

Auftraggeber: Gemeinde Zweiflingen
Bürgermeisteramt
Eichacher Straße 17
74639 Zweiflingen

Messstelle § 29b
BImSchG
Akkreditiert für
Immissionsprognosen
nach TA Luft
und GIRL

Immissionsprognose Geruch im Rahmen des B-Plan-Verfahrens „Schießhofer Straße“ in Zweiflingen-Pfahlbach

Projekt-Nr.: 13-06-01-S
Umfang: 37 Seiten
Datum: 05. Mai 2014

Bearbeiter: **Dipl.-Met. Dr. Jost Nielinger**
(Anerkannter Beratender Meteorologe DMG e.V.)
M.Sc. Meteorologie Stephan Fischer

IMA - Immissionen · Meteorologie · Akustik
Richter & Röckle GmbH & Co. KG
Niederlassung Stuttgart
Hauptstraße 54
D-70839 Gerlingen

07156 / 4389 15
07156 / 5026 18
E-Mail: nielinger@ima-umwelt.de
Internet: <http://www.ima-umwelt.de>

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Vorgehensweise	4
3	Gerüche und ihre Beurteilung	5
3.1	Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL	5
3.2	KenngroÙe, Beurteilungswerte, tierartspezifischer Faktor	5
4	Örtliche Verhältnisse	6
5	Geruchsemissionen und Quellen.....	9
6	Meteorologische Verhältnisse.....	12
6.1	Allgemeines	12
6.2	Örtliche Kaltluftströmungen.....	14
7	Ausbreitungsrechnung	17
7.1	Verwendetes Programmsystem	17
7.2	Beurteilungsgebiet, Berechnungsgebiet und Rechengitter.....	17
7.3	Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses.....	19
7.4	Berücksichtigung des Geländeeinflusses.....	20
7.5	Windfeldmodell	22
7.6	Anemometerposition und -höhe	22
7.7	Emissionen und Quellen im Modell	23
7.8	Zeitliche Charakteristik der Emissionen im Modell	23
7.9	Zählschwelle	23
7.10	Qualitätsstufe (statistische Sicherheit)	23
7.11	Aufaddieren der Rechenunsicherheit.....	23
7.12	Tierartspezifischer Faktor	23
7.13	Ergebnisdarstellung nach GIRL	23
8	Ergebnis.....	24
9	Zusammenfassung.....	25
	Literatur	26
	Anhang 1 – Quellen, Emissionen und Quellgeometrien im Modell.....	28
	Anhang 2 –Eingangsdateien der Ausbreitungsrechnung	33

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Zweiflingen plant im Ortsteil Pfahlbach die Ausweisung von 9 Grundstücken als Allgemeines Wohngebiet WA (Abb. 1). Dazu wird das B-Plan-Verfahren „Schießhofer Straße“ durchgeführt.

Etwa 250 m nordwestlich des Plangebietes befindet sich der landwirtschaftliche Tierhaltungsbetrieb Schmierer & Wieland (Abb. 1).

Im Rahmen des B-Plan-Verfahrens sollte vorab geklärt werden, ob es durch die Geruchsemissionen aus der Tierhaltung im Plangebiet zu erheblichen Geruchsbelästigungen kommen kann.

Um gleichzeitig den Standort für den landwirtschaftlichen Betrieb zu sichern, sollten auf Wunsch der Gemeinde Erweiterungsmöglichkeiten des Betriebes mit berücksichtigt werden.

Dazu wurde vom zuständigen Landwirtschaftsamt Hohenlohekreis in Abstimmung mit dem Betriebsleiter eine realistische Erweiterungsplanung erarbeitet und in der Ausbreitungsrechnung für Geruch mit berücksichtigt.

Das Berechnungsergebnis sollte auf Wunsch des Auftraggebers sowohl mit Bezug auf das B-Plan-Gebiet als auch im Hinblick auf die Genehmigungsfähigkeit der zugrunde gelegten Betriebserweiterung (Einhaltung der Beurteilungswerte auch in der bestehenden Bebauung) beurteilt werden.



Abb. 1: Geplantes Allgemeines Wohngebiet (farbig) am Ostende der Ortschaft Pfahlbach und der für die Geruchsuntersuchung zu berücksichtigende landwirtschaftliche Tierhaltungsbetrieb Schmierer & Wieland ca. 250 m nordwestlich (roter Kreis).

Die iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG ist von der DAkkS akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL (D-PL-14202-01-00).

2 Vorgehensweise

Die örtlichen Verhältnisse (Gelände, Umgebung, Standort, Baulichkeiten, Güllelagerung und ähnliche, für die Bearbeitung notwendige Informationen) wurden anlässlich eines gemäß VDI 3783 Bl. 13 vorgeschriebenen Vor-Ort-Termins am 10.07.2013 aufgenommen.

Der Vor-Ort-Termin wurde mit einer Besprechung mit Vertretern der Gemeinde, des Planungsbüros, des Landwirtschaftsamtes und den Betriebsleitern Schmierer & Wieland kombiniert.

Die Grundlagendaten für mögliche realistische Erweiterungen des Betriebes wurden von den Betriebsleitern in Zusammenarbeit mit dem Landwirtschaftsamt erarbeitet und letztlich vom Landwirtschaftsamt zur Verfügung gestellt. Von den drei vorgeschlagenen Varianten wurde die mit den zu erwartenden höchsten Geruchsemissionen ausgewählt (maximale Ausbaustufe, „Variante 3“). Damit ist das Ergebnis der Geruchsuntersuchung als obere Abschätzung auch zukünftig zu erwartender Geruchsbelastungen anzusehen.

Für die Immissionsprognose Geruch wurden folgende Untersuchungsschritte durchgeführt:

- a) Aufbau des Modell-Setups (Gelände, Stallgebäude, Rechengitter) für den Planfall „Variante 3“.
- b) Emissionsberechnung für den Planfall „Variante 3“ gemäß den Vorgaben der VDI 3894 Bl. 1 (/5/). Die Emissionsberechnungen mit Quellen-Zuordnung wurden auf Basis der vom Landwirtschaftsamt zur Verfügung gestellten Unterlage festgelegt.
- c) Ausweitung des Berechnungsgebiet so, dass die meteorologischen Eingangsdaten der nur ca. 5,5 km entfernten Messstation Öhringen des Deutschen Wetterdienstes im Modell dort angesetzt werden können, wo sie gemessen wurden. Durch die explizite Berücksichtigung des Geländes im Modell wird die lokale Beeinflussung der Strömungen im Rahmen der Windfeldmodellierung berücksichtigt.
- d) Überprüfung der örtlichen Kaltluftströmung mit dem Modellsystem GAK(/15/)
- e) Durchführung der Windfeldberechnungen unter Berücksichtigung der Wirkung des Geländes und der vorhandenen und geplanten Stallgebäude auf Strömung und Turbulenz für den Planfall „Variante 3“.
- f) Ausbreitungsrechnung Geruch für den Planfall „Variante 3“ nach den Vorgaben der TA Luft, Anhang 3 (/1/), der Geruchsimmissionsrichtlinie GIRL (/2/) und der VDI 3783 Blatt 13 „Qualitätssicherung in der Ausbreitungsrechnung (/3/).
- g) Darstellung der Ergebnisse.
- h) Beurteilungsvorschlag.

3 Gerüche und ihre Beurteilung

3.1 Geruchsmissions-Richtlinie GIRL

Basis für die Untersuchung bildet die in Baden-Württemberg als Beurteilungsgrundlage eingeführte Geruchsmissions-Richtlinie GIRL (/2/). Im Jahr 2008 wurde eine überarbeitete GIRL in der Fassung vom 29.02.2008 mit einer Ergänzung vom 10.09.2008 veröffentlicht.

3.2 Kenngröße, Beurteilungswerte, tierartspezifischer Faktor

Kenngröße

Kenngröße zur quantitativen Beurteilung von Gerüchen ist die relative Häufigkeit von Geruchsstunden in Bezug auf die Jahresstunden, **IG**, ausgedrückt z.B. in Prozent der Jahresstunden.

Bei Emissionen aus der Tierhaltung ist gemäß GIRL (/2/) die *belästigungsrelevante* Geruchsstundenhäufigkeit zu ermitteln. Diese ergibt sich aus der Kenngröße durch Multiplikation mit einem tierartspezifischen Faktor (s.u.).

Beurteilungswerte

Die GIRL (/2/) spricht von erheblichen Beeinträchtigungen oder Belästigungen, wenn der Beurteilungswert *überschritten* wird. Die Immissionswerte werden nach Gebietstypen unterschieden:

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

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

Tierartspezifische Faktoren

Im Rahmen eines länderübergreifenden Projekts „Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft“ wurde in den Jahren 2002 bis 2006 untersucht, wie sich die von Tierhaltungsanlagen ausgehenden Immissionen sachgerecht beurteilen lassen. Die Studie zeigt, dass die nach Tierarten differenzierte Geruchsqualität immissionsseitig eindeutig wirkungsrelevant ist und im Falle von Rindern und Schweinen geringer, im Falle vom Mastgeflügel stärker belästigend wirken als Gerüche aus der Industrie. Die GIRL (/2/) enthält daher ausführliche Hinweise zur Behandlung und Beurteilung von Gerüchen aus der Tierhaltung.

Diese Passagen wurden vom Umweltministerium Baden-Württemberg bereits im Juni 2007 per Handlungsempfehlung (/7a/) in den behördlichen Vollzug gebracht und mit Schreiben des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 17.11.2008 (/7b/) bestätigt.

Zur Bestimmung der nach GIRL (/2/) geforderten belästigungsrelevanten Kenngröße ist in /7a, 7b/ für Sauen mit Ferkeln und Ferkelaufzucht ein tierartspezifischer Faktor 0,6 vorgesehen. Für die ebenfalls auf dem Betrieb Schmierer & Wieland befindliche kleine Legehennenhaltung wurde ein Faktor 1,0 berücksichtigt, gleiches in konservativer Betrachtungsweise für die Entnahmeschächte der Güllegrube, da dort nach Angaben des Betreibers auch der Hühnermist eingebracht wird.

4 Örtliche Verhältnisse

Die Abbildung 4-1 zeigt die topographischen Verhältnisse rund um Pfahlbach im großräumigeren Umgriff, so dass auch der Standort der Messstation für die meteorologischen Eingangsdaten mit enthalten ist. Die Abbildung 4-2 zeigt Pfahlbach und Umgebung, Abbildung 4-3 ein Luftbild.

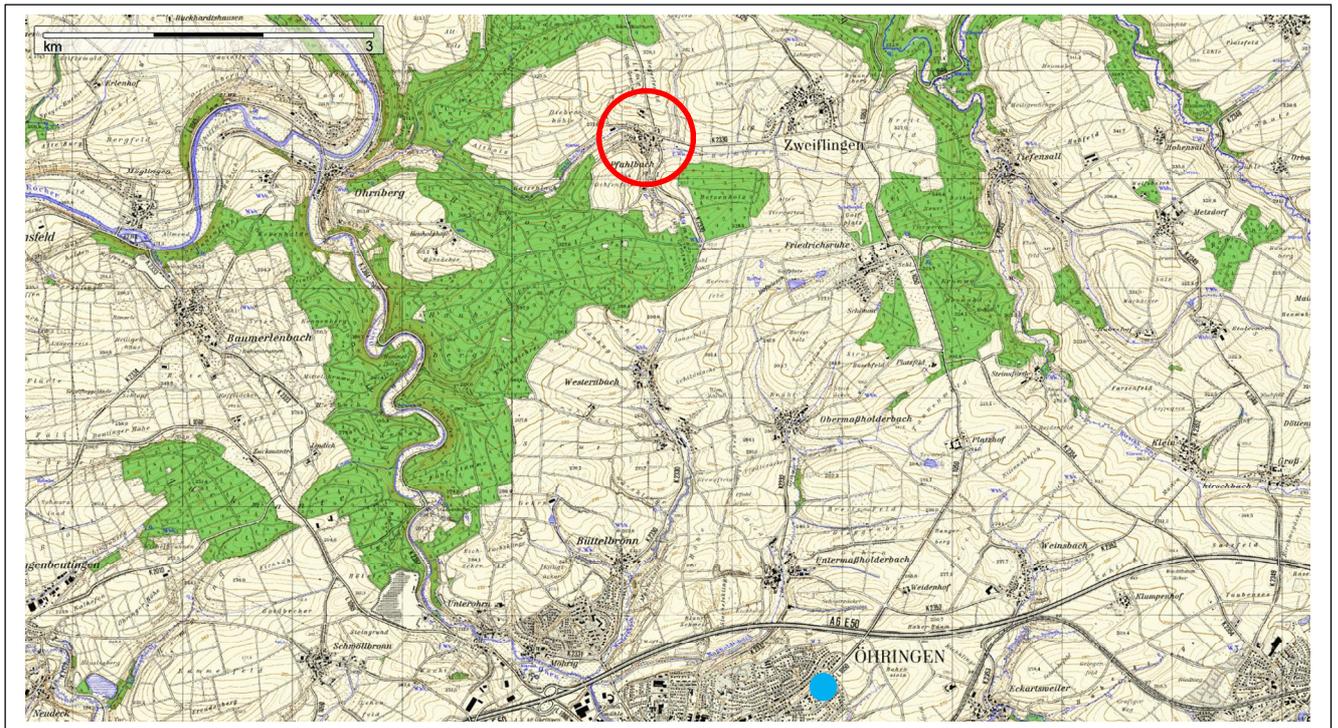


Abb. 4-1: Topographische Karte mit Pfahlbach (roter Kreis) und dem Standort der nur ca. 5,5 km entfernten Messstation meteorologischer Daten des Deutschen Wetterdienstes in Öhringen (blau).

