

Auftraggeber: Herr Joachim Gühring
Härlestraße 24/3
78727 Oberndorf-Boll

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

**Geruchs-Immissionsprognose
für den Neubau eines Mehrfamilienhauses
auf dem Flurstück 470/1
in Oberndorf-Boll**

Projekt-Nr.: 19-02-03-S
Umfang: 38 Seiten
Datum: 25.06.2019

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

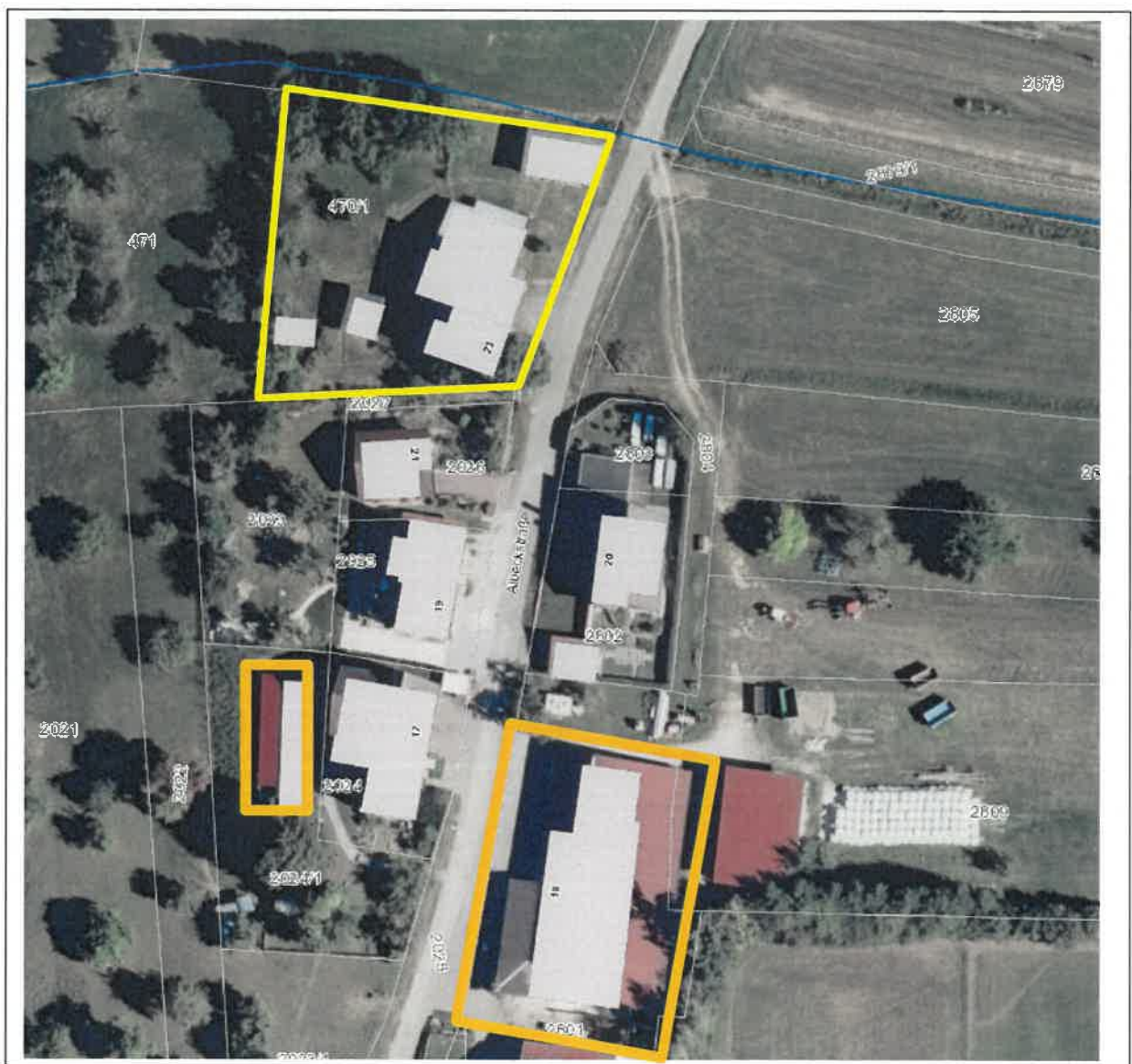
Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Vorgehensweise.....	5
3	Gerüche und ihre Beurteilung.....	6
4	Örtliche Verhältnisse	8
5	Geruchsemissionen und Quellen.....	9
6	Meteorologische Verhältnisse.....	15
7	Ausbreitungsrechnung.....	20
7.1	Verwendetes Programmsystem.....	20
7.2	Beurteilungsgebiet, Berechnungsgebiet und Rechengitter.....	20
7.3	Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses.....	21
7.4	Berücksichtigung des Geländeeinflusses.....	22
7.5	Windfeldmodell	24
7.6	Anemometerposition und Anemometerhöhe	24
7.7	Emissionen und Quellen im Modell	24
7.8	Zeitliche Charakteristik der Emissionen im Modell	24
7.9	Überhöhung.....	24
7.10	Zählschwelle.....	24
7.11	Qualitätsstufe (statistische Sicherheit)	24
7.12	Aufaddieren der Rechenunsicherheit.....	24
7.13	Tierartspezifische Faktoren.....	25
7.14	Ergebnisdarstellung	25
8	Ergebnis und Beurteilungsvorschlag	26
9	Zusammenfassung.....	28
	Literatur	29
Anhang 1	Quellen, Emissionen und Quellgeometrien im Modell	30
Anhang 2	Eingangsdateien der Ausbreitungsrechnung	33

