

Auftraggeber: **Gemeinde Farchant**
 Am Gern 1
 82490 Farchant

Gutachtliche Stellungnahme

**zu den Geruchsemissionen und -immissionen
im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens
zur Ausweisung von Wohnbauflächen in der
Gemeinde Farchant**

Datum: **18.11.2021**
Projekt-Nr.: **21-03-05-FR**
Umfang: **44 Seiten**
Bearbeiter: **Hans-Christian Höfl, Diplom-Meteorologe**
 Projektleiter, Sachverständiger
Claus-Jürgen Richter, Diplom-Meteorologe
 Geschäftsführer, Sachverständiger

iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG
Belfortstraße 2 Eisenbahnstraße 43
81667 München 79098 Freiburg
Tel. 089 / 85 63 1656 0761 / 202 1661
Fax. 089 / 85 63 1657 0761 / 202 1671
E-Mail: info.muenchen@ima-umwelt.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	5
2	Vorgehensweise.....	5
3	Bearbeitungsgrundlagen	5
4	Beurteilungsgrundlagen	6
4.1	Immissionsrichtwerte der GIRL	6
4.2	Tierspezifische Gewichtungsfaktoren.....	7
4.3	Beurteilungsflächen	8
5	Standort und örtliche Gegebenheiten.....	9
6	Geruchsemissionen.....	14
7	Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung.....	17
7.1	Allgemeines	17
7.2	Mittlere Windverhältnisse	17
7.3	Lokale Windverhältnisse.....	20
7.4	Berücksichtigung der Kaltluftabflüsse in der Ausbreitungsrechnung	25
8	Geruchsimmissionen	27
8.1	Allgemeines	27
8.2	Geruchsimmissionen	27
8.3	Beurteilung der Geruchsimmissionen.....	29
9	Zusammenfassung	30
	Literaturverzeichnis	32
Anhang 1:	Durchführung der Ausbreitungsrechnung.....	35
A1.1	Allgemeines	35
A1.2	Verwendetes Programmsystem	35
A1.3	Beurteilungsgebiet und Rechengebiet	36
A1.4	Berücksichtigung des Geländeeinflusses.....	36
A1.5	Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen	37
A1.6	Lage und Konfiguration der Emissionsquellen	39
Anhang 2:	Protokolldatei von AUSTAL2000.....	41
Anhang 3:	Protokolldatei von GAK	43

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Farchant beabsichtigt, am südlichen Ortsrand ein Baugebiet mit mehreren Wohngrundstücken auszuweisen. Da südlich des Plangebiets ein landwirtschaftlicher Betrieb mit aktiver Tierhaltung ansässig ist, soll im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ein Gutachten zu den Geruchsemissionen und -immissionen erstellt werden.

Die iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, Messstelle nach § 29b BImSchG und akkreditiert nach DIN 17025 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft [3] und Geruchsimmissions-Richtlinie [2], wurde von der Gemeinde Farchant mit der Ausarbeitung des Gutachtens beauftragt.

Zur Beurteilung der Geruchsimmissionen wird die Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) [2] herangezogen, die in Bayern als Erkenntnisquelle zur Anwendung im Verwaltungsvollzug eingesetzt wird.

Hierzu werden die durch den Betrieb der Tierhaltung im Plangebiet hervorgerufenen Geruchsimmissionen mit Hilfe von Geruchsausbreitungsrechnungen mit dem nach GIRL [2] geforderten Modell AUSTAL2000 ermittelt. Die so erhaltenen Geruchsimmissionen werden mit den Immissionswerten der GIRL [2] verglichen.

2 Vorgehensweise

Aus der Aufgabenstellung ergibt sich folgende Vorgehensweise:

- a) Darstellung der örtlichen Gegebenheiten
- b) Darstellung der Beurteilungsgrundlagen
- c) Prognose der von der Tierhaltung ausgehenden Geruchsemissionen
- d) Ermittlung der standortrepräsentativen meteorologischen Daten
- e) Ausbreitungsrechnungen gemäß den Anforderungen der GIRL
- f) Beurteilung der berechneten Geruchsimmissionen anhand der Immissionswerte der GIRL
- g) Zusammenfassung.

3 Bearbeitungsgrundlagen

Zur Erstellung des Gutachtens wurden uns folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Lageplan, Strukturkonzept V2 „Südlich der Zugspitzstraße“, Gemeinde Farchant, erstellt von der Fa. WipflerPLAN, Stand: Mai 2021, erhalten per E-Mail am 02.07.2021
- Genehmigungsbescheid des Landratsamts Garmisch-Partenkirchen vom 23.12.2014 (Az. 31-B-2014-165) zur Errichtung eines Schafstalles auf dem Flst. Nr. 854/2, Gemarkung Farchant
- Genehmigte Tierzahlen, Schafhaltung, Partenkirchener Straße 13, Farchant, erhalten per E-Mail am 13.10.2021

4 Beurteilungsgrundlagen

Zur Prüfung, ob der Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft sowie die Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen gewährleistet ist, werden im Rahmen von immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren und analog in Bebauungsplanverfahren die Beurteilungsmaßstäbe der TA Luft [3] herangezogen.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geruchsimmissionen wird in der TA Luft [3] jedoch derzeit nicht geregelt. Zur Beurteilung der Geruchsimmissionen wird daher die Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) [2] herangezogen, die in Bayern als Erkenntnisquelle zur Anwendung im Verwaltungsvollzug verwendet wird. Die aktuelle Fassung der GIRL wurde am 29.02.2008 mit einer Ergänzung vom 10.09.2008 veröffentlicht.

4.1 Immissionsrichtwerte der GIRL

Der Belästigungsgrad durch Gerüche wird gemäß GIRL [2] anhand der mittleren jährlichen Häufigkeit von „Geruchsstunden“ beurteilt. Eine „Geruchsstunde“ liegt vor, wenn anlagen-typischer Geruch während mindestens 6 Minuten innerhalb der Stunde wahrgenommen wird.

Auf den Beurteilungsflächen, deren Größe üblicherweise 250 m · 250 m beträgt, sind die in Tabelle 4-1 aufgeführten Immissionsrichtwerte einzuhalten. Wenn diese Werte unterschritten werden, ist üblicherweise von keinen erheblichen und somit keinen schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des §3 BImSchG auszugehen.

Tabelle 4-1: Immissionswerte für Geruch entsprechend Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL): Relative Häufigkeiten von Geruchsstunden pro Jahr

Flächennutzung als	Immissionswert für die belästigungsrelevante Immissionskenngröße, vereinfacht: Häufigkeit von Geruchsstunden in %
Wohn-/Mischgebiet (WR, WA, MI)	10 %
Gewerbe-/Industriegebiet (GE, GI)	15 %
Dorfgebiet (MD)	15 %

Der Immissionsrichtwert der Zeile „Dorfgebiete“ gilt nur für Geruchsimmissionen, die durch Tierhaltungsanlagen verursacht werden.

Landwirtschaftliche Düngemaßnahmen (Gülle- bzw. Gärrestausbringung) sollen nach Nr. 3.1 der GIRL [2] nicht in die Bewertung der Immissionsbelastung einbezogen werden.

Für den Außenbereich ist in Nr. 3.1 der GIRL [2] kein Immissionswert vorgegeben. In den Auslegungshinweisen zu Nr. 3.1 der GIRL [2] wird jedoch darauf hingewiesen, dass „das Wohnen im Außenbereich mit einem immissionsschutzrechtlichen geringeren Schutzanspruch verbunden ist. Vor diesem Hintergrund ist es möglich, unter der Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalles bei der Geruchsbeurteilung im Außenbereich einen Wert bis zu 0,25 (25 %) für landwirtschaftliche Gerüche heranzuziehen“.

Ferner können gemäß den Auslegungshinweisen zu Nr. 1 der GIRL [2] (Vorgehen im landwirtschaftlichen Bereich) und zu Nr. 3.1 der GIRL [2] Immissionswerte als Zwischenwerte festgelegt werden. Für den Fall, dass ein Wohngebiet an den Außenbereich angrenzt, kann gemäß dem Auslegungshinweis zu Nr. 3.1 ein Zwischenwert zwischen 10 % und 15% herangezogen werden. Der festgelegte Zwischenwert soll 15 % nicht überschreiten. Der Anwendung von Zwischenwerten hat auch Eingang in die Rechtsprechung¹ gefunden.

4.2 Tierspezifische Gewichtungsfaktoren

Üblicherweise werden Gerüche von Tierhaltungen – mit Ausnahme von Geflügelmast – weniger belästigend empfunden als industriell bedingte Gerüche. Daher sind in der GIRL [2] tierspezifische Gewichtungsfaktoren aufgeführt, die zur Beurteilung der Geruchsimmissionen aus *Tierhaltungen* angewandt werden sollen. Die Gewichtungsfaktoren wurden aus den Ergebnissen eines länderübergreifenden Projekts zur „Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft“ abgeleitet.

Um die belästigungsrelevante Immissionskenngröße (IG_b) zu ermitteln, die mit den Immissionswerten zu vergleichen ist, ist folgende Berechnungsmethode vorgeschrieben:

$$IG_b = IG \times f_{\text{gesamt}}$$

IG_b = belästigungsrelevante Immissionskenngröße

IG = Gesamtbelastung

f_{gesamt} = Gewichtungsfaktor, ermittelt aus Einzelfaktoren f

Die Berechnung des Faktors f_{gesamt} kann Kapitel 4.6 der GIRL [2] entnommen werden.

Nach Empfehlungen des Bayerischen Arbeitskreises für Immissionsschutz (Kapitel 3.3.2 in [5]) sind für Genehmigungsverfahren in Bayern von der GIRL [2] abweichende tierspezifische Gewichtungsfaktoren anzuwenden.

Für Schafe sind weder in der GIRL [2] noch in den Empfehlungen des Bayerischen Arbeitskreises für Immissionsschutz Gewichtungsfaktoren enthalten. Im Rahmen einer Untersuchung zu den Polaritätenprofilen von Schaf- und Ziegenhaltungen wurde von der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) im Februar 2020 [6] ein Gewichtungsfaktor von 0,5 zur Anwendung empfohlen. Dieser Faktor wird auch Eingang in die novellierte TA Luft finden. Vor diesem Hintergrund wird für die Schafhaltung der Gewichtungsfaktor 0,5 angesetzt.

¹ siehe z.B. Urteil des OVG Nordrhein-Westfalen vom 08.02.2017, Az. 10 B 1176/16.NE und Urteil des VGH München vom 04.05.2018, Az.: 15 NE 18.382

Die Gewichtungsfaktoren für einzelne Tierarten sind in Tabelle 4-2 aufgeführt.

Tabelle 4-2: Gewichtungsfaktoren für einzelne Tierarten

Tierart	Gewichtungsfaktor
Mastgeflügel (Puten, Masthähnchen)	1,5
Mastschweine, Sauen (bis zu einer Tierplatzzahl von ca. 5.000 Mastschweinen bzw. unter Berücksichtigung der jeweiligen Umrechnungsfaktoren für eine entsprechende Anzahl von Zuchtsauen)	0,75
Milchkühe mit Jungtieren (einschl. Mastbullen und Kälbermast, sofern diese zur Ge- ruchsimmissionsbelastung nur unwesentlich beitragen)	0,4 *
Mastbullen (mit Maissilagefütterung)	0,4 *
Mastkälberhaltung	1,0 *
Pferdehaltung	0,4 *
Milch-/Mutterschafe mit Jungtieren (bis zu einer Tierplatzzahl von 1.000 und Heu/Stroh als Einstreu)	0,5 **
Milchziegen mit Jungtieren (bis zu einer Tierplatzzahl von 750 und Heu/Stroh als Einstreu)	0,5 **

* Empfehlung des Bayer. Arbeitskreises „Immissionsschutz in der Landwirtschaft“

** LUBW 2020

Diese Gewichtungsfaktoren sind ausschließlich auf die Geruchsimmissionen von Tierhaltungen anzuwenden. Geruchsqualitäten, die nicht in Tabelle 4-2 enthalten sind, erhalten den Gewichtungsfaktor 1.

4.3 Beurteilungsflächen

„Beurteilungsflächen“ sind gemäß GIRL [2] solche Flächen, in denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Waldgebiete, Flüsse und ähnliches werden nicht betrachtet. Bei niedrigen Quellen oder bei geringem Abstand zur beurteilungsrelevanten Nutzung soll die übliche Flächengröße von 250 m x 250 m verkleinert werden, um die inhomogene Geruchsstoffverteilung innerhalb der Flächen zu berücksichtigen.

Aufgrund der bodennah emittierenden Geruchsquellen und der geringen Entfernung zwischen dem Immissionsort und den Emissionsquellen wird zur Beurteilung der Geruchsimmissionen eine Flächengröße von 10 m x 10 m gewählt. Damit wird die flächenhafte Verteilung der Geruchsimmissionen höher aufgelöst.

5 Standort und örtliche Gegebenheiten

Die Lage des Plangebiets sowie dessen Umgebung können der Topographischen Karte in Abbildung 5-1, dem Luftbild in Abbildung 5-2 sowie dem Strukturkonzept V2 der Gemeinde Farchant in Abbildung 5-3 entnommen werden. Der Geltungsbereich erstreckt sich näherungsweise über folgende Koordinaten im UTM-Koordinatensystem (32U):

Rechtswert:	659 124 bis 659 227
Hochwert:	5 265 867 bis 5 265 935
Höhe ü. NHN:	ca. 671 m

Das Plangebiet befindet sich im Südosten der Gemeinde Farchant. Im Westen wird das geplante Baugebiet von einem bestehenden Wohnhaus an der *Partenkirchener Straße* und von der *Partenkirchener Straße* selbst begrenzt. Im Norden und Osten schließt Wohnbebauung an der *Zugspitzstraße* an. Die bestehende Bebauung befindet sich in einem allgemeinen Wohngebiet.

Im Süden schließt das Grundstück des Tierhaltungsbetriebs an das Plangebiet an. Die Tierhaltung sowie die östlich angrenzenden Grundstücke liegen im Außenbereich.

Im Strukturkonzept V2 der Gemeinde Farchant sind sechs Wohngebäude in zwei Reihen von West nach Ost vorgesehen (siehe Abbildung 5-3). Die Erschließung erfolgt über die *Partenkirchener Straße* im Westen und über die *Zugspitzstraße* im Norden. Als Art der baulichen Nutzung soll ein allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt werden.

Das Untersuchungsgebiet wird naturräumlich dem Loisachtal innerhalb des Niederwerdenfelser Lands zugeordnet. In der näheren Umgebung des Plangebiets sowie innerhalb des Loisachtals ist das Gelände nahezu eben und weist nur sehr geringe Höhenunterschiede auf. Etwa 1,1 km westlich bzw. etwa 600 m östlich des Plangebiets steigt das Gelände steil auf die Randhöhen des Loisachtals an. In Abbildung 5-4 ist das Geländere relief mit überlagerter topographischer Karte dargestellt.