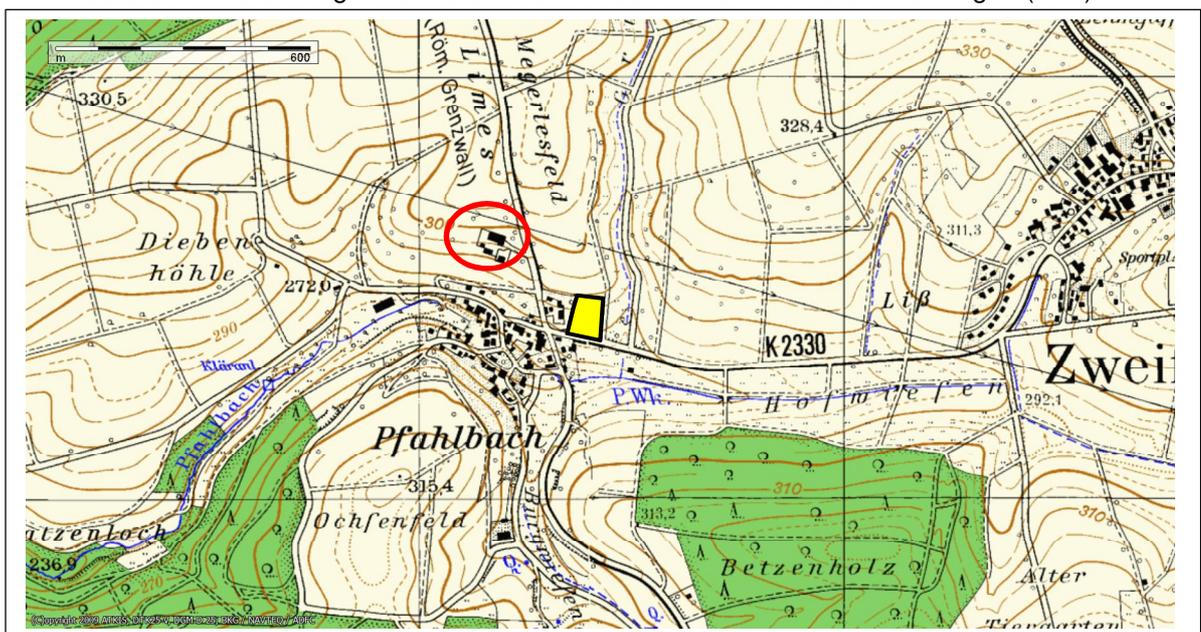


Abb. 4-2: Topographische Karte von Pfahlbach. Das Plangebiet ist gelb gekennzeichnet, der Standort des landwirtschaftlichen Betriebes Schmierer & Wieland mit einem roten Kreis markiert.

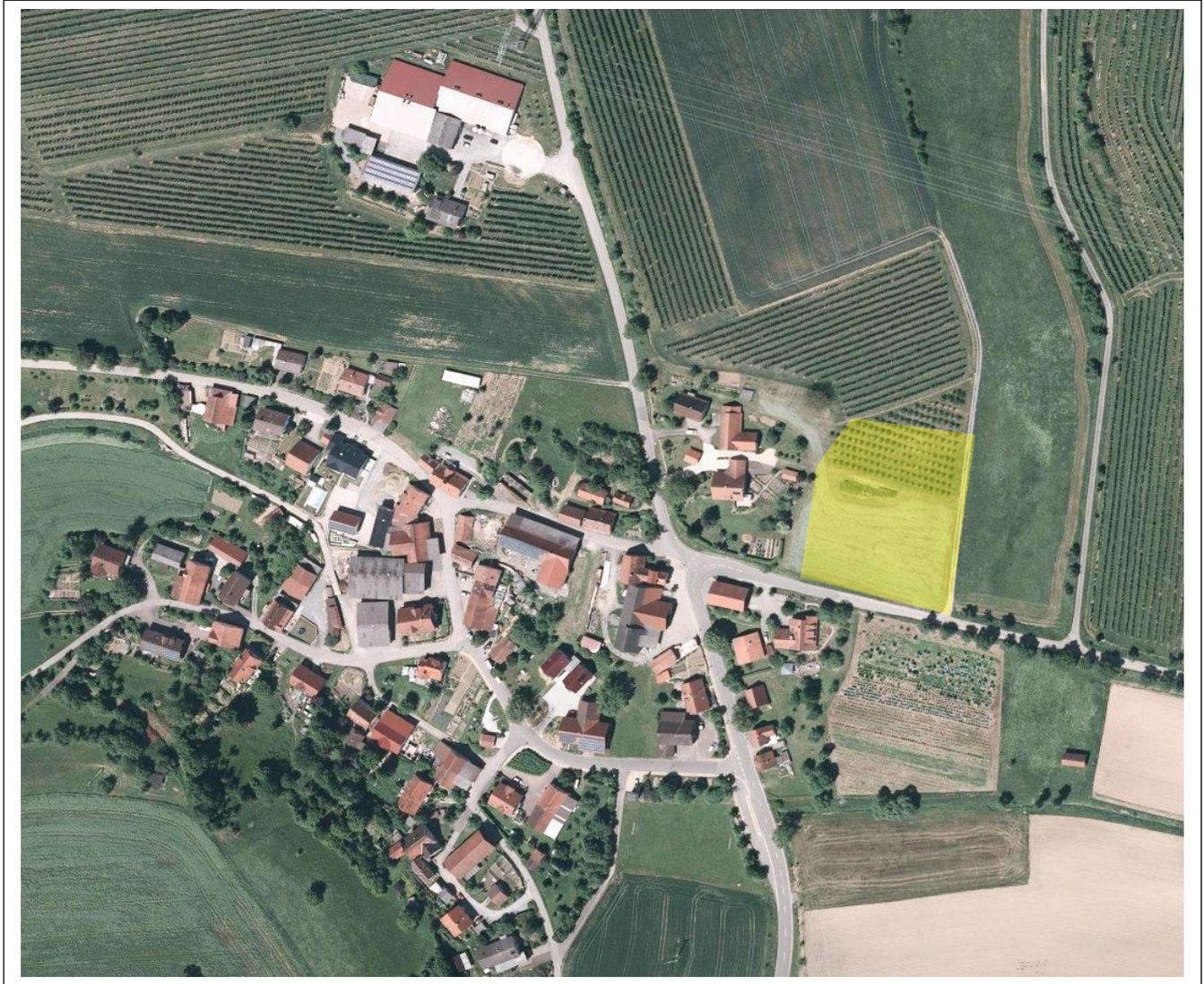


Abb. 4-3: Luftbild von Pfahlbach mit Betrieb Schmierer & Wieland (oben) und Plangebiet (gelb skizziert).

Das Plangebiet befindet sich im Talgrund auf einem leicht nach Süden geneigten Hang. Am gleichen, nach Westen hin etwas zurückweichenden Hang liegt auch der zu betrachtende Tierhaltungsbetrieb. Zwischen Betrieb und den Immissionsorten (Plangebiet) befinden sich bestehende Baulichkeiten, Grünland und Obstbau.

Die nachfolgende Abbildung 4-4 zeigt den Erweiterungsplan „Variante 3“ für den Betrieb Schmierer & Wieland. Dieser Variante zufolge soll im Westen, anschließend an die bestehenden Stallungen, ein neuer Deck- und Wartestall entstehen. Nördlich (jenseits der Hochspannungsleitung) ist in ein neuer Ferkelaufzuchtstall vorgesehen. Die bestehenden Stallungen werden dann als Abferkelställe genutzt.

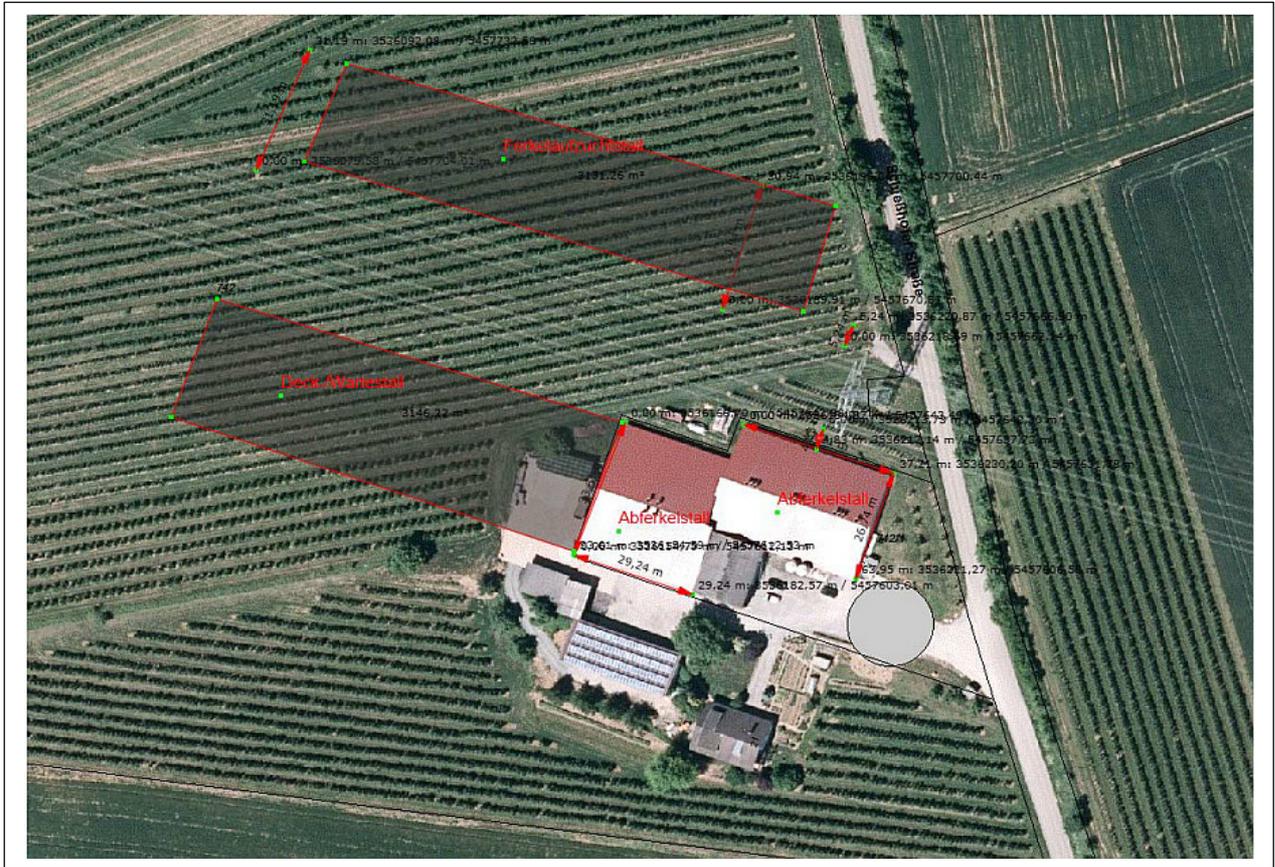


Abb. 4-4: Erweiterungplanung für den Betrieb Schmierer & Wieland in der „Variante 3“
(Quelle: Landwirtschaftsamt Hohenlohekreis)

5 Geruchsemissionen und Quellen

Die folgende Abbildung 5-1 zeigt das Betriebsgelände des Betriebes Schmierer & Wieland im Planfall „Variante 3“.

