

Ausbreitungsrechnung

zur Ermittlung der Geruchsbelastung durch den „Pensionsstall an den Stellbergen“ auf die geplante Wohnbebauung



Auftraggeber:	Heckenstraße / Rückerstraße Potsdam Projektgesellschaft mbH & Co. KG Zum Bahnhof 16 15806 Zossen	
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Alexander Weiß Dipl.-Ing. Jens Förster	Tel.: 037206 892961 Email: Alexander.Weiss@ifu-analytik.de Tel.: 037206 892941 Email: Jens.Foerster@ifu-analytik.de
Aktenzeichen:	Hoppenrade.2021.01	
Ort, Datum:	Frankenberg, 1. März 2021	
Anzahl der Seiten:	13	
Anlagen:	-	

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	2
Tabellenverzeichnis	2
1 Aufgabenstellung	3
2 Ausbreitungsrechnung für Geruch	3
2.1 Rechenmodell	3
2.2 Eingangsgrößen der Ausbreitungsrechnung	3
2.2.1 Rechengebiet und Rechengitter	3
2.2.2 Bodenrauigkeit	4
2.2.3 Geländeprofil	4
2.2.4 Einfluss von Bebauung	4
2.2.5 Emissionsstärken	4
2.2.6 Quellkonfiguration	5
2.2.7 Meteorologie	5
3 Immissionssituation	5
3.1 Bewertung von Geruchsimmissionen	5
3.2 Ergebnisse der Ausbreitungsberechnung	6
3.3 Wertung der Ergebnisse	8
4 Anhang	10
4.1 Verwendung von Rechtsgrundlagen und Literatur	10
4.2 Protokolldatei Berechnung Hoppenrade.2021.01.02	11
4.3 Statistische Unsicherheit	13

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prognostizierte Geruchsimmission, relative Wahrnehmungshäufigkeit	7
Abbildung 2: Prognostizierte Geruchsimmission, belästigungsrelevante Kenngröße	8
Abbildung 3: Statistische Unsicherheit, Berechnung Hoppenrade.2021.01.02, prognostizierte Geruchsimmission	13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Geruchsemissionen des Pferdehofs	5
---	---

1 Aufgabenstellung

Auf dem Grundstück Potsdamer Straße 37 in Wustermark OT Hoppenrade, Gemarkung Hoppenrade, Flur 1, Flurstück 149 sollen zwei vorhandene Nebengebäude zum Wohnen umgenutzt werden. Die geplante Wohnnutzung rückt an einen bestehenden Pferdehof (Pensionsstall zu den Stellbergen), der nördlich direkt an das Vorhaben grenzt, heran. Im Rahmen der Voranfrage soll ermittelt werden, welche Geruchsbelastungen aufgrund des angrenzenden Pferdehofes an der geplanten Wohnnutzung zu erwarten sind. Hierzu wird eine Ausbreitungsrechnung nach Anhang 3 der TA Luft [1] durchgeführt.

Die Prognose der Immissionen erfolgt unter Anwendung des Lagrange-Modells (nach Anhang 3 der TA Luft) mit dem Programm AUSTAL 2000 [2] unter Verwendung übertragener meteorologischer Daten der Station Potsdam des Deutschen Wetterdienstes.

Die Berechnungsgrundlagen, insbesondere die Anzahl der Tierplätze, Lage, Art, Anzahl und Gestaltung der Emissionsquellen sowie der Abluftparameter wurden durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

2 Ausbreitungsrechnung für Geruch

2.1 Rechenmodell

Grundlage der Immissionsbeurteilung in der TA Luft 2002 ist der prognostizierte Stundenmittelwert der Schadstoffkonzentration. Hieraus werden dann Tages- und Jahresmittelwerte und Überschreitungshäufigkeiten berechnet, an Hand derer die Gesamtbeurteilung erfolgt.

Die Berechnung erfolgt mit dem Programm AUSTAL 2000. Im Anhang 3 der TA Luft wird für die Ausbreitungsrechnung ein Lagrangesches Partikelmodell nach der Richtlinie VDI 3945/3 [3] festgelegt. Das Rechenprogramm AUSTAL 2000 ist eine beispielhafte Umsetzung der Vorgaben des Anhangs 3 und wurde im Auftrag des Umweltbundesamtes erstellt [4].

