DR.-ING. FRANK DRÖSCHER
TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ

- Umweltgutachten
- Genehmigungen
- Betrieblicher Umweltschutz

Stadt Reutlingen

Bebauungsplanverfahren

„Im Besterwasen“
Gemarkung Oferdingen

Sachverständigengutachten zu den Geruchsimmissionen

Auftraggeber: Stadt Reutlingen
Projektnr.: 2205
Bearbeiter: Dr. Frank Dröscher
Karina Traub, M.Sc.

Dieser Bericht umfasst 29 Blätter
und 4 Blätter im Anhang

Ingenieurbüro für
Technischen Umweltschutz
Dr.-Ing. Frank Dröscher

Lustnauer Straße 11
72074 Tübingen

Ruf 07071 / 889 - 28 -0
Fax 07071 / 889 - 28 -7
Buero@Dr-Droescher.de

10. Juli 2017

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 3

2 Lageverhältnisse und Gebietseinstufung 4

3 Beurteilungsgrundlagen 6

4 Ermittlung der Geruchsemissionen 8

4.1 Allgemeine Emissionsansätze 8

4.2 Betriebsbeschreibung Hofstelle Gaiser (Rinder- und Schweinemasthaltung) 9

4.3 Betriebsbeschreibung Hofstelle Nothacker (Milchkuhhaltung, Rindermast und Nachzucht) 12

5 Meteorologische Daten, Strömungs- und Ausbreitungsmodell 15

5.1 Meteorologische Datenbasis für die Ausbreitungsrechnung 15

5.2 Strömungs- und Ausbreitungssimulation 19

6 Geruchsimmissionen 23

7 Zusammenfassung 27

8 Literaturverzeichnis und weitere Quellen 29

Anhang

Log-Datei des Austal2000-Rechenlaufs

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Reutlingen plant die Ausweisung des Gewerbegebiets „Im Besterwasen“ in der Gemarkung Oferdingen.

Das Plangebiet befindet sich südlich und westlich von bestehenden gewerblichen Nutzungen und südwestlich einer bestehenden landwirtschaftlichen Nutzung am nördlichen Rand des Stadtteils Oferdingen.

Durch die nahe gelegene bestehende landwirtschaftliche Nutzung (Betrieb Ottmar Gaiser, Heeräckerstraße 24 in 72768 Reutlingen-Oferdingen) sowie durch einen weiteren landwirtschaftlichen Betrieb in ca. 280 m Entfernung zum Plangebiet (Betrieb Bärbel Nothacker, Hauweg 26 in 72768 Reutlingen-Oferdingen) können Gerüche entstehen, die Auswirkungen auf das Plangebiet haben.

Im Rahmen der Bebauungsplanverfahren ist daher zu prüfen, ob sich in den Plangebieten Einschränkungen auf Grund von Geruchsemissionen der Hofstelle Gaiser und der Hofstelle Nothacker ergeben.

Die vorliegende Untersuchung ermittelt und bewertet im Auftrag der Stadt Reutlingen die Geruchsimmissionen in den Plangebieten „Im Besterwasen“.

Die vorliegende Untersuchung betrachtet die Geruchsimmissionen, die durch die bestehenden landwirtschaftlichen Betriebe Gaiser und Nothacker entstehen.

Die Geruchsimmissionen im Plangebiet werden anhand von Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft Anhang 3 ermittelt und nach der Geruchsimmissionsrichtlinie (GIRL) bewertet.

2 Lageverhältnisse und Gebietseinstufung

Das Plangebiet „Im Besterwasen“ befindet sich südlich und westlich von bestehenden gewerblichen Nutzungen und südwestlich einer bestehenden landwirtschaftlichen Nutzung am nördlichen Rand des Stadtteils Oferdingen.

Im Westen und Süden grenzt das Plangebiet „Im Besterwasen“ an landwirtschaftliche Flächen an. Im Südosten grenzt die bestehende Wohnbebauung von Oferdingen an das Plangebiet an. In West-Ost-Richtung verläuft die Straße „Im Besterwasen“ durch das Plangebiet.

Der Großteil des Geltungsbereichs des Bebauungsplans „Im Besterwasen“ soll als Gewerbegebiet (GE) festgesetzt werden. Lediglich der südöstliche Teil des Geltungsbereichs (ca. 3500 m²) soll als eingeschränktes Gewerbegebiet (GEE) ausgewiesen werden, „in dem nur nicht wesentlich störende Gewerbebetriebe zulässig sind“ (/13/).

Bei dem nahe gelegenen bestehenden landwirtschaftlichen Betrieb nordöstlich des Plangebiets (in ca. 40 m Entfernung) handelt es sich um die Hofstelle von Herrn Ottmar Gaiser, der Rinder- und Schweinemast betreibt. Ein weiterer landwirtschaftlicher Betrieb, die Hofstelle von Frau Bärbel Nothacker, befindet sich in ca. 280 m Entfernung zum Plangebiet. Auf der Hofstelle Nothacker werden Milchvieh und in untergeordnetem Maße Mastbullen gehalten.

Abbildung 1 gibt einen Überblick über die örtlichen Gegebenheiten.

Das Plangebiet „Im Besterwasen“ befindet sich auf etwa 332-335 m üNN auf einer Hochebene. Das Gelände ist eben. Die nordöstlich davon gelegene Hofstelle Gaiser liegt auf ca. 335 m üNN.

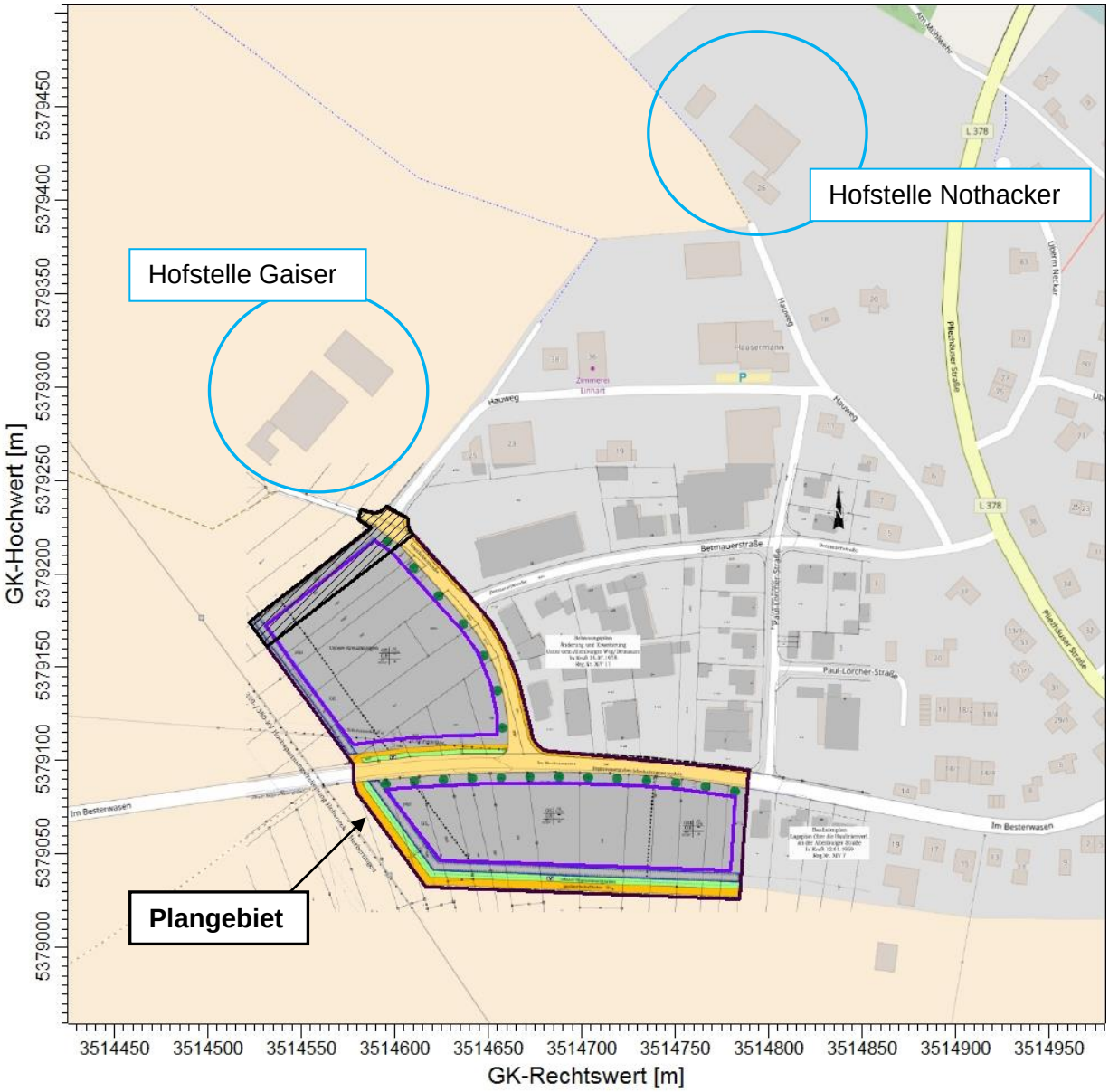

Abbildung 1: Übersichtslageplan mit dem Plangebiet und den beiden landwirtschaftlichen Betrieben Gaiser und Nothacker (Emissionsorte)

3 Beurteilungsgrundlagen

Die gesetzliche Grundlage für die Aufstellung von Bebauungsplänen bildet das Baugesetzbuch (BauGB) /2/. In § 1 BauGB wird unter anderem bestimmt, dass in der Bauleitplanung *„die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung“* zu berücksichtigen sind. Gemäß § 50 Bundes-Immissionsschutzgesetz /1/ sind *„die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen ... auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.“*

Schädliche Umwelteinwirkungen sind nach der Definition in § 3 Abs. 1 BImSchG *„Immissionen, die nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.“*

Im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens sind u.a. die von außen auf das Plangebiet einwirkenden Immissionen zu beurteilen. Geruchsimmissionen wirken von dem landwirtschaftlichen Betrieb auf das Plangebiet ein, wobei der landwirtschaftliche Betrieb Gaiser Bestandsschutz genießt.

Die Emission von Geruchsstoffen kann in der Umgebung einer Geruchsquelle zu erheblichen Belästigungen führen. Die Eigenschaft, beim Menschen Geruchsempfindungen auszulösen, ist eine spezifische Eigenheit des jeweiligen Stoffes. Der Geruch kann wahrgenommen werden, wenn die spezifische Geruchsschwelle des jeweiligen Geruchsstoffes überschritten wird.

Üblicherweise werden Gerüche nicht aufgrund ihrer Intensität oder Lästigkeit, sondern aufgrund der Häufigkeit ihrer Wahrnehmung beurteilt.

Grenzwerte, ab denen bei Gerüchen von einer erheblichen Belästigung gesprochen werden kann, sind noch nicht allgemein gültig festgelegt.