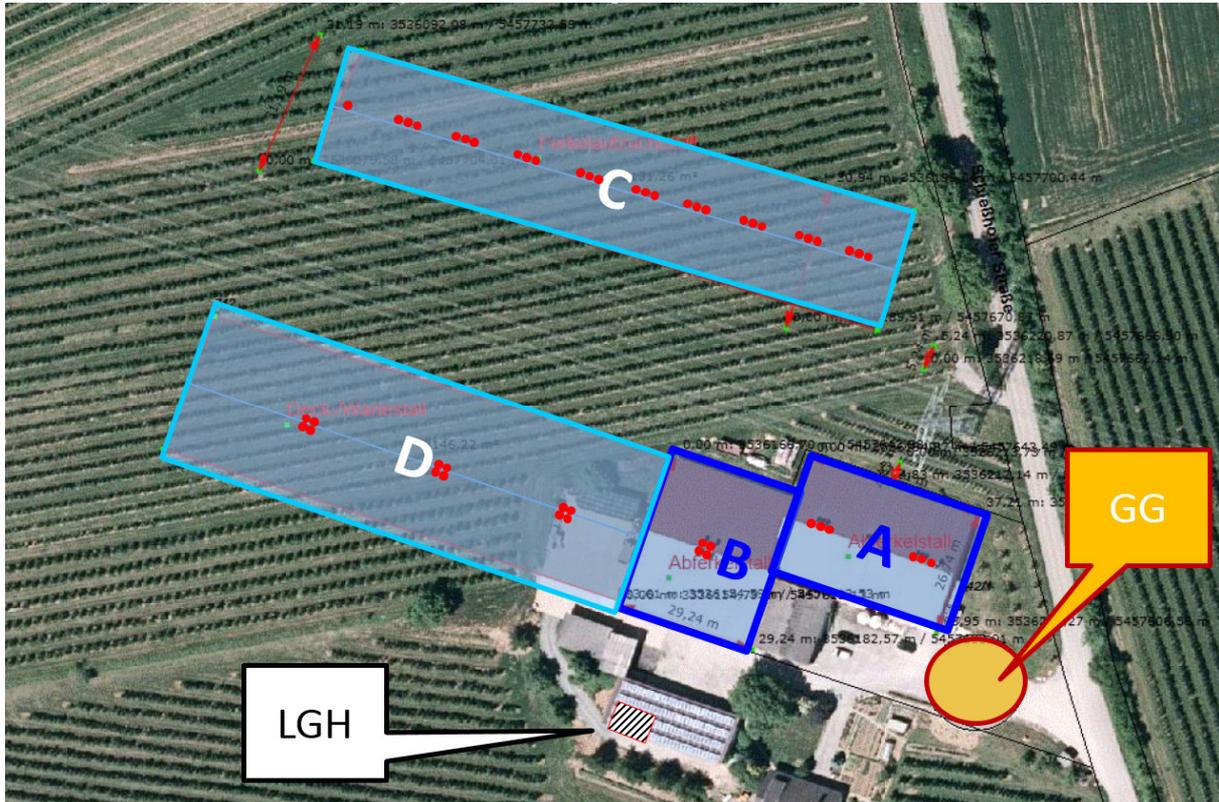


Abb.5-1: Lageplan mit den bestehenden Ställen A und B (dunkelblau), den geplanten Ställen C und D (hellblau) sowie den Position der im Ausbreitungsmodell verwendeten Abluftanlagen (Sammelkammine, durch rote Kreise markiert). GG zeigt die geschlossene Güllegrube und LGH den Legehennenstall des Betriebes Schmierer.

Der bestehende Ferkelaufzuchtstall A wird zum Abferkelstall umgenutzt. Dafür soll nördlich der bestehenden Stallungen ein Ferkelaufzuchtstall C mit insgesamt 6.000 Plätzen neu gebaut werden. Die Stallluft wird, analog zu Stall A, Kammerweise über je drei Ablufführungen abgesaugt. Westlich des Abferkelstalls B wird ein neuer Deck- und Wartebereich für Zuchtsauen gebaut. Die Ablufführung erfolgt, analog zu Stall B, über je vier zentrale Einheiten. Südöstlich der bestehenden Ställe liegt die geschlossene Güllegrube GG mit zwei Rühr- und Entnahmeschächten. In einer Maschinenhalle südlich der Ställe ist ein Legehennenstall für 50 Tiere eingerichtet.

Die folgende Tabelle 5-1 zeigt die Berechnung der Geruchs-Emissionen für die vier Ställe. Zur Orientierung dient der Lageplan in Abbildung 5-1. Die Berechnung stützt sich auf die Angaben des Betreibers und auf die einschlägigen Konventionenwerte für spezifische Geruchsemissionen (z.B. VDI 3894 Blatt 1, /5/).

Tab. 5-1: Emissionen aus der Tierhaltung/Tierbesatz Betrieb Schmierer & Wieland, Planfall „Variante 3“.

Stall/ Kennung	Tierart	Tierzahl	Einzel-tier- masse	Großvieh- einheiten**1	Spez. Emis- sionsfaktor**1	Geruchs- emission
			GV/Tier	GV	GE/(GV s)	GE/s
A	Sauen mit Fer- keln bis 10 kg	140	0,4	56,0	20	1.120
B	Sauen mit Fer- keln bis 10 kg	144	0,4	57,6	20	1.152
C	Aufzuchtferkel bis 30 kg	6.000	0,04	240,0	75	18.000
D	Niedertragende & leere Sauen, Eber (150 kg)	1000	0,3	300,0	22	6.600
LGH	Legehennen	50	0,0034	0,17	42	8
<i>Summe</i>	<i>Schweine</i>	<i>7.284</i>		<i>653,6</i>		<i>26.872</i>

**1): aus VDI 3894 Bl. 1 (/5/)

Die nachfolgende Tab. 5-2 zeigt die Berechnung der Emissionen aus betrieblichen Nebenquellen, hier der geschlossenen Güllegrube südöstlich des Stalles (s. Abb. 5-1). In konservativer Betrachtungsweise (obere Abschätzung der Emissionen) wurde eine Restemission aus je einem Rühr- bzw. Entnahmeschacht in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.

Tab. 5-2: Berechnung der Emissionen aus betrieblichen Nebeneinrichtungen des Betriebes Schmierer & Wieland, Planfall „Variante 3“.

Quelle/ Kennung	Einrichtung	Grund- fläche**2	Spez. Emis- sionsfaktor**1	Zuschlag/ Minderung	Geruchs- emission
		m ²	GE/(m ² s)	%	GE/s
GG1	Rührschacht 1 m ² Güllegrube 1	1	7	Faktor 2	7
GG2	Rührschacht 1 m ² Güllegrube 2	1	7	Faktor 2	7

**1): aus VDI 3894 Bl. 1 (/5/), Wert für Schweinegülle.

**2): Entnahmeschacht einer geschlossenen Güllegrube mit einer Fläche von 1 m² wurde als kontinuierlich offen angesetzt (konservative Betrachtungsweise)

Quellen im Modell

Die Sammelkamine wurden im Modell als Punktquellen in folgenden Mündungshöhen über Grund angesetzt:

- Stall A auf 8,16 m → 10 x 112 GE/s
- Stall B auf 8,87 m → 4 x 288 GE/s
- Stall C auf 8,16 m → 27 x 650 GE/s + 1 x 450 GE/s (kleinere Kammer am westlichen Ende des Stalls)
- Stall D auf 8,87 m → 12 x 550 GE/s

Die Emissionen aus dem Legehennenstall wurden im Ausbreitungsmodell zu gleichen Teilen über je eine Flächenquelle auf der Nord und auf der Südseite der Maschinenhalle freigesetzt.

Die Entnahmeschächte der Güllegruben wurden als bodennahe Volumenquellen im Bereich der Güllegruben von 0 m bis 0,5 m über Grund und ohne Überhöhung angesetzt.

Emissionsdauer

Alle Quellen wurden konservativ als ganzjährige rund um die Uhr emittierend berücksichtigt (8.760 Stunden im Jahr).

6 Meteorologische Verhältnisse

6.1 Allgemeines

Für die Ausbreitungsrechnung ist nach TA Luft Anhang 3 (/1/) und GIRL (/2/) prinzipiell der Zeitraum eines Jahres stundenfein zu betrachten (8.760 Jahresstunden), da die Kenngröße zur Beurteilung als Geruchsstunden in % der Jahresstunden anzugeben ist.

Als für die Ausbreitungsrechnung relevante meteorologische Daten sind im Anhang 3 der TA Luft (/1/) die Größen Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Turbulenzzustand (Ausbreitungs-klasse) festgelegt. Die ersten beiden Informationen geben Auskunft über die Verlagerung mit dem Wind, die Turbulenz steuert maßgeblich die Verdünnung eines Luftschadstoffes.

Als Format für die Daten sind in der TA Luft, Anhang 3, Abschnitt 8 (/1/), stundenfein aufeinander folgende meteorologische Daten (AKTerm) vorgesehen.

Messungen lagen für den Bereich Pfahlbach *nicht* vor.

Allerdings liegt in geringer Entfernung, nur ca. 5,5 km süd-südöstlich, die Messstation des Deutschen Wetterdienstes in Öhringen (Abbildung 4-1). Die Koordinaten (im Gauß-Krüger-System) sind RW = 3.537.790, HW = 5.452.342.

Der großräumige Geländecharakter – welliges Hügelland mit maximalen Höhenunterschieden um 100 m – wird zwischen Pfahlbach und Öhringen nicht durch markante Geländeformationen wie tief eingeschnittene Flusstäler oder deutlich über die Umgebung hinausragende Höhenzüge unterbrochen (Abb. 4-1).

In solchen Fällen ist es möglich, dass das Berechnungsgebiet soweit vergrößert wird, dass der Messort der meteorologischen Eingangsdaten mit im Berechnungsgebiet enthalten ist und die meteorologischen Eingangsdaten dort, wo sie gemessen wurden, im Modell angesetzt werden. Auf diese Weise ist eine Übertragung mit Übertragbarkeitsprüfung im Sinne des Anhangs 3, Abschnitt 8.1 der TA Luft (/1/) entbehrlich. Durch die explizite Berücksichtigung des Geländes im Modell wird die lokale Beeinflussung der Strömungen in und um Pfahlbach im Rahmen der Windfeldmodellierung berücksichtigt.

Für die Ausbreitungsrechnung eingesetzt wurde die stundenfeine Zeitreihe von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungs-klasse (=Turbulenzzustand der bodennahen Atmosphäre) aus dem Jahr 2005. Das Jahr 2005 wurde vom Deutschen Wetterdienst in der Vergangenheit mehrfach als repräsentatives Jahr aus einem 10jährigen Messzeitraum ausgewählt.

Die nachfolgende Abbildung 6-1 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Windrichtung, die Abbildung 6-2 die der Windgeschwindigkeit und die Abbildung 6-3 die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungs-klassen der standortbezogenen meteorologischen Eingangsdaten.

Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt 2,74 m/s.

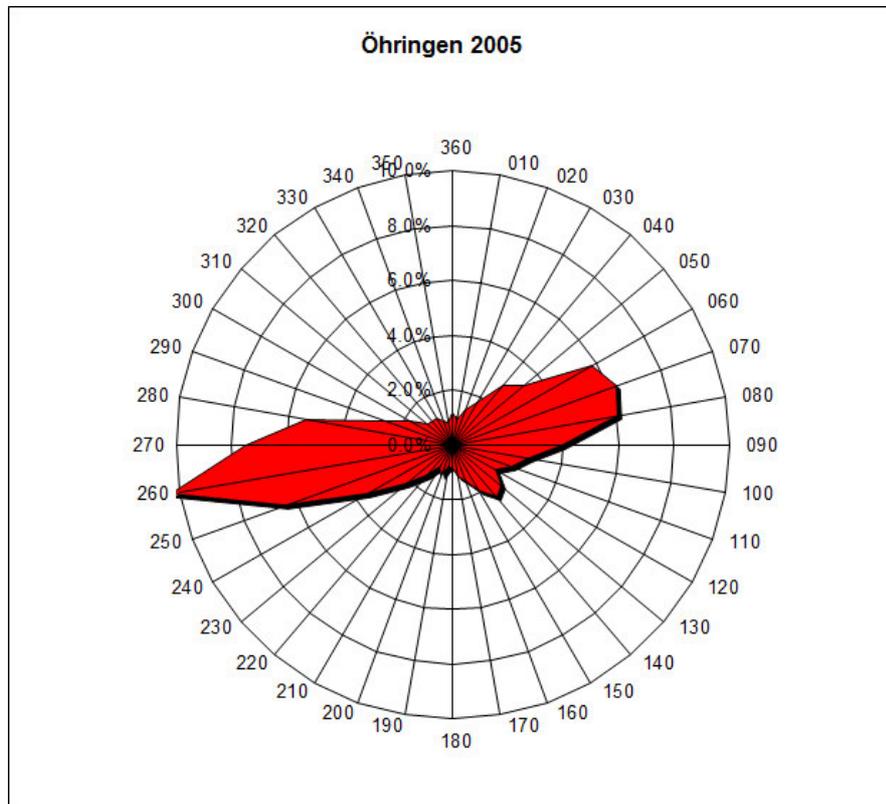


Abb. 6-1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtung der für die Ausbreitungsrechnung verwendeten meteorologischen Eingangsdaten AKTerm Öhringen 2005.

