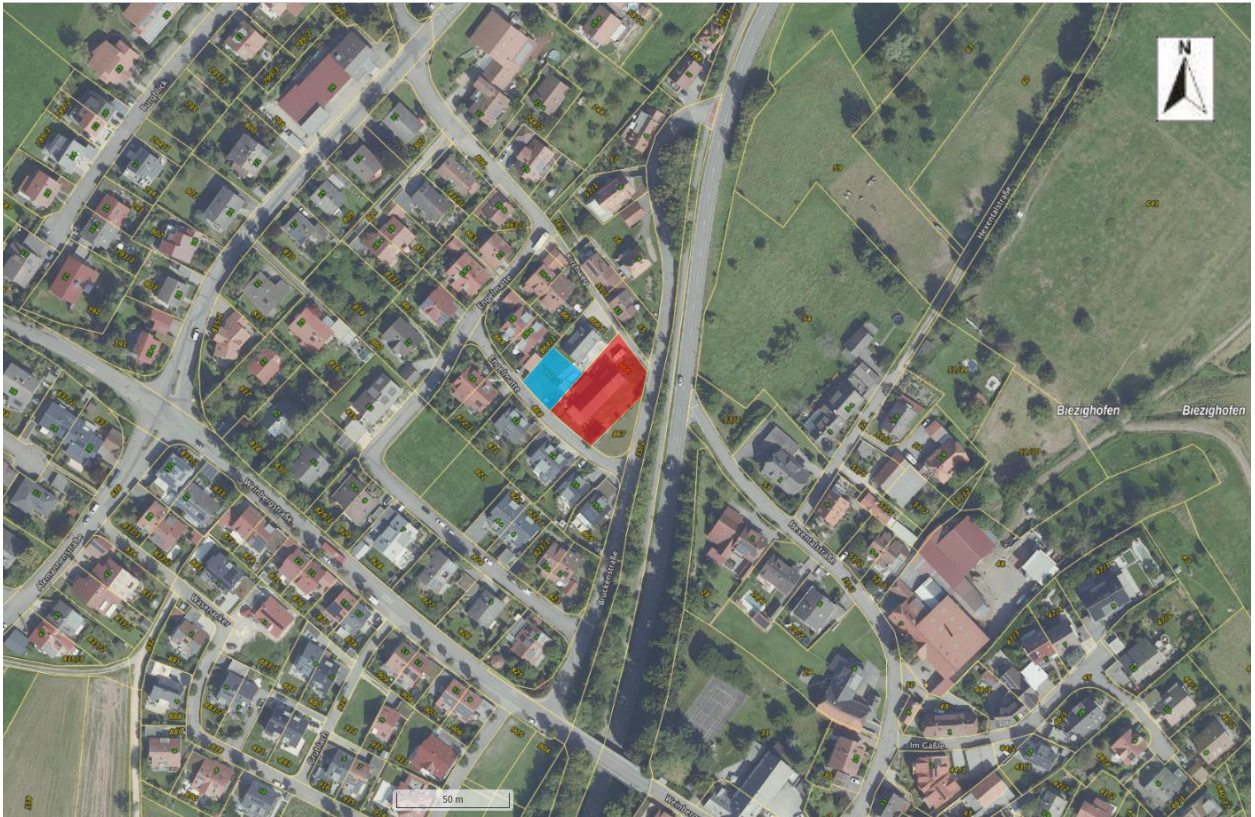


Abb. 4-2: Luftbild des Untersuchungsgebietes in Wittgau mit dem Grundstück für das Bauvorhaben (blau markiert) und dem landwirtschaftlichen Tierhaltungsbetrieb (rot markiert) (Quelle: Geoportal BW).

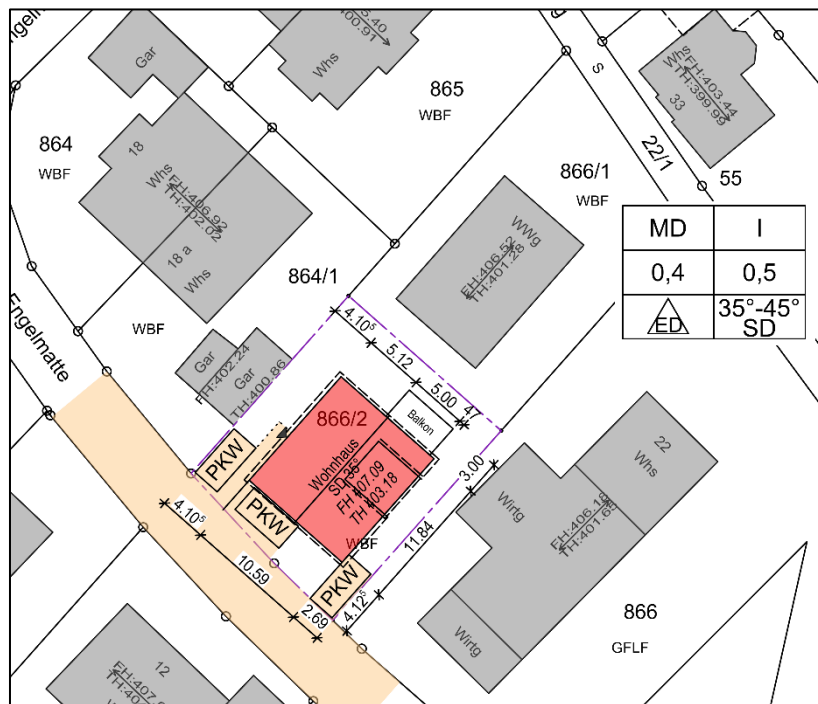


Abb. 4-3: Lageplan zum Bauvorhaben Lorenz in Wittgau. (Stand Januar 2021)

5 Geruchsemissionen und Quellen

5.1 Ermittlung der Geruchsemissionen

Die folgende Abbildung 5 zeigt die Bauwerke und Emissionsquellen der Hofstelle der landwirtschaftlichen Tierhaltung.

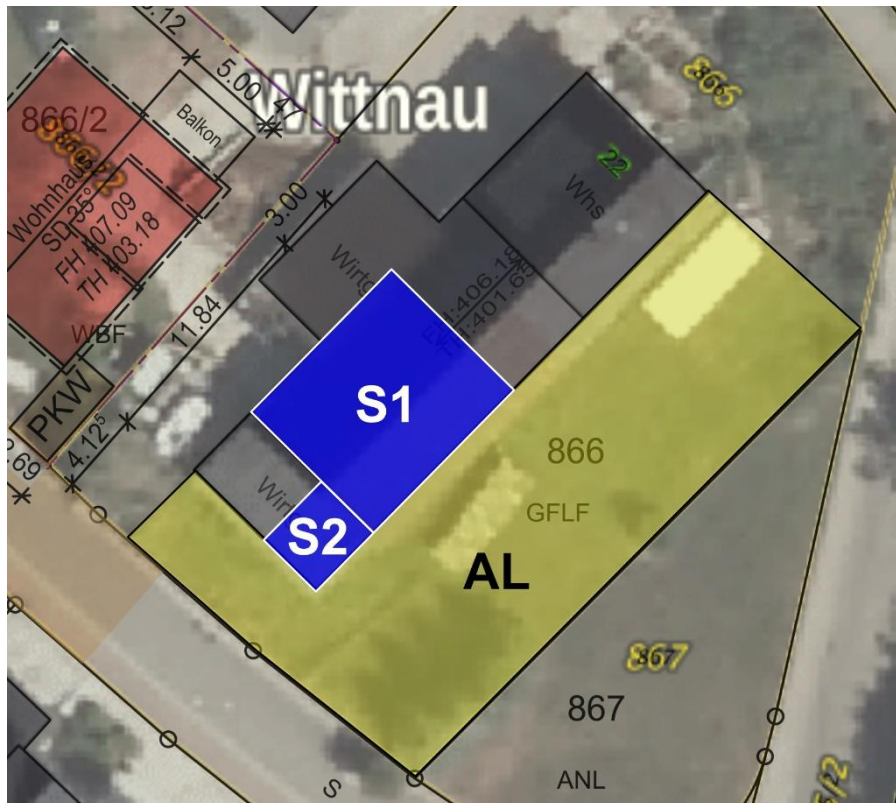


Abb. 5: Übersicht (Bauwerke und Emissionsquellen) des landwirtschaftlichen Tierhaltungsbetriebes im Kirchweg 22. Die farbigen Markierungen bezeichnen die einzelnen Emissionsquellen, die Abkürzungen entsprechen den im Text verwendeten Bezeichnungen für die einzelnen Quellen bzw. die Quell-Bereiche.

Zur landwirtschaftlichen Tierhaltung im Kirchweg 22 gehören die Stallbereiche S1 für eine Mutterkuhhaltung und S2 für eine Legehennenhaltung (Abb. 5, blau).

Neben den Geruchsbeiträgen aus den Stallgebäuden sind die Geruchsemissionen eines Auslaufs AL für die Legehennenhaltung zu berücksichtigen.

In den nachfolgenden Tabellen 5.1 und 5.2 sind die Emissionsberechnungen für die Tierhaltung im Kirchweg 22 dargestellt. Zur Orientierung dient der Lageplan in Abbildung 5. Die Berechnung stützt sich auf die Angaben der Eigentümer/Betreiber und auf die einschlägigen Konventionswerte für spezifische Geruchsemissionen (z.B. VDI 3894 Blatt 1:2011-09, /4/).

Tab. 5.1: Emissionen aus der Milchviehhaltung (Tierbesatz) Betrieb Stengel.

Stall/ Kennung	Tierart	Tierzahl	Einzeltier- masse**1	Großvieh- einheiten	Spez. Emissions- faktor**1	Geruchs- emissionen **2
			GV/Tier	GV	GE/(GV·s)	GE/s
S1	Kühe und Rinder über 2 Jahre	7	1,2	8,4	12	101
	Männl. Rinder 0,5 – 1 Jahr	2	0,5	1,0		12
	Weibl. Rinder 0,5 bis 1 Jahr	1	0,4	0,4		5
	Kälber bis 6 Monate	3	0,19	0,57		7
S2	Legehennen	35	0,0034	0,12	42	5
	Hähne	3	0,0068	0,02		1

**1): aus VDI 3894 Bl. 1:2011-09 (/4/)

**2): ganzzahlig aufgerundet

Die Summe der Geruchsemissionen aus dem Stall S1 beträgt 125 GE/s.