Zur bundeseinheitlichen Regelung von Geruchsimmissionen wurde von der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI)) eine Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) in Ergänzung zur Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) entwickelt. Ein bundeseinheitlicher Entwurf dieser Geruchsimmissions-Richtlinie wurde zuletzt im Jahr 2008 abgestimmt (GIRL 2008). Die Bundesländer entscheiden selbst, ob sie die überarbeitete Fassung der GIRL 2008 anwenden. Die GIRL wurde in Baden-Württemberg behördenverbindlich eingeführt.

Die Geruchsimmissions-Richtlinie bezieht sich ausschließlich auf anlagenspezifische Gerüche und gibt Immissionswerte an, die von der Gesamtbelastung durch alle anlagenbezogenen Gerüche nicht überschritten werden dürfen (siehe Tabelle 1). Überschreitet die Gesamtbelastung den Immissionswert, so sind erhebliche Geruchsbelästigungen nicht auszuschließen.

Die Geruchsimmissionen sind als jährliche Geruchswahrnehmungshäufigkeiten zu bestimmen.

Tabelle 1: Geruchs-Immissionswerte (relative Grenzhäufigkeiten*) nach GIRL /7/

Wohn-/Mischgebiete	Gewerbe-/Industriegebiete	Dorfgebiete
0,10 (10 %) *	0,15 (15 %) *	0,15 (15 %) *

*Maximal zulässiger Anteil von Geruchsstunden an der Gesamtzeit

Der Immissionswert der Spalte „Dorfgebiete“ gilt nur für Geruchsimmissionen verursacht durch Tierhaltungsanlagen.

Geruchsimmissionen sind in der Regel in einem Einwirkungskreis mit einem Radius von mindestens 600 m bis maximal dem 30-Fachen der Schornsteinhöhe um die Quelle für 250 m x 250 m große Beurteilungsflächen zu ermitteln, auf denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Eine Verkleinerung der Beurteilungsfläche soll gewählt werden, wenn – wie vorliegend gegeben – ungleichmäßig verteilte Immissionen auf Teilen von Beurteilungsflächen zu erwarten sind und die Abstände zwischen Emissionsquellen und Immissionsorten gering sind.

Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind nach den entsprechenden Grundsätzen des Planungsrechtes zuzuordnen. Im Einzelfall ist unter Beachtung von Nr. 4.8 der TA Luft /3/ zu prüfen, ob eine höhere oder geringere Zahl von Geruchsstunden zur Beurteilung der Zulässigkeit der Geruchsimmissionen zugrunde zu legen ist.

Das Plangebiet soll als Gewerbegebiet ausgewiesen werden, in dem nach Tabelle 1 ein Geruchsimmissionswert von 15 % Geruchsstunden an der Gesamtzeit einzuhalten ist.

Eine Geruchsstunde ist nach Nr. 4.4.7 der Geruchsimmissions-Richtlinie sowie im Rechenmodell Austal2000G wie folgt definiert:

Werden während des Messzeitintervalls in mindestens 10 % der Zeit anlagenbezogene Gerüche im Sinne dieser Richtlinie erkannt bzw. errechnet, ist dieses Messzeitintervall als „Geruchsstunde“ zu zählen. Die Immissionswerte beziehen sich im Grundsatz auf eine Aufenthaltszeit an jeder Messstelle von 60 Minuten (Messzeitintervall). Erfahrungsgemäß kann dieses Messzeitintervall jedoch auf 10 Minuten verkürzt werden. Geruchsimmissionen sind jedoch nur dann festzustellen, wenn sie erkennbar, d.h. anlagenspezifisch, im Sinne dieser Richtlinie sind.

4 Ermittlung der Geruchsemissionen

4.1 Allgemeine Emissionsansätze

Grundlage für eine Ausbreitungsberechnung bildet eine Geruchsemissionsprognose für den Betrieb Gaiser und den Betrieb Nothacker. Der Tierbesatz und die Haltungsform des bestehenden Betriebs Gaiser wurden auf Grundlage der Angaben des Betreibers sowie der vorgefundenen Bewirtschaftungsweise während des Vorortttermins am 02.06.2017 berücksichtigt. Die Ansätze zum Tierbesatz sowie zur Haltungsform des bestehenden Betriebs Nothacker beruhen auf telefonischen Angaben der Betreiberin vom 20.06.17.

Die Geruchsemissionen einer **Stallanlage** hängen außer von den baulichen Gegebenheiten und der Besatzdichte vor allem von den betrieblichen Einflussgrößen, wie größtmögliche Sauberkeit und Trockenheit im Stall und Art der Entmistung, der Mistlagerung und der Stalllüftung, ab.

Für die Ausbreitungsberechnung werden die folgenden generellen Ansätze für die Geruchsemissionen des Landwirtschaftsbetriebs getroffen:

- Es wird in konservativer Herangehensweise für die vorliegende Geruchsuntersuchung davon ausgegangen, dass eine Rinder- und Schweinemast maximal möglich ist. Nach den Angaben von Herrn Gaiser wird für seinen Hof von einer maximalen Einstellzahl von 100 Rindern (0,5-2 Jahre) (Genehmigungsbestand) und 60 Mastschweinen ausgegangen. Auf der Hofstelle Nothacker werden nach den Angaben der Betreiberin 27 Milchkühe (>2 Jahre), 7 Mastbullen (1-2 Jahre) und 20 Rinder und Kühe in der Nachzucht (konservativ wurde hier von 1-2 Jahre alten weiblichen Rindern ausgegangen) gehalten.
- Die Geruchsemissionen der Stallanlagen ergeben sich jeweils aus der Stallbelegung und einem haltungstypischen Emissionsfaktor. Dabei wird die jeweilige Stallbelegung in Großvieheinheiten (GV) je Tierplatz nach dem Großvieheinheiten-Schlüssel in Anhang A der VDI 3894, Blatt 1 /4/ angesetzt.
- Die Geruchsemissionsfaktoren werden für die Tierställe im Wesentlichen aus der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 in Abhängigkeit der jeweiligen Tierart, des Alters und der Größe der Tiere sowie der jeweiligen Haltungsform herangezogen. Für die vorhandenen Flächenquellen (Festmistplatte, Güllegrube, Anschnittfläche Fahrsilo) wurden ebenfalls die Emissionsfaktoren nach VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 angewendet. Für bewegte Stoffe ist der dreifache Wert gegenüber dem ruhenden Zustand anzusetzen /4/.
- Die Emissionsprognosen gehen von einer Bewirtschaftung der Anlagen nach dem Stand der Technik aus.

In der vorliegenden Untersuchung werden die Geruchsimmissionen des Betriebs Gaiser sowie des Betriebs Nothacker in Hinblick auf das Plangebiet ermittelt.

4.2 Betriebsbeschreibung Hofstelle Gaiser (Rinder- und Schweinemasthaltung)

Zum Zeitpunkt des Ortstermins waren 15 0,5 bis 1 Jahre alte und 35 1 bis 2 Jahre alte männliche Rinder eingestellt. In drei Boxen waren jeweils 18 Schweine untergebracht.

Die genannte maximale Tierzahl von 100 Rindern war demnach nur zur Hälfte ausgeschöpft. Die gennannte maximale Tierzahl von 60 Schweinen war nahezu ausgeschöpft. Für die vorliegende Beurteilung der Geruchsimmissionen wird von einer Vollausnutzung der Stallkapazität sowie einer Altersaufteilung der Rinder von 30 % (0,5-1 Jahre) zu 70 % (1 bis 2 Jahre) ausgegangen. Abbildung 2 zeigt den landwirtschaftlichen Betrieb Gaiser mit den relevanten Geruchsquellen (in Farbe).

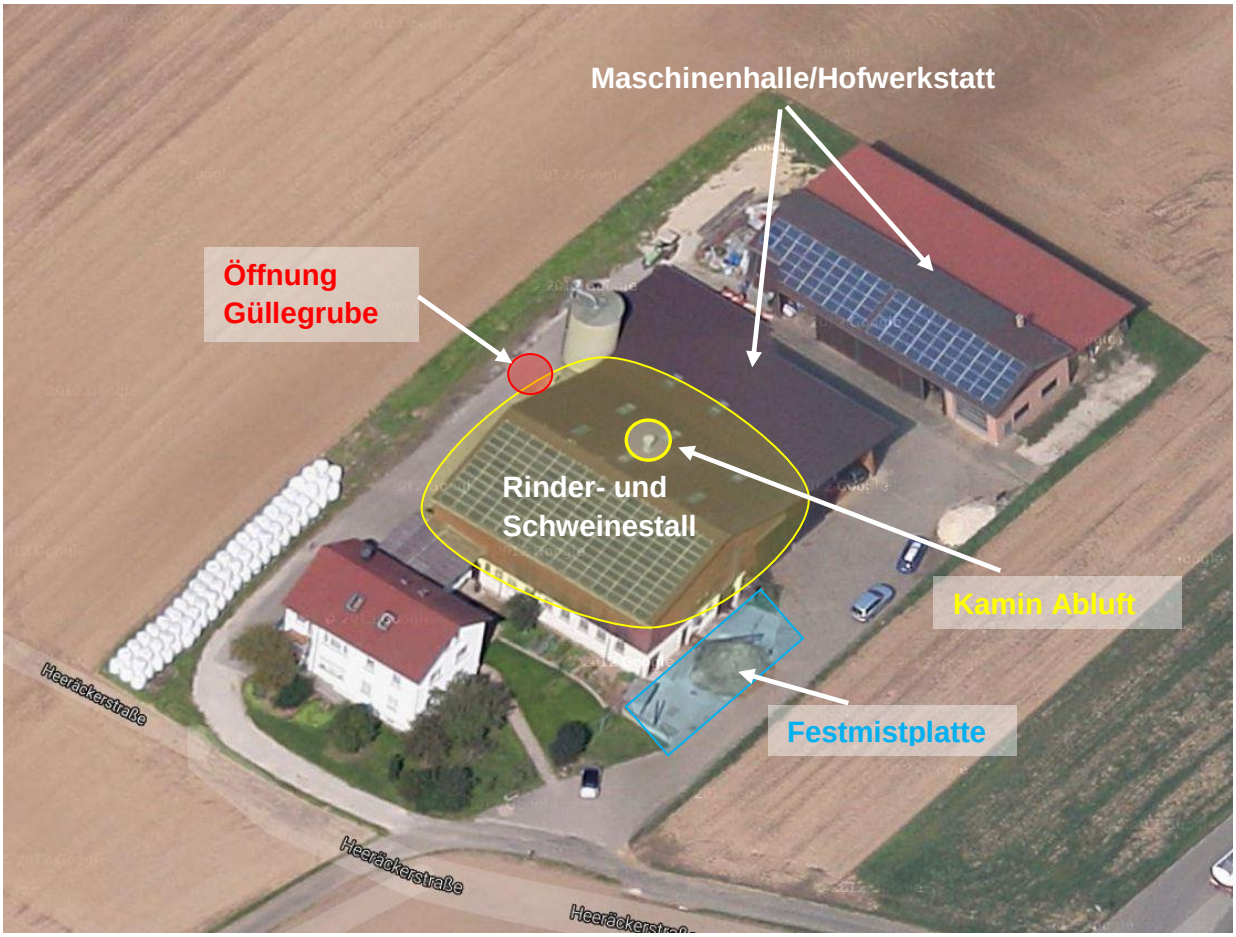

Abbildung 2 Landwirtschaftlicher Betrieb Gaiser (Grundlage: Luftbild falk.de)

Etwa zwei Drittel der Rinder werden an Reihenplätzen sowie in einem Laufstall auf Festmist gehalten. Etwa ein Drittel der Rinder werden in insgesamt vier Boxen auf Spaltenboden gehalten.

