Modern Testing Services
(Germany) GmbH

Provinostraße 52
D-86153 Augsburg

Telefon 0821/56 97 96 0
Telefax 0821/56 97 96 90

Immissionsprognose

zur Ermittlung der Geruchsbelastung für ein geplantes Baugebiet in Dennenlohe

---

Datum:	05.07.2023
Berichtsnummer:	K1208-23162
Standort:	Flur Nr. 68 Gemarkung Dennenlohe 91743 Unterschwaningen
Auftraggeber:	Ingenieurbüro Kottermair GmbH Gewerbepark 4 85250 Altomünster
Bestellnummer:	E-Mail Ingenieurbüro Kottermair GmbH vom 27.04.2023
Auftragsdatum:	27.04.2023
Umfang:	22 Seiten Bericht mit 2 Anlagen (6 Seiten)
Sachverständiger:	Romy Barnickel Modern Testing Services (Germany) GmbH Provinostr. 52 86153 Augsburg romy.barnickel@mts-germany.eu

INHALTSVERZEICHNIS

1 FORMULIERUNG DER AUFGABENSTELLUNG 3

2 LITERATUR UND BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN 3

2.1 DARSTELLUNG DER BEURTEILUNGSGRUNDLAGE 3

2.2 VORSCHRIFTEN UND RICHTLINIEN 6

2.3 VERWENDETE DATEN UND UNTERLAGEN 6

3 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE, GELÄNDE- UND ANLAGENBESCHREIBUNG 7

3.1 DARSTELLUNG DER ÖRTLICHEN VERHÄLTNISSE 7

3.2 BESCHREIBUNG DER GERUCHSRELEVANTEN ANLAGEN 8

4 AUSBREITUNGSRECHNUNG 10

4.1 HERANGEHENSWEISE 10

4.2 BESCHREIBUNG UND BILANZIERUNG DER EMISSIONSQUELLEN 10

4.3 BEURTEILUNGSGEBIET UND RECHENGEBIET 14

4.4 BODENRAUIGKEIT 15

4.5 STATISTISCHE SICHERHEIT 16

4.6 METEOROLOGIE UND ANEMOMETERSTANDORT 16

4.7 BERÜCKSICHTIGUNG VON GELÄNDE UND BEBAUUNG 18

4.8 BESCHREIBUNG DES MODELLS AUSTAL 19

5 IMMISSIONEN 20

5.1 GERUCHSIMMISSIONEN 20

6 ZUSAMMENFASSUNG 22

7 ANHANG 22

1 Formulierung der Aufgabenstellung

Die Gemeinde Unterschwaningen plant die Aufstellung eines Bebauungsplans zur Bebauung mit vier Einfamilienhäusern in Dennenlohe.

Im Umkreis des Bebauungsplanes befinden sich zwei Tierhaltungsbetriebe sowie eine Biogasanlage. Daher soll eine Beurteilung der Immissionssituation für Geruch durchgeführt werden. In einer Ausbreitungsrechnung wird dazu die Geruchsbelastung durch die benachbarten geruchsrelevanten Anlagen im Beurteilungsgebiet berechnet. Die Ausbreitungsrechnung erfolgt mit dem Programm Austal in der Version 3 gemäß Anhang 2 der TA Luft 2021.

Mit den Ergebnissen kann geprüft werden, ob zulässige Immissionswerte für Geruch im Gebiet des Bebauungsplanes nach TA Luft eingehalten werden.

Durch das Ingenieurbüro Kottermair GmbH wurde die Immissionsprognose per E-Mail am 27.04.2023 beauftragt. Informationen und Beurteilungsdaten wurden mit dem Bürgermeister der Gemeinde Unterschwaningen sowie den Betreibern der Tierhaltungsanlagen und der Biogasanlage beim Ortstermin am 16.05.2023 abgestimmt.

2 Literatur und Beurteilungsgrundlagen

2.1 Darstellung der Beurteilungsgrundlage

Als Beurteilungsgrundlage die TA Luft herangezogen werden. Danach gilt:

4.3.2 Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen

Für Anlagen, von denen erfahrungsgemäß relevante Geruchsemissionen ausgehen können, ist eine Prüfung durchzufuhren, ob der Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen gewährleistet ist. Die Richtlinie VDI 3886 Blatt 1 (Ausgabe September 2019) dient als Erkenntnisquelle.

Bei der Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen sichergestellt ist, ist Anhang 7 heranzuziehen. Insbesondere ist die im Rahmen der Prüfung erforderliche Ermittlung der Immissionskenngrößen nach Anhang 7 vorzunehmen.

Zur Beurteilung der Erheblichkeit der Geruchsimmission werden in diesem Anhang in Abhängigkeit von verschiedenen Nutzungsgebieten Immissionswerte als regelmäßiger Maßstab für die höchstzulässige Geruchsimmission festgelegt. […]

Anhang 7 Nr. 3.1 Immissionswerte

[Eine Geruchsimmission] ist in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung […] die in Tabelle 22 angegebenen Immissionswerte überschreitet. Bei den Immissionswerten handelt es sich um relative Häufigkeiten der Geruchsstunden bezogen auf ein Jahr.

Tabelle 22: Immissionswerte für verschiedene Nutzungsgebiete

Wohn-/Mischgebiete, Kerngebiete mit Wohnen, urbane Gebiete	*Gewerbe-/ Industriegebiete, Kerngebiete ohne Wohnen*	*Dorfgebiete*
0,10	*0,15*	*0,15*

[…] Der Immissionswert der Spalte „Dorfgebiete" gilt nur für Geruchsimmissionen verursacht durch Tierhaltungsanlagen in Verbindung mit der belästigungsrelevanten Kenngröße der Gesamtbelastung (s. Nummer 4.6 dieses Anhangs). Er kann im Einzelfall auch auf Siedlungsbereiche angewendet werden, die durch die unmittelbare Nachbarschaft einer vorhandenen Tierhaltungsanlage historisch geprägt, aber nicht als Dorfgebiete ausgewiesen sind. […]

3.3 Erheblichkeit der Immissionsbeiträge

Die Genehmigung für eine Anlage soll auch bei Überschreitung der Immissionswerte der dieses Anhangs auf einer Beurteilungsflache nicht wegen der Geruchsimmissionen versagt werden, wenn der von dem zu beurteilenden Vorhaben zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der Zusatzbelastung nach Nummer 4.5 dieses Anhangs) auf keiner Beurteilungsflache, auf der sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten (vgl. Nummer 3.1 dieses Anhangs), den Wert 0,02 überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass das Vorhaben die belästigende Wirkung der Vorbelastung nicht relevant erhöht (Irrelevanzkriterium). […]

4.6 Auswertung

Im Beurteilungsgebiet ist für jede Beurteilungsfläche die Kenngröße für die Vorbelastung aus den Ergebnissen der Rastermessung oder der Ausbreitungsrechnung zu bestimmen. Bei der Bestimmung der Zusatzbelastung und der Gesamtbelastung ist entsprechend Nr. 4.5 dieses Anhangs zu verfahren.

Werden sowohl die Vorbelastung als auch die zu erwartende Zusatzbelastung über Ausbreitungsrechnung ermittelt, so ist die Gesamtbelastung i. d. R. in einem Rechengang zu bestimmen. […]

Im Falle der Beurteilung von Geruchsimmissionen, verursacht durch Tierhaltungsanlagen, ist eine belästigungsrelevante Kenngröße der Gesamtbelastung zu berechnen und diese anschließend mit den Immissionswerten nach Tabelle 22 zu vergleichen. Nummer 5 dieses Anhangs bleibt unberührt

Für die Berechnung der belästigungsrelevanten Kenngröße IG_b wird die Gesamtbelastung IG mit dem Faktor f_{gesamt} multipliziert:

$IG_b = IG * f_{gesamt}$. *(2)*

Der Faktor f_{gesamt} ist nach der Formel

$f_{gesamt} = (1 / (H_1 + H_2 + \ldots + H_n)) * (H_1 * f_1 + H_2 * f_2 + \ldots + H_n * f_n)$ *(3)*

zu berechnen. […]

Die Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Tierarten sind Tabelle 24 zu entnehmen. Von den Gewichtungsfaktoren in Tabelle 24 kann abgewichen werden, wenn wissenschaftliche Untersuchungen eine abweichende Belästigungsreaktion der Betroffenen belegen.

Tabelle 24: Gewichtungsfaktoren f für die einzelnen Tierarten

Tierartspezifische Geruchsqualität	***Gewichtungsfaktor f***
Mastgeflügel (Puten, Masthähnchen)	*1,5*
Mastschweine (bis zu einer Tierplatzzahl von 500 in qualitätsgesicherten Haltungsverfahren mit Auslauf und Einstreu, die nachweislich dem Tierwohl dienen)	*0,65*
Mastschweine, Sauen (bis zu einer Tierplatzzahl von 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 Geruchsimmissionsbelastung nur unwesentlich beiträgt)	*0,5*
Pferde	*0,5*
Milch-/Mutterschafe mit Jungtieren (bis zu einer Tierplatzzahl von 1.000 und Heu/Stroh als Einstreu)	*0,5*
Milchziegen mit Jungtieren (bis zu einer Tierplatzzahl von 750 und Heu/Stroh als Einstreu)	*0,5*
Sonstige Tierarten	*1*

Anstelle dem in der TA Luft Tabelle 24 festgelegten tierartspezifischen Gewichtungsfaktor von 0,5 empfiehlt der Bayer. Arbeitskreis „Immissionsschutz in der Landwirtschaft“ für Rinder- und Pferdehaltungen sowie den zugehörigen Nebenquellen als tierartspezifischer Faktor 0,4, der in Bayern bisher verwendet wurde. Mit Aufnahme der tierartspezifischen Gewichtungsfaktoren in die neue TA Luft, muss von einer höheren bundeseinheitlichen Verbindlichkeit für die tierartspezifischen Faktoren ausgegangen werden. Nach TA Luft Anhang 7 Nr. 1 können für immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftige Rinderhaltungen mit erheblich weniger als der Hälfte der die Mengenschwelle aber auch spezielle länderspezifische Regelungen angewendet werden. Auf die Größe der hier betrachteten Rinderhaltung trifft das zu. Eine spezielle Regelung ist in Bezug auf die neue TA Luft 2021 in Bayern noch nicht erfolgt.