1 Situation und Aufgabenstellung

Auf dem Flurstück 470/1 in der Albeckstraße in Oberndorf-Boll (gelb in der Abbildung 1-1) wird der Neubau eines Mehrfamilienhauses geplant (Abbildung 1-2, nächste Seite). Dazu werden bestehende Baulichkeiten (u.a. bestehendes Wohnhaus Nr. 22) abgerissen.

Südlich des Plangrundstückes befindet sich der landwirtschaftliche Betrieb von Familie Danner. Neben der Mutterkuh-Haltung gibt es dort Pferde und Hühner, außerdem werden temporär Mastschweine und Gänse eingestallt. Die Hühner und Gänse werden beim Wohnhaus gehalten (in der Abbildung 1-1 orange, links), Pferde und Rinder im Stallbereich (orange rechts).



Auf Anforderung der Stadt Oberndorf sollte im Vorfeld einer Genehmigung untersucht werden, ob das Vorhaben aus geruchstechnischer Sicht genehmigungsfähig ist. Die Untersuchung sollte nach den Vorgaben der Geruchsimmissionsrichtlinie GIRL (1/2) durchgeführt werden.

Zur Ermittlung der Geruchsbelastung war demzufolge die Geruchs-Wahrnehmungshäufigkeit, angegeben als „belästigungsrelevante Geruchsstunden in % der Jahresstunden“, mittels einer computergestützten stundenfeinen Ausbreitungsrechnung für Geruch zu bestimmen.

Der Bauherr beauftragte daraufhin die iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG mit der Durchführung dieser Ausbreitungsrechnung für Geruch unter Berücksichtigung der Geruchsemissionen des Tierhaltungsbetriebes Danner nach den Vorgaben der TA Luft (1/1), der GIRL (1/2) und der VDI 3783 Blatt 13 „Qualitätssicherung in der Ausbreitungsrechnung“ (1/3).

Die iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG ist akkreditiert für die Bearbeitung von Ausbreitungsrechnungen nach GIRL und TA Luft (DAkKS. D-PL-14202-01-00).