Am 14.07.2021 wurde die Umgebung vom Gutachter besichtigt. Während der Besichtigung wurden alle für die Aufgabenstellung relevanten Umgebungsbedingungen erfasst.

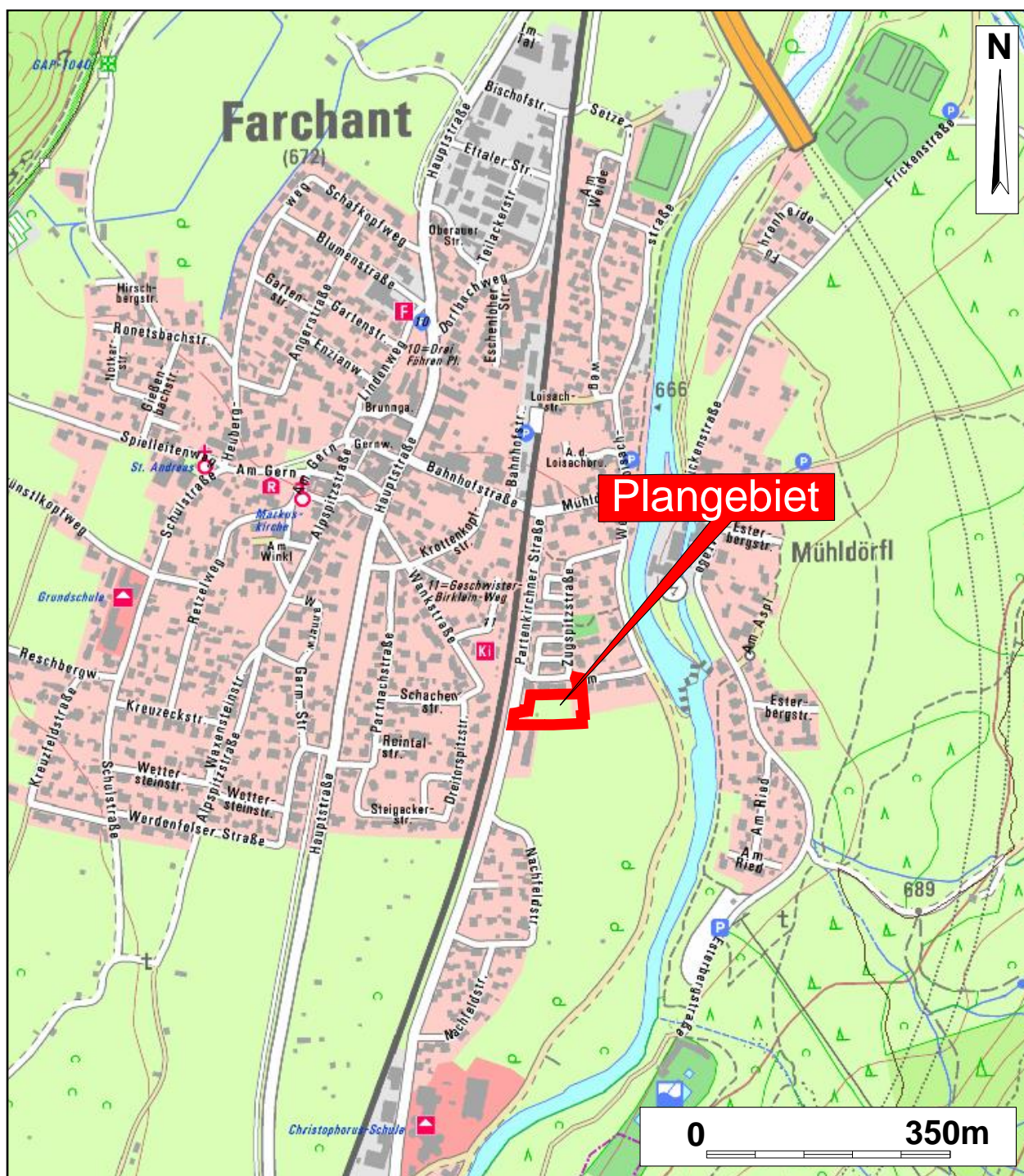


Abbildung 5-1: Auszug aus der Digitalen Ortskarte 1:10.000 mit Kennzeichnung des Plangebiets (rote Umrandung).

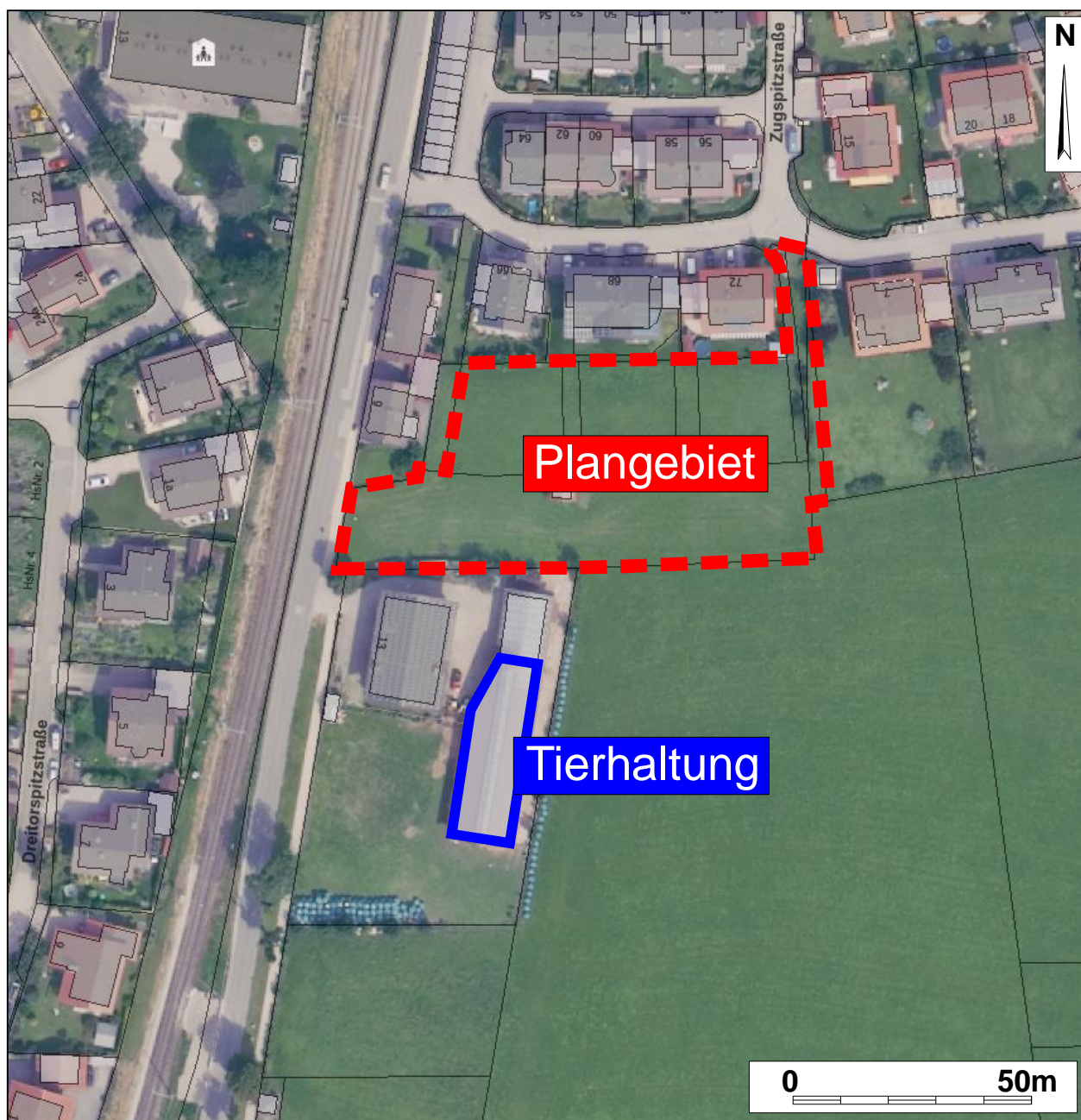


Abbildung 5-2: Luftbild mit Darstellung des Plangebiets (rote Umrandung) und der Tierhaltung auf dem südlich angrenzenden Grundstück (blaue Umrandung).



Abbildung 5-3: Gemeinde Farchant, Strukturkonzept V2, „Südlich der Zugspitzstraße“ (Verfasser: Fa. WipflerPLAN, Stand: Mai 2021)

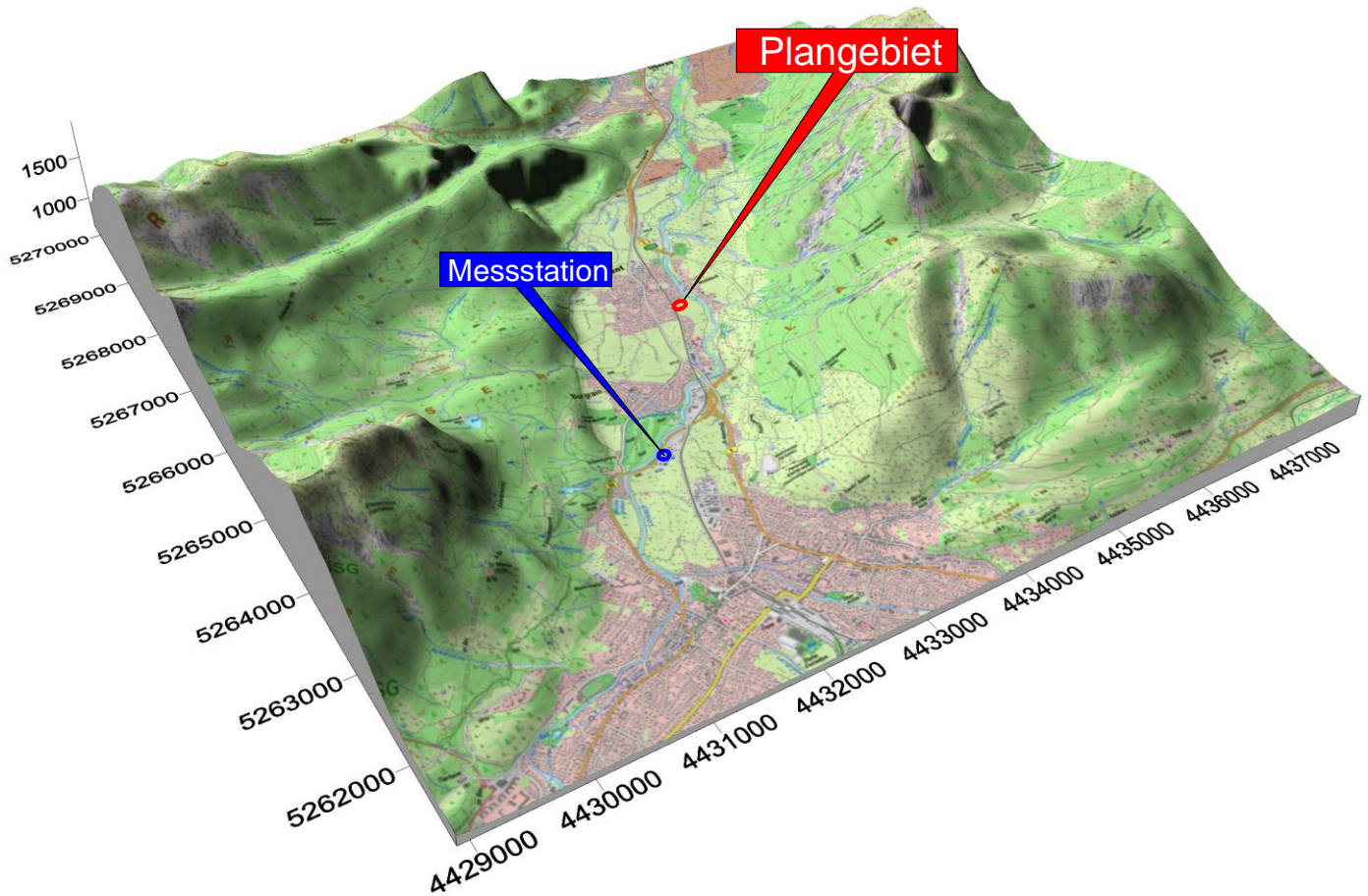


Abbildung 5-4: Perspektivische Darstellung des umliegenden Geländes. Die Lage des Plangebiets ist rot markiert. Die Lage der Messstation der meteorologischen Eingangsdaten ist in blauer Farbe gekennzeichnet (siehe auch Kapitel 7).

6 Geruchsemissionen

Eine wichtige Eingangsgröße für die Ausbreitungsrechnung ist der Geruchsstoffstrom, d.h. die Emission von Gerüchen pro Zeiteinheit. Der Geruchsstoffstrom wird in Geruchseinheiten² (GE) pro Sekunde angegeben.

Die Geruchsstoffströme aus Tierhaltungen werden anhand der VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 [7] ermittelt. In dieser Richtlinie sind Emissionskonventionswerte festgelegt, die auf Literaturangaben, Plausibilitätsbetrachtungen und praktischem Erfahrungsschatz beruhen. Die Emissionsfaktoren sind repräsentativ für eine über das Jahr angenommene Emission unter Berücksichtigung von Standardservicezeiten (z.B. Entmistung).

Auf dem Grundstück südlich des Plangebiets ist gemäß Mitteilung der Gemeinde Farchant eine Schafhaltung genehmigt. Am 14.07.2021 wurde der Betrieb gemeinsam mit dem Betreiber und der Gemeinde Farchant besichtigt.

Relevante Geruchsemissionen gehen insbesondere von der Stallhaltung aus. Zur Herleitung der Geruchsemissionen wurden uns von der Gemeinde Farchant Tierzahlen, die anhand der bestandskräftigen Genehmigung aus dem Jahr 2014 ermittelt wurden, zur Verfügung gestellt. Geruchsrelevante Nebenanlagen (z.B. Mistlager) sind am Standort nicht vorhanden.

Die Geruchsemissionen aus der VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 [7] sind auf die Tiermasse in *Geruchseinheiten (GE) pro Großvieheinheit (GV) und Sekunde (s)* bezogen, wobei ein GV einer Tierlebmasse von 500 kg entspricht. Für Schafe sind in der Richtlinie jedoch keine GV-Zahlen enthalten. Daher werden die GV-Zahlen aus dem Arbeitspapier „Ermittlung und Prüfung der Bestandsgröße“ des Bayer. Arbeitskreises „Immissionsschutz in der Landwirtschaft [4] entnommen.

Am Tag der Betriebsbesichtigung wurde uns vom Betreiber mitgeteilt, dass ein Teil der Tiere während der warmen Jahreshälfte, in der Regel von etwa Juni bis Oktober, an einem anderen Standort auf der Weide gehalten wird. Daher werden in der Geruchsprognose zwei Emissionszustände berücksichtigt.

In Tabelle 6-1 sind die Tierzahlen und die daraus abgeleiteten Großvieheinheiten und Geruchsemissionen aus der Stallhaltung während der kalten Jahreshälfte zusammengefasst.