Für die Beurteilung von Gerüchen gemäß GIRL [5] ist ebenfalls die Stunde der primäre Bezugszeitraum, aber zur Beurteilung ist zu prognostizieren, ob innerhalb dieser Stunde zu 10 % der Zeit ein Geruch wahrgenommen wird. Ist dies der Fall, gilt die Stunde als Geruchsstunde. Für die Immissionsprognose ist im Wesentlichen die Häufigkeit der Geruchsstunden im Jahresmittel entscheidend.

Im Programmsystem AUSTAL 2000 erfolgt die Entscheidung, ob eine Geruchsstunde vorliegt auf Grundlage einer ja/nein-Entscheidung. Kriterium für das Vorliegen einer Geruchsstunde bildet dabei die Überschreitung eines Stundenmittelwertes der Geruchsstoffkonzentration von $0,25 \text{ GE/m}^3$, also 25 % der Geruchsschwelle.

2.2 Eingangsgrößen der Ausbreitungsrechnung

2.2.1 Rechengebiet und Rechengitter

Für die Ausbreitungsrechnung wurde ein Rechengebiet von $2.560 \text{ m} \times 2.560 \text{ m}$ mit der Anlage im Zentrum gewählt. In diesem Gebiet wurde ein Rechengitter mit 64 m Maschenweite festgelegt und feinere Netze mit 32 , 16 , 8 und 4 m Maschenweite eingeschachtelt, um die Rechengenauigkeit in Anlagennähe zu erhöhen. Die Definition der Rechengitter kann der Protokolldatei (Austal2000.log) im Anhang 4.2 entnommen werden.

Die Konzentration an den Aufpunkten wird als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden berechnet und ist damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur. Die so für ein Volumen oder eine Fläche des Rechengitters berechneten Mittelwerte gelten als Punktwerte für die darin enthaltenen Aufpunkte.

2.2.2 Bodenrauigkeit

Für die Ausbreitungsrechnung wird entsprechend der am Standort anzutreffenden Landnutzung eine mittlere Rauigkeitslänge von 0,5 m verwendet.

2.2.3 Geländeprofil

Nach den Maßgaben der TA Luft, Anhang 3, Punkt 11 ist die Berücksichtigung von Geländeunebenheiten erforderlich, wenn im Untersuchungsgebiet Höhendifferenzen zum Standort der Emissionsquelle auftreten, die der 0,7fachen Quellhöhe entsprechen sowie Steigungen von mehr als 1:20 vorhanden sind. Die Steigungen sind dabei über eine Strecke zu ermitteln, die der 2fachen Quellhöhe (mindestens 20 m) entsprechen.

Derartige Steigungen kommen aufgrund der überwiegend ebenen Geländestruktur im Untersuchungsgebiet nicht vor. Daher wird auf die Berücksichtigung orografischer Einflüsse im Windfeldmodell verzichtet.

2.2.4 Einfluss von Bebauung

Die Berücksichtigung von Gebäuden erfolgte über die Rauigkeitslänge. Eine Referenzierung umströmter Hindernisse entfällt.

2.2.5 Emissionsstärken

Die Umrechnungsfaktoren von Tierplätzen in Großvieheinheiten sowie die tierart- und flächenspezifischen Emissionswerte werden der Liste der Emissionsfaktoren für Biogas- und Tierhaltungsanlagen des Landes Brandenburg, Stand November 2020 [6] entnommen.

Die Auslauffläche am Pferdestall wird entsprechend der Emissionsfaktorenliste des Landes Brandenburg mit 30 % der Geruchsemissionen der Pferde belegt.

Der anfallende Festmist wird auf einer ca. 11,4 m² großen Mistplatte zwischengelagert. Das Mistlager wird als dauerhaft emittierend angesetzt. Die nachfolgende Tabelle gibt die ermittelten Geruchsemissionen des Pferdehofs wieder.

Schließlich werden Verunreinigungen auf dem Anlagengelände durch eine pauschale Ersatzquelle berücksichtigt, die in Höhe von 10 % der Emissionen der Auslauffläche und des Mistlagers angesetzt wird.

