

Geruchstechnische Voruntersuchung

Freizeitgelände Herzen

Radolfzell

Bericht Nr. 710-5481-GE

im Auftrag der

Stadtverwaltung Radolfzell

78315 Radolfzell

München, im Oktober 2017

MÖHLER+PARTNER
 **INGENIEURE AG**

BERATUNG IN SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
MÜNCHEN | AUGSBURG | BAMBERG

Geruchstechnische Voruntersuchung

Freizeitgelände Herzen Radolfzell

Bericht-Nr.: 710-5481-GE

Datum: 02.10.2017

Auftraggeber: Stadtverwaltung Radolfzell
Dezernat III
Güttinger Straße 3
78315 Radolfzell am Bodensee

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure AG
Beratung in Schallschutz + Bauphysik
Landaubogen 10
D-81373 München
T + 49 89 544 217 - 0
F + 49 89 544 217 - 99
www.mopa.de
info@mopa.de

Bearbeiter: M.Sc. Larissa Haarbach
Dipl.-Ing. (FH) Christian Eulitz

Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung	8
2. Örtliche Gegebenheiten.....	8
3. Grundlagen.....	9
4. Methodik	11
5. Betriebsbeschreibung	11
6. Emissionen	12
6.1 Regenklärbecken	12
6.2 Entsorgungsfachbetrieb Fa. Riester	13
7. Meteorologische Verhältnisse	16
8. Weitere Randbedingungen.....	19
8.1 Ausbreitungsmodell.....	19
8.2 Rechengebiet	19
8.3 Rechengitter.....	19
8.4 Bodenrauigkeit.....	20
8.5 Statistische Unsicherheit	21
8.6 Berücksichtigung von Gebäuden.....	21
8.7 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten	22
8.8 Beurteilungsflächen	22
9. Rechenergebnisse	23
10. Hinweise für die weiteren Planungen	24
11. Anlagen	25

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1:	Lageplan mit Geruchsquellen.....	15
Abbildung 2:	Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit.....	17
Abbildung 3:	Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen.....	17
Abbildung 4:	Windrichtungshäufigkeitsverteilung.....	18
Abbildung 5:	Verwendete verschachtelte Rechengitter.....	20
Abbildung 6:	Bodenrauhigkeit im Untersuchungsgebiet gem. CORINE-Kataster.....	21
Abbildung 7:	Berücksichtigung von Gebäuden.....	22
Abbildung 8:	Geruchshäufigkeit auf Beurteilungsflächen, Schicht 0-3 m über Gelände.....	23

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Immissionswerte (IW) für verschiedene Baugebiete [3].....	10
Tabelle 2:	Geruchsquellen und Emissionen	16
Tabelle 3:	Rechengitter für das Ausbreitungsmodell	20

Grundlagenverzeichnis:

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist
- [2] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 24. Juli 2002
- [3] Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie - GIRL) i.d.F. vom 29.02.2008 und einer Ergänzung vom 10.09.2008 mit Begründung und Auslegungshinweisen i.d.F. vom 29.02.2008 (zweite ergänzte und aktualisierte Fassung)
- [4] VDI 3783, Blatt 13, Qualitätssicherung in der Immissionsprognose: Anlagenbezogener Immissionsschutz, Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, Dezember 2007
- [5] VDI 3945, Blatt 3, Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle: Partikelmodell, September 2000
- [6] metSoft GbR, SynRepAKTerm Radolfzell, 2001-2010, übermittelt per Email von Fr. Anke (metSoft GbR) am 21.09.2017
- [7] Dokumentation Synthetisch repräsentative Ausbreitungsklassenzeitreihen SynRepAKTerm für Deutschland, Berechnung - Qualitätssicherung - Anwendung, Arbeitsgemeinschaft METCON - Ingenieurbüro Rau, Oktober 2013
- [8] AUSTAL2000, Berechnung von Stoffen- und Geruchsausbreitung nach TA Luft 2002 des IB Janicke im Auftrag des Umweltbundesamtes, Version 2.6.11, Stand: 09.09.2014
- [9] AUSTAL View, Lakes Environmental Software, Version 9.1.0, TG8, Stand: 2016
- [10] GERDA II, EDV-PROGRAMM ZUR ABSCHÄTZUNG VON GERUCHSEMISSIONEN AUS ANLAGEN UND GERUCHSIMMISSIONEN, Umweltministerium Baden-Württemberg, April 2008
- [11] Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000 in Genehmigungsverfahren nach TA Luft und der Geruchsimmissions-Richtlinie, Merkblatt 56, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (LUA NRW), 2006
- [12] Immissionsprognosegutachten - ein Leitfaden für die Erstellung und Bewertung, Landesamt für Umwelt und Geologie des Freistaats Sachsen, Januar 2006
- [13] Leitfaden zur Beurteilung von TA Luft - Ausbreitungsrechnungen in Baden-Württemberg (Leitfaden TA Luft BW), Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), interaktiver Leitfaden, online seit 2013

- [14] Entwicklungskonzept Freizeitgelände Herzen Radolfzell, Landschaftsarchitekt René Fregin, übermittelt per Email von Hr. Jobi (Stadtverwaltung Radolfzell) am 24.03.2017
- [15] Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Bodenseesauna - Franzosenbad“ der Stadt Radolfzell, Januar 2003
- [16] Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Bodenseesauna - Franzosenbad“, 1. Änderung, der Stadt Radolfzell, Dezember 2008
- [17] Bebauungsplan „Hundertjauchert“ der Stadt Radolfzell, Oktober 1966
- [18] Bebauungsplan „Hundertjauchert“, 3. Änderung, der Stadt Radolfzell, August 1987
- [19] Bebauungsplan „Reichenauerwiesen“ der Stadt Radolfzell, April 1984
- [20] Flächennutzungsplan 2015 der Stadt Radolfzell, übermittelt per Email von Hr. Jobi (Stadtverwaltung Radolfzell) am 24.03.2017
- [21] Ortsbesichtigung mit Hr. Duffner (Stadtverwaltung Radolfzell) am 09.05.2017
- [22] Anlage 2 zur Entwurfs- und Genehmigungsplanung Regenklärbecken Kasernengraben, Erläuterungsbericht mit Bemessung, Ingenieurbüro für Bauwesen Dipl.-Ing. Dieter Kalkowski, Radolfzell, August 2002
- [23] Erläuterungsbericht zum Antrag auf immissionsschutzrechtliche Änderungsgenehmigung, Anlage 1-3, F. Riester GmbH, genehmigt mit Entscheidung vom 22. Oktober 2008 durch das Landratsamt Konstanz, übermittelt per Email von Fr. Scheufler (LRA Konstanz) am 12.06.2017
- [24] Entscheidung des Landratsamts Konstanz vom 05.11.2014, Anzeige einer Änderung gemäß § 15 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) bzgl. der auf dem Grundstück Flst.-Nr. 1480/3 und 1480/4 in 78315 Radolfzell betriebenen Anlage inkl. Unterlagen zur Entscheidung (Tabelle 1-5), übermittelt per Email von Fr. Scheufler (LRA Konstanz) am 12.06.2017
- [25] Überwachungszertifikat Entsorgungsfachbetrieb F. Riester GmbH Recycling + Entsorgung, DEKRA Certification GmbH, 31.01.2017, im Internet verfügbar unter <https://www.riester-recycling.de/unternehmen/zertifikate>
- [26] „Die strukturierte Bearbeitung von Nachbarschaftsbeschwerden“, Leitfaden zum Immissionsschutz bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen, LUBW, Oktober 2014
- [27] Abschätzung der Immissionssituation in Bezug auf Staub und Geruch am Standort des geplanten „Hotel an der Bora“, iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, 23.11.2010
- [28] VDI 3475, Blatt 1, Emissionsminderung - Biologische Abfallbehandlungsanlagen - Kompostierung und Vergärung, Januar 2003

Zusammenfassung:

Die Stadt Radolfzell plant die Errichtung eines Freizeitgeländes auf dem Gelände „Herzen“ in Radolfzell am Ufer des Bodensees. Das Plangebiet befindet sich im Einwirkungsbereich des am nördlichen Rand des Plangebietes gelegenen Regenklärbeckens sowie des Entsorgungsfachbetriebs Riester im nördlich gelegenen Industriegebiet, so dass im Plangebiet mit Geruchsimmissionen zu rechnen ist.

Im Rahmen einer Voruntersuchung in Vorbereitung auf einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan wurden die Geruchsimmissionen im Plangebiet untersucht. Als Ermittlungs- und Beurteilungsmaßstab wurde die Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) herangezogen, die Geruchshäufigkeiten wurden durch Ausbreitungsberechnung mit AUSTAL2000 ermittelt. Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

- Die maßgeblichen Geruchsemissionen gehen vom Betriebsgelände der Fa. Riester aus. Das Regenklärbecken hat keinen wesentlichen Einfluss auf die Geruchssituation im Plangebiet.
- Die höchsten Geruchsimmissionen im Plangebiet zeigen sich am nordöstlichen Rand mit einer Geruchshäufigkeit von bis zu (aufgerundet) 19 % der Jahresstunden. Mit zunehmendem Abstand zu Fa. Riester im nördlich gelegenen Industriegebiet nehmen die Geruchshäufigkeiten nach Süden hin sukzessive ab. Im Bereich der geplanten Ferienhaussiedlung betragen die Geruchshäufigkeiten noch bis zu 6 % der Jahresstunden, im Bereich des geplanten Jugendhotels nicht mehr als 2 % der Jahresstunden.
- Der maßgebende Immissionswert der GIRL (für Wohn-/Mischgebiete Geruchshäufigkeit 10 % der Jahresstunden) wird im nordöstlichen Bereich des Plangebietes bis zu einem Abstand von etwa 20-25 m zur Zeppelinstraße erreicht bzw. überschritten. Dementsprechend ist dieser Bereich des Plangebietes nicht für den dauerhaften Aufenthalt von Personen vorzusehen. Bei Anordnung von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen von Gebäuden in diesem Bereich, könnten die Immissionswerte der GIRL durch eine optimierte Grundrissorientierung und ein geeignetes Lüftungskonzept dennoch eingehalten werden.
- Im übrigen Plangebiet wird der maßgebende Immissionswert der GIRL eingehalten bzw. deutlich unterschritten. Schädliche Umwelteinwirkungen durch Geruchsbelastungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes sind nicht zu erwarten.
- Zusammenfassend ist die Geruchsimmissionssituation bewältigbar.