Der **Stall** wird zum einen über die Fenster entlang der Nordwest- und Südwestfassade sowie über die Tore und Fenster an der Südostfassade natürlich be- und entlüftet. Zum anderen, erfolgt eine Absaugung der Stallluft über einen Kamin in die Umgebungsluft. Die Geruchsemissionen des Stalls wurden konservativ als vertikale Flächenquellen an der dem Plan-

gebiet zugewandten Südwest- und Südostfassade, sowie als Punktquelle des Kamins mit einem Volumenstrom von 10.000 m³/h im Rechenmodell abgebildet.

Der Flüssigmist aus dem Stallbereich mit Spaltenboden fließt in eine unterirdische Güllegrube unter der Hoffläche ab. Die Grube verfügt über eine ca. 2 m² große Schachtöffnung, die in der Regel verschlossen ist und nur zum Entleeren geöffnet wird. Jährlich fallen ca. 800 m³ Gülle an. Davon werden ca. vier Mal pro Jahr 200 m³ Gülle mit einem 5 m³-Güllefass abgefahren. Beim Füllen des Güllefasses wird Luft aus dem Fass verdrängt und an die Umgebung abgegeben. Diese **Verdrängungsluft** ist geruchsbehaftet. Für die entstehenden Geruchsemissionen wurde nach VDI 3894-1 mit 10.000 GE/m³ angesetzt. Zu den Emissionen wurde konservativ ein Zuschlag von 10 % für etwaige Verunreinigungen angesetzt. Für den Vorgang wird von einer Emissionszeit von 100 h/a ausgegangen.

Vor der Entnahme wird die Gülle in der **Güllegrube** über die Bodenöffnung aufgerührt. Dabei tritt mit Geruch behaftete Luft aus der Öffnung aus. Die Geruchsemissionen, die aus dem Rühren entstehen, werden aufgrund der geringen Öffnungsfläche von 2 m² der ansonsten geschlossenen Güllegrube mit 25 % der Emissionen einer offenen Güllegrube mit einer Fläche von 67 m² und einem Emissionsfaktor von 9 GE/(m²*s) für bewegte Emissionen nach VDI 3894-1 angesetzt. Die Emissionen wurden als 2 m² große Flächenquelle nördlich des Stallgebäudes in das Rechenmodell eingestellt. Für das Aufrühren sowie das intensive Riechen nach dem Rühren wird von insgesamt 100 h/a ausgegangen.

In der Rinder- und Schweinehaltung anfallender Festmist wird auf der **Festmistplatte** vor der Südostfassade des Stalls gelagert. Konservativ wird von einer dauerhaften Vollbelegung der Festmistplatte mit einer Fläche von 120 m² ausgegangen und ein Emissionsfaktor von 3 GE/(m²*s) angesetzt. Für Bewegungen des Festmists von und zur Festmistplatte wird ein Zuschlag von 10 % der Emissionen der Festmistplatte angesetzt.

In Tabelle 2 sind die Besatzzahlen sowie die Geruchsemissionsansätze für den Betrieb Gaiser im Einzelnen dargestellt.

Tabelle 2: Geruchsemissionen der Tierhaltung Gaiser

Betriebseinheit/-vorgang	Art, Beschreibung	Anzahl	Bezugsgröße	Geruchsemission nach VDI3894-1 /4/	Geruchsquellstärke [MGE/h]	Emissionszeit [h/a]
Stall	Rinder (1-2 Jahre)	70	0,7 GV	12 GE/(GV*s)	**1,06**	**8.760**
	Rinder (0,5-1 Jahre)	30	0,5 GV	12 GE/(GV*s)	**0,32**	**8.760**
	Mastschweine	60	0,15 GV	50 GE/(GV*s)	**1,62**	**8.760**
Festmistplatte	Lagerung Rinder- und Schweinemist	1	ca. 120 m²	3 GE/(m²*s)	1,30	8.760
	mit Zuschlag 10% für bewegte Emissionen				**1,43**	**8.760**
Aufrühren Güllegrube (Öffnung 2 m²)	Luftaustausch beim Rühren	1	ca. 67 m² (Fläche Güllegrube)	9 GE/(m²*s)[1]	2,16	100
	25 % der Emissionen, aufgrund geschlossener Güllegrube und geringer Öffnungsfläche des Schachts				**0,54**	**100**
Leerung Güllegrube	Verdrängungsluft bei Abholung	1	800 m³/a	10.000 GE/m³	0,08	100
	mit Zuschlag 10 % für Verunreinigungen				**0,09**	**100**

[1]Dreifacher Emissionswert für bewegte Emissionen eines Flüssigmistaußenlagers mit offener Oberfläche nach VDI 3894-1 /4/

Der Betreiber gab nannte als mögliche Betriebsentwicklung in den nächsten Jahren eine Verdopplung der Tierzahlen sowie die damit einhergehende Verdopplung der Größe der Güllegrube und des Festmistlagers an. Die Immissionsprognose für den derzeitigen Betrieb (vgl. Kap. 6) zeigt, dass der Immissionswert an den nächsten schutzbedürftigen Nutzungen im bereits bestehenden Gewerbegebiet nordwestlich des Plangebiets mit dem aktuellen Bestand der beiden landwirtschaftlichen Betriebe bereits ausgeschöpft ist. Folglich kann eine Erweiterung des Betriebs Gaiser nur unter dem kompensierenden Einsatz emissionsmindernder Maßnahmen erfolgen („Gebot der Rücksichtnahme“). Daher wurde eine potentielle Erweiterung des landwirtschaftlichen Betriebs Gaiser im Folgenden nicht betrachtet.

4.3 Betriebsbeschreibung Hofstelle Nothacker (Milchkuhhaltung, Rindermast und Nachzucht)

Nach den Angaben der Betreiberin sind 27 Milchkühe (> 2 Jahre), 7 Mastbullen (1-2 Jahre) und 20 Nachzuchtrinder eingestellt. Für die Rinder in der Nachzucht unterschiedlichen Alters wurde in konservativer Betrachtungsweise von weiblichen Rindern mit einem Alter von 1-2 Jahren ausgegangen.

Abbildung 3 zeigt den landwirtschaftlichen Betrieb Nothacker mit den relevanten Geruchsquellen (in Farbe).

Die Milchkühe sowie die Mastbullen werden im Hauptstallgebäude auf Festmist gehalten. Die Nachzucht ist in einem kleinen Stall, der sich westlich des Hauptstallgebäudes befindet und ehemals als Maschinenraum diente, untergebracht. Diese Rinder stehen ebenfalls auf Festmist.

Die **Ställe** werden zum einen über die Fenster und Tore entlang der Fassaden frei entlüftet. Im Hauptstallgebäude erfolgt außerdem eine Absaugung der Stallluft über zwei Kamine in die Umgebungsluft. Die Geruchsemissionen des Stalls wurden als Volumenquellen mit den Maßen des Stallgebäudes im Rechenmodell abgebildet.

In der Milchkuh- und Rinderhaltung anfallender Festmist wird auf der **Festmistplatte** vor der Nordwestfassade des Hauptstallgebäudes gelagert. Konservativ wird von einer dauerhaften Vollbelegung der Festmistplatte mit einer Fläche von ca. 55 m² ausgegangen und ein Emissionsfaktor von 3 GE/(m²*s) angesetzt. Für Bewegungen des Festmists von und zur Festmistplatte wird ein Zuschlag von 10 % der Emissionen der Festmistplatte angesetzt.

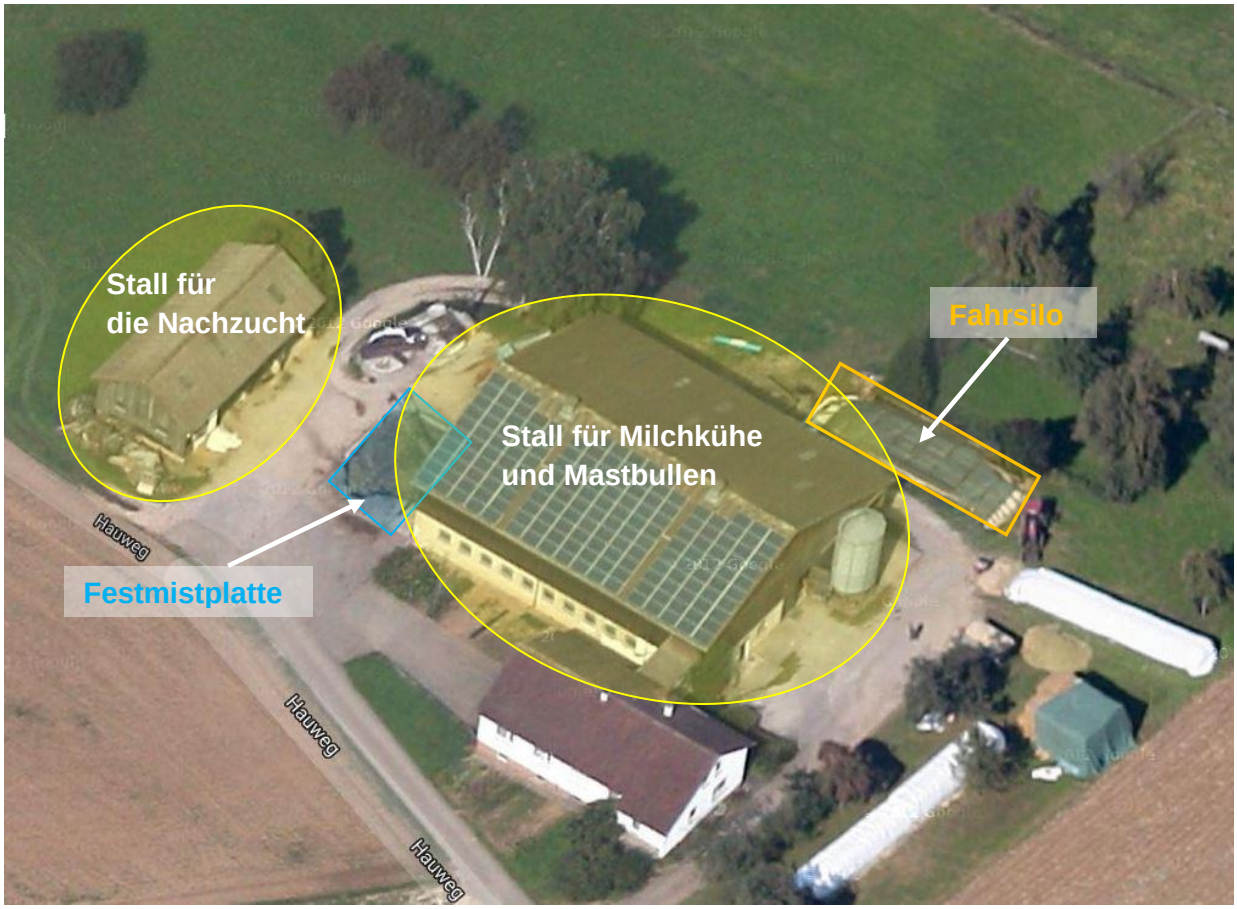

Abbildung 3: Landwirtschaftlicher Betrieb Nothacker (Grundlage: Luftbild falk.de)