Tabelle 1: Geruchsemissionen des Pferdehofs

Bereich	Tierart	TP	GV/TP	GV	GE/(GV s)	GE/s
Pferdestall	Pferde	3	1,1	3,3	10	33
Teilsumme		3		3,3		33

Bereich	m ²	GE/(m ² s)	GE/s
Auslauffläche	30 % vom Emissionsfaktor		10
Mistlager	11,4	3	34
Pauschal			4
Teilsumme			48
Gesamt			81

2.2.6 Quellkonfiguration

Der Quellansatz erfolgt für alle Quellen als Volumenquellen, was zu einer Überschätzung der Immissionen im Nahbereich der Anlage führt. Die Quellansätze können der Eingabedatei im Anhang 4.2 entnommen werden.

2.2.7 Meteorologie

Für den Anlagenstandort liegen keine meteorologischen Daten einer dortigen Wetterstation vor. Daher werden die Daten der DWD-Station Potsdam auf den Anlagenstandort übertragen. Für die Ausbreitungsrechnung wird dabei die zeitlich repräsentative Jahreszeitreihe der Station Potsdam vom 11.02.2014 bis 10.02.2015 verwendet.

Im vorliegenden Fall erfolgt die Ausbreitungsrechnung ohne Berücksichtigung von Geländeeinflüssen. Damit kann die Ersatzanemometerposition (EAP) frei gewählt werden. Im vorliegenden Fall wurde eine EAP etwa 600 m südwestlich der Anlage bei den Koordinaten (UTM33, RW/HW) 33359180/5822260 gewählt. Diese Position wird ausreichend frei angeströmt.

Die notwendigen Informationen zur Anpassung der Bezugswindwerte an die unterschiedlichen mittleren aerodynamischen Rauigkeiten zwischen der Windmessung (Station Potsdam) und der Ausbreitungsrechnung (Standort Hoppenrade) werden durch die Angabe von 9 Anemometerhöhen in der Zeitreihendatei gegeben. Mittels des verwendeten Windfeldmodells wird dann das für das Gebiet der Ausbreitungsrechnung benötigte Windfeld ermittelt.

Aufgrund des ebenen Geländes kann der Einfluss von Kaltluftströmen als irrelevant abgeschätzt werden.

3 Immissionssituation

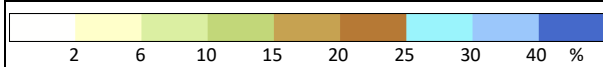
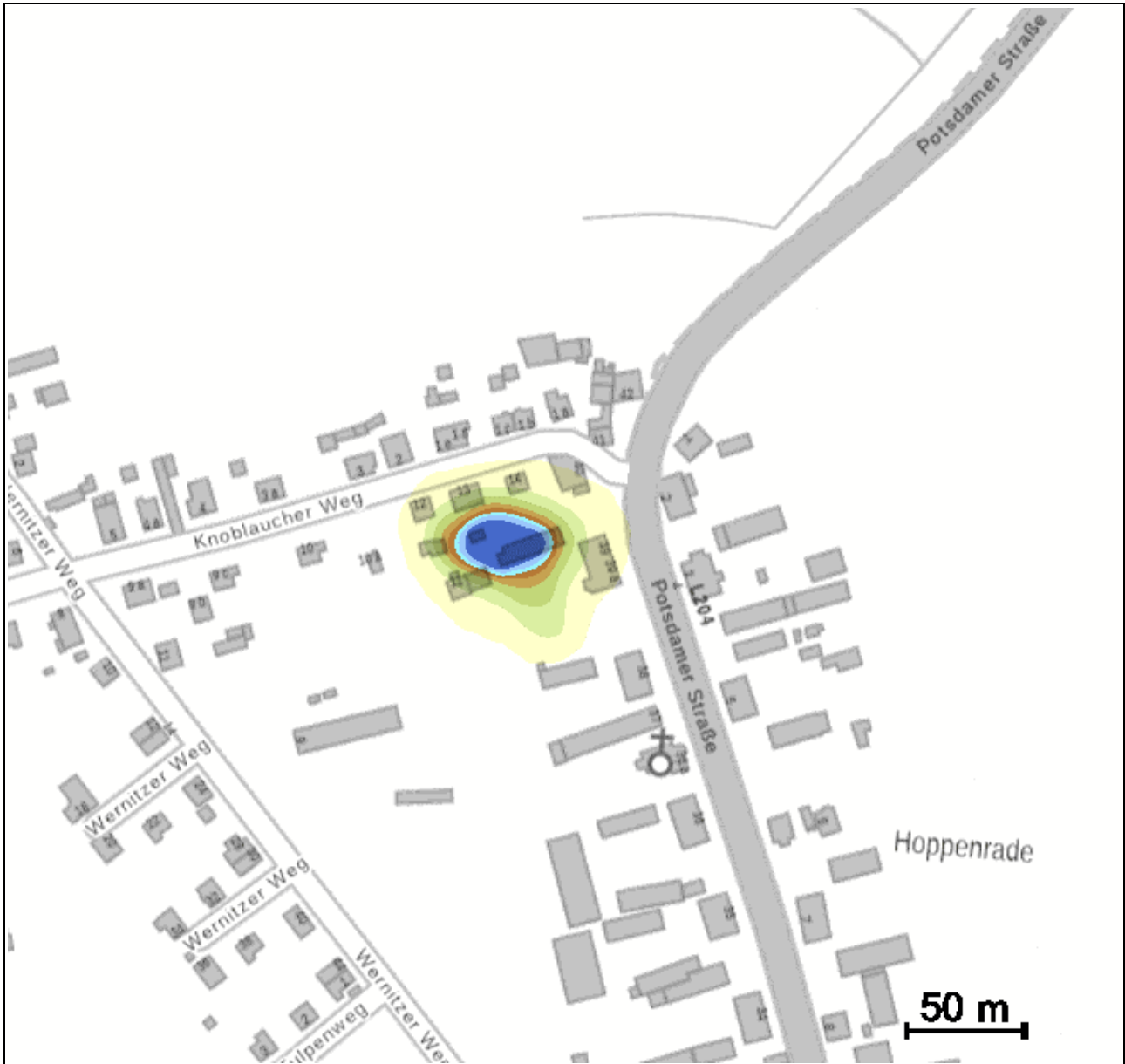
3.1 Bewertung von Geruchsimmissionen