Tabelle 6-1: Geruchsemissionen aus der Stallhaltung von November bis Mai

Stall	Anzahl	GV/Tier	GV	Emissionsfaktor [GE/(GV s)]	Geruchsemission [GE/s]
Mutterschafe	120	0,15	18,0	25	450,0
Jährlinge	80	0,10	8,0	25	200,0
Absetzlinge	80	0,05	4,0	25	100,0
Schafböcke	5	0,22	1,1	50	55,0
Summe	285	-	31,1	-	805,0

² Eine Geruchseinheit ist die Menge eines Geruchsstoffs, der in einem Kubikmeter geruchsbehaftetem Gas an der Kollektivschwelle vorhanden ist. Die Kollektivschwelle ist die Geruchswahrnehmungsschwelle für ein Kollektiv von Geruchsprüfern.

Während der warmen Jahreshälfte (Juni bis Oktober) verbleiben laut Mitteilung des Betreibers maximal 80 Tiere am Standort im Stallgebäude. Um auf der sicheren Seite zu liegen, wird angenommen, dass 80 Mutterschafe am Standort verbleiben.

In Tabelle 6-2 sind die Geruchsemissionen, die von Juni bis Oktober berücksichtigt werden, aufgeführt.

Tabelle 6-2: Geruchsemissionen aus der Stallhaltung von Juni bis Oktober

Stall	Anzahl	GV/Tier	GV	Emissionsfaktor [GE/(GV s)]	Geruchsemission [GE/s]
Mutterschafe	80	0,15	12,0	25	300
Summe	80	-	12,0	-	300,0

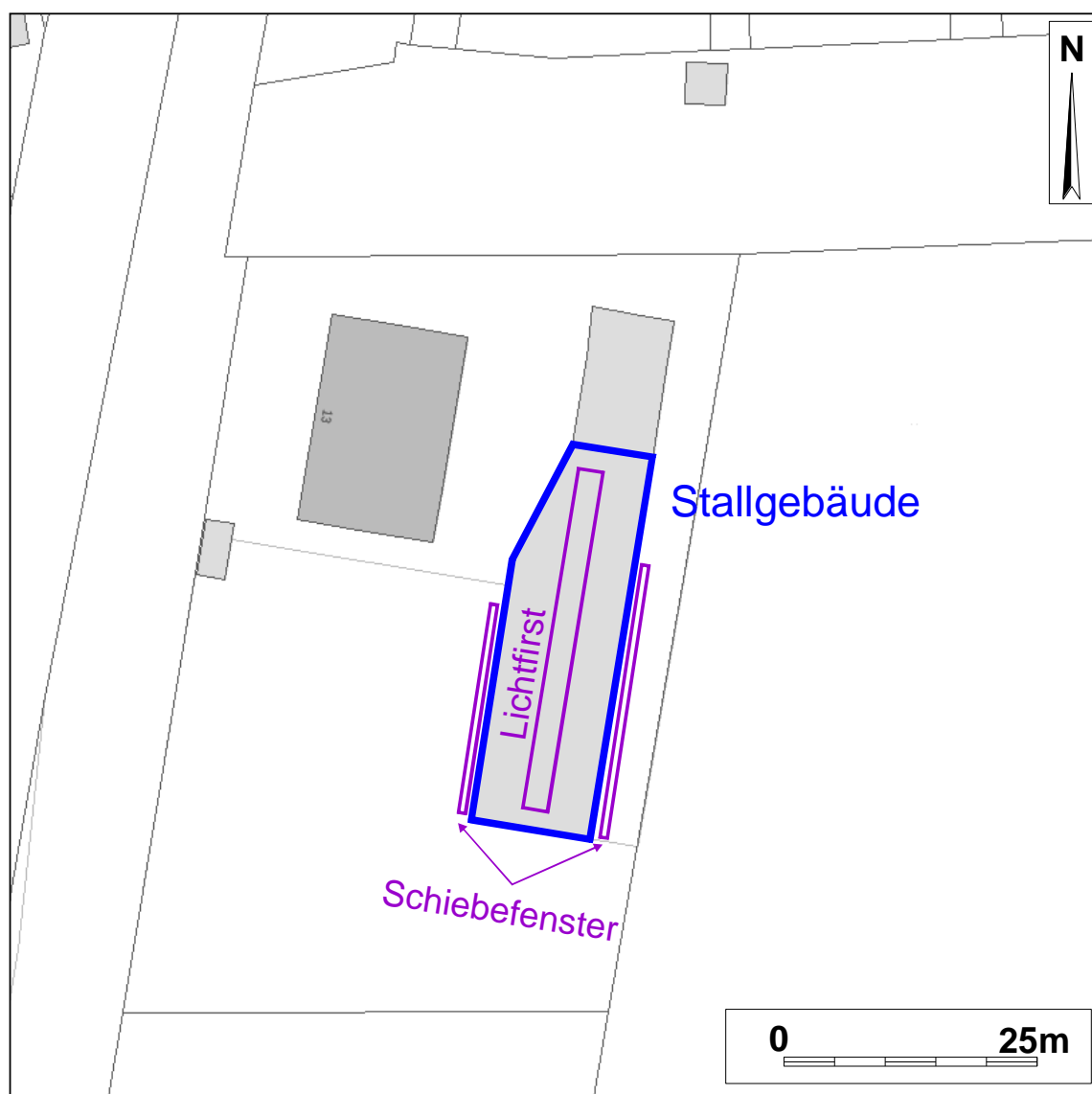


Abbildung 6-1: Parzellarkarte mit dem Stallgebäude (blau) und den Austrittsstellen (violett).

Das Stallgebäude wird über einen offenen Lichtfirst entlüftet. Darüber hinaus stehen Schiebefenster an der West- und Ostfassade des Gebäudes zur Be- und Entlüftung zur Verfügung.

Die Entlüftung über den Lichtfirst wirkt nach dem Prinzip der Schwerkraftentlüftung. Die warme und damit leichtere Stallluft tritt nach oben aus. Frischluft strömt über Fugen, Öffnungen und durch die Schiebefenster in den Stall nach. Insbesondere bei geschlossenen Toren und Fenstern (Winter) kann die warme Luft im Stall ungehindert aufsteigen. Bei höheren Außentemperaturen werden auch die Fenster geöffnet, wobei mit der dann eintretenden Querlüftung die Entlüftung über den First vermindert wird.

Da nicht für jede Stunde eines Jahres vorhergesagt werden kann, ob der Stall geschlossen oder offen betrieben wird, wird in der Ausbreitungsrechnung konservativ angesetzt, dass kontinuierlich 60 % der Emissionen bodennah über die Schiebefenster und nur 40 % der Emissionen über den First freigesetzt werden.

Die bodennahen Emissionen (60 % der Gesamtemission) werden flächenanteilig auf die Austrittsflächen an den Fassaden verteilt. Die Schiebefenster an der kürzeren westlichen Stallseite werden dabei mit einem Anteil von 40 % berücksichtigt. An der östlichen Stallseite wird dementsprechend ein Anteil von 60 % angesetzt.

Tabelle 6-3 enthält die Aufteilung der Geruchsemissionen von November bis Mai.

Tabelle 6-3: Aufteilung der Geruchsemissionen auf die Emissionsquellen von November bis Mai

Quelle	Länge (m)	Breite (m)	Fläche (m)	Anteil an Gesamtfläche (%)	Geruchsemission (GE/s)
Lichtfirst	-	-	-	-	322
Schiebefenster, West	20	1	20	40	193
Schiebefenster, Ost	30	1	30	60	290
Summe			50	100	805

Die Geruchsemissionen aus dem Stallgebäude von Juni bis Oktober sind in Tabelle 6-4 dargestellt.

Tabelle 6-4: Aufteilung der Geruchsemissionen auf die Emissionsquellen von Juni bis Oktober

Quelle	Länge (m)	Breite (m)	Fläche (m)	Anteil an Gesamtfläche (%)	Geruchsemission (GE/s)
Lichtfirst	-	-	-	-	120
Schiebefenster, West	20	1	20	40	72
Schiebefenster, Ost	30	1	30	60	108
Summe			65	100	300

7 Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung

7.1 Allgemeines

Die Ausbreitung der Gerüche wird wesentlich von den meteorologischen Parametern Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Turbulenzzustand der Atmosphäre bestimmt. Der Turbulenzzustand der Atmosphäre wird durch Ausbreitungsklassen beschrieben. Die Ausbreitungsklassen sind somit ein Maß für das „Verdünnungsvermögen“ der Atmosphäre. Die Eigenschaften der Ausbreitungsklassen sind in Tabelle 7-1 beschrieben.

Tabelle 7-1: Eigenschaften der Ausbreitungsklassen

Ausbreitungsklasse	Atmosphärischer Zustand, Turbulenz
I	sehr stabile atmosphärische Schichtung, ausgeprägte Inversion, geringes Verdünnungsvermögen der Atmosphäre
II	stabile atmosphärische Schichtung, Inversion, geringes Verdünnungsvermögen der Atmosphäre
III ₁	stabile bis neutrale atmosphärische Schichtung, zumeist windiges Wetter
III ₂	leicht labile atmosphärische Schichtung
IV	mäßig labile atmosphärische Schichtung
V	sehr labile atmosphärische Schichtung, starke vertikale Durchmischung der Atmosphäre

7.2 Mittlere Windverhältnisse

Für eine Ausbreitungsrechnung sind die meteorologischen Randbedingungen in Form einer Zeitreihe (AKTerm) oder einer Häufigkeitsverteilung (AKS) der Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse erforderlich. Falls am Standort keine oder im Untersuchungsgebiet keine meteorologischen Daten erhoben werden, ist gemäß Anhang 3, Nr. 8.1 der TA Luft [3] eine geeignete Messstation auf den Standort zu übertragen.

Die klimatischen Verhältnisse in Süddeutschland werden vorwiegend von atlantischen Luftmassen aus westlichen und südwestlichen Richtungen geprägt. Daneben spielen auch kontinentale Luftmassen aus östlichen Richtungen sowie der westöstlich verlaufende Querriegel der Alpen eine Rolle. Aufgrund der großräumigen Druckverteilung ist bei herannahenden Tiefdruckgebieten mit West- bis Südwestwinden, bei Hochdrucklagen verstärkt mit Ost- bis Nordostwinden zu rechnen.

Die Geländestruktur kann einen großen Einfluss sowohl auf die Windrichtung infolge von Ablenkung und Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder der Düsenwirkung ausüben.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Loisachtal, das am Standort von Südwesten nach Nordosten verläuft. Aufgrund der kanalisierenden Wirkung der Randhöhen ist in diesem Abschnitt des Loisachtals überwiegend mit Windrichtungen aus Südwesten und Nordosten zu rechnen.

Die nächstgelegene Messtation innerhalb des Loisachtals befindet sich ca. 2,3 km südwestlich des Plangebiets. Für diese Station liegen von der Fa. Meteomedia gemessene meteorologische Daten vor. Im Bereich des Messstandorts weist das Loisachtal eine zum Plangebiet vergleichbare Orientierung auf, so dass die Daten auf das Plangebiet angewendet werden können.³

Die Koordinaten der Meteomedia-Messtation betragen:

Rechtswert:	4 432 200
Hochwert:	5 263 905
Höhe über NHN:	ca. 686 m

Die Messtation weist eine zum Untersuchungsgebiet vergleichbare Höhe über NHN auf. Die Messhöhe über Grund beträgt ca. 19 m, so dass eine freie Anströmung gegeben ist.

In Abbildung 7-1 ist die Windrichtungsverteilung an der Messtation für das Jahr 2008 in Form einer Windrose dargestellt. Das Jahr 2008 wurde im Rahmen eines Gutachtens aus dem Jahr 2013 [12] als repräsentativ für die langjährigen Verhältnisse (2000 bis 2011) ermittelt.

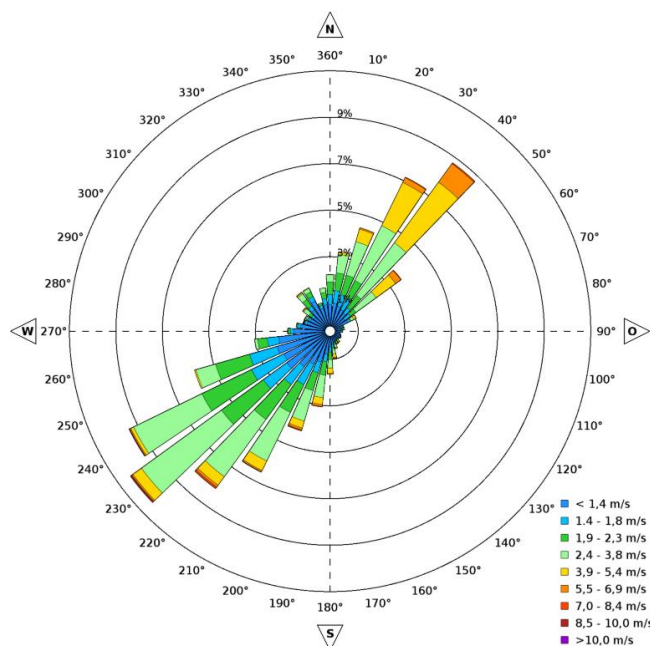


Abbildung 7-1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen an der Meteomedia-Messtation aus dem Jahr 2008. Mittlere Windgeschwindigkeit: 2,2 m/s

³ Eine Messtation des Deutschen Wetterdienstes befindet sich ca. 6,4 km südwestlich des Plangebiets im Ortsteil Breitenau der Marktgemeinde Garmisch-Partenkirchen. Am Messstandort weist das Loisachtal eine Orientierung von Westsüdwest nach Ostnordost auf, so dass die Daten auf den Abschnitt des Loisachtals im Bereich des Plangebiets nicht anwendbar sind.

Die Länge der Strahlen gibt an, wie häufig der Wind aus der jeweiligen Richtung weht. Die Verteilung zeichnet sich durch die zu erwartenden Maxima aus südwestlichen und nordöstlichen Richtungen aus. Die Farbkodierung der Windrose zeigt die bei der jeweiligen Windrichtung auftretenden Windgeschwindigkeiten an. Schwachwinde treten demnach insbesondere bei südwestlichen Windrichtungen auf.

In Abbildung 7-2 ist die Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit (in 9 Klassen nach Anhang 3, TA Luft [3]) dargestellt. Aus der Darstellung wird ersichtlich, dass die Messstation viele Schwachwinde aufweist. Windgeschwindigkeiten der Klasse 1 ($< 1,4$ m/s) treten zu mehr als 30 % der Jahresstunden auf.