Die Summe der Geruchsemissionen aus dem Stall S2 beträgt 6 GE/s.

Die Rinder befinden sich in den Sommermonaten (Juni, Juli, August, September) dauerhaft auf der Weide. Für diesen Zeitraum wird für den Rinderstall ein Stallgeruch (Eigengeruch) angesetzt, welcher 10 % der Emissionen aus der aktiven Tierhaltung (hier 125 GE/s x 10 % = 13 GE/s) entspricht.

Die nachfolgende Tabelle 5.2 zeigt die Berechnung der Geruchsemissionen aus betrieblichen Nebenquellen, die im Zusammenhang mit der Milchviehhaltung stehen. Zur Orientierung dient der Lageplan in Abbildung 5.

Quelle/ Kennung	Einrichtung	Grundfläche	Spez. Emissions- faktor**1	Zuschlag/ Minderung	Geruchs- emissionen **2
		m ²	GE/(m ² ·s)	%	GE/s
AL	Auslauf Legehennen	6**3	0,1**4	-	1

**1): aus VDI 3894 Bl. 1:2011-09 (/4/)

**2): ganzzahlig aufgerundet

**3): Stallemission S2

**4): Auslauf für Freilandhaltung – zusätzlich 10 % der Stallemissionen

Die Immissionen der Mutterkuhhaltung wurden in der Ausbreitungsrechnung mit dem tierartspezifischen Faktor 0,5 nach TA Luft:2021-08 (/1/) berücksichtigt, die Immissionen der Legehennenhaltung erhielten den tierartspezifischen Faktor 1,0.

5.2 Verteilung der Emissionen auf die Quellen

Da in der Ausbreitungsrechnung die Gebäude explizit als Strömungshindernisse zu berücksichtigen sind, werden die Emissionen aus den Stallgebäuden auf verschiedene Quellen – hier Fenster und Tore – verteilt. Die Aufteilung erfolgt unter konservativen Gesichtspunkten.

Die Freisetzung über die offenen Bereiche an den Stall-Seitenflächen wird gewichtet nach dem jeweiligen Einzel-Anteil einer Teilfläche an der Gesamt-Seitenfläche vorgenommen. Die Maße zur Berechnung der Flächen wurden vor Ort aufgenommen.

Die Gesamtemissionen stehen durch die Emissionsberechnung fest (siehe Kapitel 5.1). Durch ganzzahliges Aufrunden der Emissionen der Einzelquellen kommt es zu einer oberen Abschätzung der Quellstärken. Geringfügige Verschiebungen der Zahlenwerte der Geruchsstoffströme (wie sie bei leicht geänderten Abmessungen entstehen können) haben in der Regel keine beurteilungsrelevanten Auswirkungen auf das Ergebnis.

Rinderstall S1

Für den Rinderstall wird zwischen zwei Situationen unterschieden:

In den kalten Monaten (Januar, Februar, März, April, Mai, Oktober November und Dezember) sind die Rinder im Stall. In dieser Zeit werden die Stallemissionen in voller Höhe (125 GE/s) berücksichtigt.

In den warmen Monaten (Juni, Juli, August und September) sind die Rinder dauerhaft auf der Weide. Für diesen Zeitraum wird für den Rinderstall ein Stallgeruch (Eigengeruch) angesetzt, der 10 % der Emission aus der aktiven Tierhaltung (hier 125 GE/s x 10 % = 13 GE/s) entspricht.

Rinderstall S1 – kalte Monate

Die Emissionen des Rinderstalls S1 (125 GE/s) werden dauerhaft (125 GE/s) an der südöstlichen Fassade freigesetzt, da nur dort Fenster vorhanden sind.

Um eine gelegentliche Nutzung der Türen auf der Nordwestseite des Stalls S1 zu berücksichtigen, werden die Emissionen für 1 Stunde pro Tag auch über die offenen Teile der Seitenwände des Stalls gemäß ihren Austrittsflächen wie folgt verteilt:

Südostseite: 71 GE/s

- ½ Fläche eines Flügeltors (Gesamtfläche Flügeltor: B x H = 3 m x 3 m)
- 1 Fenster (B x H = 1,2 m x 1,2 m)
- 2 Fenster (B x H = 1,2 m x 1 m)

Nordwestseite (Nord): 17 GE/s

- 1 Tür (B x H = 1 m x 2 m)

Nordwestseite (Süd): 38 GE/s

- ½ Fläche eines Flügeltors (Gesamtfläche Flügeltor: B x H = 3 m x 3 m)

Rinderstall S1 – warme Monate

Die Emissionen des Rinderstalls S1 in den warmen Monaten (13 GE/s) werden dauerhaft zu 100 % (13 GE/s) über die Fenster auf der südöstlichen Fassade freigesetzt.

Die gelegentliche Nutzung der Tür auf der Nordwestseite des Stalls S1 wird für 1 Stunde pro Tag berücksichtigt, wobei folgende Verteilung angesetzt wird:

- Südostseite: 8 GE/s
 - ½ Fläche eines Flügeltors (Gesamtfläche Flügeltor: B x H = 3 m x 3 m)
 - 1 Fenster (B x H = 1,2 m x 1,2 m)
 - 2 Fenster (B x H = 1,2 m x 1 m)
- Nordwestseite: 2 GE/s
 - 1 Tür (B x H = 1 m x 2 m)
- Nordwestseite: 4 GE/s
 - ½ Fläche eines Flügeltors (Gesamtfläche Flügeltor: B x H = 3 m x 3 m)

Legehennenstall

Die Emission des Legehennenstalls S2 (6 GE/s) wird zu je 100 % über die offenen Teile der Südostfassade freigesetzt. In alle anderen Richtungen ist der Stall geschlossen.

5.3 Minderungsmaßnahmen

Aufgrund der räumlichen Nähe zu den Stallbereichen und zu einem bestehenden Festmistlager wurde zwischen dem Antragsteller und der Betreiberin der Hofstelle besprochen, welche Minderungsmaßnahmen ergriffen werden können, um die Geruchsbelastung auf dem Flurstück 866/2 zu reduzieren.

Im Falle einer Genehmigung des Bauvorhabens Lorenz würde sich die Betreiberin der Hofstelle bereit erklären, folgende geruchsmindernde Maßnahmen umzusetzen.

Festmist

Westlich des Stallgebäudes S1 befindet sich derzeit ein offenes Festmistlager. Unter diesem befindet sich eine Jauchegrube- und Sickergrube.

Maßnahme: Der Festmist wird kurzzeitig im Stallgebäude S1 zwischengelagert und von dort aus direkt abgefahren. Die Emissionen des Festmists sind hierdurch mit den Stallemissionen aus der Tierhaltung nach VDI 3894 Blatt 1:2011-09 (/4/) abgedeckt und stellen keine eigenständige Geruchsquelle dar.

Ggf. offenstehende Schächte der Jauchegrube werden mit einem Riffelblech verschlossen und stellen nach VDI 3894 Bl. 1:2011-09 (/4/) außerhalb der Hofstelle keine Geruchsquelle mehr dar.

Stallöffnungen

Die Geruchsemissionen des Stalles S1 können über zwei Türen an der nordwestlichen Stallseite und über eine Tür sowie drei Fenster auf der südöstlichen Stallseite freigesetzt werden. Eine der Türen auf der Nordwestseite wird nur zum Entmisten des Stalls geöffnet. Die zweite Tür ist dauerhaft geschlossen. Die Tür auf der Südwestseite ist ebenfalls dauerhaft geschlossen.

Maßnahme: Mit dem Entfall des Festmistlagers auf der nordwestlichen Stallseite wird künftig auch die Tür auf dieser Seite nur noch selten verwendet. Die Stallemissionen werden dann zum weitaus größten Teil über die Fenster auf der Südostseite freigesetzt.

Um eine gelegentliche Nutzung der Türen auf der Nordwestseite des Stalls S1 zu berücksichtigen, werden die Emissionen im Modell für 1 Stunde pro Tag auch über die Türen auf der Nordwestseite freigesetzt (siehe nachfolgend dargestellte Verteilung auf die Quellen). Während der restlichen Zeit werden die Emissionen ausschließlich auf der Südostseite des Stalls freigesetzt.

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung in diesem Gutachten gilt nur bei Umsetzung der o.g. Maßnahmen.

6 Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung

6.1 Allgemeines

Für die Ausbreitungsrechnung ist nach TA Luft:2021-08 (/1/) prinzipiell der Zeitraum eines Jahres in stündlicher Auflösung zu betrachten (8.760 Jahresstunden), da die Kenngröße zur Beurteilung als Geruchsstunden in Prozent der Jahresstunden anzugeben ist.

Die relevanten meteorologischen Daten sind gemäß Anhang 2 der TA Luft:2021-08 (/1/) die Größen Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Turbulenzzustand (Ausbreitungsklasse). Die beiden ersten Parameter geben Auskunft über die Verlagerung mit dem Wind. Die Turbulenz steuert maßgeblich die Verdünnung der Gerüche.

Als Format für die Daten sind in der TA Luft:2021-08, Anhang 2, Abschnitt 9 (/1/) stundenfein aufeinander folgende meteorologische Daten (AKTerm) vorgesehen. Alternativ kann nach TA Luft:2021-08 (/1/) Anhang 2 Nr. 13 eine Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) verwendet werden. Diese Daten sollen für das Untersuchungsgebiet repräsentativ sein.

Geeignete meteorologische Messungen liegen im Bereich Wittnau nicht vor.

Für das Bundesland Baden-Württemberg sind modellierte Ausbreitungsklassenzeitreihen (AKTerm) und -statistiken (AKS) in einer Rasterweite von 500 m verfügbar (/13/). Aufgrund der Zeitabhängigkeit einiger Quellen wird in der Ausbreitungsrechnung eine AKTerm verwendet. Als standortbezogene repräsentative meteorologische Eingangsdaten wird die zum Untersuchungsgebiet und der geplanten Milchviehhaltung nächstgelegene geeignete AKTerm ausgewählt, die nicht von Gebäuden beeinflusst wird (gelb in Abb. 6-1).