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Radolfzell plant die Errichtung eines Freizeitgeländes auf dem Gelände „Herzen“ in Radolfzell am Ufer des Bodensees. Ein mögliches Entwicklungskonzept [14] sieht die Errichtung von 40–50 Ferienhäusern im nordöstlichen Planbereich, eines „Baumwipfelturms“ mit Baumhäusern im südöstlichen Planbereich sowie eines Schwimmbades, eines Jugendhotels und eines Restaurants mit Freisitzbereich im westlichen Planbereich vor. Nördlich der Ferienhaussiedlung ist eine aktive Lärmschutzmaßnahme vorgesehen. Zudem soll in der Mitte des Plangebietes eine privat gewidmete Stichstraße von der nördlich gelegenen Zeppelinstraße zum Seeufer führen. Daran anschließend befinden sich gemäß Entwicklungskonzept am nördlichen Rand des Plangebietes oberirdische Stellplätze. Tiefgaragen sind im Plangebiet nicht vorgesehen.

Das Plangebiet befindet sich im Einwirkungsbereich des am nördlichen Rand des Plangebietes gelegenen Regenklärbeckens sowie des Entsorgungsbetriebs Riester im nördlich gelegenen Industriegebiet, so dass im Plangebiet mit Geruchsmissionen zu rechnen ist.

Im Rahmen einer Voruntersuchung in Vorbereitung auf einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan sind die Geruchsmissionen im Plangebiet zu ermitteln und zu bewerten, um so die Grundlagen für die weiteren Planungen zu schaffen. Aufgrund der komplexen tatsächlichen und planungsrechtlichen Vorbelastungssituation sind hierzu die möglichen Konfliktpotentiale herauszuarbeiten. Die Vorbelastungssituation wird rechentechnisch abgebildet, die Immissionen prognostiziert und konzeptionelle Lösungsmöglichkeiten zur Realisierung des Planvorhabens aufgezeigt. Beurteilungsgrundlage ist die Geruchsmissionsrichtlinie (GIRL) [3]. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in einem Bericht zusammenzufassen.

Mit der Durchführung der geruchstechnischen Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure AG von der Stadtverwaltung Radolfzell am 19.04.2017 beauftragt.

2. Örtliche Gegebenheiten

Das Gelände „Herzen“ mit einer Größe von 14,2 ha befindet sich im Süden der Stadt Radolfzell am Ufer des Bodensees südlich der Zeppelinstraße. Es erstreckt sich zwischen dem Gelände des Hotels „Bora Hot Spa Resort“ im Osten, der Reiterhalle „Bodenseereiter“ im Westen und dem Industriegebiet „Hundertjauchert“ im Norden. Westlich des Industriegebietes liegt eine Kleingartenanlage. Im Industriegebiet ist der Entsorgungsbetrieb Riester angesiedelt. Am nördlichen Rand des Plangebietes befindet sich ein Regenklärbecken.

Für das östlich gelegene Gelände „Bora Hot Spa Resort“ ([15], [16]), das nördlich gelegene Industriegebiet ([17], [18]) und die nordwestlich gelegene Kleingartenanlage [19] existieren r.v. Bebauungspläne. Im aktuellen Flächennutzungsplan der Stadt Radolfzell [20] ist das Vorhabengebiet für Fremdenverkehr, Erholung und Sport sowie als Naturdenkmal gekennzeichnet. Westlich der Reiterhalle „Bodenseereiter“ befinden sich besondere Grünflächen. Nach Auskunft des Auftraggebers [21] ist davon auszugehen, dass die Gebäude des Reitclubs im Osten des Plangebietes

mittelfristig und die Gebäude der südlich davon gelegenen Segelschule langfristig abgerissen werden.

Die Geländehöhe beträgt im überwiegenden Teil des Plangebietes zwischen 396 m ü NN und 398 m ü NN. Zum Seeufer hin fällt das Gelände auf 395 m ü NN ab. Einzelne Hochpunkte im Plangebiet liegen auf einer Höhe von 400 m ü NN. Der Geländeverlauf ist für die vorliegende Abschätzung der Geruchsmissionen nicht wesentlich. Die genauen örtlichen Gegebenheiten können dem Lageplan in Anlage 1 entnommen werden.

3. Grundlagen

Grundlage für die Beurteilung von Luftverunreinigungen ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz BImSchG [1]. Nach § 3 des BImSchG [1] fallen Gerüche bei Erfüllung bestimmter Kriterien in die Kategorie der schädlichen Umwelteinwirkungen.

Zur Beurteilung des Umfangs von Geruchsemissionen und -immissionen im Umfeld geruchsrelevanter Anlagen und Betriebe sind in einschlägigen Regelwerken zur Luftreinhaltung – wie z.B. der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) [2] – keine Immissionswerte, sondern ausschließlich Regelungen zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geruchsemissionen in Form von technischen Anforderungen zur Emissionsbegrenzung sowie Regelungen über Mindestabstände enthalten (Nr. 5 der TA Luft).

Die Geruchsmissions-Richtlinie (GIRL) [3] dient der Ausfüllung und Konkretisierung der allgemeinen Hinweise der TA Luft [2]. Eine Aufnahme der GIRL in die TA Luft ist derzeit in Planung. Die GIRL ermöglicht die Beurteilung und Bewertung von Geruchsmissionen. Innerhalb der GIRL [3] stellt die Zeit deutlich wahrnehmbarer Geruchsmissionen, die mit hinreichender Sicherheit und zweifelsfrei ihrer Herkunft nach einer Anlage zurechenbar sind, die sog. Geruchshäufigkeit, das zentrale Beurteilungskriterium dar.

Die Geruchsmissions-Richtlinie ist in Baden-Württemberg für die Beurteilung landwirtschaftlicher Gerüche durch Erlass eingeführt worden, ansonsten kommt sie als Erkenntnisquelle zur Anwendung [26]. Nach TA Luft bzw. GIRL ist die Gesamtbelastung der Luftschadstoffe zu ermitteln und mit den Immissionswerten zu vergleichen. Die Anforderungen an eine derartige Immissionsprognose sind in der VDI 3783 Blatt 13 [4] allgemeingültig bzw. länderspezifisch (exemplarisch) für Nordrhein-Westfalen [11], Sachsen [12] und aktuell Baden-Württemberg [13] zusammengefasst.

Nach Nr. 3.1 der GIRL [3] sind Geruchsmissionen i.d.R. dann als erhebliche Belästigung zu beurteilen, wenn die Gesamtbelastung (IG) nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar wahrgenommen wird und dabei die Immissionswerte aus Tabelle 1 überschritten werden:

Tabelle 1: Immissionswerte (IW) für verschiedene Baugebiete [3]		
Wohn-/Mischgebiete	Gewerbe-/Industriegebiete	Dorfgebiete
0,10	0,15	0,15

Hinweis: Der Immissionswert der Spalte „Dorfgebiete“ gilt nur für Geruchsimmissionen verursacht durch Tierhaltungsanlagen in Verbindung mit der belästigungsrelevanten Kenngröße IG_b der GIRL.

Die Immissionswerte sind Anteile der Geruchsstunden an den Jahresstunden (8.760 h/a), d.h. ein Immissionswert von 0,10 entspricht einer relativen Häufigkeit der Geruchsstunden von 10 % der Jahresstunden (= 876 h_{Geruch}/a). Eine Geruchsstunde liegt immer dann vor, wenn es in mindestens 10 % der Zeit einer Stunde zu Geruchswahrnehmungen kommt (6 Minuten pro Stunde). Als Beurteilungsflächen gelten hierbei die Bereiche in der Umgebung der Anlage, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind.

Die Gesamtbelastung IG ergibt sich aus der Addition der Kenngrößen für die vorhandene Belastung (Vorbelastung IV) und die zu erwartende zusätzliche Belastung des Vorhabens (Zusatzbelastung IZ) entsprechend

$$IG = IV + IZ$$

Für die Berechnung der Gesamtbelastung IG bzw. IG_b sind die Kenngrößen für die vorhandene Belastung und die zu erwartende Zusatzbelastung mit 3 Stellen nach dem Komma zu verwenden.

Die Zusatzbelastung der zu beurteilenden Anlage gilt nach Nr. 3.3 der GIRL [3] als nicht relevant, sofern die Geruchsimmissionen der Anlage auf keiner Beurteilungsfläche den Immissionswert von 0,02 überschreiten, sog. **Irrelevanzkriterium**.

Die Gesamtbelastung durch Gerüche im Plangebiet ergibt sich aus dem Beitrag des am nördlichen Rand des Plangebietes gelegenen Regenklärbeckens sowie durch den Entsorgungsbetrieb Riester im nördlich gelegenen Industriegebiet. Vom Plangebiet selbst gehen keine weiteren Geruchsbelastungen aus.

Darüber hinaus kann nach Nr. 5 der GIRL [3] eine Beurteilung anhand der Immissionswerte (Tabelle 1) nicht ausreichend sein, sofern entweder auf den Beurteilungsflächen in besonderem Maße nicht anlagenbedingte Geruchsimmissionen vorliegen oder Anhaltspunkte für außergewöhnliche Verhältnisse (z. B. durch besondere Geruchscharaktere, ekelerregende Gerüche, atypische Gebietsnutzungen o.ä.) zu erwarten sind. Hinweise für die Notwendigkeit einer derartigen Einzelfallbeurteilung i. S. der GIRL sind im vorliegenden Fall nicht ableitbar. Eine Regelfallbeurteilung ist daher durchzuführen.

Im aktuellen Flächennutzungsplan der Stadt Radolfzell [20] ist das Plangebiet für Fremdenverkehr, Erholung und Sport sowie als Naturdenkmal vorgesehen. Derartige Gebiete sind nach Nr. 3.1 der GIRL [3] entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechts den Baugebieten in Tabelle 1 zuzuordnen. Aufgrund der vorgesehenen temporären Wohnnutzung mit Ferienhäusern bzw. einem Jugendhotel, wird die Schutzbedürftigkeit des Vorhabengebietes entsprechend derjenigen eines Mischgebietes angesetzt, welches der Kategorie Wohn-/Mischgebiet nach GIRL [3] zuzurechnen ist.