2.2 Vorschriften und Richtlinien

- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 18. August 2021
- VDI 3782 Blatt 1 „Umweltmeteorologie; Atmosphärische Ausbreitungsmodelle; Gauß'sches Fahnenmodell zur Bestimmung von Immissionskenngrößen" (Ausgabe Januar 2016)
- VDI 3782 Blatt 3 „Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre - Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung" (Ausgabe September 2022)
- VDI 3945 Blatt 3 „Umweltmeteorologie; Atmosphärische Ausbreitungsmodelle; Partikelmodell" (Ausgabe April 2020)
- VDI 3783 Blatt 13 „Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft" (Ausgabe Januar 2010)
- VDI 3894 Blatt 1 „Emission und Immission aus Tierhaltungsanlagen Haltungsverfahren und Emissionen Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde" (Ausgabe September 2011)
- GV-Faktoren Tierhaltungsanlagen, MLUK Brandenburg, Stand November 2020
- Bayer. Arbeitskreis „Immissionsschutz in der Landwirtschaft", Arbeitspapiere, Oktober 2013
- Kommentar zu Anhang 7 TA Luft 2021 – Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen, LAI-Unterausschuss Luftqualität / Wirkungsfragen / Verkehr, Stand 08.02.2022

2.3 Verwendete Daten und Unterlagen

- Informationen über die örtlichen Verhältnisse und Tierbestandszahlen und Anlagendaten wurden festgestellt beim Vor-Ort-Termin am 16.05.2023 in Anwesenheit von Bürgermeister Bauer der Gemeinde Unterschwaningen sowie der Betreiber der geruchsrelevanten Anlagen
- Kartenausschnitt des geplanten Baugebietes, Stand 01.04.2022, bereitgestellt vom Ingenieurbüro Kottermair GmbH
- Planungsunterlagen zum Neubau der Tierhaltungsanlage Flur Nr. 62 in Dennenlohe, Stand 25.06.2020, bereitgestellt von der VG Hesselberg

3 Örtliche Verhältnisse, Gelände- und Anlagenbeschreibung

3.1 Darstellung der örtlichen Verhältnisse

Der Standort Dennenlohe mit einer Höhe von 448 m über N. N. ist ein Gemeindeteil der Gemeinde Unterschwaningen im mittelfränkischen Landkreis Ansbach. Dennenlohe liegt am Rande des Fränkischen Seenlands, ca. 20 km südlich von Ansbach. Westlich von Dennenlohe verläuft die Staatsstraße 2221, die südlich nach Unterschwaningen und nördlich nach Fröschau bei Bechhofen führt. Nördlich der Ortschaft liegt der Schlosspark Dennenlohe sowie der Dennenloher See. Die unmittelbare Umgebung von Dennenlohe ist bewaldet bzw. wird landwirtschaftlich genutzt. Der Standort Dennenlohe und die Umgebungsverhältnisse sind Abbildung 1 zu entnehmen.

Dennenlohe ist geprägt durch vorwiegend ein- bis zweistöckige Einfamilienhäuser. Weiterhin besitzt die Ortschaft einen dörflichen Charakter durch noch einige aktive Hofstellen sowie einige ehemalige umgebaute bzw. umgenutzte Hofstellen.

Das Grundstück mit der Flur Nr. 68, auf welcher die Wohnbebauung für ca. vier Einfamilienhäuser realisiert werden soll, liegt sich im nördlichen Ortsteil. Das Grundstück ist derzeit unbebaut. Die Grundstücke des Planungsgebietes grenzen im Norden und Westen an bereits bestehende Wohnbebauung an, im Osten liegt der Dennenloher Schlosspark. Südlich des Grundstücks liegt ein Milchviehbetrieb. Im östlichen Grundstücksbereich befindet sich ein Spielplatz, welcher erhalten bleiben soll. Die Lage des Grundstücks für die geplante Wohnbebauung kann Abbildung 2 entnommen werden.

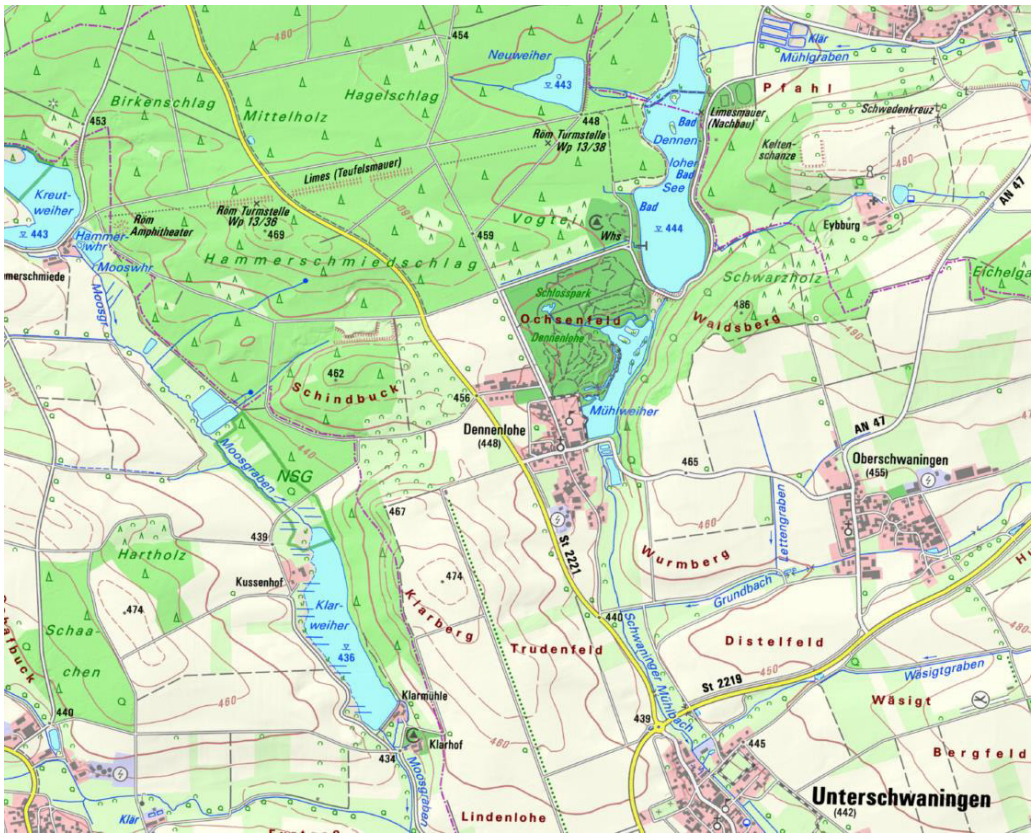


Abbildung 1: Übersichtskarte Dennenlohe und der Umgebung, Karte: Bayerische Vermessungsverwaltung

Abbildung 2: Geplantes Baugebiet in Dennenlohe (rote Markierung), Quelle Luftbild: Bayerische Vermessungsverwaltung

3.2 Beschreibung der geruchsrelevanten Anlagen

Im Beurteilungsgebiet befinden sich zwei Hofstellen mit geruchsrelevanten Anlagen, darunter eine Tierhaltung und ein Betrieb mit Biogasanlage und Tierhaltung. Das Beurteilungsgebiet und die geruchsrelevanten Anlagen mit Anlagennummer sind in Abbildung 3 dargestellt.

Bei der Ortsbegehung wurden folgende geruchsrelevanten Anlagen erfasst:

Nr. 1 –Tierhaltung, Flur Nr. 65 und 62

Das Stallgebäude Tierhaltung befindet sich in ca. 50 m Entfernung südlich zur Grenze des Baugebietes. Bei der Tierhaltung handelt es sich um einen Milchviehbetrieb mit ca. 85 Milchkühen und weiblicher Nachzucht mit ca. 85 Tieren. Die Tiere befinden sich in einem Stallneubau mit Laufhof, offenen Seitenfronten und Firstentlüftung. Die Tiere befinden sich ganzjährig im Stall. Auf der Hofstelle befinden sich drei Fahrsilokammern mit Mais-Gras-Silage im Verhältnis 50:50. Im Betrieb ist nur eine Silagekammer geöffnet, die weiteren Fahrsilokammern sind mit Folie abgedeckt. Die Silage wird 2x täglich zur Fütterung angeschnitten. Weiterhin befindet sich auf der Hofstelle ein Festmistlager.

Nr. 2 – Tierhaltung und Biogasanlage, Flur Nr. 32

Das Gelände der Tierhaltung und Biogasanlage befindet sich etwa 380 m südlich des Baugebietes am südlichen Ortsrand.

Auf der Hofstelle befindet sich eine Schweinhaltung sowie eine Milchviehhaltung. Die Schweinehaltung besteht aus 150 Mastschweinen und 30 Sauen mit Ferkeln, jeweils in unterschiedlichen Stallgebäuden. Die Milchviehhaltung umfasst ca. 200

GV inkl. weiblicher Nachzucht. Im Stallgebäude mit Firstentlüftung und Laufhof befinden sich die Tiere > 1 Jahr, die jüngeren Tiere befinden sich einem separaten Gebäude. Die Tiere befinden sich ganzjährig im Stall. Kälber werden in Kälberiglus gehalten. Zur Tierhaltung gehören zwei Fahrsilokammern mit Mais-Gras-Silage im Verhältnis 50:50. Im Betrieb ist eine Kammer im Anschnitt, diese wird 2x täglich angeschnitten.

Die Biogasanlage, bestehend aus zwei Annahmedosieren, 2 Fermentern, einem Nachgärer, einem Gärrestelager, Motorgebäude mit 4 BHKW-Motoren und 2 Fahrsilos liegt südlich der Tierhaltung am Ortsrand. Die Fermenter, Nachgärer und Gärrestelager sind mit Folie luftdicht verschlossen. In den Silagekammern befindet sich Mais-Gras-Silage im Verhältnis 90:10. Im Betrieb ist nur eine Silagekammer geöffnet, die zweite Fahrsilokammer ist mit Folie abgedeckt. Die Silage wird 1x täglich angeschnitten und den Annahmedosierern zugeführt. Die Biogasanlage umfasst vier BHKW-Motoren (3x Firma Scania, 1x Firma Liebherr) mit einer elektrischen Leistung von je 3x je 250 kW_{el} sowie 1x 360 kW_{el}. In Spitzenzeiten laufen die Motoren mit max. 600 kW_{el}, die Motoren werden witterungsbedingt oder abhängig von der Tageszeit ein-/ausgeschaltet.