Die Beurteilung der Ergebnisse erfolgt entsprechend der Geruchsimmissionsrichtlinie (GIRL) auf Basis der Wahrnehmungshäufigkeit für Gerüche. Unterschreitet die Geruchsbelästigung (relative Wahrnehmungshäufigkeit der Zusatzbelastung) an den maßgeblichen Immissionsorten den Wert von 2 % der Jahresstunden so ist die Anlage als irrelevant anzusehen. Im Rahmen der Einzelfallbetrachtung ist dabei immer die Gesamtbelastung mit zu beurteilen. Bei der Gesamtbelastung ist eine Wichtung der Immissionen auf Grundlage der tierartspezifischen Wichtungsfaktoren für die einzelnen Tierarten (f 0,5 für Rinderhaltung und f 0,75 für Schweinehaltung bis 5000 Mastschweine) vorzunehmen. Aufgrund aktueller Untersuchungen der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg [7] und [8] wird durch das GIRL-Expertengremium die

Verwendung des tierartspezifischen Wichtungsfaktors 0,5 auch auf die Tierarten Mastrinder, Pferde, Schafe und Milchziegen empfohlen.

3.2 Ergebnisse der Ausbreitungsberechnung

Die nachfolgende Abbildung 1 stellt die prognostizierte Geruchsbelästigung durch den bestehenden Anlagenbetrieb des Pferdehofs dar. In Abbildung 2 wird die prognostizierte Geruchsbelastung als belästigungsrelevante Kenngröße dargestellt. Da an den zu betrachtenden Immissionsorten der Irrelevanzwert nach GIRL eingehalten wird, ist die Betrachtung von Vorbelastungen nicht erforderlich.