Im Winterhalbjahr werden die Kühe und Rinder auf der Hofstelle Nothacker mit Grassilage, die im nordöstlich des Hauptstallgebäudes gelegenen **Fahrsilo** gelagert wird, gefüttert. Das Fahrsilo befindet sich demzufolge nur im Winterhalbjahr im Anschnitt und ist ansonsten mit einer Plane abgedeckt. Die Anschnittfläche ist als Geruchsemissionsquelle anzusetzen. Nach /8/ wird eine Emissionszeit von 2h/d angesetzt.

In Tabelle 3 sind die Besatzzahlen sowie die Geruchsemissionsansätze für den Betrieb Nothacker im Einzelnen dargestellt.

Tabelle 3: Geruchsemissionen der Tierhaltung Nothacker

Betriebseinheit/-vorgang	Art, Beschreibung	Anzahl	Bezugsgröße	Geruchsemission	Geruchsquellstärke [MGE/h]	Emissionszeit [h/a]
Stall	Kühe (> 2 Jahre)	27	1,2 GV	12 GE/(GV*s)	1,39	8.760
	Männliche Rinder (0,5-1 Jahre)	7	0,7 GV	12 GE/(GV*s)	0,21	8.760
	Weibliche Rinder (1-2 Jahre)	20	0,6 GV	12 GE/(GV*s)	0,56	8.760
Festmistplatte	Lagerung Rindermist mit Zuschlag 10% für bewegte Emissionen	1	ca. 55 m²	3 GE/(m²*s)	0,58 0,64	8.760
Fahrsilo	Grassilage, ruhend	1	ca. 10 m²	6 GE/(m²*s)	0,22	3.650
	Grassilage, bewegt	1	ca. 10 m²	18 GE/(m²*s)	0,65	730

Die Betreiberin konnte keine konkreten Angaben zu einer potentiell möglichen Betriebsentwicklung machen. Die Immissionsprognose für den derzeitigen Betrieb (vgl. Kap. 6) zeigt, dass der Immissionswert an den nächsten schutzbedürftigen Nutzungen im bereits bestehenden Gewerbegebiet nordwestlich des Plangebiets mit dem aktuellen Bestand der beiden landwirtschaftlichen Betriebe bereits ausgeschöpft ist. Folglich kann eine Erweiterung des Betriebs Nothacker nur unter dem kompensierenden Einsatz emissionsmindernder Maßnahmen erfolgen („Gebot der Rücksichtnahme“). Daher wurde eine potentielle Erweiterung des landwirtschaftlichen Betriebs Nothacker im Folgenden nicht betrachtet.

5 Meteorologische Daten, Strömungs- und Ausbreitungsmodell

5.1 Meteorologische Datenbasis für die Ausbreitungsrechnung

Zur Berechnung der Immissionsbeiträge wird eine standortrepräsentative Ausbreitungsklassenstatistik oder Ausbreitungsklassenzeitreihe benötigt. Die Ausbreitungsklassenstatistik beschreibt die statistische Häufigkeit von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie der zugehörigen Ausbreitungsklasse, die den Turbulenzzustand der Atmosphäre und somit die Verdünnung der Geruchsemissionen beeinflusst.

Die Vielfalt der atmosphärischen Turbulenzzustände wird in sechs Ausbreitungsklassen eingeteilt, die in der TA Luft beschrieben sind (TA Luft 2002, Anhang 3 /3/). Für weitere Einzelheiten zu diesen in Tabelle 4 dargestellten Ausbreitungsklassen wird auf die TA Luft 2002, Anhang 3, und die VDI-Richtlinie 3782, Blatt 1, Anhang A /5/ verwiesen.

Tabelle 4: Definitionsschema der Ausbreitungsklassen

Ausbreitungs-klasse	Thermische Schichtung	in der Regel Auftreten bei
I	sehr stabil	nachts, windschwach, wenig Bewölkung
II	stabil	nachts, windschwach, bedeckt
III/1	neutral-stabil	Tag und Nacht, höhere Windgeschwindigkeiten
III/2	neutral-labil	tags, mittlere Windgeschwindigkeiten, bedeckt
IV	labil	tags, windschwach, wenig Bewölkung
V	sehr labil	Tage in den Sommermonaten, wolkenarm oder windschwach, nur um die Mittagszeit

Bei sehr stabilen und stabilen Schichtungen ist mit zunehmender Höhe die Temperaturabnahme der Umgebungsluft kleiner als die eines um dieselbe Höhe angehobenen Luftvolumen (adiabatische Zustandsänderung), so dass das Luftvolumen stets kälter und damit schwerer wird als die Umgebungsluft. Das Luftvolumen neigt dazu, abzusinken. Dies erschwert den vertikalen Luftaustausch und führt zur Ausbreitung einer Abgasfahne in diesem Niveau. Stabile Schichtungen der Atmosphäre nennt man Inversionen, wenn die Temperatur mit der Höhe zunimmt statt niedriger zu werden. Hierbei ist der vertikale Luftaustausch erschwert. Es kann zur Anreicherung von Luftverunreinigungen und zur Nebelbildung kommen.

Wenn mit zunehmender Höhe die Temperaturabnahme der Umgebungsluft größer ist, als die des gehobenen Luftvolumens, dann ist das gehobene Luftvolumen immer wärmer und damit leichter als die Umgebungsluft. Es steigt somit auf. Es handelt sich hierbei um eine labile Schichtung. Diese Schichtung begünstigt den vertikalen Luftaustausch.

Wenn die Temperaturabnahme der Umgebungsluft genauso hoch ist, wie die eines entsprechend bewegten Luftvolumens, so wird die Schichtung in diesem Fall als neutral oder indifferent bezeichnet. Der vertikale Luftaustausch wird bei diesem Schichtungszustand weder behindert noch gefördert.

Die Ausbreitungsklassenstatistik als Grundlage für die Ausbreitungsberechnung wurde mittels des Programms GERDA II aus der synthetischen Windstatistik erstellt. GERDA II überträgt die im Rahmen von WSExpert für Baden-Württemberg berechneten synthetischen Windverteilungen mit dem Kolb-2-Verfahren in eine Ausbreitungsklassenstatistik (AKS), die für Berechnungen im Rechenmodell Austal2000 angewendet werden kann.

Die Windrichtungsverteilungen der Umgebung des Plangebiets sowie der beiden landwirtschaftlichen Betriebe und die Windrichtungsverteilung des verwendeten meteorologischen Datensatzes für die Ausbreitungsberechnungen zeigen nachfolgend Abbildung 4 und Abbildung 5. Als meteorologischer Datensatz für die Ausbreitungsrechnung wurde in konservativer Betrachtungsweise eine AKS verwendet, die eine höhere Schwachwindkomponente aufweist als die der den Emissions- und Immissionsorten nächstgelegenen AKS.

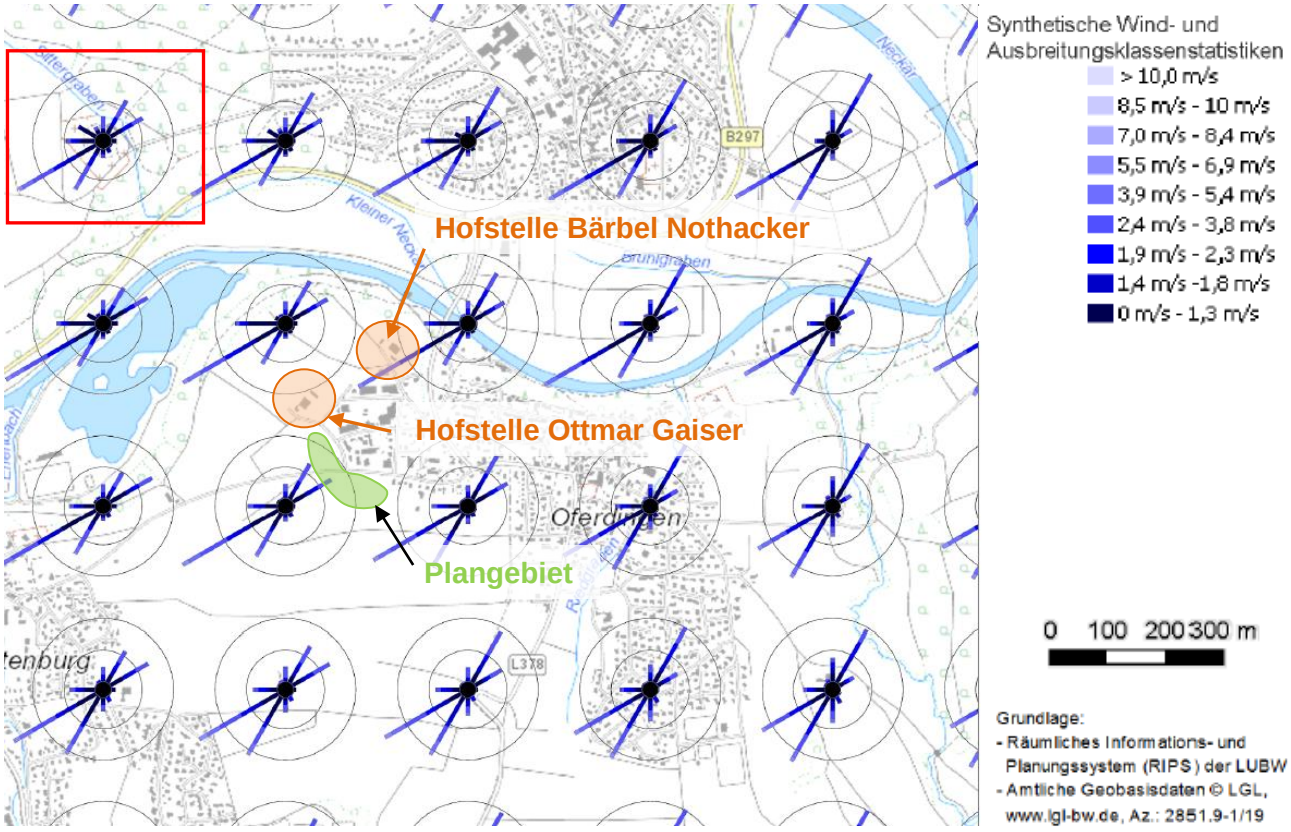

Abbildung 4: Übersichtsplan über die synthetischen Windrosen der LUBW im Bereich des Plangebiets mit der verwendeten Windstatistik (roter Rahmen) (Quelle: Daten- und Kartendienst der LUBW)