Die zu erwartenden Geruchsemissionen der oben beschriebenen Tierbestände und Anlagen sowie die zugehörigen Emissionsquellen mit Ableitbedingungen sind in Abschnitt 4.2 detailliert dargestellt und in Tabelle 1 sowie im Anhang 1 zusammengefasst.

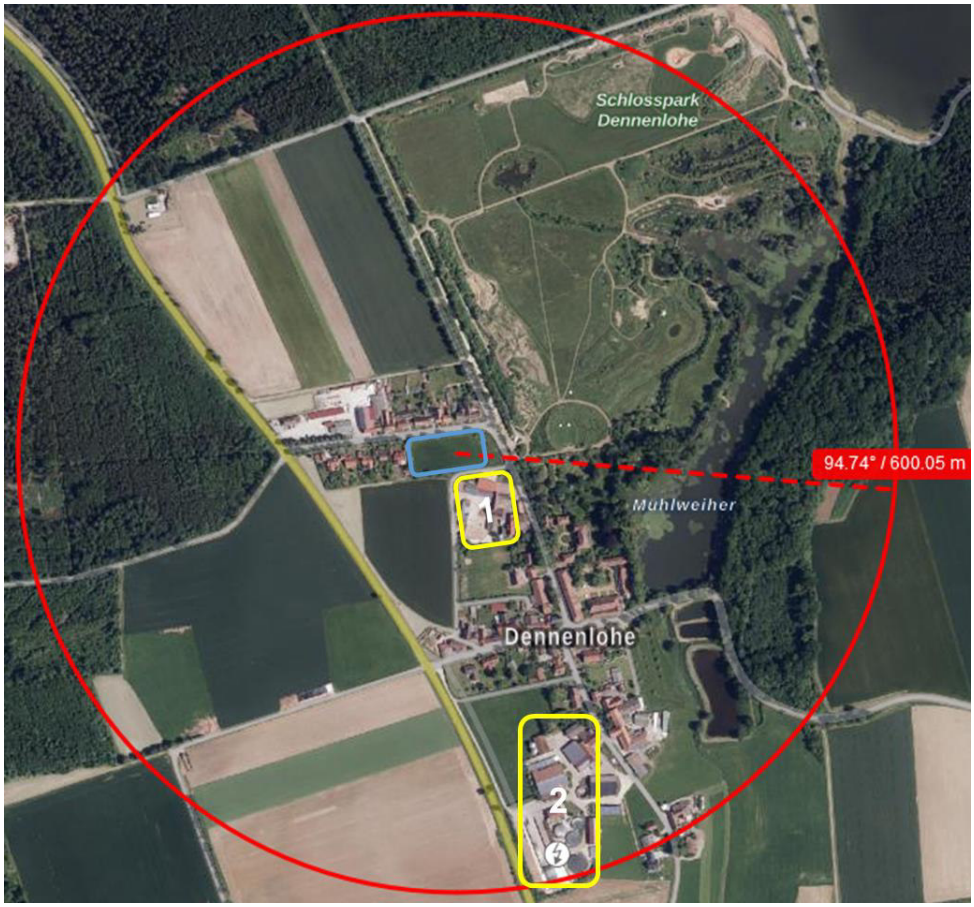


Abbildung 3: Beurteilungsgebiet (roter Kreis) mit Gebiet Bebauungsplan (blau) sowie Standorte der geruchsrelevanten Tierhaltungsanlagen und Biogasanlagen (gelb), Quelle Luftbild: Bayerische Vermessungsverwaltung

4 Ausbreitungsrechnung

4.1 Herangehensweise

Die Ausbreitungsrechnung wurde mit der Software Austal durchgeführt. Für die Berechnung wurden die meteorologischen Daten der Wetterstation Feuchtwangen-Heilbronn verwendet. Die Ausbreitungsrechnung erfolgte für ein Immissionsniveau für ein geschachteltes Netz mit 4 Netzen für das Höhenniveau von 1,5 m.

4.2 Beschreibung und Bilanzierung der Emissionsquellen

Allen Geruchsquellen wird ein Geruchsmassenstrom, angegeben in MGE/h zugeordnet. Der Geruchsmassenstrom wird aus bekannten Geruchswerten und den zugehörigen Ableitbedingungen für geführte Quellen bzw. den zugehörigen Flächen bei Flächenquellen bilanziert.

Der Emissionsmassenstrom der Quellen der Tierhaltungsanlagen und Biogasanlagen ergibt sich aus den Emissionsfaktoren aus der VDI 3894 Blatt 1 bzw. GV-Faktoren Tierhaltungsanlagen (Landesamt für Umwelt Brandenburg) sowie den erfassten Tierhaltungszahlen und Anlagendaten.

Für die Tierhaltung wurden die beim Ortstermin erfassten Bestandszahlen nach den Angaben der Betreiber verwendet. Die Tierzahlen wurden in Großvieheinheiten (GV) umgerechnet.

Für die Nebenquellen (Festmistlager, Fahrsilos) und Anlagendaten der Biogasanlagen werden flächenbezogene Emissionsfaktoren angegeben. Für die Fahrsilos wurden die Emissionsfaktoren entsprechend der Zusammensetzung der Silage gemittelt. Die bilanzierte Emission ergibt sich dann entsprechend der Flächengröße.

Die Motoren der Biogasanlage laufen im Volllastbetrieb mit insgesamt 600 kW_{el}. In der Ausbreitungsrechnung wurden daher zwei Motoren (1x Scania und 1x Liebherr) für den Volllastbetrieb modelliert.

Die einzelnen Emissionsquellen mit Art der Quelle, Quell-Nummer, der berechneten Geruchsemission und den zugehörigen Daten können Tabelle 1 sowie Anhang 1 entnommen werden.

Emissionsquellen						
Nr. 1 - Dennenlohe Flur Nr. 65 und 62						
Tierhaltung	Anzahl Tiere	GV/Tier	GV	Geruch GE/(GV s)	Quelle in Austal	Geruchs-emission MGE/h
Kühe und Rinder (über 2 Jahre)	85	1,2	102	12	Q1	4,41
Weibliche Rinder (1 bis 2 Jahre)	45	0,6	27	12		1,17
Weibliche Rinder (0,5 bis 1 Jahr)	20	0,4	8	12		0,35
Kälberaufzucht bis 6 Monate	10	0,19	1,9	12		0,08
Aufzuchtkälber bis 3 Monate	10	0,14	1,4	12		0,06
	Fläche m²			Geruchs-faktor GE/(m² s)	Quelle in Austal	Geruchs-emission MGE/h
Laufhof (Nordseite des Stalls)	130			2,7	Q2	1,26
Laufhof (Südseite des Stalls)	108			2,7	Q3	1,05
Festmistlager	40			3	Q4	0,43
Fahrsilos	10			4,5	Q5	0,16
Nr. 2 - Dennenlohe Flur Nr. 32						
Tierhaltung	Anzahl Tiere	GV/Tier	GV	Geruch GE/(GV s)	Quelle in Austal	Geruchs-emission MGE/h
Kühe inkl. Nachzucht und Kälberaufzucht			200	12	Q6 bis Q11	8,64
Mastschweine (25 bis 110 kg)	150	0,13	19,5	50	Q12	3,51
Sauen mit Ferkeln (bis 14 kg)	30	0,45	13,5	20	Q13 bis Q15	0,97
Aufzuchtferkel (bis 25 kg)	15	0,03	0,45	75		0,12
Tierhaltung	Fläche m²			Geruchs-faktor GE/(m² s)	Quelle in Austal	Geruchs-emission MGE/h
Laufhof Milchkühe (>1 Jahr)	120			2,7	Q16	1,17
Fahrsilos	14			4,5	Q17	0,23
Biogasanlage	Fläche m²			Geruchs-faktor GE/(m² s)	Quelle in Austal	Geruchs-emission MGE/h
Fahrsilos	26			3,3	Q18	0,31
Feststoffdosierer	12,5			3,3	Q19, Q20	0,15
Zuschlag Biogasanlage diffuse Emissionen					Q21	0,85
BHKWs	Volumen m³/h			Geruchs-faktor GE/m³	Quelle in Austal	Geruchs-emission MGE/h
BHKW Gas-Otto-Motor	1080			3000	Q22	3,24
BHKW Gas-Otto-Motor	1555			3000	Q23	4,67

Tabelle 1: Übersicht Emissionsquellen in Dennenlohe

Art der Quellen und zeitliche Charakteristik

Bei den Stallgebäuden erfolgt die Entlüftung und damit die Emission über Dunstkamine, passiv über First oder über die offenen Seiten/Fenster/Tore. Die Emissionen über Kamine wurden als Punktquellen modelliert. Die Quellen mit diffuser Emission wurden als vertikale Flächenquellen entsprechend der offenen Fenster- und Torfronten vor den Gebäuden modelliert. Die Firstentlüftung des Stallgebäudes sowie die Flächen der Laufhöfe wurden als horizontale Flächenquellen modelliert. Der neue Offenstall auf der Hofstelle Nr.1 wurde aufgrund der offenen Bauweise als Volumenquelle modelliert, ebenso die Kälberiglus und das Festmistlager.

Für die Fahrsilos (für Tierhaltung und Biogasanlage) sind die Emissionsquellen die offenen Anschnittsflächen. Diese Flächen wurden als vertikale Flächenquellen modelliert. Das für die Biogasanlagen eingesetzte Substrat wird täglich über die Feststoffdosierer zugeführt (horiz. Flächenquellen). Aufgrund der geschlossenen Ausführung der Dosierer ist nur während der Befüllzeiten von einer Geruchsemission auszugehen. Gerüche von Fermenter/Nachgärer und Gärrestelager werden aufgrund der gasdichten Ausführung mit Folienabdeckung vernachlässigt.