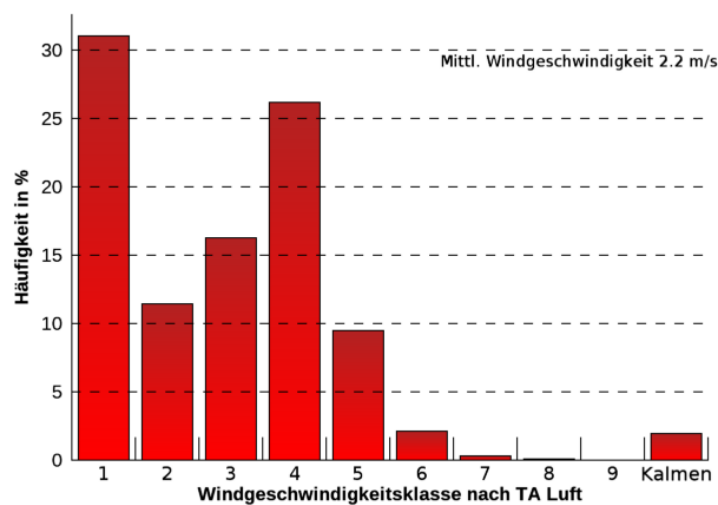


Abbildung 7-2: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeitsklassen.

Die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen ist in Abbildung 7-3 dargestellt. Die stabilen Ausbreitungsklassen (I + II) sind mit etwa 56 % mit Abstand am stärksten vertreten, gefolgt von den neutralen Ausbreitungsklassen (III/1 + III/2) mit 30 %. Labile atmosphärische Verhältnisse (IV + V) kommen mit ca. 14 % am seltensten vor.

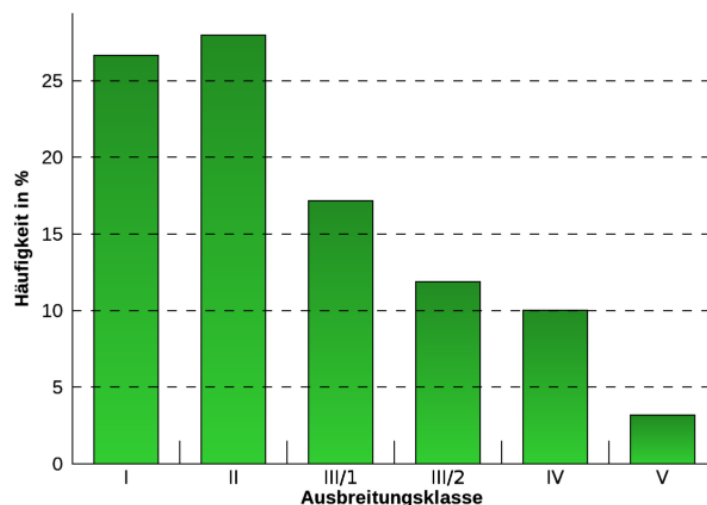


Abbildung 7-3: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen.

7.3 Lokale Windverhältnisse

Für die Ausbreitung der Gerüche können lokale Windsysteme, insbesondere Kaltluftabflüsse, von besonderer Bedeutung sein. Kaltluftabflüsse bilden sich in klaren, windschwachen Abenden, Nächten und Morgenstunden aus, wenn die Energieabgabe der Boden- und Pflanzenoberflächen aufgrund der Wärmeausstrahlung größer als die Gegenstrahlung der Luft ist. Dieser Energieverlust verursacht eine Abkühlung der Boden- und Pflanzenoberfläche, so dass die Bodentemperatur niedriger als die Lufttemperatur ist. Durch den Kontakt zwischen dem Boden und der Umgebungsluft bildet sich eine bodennahe Kaltluftschicht.

In ebenem Gelände bleibt die bodennahe Kaltluftpelt an Ort und Stelle liegen. In geneigtem Gelände setzt sie sich infolge von horizontalen Dichteunterschieden (kalte Luft besitzt eine höhere Dichte als warme Luft) hangabwärts in Bewegung. Es bilden sich dann flache, oftmals nur wenige Meter mächtige Windströmungen aus, die aufgrund ihrer vertikalen Temperaturverteilung eine geringe vertikale Durchmischung aufweisen. Gerüche können so, bei nur schwachem Intensitätsrückgang, über größere Strecken transportiert werden.

Da es sich bei Kaltluftabflüssen um lokale, kleinräumige Phänomene handelt, entspricht die Fließrichtung am Anlagenstandort ggf. nicht der Fließrichtung am Standort der Messstation. Um die Relevanz und die Fließrichtung potenzieller Kaltluftabflüsse zu ermitteln, haben wir eine Untersuchung mit dem Kaltluftabfluss-Modell GAK („Geruchsausbreitung in Kaltluftabflüssen“) [13], [14], [15], [16] durchgeführt. Das Modell wurde von uns im Auftrag des LfU Bayern entwickelt und bei einer Vielzahl vergleichbarer Untersuchungen eingesetzt (u.a. für die flächendeckende Kaltluftberechnung Baden-Württemberg, 2001, Hessen, 2009 und Bayern, 2011). Es zeigt eine gute Übereinstimmung mit Messungen.

Die Berechnungen wurden für eine typische wolkenarme Nacht ohne übergeordneten Wind durchgeführt. Das Modell liefert, abhängig von Orographie und Landnutzung, die vertikal gemittelten Strömungsgeschwindigkeiten und die Kaltluftmächtigkeit im Simulationsgebiet.

Die Modellrechnungen wurden mit einem fiktiven Geruchsstoffstrom von 5 MGE/h (= 1.389 GE/s) durchgeführt, der lediglich dazu dienen soll, die Fließrichtung der Kaltluft zu verdeutlichen. Eine Protokolldatei des Rechenlaufs ist in Anhang 3 enthalten.

In Abbildung 7-4 bis Abbildung 7-7 sind die Strömungsfelder und die Geruchsfahne für die Zeitpunkte 1 Stunde, 2 Stunden, 4 Stunden und 6 Stunden nach Einsetzen der Kaltluftabflüsse auf einem 4 km · 4 km großen Ausschnitt dargestellt. Die Farben rot, gelb, grün dokumentieren die Fließrichtung der Kaltluft.

In Abbildung 7-4 ist zu erkennen, dass sich eine Stunde nach Sonnenuntergang an den Hängen kleinräumige Kaltluftabflüsse (so genannte Hangabwinde) entwickelt haben, die von den westlichen und östlichen Randhöhen in das Loisachtal abfließen. Am Standort wird eine Strömung aus südöstlichen Richtungen ausgewiesen, mit der Gerüche von der Tierhaltung nach Nordwesten bis Westen transportiert werden.

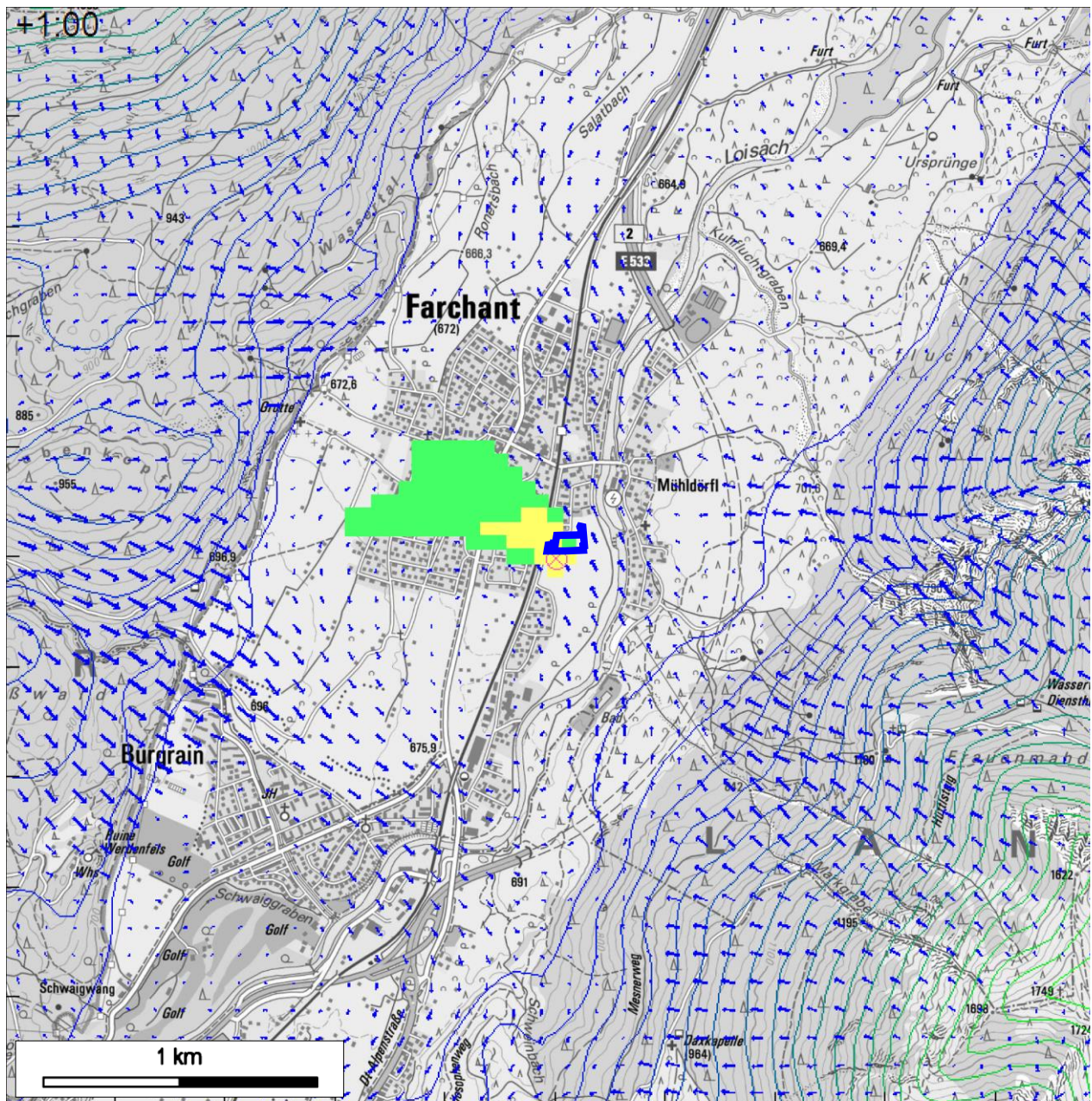


Abbildung 7-4: Kaltluftströmung (Pfeile) und Geruchsausbreitung (Farbraster) 1 Stunde nach Einsetzen der Kaltluftabflüsse. Die Emissionsquelle am Standort in der Bildmitte ist mit einem Kreis markiert. Das Plangebiet ist in blauer Farbe eingezeichnet. Gebietsgröße: 4 km x 4 km.

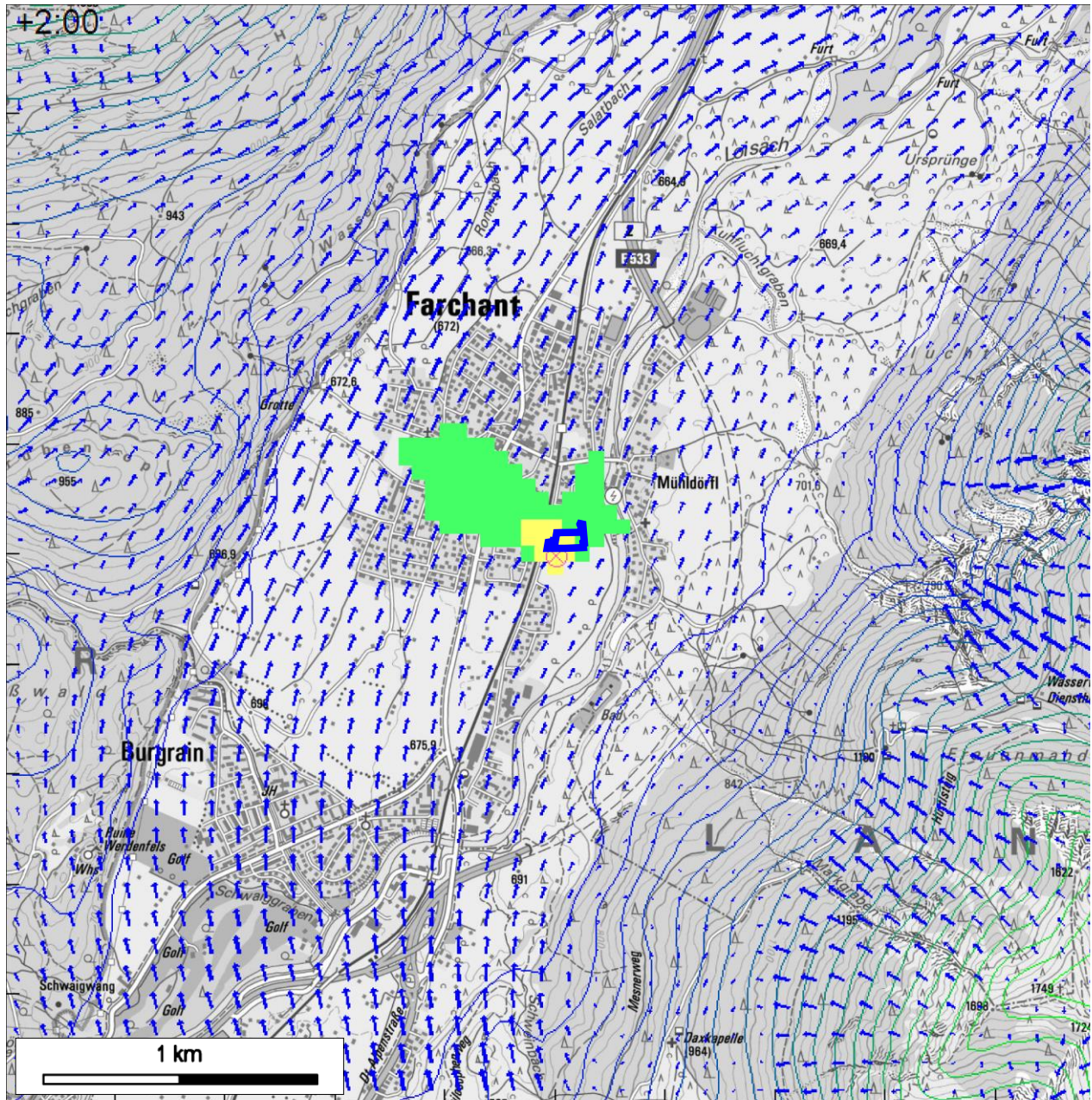


Abbildung 7-5: Kaltluftströmung (Pfeile) und Geruchsausbreitung (Farbraster) 2 Stunden nach Einsetzen der Kaltluftabflüsse. Die Emissionsquelle am Standort in der Bildmitte ist mit einem Kreis markiert. Das Plangebiet ist in blauer Farbe eingezeichnet. Gebietsgröße: 4 km x 4 km.