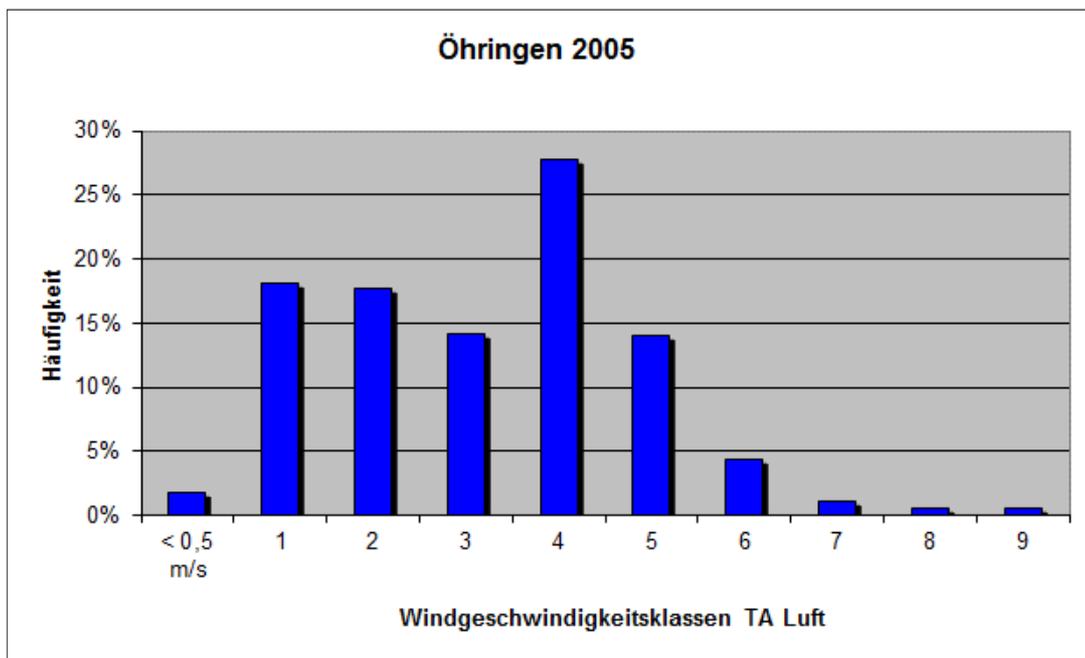


Abb. 6-2: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten (Klassierung nach TA Luft) der für die Ausbreitungsrechnung verwendeten meteorologischen Eingangsdaten AKTerm Öhringen 2005.

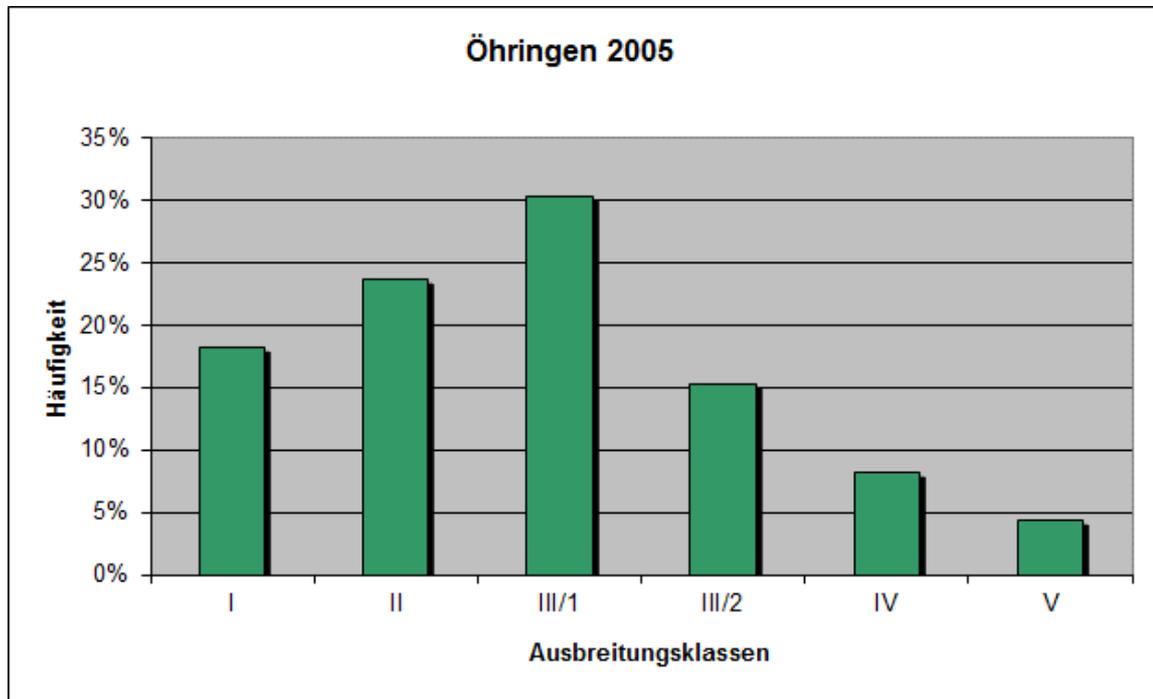


Abb. 6-3: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen (Turbulenzzustand der bodennahen Atmosphäre, I, II = stabil, III/1, III/2 = neutral, IV, V = labil) der für die Ausbreitungsrechnung verwendeten meteorologischen Eingangsdaten AKTerm Öhringen 2005.

6.2 Örtliche Kaltluftströmungen

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

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

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

Dabei ist zu beachten, dass sehr flache Kaltluftströmungen geringer Mächtigkeit (unter 10 m) sehr störanfällig sind für das Durchgreifen darüber liegender übergeordneter Windverhältnisse.

Um die Relevanz von Kaltluftströmungen am geplanten Stallstandort nord-nordwestlich von Kerleweck zu prüfen, wurde das Kaltluftabfluss-Modell GAK („Geruchsausbreitung in Kaltluftabflüssen“, /15/) eingesetzt. Dieses Modell wurde von der iMA Richter und Röckle GmbH & Co. KG im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg entwickelt.

Die folgende Abbildung 6-4 (nächste Seite) zeigt die Ergebnisübersicht der Kaltluftströmungen am Standort (Tabelle links, Höhe H, Geschwindigkeit v und Richtung D zu verschiedenen Zeitpunkten einer Kaltluftnacht). Vor „Kartenhintergrund“ (Landnutzung) sind die lokalen Kaltluftströmungen als Windvektoren an jedem Berechnungspunkt eingezeichnet.

Die Tabelle in der Abbildung 6-4 links dokumentiert, dass die Kaltluftströmungen am Standort während der gesamten Kaltluft-Situation mit Geschwindigkeiten unter 0,5 m/s sehr wenig dynamisch sind. Solche Ergebnisse markieren eher pulsierende, oft nur leicht hin und her mäandrierende Strömungen, die sich zudem kaum erhalten, sondern fortwährend durch das Durchgreifen übergeordneter Strömungen zerstört werden (Vergleiche Abbildung 6-4, GAK-Meldung im weißen Fenster links unten: „geringe Windgeschwindigkeiten – übergeordnete Strömungen können dominieren“).

Die in der AKTerm Öhringen auftretenden Windrichtungen in den stabilen Ausbreitungsklassen I und II bei geringen Windgeschwindigkeiten und nachts liegen größtenteils im Ost-Sektor zwischen 60° und 140°. Die mit GAK berechneten Windrichtungen der Kaltluftströmungen am Standort in Pfahlbach liegen – außer in den ersten 10 Minuten - zwischen 79° und 102° (Abbildung 6-4). Damit sind die Kaltluftströmungen nach GAK in den verwendeten meteorologischen Eingangsdaten sachgerecht enthalten.

Eine gesonderte Berücksichtigung von Kaltluftströmungen in den meteorologischen Eingangsdaten im Hinblick auf die Immissionsverhältnisse an den relevanten Immissionsorten war vor diesem Hintergrund nicht erforderlich.

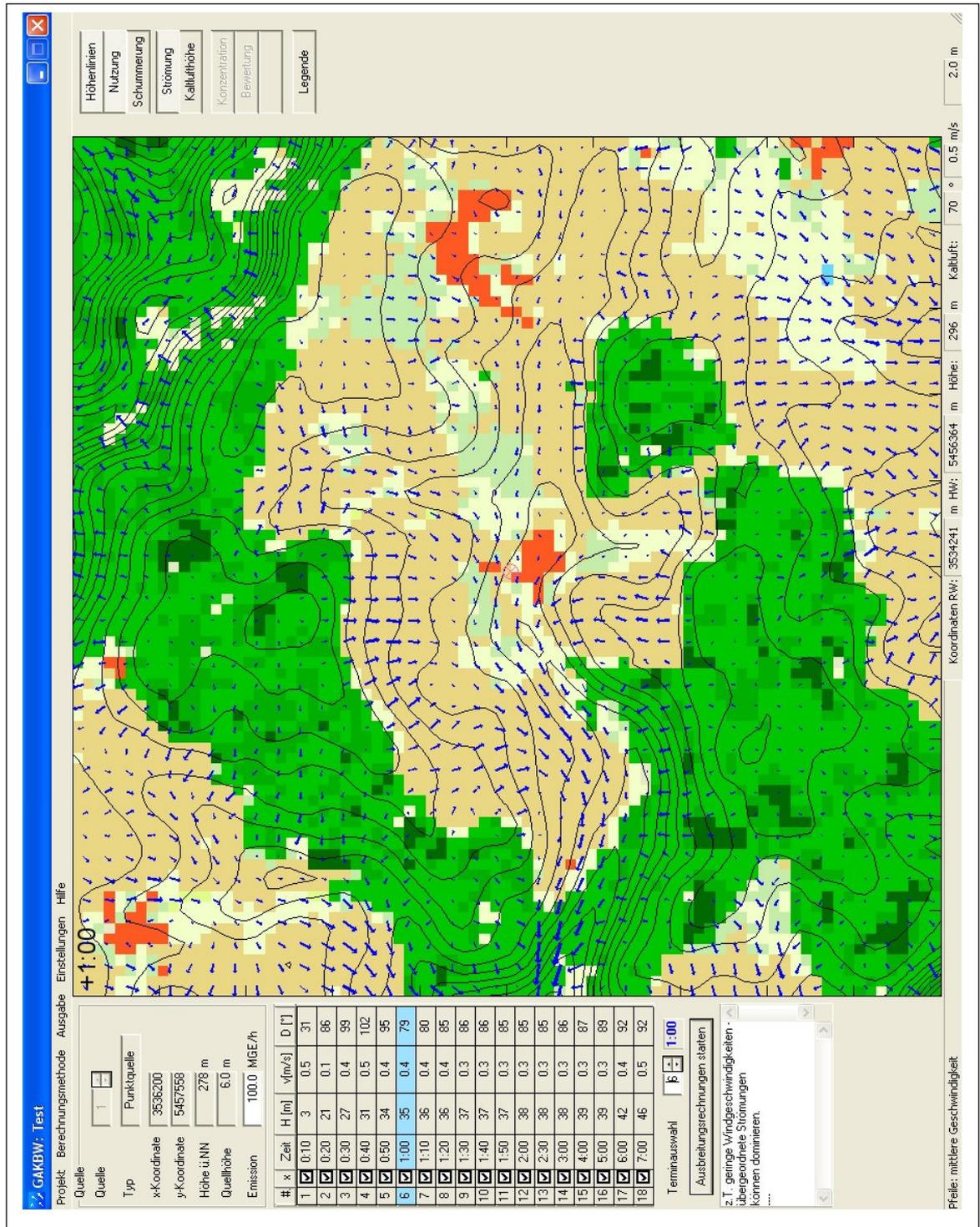


Abb. 6-4: Kaltluftströmungen am geplanten Stallstandort (Tabelle links, Höhe H, Geschwindigkeit v und Richtung D zu verschiedenen Zeitpunkten einer Kaltluftnacht) und Kaltluftströmungen flächenhaft, dargestellt als Windvektoren an jedem Berechnungspunkt. (Ergebnis Modellsystem GAK, /15/).

7 Ausbreitungsrechnung

7.1 Verwendetes Programmsystem

Zur Ausbreitungsrechnung wurde das Modellsystem LASAT (Version 3.3.41, /11/) eingesetzt. LASAT erfüllt als „Muttermodell“ von AUSTAL2000 (/12/) die Anforderungen des Anhangs 3 der TA Luft (/1/) und der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3 (/4/).

7.2 Beurteilungsgebiet, Berechnungsgebiet und Rechengitter

Als relevante Immissionsorte wurden das Plangebiet und, mit Blick auf die Genehmigungsfähigkeit der in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigten Erweiterung „Variante 3“, auch die bestehende Wohnbebauung von Pfahlbach vom Auftraggeber vorgegeben. Damit ist das *Beurteilungsgebiet* im Umfang festgelegt.

Das *Berechnungsgebiet* wurde, wegen der Berücksichtigung der Geländeform in der Strömungsberechnung und der Vorgabe der meteorologischen Eingangsdaten dort, wo sie gemessen wurden, deutlich größer gewählt.

Das Berechnungsgebiet wurde durch insgesamt 6 ineinander geschachtelte *Rechengitter* erfasst (vergleiche Tabelle 7-1). Das äußere Gitter (Abbildung 7-1) überdeckt das gesamte Rechengebiet mit einer Maschenweite (horizontal) von 64 m. Das innerste Gitter löst den Bereich um die bestehenden und in „Variante 3“ geplanten Stallgebäude mit einer Maschenweite von 2 m auf.

Tab.7-1: Eigenschaften der verwendeten Rechengitter. Bezugspunkt (Nullpunkt des Modells) ist Rechtswert= 3.536.195, Hochwert = 5.457.600. LUE steht für „linke untere Ecke“, ROE für „rechte obere Ecke“.