Das erzeugte Biogas wird den Gas-Otto-Motoren zugeführt, diese sind als Punktquellen modelliert. Für die BHKW-Motoren wird bei der Ableitung der Abgase die Abgasfahnenüberhöhung nach VDI 3782 Blatt 3 berücksichtigt.

Zur Berücksichtigung von Transportvorgängen und Verunreinigungen auf dem Anlagengelände sowie diffusen Emissionen aus mit Folie abgedeckten Fermenter, Nachgärer und Gärrestelager wird eine Pauschalquelle berücksichtigt. Diese wird in Höhe von 10% der Emissionen aus Fahrsilo, Annahmedosierer und Motoren angesetzt und als horizontale Flächenquelle mittig auf dem Gelände der Biogasanlage positioniert, da hier überwiegend die Transport- und Umschlagsprozesse stattfinden.

Da nicht alle Emissionen zeitlich konstant auftreten, wird in der Ausbreitungsrechnung teilweise mit Zeitreihen gerechnet. Für die Befüllung der Feststoffdosierer werden 1x täglich je vier Stunden in der Zeitreihe berücksichtigt. Für die sich im Anschnitt befindenden Fahrsilos werden die Anschnittsflächen als konstante Flächenquelle betrachtet. Alle weiteren Quellen wie die Entlüftung der Ställe sowie Festmistlager, Biogasanlage Pauschalbetrag und Biogasmotoren werden als konstant angesetzt.

Die Art der Emissionsquellen und deren Berechnung mit zeitlicher Charakteristik sind in Tabelle 2 dargestellt.

Anlage Nr.	Quellen Nr. Austal	Quelle	Art der Emission	Art der Quelle	Zeitliche Charakteristik
1	Q1	Rinderhaltung	Stall	Volumenquelle	konstant
	Q2	Rinderhaltung	Laufhof	horiz. Flächenquelle	konstant
	Q3	Rinderhaltung	Laufhof	horiz. Flächenquelle	konstant
	Q4	Rinderhaltung	Festmistlager	Volumenquelle	konstant
	Q5	Rinderhaltung	Fahrsilo	vert. Flächenquelle	konstant
2	Q6	Rinderhaltung	Stall	horiz. Flächenquelle	konstant
	Q7	Rinderhaltung	Stall	vert. Flächenquelle	konstant
	Q8	Rinderhaltung	Stall	vert. Flächenquelle	konstant
	Q9	Rinderhaltung	Stall	vert. Flächenquelle	konstant
	Q10	Rinderhaltung	Stall	vert. Flächenquelle	konstant
	Q11	Rinderhaltung	Iglus	Volumenquelle	konstant
	Q12	Schweinehaltung	Stall	Punktquelle	konstant
	Q13	Schweinehaltung	Stall	Punktquelle	konstant
	Q14	Schweinehaltung	Stall	Punktquelle	konstant
	Q15	Schweinehaltung	Stall	Punktquelle	konstant
	Q16	Rinderhaltung	Laufhof	horiz. Flächenquelle	konstant
	Q17	Rinderhaltung	Fahrsilo	vert. Flächenquelle	konstant
	Q18	Biogasanlage	Fahrsilo	vert. Flächenquelle	konstant
	Q19	Biogasanlage	Feststoffdosierer	horiz. Flächenquelle	Zeitreihe, Tagesverlauf
	Q20	Biogasanlage	Feststoffdosierer	horiz. Flächenquelle	Zeitreihe, Tagesverlauf
	Q21	Biogasanlage	Zuschlag	horiz. Flächenquelle	konstant
	Q22	Biogasanlage	Motor	Punktquelle	konstant
	Q23	Biogasanlage	Motor	Punktquelle	konstant

Tabelle 2: Art der Emissionsquellen mit zeitlicher Charakteristik

Die Lage und Ausdehnung der Quellen sind in der nachfolgenden Abbildung 4 dargestellt.

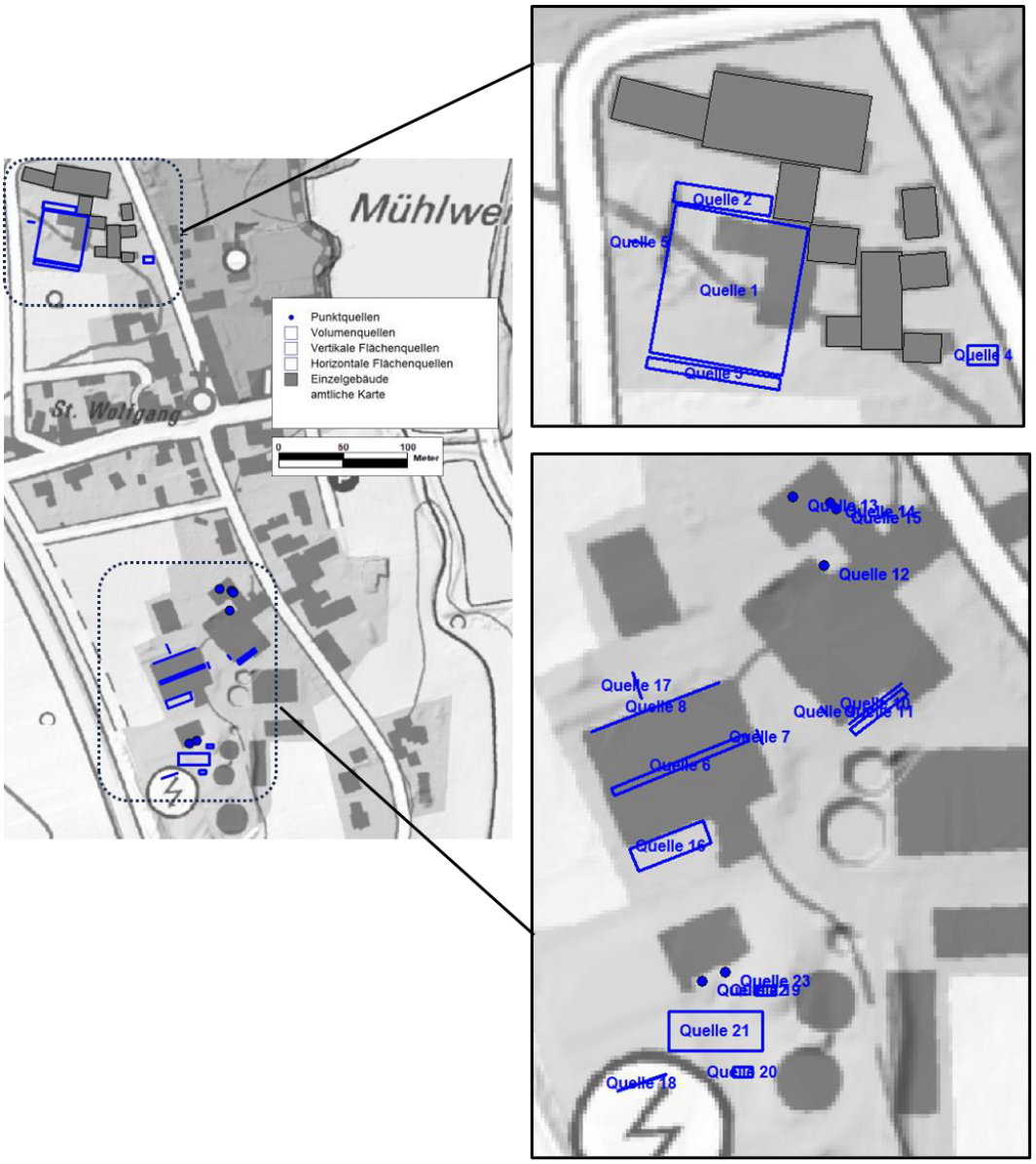


Abbildung 4: Lage und Ausdehnung der Emissionsquellen für Geruch in Dennenlohe, Quelle Karten: Bayerische Vermessungsverwaltung

4.3 Beurteilungsgebiet und Rechengebiet

Das Beurteilungsgebiet ist so groß zu wählen, dass es einen Kreis einschließt, dessen Radius gemäß TA Luft dem 30fachen der Schornsteinhöhe entspricht. Als kleinster Radius sind gemäß TA Luft 600 m zu wählen. Das Beurteilungsgebiet wurde mit 600 m Radius festgelegt.

Das Rechengebiet hat eine Ausdehnung in x- und in y-Richtung von je 1664 Meter. Es wurden 4 Rechennetze mit aufsteigender Maschenweite modelliert. Das Rechengebiet wurde so festgelegt, dass das gesamte Beurteilungsgebiet eingeschlossen ist.

In nachfolgender Tabelle 3 ist die Ausdehnung des geschachtelten Rechennetzes dargestellt.

Netz-Nr.	1	2	3	4
Auflösung [m]	2	4	8	16
Anzahl x-Achse	120	70	46	104
Anzahl y-Achse	120	70	46	104
Größe in x Richtung [m]	-100	-120	-160	-832
Größe in y Richtung [m]	-100	-120	-160	-832

Tabelle 3: Größe Rechennetz

Innerhalb des Netz 1 befinden sich die Gebäude. Die zentrale Koordinate des Beurteilungsgebiets, UTM 32U 617358 5439533 liegt an einem Gebäude von Hofstelle Nr. 1.

4.4 Bodenrauigkeit

Die Rauigkeitslänge wurde in Austal automatisch aus dem Standard-Kataster mit 1,0 m für das gesamte Beurteilungsgebiet bestimmt. Die mittlere Rauigkeitslänge von 1,0 entspricht den Landnutzungsklassen des Landbedeckungsmodells Deutschland z.B. für nicht durchgängig städtische Prägung.

Der Katasterwert ist hinsichtlich der tatsächlichen Nutzung zu überprüfen. Nach der TA Luft Anhang 2 Nr. 6 Bodenrauigkeit:

[ist] Die Rauigkeitslänge […] für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 15-fache der Freisetzungshöhe (tatsachlichen Bauhöhe des Schornsteins), mindestens aber 150 m beträgt. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Tabellenwert zu runden.

Dazu wurden die Flächen mit den sich überlagernden Radien um die einzelnen Quellen betrachtet. Je nach Nutzung wurden Teilflächen die entsprechende Rauigkeitslänge zugeordnet und entsprechend der Flächenanteile ein Mittelwert gebildet. Modellierte Gebäude fließen nicht mit in die Bestimmung der Rauigkeitslänge ein. Die Rauigkeitslänge wurde so auf den Wert von 0,5 bestimmt.