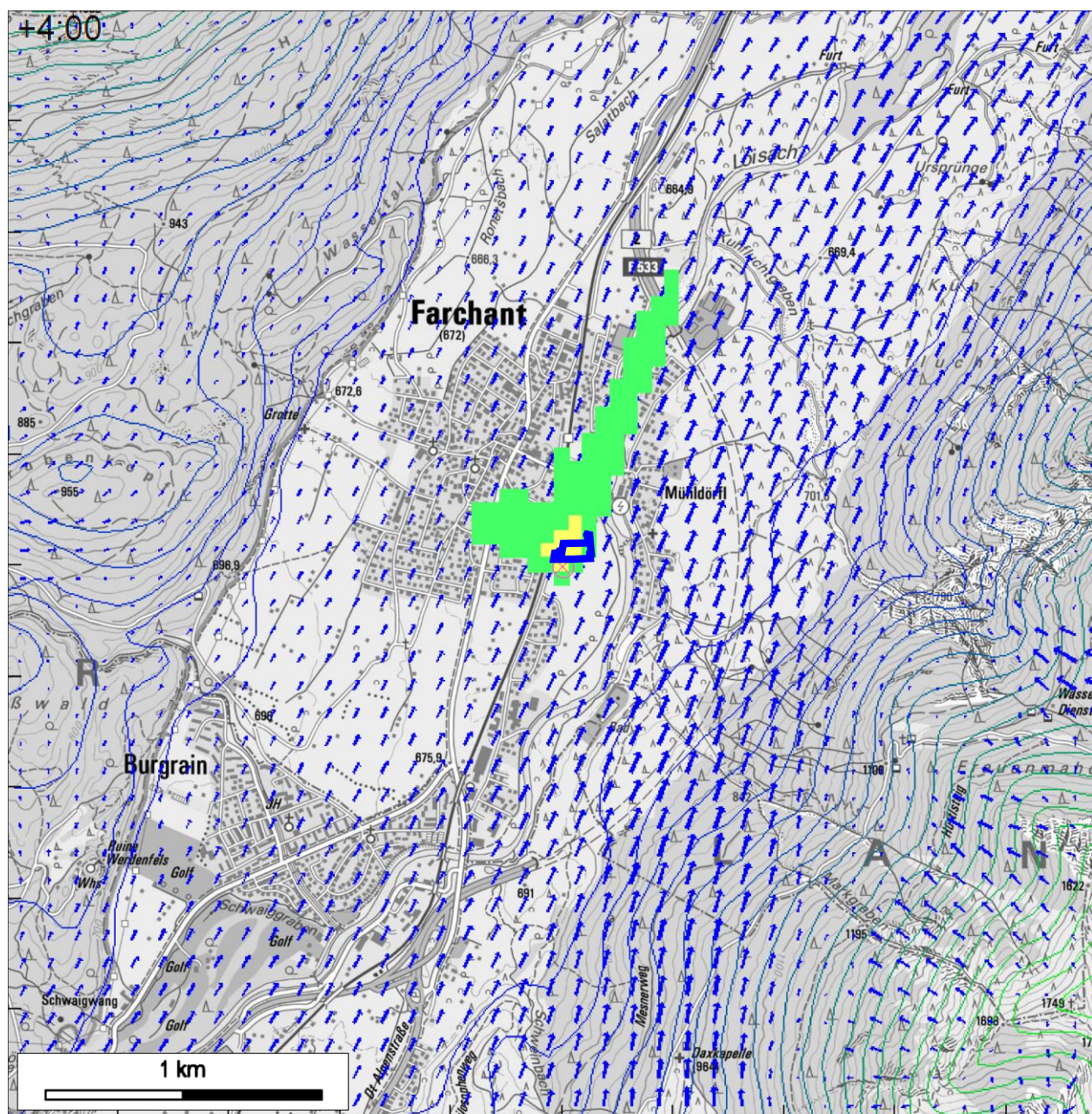


Abbildung 7-6: Kaltluftströmung (Pfeile) und Geruchsausbreitung (Farbraster) 4 Stunden nach Einsetzen der Kaltluftabflüsse. Die Emissionsquelle am Standort in der Bildmitte ist mit einem Kreis markiert. Das Plangebiet ist in blauer Farbe eingezeichnet. Gebietsgröße: 4 km x 4 km.

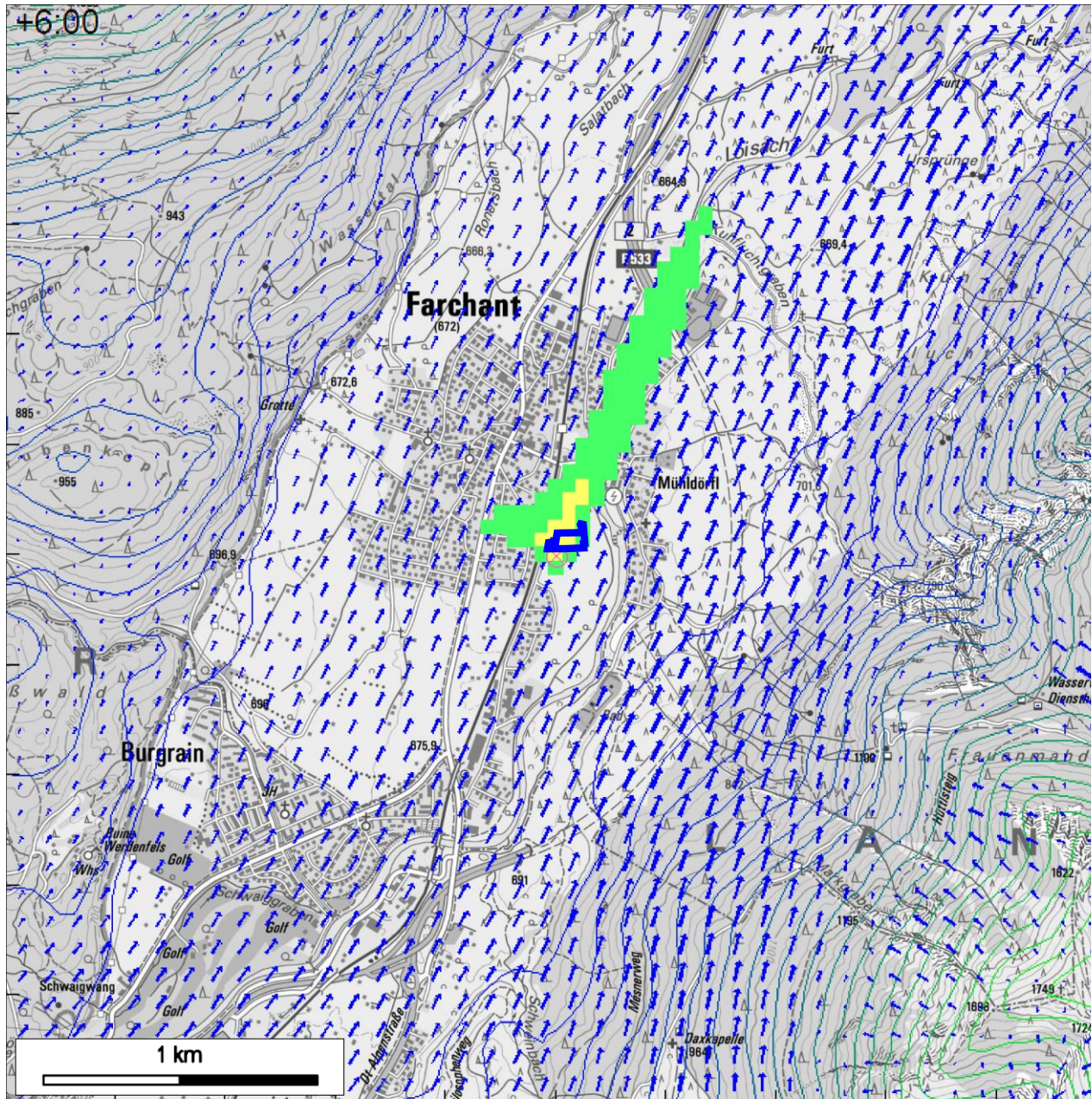


Abbildung 7-7: Kaltluftströmung (Pfeile) und Geruchsausbreitung (Farbraster) 6 Stunden nach Einsetzen der Kaltluftabflüsse. Die Emissionsquelle am Standort in der Bildmitte ist mit einem Kreis markiert. Das Plangebiet ist in blauer Farbe eingezeichnet. Gebietsgröße: 4 km x 4 km.

Etwa 2 Stunden nach Einsetzen der Kaltluftabflüsse (Abbildung 7-5) setzt sich im Loisachtal ein großräumiger Kaltluftabfluss aus südsüdwestlichen Richtungen durch. Nach 4 Stunden (Abbildung 7-6) und 6 Stunden (Abbildung 7-7) zeigt sich ein vergleichbares Bild, was auf ein stabiles Kaltluftsystem hinweist.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass bei Kaltluftabflusssituationen im Bereich des Plangebiets zu Beginn der Nacht eine Strömung aus Südost zu erwarten ist. Gerüche werden von der südlich gelegenen Tierhaltung nach Westen bis Nordwesten transportiert, so dass das Plangebiet voraussichtlich nur schwach beeinträchtigt wird.

Im weiteren Verlauf der Nacht setzt sich im Loisachtal jedoch eine Strömung aus Südsüdwest durch, mit der Gerüche von der Tierhaltung in das Plangebiet verfrachtet werden können. Diese Strömungsrichtung ist für die Geruchsprognose relevant.

7.4 Berücksichtigung der Kaltluftabflüsse in der Ausbreitungsrechnung

Die Berücksichtigung der Kaltluftabflüsse erfolgt über die meteorologischen Eingangsdaten in der Ausbreitungsklassenzeitreihe (AKTerm). In der AKTerm wird der Turbulenzzustand der Atmosphäre über Ausbreitungsklassen beschrieben (siehe Tabelle 7-1 in Kapitel 7.1). Kaltluftabflusssituationen treten insbesondere bei der turbulenzarmen stabilen **Ausbreitungsklasse I** auf.

Abbildung 7-8 zeigt eine Auswertung der Windrichtungen, wobei nur die Ausbreitungsklasse I berücksichtigt wird. Die Ausbreitungsklasse I ist an der Messstation überwiegend mit Windrichtungen aus südwestlichen bis westsüdwestlichen Richtungen verbunden. Die Kaltluftsimulation hat für den Standort des Plangebiets überwiegend eine südsüdwestliche Strömung ausgegeben.

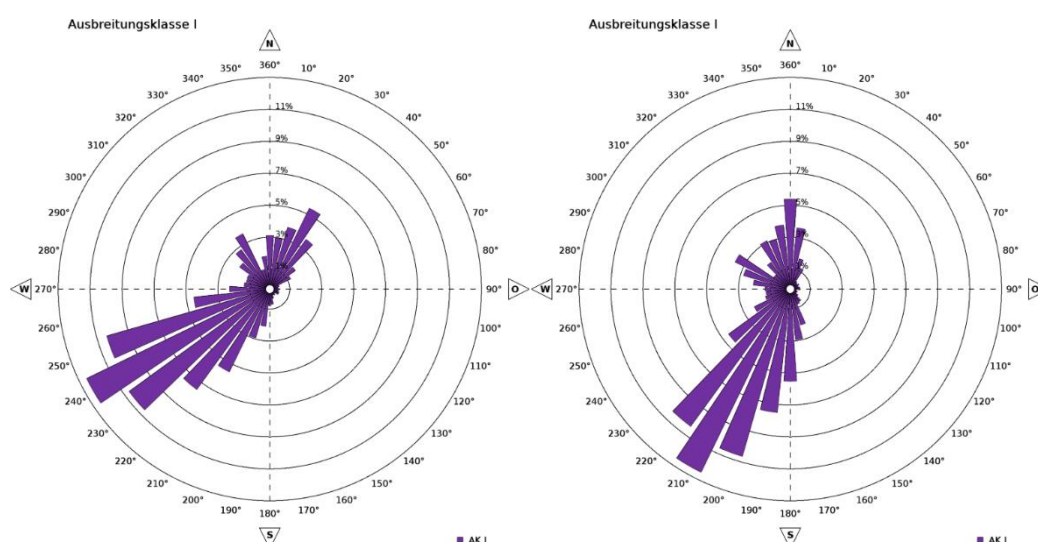


Abbildung 7-8: Windrichtungsverteilung innerhalb der Ausbreitungsklasse I; links: AKTerm unverändert; rechts: modifizierte AKTerm nach Drehung der Windrichtungen bei Situationen mit Ausbreitungsklasse I.

Um eine für den Standort zutreffende Berücksichtigung von Kaltluftabflusssituationen zu ermöglichen, werden nach den Ergebnissen der Kaltluftsimulation die Windrichtungen bei der Ausbreitungsklasse I um 30° gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Die daraus resultierende Windrichtungsverteilung für die Ausbreitungsklasse I ist in Abbildung 7-8 rechts dargestellt.

Abbildung 7-9 enthält die Gesamtwindrose nach Anpassung der Ausbreitungsklasse I.

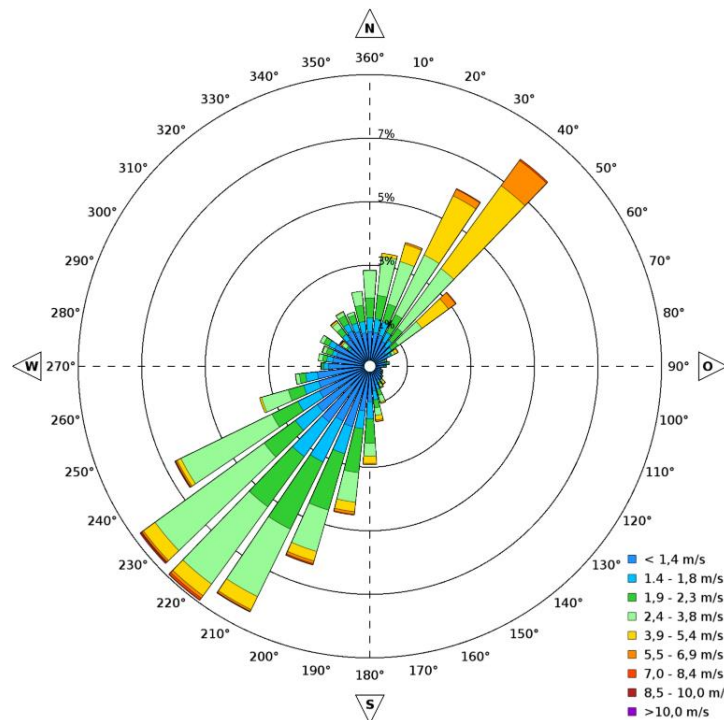


Abbildung 7-9: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der modifizierten AKTerm nach Drehung der Windrichtungen bei Situationen mit Ausbreitungsklasse I

8 Geruchsimmissionen

8.1 Allgemeines

Die Geruchsimmissionen werden mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen gemäß den Anforderungen der GIRL [2] ermittelt. Detaillierte Informationen zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung können dem Anhang 1 entnommen werden. Die Protokolldatei des Rechenlaufs ist in Anhang 2 dargestellt.