4. Methodik

Um eine Aussage über die möglichen Nutzungskonflikte der genehmigten geruchsrelevanten Anlagen im Umfeld des Plangebietes durch die heranrückende schutzbedürftige Bebauung des Vorhabens zu erhalten, erfolgten folgende Bearbeitungsschritte:

- Durchführung eines Ortstermins und Besichtigung der Anlagen
- Ansatz der relevanten Geruchs-Emissionsquellen auf Grundlage einer Berechnung zur Genehmigungsplanung des Regenklärbeckens [22] sowie Genehmigungsunterlagen zum Entsorgungsbetrieb der Fa. Riester ([23], [24], [25])
- Durchführung einer Ausbreitungsberechnung mit AUSTAL [8] zur Ermittlung der Geruchsimmissionen im Vorhabengebiet
- Beurteilung der Geruchsimmissionen nach GIRL [3]

5. Betriebsbeschreibung

Regenklärbecken „Kasernengraben“

Das Regenklärbecken „Kasernengraben“ dient der Regenwasserbehandlung und weist gemäß den Angaben aus der Entwurfs- und Genehmigungsplanung [22] eine Länge von 27,75 m und eine Breite von 8,50 m auf. Es ist ständig mit Wasser gefüllt und wird lediglich 1–2 Mal pro Jahr (bzw. nach Angaben des Tiefbauamts Radolfzell drei bis vier Mal pro Jahr) zu Reinigungszwecken entleert und erforderlichenfalls entschlammt.

Entsorgungsbetrieb F. Riester GmbH

Gemäß den Genehmigungsunterlagen ([23], [24], [25]) betreibt die Fa. Riester auf den Grundstücken in der Gewerbestraße 22–28 in Radolfzell eine immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlage. Hierbei handelt es sich um eine Anlage zur zeitweiligen Lagerung und sonstigen Behandlung sowohl von nicht gefährlichen als auch von gefährlichen Abfällen. Nach der Genehmigung dürfen pro Jahr bis zu 500 t mineralische und 9.500 t organische Abfälle behandelt werden. Eine Kompostierung der organischen Stoffe erfolgt nicht.

Maßgebend für die entstehenden Gerüche der Anlage sind die organischen Abfälle insbesondere der Transport, die Lagerung und der Umschlag von Grünabfällen [27].

6. Emissionen

Die Ermittlung der Emissionen erfolgt auf Basis einer Ortsbesichtigung und Erhebungen der wesentlichen Betriebskenndaten anhand von üblichen Emissionsansätzen aus der technischen Literatur (vgl. [10], [28]). Grundsätzlich bestimmt sich der emittierende Geruchsstoffstrom als Produkt aus Geruchsstoffkonzentration und Abluftvolumenstrom. Dabei sind aktive und passive Geruchsquellen zu unterscheiden. Je nach Quellgeometrie erfolgt eine Modellierung mittels Punkt-, Flächen- oder Volumenquellen. Die Bestimmung des Geruchsstoffstroms erfolgt üblicherweise über folgende Beziehung:

$$M = C \cdot V$$

mit

M = Geruchsstoffstrom in MGE/h

C = Geruchsstoffkonzentration in GE/m³

V = Volumenstrom in m³/h

Als passive Flächenschallquellen werden flächenhafte Lager-, Gebäude- oder Beckenquellen mit i.d.R. einer baulichen Höhe unter 3 m bezeichnet, die Geruchsstoffe diffus emittieren (offene unbelüftete Oberflächen). Da die messtechnische Erfassung der emittierenden Volumenströme V (m³/h) bei diffusen Quellen nicht möglich ist, wird auf Proportionalitätsfaktoren zurückgegriffen, die die Geruchsfreisetzung beschreiben:

$$M = C \cdot f \cdot A$$

mit

M = Geruchsstoffstrom in MGE/h

C = Geruchsstoffkonzentration in GE/m³

f = Proportionalitätsfaktor in m/h

A = Fläche der passiven Flächenquelle in m²

6.1 Regenklärbecken

Die Abschätzung der Geruchsemissionen erfolgte mit dem Emissionsansatz von GERDA [10] des Umweltministeriums von Baden-Württemberg. Darin sind Kläranlagen als Anlagentyp vorgesehen. Die betrieblichen Ausgangsdaten wurden den Angaben aus der Entwurfs- und Genehmigungsplanung des Regenklärbeckens [22] entnommen.

Die Geruchsemission des Regenklärbeckens erfolgt diffus. Die Emissionen wurden mit einer Flächenquelle mit einer Fläche von 235 m² (27,75 m x 8,50 m) auf einer Höhe von 2,0 m üGOK abgebildet. Berücksichtigt wurden die ständig vorherrschenden Emissionen eines Nassschlammteichs und die bis zu vier Mal jährlich auftretenden Emissionen eines Schlammgerinnes bei der

Reinigung des Regenklärbeckens (jeweils 3 Stunden). Insofern erfolgte eine Differenzierung der einzelnen Quellen aufgrund der Emissionszeiten in zwei Quellengruppen:

Folgende Geruchsstofffrachten wurden für die ständig vorherrschende Geruchsstoffezeugung des Nassschlammteichs angesetzt:

Geruchsstofffracht:	0,017625 MGE/h
Emissionszeit (gesamt):	8.760 h/a

Folgende Geruchsstofffrachten wurden für die bis zu vier Mal jährlich auftretende Geruchsstoffezeugung des Schlammgerinnes bei der Reinigung des Regenklärbeckens (jeweils 3 Stunden) angesetzt:

Geruchsstofffracht:	0,094 MGE/h
Emissionszeit (gesamt):	12 h/a

6.2 Entsorgungsbetrieb Fa. Riester

Die Geruchsimmissionen bei der Lagerung und Behandlung von Abfällen führen häufig zu Nachbarschaftsbeschwerden. Der Betrieb einer Abfallbehandlungsanlage ist ohne das Freisetzen von Geruchsstoffen nicht möglich. Dazu trägt vor allem das Ausgangsprodukt Grünabfall bei, aber auch die Stoffwechselprodukte, die sich während der Lagerung bilden. Eine weitere Ursache für die Geruchsemissionen ist die Betriebsführung derartiger Anlagen.

Insofern existiert für Abfallbehandlungsanlagen neben den üblichen Erfahrungswerten eine Vielzahl an Veröffentlichungen, die einer Vereinheitlichung und damit Übertragbarkeit der Abschätzung der Geruchsemissionen dienen. Für eine praktikable Abschätzung der Geruchsemissionen wurde ebenfalls der Emissionsansatz von GERDA [10] verwendet. Darin sind Abfallkompostieranlagen als Anlagentyp explizit vorgesehen. Ein alternativer Ansatz nach VDI 3475-1 [28] führt zu keinen wesentlich anderen Ergebnissen.

Die betrieblichen Ausgangsdaten wurden den Genehmigungsunterlagen der Fa. Riester ([23], [24], [25]) entnommen. Zudem erfolgte noch eine fernmündliche Rücksprache bei Fa. Riester bzgl. offener Fragestellungen hinsichtlich einer etwaigen Kompostierung.

Betriebliche Angaben:

F. Riester GmbH

Gewerbestraße 22-28

78315 Radolfzell

Kapazität Grünabfall:	9.500 t/a (worst-case Annahme)
Betriebszeit:	Mo-Fr, 7:00–11:45 Uhr und 13:00–16:45 Uhr Sa, 8:00–11:45 Uhr
Anlagenart:	Sammeln, Befördern, Lagern und Behandeln von Abfällen

Ausgehend von den betrieblichen Angaben wurden für die Anlagenkapazität die anzusetzenden Geruchsemissionen ermittelt. Die Emissionsermittlung ist in Anlage 2 dokumentiert. Einige Bilder des Betriebs sind in Anlage 5 enthalten.

Die Geruchsemission der Abfallbehandlungsanlage erfolgt diffus. Berücksichtigt wurden die Emissionen von Annahmehbereich, Aufbereitung, Lagerung und sonstige diffuse Quellen (Platzgerüche). Die Emissionen wurden als Flächenquellen für die Betriebsflächen auf einer Höhe von 2,0 m üGOK abgebildet, da eine genaue Differenzierung auf dem Betriebsgelände für die Abschätzung der Geruchshäufigkeiten aufgrund der Abstände von mehr als 150 m zu den schutzbedürftigen Gebieten nicht notwendig erscheint. Insofern erfolgte eine Differenzierung der einzelnen Quellen aufgrund der Emissionszeiten in zwei Quellengruppen:

Folgende Geruchsstofffrachten wurden für die ständig vorherrschende Geruchsstoffezeugung von Lagerung und diffusen Quellen angesetzt:

Geruchsstofffracht:	1,4 MGE/h
Emissionszeit (gesamt):	8.760 h/a

Folgende Geruchsstofffrachten wurden zusätzlich während der Betriebszeiten für die Geruchsstoffezeugung von Annahme und Aufbereitung angesetzt:

Geruchsstofffracht:	6,0 MGE/h
Emissionszeit (gesamt):	3.130 h/a

Die Aufteilung auf die einzelnen Betriebsflächen erfolgte nach Flächenanteilen, entsprechend der Flächenquellengrößen.

Die Lage der angesetzten Geruchsquellen ist aus folgender Abbildung 1 ersichtlich.