Der von Austal automatisch ausgewiesene Wert für die Rauigkeitslänge erscheint im unmittelbaren Umfeld der Quellen nicht zutreffend. Es wird in der Berechnung der Wert von 0,5 verwendet. Die mittlere Rauigkeitslänge von 0,5 entspricht den Landnutzungsklassen des Landbedeckungsmodells Deutschland z.B. für Wald-Strauch-Übergangsstadien.

4.5 Statistische Sicherheit

Da die Anzahl der für die Simulation verwendeten Partikel in der Regel deutlich kleiner ist als die tatsächliche Anzahl von Spurenstoffteilchen, ist das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung immer mit einer gewissen Unsicherheit (Stichprobenfehler) verbunden (VDI 3945 Blatt 3). Dieser Stichprobenfehler hat nichts mit der Güte der Simulation zu tun, sondern ergibt sich aus dem statistischen Verfahren. Die Höhe der Stichprobenunsicherheit hängt maßgeblich von der Anzahl der verwendeten Modellpartikel ab, die durch die Qualitätsstufe festgelegt ist. Gemäß VDI 3783 Blatt 13 ist für die Berechnung von Jahresmitteln erfahrungsgemäß eine Qualitätsstufe von mindestens –1 erforderlich, für die Berechnung von Kurzzeitwerten oder Geruchsstundenhäufigkeiten sollte mindestens die Qualitätsstufe 1 verwendet werden. In der Ausbreitungsrechnung für die Geruchsstundenhäufigkeit pro Jahr wurde die Qualitätsstufe 1 gewählt.

4.6 Meteorologie und Anemometerstandort

Gemäß Abschnitt 9.1 Abs. 1 des Anhangs 2 der TA Luft

[sind] die meteorologischen Daten […] als Stundenmittel anzugeben, wobei die Windgeschwindigkeit durch skalare Mitteilungen und die Windrichtung durch vektorielle Mittelung des Windvektors zu bestimmen ist.

Die verwendeten Werte für Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Obukhov-Länge oder Ausbreitungsklasse sollen für einen mehrjährigen Zeitraum repräsentativ sein. Die verwendeten Werte von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sollen für den Ort im Rechengebiet, an dem die meteorologischen Eingangsdaten für die Berechnung der meteorologischen Grenzschichtprofile vorgegeben werden, charakteristisch sein. […]

Liegen keine geeigneten Messungen einer […] Messstation im Rechengebiet vor, sind andere geeignete Daten zu verwenden:

a) Daten einer Messstation des Deutschen Wetterdienstes oder einer anderen nach der Richtlinie VDI 3783 Blatt 21 (Ausgabe Marz 2017) ausgerüsteten und betriebenen Messstation, deren Übertragbarkeit auf den festgelegten Ort der meteorologischen Eingangsdaten nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 (Ausgabe Marz 2017) geprüft wurde, oder

b) Daten, die mit Hilfe von Modellen erzeugt wurden. Die Eignung und Qualität der eingesetzten Modelle sowie die Repräsentativität des Datensatzes für den festgelegten Ort der meteorologischen Eingangsdaten sind nachzuweisen.

Messlücken, die nicht mehr als 2 Stundenwerte umfassen, können durch Interpolation geschlossen werden. Die Verfügbarkeit der Daten soll mindestens 90 Prozent der Jahresstunden betragen.

Abschätzung der Übertragung einer DWD Station

Zur Abschätzung geeigneter meteorologischer Daten wurde die nächstliegende DWD Station Feuchtwangen-Heilbronn betrachtet (Abbildung 5). Die Station Feuchtwangen-Heilbronn ist vom Standort in Dennenlohe in südöstlicher Richtung ca. 20 km entfernt. Aufgrund der Nähe und da die Topographie an beiden Standorten nicht sehr ausgeprägt aber relativ ähnlich ist, werden die Daten der Station Feuchtwangen-Heilbronn für den Standort Dennenlohe für geeignet befunden und auf einen Anemometerstandort im Beurteilungsgebiet übertragen.

Als Ersatzanemometerposition (EAP) wurde der Punkt mit den UTM-Koordinaten 32U 617002 5438748 festgelegt. Er befindet sich auf einer Hügelkuppe, somit ist eine freie Anströmung gewährleistet. Der Standort ist in Abbildung 6 dargestellt.

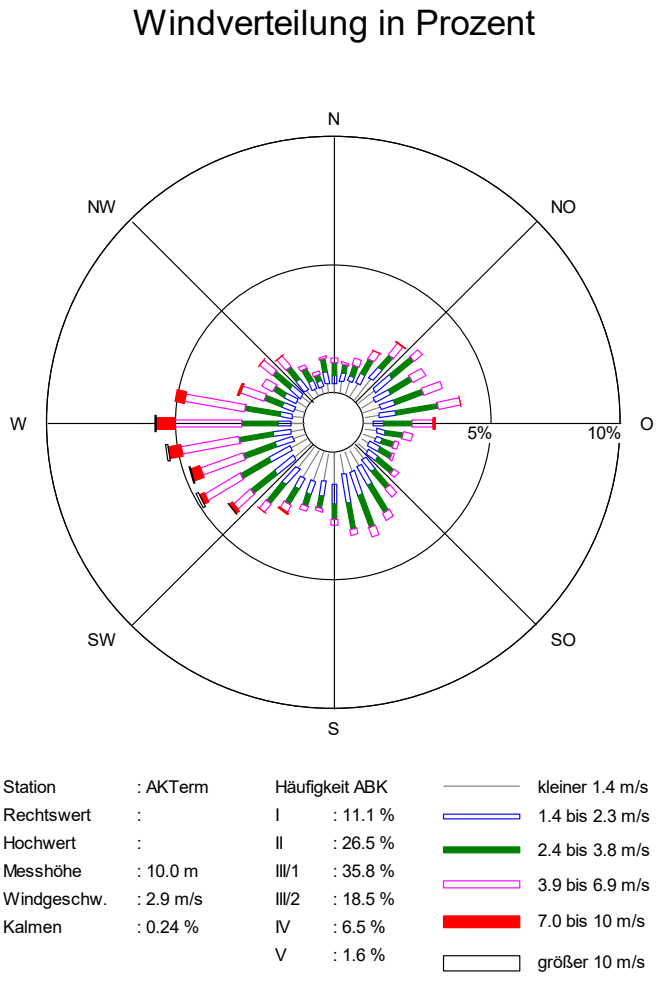


Abbildung 5: Windhäufigkeitsverteilung, Windrichtung und Windstärke der Station Feuchtwangen-Heilbronn mit dem Bezugsjahr 2009/2010

Einflüsse der Topographie auf die Luftströmung in Dennenlohe

Die Windverhältnisse am Standort in Dennenlohe werden in Bodennähe nur wenig von einer erhöhten Bodenrauhigkeit beeinflusst, d. h. bevorzugt sollte der Wind auch aus dem für Bayern üblichen Maximum aus West bis Südwest wehen.

Lokale Windsysteme, wie z. B. Kaltluftabflüsse sind kalte Luftmassen, die bei windschwachen und austauscharmen Wetterlagen aufgrund ihrer Schwere von höher gelegenem Gelände in tiefer liegendes abfließen. Sie bilden sich in der Regel nachts an unbewaldeten und unbebauten Hängen, beispielsweise auf Weide- und Ackerland, aus. Die Menge der entstehenden Kaltluft hängt von der Jahreszeit (Andauer der Nacht), der Art der Landnutzung (Bewuchs und Bebauung) und den meteorologischen Bedingungen ab.

Innerhalb des umliegenden Geländes in Dennenlohe lassen sich Kaltluftabflüsse entsprechend Topographie und Landnutzung nicht generell ausschließen. Kaltluftabflüsse können auf den umliegenden landwirtschaftlichen Flächen aufgrund der Oberflächenbeschaffenheit entstehen und auch ein sehr geringes Geländegefälle ist u. U. für Kaltluftabflüsse ausreichend.

Einfluss auf die Geruchshäufigkeiten können Kaltluftabflüsse aus südwestlicher Richtung haben, da dann die Anlagen Nr. 1 und Nr. 2 auf der Strömungsachse Richtung Baugebiet liegen würden und eine entsprechende, jedoch geringe Geländeneigung vorliegt. Hier werden die möglichen Entstehungsflächen aber durch geschlossene Bebauung unterbrochen. Weiterhin liegt das Baugebiet am Rand geschlossener Bebauung. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten werden Kaltluftabflüsse daher nur selten und nur mit geringer Mächtigkeit erwartet. Daher wird eingeschätzt, dass mögliche Kaltluftabflüsse die Geruchshäufigkeiten am Standort nicht wesentlich beeinflussen.

4.7 Berücksichtigung von Gelände und Bebauung

Bei der Berücksichtigung der Bebauung im Rahmen der Ausbreitungsrechnung ist zunächst der Wirkungsbereich potenzieller Strömungshindernisse im Verhältnis zur Schornsteinbauhöhe zu ermitteln. Gemäß TA Luft Anhang 2, Nr. 11 ist zu prüfen, ob und in welcher Art Gebäude zu berücksichtigen sind. Dazu sind Gebäude, deren Abstand geringer ist als das 6-fache der Schornsteinbauhöhe, in die Prüfung mit einzubeziehen.

Innerhalb dieser Wirkungsbereiche können Gebäude über die Rauhigkeitslänge z0 bzw. die Verdrängungshöhe d0 berücksichtigt werden, wenn die Schornsteinhöhen größer sind als das 1,7-fache der Gebäudehöhen (TA Luft, Anhang 2, Nr. 11). Beträgt die Schornsteinhöhe je nach betrachtetem Fall weniger als das 1,7-fache der Gebäudehöhe, müssen die Gebäude explizit im Rahmen der durchgeführten Ausbreitungsrechnung berücksichtigt und deren Einflüsse auf das lokale Windfeld durch das in Austal implementierte diagnostische Windfeldmodell ermittelt werden. Dieses traf für Gebäude im Beurteilungsgebiet zu. In Abbildung 6 sind die berücksichtigten Gebäude dargestellt.