Das Ergebnis der Geruchsausbreitungsrechnung ist die nach GIRL [2] geforderte Häufigkeit von Geruchsstunden, angegeben in Prozent der Jahresstunden. Eine „Geruchsstunde“ liegt vor, wenn anlagentypischer Geruch während mindestens 6 Minuten innerhalb einer Stunde wahrgenommen wird.

Gemäß GIRL [2] ist beim Vorhandensein von Tierhaltungsanlagen die belästigungsrelevante Kenngröße IG_b unter Berücksichtigung der tierartspezifischen Gewichtungsfaktoren zu bestimmen (siehe Kapitel 4.2). Die Immissionskenngröße IG_b ist eine Rechengröße, die zur Beurteilung der Geruchsimmissionen im Vergleich zu den Immissionswerten herangezogen werden soll.

In den Beurteilungsgrundlagen ist für die hier zu betrachtende Schafhaltung kein Gewichtungsfaktor angegeben. Gemäß einer Untersuchung der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) aus dem Jahr 2020 kann ein Gewichtungsfaktor von $f = 0,5$ angesetzt werden (siehe Kapitel 4.2).

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Geruchsausbreitungsrechnungen grafisch dargestellt und diskutiert.

8.2 Geruchsimmissionen

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung ist in Abbildung 8-1 flächenhaft über ein Gebiet von 110 m x 120 m dargestellt. Die Darstellung ist mit einer Parzellarkarte und mit dem Strukturkonzept V2 der Gemeinde Farchant vom Mai 2021 hinterlegt. Die Nummerierung der geplanten Gebäude entspricht der Nummerierung im Strukturkonzept V2. Die Abbildung enthält die beurteilungsrelevante Immissionskenngröße auf einem Raster von Beurteilungsflächen mit einer Kantenlänge von 10 m x 10 m.

Aus der Grafik ist zu entnehmen, dass im Bereich der Emissionsquellen erwartungsgemäß die höchsten Geruchsimmissionen auftreten. Mit zunehmender Entfernung von der Anlage nehmen die Geruchshäufigkeiten ab. Aufgrund der Hauptwindrichtung aus dem südwestlichen Sektor werden außerhalb des Betriebsgrundstücks die höchsten Geruchsimmissionen nordöstlich der Tierhaltung ermittelt.

Die höchsten Geruchsimmissionen im Geltungsbereich werden am Gebäude Nr. 5 mit 17 % bis 20 % ermittelt.

Am Gebäude Nr. 6 westlich davon liegen die Geruchsimmissionen bei 10 % an der abgewandten Nordseite und 20 % an der Südseite.

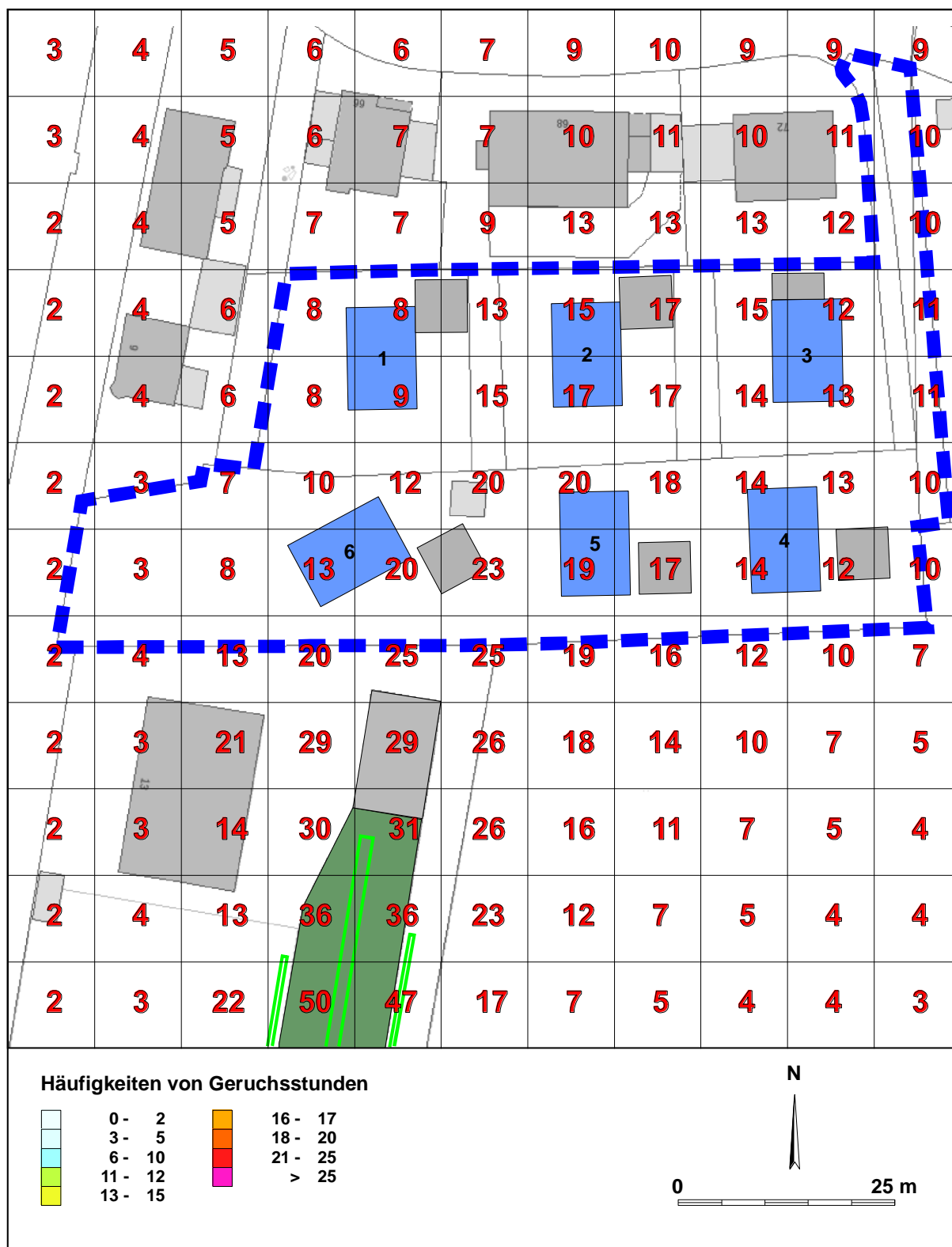


Abbildung 8-1: Belästigungsrelevante Immissionskenngröße IG_b in [%] auf einem 10 m x 10 m-Raster über ein Gebiet von 110 m x 120 m. Die Tierhaltung und die Emissionsquellen sind grün markiert. Das Plangebiet ist blau umrandet, die geplanten Wohngebäude (Strukturkonzept V2, Mai 2021) sind blau dargestellt.

Das Gebäude Nr. 2, das nördlich des Gebäudes Nr. 5 in Hauptwindrichtung liegt, wird mit Geruchsimmissionen zwischen 15 % und 17 % beaufschlagt.

An den Gebäuden Nr. 3 und Nr. 4 an der östlichen Grenze des Plangebiets liegen die Geruchsimmissionen zwischen 12 % und 15 %.

Das Gebäude Nr. 1 im Nordwesten des Plangebiets weist mit Werten zwischen 8 % und 9 % die geringsten Geruchsimmissionen auf.

8.3 Beurteilung der Geruchsimmissionen

8.3.1 Festlegung des Immissionswerts

Die Bebauung im Geltungsbereich soll als Wohngebiet (WA) festgesetzt werden. Für Wohngebiete (WR, WA) wird in der GIRL [2] ein Immissionswert von 10 % der Jahresstunden festgelegt.

Ferner können gemäß den Auslegungshinweisen zu Nr. 1 der GIRL [2] (Vorgehen im landwirtschaftlichen Bereich) und zu Nr. 3.1 der GIRL [2] Immissionswerte als Zwischenwerte festgelegt werden. Für den Fall, dass ein Wohngebiet an den Außenbereich angrenzt, kann gemäß dem Auslegungshinweis zu Nr. 3.1 ein Zwischenwert zwischen 10 % und 15% herangezogen werden. Der festgelegte Zwischenwert soll 15 % nicht überschreiten.

Dies liegt darin begründet, dass eine Grundstücksnutzung in der Nachbarschaft zum Außenbereich, in dem landwirtschaftliche Produktion stattfindet und erwünscht ist, mit einer gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme verbunden ist und daher ein höheres Maß an Einwirkungen hinzunehmen ist. Im Außenbereich sind gemäß den Auslegungshinweisen der GIRL [2] deutlich höhere Geruchsimmissionen von bis zu 25 % im Einzelfall zulässig.

In vorliegendem Fall grenzt der Geltungsbereich des Bebauungsplans entlang der südlichen Grenze und im Südosten an den Außenbereich an. Im Norden und Osten schließt die bestehende Bebauung in einem Wohngebiet an.

Das geplante allgemeine Wohngebiet entsteht somit in einem Übergangsbereich zwischen dem Außenbereich und einem bestehenden Wohngebiet.

Vor diesem Hintergrund wird im geplanten Wohngebiet ein höheres Maß an Geruchseinwirkungen als zumutbar angesehen. Demzufolge kann aus gutachterlicher Sicht auch ein erhöhter Zwischenwert von maximal 15 % der Jahresstunden zur Beurteilung herangezogen werden.

8.3.2 Beurteilung im Plangebiet

Der Zwischenwert von 15 % wird am Gebäude Nr. 1 im Nordwesten sowie an den Gebäuden Nr. 3 und Nr. 4 im Osten des Geltungsbereichs eingehalten.

Die Gebäude Nr. 2 und Nr. 5 in der Mitte sowie das Gebäude Nr. 6 im Südwesten werden mit einer Geruchsimmissionen von mehr als 15 % beaufschlagt. Die höchste Geruchsimmission wird mit bis zu 20 % an den Gebäuden Nr. 5 und Nr. 6 ausgewiesen. Der Zwischenwert von 15 % wird an diesen Gebäuden somit überschritten.

Die Gemeinde Farchant beabsichtigt, im Baugebiet auch Geruchsimmissionen von über 15 % zuzulassen. Um dabei den Betrieb der bestandskräftigen Schafhaltung nicht einzuschränken, soll im Rahmen einer Grundbucheintragung die Duldung einer Geruchsbelastung von bis zu 20 % für die zukünftigen Eigentümer festgelegt werden.

9 Zusammenfassung

Die Gemeinde Farchant beabsichtigt, am südlichen Ortsrand ein Baugebiet mit mehreren Wohngrundstücken auszuweisen. Da südlich des Plangebiets ein landwirtschaftlicher Betrieb mit aktiver Tierhaltung ansässig ist, war im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ein Gutachten zu den Geruchsemissionen und -immissionen zu erstellen.

Zur Beurteilung der Geruchsimmissionen wurde die Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) [2] herangezogen, die in Bayern als Erkenntnisquelle zur Anwendung im Verwaltungsvollzug eingesetzt wird. Die GIRL [2] beurteilt die Geruchsimmissionen anhand der jährlichen Häufigkeit von Geruchswahrnehmungen ausgedrückt in Prozent der Jahresstunden.

Auf dem Grundstück südlich des Plangebiets ist gemäß Mitteilung der Gemeinde Farchant eine Schafhaltung genehmigt. Zur Ermittlung der Geruchsemissionen wurden uns von der Gemeinde Farchant der Tierbestand, der anhand der bestandskräftigen Genehmigung aus dem Jahr 2014 ermittelt wurde, zur Verfügung gestellt.

Die durch die Schafhaltung im Plangebiet zu erwartenden Geruchsimmissionen wurden anschließend mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen mit dem nach GIRL [2] geforderten Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 ermittelt.

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung zeigte, dass im Baugebiet Geruchsimmissionen zwischen 8 % und 20 % zu erwarten sind. Die höchsten Geruchsimmissionen werden an den nächstgelegenen Gebäuden an der südlichen Grenze des Geltungsbereichs ermittelt.

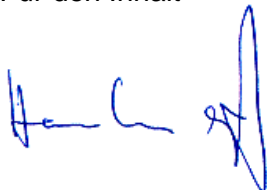
Die Bebauung im Geltungsbereich soll als Wohngebiet (WA) festgesetzt werden. Der Immissionswert der GIRL [2] für Wohngebiete (WA, WR) beträgt 10 % der Jahresstunden. In einem Übergangsbereich vom Außenbereich in ein Wohngebiet können gemäß den Auslegungshinweisen der GIRL [2] auch höhere Zwischenwerte von bis zu maximal 15 % zur Beurteilung herangezogen werden. Dies liegt darin begründet, dass eine Grundstücksnutzung in der Nachbarschaft zum Außenbereich, in dem landwirtschaftliche Produktion stattfindet und erwünscht ist, mit einer gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme verbunden ist und daher ein höheres Maß an Einwirkungen hinzunehmen ist. In vorliegendem Fall soll die geplante Bebauung in einem Übergangsbereich von der bestehenden Wohnbebauung im Norden und dem Außenbereich im Süden entstehen. Vor diesem Hintergrund kann aus gutachterlicher Sicht zur Beurteilung auch ein Zwischenwert von maximal 15 % herangezogen werden.

Der Zwischenwert von 15 % wird an den Gebäuden Nr. 1, 3 und 4 im Geltungsbereich eingehalten. An den Gebäuden Nr. 2, Nr. 5 und Nr. 6 wird der Zwischenwert hingegen überschritten.

Die Gemeinde Farchant beabsichtigt, im Baugebiet auch Geruchsimmissionen von über 15 % zuzulassen. Um dabei den Betrieb der bestandskräftigen Schafhaltung nicht einzuschränken, soll im

Rahmen einer Grundbucheintragung die Duldung einer Geruchsbelastung von bis zu 20 % für die zukünftigen Eigentümer festgelegt werden.

Für den Inhalt



Hans-Christian Höfl
Diplom-Meteorologe
Projektleiter, Sachverständiger



Claus-Jürgen Richter
Diplom-Meteorologe
Geschäftsführer, Sachverständiger

iMA, München, 18.11.2021

Dieser Bericht wurde nach den Anforderungen unseres Qualitätsmanagementsystems nach DIN 17025 erstellt. Er darf nur für projektbezogene Zwecke vervielfältigt oder weitergegeben werden.