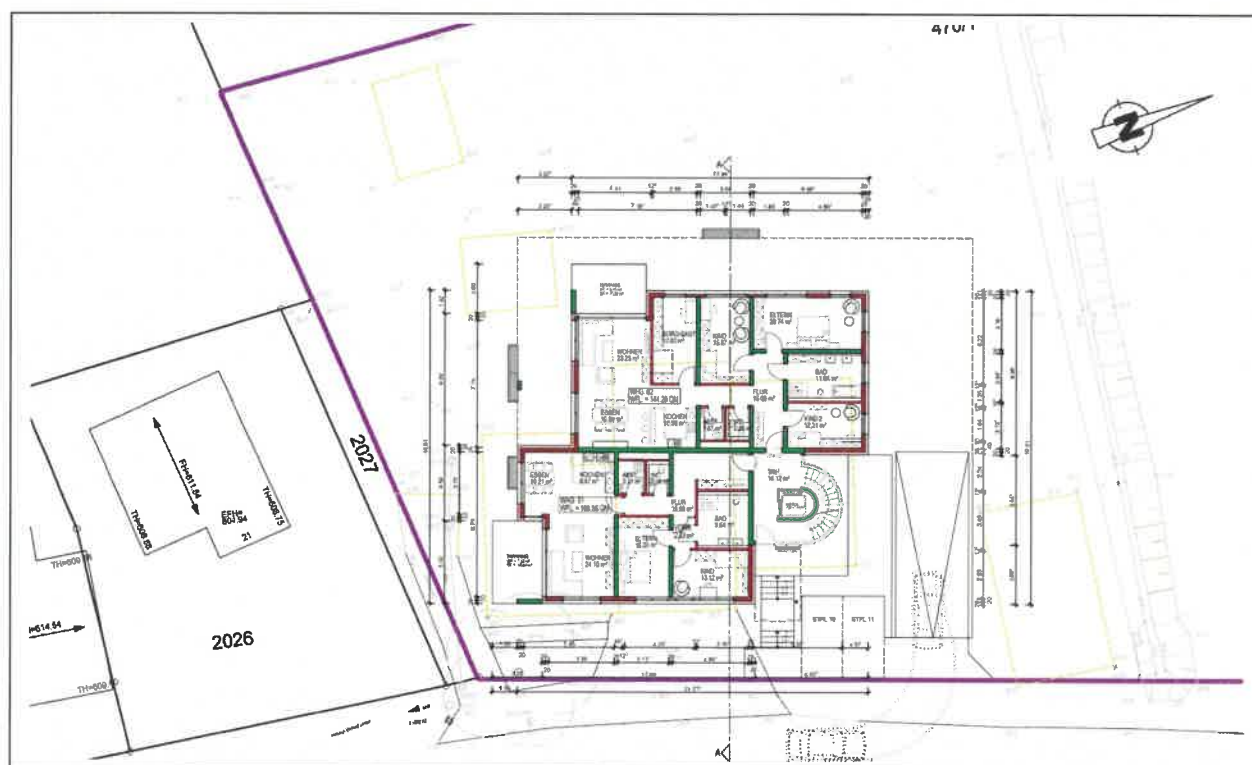


Abb. 1-2: Planung des BV auf Flurstück 470/1. Ausschnitt aus dem Plan „Grundriss Erdgeschoss“ (schairer+partner architekten, Stand 14.06.2019). Als gelbe Konturen sind die Bestandsgebäude hinterlegt. Norden ist rechts oben.

2 Vorgehensweise

Die örtlichen Verhältnisse (Plangrundstück, Gelände und Baulichkeiten in der Umgebung) und der landwirtschaftliche Betrieb Danner wurden anlässlich eines gemäß VDI 3783 Blatt 13 (/3/) vorgeschriebenen Vor-Ort-Termins am 01.04.2019 aufgenommen.

Für die Immissionsprognose Geruch wurden folgende Untersuchungsschritte durchgeführt:

- a) Aufbau des Modell-Setups (Gelände, Gebäude, Rauigkeit, Rechengitter, Festlegung Ansatzpunkt meteorologischer Eingangsdaten) für das Untersuchungsgebiet.
- b) Durchführung von 3D-Wind- und Turbulenzfeldberechnungen für alle im Laufe eines Jahres auftretenden meteorologischen Situationen.
- c) Geruchs-Emissionsberechnung für den Betrieb Danner auf Grundlage der Betreiber-Angaben (Angaben zum genehmigten Tierbesatz und zu den Nebenquellen) gemäß den Vorgaben der VDI 3894 Bl. 1 (/5/) bzw. mit vergleichbaren Konventionenwerten.
- d) Durchführung der Ausbreitungsrechnungen Geruch nach den Vorgaben der TA Luft, Anhang 3 (/1/), der Geruchsimmisionsrichtlinie GIRL (/2/) und der VDI 3783 Blatt 13 „Qualitätssicherung in der Ausbreitungsrechnung (/3/).
- e) Darstellung der Ergebnisse.
- f) Beurteilungsvorschlag.