Neben der Bebauung müssen gemäß TA Luft, Anhang 2, Nr. 12 zusätzliche Geländeunebenheiten berücksichtigt werden, wenn innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen von mehr als dem 0,7-fachen der Kaminhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Dieses trifft für das Beurteilungsgebiet zu. Die Geländesteigung von 1:20 wird an wenigen Stellen geringfügig überschritten. Daher wurden die Geländeunebenheiten in der Ausbreitungsrechnung mitberücksichtigt.

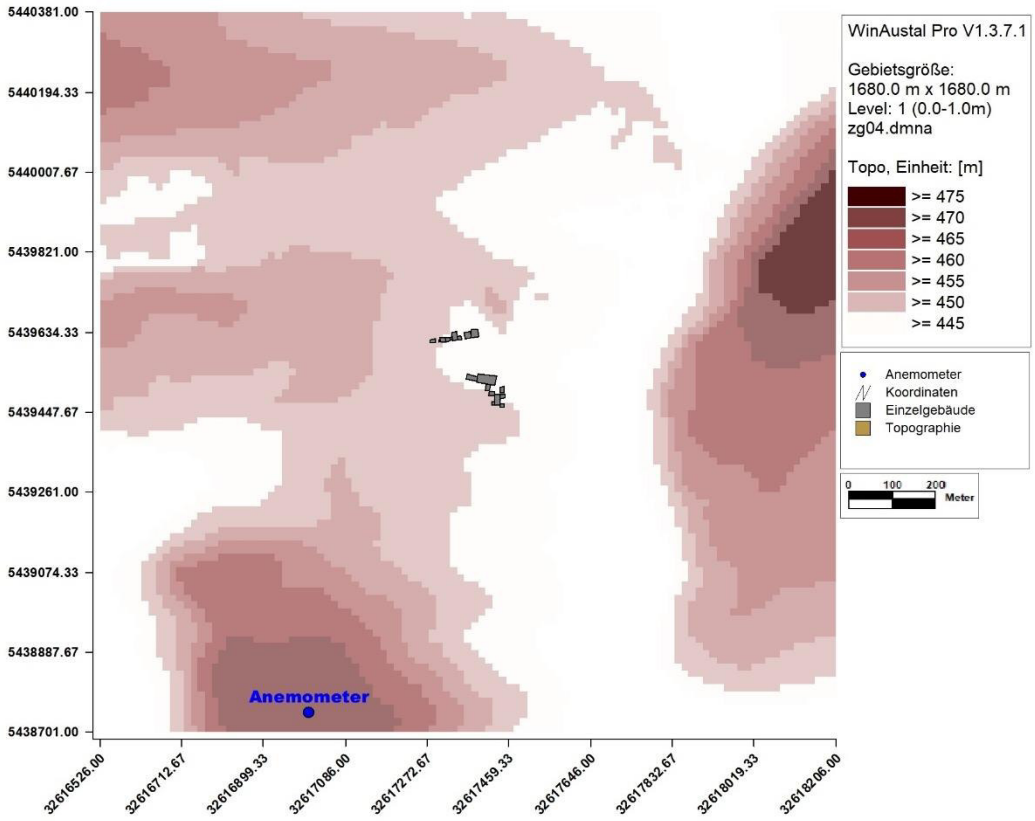


Abbildung 6: Verwendetes Geländemodell bei der Ausbreitungsrechnung sowie Anemometerstandort (blau) und Gebäude (grau)

4.8 Beschreibung des Modells AUSTAL

Das Ausbreitungsmodell AUSTAL beruht auf der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 (VDI 2000a). In AUSTAL werden masselose Partikel (Gas), die einen Spurenstoff repräsentieren, auf ihrem Weg durch die Atmosphäre verfolgt. Die Partikel bewegen sich mit der mittleren Strömung und werden dabei zusätzlich dem Einfluss der Turbulenz ausgesetzt. Die Geschwindigkeit, mit der die Partikel transportiert werden, setzt sich zusammen aus der mittleren Windgeschwindigkeit, der Turbulenzgeschwindigkeit und der Zusatzgeschwindigkeit. Mit der Zusatzgeschwindigkeit kann unter anderem die Depositionsgeschwindigkeit berücksichtigt werden. AUSTAL kann beliebig viele Emissionsquellen mit unterschiedlichen Quellgeometrien (Punkt-, Linien-, Flächen- und Volumenquellen) zeitabhängig verarbeiten. Die Ausbreitungsrechnung kann sowohl in einem ebenen Gelände als auch in gegliedertem Gelände und unter Gebäudeeinflüssen durchgeführt werden.

Die Konzentrationswerte werden als räumlicher und zeitlicher Mittelwert über ein Volumenelement eines dreidimensionalen Auszählgitters und eines Zeitintervalls berechnet.

Als Windowsoberfläche für Austal wurde WinAUSTAL Pro vom Ingenieurbüro Lohmeyer in der Version 1.3.7.1 verwendet.

5 Immissionen

5.1 Geruchsimmissionen

Gerechnet wurde die Geruchsbelastung in Dennenlohe für das geplante Baugebiet durch die umliegenden Quellen der Tierhaltungsanlagen und Biogasanlage für die Geruchshäufigkeit pro Jahr in %. Das Protokoll der Ausbreitungsrechnung mit Austal ist in Anhang 2 dargestellt.

Die Ausbreitungsrechnung wurde für ein Immissionsniveau von 1,5 m Höhe über GOK gerechnet. Die grafische Ergebnisdarstellung für das gesamte Rechengebiet ist in Abbildung 7 dargestellt. Für das Gebiet des Bebauungsplanes wurden zusätzlich die Ergebnisse im Ausschnitt mit zugehörigen Geruchsstundenhäufigkeiten auf den Beurteilungsflächen mit Netz 3 dargestellt (Abbildung 8). Für die Rasterflächen ist die Geruchsstundenhäufigkeit gerundet ausgewiesen. Der Immissionswert für die Rasterfläche ergibt sich als Mittelwert aus den berechneten Werten für die vier Eckpunkte. Rasterflächen an Gebäuden werden teilweise nicht korrekt ausgewiesen, wenn Eckpunkte innerhalb modellierter Gebäude liegen.

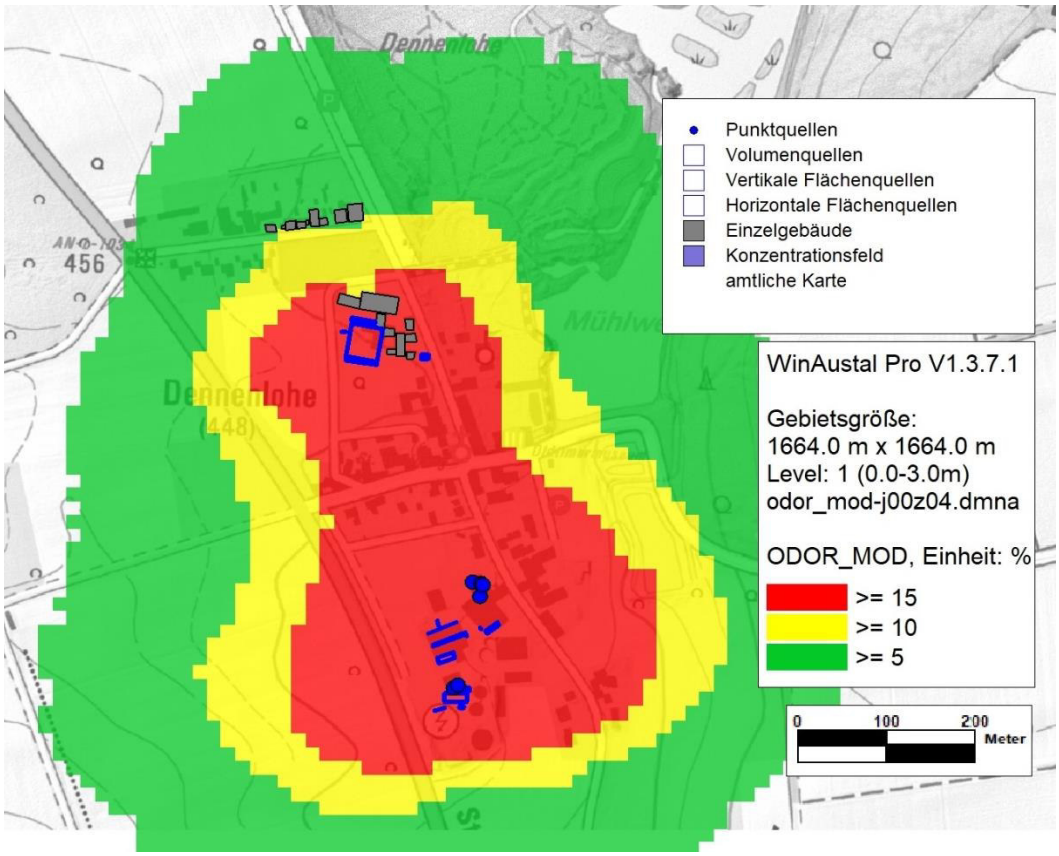


Abbildung 7: Geruchsstundenhäufigkeiten pro Jahr in % durch die geruchsrelevanten Anlagen in Dennenlohe, Auswertung für gesamtes Rechengebiet mit Netz 4 für ein Immissionsniveau von 1,5 m, Quelle Karte Bayerische Vermessungsverwaltung