Relative Wahrnehmungshäufigkeit für Gerüche in % der Jahresstunden

Projekt: Ausbreitungsrechnung Hoppenrade.2021.01

Berechnungsnummer: Hoppenrade.2021.01.02

Abbildung 1: Prognostizierte Geruchsimmission, relative Wahrnehmungshäufigkeit

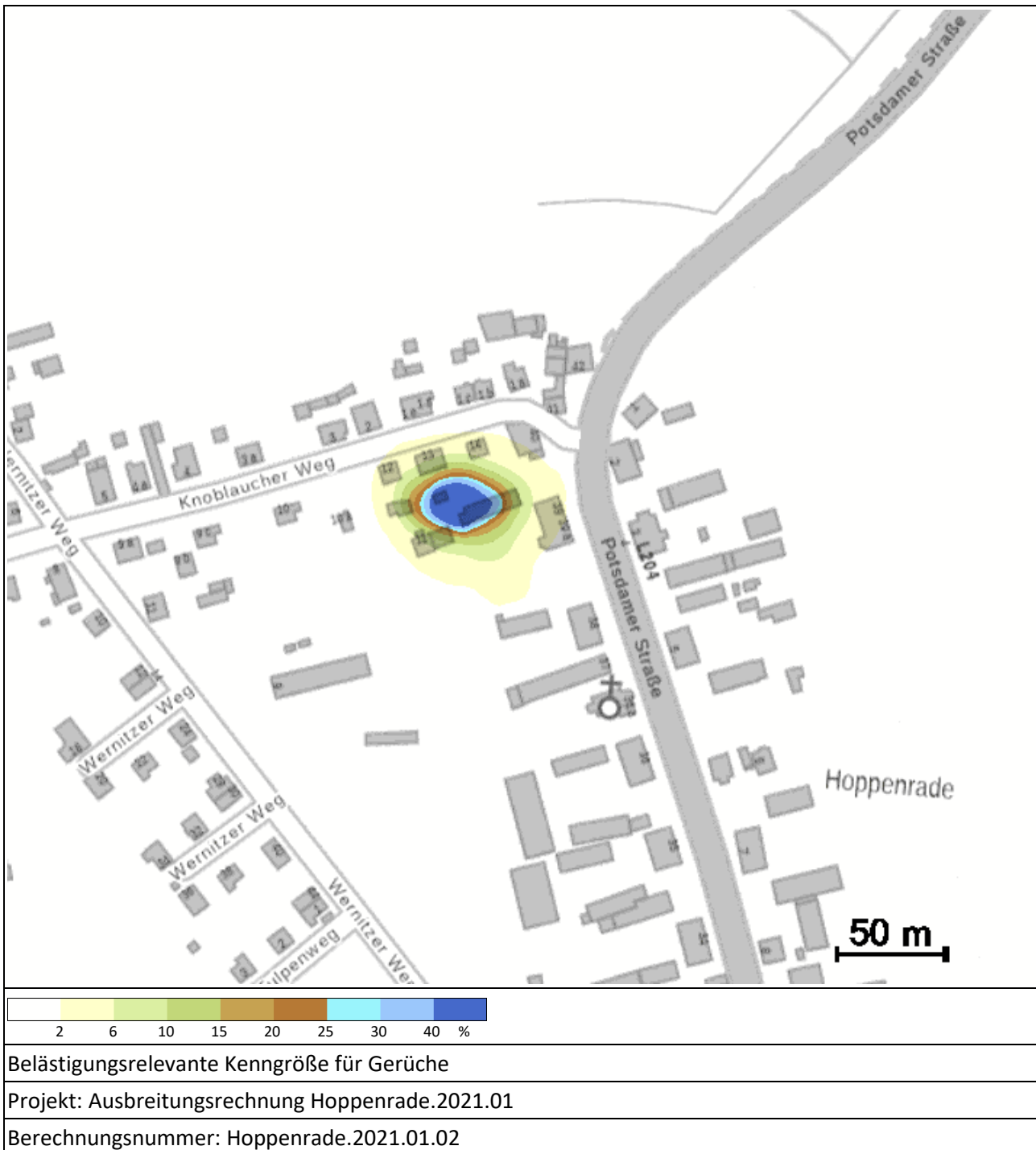


Abbildung 2: Prognostizierte Geruchsimmission, belästigungsrelevante Kenngröße

3.3 Wertung der Ergebnisse

Die Geruchsbelastung erreicht entsprechend Abbildung 1 an der nördlichen und damit an der näher am Pferdehof liegenden geplanten Wohnnutzung maximal 0,02 (2 % der Jahresstunden). Damit wird der Irrelevanzwert nach GIRL eingehalten und Vorbelastungen müssen nicht betrachtet werden. Durch die Berücksichtigung des für Pferde anwendbaren Gewichtungsfaktors von $f = 0,5$ beträgt die belästigungsrelevante Kenngröße an der geplanten Wohnnutzung 0,01 (entspricht 1 % der Jahresstunden) und hält damit den Immissionswert für Wohnnutzung nach GIRL mit 0,10 ein.