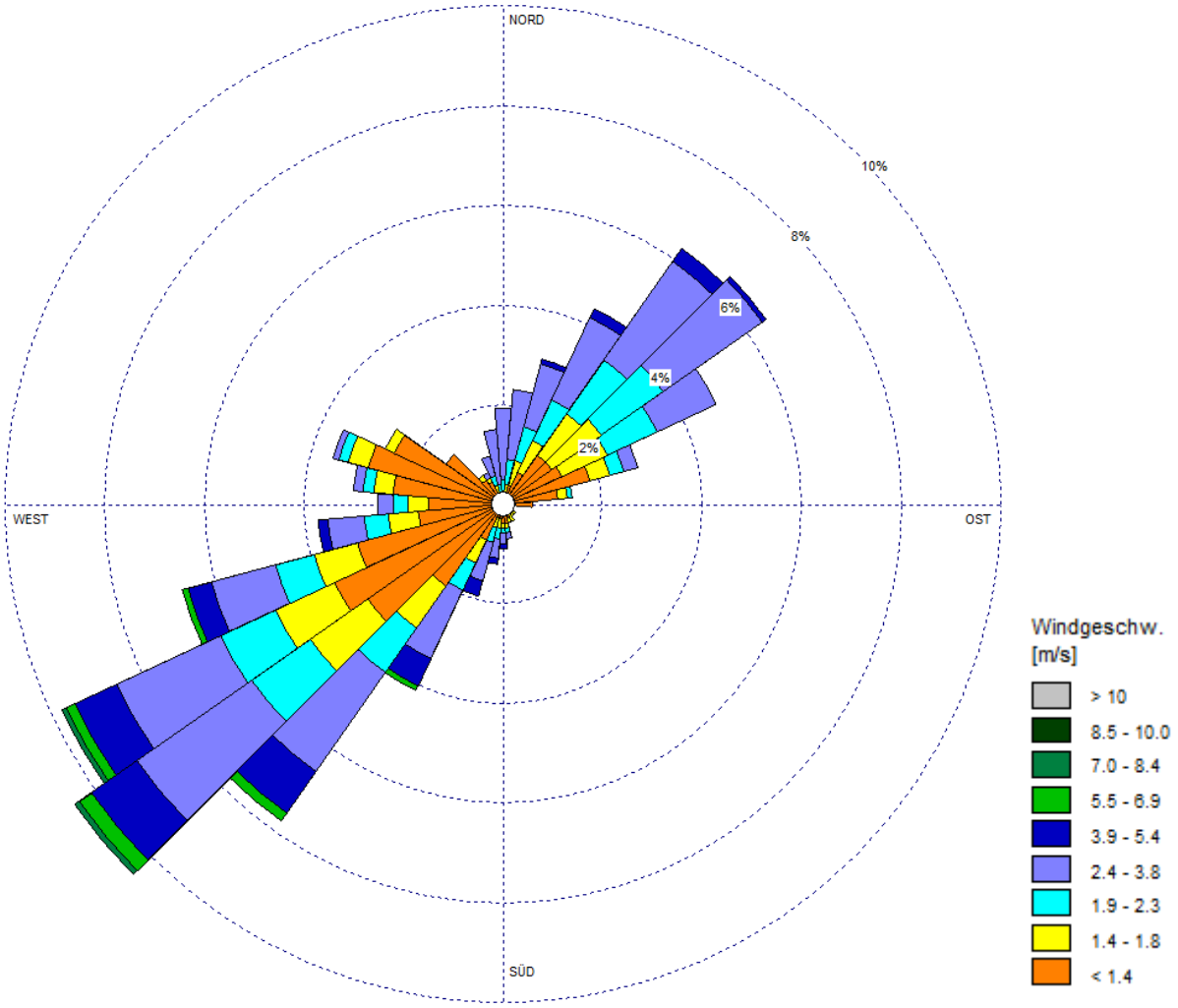

Abbildung 5: Windrichtungsverteilung für den Standort (synthetische Windrose der LUBW für Standort RW 3514500, HW 5378000)

Bei der Strömungs- und Ausbreitungssimulation wurden die meteorologischen Randbedingungen als Antrieb des Strömungsmodells an dem Anemometerstandort (Gauß-Krüger-Koordinaten: RW 3514500, HW 5379500, 10 m über Grund), an einen frei anströmbaren Standort gesetzt.

Eine Übersicht über die Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten der Ausbreitungsklassenstatistik gibt Abbildung 6.

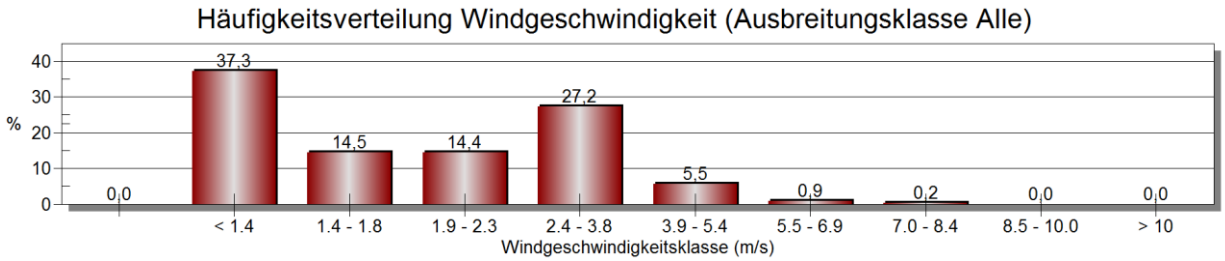

Abbildung 6: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten der verwendeten Ausbreitungsklassenstatistik.

Durch den verhältnismäßig hohen Anteil an Schwachwinden (< 1,4 m/s) würde tendenziell eine Überschätzung der tatsächlichen Geruchswahrnehmungshäufigkeiten entstehen, da bei geringeren Windgeschwindigkeiten eine geringere Verdünnung von Geruchsstoffen zu unterstellen ist.

Trotz der hohen Schwachwindanteile ist im vorliegenden Gutachten die Anwendung einer AKS anstelle einer Ausbreitungsklassenzeitreihe möglich, da die Immissionen nur im unmittelbaren Nahbereich der Anlage < 500 m zu beurteilen sind. Rückverfrachtungen von innerhalb des Modellgebietes von einer zur anderen Stunde können in diesem Fall nicht auftreten. Eine Rückverfrachtung wird modellmäßig bei der geringsten im Ausbreitungsmodell anzusetzenden Windgeschwindigkeit von 1,0 m/s (= 3,6 km/h) erst ab Modellgebietsgrößen von mehr als 3,6 km erfasst. Da das Ausbreitungsmodell generell auch derartige Fälle abdecken muss, sieht die TA Luft Anhang 3 Nr. 12 vor, dass im Allgemeinen eine Ausbreitungsklassenstatistik nur angewendet werden soll, wenn der Anteil von Schwachwinden < 1 m/s weniger als 20% der Zeit vorliegt.

Kaltluftabflüsse

In klaren windschwachen Nächten kann sich durch Wärmeabstrahlung von der Bodenoberfläche und Wärmeaustausch zwischen Boden und Umgebungsluft eine bodennahe Kaltluftschicht ausbilden. Ist ein Gefälle vorhanden, bewegt sich diese Kaltluft hangabwärts und bildet einen Kaltluftabfluss aus /6/.

Aufgrund der Geländeneigung ist anzunehmen, dass Kaltlufteinflüsse, die zur Verfrachtung von Gerüchen von den Emissionsquellen zum Plangebiet hinführen könnten, keine Rolle spielen, da Kaltluft aufgrund der Geländeneigung in Richtung des Neckars im Norden abfließt. Der regional übergeordnete Kaltluftabfluss verläuft neckarabwärts und betrifft das Plangebiet nicht. Mögliche Kaltluftabflüsse, die durch das geringe Gefälle zwischen dem Hof Gaiser und dem Plangebiet in Richtung des Plangebiets entstehen könnten, werden durch Hangabwinde aus der Höhenlage im Südosten des Untersuchungsgebiets in Richtung des Neckartals maßgeblich überprägt.

5.2 Strömungs- und Ausbreitungssimulation

Die Ausbreitungsbedingungen am Standort sind durch die Bebauung und durch mikro- und mesoklimatische Geländeeffekte beeinflusst. Zur Ermittlung der Kenngrößen der Geruchsbelastung wird entsprechend einer Empfehlung des Länderausschusses für Immissionsschutz LAI das Ausbreitungsmodell Austal2000G der TA Luft verwendet. Für die Strömungssimulation wurde das mesoskalige diagnostische Strömungsmodell TALdia des Modellpakets Austal2000 eingesetzt.

Nach TA Luft Anhang 3 /3/ müssen die Einflüsse der Bebauung auf die Ausbreitung von Luftverunreinigungen durch die Modellierung von Gebäuden berücksichtigt werden, wenn die Schornsteinhöhe weniger als das 1,7-fache der Gebäudehöhen im Umkreis der 6-fachen Schornsteinhöhe beträgt. Dies ist im vorliegenden Fall gegeben. Die Maschinenhalle sowie das Stallgebäude des landwirtschaftlichen Betriebs Gaiser sowie die Bebauung im Bereich zwischen dem Betrieb Nothacker und dem Plangebiet wurde in die Strömungssimulation eingestellt. Des Weiteren wurde die vorhandene Bebauung durch die mittlere Rauhigkeitslänge von z_0 = 0,5 des CORINE-Katasters abgebildet. Innerhalb des Plangebiets wurde von einer freien Geruchsausbreitung ohne Gebäude ausgegangen.

Geländeunebenheiten sind in ihrer Auswirkung auf die Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Regel dann zu berücksichtigen, wenn innerhalb des Rechengebiets Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe und die Steigungen – bezogen auf eine Bezugslänge von der 2-fachen Schornsteinbauhöhe – mehr als 1:20 (bzw. mehr als 0,05) betragen.