Die Daten wurden im 500 m-Raster berechnet für die Koordinaten (UTM 32)

- Ostwert = 411.959
- Nordwert = 5.310.813

Auf Grund der geringen Entfernungen zwischen den Quellen, den Gebäuden der Hofstelle und dem Bauvorhaben werden die Windfelder gemäß TA Luft_2021-08 Anhang 2 Nr. 11 mit einem prognostischen Modell berechnet. Da mit diesem Modell nur beschränkt große Ausdehnungen des Modellgebietes möglich sind, werden die meteorologischen Daten an einen zum Untersuchungsgebiet näher gelegenen Punkt mit folgenden Koordinaten (UTM 32) verschoben:

- Ostwert = 411.534
- Nordwert = 5.310.402

Diese Verschiebung führt zu keiner relevanten Änderung der Windverhältnisse.

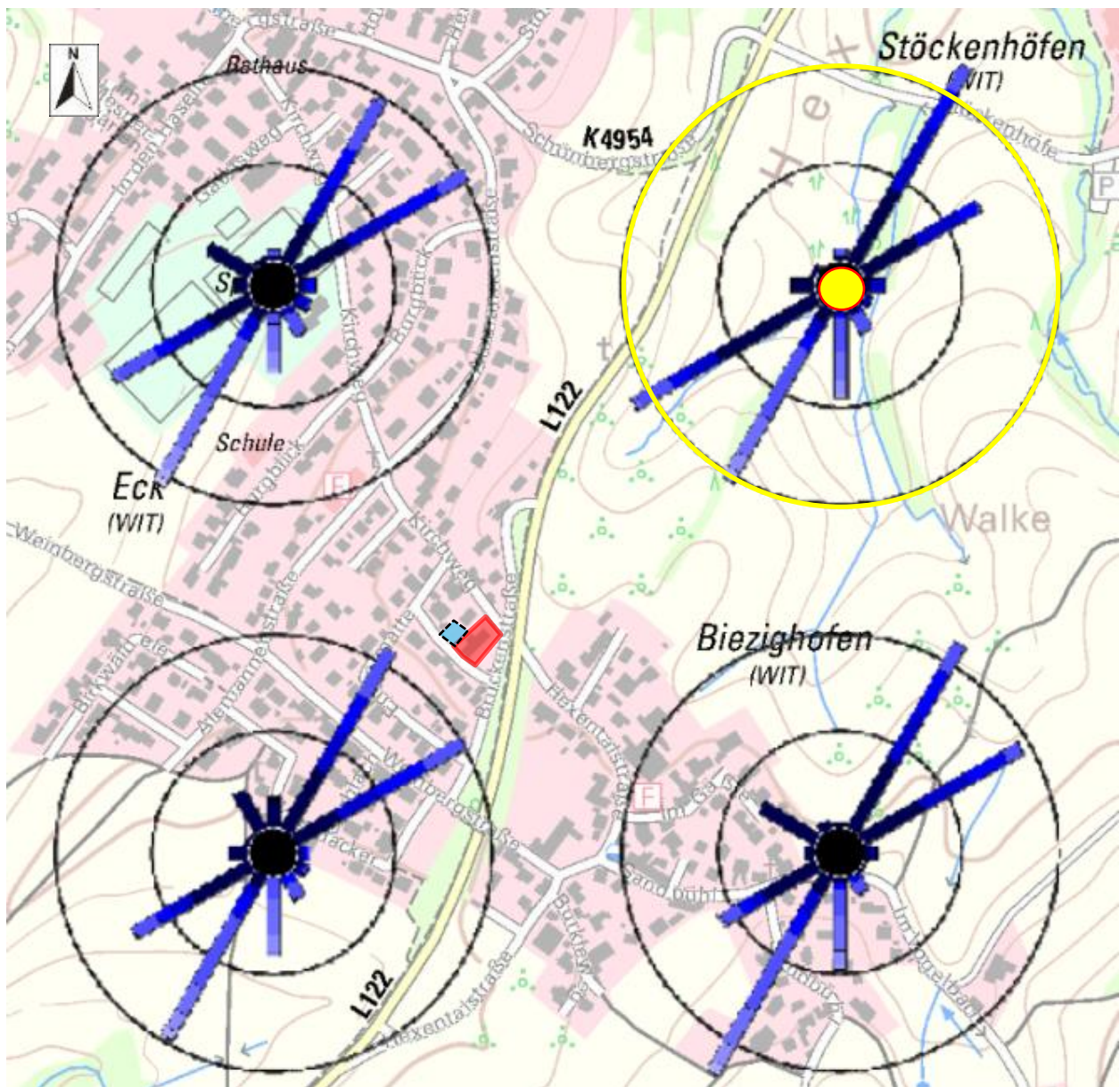


Abb. 6-1: Standortbezogene synthetische AKTerm. Die verwendeten meteorologischen Daten sind gelb markiert, (LUBW, /10). Rot: Bereich mit den berücksichtigten Tierhaltungsbetrieben. Blau: das Plangebiet "Grabenbühl".

Die nachfolgende Abbildung 6-2 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen, Abbildung 6-3 der Windgeschwindigkeiten und Abbildung 6-4 der Ausbreitungsklassen der standortbezogenen meteorologischen Eingangsdaten.

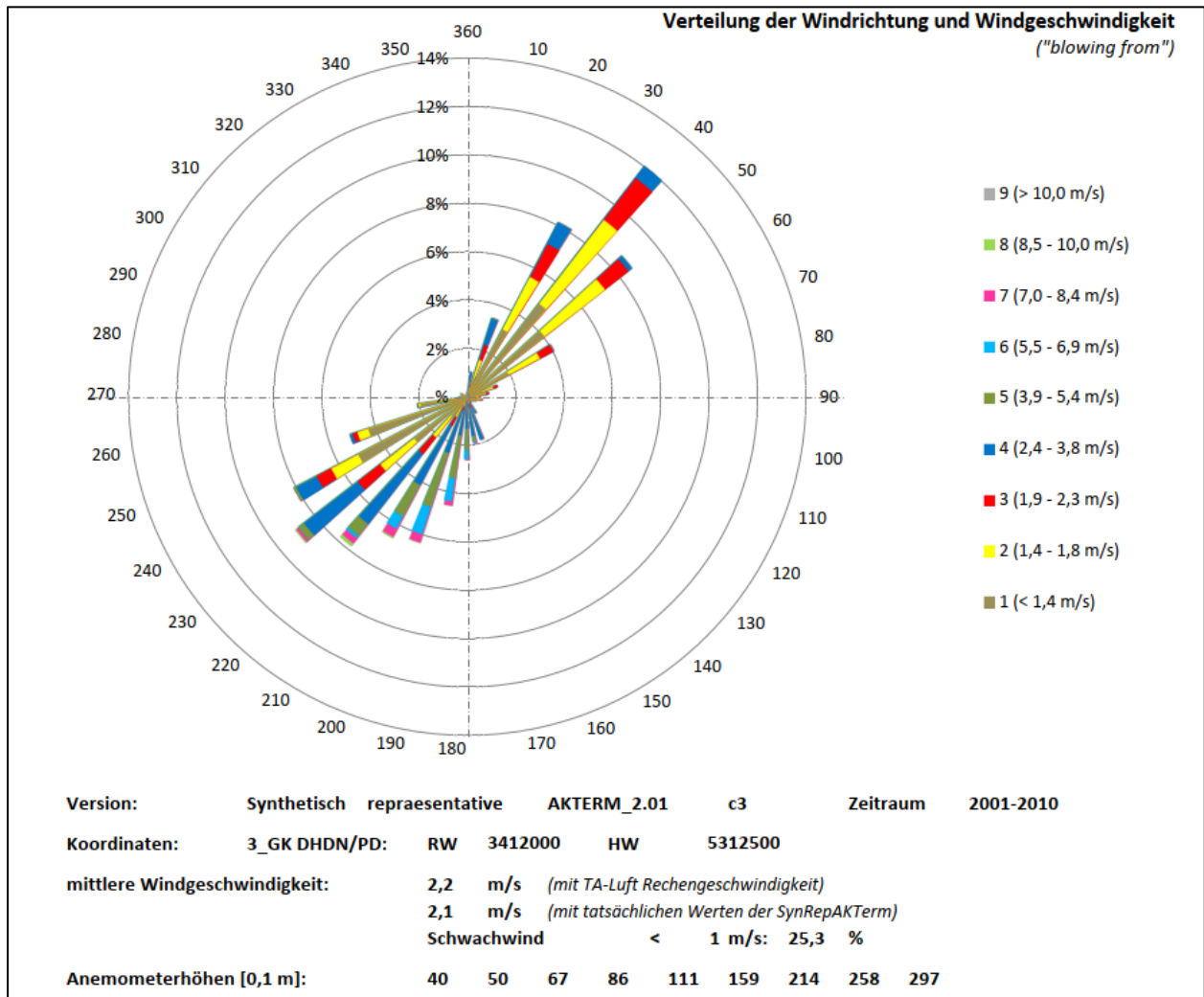


Abb. 6-2: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der für die Ausbreitungsrechnung verwendeten standortbezogenen meteorologischen Eingangsdaten.

Der Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit beträgt 2,2 m/s (Abbildung 6-2).