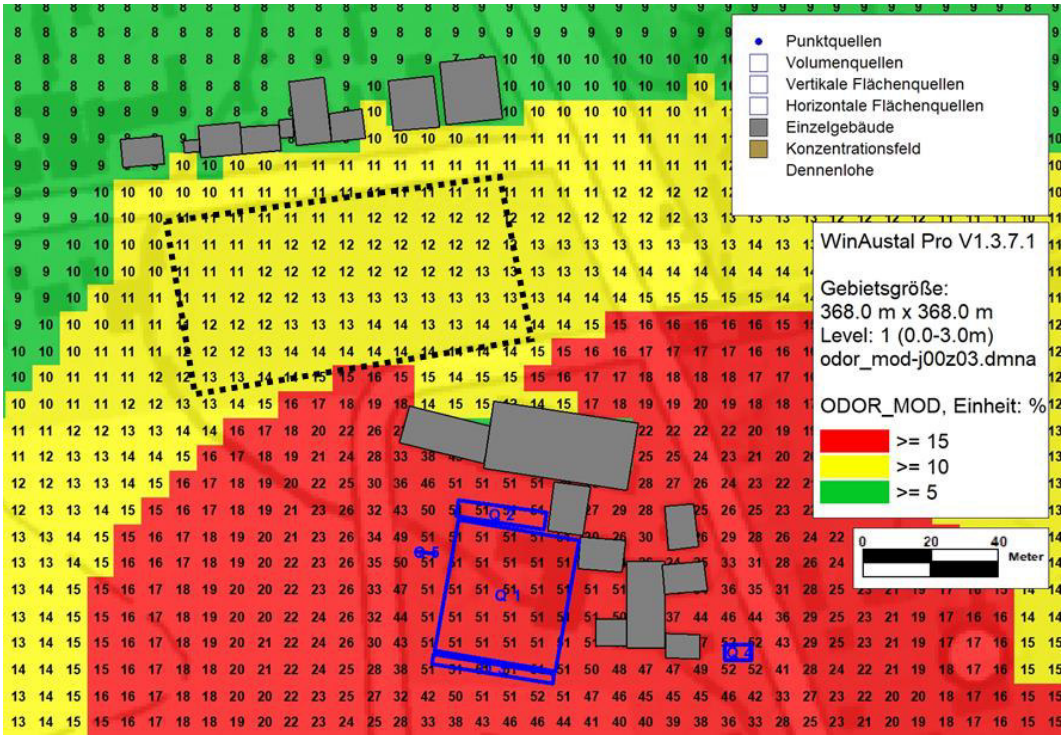


Abbildung 8: Geruchsstundenhäufigkeiten pro Jahr in % in Dennenlohe, Bereich des geplanten Baugebietes (schwarze Punkte), Ausschnitt mit Netz 3 für das Höhenniveau von 1,5 m und Maschenweite 8 m x 8 m, Quelle Karte: Bayerische Vermessungsverwaltung

Die Abbildung 7 zeigt die Geruchsstundenhäufigkeiten in der Umgebung der Quellen im gesamten Beurteilungsgebiet. Wie in der Abbildung zu sehen, breitet sich der Geruch analog zur Windverteilung in der Umgebung der Quellen aus. In unmittelbarer Umgebung der Tierhaltungen und der Biogasanlage sind die Geruchsstundenhäufigkeiten am höchsten und liegen hier auch bei über 15 %. Eine Überlagerung der Emissionen der verschiedenen Anlagen der beiden Hofstellen tritt mit Geruchsstundenhäufigkeiten > 15 % pro Jahr auf.

Wie aus Abbildung 8 ersichtlich, liegen im Bereich des Bebauungsplanes die Geruchsstundenhäufigkeiten zwischen 11 % im nördlichen Bereich und 14 % im südlichen Bereich und damit unter dem Grenzwert von 15 % Geruchsstundenhäufigkeiten für Dorfgebiete. Die Geruchsstundenhäufigkeiten nehmen von Süd nach Nord mit zunehmender Entfernung zu den Geruchsquellen ab.

6 Zusammenfassung

Beim Vor-Ort Termin am 16.05.2023 in Dennenlohe konnten die Emissionsquellen für Geruch in der Umgebung des geplanten Baugebiets in Dennenlohe identifiziert und für den aktuellen Zustand erfasst werden. Es wurden alle bestehenden Tierhaltungen und Biogasanlagen in Dennenlohe berücksichtigt.

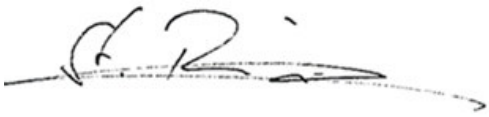
Mit diesen Daten wurden die Geruchsemissionen nach VDI 3894 Blatt 1 bilanziert und eine Ausbreitungsrechnung für Geruch mit Austal durchgeführt.

Die Ergebnisse der hier vorliegenden Berechnung der Immissionswerte sollen als Grundlage für die Aufstellung des Bebauungsplanes in Dennenlohe herangezogen werden.

Für die hier vorliegende Immissionsprognose wurde für die Berechnung hinsichtlich der Immission mit dem tierartspezifischen Faktor von 0,5 gemäß TA Luft gerechnet. Sollte der tierartspezifische Faktor von 0,4 für Rinderhaltungen als länderspezifische Regel für Bayern wieder empfohlen werden, so sind die vorliegenden Ergebnisse für die Geruchsbelastung als Werte für den „worst case“-Zustand zu bewerten.

Die Geruchsstundenhäufigkeiten im geplanten Baugebiet liegen zwischen 11 % und 14 % pro Jahr. Die höchsten Geruchsstundenhäufigkeiten treten im südlichen Grundstücksbereich auf und nehmen mit zunehmender Entfernung zu den geruchsrelevanten Anlagen von Süd nach Nord ab. Der Beurteilungswert für Dorfgebiete nach TA Luft von 15 % Geruchsstundenhäufigkeiten wird demnach eingehalten.

Augsburg, den 05.07.2023

Sachbearbeiter:	Fachlich Verantwortlicher (Stellv.):
	
Dr. Romy Barnickel	St. Ruderisch

Abschlussbemerkung
Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der Modern Testing Services (Germany) GmbH.

Bei Veröffentlichung dieses Berichts oder Teilen dieses Berichts ist sicherzustellen, dass die veröffentlichten Inhalte keine datenschutzrechtlichen Bestimmungen verletzen.

7 Anhang

	Seiten
Anhang 1: Bilanzierung Emissionen	2
Anhang 2: Protokoll Austal	4

Emissionsquellen

Nr. 1 - Dennenlohe Flur Nr. 65 und 62

Tierhaltung	Anzahl Tiere	GV/Tier	GV	Geruch GE/(GV s)	Quelle in Austal	Geruchs-emission MGE/h	Daten
Kühe und Rinder (über 2 Jahre)	85	1,2	102	12	Q1	4,41	neuer Stall in Form eines Offenstalles mit offenen Fronten und teilweise nicht überdachtem Auslauf, Modellierung als Volumenquelle aufgrund der offenen Bauweise, Maße des Stalls B 36 m x L 40 m x H 8 m
Weibliche Rinder (1 bis 2 Jahre)	45	0,6	27	12		1,17	
Weibliche Rinder (0,5 bis 1 Jahr)	20	0,4	8	12		0,35	
Kälberaufzucht bis 6 Monate	10	0,19	1,9	12		0,08	
Aufzuchtkälber bis 3 Monate	10	0,14	1,4	12		0,06	

	Fläche m²		Geruchs-faktor GE/(m² s)	Quelle in Austal	Geruchs-emission MGE/h	Daten
Laufhof (Nordseite des Stalls)	130		2,7	Q2	1,26	Fläche 26 m x 5 m
Laufhof (Südseite des Stalls)	108		2,7	Q3	1,05	Fläche 36 m x 3 m
Festmistlager	40		3	Q4	0,43	Fläche 8 m x 5 m, Höhe 1,5 m
Fahrsilos	10		4,5	Q5	0,16	3 Fahrsilos mit Silage für Tierhaltung, jeweils nur ein Fahrsilo im Anschnitt im Betrieb (Maße 5 m x 2 m), Zusammensetzung Silage Mais/Gras im Verhältnis 50:50, Geruchsfaktor von 4,5 GE/(m^2s) bei Gras-Mais-Gemisch (Gras 6 GE/(m^2s) und Mais 3 GE/(m^2s)), Anschnitt 2 x tgl. um 8 und 17 Uhr, Silageanschnittfläche zwischen den Entnahmezeiten als offene Emissionsquelle betrachtet, Modellierung mittig im Bereich der Fahrsilos entsprechend 1 Fahrsilo im Anschnitt