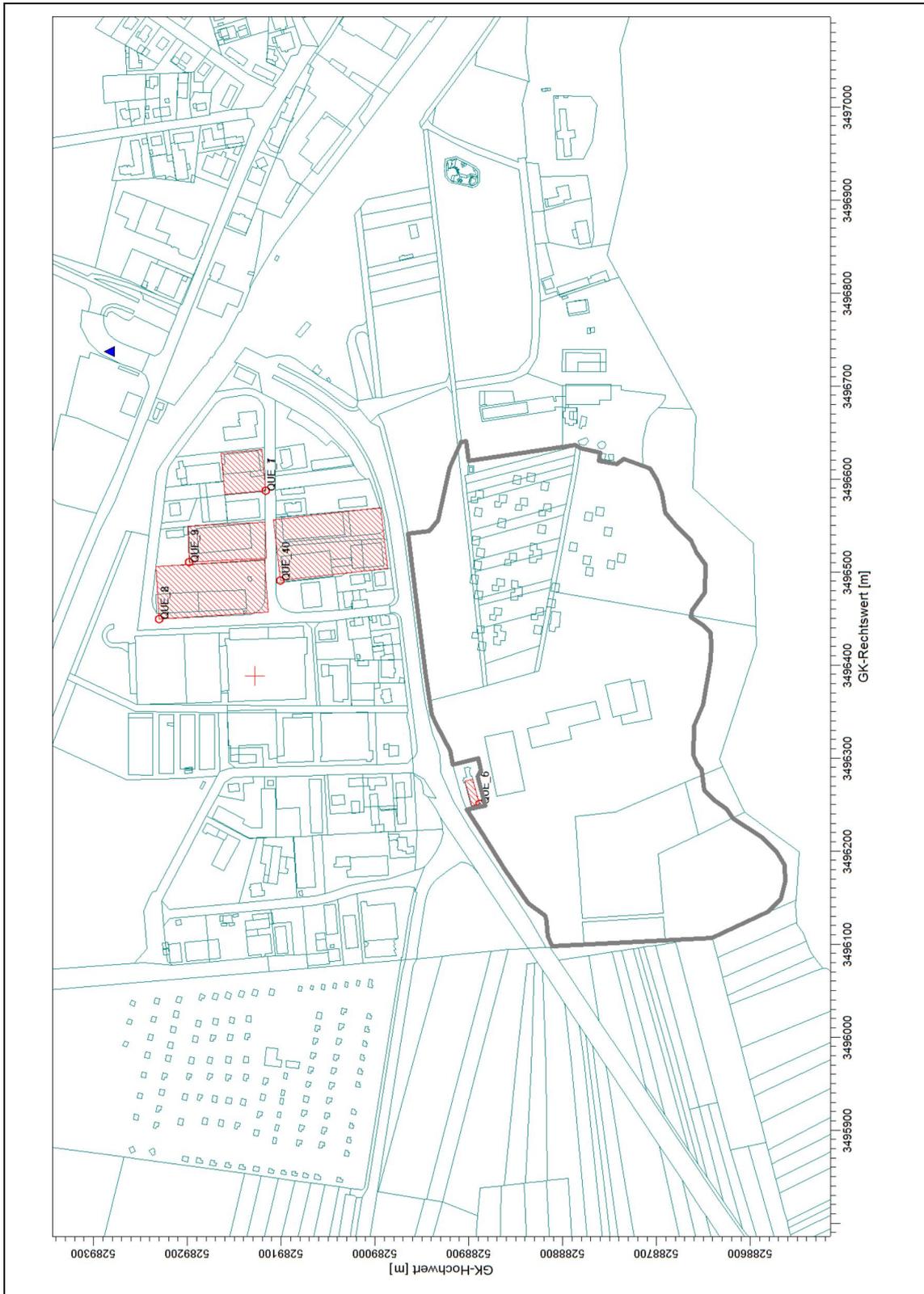


Abbildung 1: Lageplan mit Geruchsquellen

Folgende Tabelle 2 gibt einen Überblick über die angesetzten Geruchsemissionen.

Tabelle 2: Geruchsquellen und Emissionen					
kontinuierlich					
Quelle	Fa. Riester (Lagerung + diffuse Quellen)				Regenklärbecken (Nassschlammteich)
Flur-Nr.	1480	1480/4	1480/3	1442	1596
Bezeichnung	QUE_7	QUE_8	QUE_9	QUE_10	QUE_5
Fläche [m²]	1937,7	6576,0	3165,6	7542,9	233,8
Höhe [m]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Geruchsstofffracht [MGE/h]	0,141	0,479	0,231	0,549	0,01762
Emissionszeit [h/a]	8760	8760	8760	8760	8760
während Betriebszeiten/ Reinigung des Klärbeckens					
Quelle	Fa. Riester (Annahme + Aufbereitung)				Regenklärbecken (Schlammgerinne)
Flur-Nr.	1480	1480/4	1480/3	1442	1596
Bezeichnung	QUE_1	QUE_2	QUE_3	QUE_4	QUE_6
Fläche [m²]	1937,7	6576,0	3165,6	7542,9	233,8
Höhe [m]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Geruchsstofffracht [MGE/h]	0,605	2,053	0,988	2,354	0,094
Emissionszeit [h/a]	3130	3130	3130	3130	12

7. Meteorologische Verhältnisse

Die Ausbreitung von Gerüchen und Luftschadstoffen wird wesentlich von den meteorologischen Parametern Windrichtung, Windgeschwindigkeit und dem Turbulenzzustand der Atmosphäre bestimmt. Der Turbulenzzustand der Atmosphäre wird im Rahmen der Ausbreitungsberechnungen durch die Ausbreitungsklassen nach Klug/Manier beschrieben. Die Ausbreitungsklassen sind somit ein Maß für das Verdünnungsvermögen der Atmosphäre.

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung ist nach Anhang 3 der TA Luft eine meteorologische Zeitreihe (AKTerm) mit einer stündlichen Auflösung zu verwenden, die für den Standort der Anlage charakteristisch ist. Für den Standort wurde eine Windstatistik für den Standort Radolfzell (repräsentatives Jahr aus dem Zeitraum 2001 bis 2010) der metSoft GbR [6] eingeholt. Die AKTerm wurde durch die metSoft GbR für den Standort in Radolfzell synthetisch erstellt und ist damit repräsentativ.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Windgeschwindigkeitsverteilung am Standort (Abbildung 2) sowie die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen (Abbildung 3).

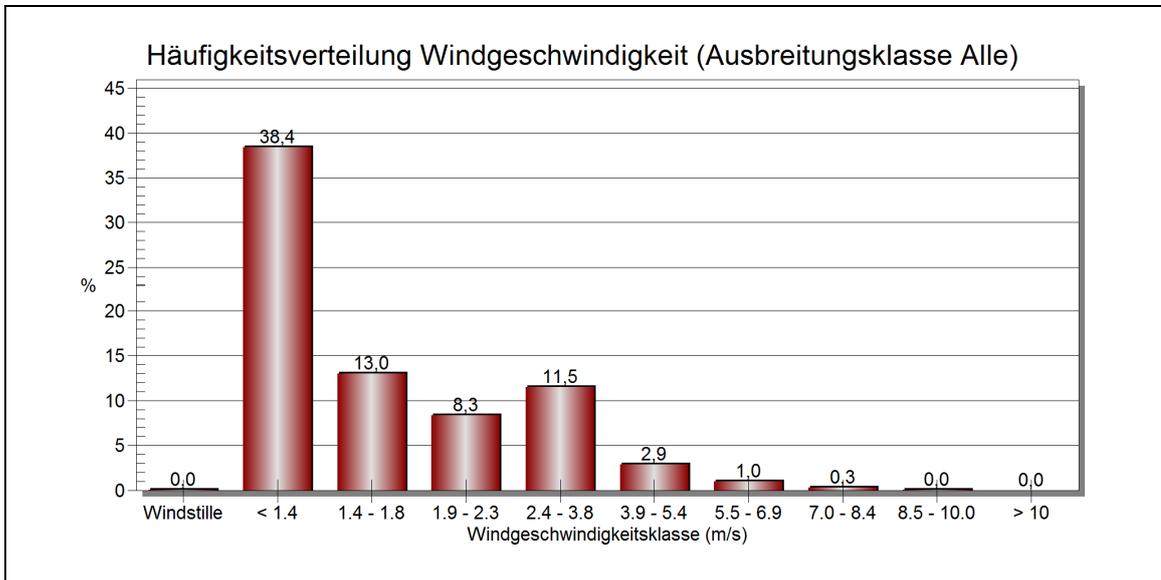


Abbildung 2: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit

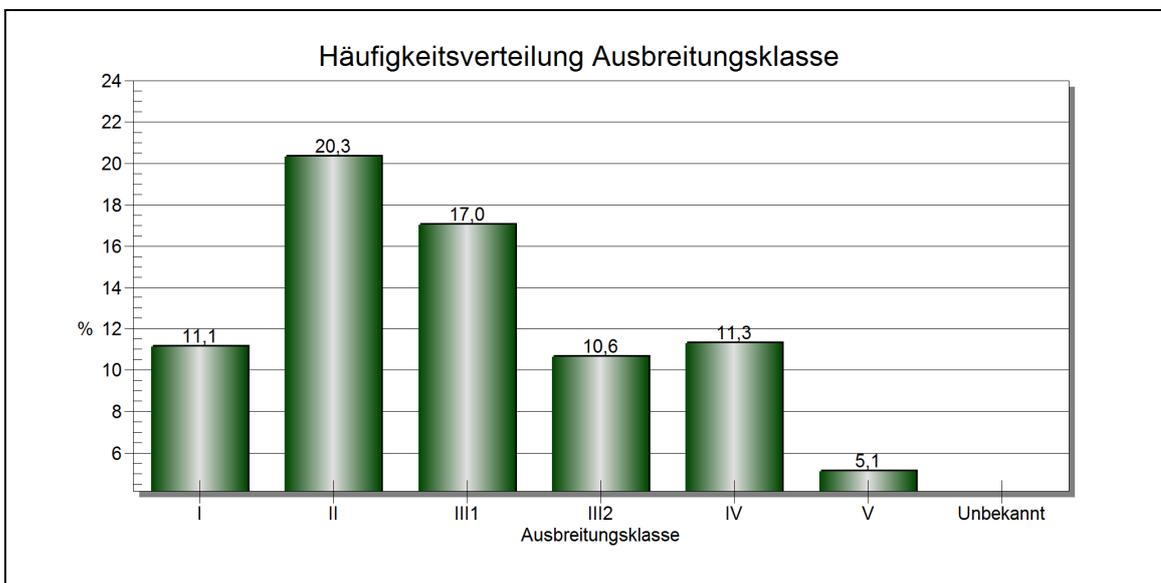
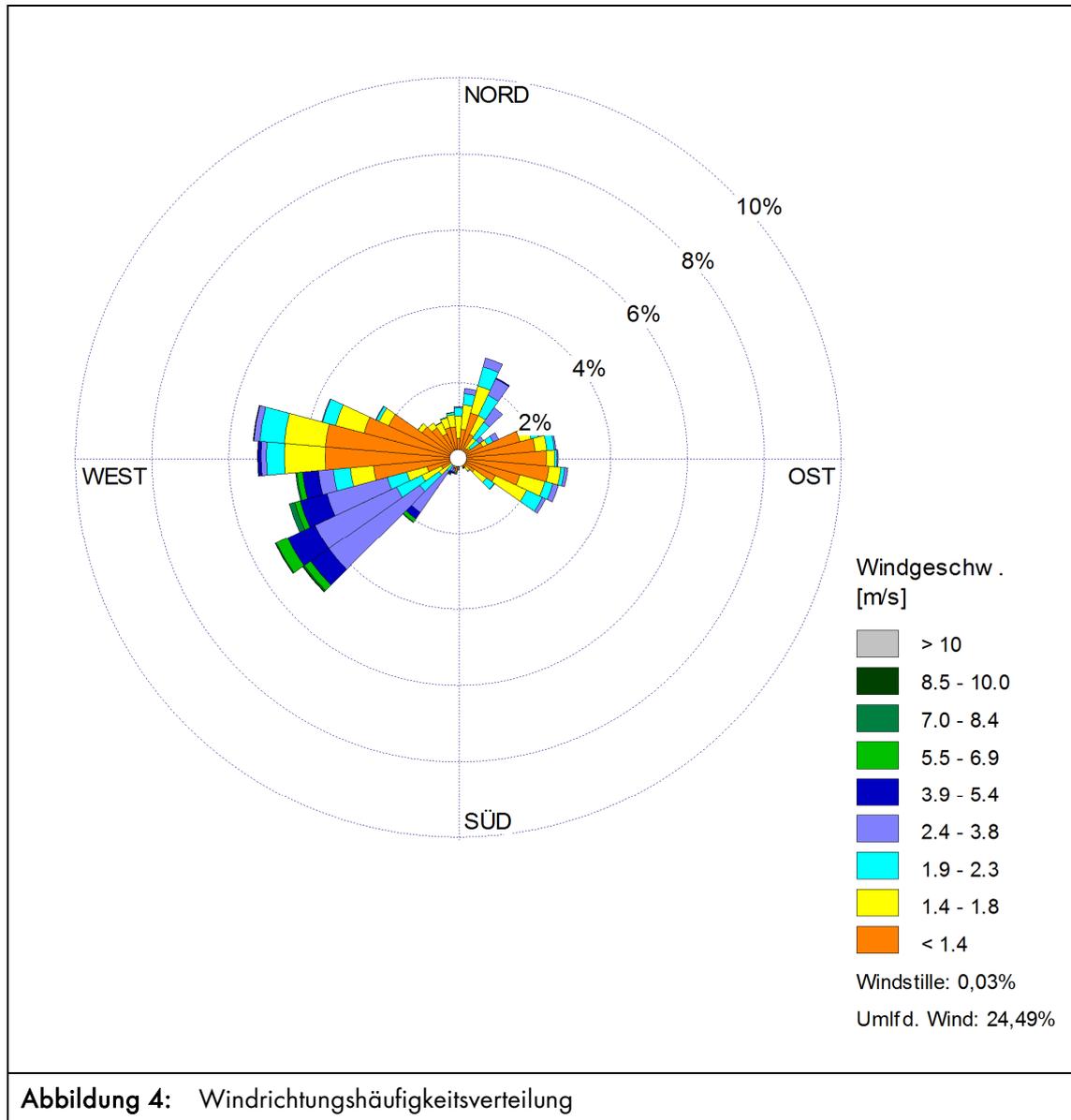