Gitter-Nr.	Maschenweite in m	Anzahl Maschen West-Ost	Anzahl Maschen Süd-Nord	Ausdehnung West-Ost in m	Ausdehnung Süd-Nord in m	Rechts- und Hochwert LUE	Rechts- und Hochwert ROE
6	64	51	110	3264	7040	3535159	3538423
						5451640	5458680
5	32	46	44	1472	1408	3535607	3537079
						5456888	5458296
4	16	60	58	960	928	3535735	3536695
						5457176	5458104
3	8	80	74	640	592	3535895	3536535
						5457336	5457928
2	4	100	100	400	400	3535975	3536375
						5457448	5457848
1	2	120	120	240	240	3536055	3536295
						5457528	5457768

Der vertikale Abstand der Rechenflächen beträgt in Bodennähe entsprechend der Anforderung im Anhang 3 der TA Luft (/1/), der zufolge das Ergebnis repräsentativ für 1,5 m über Grund sein soll, 3 m. Anschließend liegen die Rechenflächen bis auf eine Höhe von 17 m über Grund jeweils 2 m auseinander (Gebäude-Berücksichtigung). Darüber steigt der Abstand der Rechenflächen zunächst geringfügig, dann schneller an, bis das Modellgebiet mit 24 Rechenflächen eine Höhe von 1.500 m über Grund erreicht.

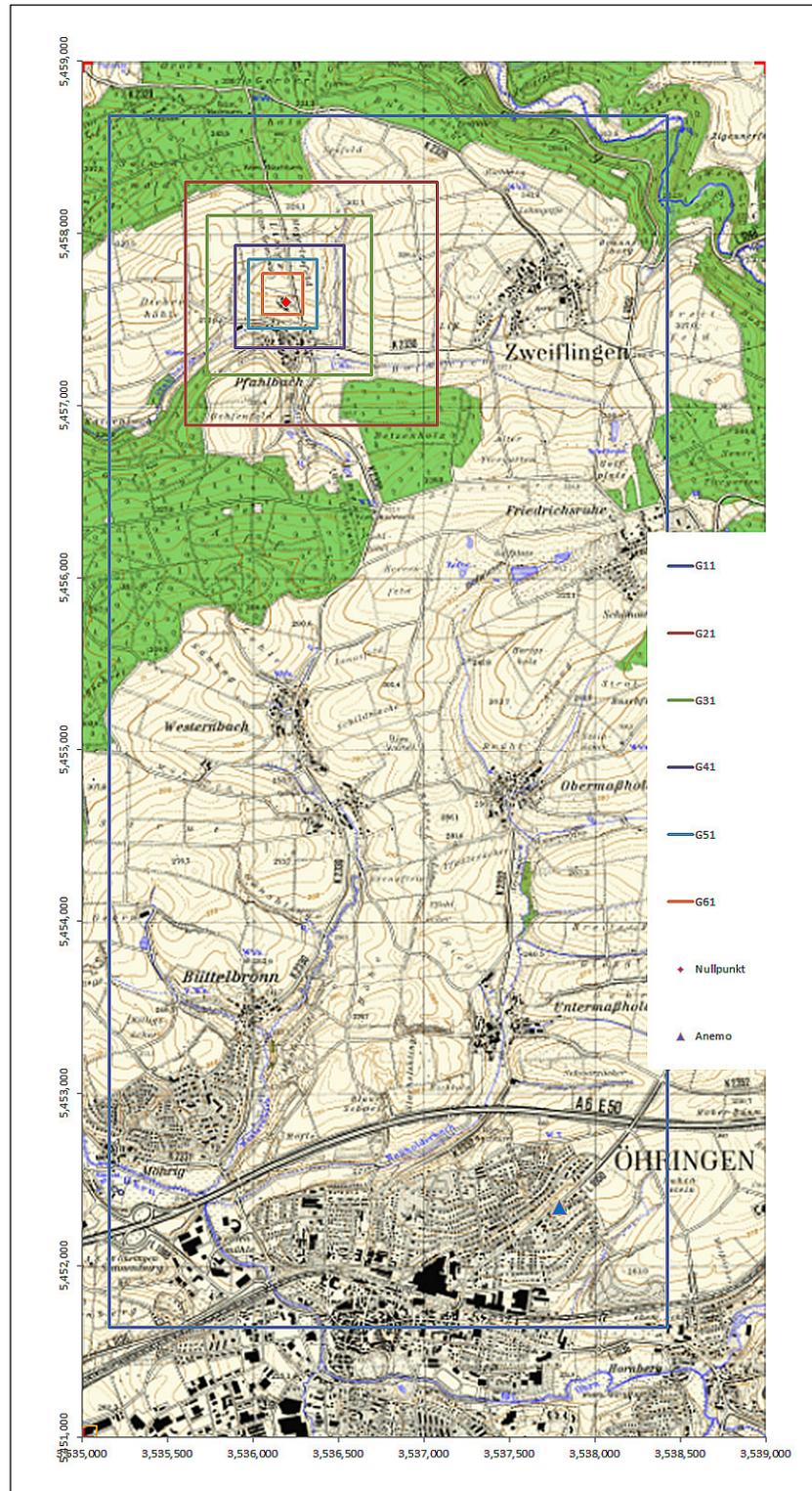


Abb. 7-1: Berechnungsgebiet (hier: Lage des äußeren Berechnungsgitters G11, blau) sowie die Lage der 6 ineinander geschachtelten Rechengitter. Der Gitterursprung (Nullpunkt der Berechnungsgitter, rot) und der Anemometerstandort (Ansatzpunkt der meteorologischen Eingangsdaten, blau) sind ebenfalls markiert.

7.3 Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses

Die Gebäude der Hofstelle Schmierer & Wieland (mit geplanten Stallgebäuden „Variante 3“) können als Strömungshindernisse die Verfrachtung der Emissionen unmittelbar nach Freisetzung durch Um- und Überströmungs-Effekte beeinflussen. Aus diesem Grund wurden die Baulichkeiten der Hofstelle (Planfall) explizit in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt (Abbildung 7-2). Die Digitalisierung erfolgte auf Basis des Stallplanes, des Lageplans, von Genehmigungsunterlagen, anlässlich des Vor-Ort-Termins aufgenommenen Angaben und der zur Verfügung gestellten Unterlagen zur Erweiterungs-„Variante 3“.

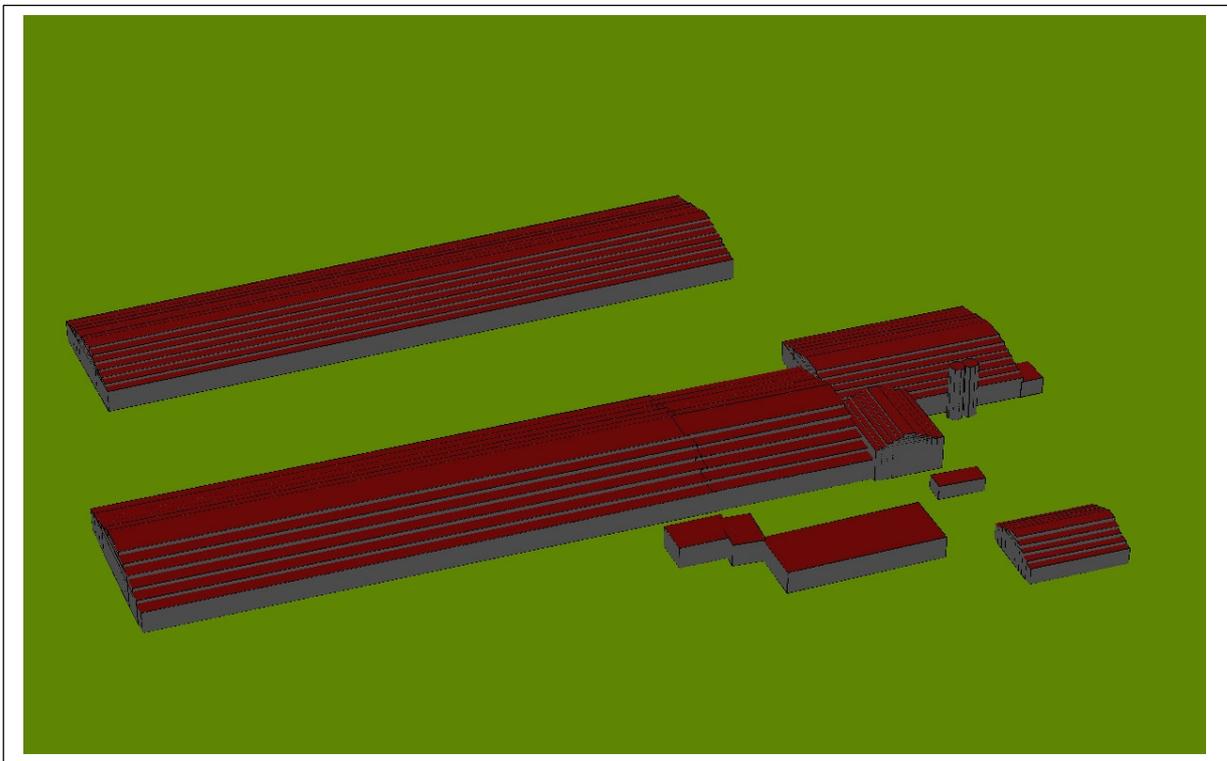


Abb. 7-2: Auf der Hofstelle Schmierer & Wieland berücksichtigte Gebäude im Planfall „Variante 3“. Blick von Südwest nach Nordost.

Eine Berücksichtigung der Gebäude ist sachgerecht nur möglich, wenn räumlich eine sehr hohe Auflösung (kleine Maschenweiten des Berechnungsgitters) gewählt wird. Mit einer Auflösung von 2 m im inneren Gitter können die Gebäude der Hofstelle mit ihrer Wirkung auf die Strömung und Turbulenz realistisch erfasst werden.

7.4 Berücksichtigung des Geländeeinflusses

Die Geländehöhe (Geländeform) wurde aufgrund der im Berechnungsgebiet auftretenden Höhenunterschiede (Abbildung 7-1) in allen Rechengittern berücksichtigt (Abbildung 7-3). Als digitales Höhenmodell wurden GlobDEM50-Daten verwendet (/14/).

Innerhalb des Rechengebietes treten nur an sehr vereinzelt Stellen Höhenunterschiede auf, die das Steigungskriterium der TA Luft (/1/) Anhang 3, Nr. 11 von 1:5 überschreiten (Abbildung 7-4).

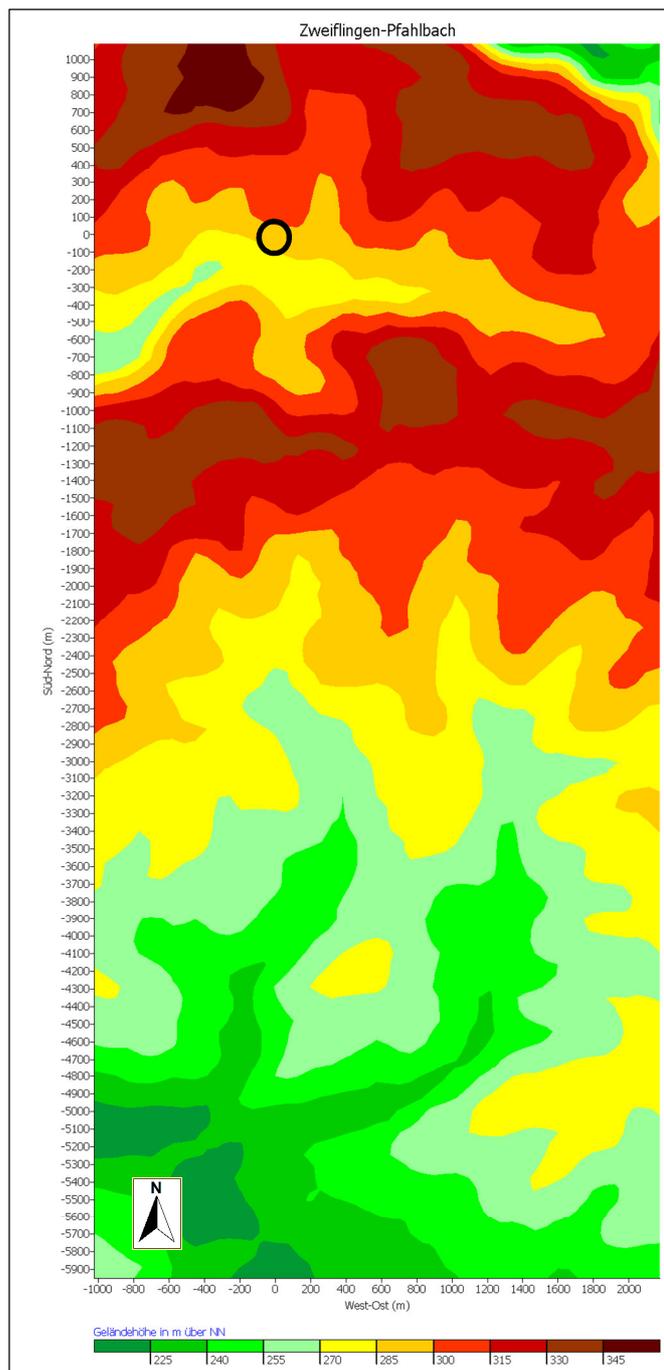


Abb. 7-3: Geländehöhe im Berechnungsgebiet in m ü. NN. Das Untersuchungsgebiet ist durch einen schwarzen Kreis gekennzeichnet.