Gemäß Abbildung 7 sind im Rechengebiet ca. 70 % der Steigungen größer als 0,05. Die Geländeeffekte wurden daher mittels eines 3-dimensionalen Geländemodells im Rechenmodell berücksichtigt. Verwendet wird hierzu das digitale Geländemodell, das im Auftrag der Europäischen Union erstellt wurde und durch diese bereitgestellt wird. Die Daten liegen im Raster 30 m x 30 m vor. Für Flächen mit Steigungen > 0,2 ist das verwendete mesoskalige diagnostische Strömungsmodell TALdia nicht validiert. Im vorliegenden Fall liegen die steileren Geländebereiche an den Hangebereichen des Neckartals und damit nicht im Auswirkungsbereich zwischen den Emissionsorten und den nächst gelegenen schutzbedürftigen Nutzungen bzw. dem Plangebiet.

Daher wird im vorliegenden Fall auf die Verwendung eines weitaus aufwändigeren prognostischen Windfeldmodells verzichtet und stattdessen für die Geländemodellierung auf das in das Rechenmodell AUSTAL2000 integrierte mesoskalige diagnostische Strömungsmodell TALdia zurückgegriffen.

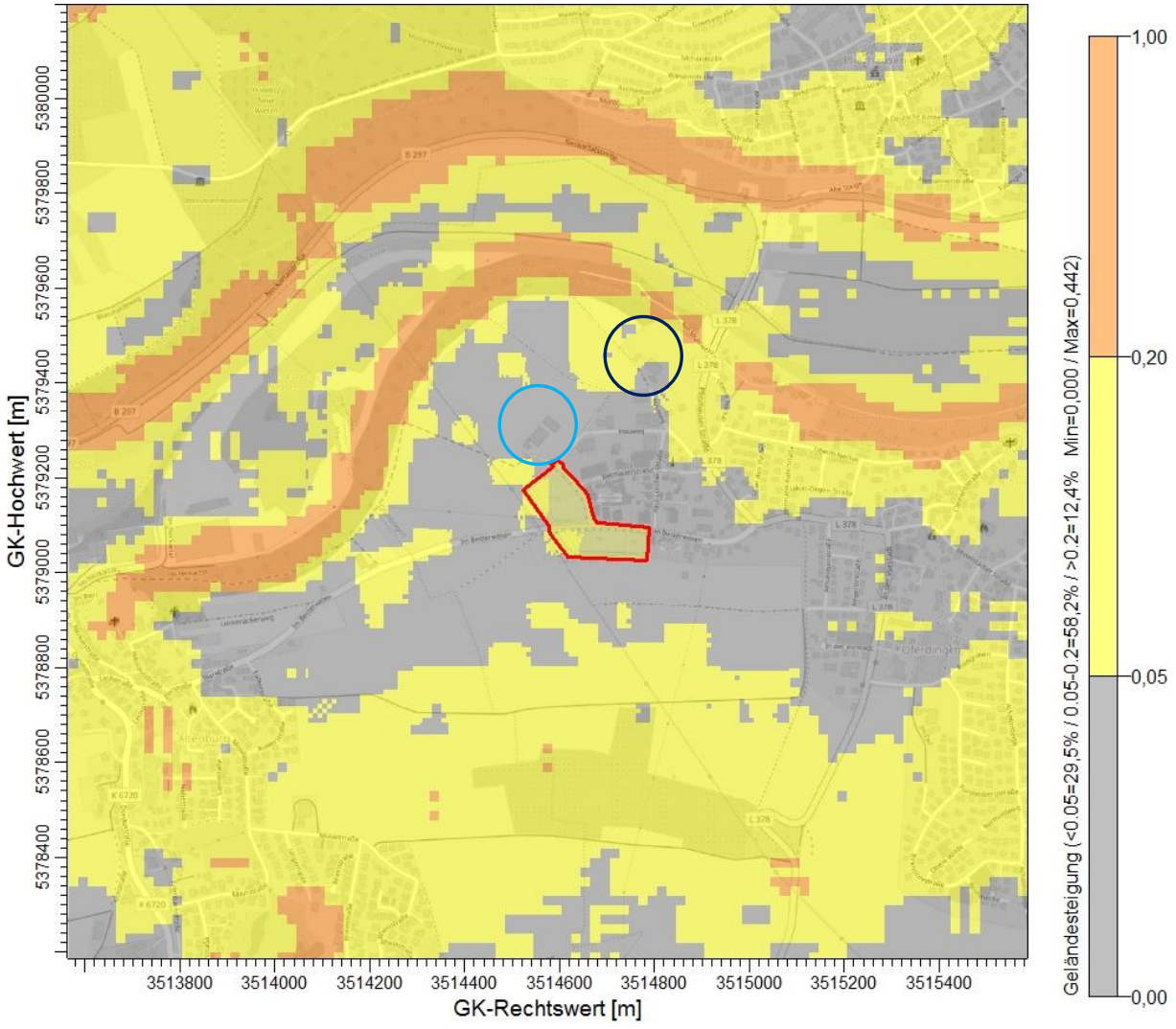

Abbildung 7: Geländesteigungen im Rechengebiet (in rot: Plangebietsgrenzen; in blau: Betrieb Gaiser, in schwarz: Betrieb Nothacker)

Als Rechengebiet wurde eine Fläche von 2 km x 2 km angesetzt. Das Rechenraster wurde dreifach geschaltet, wobei das innerste Raster eine Rastergröße von 5 m x 5 m und das äußerste Raster von 20 m x 20 m aufweist. Der südwestliche Eckpunkt des Rechengebiets besitzt die Gauß-Krüger-Koordinaten mit dem Rechtswert (RW) 3514326 und dem Hochwert (HW) 5378940.

Für die Strömungssimulation wurde das dreidimensionale Strömungsmodell TALdia des Modellpakets Austal2000 eingesetzt. Die Berechnung wurde mit der Qualitätsstufe 2 durchgeführt.

Nach Nr. 4.4.3 der GIRL /7/ sollen als Beurteilungsflächen quadratische Teilflächen des Beurteilungsgebiets gewählt werden, deren Seitenlänge bei weitgehend homogener Geruchsbelastung i.d.R. 250 m beträgt.

Eine Verkleinerung der Beurteilungsfläche soll beispielsweise gewählt werden, wenn außergewöhnlich ungleichmäßig verteilte Geruchsimmissionen auf Teilen von Beurteilungsflächen zu erwarten sind, oder die Abstände zwischen Emissionsquellen und Immissionsort relativ gering sind. Im vorliegenden Fall wurde für die Beurteilung der Geruchsimmissionen die Rastergröße des Rechengitters von 5 m x 5 m gewählt.

Die Berechnungsansätze und das Vorgehen bei der Ausbreitungsberechnung stellt Tabelle 5 im Einzelnen zusammen.

Tabelle 5: Randbedingungen der Ausbreitungsrechnung

Modellparameter	Größe
Untersuchungsgebiet	2 km x 2 km Rechengebiet linke untere Ecke: GK RW: 3514326, HW: 5378940
Räumliche Auflösung Rechenraster	horizontal: 5 m x 5 m bis 20 m x 20 m Modellobergrenze: 1.500 m ü. Gelände
Gebäude- und Geländemodell	Gelände in der Auflösung 30 m x 30 m (SRTM-Datensatz), vorhandene ausbreitungsrelevante Gebäude
Rauhigkeitslänge	Ermittelt anhand des CORINE-Katasters: z_0 = 0,5
Anemometer	GK RW: 3514500, HW: 5379500 Höhe ü. Gr. 10 m
Qualitätsstufe der Ausbreitungsrechnung	2
Aufpunkthöhe	1,5 m über Gelände
Emissionsbedingungen	Emissionsrandbedingungen und Quellstärken nach Kapitel 4
Ausbreitungsklassenstatistik	Standortrepräsentative synthetische Ausbreitungsklassenstatistik der LUBW, mittlere Windgeschwindigkeit: 2,07 m/s
Ermittlung der Geruchswahrnehmungshäufigkeiten	nach den Vorgaben von Anhang 3 TA Luft Strömungsberechnung mit TALdia (Austal2000) Ausbreitungsrechnung mit Austal2000G
Räumliche Auflösung Geruchsraster	5 x 5 m (wie Rechengitter)

6 Geruchsimmissionen

Nach der Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL ist bei der Bewertung von Geruchsimmissionen die Gesamtbelastung aller anlagenbezogenen Gerüche heranzuziehen.

Der Immissionswert nach GIRL liegt für die im Plangebiet geplante Nutzungsausweisung als Gewerbegebiet bzw. als eingeschränktes Gewerbegebiet nach GIRL bei 15 % der Jahresgeruchsstunden /7/.

Im Falle von Geruchsimmissionen, welche durch Tierhaltungsanlagen verursacht werden, sieht die GIRL tierartenspezifische Gewichtungsfaktoren vor /6/, um dem unterschiedlichen Grad der belästigenden Wirkung Rechnung zu tragen. Das Land Baden-Württemberg weicht von diesen gemäß einem Erlass des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 18.06.2007 /10/ ab, in dem die Gewichtungsfaktoren verändert und stärker differenziert werden (siehe Tabelle 6). Für Tierarten, die nicht in Tabelle 6 aufgeführt sind, gilt ein Gewichtungsfaktor von 1,0 nach GIRL.

Tabelle 6: Tierartenspezifische Gewichtungsfaktoren gemäß Erlass des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 18.06.2007 /10/

Tierart	Gewichtungsfaktor f
Mastgeflügel (Puten, Enten, Masthähnchen)	1,5
Legehennen	1
Mastschweine, Sauen	0,6[1]
Milchkühe mit Jungtieren (einschl. Mastbullen und Kälbermast, sofern diese zur Geruchsimmissionsbelastung nur unwesentlich beitragen)	0,4[1]

[1] *In Abweichung zu der Empfehlung im länderübergreifenden Gesamtprojekt spiegelt dies die im Teilprojekt für Baden-Württemberg für den Geruch nach Mastschweinen, Sauen ermittelten Gegebenheiten wider. […].*

In der vorliegenden Untersuchung wird daher der tierartspezifische Gewichtungsfaktor von 0,6 für Schweine verwendet. Da die Haltung von Mastbullen auf der Hofstelle Gaiser wesentlich zur Geruchsimmissionsbelastung beiträgt wird der Gewichtungsfaktor von 1,0 für Tierarten ohne Gewichtungsfaktoren nach GIRL angesetzt. In Hinblick auf die Viehhaltung des Betriebs Nothacker, bei der die Rindermast im Vergleich zur Milchviehhaltung nur unwesentlich zur Geruchsimmissionsbelastung breiträgt, wird der Gewichtungsfaktor von 0,4 nach dem Erlass des Umweltministeriums verwendet.

In den nachfolgenden Abbildungen wird die ermittelte jährliche Geruchswahrnehmungshäufigkeit durch die derzeit bestehenden Tierhaltungsanlagen Gaiser und Nothacker (Abbildung 8) für das gesamte Plangebiet und in einer Detailaufnahme für den nördlichen Teil des Plangebiets (Abbildung 9) dargestellt. Sie zeigen gemäß Anhang 3 Nr. 7 der TA Luft jeweils die jährlichen Geruchswahrnehmungshäufigkeiten in 0-3 m Höhe.