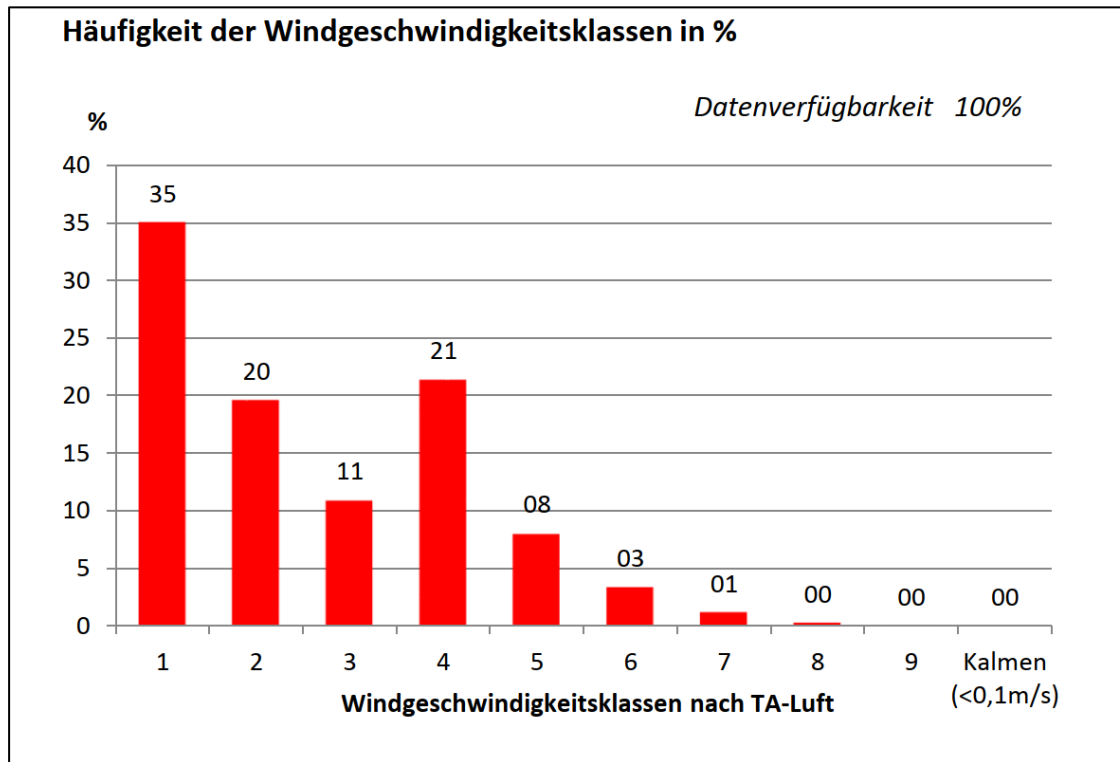


Abb. 6-3: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten (Klassierung nach TA Luft) der für die Ausbreitungsrechnung verwendeten standortbezogenen meteorologischen Eingangsdaten.

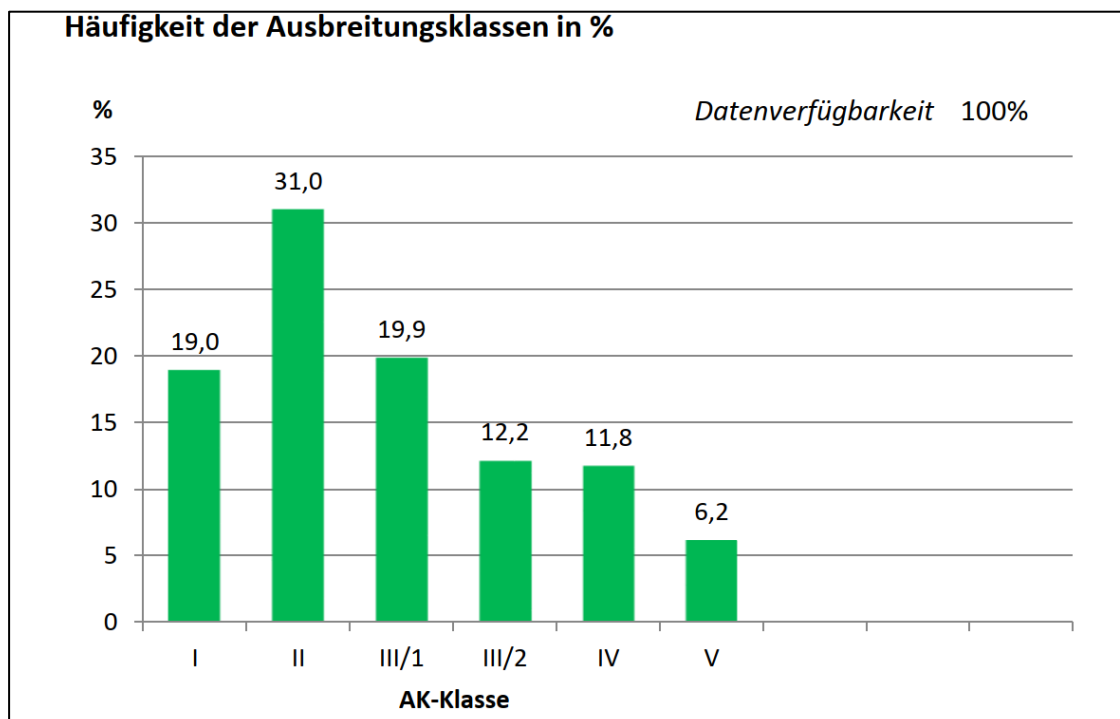


Abb. 6-4: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen (Turbulenzzustand der bodennahen Atmosphäre, I, II = stabil, III/1, III/2 = neutral, IV, V = labil) der für die Ausbreitungsrechnung verwendeten standortbezogenen meteorologischen Eingangsdaten.

6.2 Kaltluftabflüsse

Kaltluftabflüsse entstehen in wolkenarmen Nächten bei großräumig windschwachen Wetterlagen. Über Grünland und Ackerland kühlt die Luft deutlich stärker ab als über Wald- und Siedlungsgebieten. Die kühlere Luft setzt sich, da sie schwerer ist, zunächst dem lokalen Geländegefälle folgend hangabwärts in Bewegung (Kaltluftabfluss). Mehrere solcher Kaltluftabflüsse können sich zu Kaltluftströmungen und Kaltluftströmungssystemen zusammenschließen, die auch in ebenes Gelände hineinreichen und niedrige Hügel überströmen können.

Kaltluftabflüsse gelten als turbulenzarm. In ihnen können Gerüche über längere Strecken relativ wenig verdünnt transportiert werden. Aufgrund der Natur der Kaltluftströmungen sind dabei auch geländebedingte Richtungswechsel während der Verlagerung möglich.

Da es sich bei Kaltluftabflüssen um bodennahe Strömungssysteme handelt, muss man insbesondere bei Tierhaltungsbetrieben davon ausgehen, dass sie bei entsprechenden Wetterlagen in diese turbulenzarmen Strömungen hinein emittieren.

Um die Relevanz von Kaltluftabflüssen am geplanten Stallstandort zu prüfen, wurde das Kaltluftabfluss-Modell GAK („Geruchsausbreitung in Kaltluftabflüssen“, /9/) eingesetzt. Dieses Modell wurde von uns im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg entwickelt.

Eine Überprüfung der Kaltluftströmungen mit dem Modellsystem GAK (/9/) zeigt, dass sich Kaltluftströmungen bis 0,5 m/s während der Nachtstunden ausprägen. Bei Einsetzen der Kaltluft kommt diese in der ersten halben Stunde zunächst aus südwestlicher Richtung (200° - 260°), und dreht im Anschluss (30 Minuten nach Einsetzen bis 3 Stunden nach Einsetzen) auf nördliche Richtungen (320° - 012°). Das Bauvorhaben befindet sich nordwestlich der Tierhaltung. Mit diesen Windrichtungen kann daher kein Geruch an das Bauvorhaben transportiert werden.

Im späteren Verlauf der Nacht (ab 4 Stunden nach Einsetzen der Kaltluftsituation) dreht die Strömung auf nordöstliche Richtungen (034° - 040°). Die in den meteorologischen Daten enthaltenen Windrichtungen der Ausbreitungsklasse I (diese liegen bei Kaltluftabfluss-Situationen vor) weisen ein Maximum bei Nordost auf. Diese Windrichtungen stimmen mit der Kaltluftströmung überein, sind also in den meteorologischen Eingangsdaten enthalten.

Eine gesonderte Behandlung der Kaltluftströmungen ist daher in der Ausbreitungsrechnung nicht erforderlich.

7 Ausbreitungsrechnung

7.1 Verwendetes Programmsystem

Zur Ausbreitungsrechnung wurde das Modellsystem LASAT (Version 3.4.23, /7/) eingesetzt. AUSTAL (/8/) basiert auf LASAT, so dass LASAT die Anforderungen des Anhangs 2 der TA Luft:2021-08 (/1/) und der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3:2020-04 (/3/) erfüllt.

7.2 Beurteilungsgebiet, Berechnungsgebiet und Rechengitter

Der maßgebliche Beurteilungspunkt für diese Untersuchung ist das Bauvorhaben auf dem Flurstück Nr. 886/2. Damit ist auch das Beurteilungsgebiet im Umfang festgelegt.

Das *Berechnungsgebiet* wurde zur Berücksichtigung der landwirtschaftlichen Tierhaltung und der Bebauung in der Strömungsberechnung etwas größer gewählt.

Die Emissionsquellen befinden sich zum Teil nur wenige Meter von der geplanten Bebauung entfernt. Aus diesem Grund wurde für die Ausbreitungsrechnung eine räumlich hohe Auflösung gewählt. Die horizontale Auflösung und der vertikale Abstand der Rechenflächen in Bodennähe beträgt im inneren Rechengitter 1 m (horizontal) und 1 m bis 1,5 m (vertikal). Mit dieser sehr feinen Auflösung können die Gebäude-Effekte im Berechnungsgebiet detailliert erfasst werden.

Tab.7-1: Eigenschaften des verwendeten Rechengitters. Bezugspunkt (Nullpunkt des Modells) ist UTM32 - Ost = 411.620, Nord = 5.310.510.
 LUE steht für „linke untere Ecke“, ROE für „rechte obere Ecke“.

Nummer	Maschenweite in Meter	Anzahl Maschen West-Ost	Anzahl Maschen Süd-Nord	Ausdehnung West-Ost in Meter	Ausdehnung Süd - Nord in Meter	Rechts- und Hochwert LUE	Rechts- und Hochwert ROE
1	1	174	194	174	194	411.538 5.310.406	411.712 5.310.600
2	2	106	116	212	232	411.518 5.310.386	411.730 5.310.618

Der vertikale Abstand der Rechenflächen beträgt in Bodennähe bis in eine Höhe von 23 m über Grund 1 m, um die Gebäude zu berücksichtigen. Darüber steigt der Abstand der Rechenflächen zunächst geringfügig, dann schneller an, bis das Modellgebiet mit 47 Rechenflächen eine Höhe von 338 m über Grund erreicht.