Bei höheren, als den mitgeteilten Tierplatzkapazitäten können sich auch die Geruchsbelastungen entsprechend erhöhen. Im Falle einer Überschreitung des Irrelevanzwertes wären auch ggf. Vorbelastungen bei der Beurteilung zu berücksichtigen.

Frankenberg, am 1. März 2021



Dipl.-Ing. Alexander Weiß
- bearbeitet -



Dipl.-Ing. Jens Förster
- freigegeben -

4 Anhang

4.1 Verwendung von Rechtsgrundlagen und Literatur

- [1] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, *Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz*, vom 24. Juli 2002 (GMBl. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511); in aktueller Fassung.
- [2] Umweltbundesamt, Ing.-Büro Janicke, „AUSTAL2000,“ 2002-2018. [Online]. Available: <http://www.austal2000.de/austal2000.htm>.
- [3] VDI 3945 Blatt 3 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Partikelmodell*, Berlin: Beuth Verlag GmbH, vom September 2000; in aktueller Fassung.
- [4] Ing.-Büro Janicke im Auftrag des Umweltbundesamtes, *UFOPLAN-Vorhaben 200 43 256 "Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen Immissionsschutz*.
- [5] Geruchsimmissions-Richtlinie - GIRL, *Feststellung und Bewertung von Geruchsimmissionen in der Fassung vom 28. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008 mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29. Februar 2008*.
- [6] Landesamt für Umwelt Brandenburg, *Emissionsfaktoren Geruch und Ammoniak für Biogas- und Tierhaltungsanlagen sowie GV-Faktoren*, Stand November 2020.
- [7] LUBW - Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Bayerisches Landesamt für Umwelt, „Erstellung von Polaritätenprofilen für das Konzept Gestank und Duft für die Tierarten Mastbullen, Pferde und Milchvieh,“ Karlsruhe, Juni 2017.
- [8] LUBW - Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, „Erstellung von Polaritätenprofilen für das Konzept Gestank und Duft für die Tierarten Ziegen und Schafe,“ Karlsruhe, Dezember 2019.

4.2 Protokolldatei Berechnung Hoppenrade.2021.01.02

```

2021-02-26 10:52:01 -----
TalServer:

  Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
  Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
  Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

  Arbeitsverzeichnis: ../

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52
Das Programm läuft auf dem Rechner "AWE-DESKTOP".

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "Hoppenrade.2021.01.02"      ' Berechnungsnummer
> os NESTING
> qs 1                          ' Qualitätsstufe -4 .. 4
> dd      4      8      16      32      64
> x0      314    162    130    34     -990
> nx      100    88     48     28     40
> y0      626    474    442    346    -1190
> ny      70     88     48     28     40
> z0 0.50                          ' Rauigkeitslänge [m]
> az 3987.akterm
> xa 180.0      ' Anemometerposition
> ya 260.0
> xq      513.8   504.0   523.9   513.1
> yq      762.9   769.5   720.6   760.9
> hq      0.00    0.00    0.00    0.00
> aq      17.64   3.25    22     10
> bq      8.3     3.5     40     3.5
> cq      10      3       1.5    1.5
> wq      18.3    14      20     108.3
> Odor_050      33      0       10     0
> Odor_100      0       34      0       4
===== Ende der Eingabe =====

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.

AKTerm "../3987.akterm" mit 8760 Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=36.5 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 99.0 %.

Prüfsumme AUSTAL      524c519f
Prüfsumme TALDIA      6a50af80
Prüfsumme VDISP      3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS    fdd2774f
Prüfsumme AKTerm      f76069c9

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "../odor-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s04" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00z05" geschrieben.
TMT: Datei "../odor-j00s05" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "../odor_050-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s04" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00z05" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_050-j00s05" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "../odor_100-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00s04" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00z05" geschrieben.
TMT: Datei "../odor_100-j00s05" geschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.

=====

Auswertung der Ergebnisse:
=====

```

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

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

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

```

=====
ODOR   J00 : 100.0 %   (+/- 0.0 ) bei x= 504 m, y= 772 m (1: 48, 37)
ODOR_050 J00 : 48.2 %   (+/- 0.1 ) bei x= 524 m, y= 772 m (1: 53, 37)
ODOR_100 J00 : 100.0 %   (+/- 0.0 ) bei x= 504 m, y= 772 m (1: 48, 37)
ODOR_MOD J00 : 100.0 %   (+/- ? ) bei x= 504 m, y= 772 m (1: 48, 37)
=====
    
```

2021-02-26 13:55:40 AUSTAL2000 beendet.