Die Geruchsimmissionen wurden für das Plangebiet ohne Bebauung ermittelt.

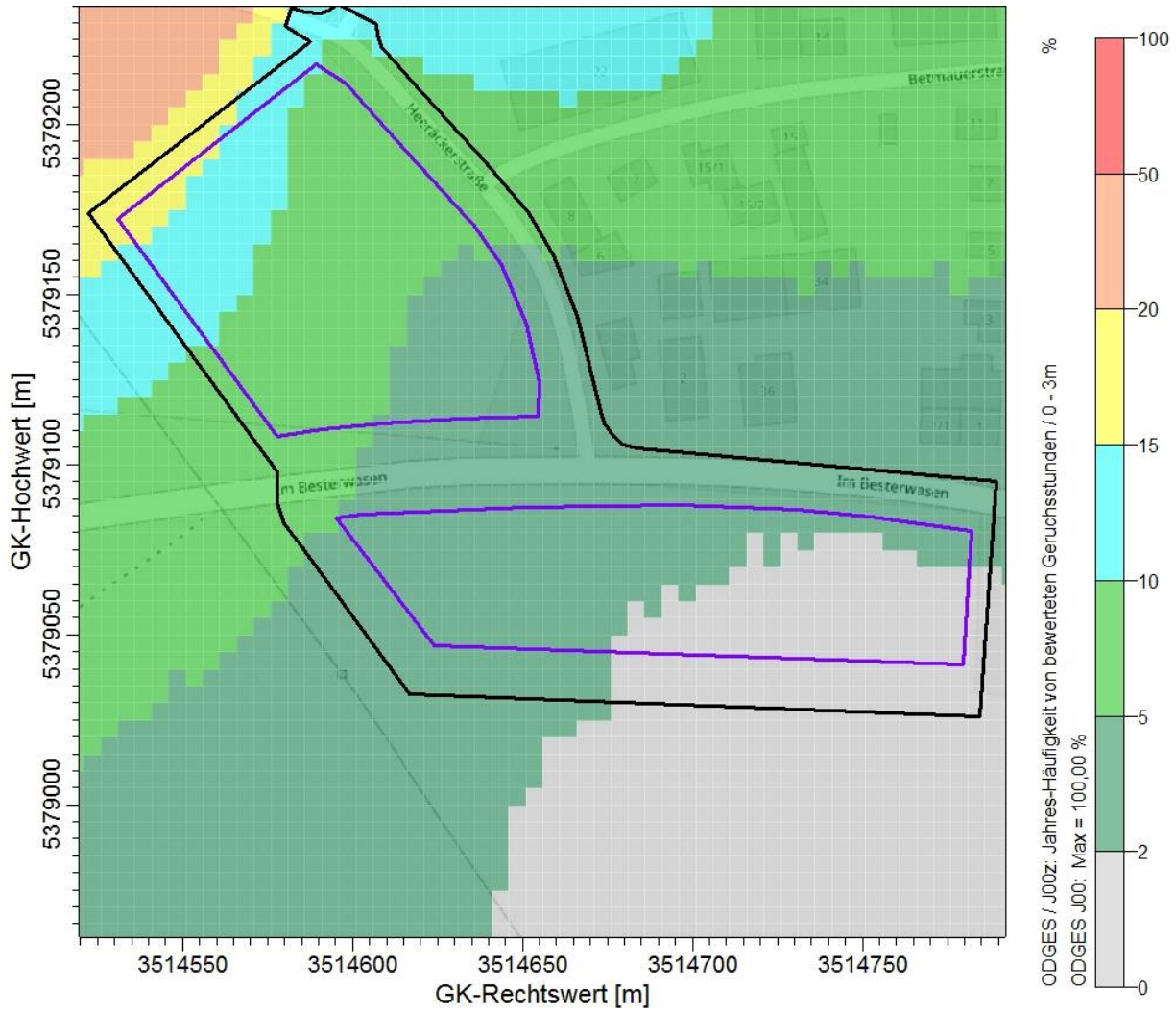

Abbildung 8: Verteilung der jährlichen Geruchswahrnehmungshäufigkeiten durch die bestehenden Tierhaltungsanlagen Gaiser und Nothacker in einer Höhe von 0-3 m für das gesamte Plangebiet „Im Besterwasen“. In schwarz: Plangebietsgrenze, in lila: Baugrenze innerhalb des Plangebiets

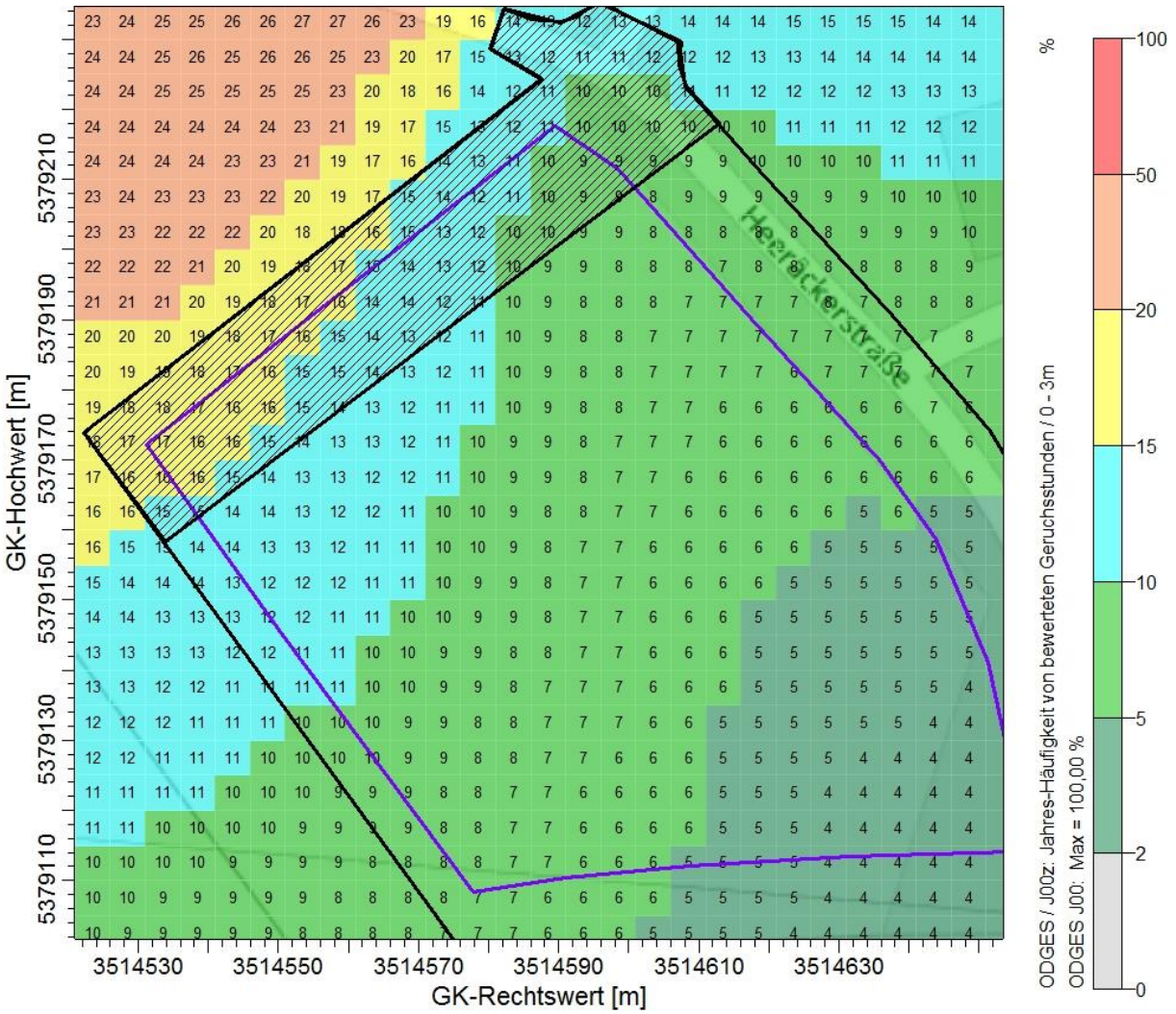

Abbildung 9: Verteilung der jährlichen Geruchswahrnehmungshäufigkeiten durch die bestehenden Tierhaltungsanlagen Gaiser und Nothacker in einer Höhe von 0-3 m für den <u>nördlichen Teil</u> des Plangebiets „Im Besterwasen“. In schwarz: Plangebietsgrenze, in lila: Baugrenze innerhalb des Plangebiets, schwarz schraffiert: empfohlener Immissionsschutzbereich (ca. 20 m Breite)

Die Geruchsimmissionsprognose hat zum Ergebnis:

- Generell gilt: in den Flächen ≤ 15 % Geruchswahrnehmungshäufigkeit im Jahr sind nach GIRL im Gewerbegebiet unzumutbare Belästigungen durch Gerüche der landwirtschaftlichen Betriebe auszuschließen. Aus Gründen des Immissionsschutzes bestehen hier keine baulichen Einschränkungen oder Nutzungseinschränkungen für das geplante Gewerbegebiet.
- Die Immissionsprognose für den derzeitigen Betrieb zeigt, dass der Immissionswert an den nächsten schutzbedürftigen Nutzungen im bereits bestehenden Gewerbegebiet nordwestlich des Plangebiets mit dem aktuellen Bestand der beiden landwirtschaftlichen Betriebe bereits ausgeschöpft ist. Folglich kann eine Erweiterung der landwirtschaftlichen Betriebe Gaiser und Nothacker nur unter dem kompensierenden Einsatz emissionsmindernder Maßnahmen erfolgen („Gebot der Rücksichtnahme“). Daher wurde eine potentielle Erweiterung der landwirtschaftlichen Betriebe in dieser Untersuchung nicht weiter betrachtet.

Geruchsimmissionen durch die landwirtschaftlichen Hofstellen Gaiser und Nothacker in ihrem derzeitigen Bestand (Gesamtbelastung):

- Im Plangebiet „Im Besterwasen“ wird durch Emissionen der Tierhaltungsanlagen Gaiser und Nothacker eine jährliche Geruchswahrnehmungshäufigkeit von max. 19 % im nördlichen Bereich erreicht. Der Immissionswert von 15 % nach GIRL ist im nördlichen Teil des Plangebiets überschritten. Unzumutbare Geruchsbelästigungen in diesem Bereich können nicht ausgeschlossen werden.