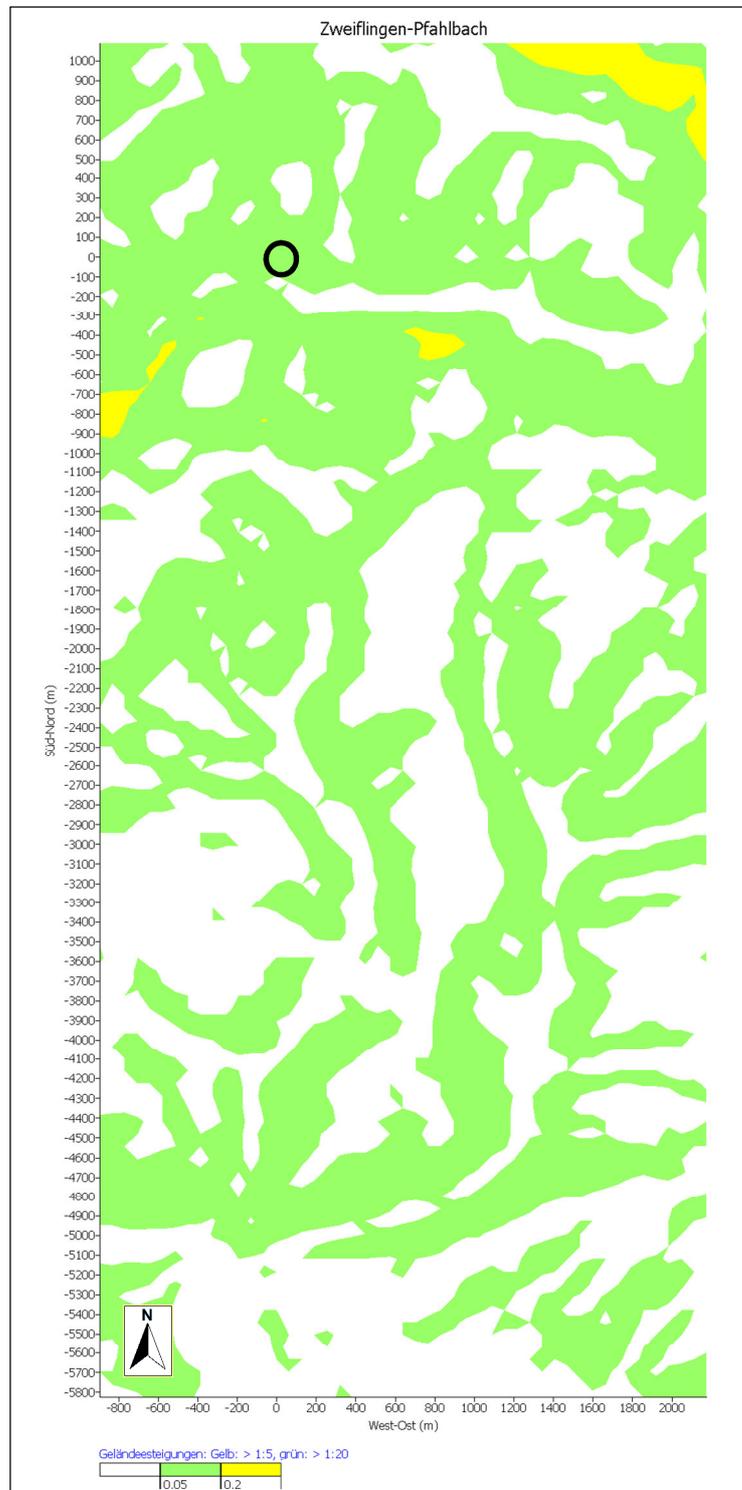


Abb. 7-4: Gelände-Steigungen im Berechnungsgebiet.
Gelb: Steigungen größer 1:5, grün: Steigungen größer 1:20
(vergleiche TA Luft (/1), Anhang 3, Abschnitt 11). Das Untersuchungsgebiet
ist durch einen schwarzen Kreis gekennzeichnet.

Nach TA Luft (/1/), Anhang 3, Nr. 5 wird Rauigkeitslänge z_0 über ein Gebiet mit dem zehnfachen Radius der Quellhöhe gemittelt.

Die Rauigkeitslänge ergibt sich für das Untersuchungsgebiet aus dem CORINE-Kataster für (fiktive) Quellhöhen bis 36 m (entsprechend einem Umgriff zur Ermittlung der Rauigkeitslänge als einem kreisförmigen Gebiet mit Radius bis 360 m) mit einem Wert von 0,05 m (Rauigkeitsklasse 3 der TA Luft). Für fiktive Quellhöhen größer 36 m (Gebiet, das bei der Bestimmung der Rauigkeitslänge berücksichtigt wird ist ein Kreis mit Radius > 360 m) ergibt sich eine Rauigkeitslänge von 0,1 m (Rauigkeitsklasse 4 der TA Luft). Eine Analyse der Ausgangsdaten hat jedoch gezeigt, dass das CORINE-Kataster die Gebäude der Ortschaft Pfahlbach nur unzureichend enthält. Auch die verbreitete Nutzung des Freigeländes für Obstbäume ist nicht enthalten. Beide Umstände sind hier Anlass, die in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigte Geländerauigkeit um eine Klasse heraufzusetzen.

Der in der Ausbreitungsrechnung verwendete Wert der Rauigkeitslänge beträgt $z_0 = 0,1$ m, die Verdrängungshöhe d_0 hat nach TA Luft (/1/), Anhang 3, Nr. 8.6 den Wert 0,6 m.

7.5 Windfeldmodell

Steigungen größer 1:5 treten im Berechnungsgebiet nur vereinzelt und fern des Untersuchungsgebietes – Pfahlbach und die nördlichen Ortsrandbereiche - auf (Abbildung 7-4). Es ist nicht zu erwarten, dass sie Auswirkungen auf die Ausbreitung zwischen den Quellen und den Immissionsorten haben oder das Berechnungsergebnis maßgeblich beeinflussen.

Die Kaltluftströmungen (lokales Windsystem) brauchten nicht explizit berücksichtigt werden (Abschnitt 6.2)

Gemäß Anhang 3 der TA Luft (/1/) kann daher ein diagnostisches Windfeldmodell ohne Einschränkungen angewandt werden, wenn die Quellhöhen höher als die 1,2-fache Gebäudehöhe sind. Bei bodennahen Emissionen weisen die Emissionsquellen eine geringere Höhe als die 1,2-fache Gebäudehöhe auf. Untersuchungen zeigen jedoch, dass eine Verwendung gegenüber prognostischen Gebäudeumströmungsmodellen tendenziell zu höheren Ergebnissen führt (/8/, /9/). Darüber hinaus wurde das Modell für Quellhöhen kleiner dem 1,2-fachen der Gebäudehöhe validiert (/13/).

Die Verwendung eines diagnostischen Windfeldmodells ist daher gemäß TA Luft, Anhang 3, Nr. 11 sachgerecht. Als Windfeldmodell wurde das in LASAT integrierte diagnostische Windfeldmodell *lprwnd* eingesetzt.

7.6 Anemometerposition und -höhe

Die meteorologischen Eingangsdaten wurden im Modell an dem Ort angesetzt, an dem sie gemessen wurden.

RW = 3.537.790, HW = 5.452.342, in Relativ-Koordinaten (LASAT-Gitter) $x=1.595$ m, $y=-5.258$ m.

Als Anemometerhöhe wurde die Höhe des Mess-Sensors am Standort der Messung in Öhringen in 10 m angesetzt. Diese Höhe stimmt zudem recht gut mit der im Kopf der AKTerm für die Rauigkeitsklasse 4 angegebenen Höhe von 9.5 m über Grund (anzuwenden bei Übertragung der meteorologischen Daten an einen anderen Standort) überein.

7.7 Emissionen und Quellen im Modell

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

Eine Zusammenfassung der Quellen mit den modellinternen Quellenbezeichnungen, den in der Ausbreitungsrechnung zugeordneten Geruchsstoffströmen und den Quellgeometrien in der Nomenklatur des Ausbreitungsmodells findet man im Anhang 1.

7.8 Zeitliche Charakteristik der Emissionen im Modell

Die Emissionsquellen wurden als ganzjährig dauerhaft rund um die Uhr aktiv angesetzt.

7.9 Zählschwelle

Zur realistischen Bestimmung der Geruchsstundenhäufigkeit wurde eine Konzentration von 0,25 GE/m³ als Zählschwelle verwendet (Standardwert nach Janicke, /11/).

7.10 Qualitätsstufe (statistische Sicherheit)

Die Qualitätsstufe wurde - entsprechend der AUSTAL2000-Nomenklatur- mit „+2“ (entsprechend einer Freisetzungsrate von 2000 Partikel/Sekunde) gewählt. Die statistische Schwankung der Berechnungsergebnisse liegt im ausgewerteten Modellgitter bei $\leq 0,6\%$.

7.11 Aufaddieren der Rechenunsicherheit

Die verbleibende statistische Rechenunsicherheit wurde in konservativer Betrachtungsweise auf die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung hinzu addiert.

7.12 Tierartspezifischer Faktor

Für die Quellen der Sauenhaltung mit Ferkeln und begleitender Ferkelaufzucht wurde ein tierartspezifischer Faktor von 0,6 angesetzt (GIRL, /2/, in Verbindung mit Erlass UM-BW, /7/). Die Quellen der kleinen Legehennenhaltung wurden mit einem Faktor 1,0 berücksichtigt.

7.13 Ergebnisdarstellung nach GIRL

Die GIRL (/2/) fordert eine Darstellung der Berechnungsergebnisse auf quadratischen Beurteilungsflächen, deren Kantenlänge 250 m beträgt. Das quadratische Gitternetz ist dabei so festzulegen, dass der Emissionsschwerpunkt in der Mitte einer Beurteilungsfläche liegt. Im begründeten Einzelfall kann von dieser Vorgabe abgewichen werden.

Im vorliegenden Fall beträgt die Distanz zwischen den südlichen Gebäuden der Hofstelle und den nächstgelegenen Wohnhäusern etwa 50 m. Um hier eine Differenzierung zu ermöglichen wurde die Maschenweite des GIRL-konformen Auswertungsgitters auf 50 m verkleinert. Damit ist gewährleistet, dass auch sonst eine angemessene räumliche Differenzierung der durch den Betrieb Schmierer & Wieland im Planfall „Variante 3“ hervorgerufenen Geruchsbelastung in Pfahlbach möglich ist.

8 Ergebnis

Die Abbildung 8-1 zeigt das Ergebnis der Geruchsausbreitungsrechnung für die Erweiterungs-„Variante 3“ des Betriebes Schmierer & Wieland im nördlichen Teil von Pfahlbach.

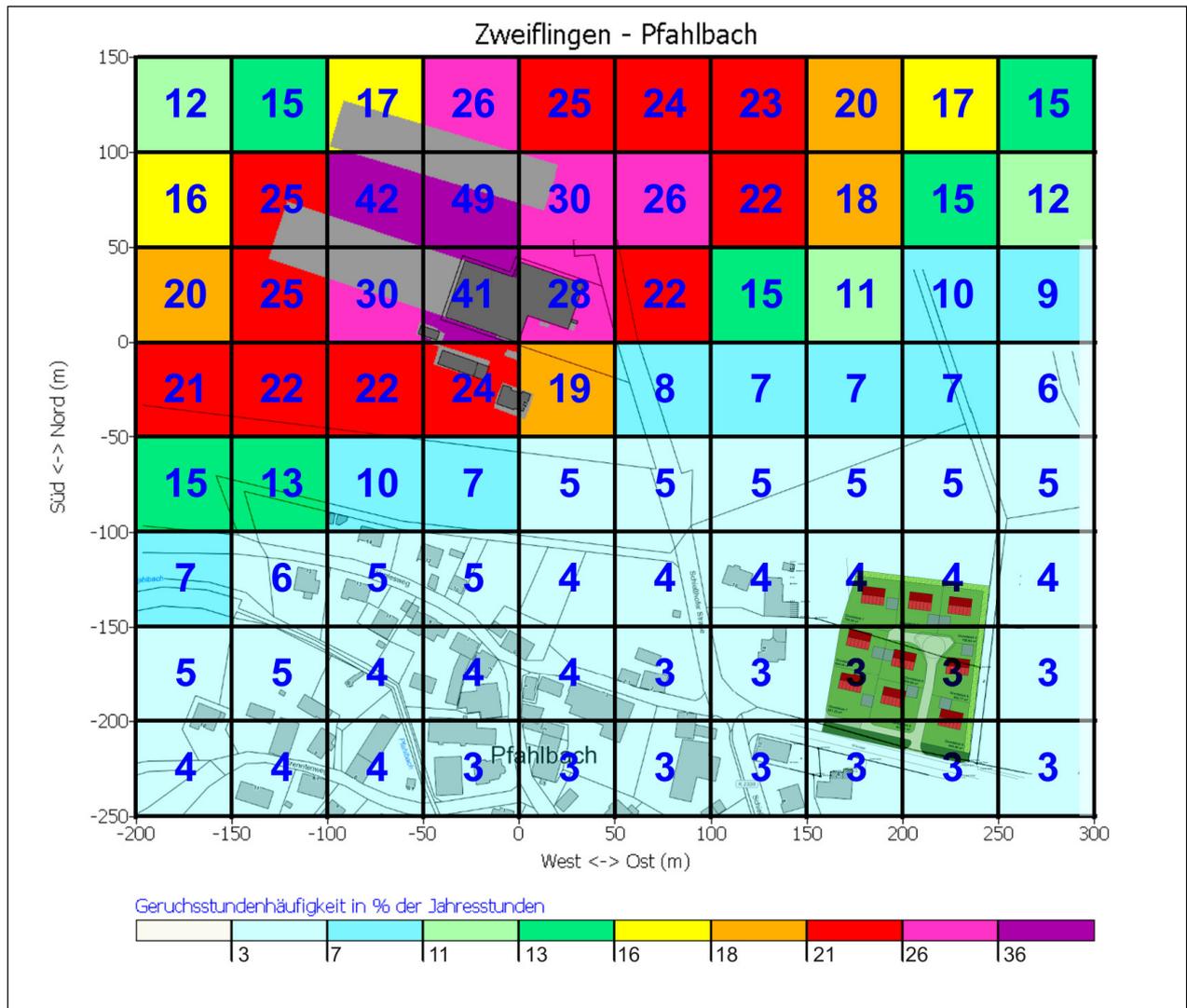


Abb. 8-1: Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für die Erweiterungs-„Variante 3“ des Betriebes Schmierer & Wieland nördlich von Zweiflingen-Pfahlbach. Dargestellt ist die berechnete belastungsrelevante Geruchsstundenhäufigkeit in % der Jahresstunden.