4.3 Statistische Unsicherheit

Die folgende Abbildung gibt detaillierte Informationen zu den statistisch bedingten Unsicherheiten, die bei der Ausbreitungsberechnung auftraten.

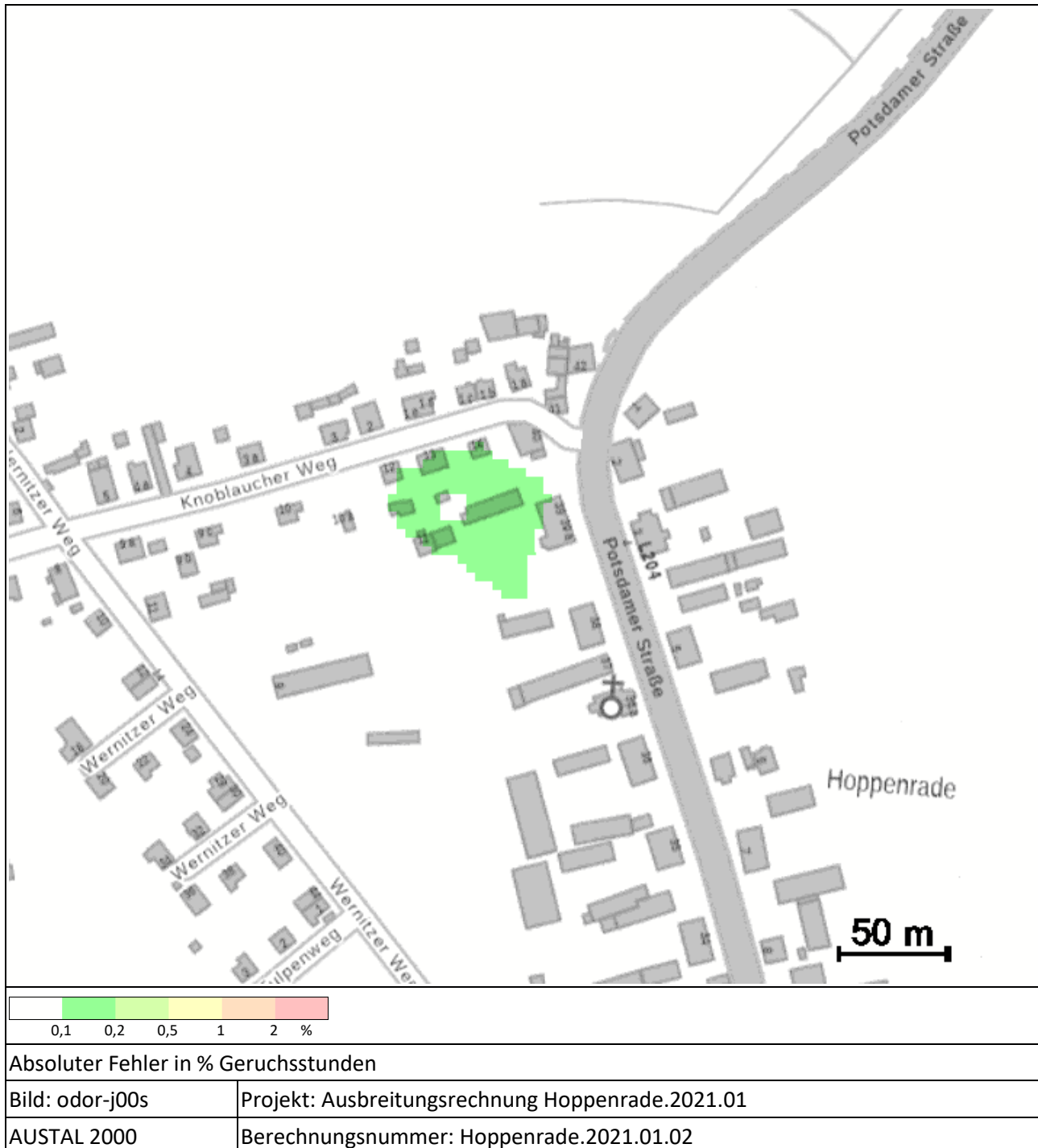


Abbildung 3: Statistische Unsicherheit, Berechnung Hoppenrade.2021.01.02, prognostizierte Geruchsimmission