Abbildung 3: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen

Die Windrichtungshäufigkeitsverteilung (Windrose, Abbildung 4) zeigt ein ausgeprägtes Maxima der Windströmung aus westlicher Richtung.



Ein Auszug der verwendeten Ausbreitungszeitreihe (AKTerm) für Radolfzell, repräsentatives Jahr aus dem Bezugszeitraum 2001 bis 2010 der metSoft GbR [6] kann Anlage 3 entnommen werden.

Ein relevanter Einfluss lokaler Windsysteme wie Kaltluftabflüsse oder der Einfluss unterschiedlicher Bodenrauigkeiten ist aufgrund der relativ geringen Geländeneigung nicht zu erwarten. Inversionswetterlagen mit stabilen Schichtungen werden in den verwendeten meteorologischen Daten in der Ausbreitungszone I und II erfasst und somit in der Ausbreitungsrechnung abgebildet.

8. Weitere Randbedingungen

Entsprechend den Anforderungen im Anhang 3 der TA Luft [2] müssen die Ausbreitungsrechnungen mit einem lagrangeschen Partikelmodell gemäß VDI-Richtlinie 3945, Blatt 3 [5] durchgeführt werden. Dementsprechend wird auch nach GIRL [3] das öffentliche Referenzmodell des Umweltbundesamtes AUSTAL verwendet.

8.1 Ausbreitungsmodell

Die Berechnungen wurden mit dem lagrangeschen Partikelmodell AUSTAL2000 [8] in der aktuellen Version 2.6.11 durchgeführt. In dieser Version ist das Geruchsausbreitungsmodul integriert. AUSTAL2000 berechnet die Geruchswahrnehmungshäufigkeiten bezogen auf eine Auszählschwelle von $0,25 \text{ GE/m}^3$, dies entspricht einem Faktor-4-Modell. Als Benutzeroberfläche zur Dateneingabe und Ergebnisauswertung wurde die Software AUSTAL View in der Version 9.1.0, TG8 [9] verwendet.

8.2 Rechengebiet

Das Rechengebiet nach TA Luft ist als das Innere eines Kreises um die Schornsteine definiert, dessen Radius gem. Nr. 4.6.2.5 bzw. Anhang 3, Nr. 7 der TA Luft [2] festgelegt ist, wobei nach GIRL [3] ein Mindestradius von 600 m nicht unterschritten werden sollte. Das Gebiet wird im Folgenden Untersuchungsgebiet (=Rechengebiet) genannt. Im vorliegenden Fall sind nur bodennahe Quellen vorhanden, so dass ein Rechengebiet mit einem Radius von 600 m ausreichend ist. Das Rechengebiet wurde auf einer Fläche von $7,57 \text{ km}^2$ ($2,752 \text{ km} \times 2,752 \text{ km}$) gewählt. Es umfasst damit zuverlässig die erforderlichen Bereiche.

8.3 Rechengitter

Nach Anhang 3 der TA Luft [2] ist die Maschenweite so zu wählen, dass die Konzentrationsmaxima hinreichend aufgelöst werden. Das ist in der Regel der Fall, wenn die Maschenweite nicht größer ist als die Abmessungen der Quelle.

Das Rechengebiet wurde mit 4 ineinander verschachtelten Rechengittern diskretisiert. Um den Einfluss von Gebäuden auf das Windfeld berücksichtigen zu können, wurde die kleinste Maschenweite mit einer Zellengröße (dd) von 4 m vorgegeben. Die Aufteilung der Rechengitter erfolgt auf Basis des kleinsten Gitters automatisch verschachtelt. Die Dimensionierung der verwendeten Rechengitter ist in folgender Tabelle 3 zusammenfassend dargestellt.

Gitter (Stufe)	Gitterzellen (x-y)	Gittergröße [m ²]	Zellengröße [m]
1	86 x 86	344 x 344	4
2	86 x 86	688 x 688	8
3	86 x 86	1.376 x 1.376	16
4	86 x 86	2.752 x 2.752	32

Die Anzahl der horizontalen Zellen beträgt insgesamt 29.584.

Die verschachtelten Rechengitter sind aus folgender Abbildung 5 ersichtlich.

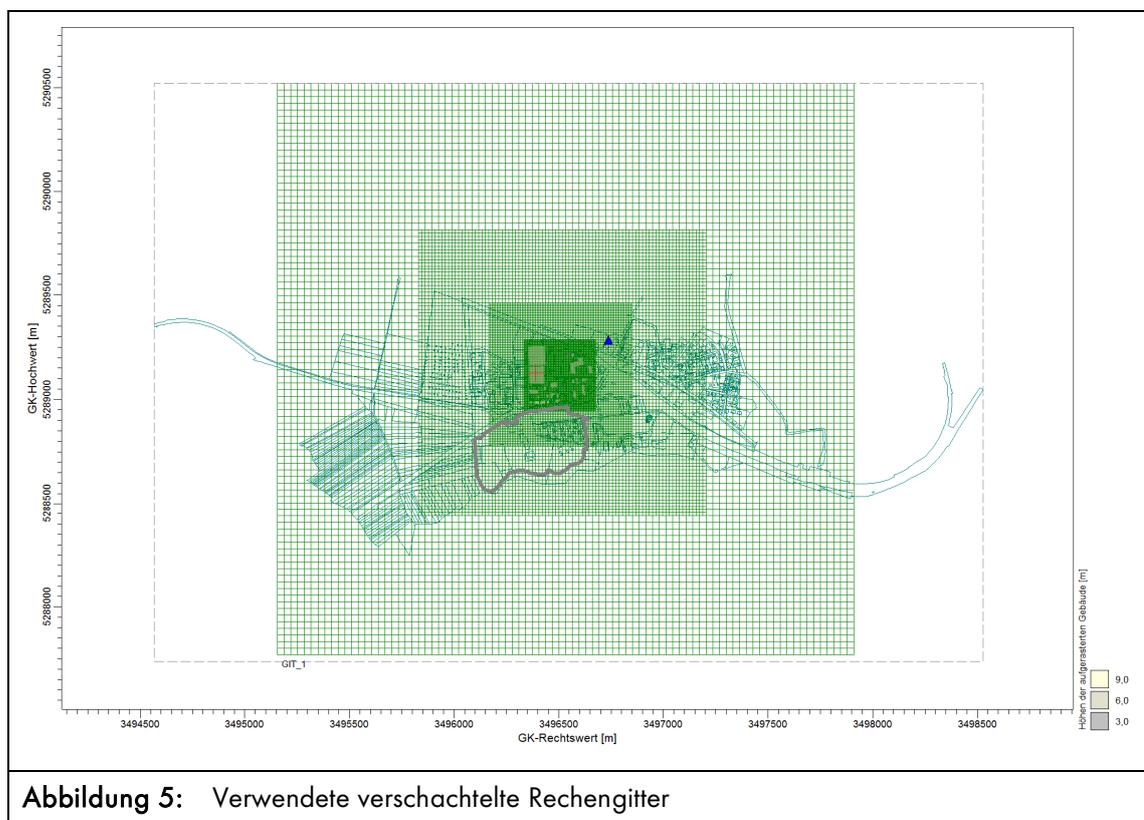


Abbildung 5: Verwendete verschachtelte Rechengitter

8.4 Bodenrauigkeit

Die Bodenrauigkeit des Geländes innerhalb des Rechenggebietes wird durch die mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben. Entsprechend der Vorgehensweise nach Anhang 3, Tab. 14 der TA Luft [2] wurde diese mit dem CORINE-Kataster abgeschätzt. Das Plangebiet ist geprägt durch die Stadtrandbebauung und dem Seeufer. Somit entspricht eine mittlere Rauigkeitslänge von $z_0 = 0,89$ den Gegebenheiten vor Ort (vgl. Abbildung 6).