Im Plangebiet (rechts unten in Abbildung 8-1) werden belastungsrelevante Geruchsstundenhäufigkeiten von 4% im nördlichen Teil und von 3% im südlichen Teil berechnet. Der Beurteilungswert für Wohngebiete von 10% ist weit unterschritten und damit deutlich eingehalten.

An den nächstgelegenen Wohnnutzungen im Norden von Pfahlbach werden bis 6% berechnet. Ein Wohnhaus liegt auf der Grenze zu einer Beurteilungsfläche mit 10%. Auch für den Bestand ist damit – trotz Erweiterung – der Beurteilungswert für Wohngebiete von 10% eingehalten. Die Erweiterungsplanung „Variante 3“ wäre damit – so wie hier dokumentiert – genehmigungsfähig.

9 Zusammenfassung

Die Gemeinde Zweiflingen plant im Ortsteil Pfahlbach die Ausweisung von 9 Grundstücken als Allgemeines Wohngebiet WA. Dazu wird das B-Plan-Verfahren „Schießhofer Straße“ durchgeführt. Etwa 250 m nordwestlich des Plangebietes befindet sich der landwirtschaftliche Tierhaltungsbetrieb Schmierer & Wieland.

Im Rahmen des B-Plan-Verfahrens sollte vorab geklärt werden, ob es durch die Geruchsemissionen aus der Tierhaltung im Plangebiet zu erheblichen Geruchsbelästigungen kommen kann. Um gleichzeitig den Standort für den landwirtschaftlichen Betrieb zu sichern, sollten auf Wunsch der Gemeinde Erweiterungsmöglichkeiten des Betriebes mit berücksichtigt werden. Dazu wurde vom zuständigen Landwirtschaftsamt Hohenlohekreis in Abstimmung mit dem Betriebsleiter eine realistische Erweiterungsplanung erarbeitet und in der Ausbreitungsrechnung für Geruch mit berücksichtigt.

Ergebnisse

Im Plangebiet werden belästigungsrelevante Geruchsstundenhäufigkeiten von 4% im nördlichen Teil und von 3% im südlichen Teil berechnet. Der Beurteilungswert für Wohngebiete von 10% ist weit unterschritten und damit deutlich eingehalten.

An den nächstgelegenen Wohnnutzungen im Norden von Pfahlbach werden bis 6% berechnet. Ein Wohnhaus liegt auf der Grenze zu einer Beurteilungsfläche mit 10%. Auch für den Bestand ist damit – trotz Erweiterung – der Beurteilungswert für Wohngebiete von 10% eingehalten.

Der B-Plan „Schießhofer Straße“ in Pfahlbach ist somit aus geruchstechnischer Sicht ohne Einschränkungen oder Planungshinweise umsetzbar.

Die Erweiterungsplanung „Variante 3“ des Betriebes Schmierer & Wieland wäre - so wie hier dokumentiert – aus geruchstechnischer Gesicht genehmigungsfähig.

Die verwaltungsrechtliche Bewertung bleibt der Planungs- bzw. der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Gerlingen, den 05. Mai 2014

„Dieses Dokument ist eine elektronisch erstellte Kopie und besitzt daher keine Unterschriften. Original-Unterschriften befinden sich auf dem/den gedruckten Exemplar(en).“

Dr. Jost Nielinger

Dipl. Meteorologe

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

Stephan Fischer

M.Sc. Meteorologie

Dieser Bericht darf ohne die schriftliche Zustimmung der iMA nicht ganz oder auszugsweise vervielfältigt werden!

Literatur

- /1/ **TA Luft:** Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) v. 24. Juli 2002 (GMBl. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511).
- /2/ **GIRL:** Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie, GIRL) in der in der Fassung vom 29.02.2008 und einer Ergänzung vom 10.09.2008 sowie mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29.02.2008.
- /3/ **VDI-Richtlinie 3783 Bl. 13:** Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz - Ausbreitungsberechnung gemäß TA Luft. VDI Düsseldorf, Januar 2010, Beuth Verlag, Berlin.
- /4/ **VDI-Richtlinie 3945 Bl. 3:** Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Partikelmodell. VDI Düsseldorf, März 1996, Beuth Verlag, Berlin.
- /5/ **VDI-Richtlinie 3894 Bl. 1:** Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen - Halungsverfahren und Emissionen - Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde. VDI Düsseldorf, September 2011, Beuth Verlag, Berlin.
- /6/ **VDI-Richtlinie 3475 Bl. 4:** Emissionsminderung – Biogasanlagen in der Landwirtschaft - Vergärung von Energiepflanzen und Wirtschaftsdünger. VDI Düsseldorf, August 2010, Beuth Verlag GmbH Berlin.
- /7a/ Schreiben (Erlass) des Umweltministeriums Baden-Württemberg zur **immissionsschutzrechtlichen Beurteilung von Gerüchen aus der Tierhaltung** vom 18.06.2007
- /7b/ Rundschreiben des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 17.11.2008 zur **überarbeiteten GIRL** in der Fassung vom 29.02.2008 und mit einer Ergänzung vom 10.09.2008 in Bezug auf den Erlass des Umweltministeriums vom 18.06.2007 zur immissionsschutzrechtlichen Beurteilung von Gerüchen aus der Tierhaltung.
- /8/ **Bahmann, W., Schmonsees, N.**, 2005: Geruchsausbreitung für Genehmigungszwecke, Immissionsschutz, Heft 1, Jahrgang 10(2005), Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin.
- /9/ **Braun, F., Röckle, R.** (2007): Ausbreitungsrechnungen an einer Geflügelmastanlage in Dülmen und an einer Schweinemastanlage in Mettingen, iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, Freiburg, Proj.-Nr. 03-08_06-FR, im Auftrag des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW.
- /10/ **LfULG, 2008:** Gerüche aus Abgasen bei Biogas-BHKW, Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaats Sachsen, Heft 35/2008, Dresden
- /11/ **Janicke, L.** (1985): Particle simulation of dust transport and deposition and comparison with conventional models (**LASAT**). Air Pollution Modelling and its Application, IV, (ed. C. de Wispelaere). Plenum Press, N.Y.; 759-769.

- /12/ **Janicke, L., Janicke, U.** (2004): Die Entwicklung des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000G. Berichte zur Umweltphysik Nr. 5, 122 S.
- /13/ **Janicke, U., Janicke L.** (2004): Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft). Ing.-Büro Janicke, Dunum, Oktober 2004, im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin, Förderkennz. (UFOPLAN) 203 43 256.
- /14/ **GlobDEM50**: Digitales Höhenmodell auf Basis von Rohdaten der Shuttle Radar Topography Mission von NASA, NIMA, DLR und ASI aus dem Jahr 2000.
- /15/ **GAK Baden-Württemberg**: Ausbreitung von Spurenstoffen in Kaltluftabflüssen.
- /16/ Standortbezogene **Synthetische Ausbreitungsklassenstatistik** AKS aus dem Datensatz WS-Expert, LUBW.

Anhang 1 – Quellen, Emissionen und Quellgeometrien im Modell

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

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

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

Tab. A1-1: Auflistung der Quellen im Modell und der Geruchsstoffströme für den Planfall „Variante 3“.

Quell-Nr.	Quelle	Quellname	Emissionen Planfall in GE/s
1	A	A11	112
2		A12	112
3		A13	112
4		A21	112
5		A22	112
6		A23	112
7		A31	112
8		A32	112
9		A33	112
10	B	B1	288
11		B2	288
12		B3	288
13		B4	288
14	C	C1	650
15		C2	650
16		C3	650
17		C4	650
18		C5	650
19		C6	650
20		C7	650
21		C8	650

Quell-Nr.	Quelle	Quellname	Emissionen Planfall in GE/s
22		C9	650
23		C10	650
24		C11	650
25		C12	650
26		C13	650
27		C14	650
28		C15	650
29		C16	650
30		C17	650
31		C18	650
32		C19	650
33		C20	650
34		C21	650
35		C22	650
36		C23	650
37		C24	650
38		C25	650
39		C26	650
40		C27	650
41		C28	450
42		D11	550
43		D12	550
44		D13	550
45		D14	550
46	D	D21	550
47	D	D22	550
48	D	D23	550
49	D	D24	550
50	D	D31	550
51	D	D32	550

Quell-Nr.	Quelle	Quellname	Emissionen Planfall in GE/s
52		D33	550
53		D34	550
54	LGH	QHN	4
55		QHS	4
56	GG1	GG1	14
57	GG2	GG2	14

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

	X	Y	Höhe Unterkante	Vert. Ausdeh- nung	Art
A11	1,47	28,59	8,16	0,00	
A12	2,46	28,37	8,16	0,00	
A13	3,35	28,01	8,16	0,00	
A21	11,70	25,34	8,16	0,00	
A22	12,73	24,99	8,16	0,00	
A23	13,67	24,67	8,16	0,00	
A31	22,47	21,96	8,16	0,00	PQ
A32	23,46	21,65	8,16	0,00	PQ
A33	24,44	21,38	8,16	0,00	PQ
B1	-20,64	24,89	8,87	0,00	PQ
B2	-18,49	24,23	8,87	0,00	PQ
B3	-21,81	22,07	8,87	0,00	PQ
B4	-19,52	21,41	8,87	0,00	PQ
C1	8.36	83.82	8,16	0,00	PQ
C2	7.01	84.19	8,16	0,00	PQ
C3	5.59	84.56	8,16	0,00	PQ
C4	-2.5	86.94	8,16	0,00	PQ
C5	-3.84	87.31	8,16	0,00	PQ
C6	-5.19	87.75	8,16	0,00	PQ

	X	Y	Höhe Unterkante	Vert. Ausdehnung	Art
C7	-13.43	90.13	8,16	0,00	PQ
C8	-14.77	90.42	8,16	0,00	PQ
C9	-16.05	90.87	8,16	0,00	PQ
C10	-24.2	93.24	8,16	0,00	PQ
C11	-25.63	93.69	8,16	0,00	PQ
C12	-26.97	94.06	8,16	0,00	PQ
C13	-35.13	96.5	8,16	0,00	PQ
C14	-36.41	96.88	8,16	0,00	PQ
C15	-37.75	97.25	8,16	0,00	PQ
C16	-45.99	99.77	8,16	0,00	PQ
C17	-47.33	100.29	8,16	0,00	PQ
C18	-48.68	100.66	8,16	0,00	PQ
C19	-56.92	103.11	8,16	0,00	PQ
C20	-58.34	103.48	8,16	0,00	PQ
C21	-59.61	103.92	8,16	0,00	PQ
C22	-67.92	106.45	8,16	0,00	PQ
C23	-69.27	106.89	8,16	0,00	PQ
C24	-70.61	107.26	8,16	0,00	PQ
C25	-78.77	109.78	8,16	0,00	PQ
C26	-80.12	110.15	8,16	0,00	PQ
C27	-81.54	110.45	8,16	0,00	PQ
C28	-89.55	113.05	8,16	0,00	PQ
D11	-48.09	34.31	8,87	0,00	PQ
D12	-45.4	33.43	8,87	0,00	PQ
D13	-49.14	31.63	8,87	0,00	PQ
D14	-46.52	30.67	8,87	0,00	PQ
D21	-74.82	43.45	8,87	0,00	PQ
D22	-72.12	42.56	8,87	0,00	PQ
D23	-75.79	40.62	8,87	0,00	PQ

	X	Y	Höhe Unterkante	Vert. Ausdeh- nung	Art
D24	-73.17	39.65	8,87	0,00	PQ
D31	-101.54	52.5	8,87	0,00	PQ
D32	-98.85	51.61	8,87	0,00	PQ
D33	-102.36	49.89	8,87	0,00	PQ
D34	-99.74	48.93	8,87	0,00	PQ
QHN	-39,98	-1,37	0,00	3,00	VQ
QHS	-44,60	-13,16	0,00	1,50	VQ
GG1	43.86	-0.67	0,00	0,50	FQ
GG2	24.97	-3.55	0,00	0,50	FQ