Literaturverzeichnis

- [1] **BlmSchG**: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BlmSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24.09.2021 (BGBl. I S. 4458)
- [2] **GIRL, 2008**: Geruchsimmissionsrichtlinie – Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen. Länderausschuss für Immissionsschutz, Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008
- [3] **TA Luft, 2002**: Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes- Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBI Nr. 25-29 vom 30.07.2002 S. 511)
- [4] **Bayer. Arbeitskreis "Immissionsschutz in der Landwirtschaft", 2013**: Ermittlung und Überprüfung der Bestandsgröße, GV-Zahlen, Stand 08/2013
- [5] **Bayer. Arbeitskreis "Immissionsschutz in der Landwirtschaft", 2016**: Abstandsregelung für Rinderhaltungen, Stand 03/2016
- [6] **LUBW Baden-Württemberg, 2020**: Erstellung von Polaritätenprofilen für das Konzept Gestand und Duft für die Tierarten Ziegen und Schafe. Kurzbericht, Karlsruhe, Februar 2020
- [7] **VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1**: Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen. Halungsverfahren und Emissionen. Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde. September 2011
- [8] **Landesamt für Umwelt Brandenburg, 2021**: Emissionsfaktoren für Tierhaltungsanlagen und Biogasanlagen, Stand März 2015, http://www.mlul.brandenburg.de/media_fast/4055/emissionsfaktoren.pdf
- [9] **VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13**: Umweltmeteorologie. Qualitätssicherung in der Immissionsprognose. Anlagenbezogener Immissionsschutz. Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. Januar 2010
- [10] **VDI-Richtlinie 3783, Blatt 20**: Umweltmeteorologie. Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft. März 2017
- [11] **Richtlinie VDI 3945 Blatt 3** „Umweltmeteorologie. Atmosphärische Ausbreitungsmodelle. Partikelmodell“, Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN - Normenausschuss KRdL, September 2000, geprüft und bestätigt Januar 2011.
- [12] **iMA Richter & Röckle, 2013**: Immissionsprognose nach TA Luft für das geplante Heizkraftwerk Garmisch-Partenkirchen, Dokument-Nr. 12-04.06-S-III, Februar 2013, Stuttgart
- [13] **Röckle, R., Richter, C.-J.**: Ausbreitung von Geruchsstoffen in Kaltluftabflüssen - Messungen und Modellrechnungen, VDI-Berichte „Gerüche in der Umwelt“, Symposium Bad Kissingen, 1998

- [14] **Röckle, R., Richter, C.-J.:** GAK - ein Screening-Modell zur Standort-Beurteilung von Geruchsemissionen bei Kaltluftabflusssituationen in Baden-Württemberg. Forschungsbericht im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg, März 2000
- [15] **Röckle, R., Richter, C.-J.:** GAK - ein Screening-Modell zur Standort-Beurteilung von Geruchsemissionen bei Kaltluftabflusssituationen in Bayern. Forschungsbericht im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (LfU), 2011
- [16] **Röckle, R., H.-C. Höfl, C.-J. Richter, 2012:** Ausbreitung von Gerüchen in Kaltluftabflüssen. Zeitschrift Immissionsschutz, Heft Nr. 2, 2012, S. 76 - 79
- [17] **Janicke, U., L. Janicke, 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
- [18] **Janicke, U., L. Janicke, 2014:** AUSTAL2000 – Programmbeschreibung zu Version 2.6. Stand 2014-02-24. Umweltbundesamt, Dessau und Ingenieurbüro Janicke, Überlingen.
- [19] **Bahmann, W., N. Schmonsees, 2005:** Zur Auswahl repräsentativer Jahre für Ausbreitungsrechnungen mit AUSTAL2000. AirScope - Beiträge zur Umweltmeteorologie (ISSN 1617-6162) Vol. 4, Nr. 6, Oktober 2005
- [20] **Hartmann, U., N. Borcharding, 2018:** Vergleich berechneter Geruchsstundenhäufigkeiten unter Berücksichtigung der Gebäudeumströmung mit einem diagnostischen und prognostischen Windfeldmodell. *Immissionsschutz* 4, 167-171

Anhang

Anhang 1: Durchführung der Ausbreitungsrechnung

Anhang 2: Protokolldatei von AUSTAL2000

Anhang 3: Protokolldatei von GAK

Anhang 1: Durchführung der Ausbreitungsrechnung

A1.1 Allgemeines

Die Geruchsimmissionen werden mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen gemäß den Anforderungen der GIRL [2] ermittelt. Eingangsdaten für das Ausbreitungsmodell sind:

- Die von den Quellen ausgehenden Emissionen (vgl. Kapitel 6)
- Die meteorologischen Randbedingungen in Form einer Ausbreitungsklassen-Zeitreihe (AKTerm, vgl. Kapitel 7)
- Die Geländestruktur (vgl. Kapitel A1.4)
- Die Lage von Gebäuden und Hindernissen (vgl. Kapitel A1.5)
- Die Lage der Quellen und die Quellhöhen (vgl. Kapitel A1.6)

Ferner gehen in die Ausbreitungsrechnungen folgende Ansätze ein:

- Als Maß für die Bodenrauigkeit im Beurteilungsgebiet wird die mittlere Rauigkeitslänge verwendet. Die mittlere Rauigkeitslänge z_0 wird aus dem CORINE-Kataster des Statistischen Bundesamtes mit 0,5 m (CORINE-Klasse 6) bestimmt. Diese Rauigkeitslänge ist als Mittelwert für den Übergangsbereich von den Grünlandflächen im Süden und Osten ($z_0 = 0,05$ m) und für den Ortsbereich ($z_0 = 1,0$ m) relativ hoch. In der Windfeldberechnung werden darüber hinaus die Gebäude an der Hofstelle und im Plangebiet explizit als Hindernisse berücksichtigt. Gemäß Nr. 4.9.2 der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13 [9] dürfen Gebäude, die explizit berücksichtigt werden, nicht in die Bestimmung der mittleren Rauigkeitslänge einbezogen werden. Daher wird die mittlere Rauigkeitslänge um zwei Klassen auf 0,1 m (CORINE-Klasse 4) reduziert.
- Zur Minimierung der statistischen Unsicherheit wird die Ausbreitungsrechnung mit der Qualitätsstufe +2 durchgeführt.

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung ist die nach GIRL geforderte Häufigkeit von Geruchsstunden (vereinfacht: Geruchshäufigkeit) pro Jahr in Prozent auf einem regelmäßigen Raster. Die Ausbreitungsrechnungen werden entsprechend der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13 zur „Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“ [9] erstellt.

A1.2 Verwendetes Programmsystem

Gemäß Nr. 1 der GIRL [2] soll die Ermittlung der Geruchszusatzbelastung mit einem Lagrange-schen Partikelmodell gemäß VDI-Richtlinie 3945, Blatt 3 durchgeführt werden. Ein Programmsystem hierzu (AUSTAL2000) wurde vom Ingenieurbüro Janicke im Auftrag des Umweltbundesamtes erstellt. Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit dem Ausbreitungsmodell „AUSTAL2000“ (Version 2.6.11-WI-x vom 02.09.2014) durchgeführt.

A1.3 Beurteilungsgebiet und Rechengebiet

Die Wahl des Beurteilungsgebiets orientiert sich an den Anforderungen aus Nr. 4.2.2 der GIRL [2]. Demnach ist das Rechengebiet als das Innere eines Kreises festzulegen, dessen Radius der 30-fachen Schornsteinbauhöhe entspricht. Als kleinster Radius sind 600 m zu wählen. Die Festlegung des Beurteilungsgebiets wird vom Modell automatisch vorgenommen.

Um die statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens in größerer Entfernung zur Quelle zu reduzieren und die räumliche Auflösung im Nahbereich zu verbessern, wird das „Nesting- Verfahren“ angewendet. Dazu wird das Beurteilungsgebiet in mehrere ineinander verschachtelte Rechengebiete aufgeteilt.

Die Dimensionierung der Rechengitter wird vom Modell unter Berücksichtigung der Quellgeometrien automatisch festgelegt. Das verwendete Rechengitter ist in Tabelle A1-1 aufgeführt.

Tabelle A1-1: Dimensionierung der Modellgitter

Gitter	Maschenweite	Gitterpunkte	Gebietsgröße
1	2 m	94 x 90	188 m x 180 m
2	4 m	70 x 66	280 m x 264 m
3	8 m	50 x 54	400 m x 432 m
4	16 m	48 x 48	768 m x 768 m
5	32 m	48 x 46	1.536 m x 1.472 m
6	64 m	32 x 34	2.048 m x 2.176 m

Zur Beurteilung werden 10 m-Flächen herangezogen (vgl. Kapitel 4.3). Aus den in den Tabellen angegebenen Rechnernetzen kann mit Hilfe des AUSTAL2000G-Hilfsprogramms A2KArea.jar (Version 1.3.2) eine Auswertung auf 10 m-Flächen vorgenommen werden.

A1.4 Berücksichtigung des Geländeeinflusses

Nach Nr. 11, Anhang 3 der TA Luft [3] müssen in der Ausbreitungsrechnung die Geländestrukturen berücksichtigt werden, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7 fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 (= 0,05) auftreten. Die Steigung soll dabei als Höhendifferenz über eine Strecke bestimmt werden, die dem zweifachen der Schornsteinbauhöhe entspricht.

Das Gelände in der Umgebung des Plangebiets ist nahezu vollständig eben, wobei Steigungen von mehr als 1:20 nicht auftreten. Insbesondere wird die Ausbreitung der Geruchsstoffe zwischen dem Freisetzungsort und dem Plangebiet nicht durch kleinräumige Geländestrukturen beeinflusst.

Der großräumige Einfluss des Geländes auf die Windrichtungen, z.B. durch eine Kanalisierung der Strömung innerhalb des Loissachtals, wird durch die Verwendung der Daten der Messtation im Loissachtal explizit in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.

Vor diesem Hintergrund ist eine gesonderte Berücksichtigung des Geländes in der Ausbreitungsrechnung nicht erforderlich.

A1.5 Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen

Abhängig von der Anströmrichtung können sich an den Gebäuden Wirbel mit abwärts gerichteten Komponenten, Kanalisierungen, Düseneffekten und anderen strömungsdynamischen Effekten ergeben. Die Ausbreitung der Gerüche kann somit wesentlich von den umgebenden Gebäuden beeinflusst werden.

Gemäß Anhang 3, Nr. 10 der TA Luft [3] müssen Gebäude explizit berücksichtigt werden, wenn sich diese in einer Entfernung von weniger als dem 6-fachen der Gebäudehöhe befinden, und die Schornsteinbauhöhe weniger als das 1,7-fache der Gebäudehöhen aufweist. Da es sich im vorliegenden Fall ausschließlich um diffuse bodennahe Emissionsquellen handelt, ist das Kriterium der TA Luft [3] erfüllt.

In der Windfeldberechnung werden alle Gebäude auf dem Grundstück der Tierhaltung sowie die geplanten Gebäude im Geltungsbereich explizit als Hindernisse berücksichtigt.

Gemäß Nr. 10 im Anhang A der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 10 „Umweltmeteorologie. Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle. Gebäude- und Hindernisumströmung.“ werden die Gebäude mit einer mittleren Höhe aus der Trauf- und Firsthöhe in der Windfeldberechnung berücksichtigt.

Die Höhen der Gebäude auf dem Gelände der Tierhaltung wurden im Rahmen der Betriebsbeurteilung abgeschätzt. Für die geplanten Gebäude im Geltungsbereich wurde nach Mitteilung der Gemeinde Farchant eine Wandhöhe von 6,8 m berücksichtigt. Die Firsthöhe wurde mit einer Dachneigung von 24° ermittelt und daraus eine mittlere Gebäudehöhe bestimmt. Die Garagen wurden mit einer mittleren Höhe von 4 m angesetzt. Tabelle A1-2 enthält eine Zusammenstellung der Gebäude.

Tabelle A1-2: Lage, Art und Höhe der Gebäude relativ zum Ursprung des Rechengebiets (RW 4433426; HW 5265737)

Gebäude	Ursprung [m]		Ausdehnung [m]			Drehwinkel [°]
			horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert	a	b	c	
Whs13	-37,1	-19,7	13,4	20,6	9,0	-9,8
SHS	-2,1	-13,7	13,9	8,3	5,0	80,7
SHS#1	-15,9	-23,5	26,2	12,2	6,0	-99,7
SHS#2	-4,0	-25,6	4,2	11,2	6,0	80,7
SHS#3	-3,3	-21,5	4,0	10,2	6,0	81,4
SHS#4	-2,7	-17,6	3,9	9,0	6,0	80,6
WhsN#1	-17,6	18,0	7,9	12,0	7,7	-61,9

Gebäude	Ursprung [m]		Ausdehnung [m]			Drehwinkel [°]
			horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert	a	b	c	
GaN#1	-2,6	17,7	5,9	5,9	4,0	-60,9
WhsN#2	-10,5	33,6	7,9	11,9	7,7	0,8
GaN#2	-2,9	48,5	6,0	6,0	4,0	-88,4
WhsN#3	14,0	12,1	7,9	12,0	7,7	0,8
GaN#3	22,9	12,5	5,9	5,8	4,0	0,0
WhsN#4	13,2	34,0	8,0	11,9	7,7	1,6
GaN#4	21,0	43,1	5,9	5,9	4,0	2,7
WhsN#5	36,0	12,6	8,1	12,0	7,7	3,2
GaN#5	45,8	13,9	5,9	5,9	4,0	2,2
WhsN#6	38,5	34,4	7,9	12,0	7,7	0,5
GaN#6	38,4	46,4	6,0	3,0	4,0	2,2

Gemäß Anhang 3 der TA Luft [3] kann das diagnostische Windfeldmodell ohne Einschränkungen angewandt werden, wenn die Quellhöhen höher als die 1,2-fache Gebäudehöhe sind. Aus diesem Wortlaut ergibt sich, dass die TA Luft [3] den Einsatz eines diagnostischen Windfeldmodells für Quellhöhen, die kleiner als die 1,2-fache Gebäudehöhe sind, nicht ausschließt, allerdings auch nicht empfiehlt. Somit befindet man sich in einem unregulierten Bereich und die Vorgehensweise ist fachlich zu begründen (siehe auch VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13).

Im Abschlussbericht zu TALdia von Janicke et. al. [17] sind verschiedene Validierungstests aufgeführt. Unter anderem wurde eine Quelle im Innenhof eines U-förmigen Gebäudes untersucht. Der Vergleich der gemessenen und berechneten Konzentrationen zeigt keine grundsätzlichen Unterschiede in den Verteilungen. Im Mittel wird die gemessene Konzentration vom Modell eher leicht überschätzt (siehe Ausführungen auf Seite 56 des Berichts [17]). Nach Janicke geben die Ergebnisse keinen Hinweis darauf, dass bei AUSTAL2000 systematisch etwas falsch läuft (E-Mail an iMA vom 13.06.2012).

Bahmann et al. [19] verglichen die mit MISKAM und AUSTAL2000 berechneten Geruchsimmissionen in der Umgebung einer Biogasanlage. Als Geruchsquellen wurden ein Flächenbiofilter und ein 10 m hoher Schornstein berücksichtigt. Das Ergebnisfeld zeigt, dass die Geruchsimmissionen vor allem von der bodennahen Quelle „Flächenbiofilter“ dominiert werden. Der Schornstein spielt aufgrund der Abgasfahnenüberhöhung immissionsseitig keine Rolle. Im betrachteten Fall lieferte MISKAM z.T. deutlich geringere Geruchsimmissionen als AUSTAL2000.