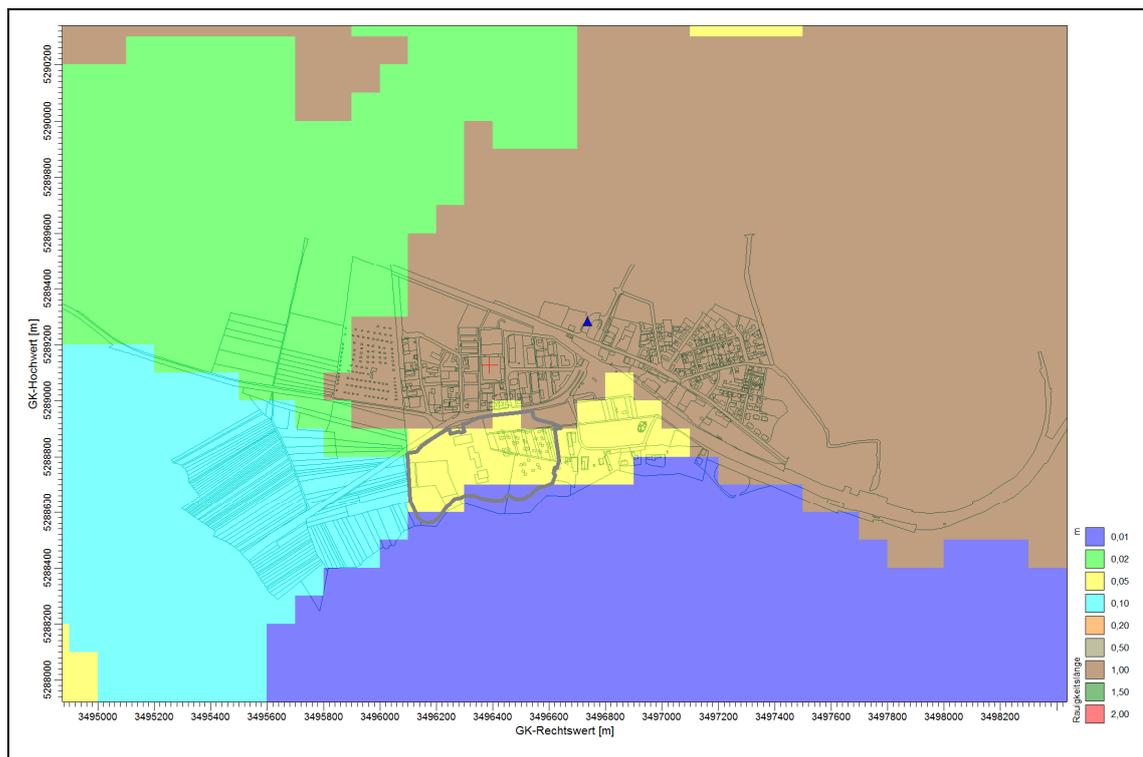


Abbildung 6: Bodenrauigkeit im Untersuchungsgebiet gem. CORINE-Kataster

8.5 Statistische Unsicherheit

Durch die Wahl einer ausreichenden Partikelzahl (Qualitätsstufe $q_s = +2$, entspricht einer Teilchenrate $= 8 \text{ s}^{-1}$) bei der Ausbreitungsrechnung wurde darauf geachtet, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens die Anforderungen gem. TA Luft, Anhang 3, Abs. 9 [2] bzw. gem. [13] eingehalten werden.

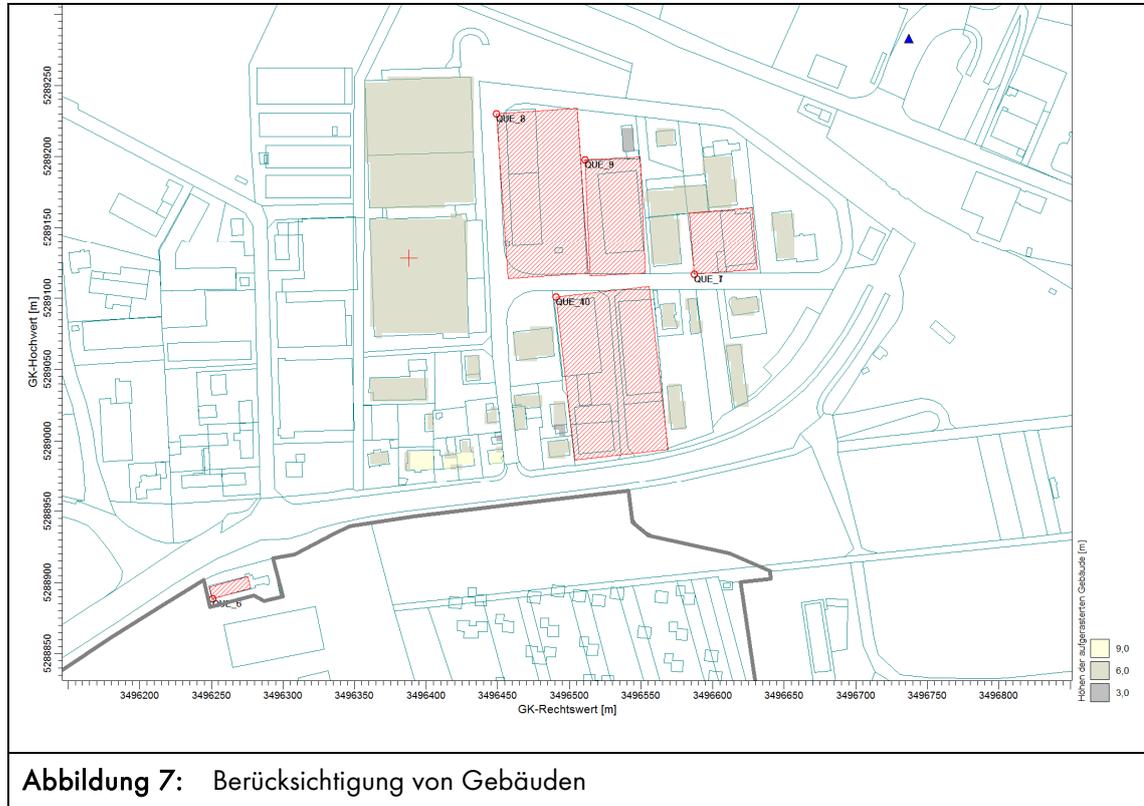
8.6 Berücksichtigung von Gebäuden

Prinzipiell gilt: Sofern sich (1.) Gebäude in einer Entfernung von weniger als dem 6-fachen der Quellhöhe befinden und (2.) die Emissionshöhe (Quellhöhe) geringer als das 1,7-fache der zu berücksichtigenden Gebäudehöhen oder Bewuchshöhen ist und zudem (3.) deren 1,2-faches überschreitet, sind die Einflüsse der Gebäudeumströmung mit Hilfe eines diagnostischen Windfeldmodells (TALdia) zu berücksichtigen.

Ist die Emissionshöhe größer als das 1,7-fache der umliegenden Gebäudehöhen, so wird der Einfluss der Bebauung durch die Rauigkeitslänge und die Verdrängungshöhe berücksichtigt und auf die Anwendung des Windfeldmodells kann verzichtet werden.

Die mittlere Gebäude-/ Bebauungshöhe beträgt ca. $h = 6 \text{ m}$. Damit betragen die Grenzquellhöhen $h_{q1} = 7,2 \text{ m}$ (1,2-fache Hindernishöhe) bzw. $h_{q2} = 10,2 \text{ m}$ (1,7-fache Hindernishöhe). Die Emissionshöhen liegen (eine thermische Überhöhung findet nicht statt) im Bereich von 2 m über Gelände,

die Grenzquellhöhe wird daher unterschritten. Für eine Prognose auf der sicheren Seite wird der Gebäudeeinfluss dennoch mit dem diagnostischen Windfeldmodell TALdia berücksichtigt, da zu AUSTAL derzeit noch kein anderes standardisiertes Windfeldmodell existiert.



8.7 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Nach TA Luft [2] sind Unebenheiten des Geländes in der Regel nur zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Quellhöhe und Geländesteigungen von mehr als 5 % auftreten. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke, die der 2-fachen Quellhöhe entspricht, zu bestimmen. Sind diese Bedingungen erfüllt, können Geländeunebenheiten bis zu einer Steigung von 20 % mit Hilfe des vorgeschalteten diagnostischen Windfeldmodells TALdia berücksichtigt werden, sofern lokale Windsysteme oder andere meteorologische Besonderheiten ausgeschlossen werden können. Der Geländeeinfluss erscheint für die vorliegende Abschätzung nicht relevant.

8.8 Beurteilungsflächen

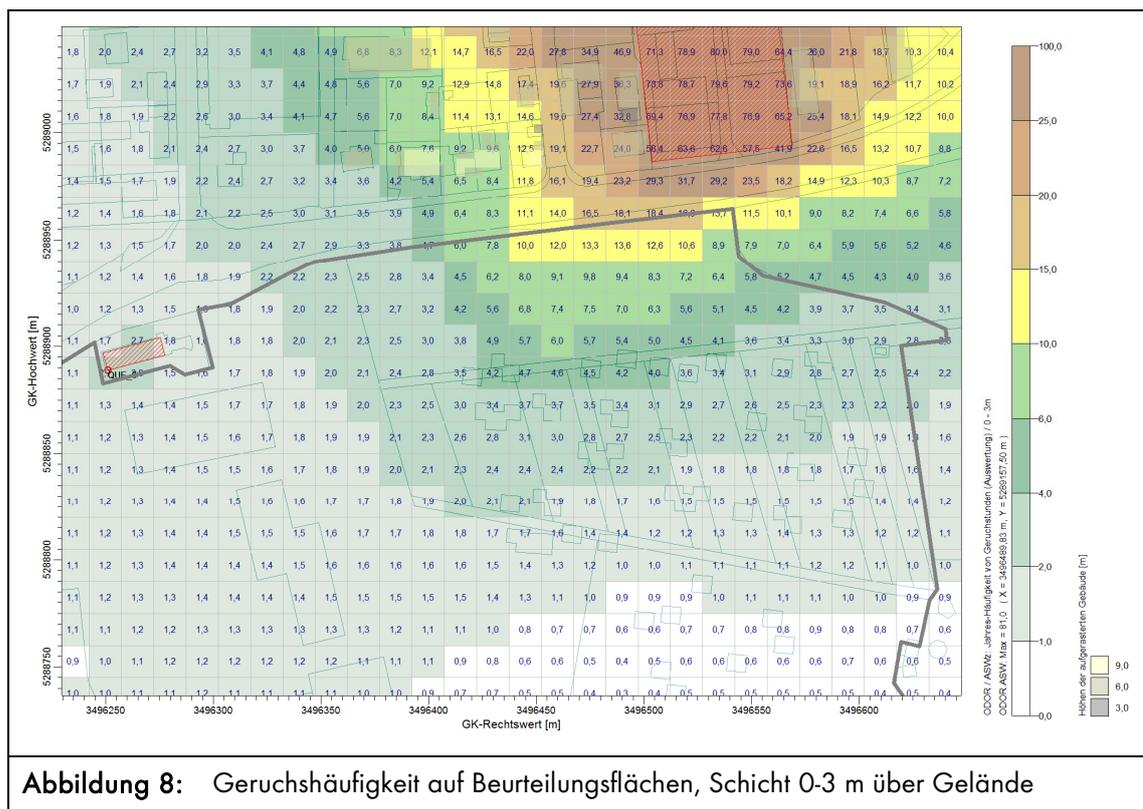
Die Bewertung der Geruchsimmissionen erfolgt über die Kenngröße auf den Beurteilungsflächen. Nach GIRL [3], Ziffer 4.4.3, ist zur Beurteilung von Geruchsimmissionen ein Netz aus quadratischen Beurteilungsflächen über das Untersuchungsgebiet zu legen, die i. d. R. eine Seitenlänge von 250 m aufweisen. Beurteilungsflächen sind solche Flächen, in denen Menschen sich nicht nur vorübergehend aufhalten. Aufgrund der geringen Abstände zwischen geruchsrelevanten Anlagen