Anhang 2 –Eingangsdateien der Ausbreitungsrechnung

```

===== param.def
.
Kennung =Zweiflingen
Flags = RATEDODOR
OdorThr = 0.25
Seed = 11111
Intervall = 1:00:00 ' Mittelung über 1 Stunde
Start = 0.00:00:00 ' Beginn mit Zeitpunkt 0
Ende = 365.00:00:00 ' Ende nach 1 Jahr (365 Tage)
Average = 8760 ' Konzentration über gesamten Zeitraum mitteln
===== grid.def
.
RefX = 3536195
RefY = 5457600
GGCS = GK
Sk = { 0.0 3.0 5.0 7.0 9.0 11.0 13.0 15.0 17.0 20.0 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 }
Nzd = 1
Flags = +NESTED+BODIES
-
! Nm | Nl Ni Nt Pt Dd Nx Ny Nz Xmin Ymin Rf Im Ie
-----
N 06 | 1 1 3 3 64.0 51 110 24 -1036.0 -5960.0 0.5 200 1.0e-004
N 05 | 2 1 3 3 32.0 46 44 24 -588.0 -712.0 0.5 200 1.0e-004
N 04 | 3 1 3 3 16.0 60 58 24 -460.0 -424.0 0.5 200 1.0e-004
N 03 | 4 1 3 3 8.0 80 74 24 -300.0 -264.0 0.5 200 1.0e-004
N 02 | 5 1 3 3 4.0 100 100 24 -220.0 -152.0 1.0 200 1.0e-004
N 01 | 6 1 3 3 2.0 120 120 8 -140.0 -72.0 1.0 200 1.0e-004
-----
===== stoffe.def
.
Name = gas
Einheit = GE
Rate = 8
-
! Bezeichnung Vdep RefC RefD
K odor | 0.00 1.0 1.0
K odor_100 | 0.00 1.0 1.0
K odor_060 | 0.00 1.0 1.0
K odor_040 | 0.00 1.0 1.0
-----
===== staerke.def
.
! Quelle gas.odor gas.odor_100 gas.odor_060 gas.odor_040
-----
E D11 | 0.0 0.0 550.0 0.0
E D12 | 0.0 0.0 550.0 0.0
E D13 | 0.0 0.0 550.0 0.0
E D14 | 0.0 0.0 550.0 0.0
E D21 | 0.0 0.0 550.0 0.0
E D22 | 0.0 0.0 550.0 0.0
E D23 | 0.0 0.0 550.0 0.0
E D24 | 0.0 0.0 550.0 0.0
E D31 | 0.0 0.0 550.0 0.0
E D32 | 0.0 0.0 550.0 0.0
E D33 | 0.0 0.0 550.0 0.0
E D34 | 0.0 0.0 550.0 0.0
E C1 | 0.0 0.0 650.0 0.0
E C2 | 0.0 0.0 650.0 0.0
E C3 | 0.0 0.0 650.0 0.0
E C4 | 0.0 0.0 650.0 0.0
E C5 | 0.0 0.0 650.0 0.0
E C6 | 0.0 0.0 650.0 0.0
E C7 | 0.0 0.0 650.0 0.0
E C8 | 0.0 0.0 650.0 0.0
E C9 | 0.0 0.0 650.0 0.0

```

E C10		0.0	0.0	650.0	0.0
E C11		0.0	0.0	650.0	0.0
E C12		0.0	0.0	650.0	0.0
E C13		0.0	0.0	650.0	0.0
E C14		0.0	0.0	650.0	0.0
E C15		0.0	0.0	650.0	0.0
E C16		0.0	0.0	650.0	0.0
E C17		0.0	0.0	650.0	0.0
E C18		0.0	0.0	650.0	0.0
E C19		0.0	0.0	650.0	0.0
E C20		0.0	0.0	650.0	0.0
E C21		0.0	0.0	650.0	0.0
E C22		0.0	0.0	650.0	0.0
E C23		0.0	0.0	650.0	0.0
E C24		0.0	0.0	650.0	0.0
E C25		0.0	0.0	650.0	0.0
E C26		0.0	0.0	650.0	0.0
E C27		0.0	0.0	650.0	0.0
E C28		0.0	0.0	450.0	0.0
E B1		0.0	0.0	288.0	0.0
E B2		0.0	0.0	288.0	0.0
E B3		0.0	0.0	288.0	0.0
E B4		0.0	0.0	288.0	0.0
E A11		0.0	0.0	112.0	0.0
E A12		0.0	0.0	112.0	0.0
E A13		0.0	0.0	112.0	0.0
E A21		0.0	0.0	112.0	0.0
E A22		0.0	0.0	112.0	0.0
E A23		0.0	0.0	112.0	0.0
E A31		0.0	0.0	112.0	0.0
E A32		0.0	0.0	112.0	0.0
E A33		0.0	0.0	112.0	0.0
E A4		0.0	0.0	112.0	0.0
E GG1		0.0	14.0	0.0	0.0
E GG2		0.0	14.0	0.0	0.0
E QHN		0.0	4.0	0.0	0.0
E QHS		0.0	4.0	0.0	0.0
-					

==== sources.def

!	Name	Xq	Yq	Hq	Aq	Bq	Cq	Wq
Q D11		-48.09	34.31	8.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Q D12		-45.40	33.43	8.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Q D13		-49.14	31.63	8.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Q D14		-46.52	30.67	8.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Q D21		-74.82	43.45	8.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Q D22		-72.12	42.56	8.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Q D23		-75.79	40.62	8.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Q D24		-73.17	39.65	8.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Q D31		-101.54	52.50	8.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Q D32		-98.85	51.61	8.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Q D33		-102.36	49.89	8.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Q D34		-99.74	48.93	8.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Q C1		8.36	83.82	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q C2		7.01	84.19	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q C3		5.59	84.56	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q C4		-2.50	86.94	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q C5		-3.84	87.31	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q C6		-5.19	87.75	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q C7		-13.43	90.13	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q C8		-14.77	90.42	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q C9		-16.05	90.87	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q C10		-24.20	93.24	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q C11		-25.63	93.69	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q C12		-26.97	94.06	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q C13		-35.13	96.50	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q C14		-36.41	96.88	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q C15		-37.75	97.25	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q C16		-45.99	99.77	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q C17		-47.33	100.29	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00

Immissionen
 Meteorologie
 Akustik

Q	C18	-48.68	100.66	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	C19	-56.92	103.11	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	C20	-58.34	103.48	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	C21	-59.61	103.92	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	C22	-67.92	106.45	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	C23	-69.27	106.89	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	C24	-70.61	107.26	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	C25	-78.77	109.78	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	C26	-80.12	110.15	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	C27	-81.54	110.45	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	C28	-89.55	113.05	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	B1	-20.64	24.89	8.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	B2	-18.49	24.23	8.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	B3	-21.81	22.07	8.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	B4	-19.52	21.41	8.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	A11	1.47	28.59	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	A12	2.46	28.37	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	A13	3.35	28.01	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	A21	11.70	25.34	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	A22	12.73	24.99	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	A23	13.67	24.67	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	A31	22.47	21.96	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	A32	23.46	21.65	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	A33	24.44	21.38	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	A4	27.58	20.45	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Q	GG1	43.86	-0.67	0.00	1.30	1.41	0.50	-173.09
Q	GG2	24.97	-3.55	0.00	1.12	1.06	0.50	2.94

!	Name	X1	Y1	H1	X2	Y2	H2	Bq	Cq
Q	QHN	-39.98	-1.37	0.00	-34.29	-3.01	0.00	0.00	3.00
Q	QHS	-44.60	-13.16	0.00	-38.02	-15.24	0.00	0.00	1.50

===== meteo.def

```

Version = 2.6
Z0 = 0.100
D0 = 0.600
Xa = 1595.0
Ya = -5258.0
Ha = 10.0
Ua = ?
Ra = ?
KM = ?
HmMean =
    { 0 0 0 1098 1398 1398 }
WindLib = ~\lib ' wind field library
Tmzn = "GMT+01:00"
Rdat = 2005-01-01T00:00:00+0100
    
```

!	T1	T2	Ua	Ra	KM	
	(ddd.hh:mm:ss)	(ddd.hh:mm:ss)	(m/s)	(deg)	(K/M)	
Z	00:00:00	01:00:00	2.400	236	3.1	' 2005-01-01T01:00:00+0100
Z	01:00:00	02:00:00	1.900	256	2	' 2005-01-01T02:00:00+0100
Z	02:00:00	03:00:00	2.600	255	3.1	' 2005-01-01T03:00:00+0100
...						
Z	364.21:00:00	364.22:00:00	2.400	223	3.1	' 2005-12-31T22:00:00+0100
Z	364.22:00:00	364.23:00:00	3.300	225	3.1	' 2005-12-31T23:00:00+0100
Z	364.23:00:00	365.00:00:00	3.600	234	3.1	' 2006-01-01T00:00:00+0100

===== bodies.def

```

Btype = BOX
    
```

!	Name	Xb	Yb	Ab	Bb	Cb	Wb
B	S4	-28.73	43.33	31.52	29.76	3.93	-108.95
B	S5	-34.88	25.49	28.80	6.49	7.37	-18.83
B	S34	-38.17	15.92	28.81	26.38	4.62	-18.75
B	S35	-37.32	18.38	28.84	21.32	5.31	-18.92
B	S36	-36.47	20.84	28.81	16.19	5.99	-19.04

B S37	-35.62	23.22	28.78	11.32	6.68	-19.15
B S6	1.27	42.20	25.26	34.30	3.88	-109.04
B S7	-3.65	27.82	34.26	4.90	6.66	-18.87
B S42	-6.33	19.90	34.26	21.99	4.34	-19.20
B S43	-5.79	21.47	34.24	18.47	4.81	-19.13
B S44	-5.34	23.08	34.38	15.06	5.27	-19.13
B S45	-4.81	24.60	34.37	11.65	5.73	-19.06
B S46	-4.27	26.17	34.38	8.34	6.20	-19.13
B S8	-6.84	18.37	15.87	12.18	6.10	-109.14
B S9	-2.30	16.70	15.72	2.07	8.05	-108.89
B S38	-5.92	18.03	15.82	10.02	6.49	-109.15
B S39	-5.07	17.71	15.85	8.03	6.88	-108.95
B S40	-4.13	17.40	15.86	6.01	7.27	-108.59
B S41	-3.19	17.05	15.78	3.98	7.66	-108.69
B S10	-51.64	10.70	6.72	9.92	4.00	-108.30
B S11	-41.53	-2.81	8.18	5.58	4.00	67.46
B S12	-41.59	-1.80	10.75	27.86	4.00	-107.80
B S14	-13.25	-34.80	17.46	13.85	3.00	-19.76
B S15	-10.50	-27.20	2.37	17.36	5.50	-109.88
B S47	-12.79	-33.42	17.47	10.96	3.63	-19.97
B S48	-12.34	-32.07	17.32	8.15	4.25	-20.32
B S49	-11.89	-30.91	17.44	5.42	4.88	-19.70
B S16	1.42	-6.77	8.32	3.70	2.50	159.62
B S33	25.04	7.20	4.11	5.74	3.00	-18.15
B S94	-37.89	13.09	31.63	97.99	3.93	71.45
B S95	-37.07	15.48	26.44	98.08	4.62	71.42
B S96	-36.18	18.01	21.23	98.03	5.31	71.51
B S97	-35.36	20.47	16.13	98.11	5.99	71.52
B S98	-34.54	22.79	11.32	98.08	6.68	71.42
B S99	-33.72	25.10	6.53	98.13	7.37	71.34
B S100	13.16	69.29	25.39	116.79	3.88	73.24
B S101	13.76	71.08	21.42	116.77	4.34	73.28
B S102	14.28	72.95	17.67	116.73	4.81	73.35
B S103	14.88	74.66	14.01	116.80	5.27	73.36
B S104	15.40	76.38	10.36	116.87	5.73	73.37
B S105	15.99	78.17	6.61	116.80	6.20	73.36
B S106	16.44	79.81	3.04	116.77	6.66	73.28

```

.
Btype = POLY
Cb = 10.07
-
! Name | Xb | Yb
-----|----|----
B S17 | 12.25 | 11.17
B S17 | 11.44 | 11.08
B S17 | 10.95 | 10.58
B S17 | 10.86 | 9.91
B S17 | 11.04 | 9.06
B S17 | 11.80 | 8.57
B S17 | 12.66 | 8.66
B S17 | 13.33 | 9.24
B S17 | 13.37 | 10.09
B S17 | 13.37 | 10.72
B S17 | 12.92 | 10.99
B S17 | 12.25 | 11.17

```

```

.
Btype = POLY
Cb = 10.07
-
! Name | Xb | Yb
-----|----|----
B S18 | 14.40 | 10.50
B S18 | 13.51 | 10.14
B S18 | 13.28 | 9.47
B S18 | 13.28 | 8.89
B S18 | 13.73 | 8.22
B S18 | 14.32 | 7.86
B S18 | 15.17 | 7.91

```

B	S18		15.75	8.35
B	S18		15.89	9.02
B	S18		15.84	9.74
B	S18		15.48	10.19
B	S18		14.40	10.50

sowie 6 srfa0x1.dmna-Dateien (x=1..6) mit den Geländehöhen in den 6 Rechengittern.