Hartmann und Borchering [20] kommen zum Schluss, dass die Anwendung eines prognostischen Windfeldmodells bei Mehrquellensystemen und komplexer Bebauungsstruktur nicht zu begründen ist. Das Verfahren nach TA Luft 2002 und der bisherigen Geruchsimmissions-Richtlinie, bestehend

aus dem diagnostischen Windfeldmodell und Lagrange'schem Partikelmodell sei einer ungenormten Modellvariante vorzuziehen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Anwendung von AUSTAL2000 zu plausiblen Ergebnissen führt. Die Windfeldberechnung wird daher mit dem diagnostischen Windfeldmodell TALdia (Version 2.6.5-WI-x vom 02.09.2014) durchgeführt.

Im vorliegenden Fall weisen die diffusen Quellen der Schafhaltung Höhen auf, die geringer als die 1,2-fache Höhe des Stallgebäudes als auch der umgebenden Gebäude sind. Gemäß VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 über die „Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“ [9] wird mit dem Ansatz einer Ersatzquelle ohne Überhöhung mit einer Vertikalausdehnung vom Erdboden bis zur Quellhöhe h_q in der Regel eine konservative Abschätzung erzielt.

Vor diesem Hintergrund werden die Emissionen aus den Seitenflächen des Stallgebäudes vom Erdboden bis zur Oberkante der Schiebefenster von ca. 4 m verteilt. Da die Gebäude explizit in der Windfeldberechnung berücksichtigt werden, wird für den Lichtfirst eine vertikale Verteilung von der mittleren Gebäudehöhe bis zur Firsthöhe berücksichtigt. Eine Abgasfahnenüberhöhung wird nicht angesetzt.

A1.6 Lage und Konfiguration der Emissionsquellen

Die Lage und Konfiguration der Emissionsquellen ist in Tabelle A1-3 dargestellt. Die Koordinaten sind relativ zum Ursprung des Rechengebiets angegeben.

Tabelle A1-3: Lage, Art und Höhe der Emissionsquellen landwirtschaftlichen Betriebe. Koordinaten sind relativ zum Ursprung des Rechengebiets (RW 4433426; HW 5265737) angegeben.

Quelle	Ursprung [m]		Höhe Unterkante [m]	Ausdehnung [m]			Drehwin- kel [°]
				horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert		a	b	c	
SH_LF: Lichtfirst	-9,1	-15,5	6,0	32,2	1,5	1,5	-99,4
SH_FW: Fenster West	-17,6	-29,5	0,0	0,5	18,0	4,0	170,5
SH_FO: Fenster Ost	-3,5	-27,0	0,0	23,0	0,5	4,0	-100,1

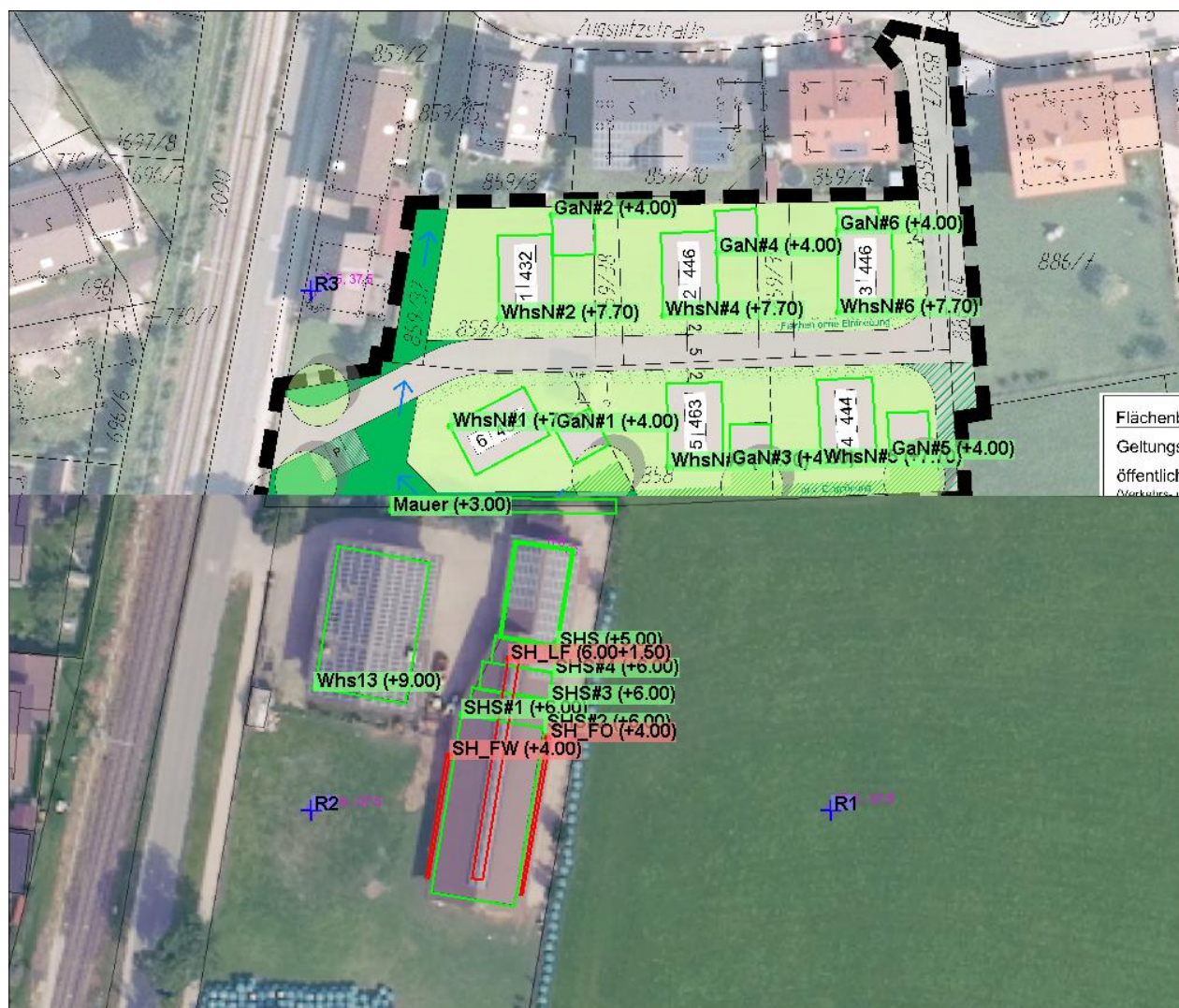


Abbildung A1-1: Lage der Emissionsquellen (rot) und der Hindernisse (grün).

Anhang 2: Protokolldatei von AUSTAL2000

2021-10-13 16:55:40 -----
TalServer:..

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

Arbeitsverzeichnis: ./.

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

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti      "Farchant"
> az      "../././4-Meteorologie/GarmischP_2008_MM_mod.akt"
> xa      -500      'Lage des Anemometers
> ya      -500
> qs      2          'Qualitätsstufe
> qb      1
> os      NESTING+SCINOTAT
> gx      4433426
> gy      5265737
> z0      0.1
> xb      -37.1     -2.1     -15.9     -4.0     -3.3     -2.7     -17.6     -2.6     -10.5     -2.9     13.9     22.9
13.2      21.0      36.0      45.8      38.5      38.4
> yb      -19.7     -13.7     -23.5     -25.6     -21.5     -17.6     18.0      17.7     33.6     48.5     12.1     12.5
34.0      43.1      12.6      13.9      34.4      46.4
> ab      13.4      13.9      26.1      4.2      4.0      3.9      7.9      5.9      7.9      6.0      7.8      5.9
8.0       5.9       8.1       5.9       7.9       6.0
> bb      20.6      8.3      12.1      11.2      10.2      9.0      12.0      5.9      11.9      6.0      12.0      5.8
11.9      5.9      12.0      5.9      12.0      3.0
> cb      9.0       5.0       6.0       6.0       6.0      6.0      7.7      4.0      7.7      4.0      7.7      4.0
7.7       4.0      7.7      4.0      7.7      4.0
> wb      -9.8      80.7     -99.7     80.7     81.4     80.6     -61.9     -60.9     0.8     -88.4     0.8      0.0
1.6       2.7      3.2      0.5      2.2
> xq      -9.1      -17.6     -3.5
> yq      -15.5     -29.5     -27.0
> aq      32.2      0.5      23.0
> bq      1.5      18.0      0.5
> hq      6.0      0.0      0.0
> cq      1.5      4.0      4.0
> wq      -99.4     -189.5    -100.1
> qq      0.00     0.00     0.00
> odor_050 ?      ?      ?
===== Ende der Eingabe =====
```

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 9.0 m.
>>> Die Höhe der Quelle 1 liegt unter dem 1.2-fachen der Höhe von Gebäude 1.
>>> Dazu noch 31 weitere Fälle.

Festlegung des Vertikalrasters:

0.0	3.0	5.0	7.0	9.0	11.0	13.0	15.0	17.0	19.0
22.0	25.0	40.0	65.0	100.0	150.0	200.0	300.0	400.0	500.0
600.0	700.0	800.0	1000.0	1200.0	1500.0				

Festlegung des Rechnernetzes:

dd	2	4	8	16	32	64
x0	-92	-144	-208	-384	-768	-1024
nx	94	70	50	48	48	32
y0	-88	-128	-240	-416	-768	-1152
ny	90	66	52	48	46	34
nz	9	25	25	25	25	25

Die Zeitreihen-Datei "../zeitreihe.dmna" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=12.2 m verwendet.

Die Angabe "az ../././4-Meteorologie/GarmischP_2008_MM_mod.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 00000000

Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES b2f93a53

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
Bibliotheksfelder "zusätzliche sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).
*** 1348: 5.19 (-8.011,-16.023,5.072) (0.000,0.000,0.000) F(0.000,0.000,0.000)
*** 1005: 1.24 (-8.007,-16.066,5.022) (0.000,0.000,0.000) F(0.000,0.000,0.000)
*** 216: 2.41 (-8.011,-17.929,5.106) (0.000,0.000,0.000) F(0.000,0.000,0.000)
*** 574: 9.47 (-8.450,-17.880,5.124) (0.000,0.000,0.000) F(0.000,0.000,0.000)

```
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 12)
TMT: Datei ".//odor-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor-j00s04" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor-j00z05" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor-j00s05" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor-j00z06" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor-j00s06" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050"
TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 12)
TMT: Datei ".//odor_050-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor_050-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor_050-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor_050-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor_050-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor_050-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor_050-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor_050-j00s04" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor_050-j00z05" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor_050-j00s05" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor_050-j00z06" geschrieben.
TMT: Datei ".//odor_050-j00s06" geschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
=====
```

Auswertung der Ergebnisse:

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

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

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

```
=====
ODOR J00 : 1.000e+002 % (+/- 0.0 ) bei x= -21 m, y= -43 m (1: 36, 23)
ODOR_050 J00 : 1.000e+002 % (+/- 0.0 ) bei x= -21 m, y= -43 m (1: 36, 23)
ODOR_MOD J00 : 50.0 % (+/- ? ) bei x= -21 m, y= -45 m (1: 36, 22)
=====
```

2021-10-14 05:45:07 AUSTAL2000 beendet.

Anhang 3: Protokolldatei von GAK

GAK-Bayern V3.03 21.07.2021 09:03

Betrachtete Quelle 1 Quellbezeichnung: Schafe
Punktquelle mit vertikaler Ausdehnung
Lage: x-Koordinate 4433430 y-Koordinate 5265740
Höhe der Quelle über Grund: 0.0 m
Vertikale Ausdehnung: 5.0 m

Untersuchungsgebiet
Linke untere Ecke: 4431400. 5263700.
Rechte obere Ecke: 4435450. 5267750.

Ergebnis

1. Termin (0:10):
wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 1 m
Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering ($H < 10$ m, $v < 0,25$ m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
2. Termin (0:20):
wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 1.4 m/s; Kaltlufthöhe 94 m
Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit ($H > 50$ m, $v > 1$ m/s)
3. Termin (0:30):
wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 1.2 m/s; Kaltlufthöhe 97 m
Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit ($H > 50$ m, $v > 1$ m/s)
4. Termin (0:40):
wind aus SSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.6 m/s; Kaltlufthöhe 158 m
Große Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit ($H > 50$ m, $v < 1$ m/s)
5. Termin (0:50):
wind aus SO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.6 m/s; Kaltlufthöhe 187 m
Große Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit ($H > 50$ m, $v < 1$ m/s)
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!
6. Termin (1:00):
wind aus SSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 1.6 m/s; Kaltlufthöhe 200 m
Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit ($H > 50$ m, $v > 1$ m/s)
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!
7. Termin (1:10):
wind aus OSO, mittlere Windgeschwindigkeiten um 1.1 m/s; Kaltlufthöhe 245 m
Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit ($H > 50$ m, $v > 1$ m/s)
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!
8. Termin (1:20):
wind aus S, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.8 m/s; Kaltlufthöhe 329 m
Große Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit ($H > 50$ m, $v < 1$ m/s)
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!
9. Termin (1:30):
wind aus WSW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 2.2 m/s; Kaltlufthöhe 332 m
Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit ($H > 50$ m, $v > 1$ m/s)
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!
10. Termin (1:40):
wind aus WSW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 1.3 m/s; Kaltlufthöhe 391 m
Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit ($H > 50$ m, $v > 1$ m/s)
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!
11. Termin (1:50):
wind aus SSW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 1.2 m/s; Kaltlufthöhe 445 m
Große Kaltlufthöhe und deutliche Windgeschwindigkeit ($H > 50$ m, $v > 1$ m/s)
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -

bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

12. Termin (2:00):
wind aus SW, mittlere windgeschwindigkeiten um 1.1 m/s; Kaltlufthöhe 461 m
Große Kaltlufthöhe und deutliche windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

13. Termin (2:30):
wind aus S, mittlere windgeschwindigkeiten um 2.1 m/s; Kaltlufthöhe 491 m
Große Kaltlufthöhe und deutliche windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

14. Termin (3:00):
wind aus SSW, mittlere windgeschwindigkeiten um 2.0 m/s; Kaltlufthöhe 547 m
Große Kaltlufthöhe und deutliche windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

15. Termin (4:00):
wind aus SSW, mittlere windgeschwindigkeiten um 1.9 m/s; Kaltlufthöhe 598 m
Große Kaltlufthöhe und deutliche windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

16. Termin (5:00):
wind aus SSW, mittlere windgeschwindigkeiten um 1.7 m/s; Kaltlufthöhe 640 m
Große Kaltlufthöhe und deutliche windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

17. Termin (6:00):
wind aus SSW, mittlere windgeschwindigkeiten um 1.9 m/s; Kaltlufthöhe 652 m
Große Kaltlufthöhe und deutliche windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

18. Termin (7:00):
wind aus SSW, mittlere windgeschwindigkeiten um 1.7 m/s; Kaltlufthöhe 671 m
Große Kaltlufthöhe und deutliche windgeschwindigkeit (H>50 m, v>1 m/s)
Kaltluft überragt Gelände im näheren Umfeld -
bodennah kann Richtung und Geschwindigkeit von Simulation abweichen!

Kaltluftsituation ist bei Immissionsprognosen zu berücksichtigen.