und der Nachbarschaft von weniger als 50 m liegt eine inhomogen verteilte Geruchsimmission i. S. der GIRL [3] vor, so dass die übliche Flächengröße verkleinert werden muss. Gemäß [13] sind die Beurteilungsfächen soweit zu verkleinern, dass sich die Geruchsimmission an zwei benachbarten Flächen um nicht mehr als 5 Prozentpunkte unterscheidet. Diese Bedingung ist bei einer Größe der Beurteilungsfächen von 15 x 15 m für das Plangebiet erfüllt.

9. Rechenergebnisse

Ausgehend von den Geruchsemissionen, den meteorologischen Verhältnissen und den weiteren Randbedingungen wurden die Geruchsimmissionen im Untersuchungsgebiet durch Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL2000 [8] ermittelt. Das Protokoll des Rechenlaufs ist in Anlage 2 dokumentiert. Eine informative Übersicht über die Geruchssituation zeigt die Isoflächendarstellung der Geruchshäufigkeit im Rechengitter (Anlage 4). Der örtliche Maximalwert im 4 x 4 m² Rechengitter (Tabelle 3, Stufe 1) zeigt sich auf dem Betriebsgelände der Fa. Riester.

Nachfolgende Abbildung zeigt die Geruchshäufigkeit auf den 15 x 15 m² Beurteilungsfächen des Plangebietes.



Die höchsten Geruchsimmissionen im Plangebiet zeigen sich am nordöstlichen Rand mit einer Geruchshäufigkeit von bis zu 18,4 % der Jahresstunden. Mit zunehmendem Abstand zum Entsorgungsbetrieb der Fa. Riester im nördlich gelegenen Industriegebiet nehmen die Geruchshäufigkeiten nach Süden hin sukzessive ab.

Im Bereich der geplanten Ferienhaussiedlung werden Geruchshäufigkeiten von weniger als 6 % der Jahresstunden prognostiziert, im Bereich des geplanten Jugendhotels sogar nicht mehr als 2 % der Jahresstunden.

Das Regenklärbecken hat keinen wesentlichen Einfluss auf die Geruchssituation im Plangebiet. Hier ist bereits im Nahbereich des Klärbeckens mit Geruchshäufigkeiten von nicht mehr als 3% der Jahresstunden zu rechnen.

10. Hinweise für die weiteren Planungen

Der maßgebende Immissionswert der GIRL (für Wohn-/Mischgebiete Geruchshäufigkeit 10 % der Jahresstunden) wird im nordöstlichen Bereich des Plangebietes bis zu einem Abstand von etwa 20-25 m zur Zeppelinstraße erreicht bzw. überschritten. Dementsprechend ist dieser Bereich des Plangebietes nicht für den dauerhaften Aufenthalt von Personen vorzusehen. Aufenthaltsbereiche sollten zum Schutz vor Geruchsbelästigungen grundsätzlich möglichst weit in Richtung Bodensee-ufer geplant werden.

Bei Anordnung von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen von Gebäuden in diesem Bereich, könnten die Immissionswerte der GIRL durch eine optimierte Grundrissorientierung und ein geeignetes Lüftungskonzept dennoch eingehalten werden.

Im übrigen Plangebiet wird der maßgebende Immissionswert der GIRL eingehalten bzw. deutlich unterschritten. Schädliche Umwelteinwirkungen durch Geruchsbelastungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes sind nicht zu erwarten.

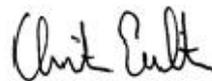
Dieses Gutachten umfasst 25 Seiten und 5 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure AG gestattet.

München, den 2. Oktober 2017

Möhler + Partner
Ingenieure AG



i. A. M.Sc. Larissa Haarbach



Dipl.-Ing. (FH) Christian Eulitz

11. Anlagen

- Anlage 1: Übersichtslageplan
- Anlage 2: Ausgabeprotokolle aus GERDA und AUSTAL
- Anlage 3: Auszug aus der SynRepAKTerm, Station Radolfzell, repräsentatives Jahr aus dem Zeitraum 2001 bis 2010
- Anlage 4: Ergebnis der Ausbreitungsberechnung
- Anlage 5: Fotos der Ortsbesichtigung am 09.05.2017

Anlage 1: Übersichtslageplan



Anlage 2: Ausgabeprotokolle aus GERDA und AUSTAL

Emissionsansätze der Abfallbehandlung aus GERDA

GERDA - EDV-PROGRAMM ZUR ABSCHÄTZUNG VON GERUCHSEMISSIONEN AUS ANLAGEN

Auftraggeber:

Umweltministerium Baden-Württemberg, Kernerplatz 9, 70182 Stuttgart

Programmentwicklung:

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, An der Roßweid 3, 76229 Karlsruhe

A B F A L L K O M P O S T I E R A N L A G E N

Eingabedaten:

Annahme:

Jahresmittlere Kapazität Bioabfall	0 Mg/a
Jahresmittlere Kapazität Grünabfall	9500 Mg/a
Jahresmittlerer Wassergehalt bei Anlieferung	hoch
Wird Annahmehbereich arbeitstäglich geräumt?	nein
Ist Annahmehbereich eingehaust?	nein

Ergebnisse der Abschätzung für Abfallbehandlungsanlagen:

Anlagenkapazität [Mg/a]	9500
[m ³ /a]	23750

Bezeichnung Anlagenteil	Emissions- faktoren [GE/(m ³ s)]	Entstandener Geruch [MGE/h]	Ger.-Strom in Atmosph. [MGE/h] (außer Biof.)	Dauer Emissionen [d/a]
Annahme	7.7	2.8	2.8	312
Aufbereitung	9.0	3.2	3.2	312
Lagerung	0.15	1.2	1.2	365
Diffuse Quellen	--	0.2	0.2	365

Geruchsstofffracht während Betriebszeiten			6.0	312
Geruchsstofffracht kontinuierlich			1.4	365

Diagnostische Windfeldberechnung

```

2017-09-22 08:55:14 TALdia 2.6.5-WI-X: Berechnung von windfelddbibliotheken.
Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:07:05
Das Programm läuft auf dem Rechner "WSMOPA80".
===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL view\Models\ austal2000.settings"
> ti "Radolfzell" 'Projekt-Titel'
> gx 3496388 'x-Koordinate des Bezugspunktes'
> gy 5289128 'y-Koordinate des Bezugspunktes'
> qs -1 'Qualitätsstufe'
> az "Radolfzell.AKT" 'AKT-Datei'
> xa 349.00 'x-Koordinate des Anemometers'
> ya 155.00 'y-Koordinate des Anemometers'
> dd 4 8 16 32 'Zellengröße (m)'
> x0 -55 -223 -559 -1231 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters'
> nx 86 86 86 86 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung'
> y0 -184 -352 -688 -1360 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters'
> ny 86 86 86 86 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung'
> xq 199.33 61.20 122.93 102.72
> yq -11.38 101.90 69.78 -27.20
> hq 2.00 2.00 2.00 2.00
> aq 44.27 116.39 82.16 115.00
> bq 43.77 56.50 38.53 65.59
> cq 0.00 0.00 0.00 0.00
> wq 4.89 273.90 -87.41 276.53
> vq 0.00 0.00 0.00 0.00
> dq 0.00 0.00 0.00 0.00
> qq 0.000 0.000 0.000 0.000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00
> odor 100 100 100 100
> xb 75.25 98.68 98.47 180.33 175.47 194.23 72.57 74.32
> yb -71.28 -102.17 -139.33 -90.12 -32.23 -28.88 -104.26 -105.92
> ab 26.76 15.28 13.45 29.77 17.46 24.28 16.05 17.48
> bb 19.89 10.21 11.29 9.72 10.41 6.72 8.41 10.04
> cb 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00
> wb 6.19 275.02 5.71 275.81 274.95 277.13 276.05 5.16
===== Ende der Eingabe =====

```

Anzahl CPUs: 1

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 maximale Gebäudehöhe beträgt 8.0 m.

>>> Die Höhe der Quelle 1 liegt unter dem 1.2-fachen der Höhe von Gebäude 5.

>>> Dazu noch 53 weitere Fälle.

Festlegung des vertikalarasters:

```

0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 25.0 40.0 65.0
100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0
1200.0 1500.0

```

Festlegung des Rechnernetzes:

```

dd 4 8 16 32
x0 -55 -223 -559 -1231
nx 86 86 86 86
y0 -184 -352 -688 -1360
ny 86 86 86 86
nz 6 21 21 21

```

[...]

2017-09-22 09:02:27 Restdivergenz = 0.000 (6034 21)

2017-09-22 09:02:30 Restdivergenz = 0.000 (6034 31)

2017-09-22 09:02:36 Restdivergenz = 0.001 (6034 41)

2017-09-22 09:02:38 Restdivergenz = 0.000 (6035 11)

2017-09-22 09:02:40 Restdivergenz = 0.000 (6035 21)

2017-09-22 09:02:43 Restdivergenz = 0.000 (6035 31)

2017-09-22 09:02:49 Restdivergenz = 0.001 (6035 41)

2017-09-22 09:02:51 Restdivergenz = 0.000 (6036 11)

2017-09-22 09:02:52 Restdivergenz = 0.000 (6036 21)

2017-09-22 09:02:54 Restdivergenz = 0.000 (6036 31)

2017-09-22 09:02:57 Restdivergenz = 0.000 (6036 41)

Eine windfelddbibliothek für 27 Situationen wurde erstellt.