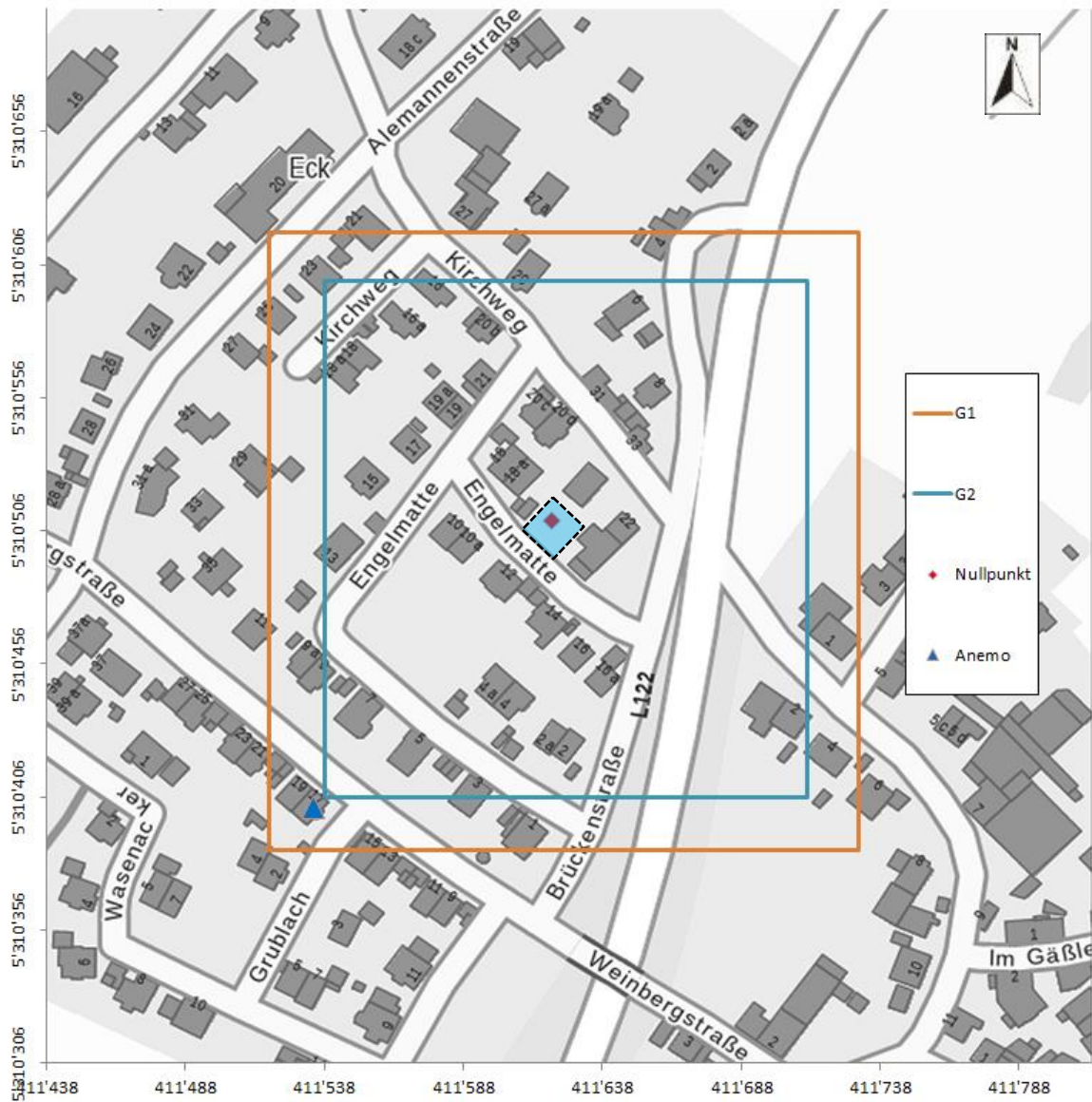


Abb. 7-1: Lage des Rechengitters und somit des Berechnungsgebietes. Der Gitterursprung (Nullpunkt des Berechnungsgitters, rot) und der Ansatzpunkt der meteorologischen Eingangsdaten (blau) sind ebenfalls markiert. Der Bereich des Bauvorhabens ist blau hervorgehoben.



Abb. 7-3: Abbildung des in der Ausbreitungsrechnung verwendeten Gebäuderasters.

7.4 Berücksichtigung des Geländeeinflusses

Im vorliegenden Fall ist das direkte Umfeld der Emissionsquelle zu berücksichtigen. Da es in diesem Bereich keine großen Geländehöhenunterschiede gibt, ist eine Berücksichtigung der Geländeform nicht erforderlich.

7.5 Berücksichtigung des Geländerauigkeit

Als Maß für die Bodenrauigkeit im Beurteilungsgebiet wird die Rauigkeitslänge z_0 verwendet. Sie wird automatisch vom Modell in einem Kreis mit dem zehnfachen Radius der Quellhöhe aus dem Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE) des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie ermittelt. Im vorliegenden Fall wird der Wert $z_0 = 1,0$ m ausgegeben.

Da der Einfluss der Gebäude auf die Windströmung explizit im Windfeldmodell berücksichtigt wird, ist diese Rauigkeitslänge zu korrigieren. D.h., es ist eine Rauigkeitslänge zu verwenden, die ohne die im Modell digitalisierten Gebäude vorliegen würde. Im vorliegenden Fall sind zur Ermittlung der Rauigkeitslänge nur die zwischen den Gebäuden vorhandenen Wiesenflächen zu berücksichtigen. Diese besitzen nach Anhang 2 der TA Luft die Rauigkeitslänge $z_0 = 0,1$ m, die in der Windfeld- und Ausbreitungsrechnung verwendet wird. Die Verdrängungshöhe d_0 beträgt dann nach TA Luft:2021-08 und VDI 3783 Bl. 8:2017-04 (/5/) den Wert 0,6 m.

7.6 Windfeldmodell

Gemäß Anhang 2 Nr. 11 der TA Luft:2021-08 (/1/) wird ein prognostisches Windfeldmodell verwendet, da sich die Immissionsorte innerhalb des unmittelbaren Einflussbereichs eines quellen nahen Gebäudes befinden. Im vorliegenden Fall wird das prognostische Strömungsmodell MISKAM verwendet (/11/, /12/), das die Vorgaben der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 9:2017-05 (/13/) erfüllt.

7.7 Anemometerposition

Die meteorologischen Daten liegen im 500 m-Raster für die Koordinaten (UTM 32)

- Ostwert = 411.959
- Nordwert = 5.310.813

vor.

Da mit dem prognostischen Windfeldmodell nur beschränkt große Ausdehnungen des Modellgebietes möglich sind, werden die meteorologischen Daten an einen zum Untersuchungsgebiet näher gelegenen Punkt mit folgenden Koordinaten (UTM 32) verschoben:

- Ostwert = 411.534
- Nordwert = 5.310.402

Als Anemometerhöhe wird entsprechend der Angaben im Kopf der AKTerm die mit der Rauigkeitsklasse 4 ($z_0 = 0,1$ m) korrespondierende Höhe von 8,6 m über Grund angesetzt.

7.8 Emissionen und Quellen im Modell

Die Berechnung der Emissionen und die Festlegung der Quellen im Modell sind ausführlich in Kapitel 5 dieses Berichtes dargestellt.

Eine Zusammenfassung der Quellen, der modellinternen Quellenbezeichnungen, der in der Ausbreitungsrechnung zugeordneten Geruchsstoffströme und der Quellgeometrien in der Nomenklatur des Ausbreitungsmodells sind im Anhang 1 aufgelistet.

7.9 Zeitliche Charakteristik der Emissionen im Modell

Alle Emissionsquellen werden als ganzjährig dauerhaft rund um die Uhr aktiv angesetzt. Der sommerliche Weidegang wird in einer Emissionszeitreihe vorgegeben.

Um die gelegentliche Nutzung der Türen auf der Nordwestseite des Stalls S1 zu berücksichtigen, werden die Emissionen im Modell für 1 Stunde pro Tag auch über die Türen auf der Nordwestseite freigesetzt (siehe Verteilung auf die Quellen auf der nächsten Seite). Die restliche Zeit werden die Emissionen ausschließlich auf der Südostseite des Stalls freigesetzt.

7.10 Überhöhung

Alle Quellen werden in der Ausbreitungsrechnung ohne Überhöhung angesetzt.

7.11 Zählschwelle

Zur realistischen Bestimmung der Geruchsstundenhäufigkeit wird eine Konzentration von 0,25 GE/m³ als Zählschwelle verwendet (Standardwert nach Janicke, /7/).

7.12 Qualitätsstufe (statistische Sicherheit)

Die Qualitätsstufe wird - entsprechend der AUSTAL2000-Nomenklatur- mit „+2“ (entsprechend einer Freisetzungsrate von 8 Partikel/Sekunde) gewählt. Die statistische Schwankung der Berechnungsergebnisse liegt im ausgewerteten Modellgitter großflächig bei weniger als 0,1 %. Das Maximum liegt nahe den Emissionsquellen mit Werten bis 0,2 %

7.13 Aufaddieren der Rechenunsicherheit

Die verbleibende statistische Rechenunsicherheit wird in konservativer Betrachtungsweise auf die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung hinzuaddiert.

7.14 Tierartspezifischer Faktor

Für die Quellen der Mutterkuhhaltung wird der tierartspezifische Faktor $f = 0,5$ berücksichtigt.

Für alle anderen Quellen wird kein tierartspezifischer Faktor ($f = 1,0$) berücksichtigt.

7.15 Ergebnisdarstellung nach TA Luft

Die TA Luft:2021-08 (/1/) fordert im Anhang 7 Nr. 4.4.3 eine Darstellung der Berechnungsergebnisse auf quadratischen Beurteilungsflächen, deren Kantenlänge 250 m beträgt. Das quadratische Gitternetz ist dabei so festzulegen, dass der Emissionsschwerpunkt in der Mitte einer Beurteilungsfläche liegt. Im begründeten Einzelfall kann von dieser Vorgabe abgewichen werden.

Im vorliegenden Fall beträgt der Abstand zwischen Quellen und Immissionsort z.T. weniger als 10 m. Für eine bessere räumliche Differenzierung erfolgt die Auswertung für das Bauvorhaben auf den Flächen des inneren Rechengitters mit einer Kantenlänge von 2 m sowie gemittelt für das Baugrundstück auf einer Beurteilungsfläche von 20 m · 20 m.

8 Ergebnisse

Abbildung 8-1 zeigt das Ergebnis der Geruchsausbreitungsrechnung für das innere Rechengitter auf 2 m · 2 m großen Rasterflächen. Abbildung 8-2 zeigt das gleiche Berechnungsergebnis in einem Ausschnitt für das Bauvorhaben. Abbildung 8-3 enthält das Ergebnis für das Bauvorhaben gemittelt auf eine TA Luft-konforme 20 m · 20 m große Beurteilungsfläche, die das geplante Wohnhaus vollständig umfasst.