Emissionsquellen							
Nr. 2 - Dennenlohe Flur Nr. 32							
Tierhaltung	Anzahl Tiere	GV/Tier	GV	Geruch GE/(GV s)	Quelle in Austal	Geruchs-emission MGE/h	Daten
Kühe inkl. Nachzucht und Kälberaufzucht			200	12	Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11	8,64	Unterbringung in zwei verschiedenen Stallgebäuden nach Alter der Tiere - Tiere > 1 Jahr in großem Stallgebäude mit Firstentlüftung (Q6, 50 % der Emissionen über First, Höhe 9 m), Tor ostseitig (Q7, 25 %) und Fenster nordseitig (Q8, 25 %) - Tiere < 1 Jahr in kleinerem Stallgebäude mit Tor westseitig (Q9, 50 %) und Fenstern südostseitig (Q10, 50 %) - Kälber in Kälberiglus (Q11) Verteilung der Emissionen bei Annahme 185 Tiere > 1 Jahr, 45 Tiere < 1 Jahr, 12 Kälber
Mastschweine (25 bis 110 kg)	150	0,13	19,5	50	Q12	3,51	Mastschweine in Stallgebäude mit 1 Kamin (Höhe 7 m)
Sauen mit Ferkeln (bis 14 kg)	30	0,45	13,5	20	Q13, Q14, Q15	0,97	Sauen mit Ferkeln in Stallgebäude mit 3 Kaminen (Höhe 10 m)
Aufzuchtferkel (bis 25 kg)	15	0,03	0,45	75		0,12	
Tierhaltung	Fläche m²			Geruchs-faktor GE/(m² s)	Quelle in Austal	Geruchs-emission MGE/h	Daten
Laufhof Milchkühe (>1 Jahr)	120			2,7	Q16	1,17	Fläche 20 m x 6 m
Fahrsilos	14			4,5	Q17	0,23	2 Fahrsilos mit Silage für Tierhaltung, jeweils nur ein Fahrsilo im Anschnitt im Betrieb (Maße 7 m x 2 m), Zusammensetzung Silage Mais/Gras im Verhältnis 50:50, Geruchsfaktor von 4,5 GE/(m2s) bei Gras-Mais-Gemisch (Gras 6 GE/(m2s) und Mais 3 GE/(m2s)), Anschnitt 1 x tgl. 7-8 Uhr, Silageanschnittfläche zwischen den Entnahmezeiten als offene Emissionsquelle betrachtet, Modellierung mittig im Bereich der Fahrsilos entsprechend 1 Fahrsilo im Anschnitt
Biogasanlage	Fläche m²			Geruchs-faktor GE/(m² s)	Quelle in Austal	Geruchs-emission MGE/h	Daten
Fahrsilos	26			3,3	Q18	0,31	2 Fahrsilos mit Silage für Biogasanlage, jeweils nur ein Fahrsilo im Anschnitt im Betrieb, Zusammensetzung Silage Mais/Gras im Verhältnis 90:10, Geruchsfaktor von 3,3 GE/(m2s) bei Gras-Mais-Gemisch (Gras 6 GE/(m2s) und Mais 3 GE/(m2s)), Anschnitt 1 x tgl. um 7:30 Uhr, Silageentnahme für 2 h angesetzt, Silageanschnittfläche zwischen den Entnahmezeiten als offene Emissionsquelle betrachtet, Modellierung mittig im Bereich der Fahrsilos entsprechend 1 Fahrsilo im Anschnitt
Feststoffdosierer	12,5			3,3	Q19, Q20	0,15	2 Feststoffdosierer, Zufuhr von Gras-Mais-Gemisch aus Fahrsilo, Maße: Länge ca. 5 m und Breite ca. 2,5 m, emissionsrelevante Oberfläche je 12,5 m^2, Emissionen während der Befüllung, ansonsten geschlossene Ausführung, zeitliche Charakteristik: 1x tgl. Befüllung um 8:00 für 4 h
Zuschlag Biogasanlage diffuse Emissionen					Q21	0,85	pauschaler Beitrag für Biogasanlagen in Höhe von 10% der diffusen Emissionen für Verschmutzungen, Transport- und Umschlagprozesse (10% der Emissionen aus Summe Fahrsilos, Feststoffdosierer und BHKW), mittig auf Anlagengelände modelliert
BHKWs	Volumen m³/h			Geruchs-faktor GE/m³	Quelle in Austal	Geruchs-emission MGE/h	Daten
3 BHKW Gas-Otto-Motoren	1080			3000	Q22	3,24	4 Motoren davon je 3 Gas-Otto-Motoren der Firma Scania mit 250 kWel, Höhe Schornstein 10 m, Durchmesser Schornstein 15 cm sowie ein Motor der Firma Liebherr, 360 kWel, Höhe Schornstein 10 m, Durchmesser Schornstein 20 cm Bei Volllast laufen die Motoren mit ingesamt 600 kW, daher Modellierung von 2 Motoren (1x Scania und 1x Liebherr)
1 BHKW Gas-Otto-Motor	1555			3000	Q23	4,67	

2023-06-27 14:23:56 ---
TalServer:E:\23162 Dennenlohe

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

Arbeitsverzeichnis: E:/23162 Dennenlohe

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
Das Programm läuft auf dem Rechner "PC28".

============================ Beginn der Eingabe ============================
> ti "Sz3"
> az "E:\23162 Dennenlohe\akt_Feuchtwangen Heilbronn.akterm"
> gh "E:\23162 Dennenlohe\Dennenlohe_t05dgm_25832.txt"
> xa -356
> ya -785
> qs 1
> ux 32617358
> uy 5439533
> z0 0.5
> x0 -100 -120 -160 -832
> y0 -100 -120 -160 -832
> dd 2 4 8 16
> nx 120 70 46 104
> ny 120 70 46 104
> hq 0 0 0 0 0 9 0 1 0 1 0 7 10 10
10 0 0 0 2 2 0 10 10
> xq 14 46 48.5 99 13.8 112.7 150.8 107 167.2 172.8 174.4 166.4
158.5 168.1 169.4 118.9 119.8 113.6 149 143.1 126.7 135.3 141.2
> yq -70 -33.5 -80 -73.2 -41.1 -410.2 -397.2 -393.9 -390 -392 -394.8 -351.5
-333.9 -335.4 -337.1 -429.5 -385.4 -485.8 -461.4 -482.1 -475.4 -457.6 -455.5
> aq 36 5 3 8 0 37 0 35 0 17 17 0 0 0
0 20 0 13 5 5 24 0 0
> bq 40 26 36 5 5 2 4 0 3 0 2 0 0 0
0 6 7 0 2.5 2.5 10 0 0
> cq 8 0 0 1.5 2 0 3 1 3 1 1.5 0 0 0
0 0 2 2 0 0 0 0 0
> wq 350 81.4692 80.5377 0 79.8753 21.7726 22.6199 20.9334 33.6901 37.8534 37.5373
0 0 0 0 20.647 20.556 19.0577 0 0 0 0 0
> dq 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0.2 0.2
> vq 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 15.4 22.2
> tq 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 200 200
> sq 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0.07 0.07
> odor_050 1686.11111111111 350 291.666666666667 119.444444444444 44.4444444444444 1080.55555555556
540.277777777778 540.277777777778 108.333333333333 108.333333333333 27.7777777777778 0 0 0
0 325 63.8888888888889 0 0 0 0 0 0
> odor_075 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 975
100.833333333333 100.833333333333 100.833333333333 0 0 0 0 0 0 0 0
> odor_100 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 86.1111111111111 ? ? 236.111111111111 900 1297.22222222222
> xp -49.7 26.6 16.2 -56.6
> yp 12.3 29.6 62.9 51.1
> hp 1.5 1.5 1.5 1.5
> xb 3.7 28.1 47 56 82.4 70.4 81.4 61.2 81.6 17.2 1.8 -16.2 -26.6
-31.4 -42.4 -54.7 -59.4 -77.4
> yb -7.5 -15 -34 -45.4 -39.7 -69.3 -53.2 -68.5 -72.5 88.4 86.5 83.4
82.2 84.4 79.6 78.5 80 75.7
> ab 25.3 42.7 10.5 13 8.8 10.9 12.4 9.2 10 16.6 13.5 9.7 10.4
4 11.4 12.3 4.5 11.9
> bb 11.3 20.4 15 9.6 13.2 26.2 9.1 8 7.7 19 15.4 8.6 19.4
5.4 8 9.5 3.7 8.5
> cb 8 6.7 11.6 11 8.9 11.4 11.4 6.6 7.8 10.1 10.1 10.1 10.2
7.5 10.9 10.3 3.4 8.4
> wb 346 351 352 355 5 0 5 0 358 6 6 7 7
5 5 5 5 5
============================ Ende der Eingabe ============================

```
Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 11.6 m.
Festlegung des Vertikalrasters:
   0.0   3.0   6.0   9.0  12.0  15.0  18.0  21.0  24.0  27.0
  31.0  40.0  65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0
 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
------------------------------------------------------------------------
Festlegung des Rechennetzes:
dd     2     4     8    16
x0  -100  -120  -160  -832
nx   120    70    46   104
y0  -100  -120  -160  -832
ny   120    70    46   104
nz     8    24    24    24
------------------------------
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.55 (0.52).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.53 (0.47).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.36 (0.30).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.40 (0.30).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
Die Zeitreihen-Datei "E:/23162 Dennenlohe/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=22.7 m verwendet.
Die Angabe "az E:\23162 Dennenlohe\akt_Feuchtwangen Heilbronn.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL   5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA   abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme SERIES   1a27c3ef

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

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 14)
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 14)
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_050-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_050-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_050-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_050-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_050-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_050-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_050-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_050-j00s04" ausgeschrieben.
```

```
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_075"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 14)
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_075-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_075-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_075-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_075-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_075-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_075-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_075-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_075-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 14)
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_100-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_100-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_100-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_100-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_100-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_100-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_100-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_100-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.1.2-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor"
TMO: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor_050"
TMO: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_050-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_050-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor_075"
TMO: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_075-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_075-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor_100"
TMO: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_100-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "E:/23162 Dennenlohe/odor_100-zbps" ausgeschrieben.
================================================================================

Auswertung der Ergebnisse:
==========================

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

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


Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit  bei z=1.5 m
=====================================================
ODOR     J00 : 100.0 %     (+/-  0.0 ) bei x=    9 m, y=  -41 m (1: 55, 30)
ODOR_050 J00 : 100.0 %     (+/-  0.0 ) bei x=    9 m, y=  -41 m (1: 55, 30)
ODOR_075 J00 :  91.6 %     (+/-  0.2 ) bei x=  168 m, y= -344 m (4: 63, 31)
ODOR_100 J00 : 100.0 %     (+/-  0.0 ) bei x=  120 m, y= -488 m (4: 60, 22)
ODOR_MOD J00 : 100.0 %     (+/-  ?   ) bei x=  120 m, y= -488 m (4: 60, 22)
================================================================================

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
======================================================
PUNKT                 01            02            03            04
xp                   -50            27            16           -57
yp                    12            30            63            51
hp                   1.5           1.5           1.5           1.5
------------+-----------------+-----------------+-----------------+-----------------
ODOR     J00       23.9  0.1       24.2  0.1       20.9  0.1       19.7  0.1   %
ODOR_050 J00       23.5  0.1       23.7  0.1       20.3  0.1       19.3  0.1   %
ODOR_075 J00        2.6  0.1        3.2  0.1        2.8  0.0        2.1  0.0   %
ODOR_100 J00        0.3  0.0        0.3  0.0        0.2  0.0        0.2  0.0   %
ODOR_MOD J00       12.8  ---       13.1  ---       11.2  ---       10.5  ---   %
================================================================================

2023-06-27 23:02:35 AUSTAL beendet.
```

**** Zeitreihengenerator Version 2.0 ****
AustalProjekt: E:\23162 Dennenlohe
21.06.2023 09:46:09

Zeitreihenparameter aus austal.txt:

---------Zeitreihen-Parameter----------
---dbfPfad= E:\23162 Dennenlohe\dbfTimeSeries
-TS; odor_100TS= ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; TSQuelle 19.dbf; TSQuelle 20.dbf; ; ; ;
-TS; odor_100= 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 86.1111111111111; 6.94444444444444; 6.94444444444444; 236.111111111111; 900; 1297.22222222222;

Emissionen je Quelle und Stoff:

Quelle: Quelle 19 Stoff: odor_100 = 219 M GE/a
Quelle: Quelle 20 Stoff: odor_100 = 219 M GE/a

Gesamtemission Geruch :438 M GE/a