Zur **Konfliktbewältigung** ist daher im gekennzeichneten Bereich von ca. 20 m Breite (Abbildung 9) folgendes festzusetzen:

1. *Die im Gewerbegebiet ausnahmsweise zulässigen Wohnungen für Betriebsleiter- und Aufsichtspersonen sind nicht zulässig.*
2. *Schutzbedürftige Räume in Gebäuden, insbesondere Büros, Schulungs- und Ausstellungsräume sowie Werkstätten, sind mechanisch zu belüften. Die Außenluft-Ansaugung ist zur Geruchsabscheidung mit einer geeigneten Zuluftaufbereitung (z.B. Aktivkohlefilter, Ionisationsanlage oder Plasmaverfahren) auszustatten.*

Zusätzlich ist zu empfehlen:

- Aufenthaltsbereiche sollten möglichst im Süden der Grundstücksflächen angeordnet werden.

7 Zusammenfassung

Die Stadt Reutlingen plant die Ausweisung des Gewerbegebiets „Im Besterwasen“ in der Gemarkung Oferdingen.

Das Plangebiet befindet sich südlich und westlich von bestehenden gewerblichen Nutzungen und südwestlich einer bestehenden landwirtschaftlichen Nutzung am nördlichen Rand des Stadtteils Oferdingen.

Durch die nahe gelegene bestehende landwirtschaftliche Nutzung (Betrieb Ottmar Gaiser, Heeräckerstraße 24 in 72768 Reutlingen-Oferdingen) sowie durch einen weiteren landwirtschaftlichen Betrieb in ca. 280 m Entfernung zum Plangebiet (Betrieb Bärbel Nothacker, Hauweg 26 in 72768 Reutlingen-Oferdingen) können Gerüche entstehen, die Auswirkungen auf das Plangebiet haben.

Im Rahmen der Bebauungsplanverfahren ist daher zu prüfen, ob sich in den Plangebieten Einschränkungen auf Grund von Geruchsemissionen der Hofstellen Gaiser und Nothacker ergeben.

Die vorliegende Untersuchung ermittelt und bewertet im Auftrag der Stadt Reutlingen die Geruchsimmissionen in den Plangebieten „Im Besterwasen“.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Generell gilt: in den Flächen ≤ 15 % Geruchswahrnehmungshäufigkeit im Jahr sind nach GIRL im Gewerbegebiet unzumutbare Belästigungen durch Gerüche der landwirtschaftlichen Betriebe auszuschließen. Aus Gründen des Immissionsschutzes bestehen hier keine baulichen Einschränkungen oder Nutzungseinschränkungen für das geplante Gewerbegebiet.
- Die Immissionsprognose für den derzeitigen Betrieb zeigt, dass der Immissionswert an den nächsten schutzbedürftigen Nutzungen im bereits bestehenden Gewerbegebiet nordwestlich des Plangebiets mit dem aktuellen Bestand der beiden landwirtschaftlichen Betriebe bereits ausgeschöpft ist. Folglich kann eine Erweiterung der landwirtschaftlichen Betriebe Gaiser und Nothacker nur unter dem kompensierenden Einsatz emissionsmindernder Maßnahmen erfolgen („Gebot der Rücksichtnahme“). Daher wurde eine potentielle Erweiterung der landwirtschaftlichen Betriebe in dieser Untersuchung nicht weiter betrachtet.

Geruchsimmissionen durch die landwirtschaftlichen Hofstellen Gaiser und Nothacker in ihrem derzeitigen Bestand (Gesamtbelastung):

- Im Plangebiet „Im Besterwasen“ wird durch Emissionen der Tierhaltungsanlagen Gaiser und Nothacker eine jährliche Geruchswahrnehmungshäufigkeit von max. 19 % im nordöstlichen Bereich erreicht. Der Immissionswert von 15 % nach GIRL ist im nördlichen Teil des Plangebiets überschritten. Unzumutbare Geruchsbelästigungen in diesem Bereich können nicht ausgeschlossen werden.

Zur **Konfliktbewältigung** ist daher im gekennzeichneten Bereich (Abbildung 9) folgendes festzusetzen:

1. *Die im Gewerbegebiet ausnahmsweise zulässigen Wohnungen für Betriebsleiter- und Aufsichtspersonen sind nicht zulässig.*
2. *Schutzbedürftige Räume in Gebäuden, insbesondere Büros, Schulungs- und Ausstellungsräume sowie Werkstätten, sind mechanisch zu belüften. Die Außenluft-Ansaugung ist zur Geruchsabscheidung mit einer geeigneten Zuluftaufbereitung (z.B. Aktivkohlefilter, Ionisationsanlage oder Plasmaverfahren) auszustatten.*

Zusätzlich ist zu empfehlen:

- Aufenthaltsbereiche sollten möglichst im Süden der Grundstücksflächen angeordnet werden.

Ingenieurbüro Dr. Dröscher

Dr. Frank Dröscher

Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Immissionsschutz
- Ermittlung und Bewertung von
Luftschadstoffen, Gerüchen und Geräuschen -

Karina Traub, M.Sc. Geoökologie

8 Literaturverzeichnis und weitere Quellen

/1/ Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 15. März 1974 in der Fassung vom 26. September 2002 (BGB l S.886).

/2/ Baugesetzbuch (BauGB) i.d.F. vom 23. September 2004.

/3/ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz – Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) vom 24.7.2002

/4/ VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1: „Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen. Haltungsverfahren und Emissionen – Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde“, Beuth Verlag Berlin (09/2011).

/5/ VDI-Richtlinie 3782, Blatt 1 „Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Gaußsches Fahnenmodell für Pläne zur Luftreinhaltung“, Beuth Verlag Berlin (12/2001)

/6/ VDI Richtlinie 3787 Blatt 5: „Umweltmeteorologie – Lokale Kaltluft“. Beuth-Verlag Berlin (12/2003).

/7/ Baden-Württemberg: Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (GIRL – Geruchsimmissions-Richtlinie), Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008 mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29. Februar 2008.

/8/ Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV) Brandenburg: Geruchsemissionsfaktoren Biogasanlagen, November 2011.

/9/ Umweltministerium Baden-Württemberg: GERDA II, EDV-Programm, Version 2.0

/10/ Umweltministerium Baden-Württemberg: Handlungsempfehlungen „Immissionsschutzrechtliche Beurteilung der Gerüche aus Tierhaltungsanlagen“ vom 18.06.2007 (Az.: 4-8828.02/87).

/11/ Landesanstalt für Umwelt, Messung und Naturschutz Baden-Württemberg: Leitfaden zur Beurteilung von TA Luft Ausbreitungsrechnungen in Baden-Württemberg (2013). http://taluftwiki-leitfaden.lubw.baden-wuerttemberg.de/.

/12/ Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Daten- und Kartendienst der LUBW. http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/index.xhtml.

/13/ Stadt Reutlingen, Amt für Stadtentwicklung und Vermessung: Begründung zum Bebauungsplan „Im Besterwasen“ Gemarkung Oferdingen vom 10.03.2017

Anhang

Log-Datei des Austal2000-Rechenlaufs

Log-Datei des Austal2000-Rechenlaufs

```
-- AUSTAL2000-Eingaben erzeugt mit:
-- AUSTAL View Ver. 9.0.6
-- (c) Lakes Environmental Software Inc.
-- ArguSoft GmbH & Co KG
-- Datum: 21.06.2017
-- Datei: D:\Austal\Reutlingen_Besterwasen\ IST\ austal2000.txt
--
-- ========================================================================
-- Optionen Projektion
-- ========================================================================
-- PROJCTN  CoordinateSystemGK
-- DESCPTN  GK: Gauß-Krüger (3-Grad-Streifen)
-- DATUM    DHDN/POTSAM (Rauenberg/Bessel ellipsoid)
-- DTMRGN   Germany
-- UNITS    m
-- ZONE     3
--
-- ========================================================================
-- STEUERUNGS-OPTIONEN
-- ========================================================================
ti "Reutlingen_Besterwasen"              'Projekt-Titel
gx 3514580                               'x-Koordinate des Bezugspunktes
gy 5379164                               'y-Koordinate des Bezugspunktes
qs 2                                   'Qualitätsstufe
--
-- ========================================================================
-- METEO-OPTIONEN
-- ========================================================================
-- Ort: Anemometerhoehe 10 m
-- Jahr: Station  Referenz: STUTTGART_F
-- ------------------------------------------------------------------------
as "GERADII_4Kl_3514000_5380000.aks"       'AKS-Datei
xa -80.00                              'x-Koordinate des Anemometers
ya -164.00                             'y-Koordinate des Anemometers
-- ========================================================================
-- RECHENGITTER
-- ========================================================================
dd 5          10          20          'Zellengröße (m)
x0 -254       -504        -1004       'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
nx 100        100         100         'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
y0 -224       -474        -974        'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
```

ny 100 100 100 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
nz 19 19 19 'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
os +NOSTANDARD+SCINOTAT
hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 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
--
-- ==
-- GELÄNDE-OPTIONEN
-- ==
gh "Reutlingen_Besterwasen.grid" 'Gelände-Datei
--
-- ==
-- QUELLEN-PARAMETER
-- ==
-- xq = x-Koordinate der Quelle
-- yq = y-Koordinate der Quelle
-- hq = Höhe der Quelle (m)
-- aq = Länge in X-Richtung (m)
-- bq = Länge in Y-Richtung (m)
-- cq = Länge in Z-Richtung (m)
-- wq = Drehwinkel der Quelle (Grad)
-- vq = Abgasgeschw. der Quelle (m/s)
-- dq = Durchmesser der Quelle (m)
-- qq = Wärmestrom der Quelle (MW)
-- sq = Zeitskala
-- lq = Flüssigwassergehalt des Schwadens (kg/kg)
-- rq = Relative Feuchte des Schwadens (%)
-- tq = Austrittstemperatur (°C)
-- --
-- QUE_3 QUE_4 QUE_5 QUE_6 QUE_7 QUE_9 QUE_10 QUE_11
xq -11.37 -47.20 -28.23 -22.95 222.85 191.87 231.94 195.20
yq 84.64 106.80 119.89 97.48 250.19 292.03 285.25 276.65
hq 0.00 5.00 11.00 5.00 0.00 0.00 0.00 0.00
aq 15.00 0.00 0.00 0.00 21.14 9.01 0.00 9.00
bq 8.00 16.00 0.00 25.00 31.16 16.56 4.00 6.00
cq 0.00 5.00 0.00 5.00 0.00 3.00 2.50 0.00
wq 48.18 -131.52 0.00 -43.52 49.44 141.75 49.50 53.69
vq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
dq 0.00 0.00 0.75 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

```
-- ========================================================================
-- EMISSIONEN
-- ========================================================================
--   QUE_3      QUE_4      QUE_5      QUE_6      QUE_7      QUE_9      QUE_10     QUE_11
odor_040 0          0          0          463.88889   155.55556   0          177.77778
odor_060 197.22222   150        150        150        0          0          0          0
odor_100 197.22222   255.55556   255.55556   255.55556   0          0          80         0
--
--
-- ========================================================================
-- GEBÄUDE-PARAMETER
-- ========================================================================
rb "poly_raster.dmna"                    'Gebäude-Rasterdatei
-- ------------------------------------------------------------------------
```