Der Immissionswert für Wohngebiete von 10 % ist durch den Farbübergang "blau-grün" markiert. Ggf. kann für das Bauvorhaben ein Zwischenwert bis 15 % angesetzt werden, da das Grundstück an einen gewerblichen Tierhaltungsbetrieb angrenzt.

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung zeigt in Abbildung 8-1, genauer noch in Abbildung 8-2, dass die 10 % Linie das geplante Wohnhaus lediglich an der südwestlichen Gebäudefassade erreicht. Der Immissionswert für Wohngebiete wäre für das geplante Wohnhaus nicht überschritten und damit eingehalten.

Im Flächenmittel, also auf einer TA Luft-konformen 20 m · 20 m großen Beurteilungsfläche, wird eine Geruchsimmission von 6 % ausgewiesen, so dass der Immissionswert von 10 % deutlich unterschritten wird (Abb. 8-3).

Das hier gezeigte Ergebnis gilt unter folgenden Voraussetzungen:

Festmist

Der Festmist wird kurzzeitig im Stallgebäude S1 zwischengelagert und von dort aus direkt abgefahren.

Ggf. offenstehende Schächte der Jauchegrube werden mit einem Riffelblech verschlossen.

Stallöffnungen

Die Tür an der nordwestlichen Stallseite wird nur noch selten verwendet. Die Stallemissionen werden dann zum weitaus größten Teil über die Fenster auf der Südostseite freigesetzt.

Die verwaltungsrechtliche Bewertung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

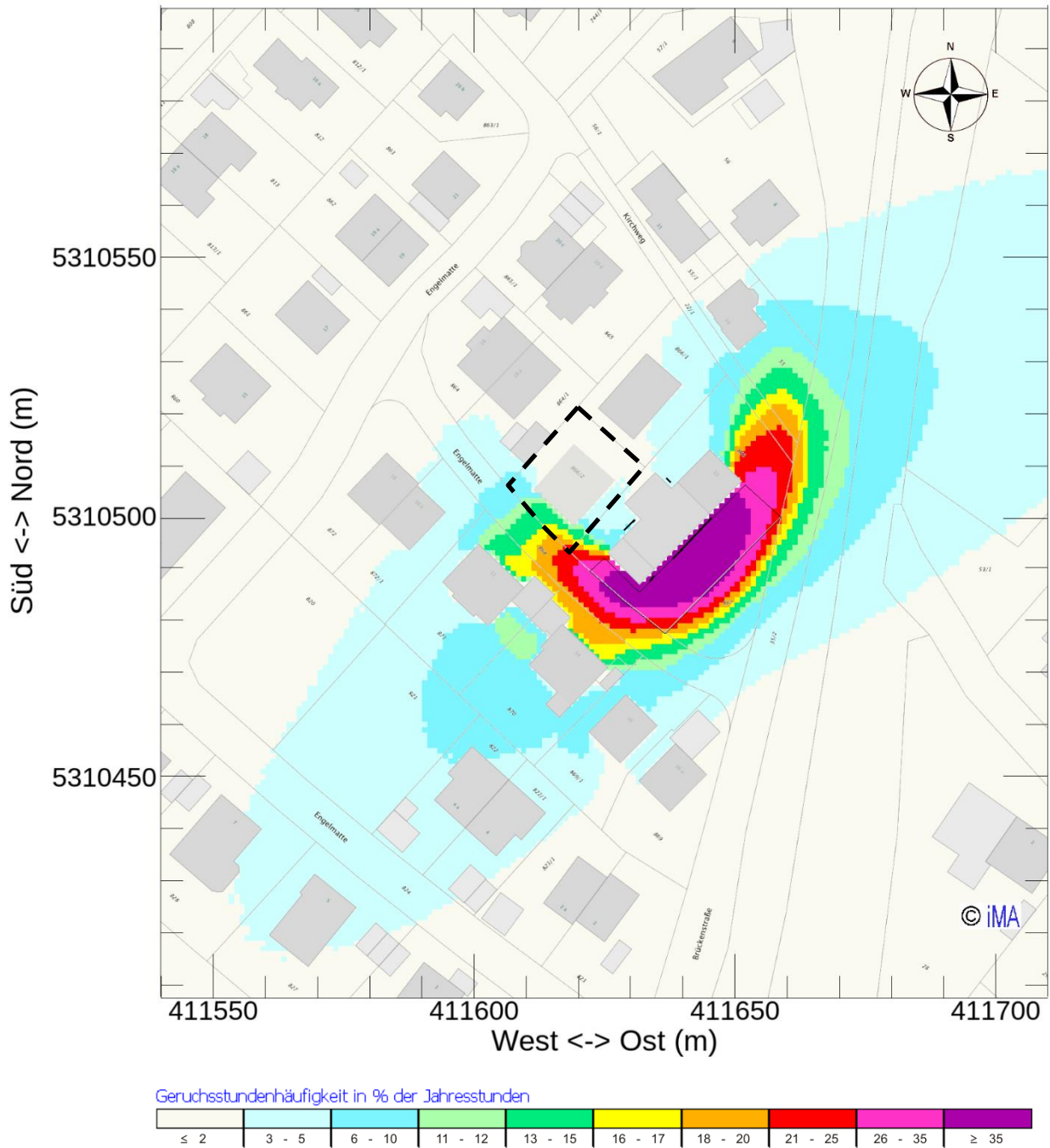


Abb. 8-1: Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für das innere Rechengitter mit 2 m Maschenweite. Dargestellt ist die belastigungsrelevante Immissionskenngröße in % der Jahresstunden für das gesamte Berechnungsgebiet. Der Immissionswert für Wohngebiete von 10 % ist durch den Farbsprung von Blau nach Grün gekennzeichnet.

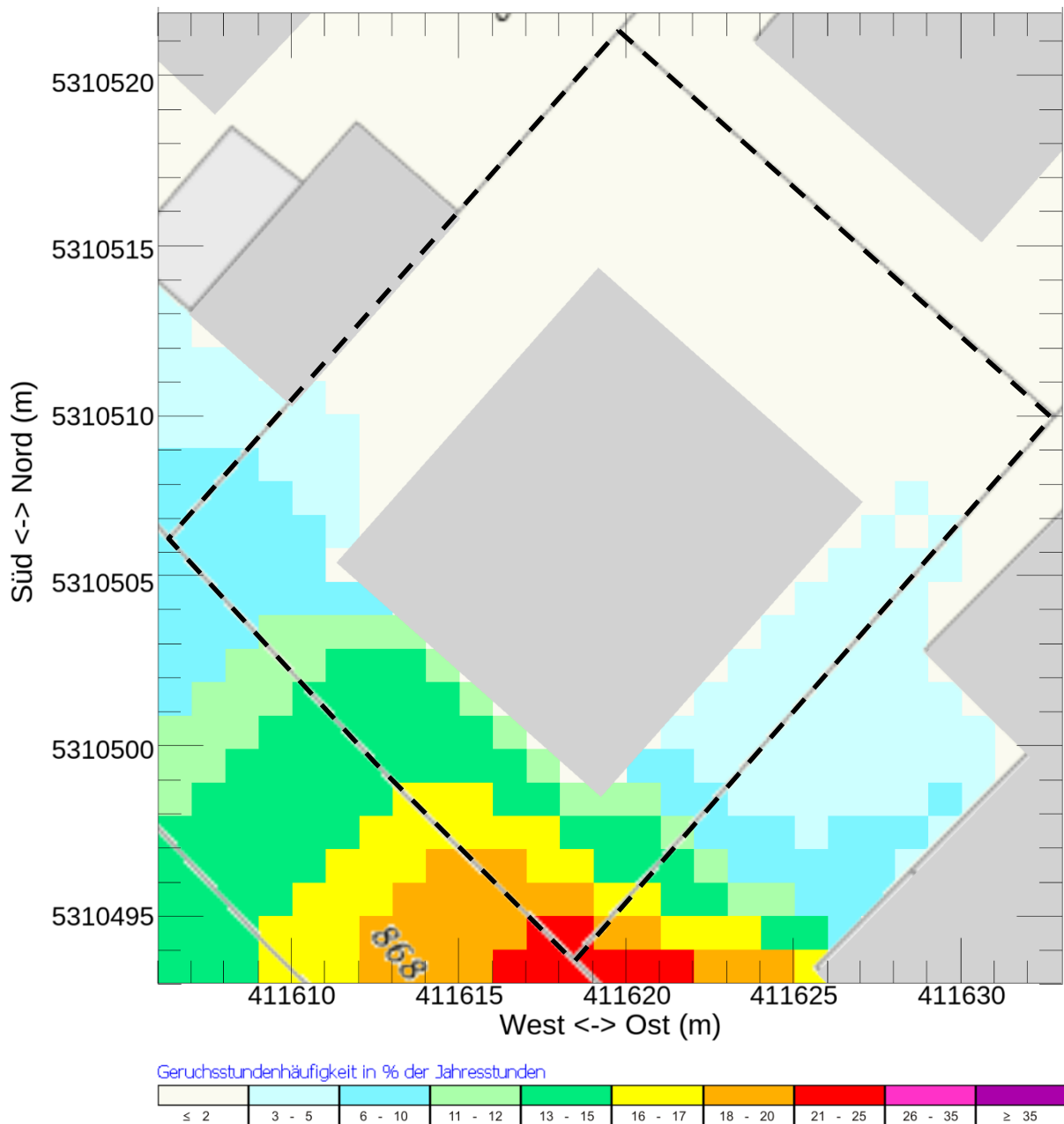


Abb. 8-2: Ergebnis der Ausbreitungsrechnung als Ausschnitt für das Baugrundstück. Dargestellt ist die belästigungsrelevante Immissionskenngröße in % der Jahresstunden auf den Flächen des inneren Berechnungsgitters mit einer Kantenlänge von 2 m. Der Immissionswert für Wohngebiete von 10 % ist durch den Farbübergang von Blau nach Grün gekennzeichnet.