Der maximale Divergenzfehler ist 0.001 (6032).

2017-09-22 09:03:00 TALdia ohne Fehler beendet.

AUSTAL-Rechenlauf

2017-09-26 11:51:51 AUSTAL2000 gestartet

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

=====
 Modified by Petersen+Kade Software , 2014-09-09
 =====

Arbeitsverzeichnis: D:/GeruchRadolfzell/Radolfzell/erg0008

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28
 Das Programm läuft auf dem Rechner "WSMOPA80".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\AUSTAL2000.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\AUSTAL2000.settings"
> ti "Radolfzell" 'Projekt-Titel'
> gx 3496388 'x-Koordinate des Bezugspunktes'
> gy 5289128 'y-Koordinate des Bezugspunktes'
> qs 2 'Qualitätsstufe'
> az "Radolfzell.AKT" 'AKT-Datei'
> xa 349.00 'x-Koordinate des Anemometers'
> ya 155.00 'y-Koordinate des Anemometers'
> dd 4 8 16 32 'Zellengröße (m)'
> x0 -55 -223 -559 -1231 'x-Koordinate der 1.u. Ecke des Gitters'
> nx 86 86 86 86 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung'
> y0 -184 -352 -688 -1360 'y-Koordinate der 1.u. Ecke des Gitters'
> ny 86 86 86 86 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung'
> xq 199.33 61.20 122.93 102.72 -137.03 -137.03 199.33 61.20
> yq -11.38 101.90 69.78 -27.20 -239.22 -239.22 -11.38 101.90
> hq 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00
> aq 44.27 116.39 82.16 115.00 27.50 27.50 44.27 116.39
> bq 43.77 56.50 38.53 65.59 8.50 8.50 43.77 56.50
> cq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> wq 4.89 273.90 -87.41 276.53 15.03 15.03 4.89 273.90
> vq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> dq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> qq 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> odor ? ? ? ? 4.8958333 ? 39.166667 133.05556
> xb 75.25 98.68 98.47 180.33 175.47 194.23 72.57 74.32
> yb -71.28 -102.17 -139.33 -90.12 -32.23 -28.88 -104.26 -105.92
> ab 26.76 15.28 13.45 29.77 17.46 24.28 16.05 17.48
> bb 19.89 10.21 11.29 9.72 10.41 6.72 8.41 10.04
> cb 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00
> wb 6.19 275.02 5.71 275.81 274.95 277.13 276.05 5.16
> LIBPATH "D:/GeruchRadolfzell/Radolfzell/lib"
===== Ende der Eingabe =====

```

Existierende windfelddbibliothek wird verwendet.
 Anzahl CPUs: 8
 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 maximale Gebäudehöhe beträgt 8.0 m.
 >>> Die Höhe der Quelle 1 liegt unter dem 1.2-fachen der Höhe von Gebäude 5.
 >>> Dazu noch 107 weitere Fälle.

Festlegung des Vertikalrasters:
 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 25.0 40.0 65.0
 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0
 1200.0 1500.0

 Festlegung des Rechnernetzes:
 dd 4 8 16 32
 x0 -55 -223 -559 -1231
 nx 86 86 86 86
 y0 -184 -352 -688 -1360
 ny 86 86 86 86
 nz 6 21 21 21

standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.
 Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.890 m.
 Der wert von z0 wird auf 1.00 m gerundet.
 Die Zeitreihen-Datei "D:/GeruchRadolfzell/Radolfzell/erg0008/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
 Es wird die Anemometerhöhe ha=12.6 m verwendet.
 Die Angabe "az Radolfzell.AKT" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
 Prüfsumme TALDIA 6a50af80
 Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
 Prüfsumme SETTINGS fd2774f
 Prüfsumme SERIES f9e436a0

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

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
 TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
 TMT: Datei "D:/GeruchRadolfzell/Radolfzell/erg0008/odor-j00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/GeruchRadolfzell/Radolfzell/erg0008/odor-j00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/GeruchRadolfzell/Radolfzell/erg0008/odor-j00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/GeruchRadolfzell/Radolfzell/erg0008/odor-j00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/GeruchRadolfzell/Radolfzell/erg0008/odor-j00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/GeruchRadolfzell/Radolfzell/erg0008/odor-j00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/GeruchRadolfzell/Radolfzell/erg0008/odor-j00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/GeruchRadolfzell/Radolfzell/erg0008/odor-j00s04" ausgeschrieben.
 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 : 81.6 % (+/- 0.1) bei x= 109 m, y= 28 m (2: 42, 48)

=====

2017-09-26 20:31:13 AUSTAL2000 beendet.

Anlage 3: Auszug aus der SynRepAKTerm, Station Radolfzell, repräsentatives Jahr aus dem Zeitraum 2001 bis 2010

* Synthetische AKTERM_2.01 c3
 * (C) Arge METCON/IB Rau (Pinneberg/Heilbronn)
 * 3_GK DHDN/PD: 3497500. 5289500. Schwachwind < 1 m/s:
 52.0 %
 * Synthetisch repraesentative AKTerm fuer den Zeitraum 2001-
 2010
 + Anemometerhoehen (0.1 m): 40 40 40 40 41 77 126
 170 210
 AK 99999 2010 01 01 00 00 2 1 120 017 1 1 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 01 00 2 1 106 018 1 1 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 02 00 2 1 125 019 1 1 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 03 00 2 1 124 020 1 2 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 04 00 2 1 116 022 1 2 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 05 00 2 1 120 024 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 06 00 2 1 223 021 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 07 00 2 1 214 023 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 08 00 2 1 230 024 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 09 00 2 1 242 024 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 10 00 2 1 218 025 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 11 00 2 1 229 025 1 4 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 12 00 2 1 232 024 1 4 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 13 00 2 1 238 024 1 4 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 14 00 2 1 236 024 1 4 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 15 00 2 1 232 024 1 4 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 16 00 2 1 228 024 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 17 00 2 1 238 024 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 18 00 2 1 232 024 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 19 00 2 1 219 024 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 20 00 2 1 247 024 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 21 00 2 1 225 024 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 22 00 2 1 231 025 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 01 23 00 2 1 251 053 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 02 00 00 2 1 251 055 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 02 01 00 2 1 249 056 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 02 02 00 2 1 240 056 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 02 03 00 2 1 256 055 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 02 04 00 2 1 251 055 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 02 05 00 2 1 242 054 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 02 06 00 2 1 233 055 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 02 07 00 2 1 251 055 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 02 08 00 2 1 257 055 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 02 09 00 2 1 234 054 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 02 10 00 2 1 237 053 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 02 11 00 2 1 245 051 1 4 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 02 12 00 2 1 257 049 1 3 1 -999 9
 AK 99999 2010 01 02 13 00 2 1 226 048 1 3 1 -999 9

[...]

Anlage 4: Ergebnis der Ausbreitungsberechnung

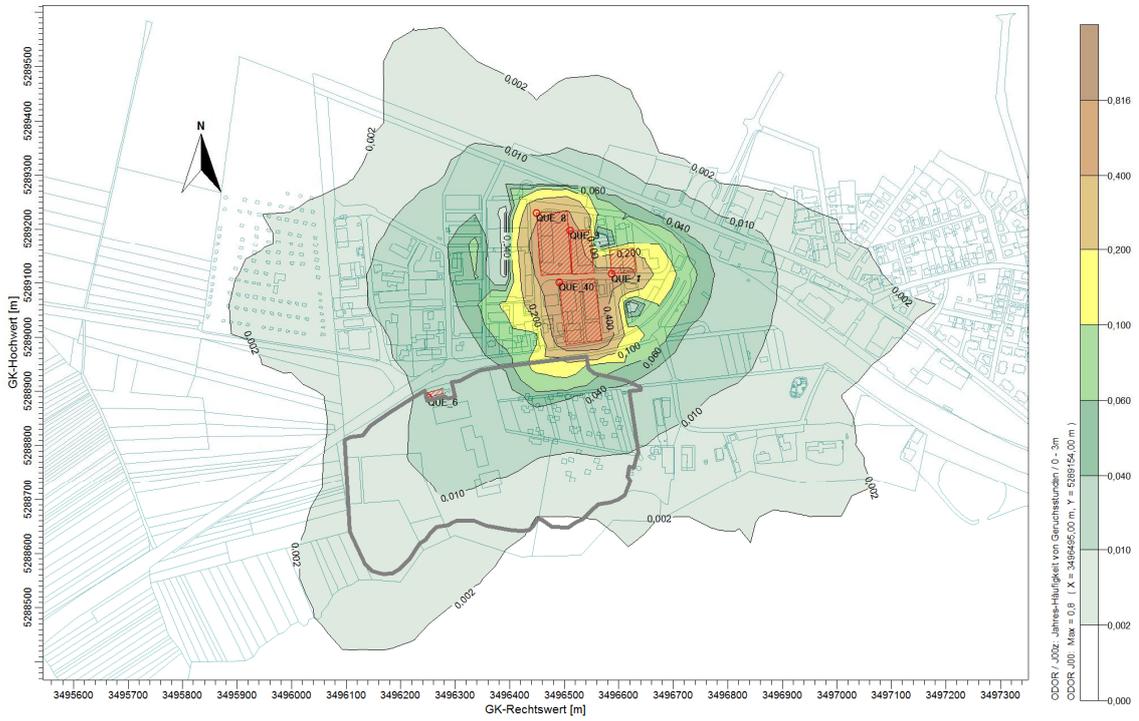


Abb. A 4.1 Geruchshäufigkeit [1], J00z, Schichthöhe 0-3 m über GOK



Abb. A 4.2 Unsicherheit der Geruchshäufigkeit [1], J00s, Schichthöhe 0-3 m über GOK

Anlage 5: Fotos der Ortsbesichtigung am 09.05.2017



Foto 1: Plangebiet „Herzen“



Foto 2: Bestehende Wohnnutzung in der Zeppelinstraße



Foto 3: Regenklärbecken „Kasernengraben“



Foto 4: Öffnungszeiten des Entsorgungsbetriebs Riester



Foto 5: Betriebsgelände der Fa. Riester (1)



Foto 2: Betriebsgelände der Fa. Riester (2)