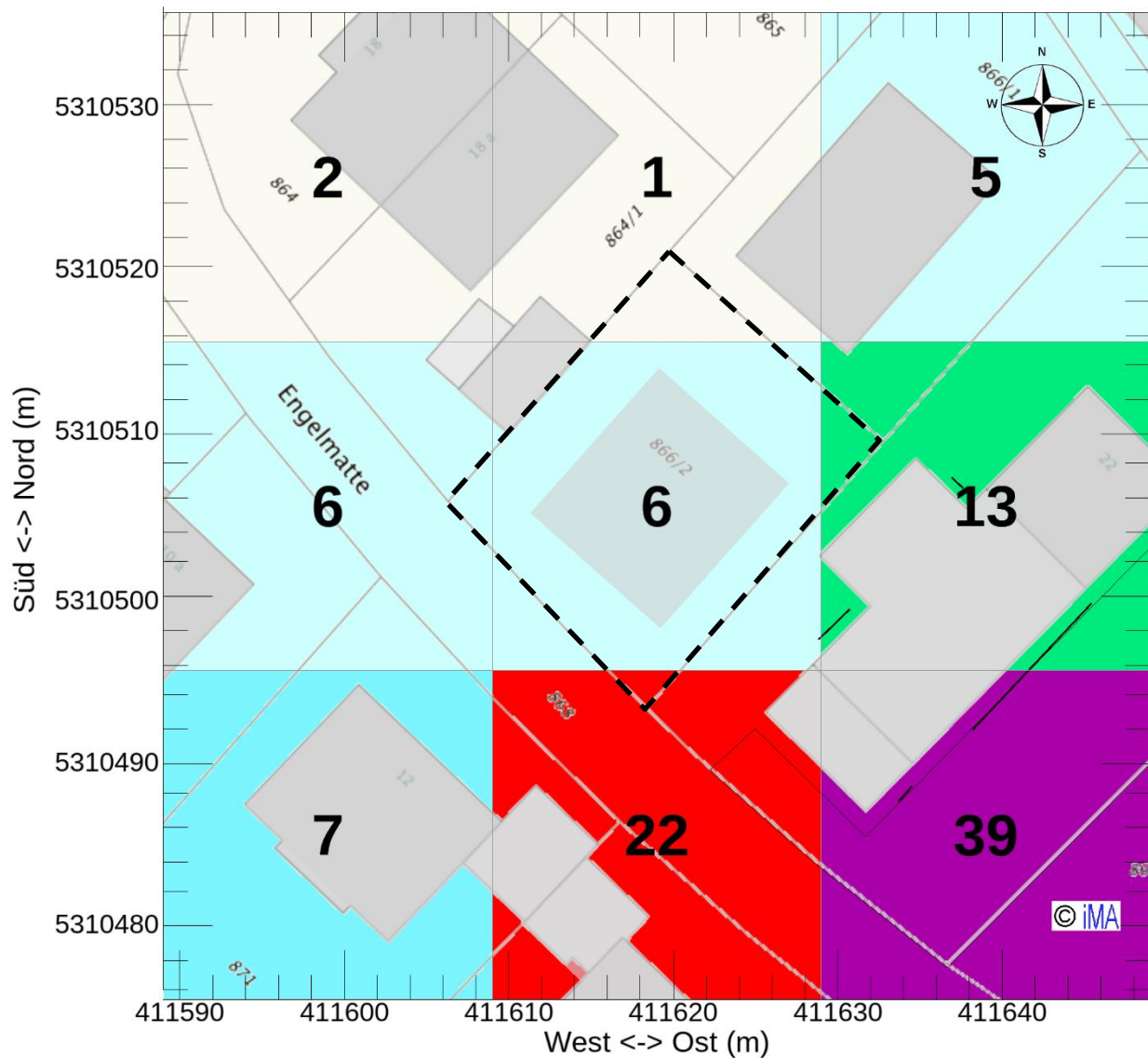


Abb. 8-3: Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für das Bauvorhaben auf Flurstück Nr. 866/2. Dargestellt ist die belästigungsrelevante Immissionskenngröße in % der Jahresstunden auf einer nach TA Luft:2021-08 gemittelten Beurteilungsfläche mit einer Kantenlänge von 20 m. Das Berechnungsergebnis wird als Zahlenwert (Prozent) dargestellt.

9 Zusammenfassung

Herr Markus Lorenz beabsichtigt die Errichtung eines Wohnhauses auf dem Flurstück Nr. 866/2 in 79299 Wittnau. Hierzu ist ein Bebauungsplan aufzustellen.

Da sich auf dem Nachbargrundstück "Kirchweg 22" ein landwirtschaftlicher Betrieb mit Mutterkuh- und Legehennenhaltung befindet, waren die zu erwartenden Geruchsimmissionen auf dem Baugrundstück zu ermitteln.

Hierzu wurden die Geruchsemissionen des landwirtschaftlichen Betriebs auf Basis der der VDI-Richtlinie 3894 Bl. 1:2011-09 (/4/) ermittelt und eine Geruchsausbreitungsrechnung nach den Vorgaben der TA Luft:2021-08 (/1/) sowie der VDI 3783 Blatt 13:2010-01 „Qualitätssicherung in der Ausbreitungsrechnung“ (/2/) durchgeführt.

Maßgeblicher Immissionsort ist das geplante Wohnhaus auf dem Flurstück Nr. 866/2 (Abb. 4-3).

Beurteilung im vorliegenden Fall

Bei dem Bauvorhaben handelt es sich um eine reine Wohnnutzung. Nach TA Luft:2021-08 (/1/) beträgt der Immissionswert für Wohngebiete 10 % relative Geruchsstundenhäufigkeit. Ggf. kann ein Zwischenwert bis 15 % angesetzt werden, da das Grundstück an einen gewerblichen Betrieb angrenzt.

Ergebnis und Beurteilungsvorschlag

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung zeigt in der Abbildung 8-1, genauer noch in der Abbildung 8-2, dass die 10 % Linie das geplante Wohnhaus lediglich an der südwestlichen Gebäudedefassade erreicht. Der Immissionswert für Wohngebiete wäre für das geplante Wohnhaus nicht überschritten und damit eingehalten.

Im Flächenmittel, also auf einer TA Luft-konformen 20 m · 20 m großen Beurteilungsfläche, die das gesamte Wohnhaus vollständig erfasst, wird eine Geruchsimmission von 6 % ausgewiesen so dass der Immissionswert von 10 % sogar deutlich unterschritten wird (Abb. 8-3).

Das hier gezeigte Ergebnis gilt unter folgenden Voraussetzungen:

Festmist

Der Festmist wird kurzzeitig im Stallgebäude S1 zwischengelagert und von dort aus direkt abgefahren.

Ggf. offenstehende Schächte der Jauchegrube werden mit einem Riffelblech verschlossen.

Stallöffnungen

Die Tür an der nordwestlichen Stallseite wird nur noch selten verwendet. Die Stallemissionen werden dann zum weitaus größten Teil über die Fenster auf der Südostseite freigesetzt.

Die verwaltungsrechtliche Bewertung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Gerlingen, den 10. Mai 2022



Dr. Jost Nielinger

Niederlassungsleiter Stuttgart

Anerkannter Beratender Meteorologe
der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft e.V.
Ausbreitung von Luftbeimengungen
Stadt- und Regionalklima



Stephan Fischer

Projektleiter Immissionsprognosen

Sachverständiger



Claus-Jürgen Richter

Geschäftsführer

Öffentlich bestellte und vereidigter Sachverständiger für landwirtschaftlichen Immissionsschutz
und Fragen des Kleinklimas

Dieser Bericht darf nur für projektbezogene Zwecke vervielfältigt oder weitergegeben werden.

Literatur

- /1/ **TA Luft:** Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) v. 18. August 2021 (GMBl 2021 Nr. 48 – 54 vom 14.09.2021 S. 1049).
- /2/ **VDI-Richtlinie 3783 Bl. 13:** Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz - Ausbreitungsberechnung gemäß TA Luft. VDI Düsseldorf, Januar 2010, Beuth Verlag, Berlin.
- /3/ **VDI-Richtlinie 3945 Bl. 3:** Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Partikelmodell. VDI Düsseldorf, April 2020, Beuth Verlag, Berlin.
- /4/ **VDI-Richtlinie 3894 Bl. 1:** Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen - Haltungsverfahren und Emissionen - Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde. VDI Düsseldorf, September 2011, Beuth Verlag, Berlin.
- /5/ **VDI-Richtlinie 3783 Bl. 8:** Umweltmeteorologie – Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle. VDI Düsseldorf, April 2017, Beuth Verlag GmbH Berlin.
- /6/ **VDI-Richtlinie 3783 Bl. 9:** Umweltmeteorologie – Prognostische mikroskalige Windfeldmodelle – Evaluierung für Gebäude- und Hindernisumströmung. VDI Düsseldorf, Mai 2017, Beuth Verlag GmbH Berlin.
- /7/ **Janicke, L.** (1985): Particle simulation of dust transport and deposition and comparison with conventional models (**LASAT**). Air Pollution Modelling and its Application, IV, (ed. C. de Wispelaere). Plenum Press, N.Y.; 759-769.
- /8/ **Janicke, L., Janicke, U.** (2004): Die Entwicklung des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000G. Berichte zur Umweltphysik Nr. 5, 122 S.
- /9/ **GAK Baden-Württemberg:** Ausbreitung von Spurenstoffen in Kaltluftabflüssen.
- /10/ Standortbezogene **Synthetische Ausbreitungsklassenzeitreihe** AKTerm aus dem Datensatz WS-Expert, LUBW.
- /11/ **Eichhorn, J.** (1994): MISKAM – Numerische Immissionsprognose am PC.- In: Forschungsmagazin der Johannes Gutenberg Universität Mainz, Sonderausgabe 1994, S. 11 – 16.
- /12/ **Eichhorn, J.** (2013): MISKAM - Handbuch zu Version 6, Giese-Eichhorn umweltmeteorologische Software, Wackernheim.
- /13/ **VDI-Richtlinie 3783 Bl. 9:** Umweltmeteorologie – Prognostische mikroskalige Windfeldmodelle – Evaluierung für Gebäude- und Hindernisumströmung, Mai 2017, Beuth-Verlag, Berlin.

Anhang 1 – Quellen, Emissionen und Quellgeometrien im Modell

Die Berechnung der Emissionen und die Zuordnung zu den Quellen sind ausführlich im Kapitel 5 dieses Berichtes dargestellt.

Hier folgt nun eine Zusammenfassung der Quellen mit den modellinternen Quellenbezeichnungen, den in der Ausbreitungsrechnung zugeordneten Geruchsstoffströmen (Tabelle A1-1) und den Quellgeometrien (Tabelle A1-2) in der Nomenklatur des Ausbreitungsmodells.

Die Quellen sind in der Ausbreitungsrechnung als Flächen- bzw. Volumenquelle realisiert, deren relative Koordinaten, Ausdehnung und Ausrichtung in der Tabelle A1-2 angegeben sind.

Tab. A1-1: Auflistung der Quellen im Modell und der Geruchsstoffströme.

Quell-Nr.	Quelle	Quellname	Emissionen Planfall in GE/s	Tierartspez. Faktor
1	S1	qS1-SO	125 / 71 / 13 / 8 ^{**1}	0,5
2		qS1-NWn	0 / 17 / 2 ^{**1}	
3		qS1-NWs	0 / 38 / 4 ^{**1}	
4	S2	qS2	6	1,0
5	AL	qAL	1	1,0

^{**1}): zeitabhängige Quellen

Tab. A1-2: Quellgeometrien. Alle Koordinaten bezogen auf den Bezugspunkt des Modells und in Meter.
 (FQ = Flächenquelle, VQ=Volumenquelle)

	Referenz- punkt X1	Referenz- punkt Y1	Höhe Unter- kante1	Referenz- punkt X1	Referenz- punkt Y1	Höhe Unter- kante2	Vertikale Ausdehnung	Art
Name	X1	Y1	H1	X2	Y2	H2	Cq	
	m	m	m	m	m	m	°	
qS1-SO	25.41	-9.94	1.50	18.24	-17.56	1.50	1.00	vFQ
qS1-NWn	17.59	-2.89	0.00	16.96	-2.29	0.00	2.00	vFQ
qS1-NWs	10.69	-10.31	0.00	8.86	-12.09	0.00	3.00	vFQ
qS2	14.49	-21.06	0.00	13.74	-21.91	0.00	1.00	vFQ

	Referenz- punkt X	Referenz- punkt Y	Höhe Unter- kante	Länge	Breite	Vertikale Ausdehnung	Drehwinkel	Art
Name	Xq	Yq	Hq	Aq	Bq	Cq	Wq	
	m	m	m	m	m	m	°	
AL	4.99	-17.54	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	VQ

Anhang 2 Eingangsdateien der Ausbreitungsrechnung

Die Dateien mit zeitabhängigen Größen sind in Auszügen wiedergegeben, da der Umfang im Rahmen dieser Textdokumentation nicht übersichtlich dargestellt würde.

```

===== param.def
.
Flags = +RATEDODOR
OdorThr = 0.25
Series = {variable_odor_ztr.def}
Seed = 11111
Intervall = 1:00:00
Start = 0.00:00:00
Ende = 365.00:00:00
Average = 8760
RefDate = 2010-01-01T00:00:00+0100
===== grid.def
.
sk = { 0.0 0.6 1.2 1.8 2.4 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 9.0 10.0 11.0 12.0 13.0 14.0 15.0 16.0 17.0
18.0 19.0 20.0 21.0 22.0 23.0 24.2 25.6 27.3 29.3 31.7 34.6 38.1 42.3 47.3 53.3 60.5 69.1 79.4
91.8 106.7 124.6 146.1 171.9 202.9 240.1 284.7 338.2 }
nzd = 5
refx = 411620.0
refy = 5310510.0
flags = +NESTED+BODIES
--
! Nm | Nl Ni Nt Pt Dd Xmin Ymin Nx Ny Nz Rf
-----+-----
N N1 | 1 1 2 3 2.0 -102.0 -124.0 106 116 47 0.0
N N2 | 2 1 2 3 1.0 -82.0 -104.0 174 194 47 1.0
-----+-----
===== stoffe.def
.
Name = gas
Einheit = g
Rate = 8
Used = 0.0
! Bezeichnung Vdep RefC RefD
K odor | 0.00 1.0 1.0
K odor_050 | 0.00 1.0 1.0
K odor_100 | 0.00 1.0 1.0
-
===== staerke.def
.
! Source | gas.odor gas.odor_050 gas.odor_100
- --- + --- ---
E AL | 0.000 0.000 1.000
E qS1-SO | 0.000 ? 0.000
E qS1-NWn | 0.000 ? 0.000
E qS1-NWs | 0.000 ? 0.000
E qS2 | 0.000 0.000 6.000
- --- + --- ---
===== sources.def
.
xpoly = { 4.99 2.21 8.59 16.66 38.89 31.99 11.69 4.99 }
ypoly = {-17.54 -20.06 -25.71 -32.06 -9.71 -3.49 -24.11 -17.54 }
npoly = { "AL" "AL" "AL" "AL" "AL" "AL" "AL" "AL" }
! Name | Xq Yq Hq Aq Bq Cq Wq
-----+-----
-Q qFM | 21.41 -19.84 0.00 2.50 5.00 1.50 -39.40
Q AL | 4.99 -17.54 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00
-
! Name | X1 Y1 H1 X2 Y2 H2 Bq Cq
-----+-----
Q qS1-SO | 25.41 -9.94 1.50 18.24 -17.56 1.50 0.00 1.00
Q qS1-NWn | 17.59 -2.89 0.00 16.96 -2.29 0.00 0.00 2.00
Q qS1-NWs | 10.69 -10.31 0.00 8.86 -12.09 0.00 0.00 3.00
Q qS2 | 14.49 -21.06 0.00 13.74 -21.91 0.00 0.00 1.00
-

```

===== meteo.def

```

.
Version = 5.3
z0 = 0.1
d0 = 0.6
xa = -86.0
ya = -108.0
ha = 8.6
Ua = ?
Ra = ?
KM = ?
- ZgMean = 397
WindLib = ~..\mislib
RefDate = 2010-01-01T00:00:00+0100
-
!
      T1          T2          Ua          Ra          KM
- (ddd.hh:mm:ss) (ddd.hh:mm:ss) (m/s) (deg) (K/M)
Z   00:00:00     01:00:00     3.800     179         2
Z   01:00:00     02:00:00     3.800     165         2
Z   02:00:00     03:00:00     3.900     183         2
...
Z 364.21:00:00   364.22:00:00   3.800     211         3.1
Z 364.22:00:00   364.23:00:00   3.900     210         3.1
Z 364.23:00:00   365.00:00:00   4.500     231         3.1
    
```

===== variable_odor_ztr.def

```

.
Eq.qS1-SO.gas.odor_050 = qS1-SO
Eq.qS1-NWn.gas.odor_050 = qS1-NWn
Eq.qS1-NWs.gas.odor_050 = qS1-NWs
!
      T1          T2          qS1-SO          qS1-NWn          qS1-NWs
Z   00:00:00     01:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   01:00:00     02:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   02:00:00     03:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   03:00:00     04:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   04:00:00     05:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   05:00:00     06:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   06:00:00     07:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   07:00:00     08:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   08:00:00     09:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   09:00:00     10:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   10:00:00     11:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   11:00:00     12:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   12:00:00     13:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   13:00:00     14:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   14:00:00     15:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   15:00:00     16:00:00     7.10000E+01     1.70000E+01     3.80000E+01
Z   16:00:00     17:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   17:00:00     18:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   18:00:00     19:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   19:00:00     20:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   20:00:00     21:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   21:00:00     22:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   22:00:00     23:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
Z   23:00:00     1.00:00:00     1.25000E+02     0.00000E+00     0.00000E+00
...
Z 151.00:00:00   151.01:00:00     1.30000E+01     0.00000E+00     0.00000E+00
Z 151.01:00:00   151.02:00:00     1.30000E+01     0.00000E+00     0.00000E+00
Z 151.02:00:00   151.03:00:00     1.30000E+01     0.00000E+00     0.00000E+00
Z 151.03:00:00   151.04:00:00     1.30000E+01     0.00000E+00     0.00000E+00
Z 151.04:00:00   151.05:00:00     1.30000E+01     0.00000E+00     0.00000E+00
Z 151.05:00:00   151.06:00:00     1.30000E+01     0.00000E+00     0.00000E+00
Z 151.06:00:00   151.07:00:00     1.30000E+01     0.00000E+00     0.00000E+00
Z 151.07:00:00   151.08:00:00     1.30000E+01     0.00000E+00     0.00000E+00
Z 151.08:00:00   151.09:00:00     1.30000E+01     0.00000E+00     0.00000E+00
Z 151.09:00:00   151.10:00:00     1.30000E+01     0.00000E+00     0.00000E+00
Z 151.10:00:00   151.11:00:00     1.30000E+01     0.00000E+00     0.00000E+00
Z 151.11:00:00   151.12:00:00     1.30000E+01     0.00000E+00     0.00000E+00
Z 151.12:00:00   151.13:00:00     1.30000E+01     0.00000E+00     0.00000E+00
Z 151.13:00:00   151.14:00:00     8.00000E+00     2.00000E+00     4.00000E+00
Z 151.14:00:00   151.15:00:00     1.30000E+01     0.00000E+00     0.00000E+00
    
```

Z	151.15:00:00	151.16:00:00	1.30000E+01	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	151.16:00:00	151.17:00:00	1.30000E+01	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	151.17:00:00	151.18:00:00	1.30000E+01	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	151.18:00:00	151.19:00:00	1.30000E+01	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	151.19:00:00	151.20:00:00	1.30000E+01	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	151.20:00:00	151.21:00:00	1.30000E+01	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	151.21:00:00	151.22:00:00	1.30000E+01	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	151.22:00:00	151.23:00:00	1.30000E+01	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	151.23:00:00	152.00:00:00	1.30000E+01	0.00000E+00	0.00000E+00
...					
Z	273.00:00:00	273.01:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.01:00:00	273.02:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.02:00:00	273.03:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.03:00:00	273.04:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.04:00:00	273.05:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.05:00:00	273.06:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.06:00:00	273.07:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.07:00:00	273.08:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.08:00:00	273.09:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.09:00:00	273.10:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.10:00:00	273.11:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.11:00:00	273.12:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.12:00:00	273.13:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.13:00:00	273.14:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.14:00:00	273.15:00:00	7.10000E+01	1.70000E+01	3.80000E+01
Z	273.15:00:00	273.16:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.16:00:00	273.17:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.17:00:00	273.18:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.18:00:00	273.19:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.19:00:00	273.20:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.20:00:00	273.21:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.21:00:00	273.22:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.22:00:00	273.23:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	273.23:00:00	274.00:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
...					
Z	364.21:00:00	364.22:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	364.22:00:00	364.23:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00
Z	364.23:00:00	365.00:00:00	1.25000E+02	0.00000E+00	0.00000E+00

=====