3 Gerüche und ihre Beurteilung

Basis für die Untersuchung bildet die vom Ministerium für Umwelt in Baden-Württemberg als Beurteilungsgrundlage eingeführte Geruchsimmissions-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.

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 IG_B zu ermitteln. Diese ergibt sich durch Multiplikation der Beiträge einzelner Betriebe bzw. Tierarten mit einem tierartspezifischen Faktor (s.u.).

Vorbelastung, Zusatzbelastung und Gesamtbelastung

Die in der GIRL (/2/) festgelegten Beurteilungswerte gelten für *alle* Geruchswahrnehmungen, denen ein Immissionsort ausgesetzt ist (Gesamtbelastung). Die Gesamtbelastung wird aus den Geruchsbeiträgen der Gerüche emittierenden Betriebe gebildet, die an den Immissionsorten (hier das Bauvorhaben auf dem Flurstück 740/1) relevante Geruchsimmissionen verursachen können.

Im vorliegenden Fall ist der Betrieb Danner der einzige Betrieb im Umfeld des Bauvorhabens, von dem auf dem Plangrundstück relevante Geruchsbeiträge zu erwarten sind.

Beurteilungswerte und Beurteilung

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

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

Ein Beurteilungswert für den Außenbereich ist nicht explizit festgelegt. Üblicherweise wird Wohnen im Außenbereich mit 25% beurteilt (die GIRL erwähnt Urteile bis 50%, /2/).

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

Beurteilungswert im vorliegenden Fall

Im Vorfeld der Bearbeitung wurde der für das Bauvorhaben auf Flurstück 470/1 maßgebliche Beurteilungswert mit der Stadt Oberndorf abgestimmt. Aufgrund des Nebeneinanders von bestehender aktiver Tierhaltung (Betrieb Danner) und wenigen Wohnhäusern entlang der Straße wird der Bereich um die nördliche Albeckstraße in Oberndorf Boll als faktisches Dorfgebiet eingestuft.

Für diesen Bereich und damit auch für das Plangrundstück 470/1 kann daher der Beurteilungswert für Dorfgebiete und Gerüche aus der Tierhaltung von 15% angesetzt werden.

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 diffe-

renzierte Geruchsqualität immissionsseitig eindeutig wirkungsrelevant ist und im Falle von Rindern und Schweinen geringer, im Falle vom Mastgeflügel stärker belästigend wirken als Industrie-Gerüche.

Die GIRL (I2I) 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 (I7aI) in den behördlichen Vollzug gebracht und mit Schreiben des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 17.11.2008 (I7bI) bestätigt.

Mit Erlass vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg vom 09.05.2017 (I7cI) wurden die oben genannten Hinweise für Gerüche aus Pferde- und Mastbullehaltungen ergänzt.

Die in Baden-Württemberg zu verwendenden tierartspezifischen Faktoren wurden vom Umweltministerium (I7I) wie folgt festgelegt:

- Milchvieh; Mutterkühe: 0,4
- Mastbullen: 0,5
- Pferde: 0,5
- Schweine: 0,6
- Mastgeflügel: 1,5

Alle anderen Tierarten (z.B. Legehennen, Schafe, Ziegen usw.) sollen ohne Faktor bzw. mit Faktor 1,0 behandelt werden.

Der tierartspezifische Faktor für die Milchvieh-/Mutterkuhhaltung beträgt 0,4. Das bedeutet z.B., dass für Beiträge aus der Mutterkuhhaltung aus berechneten 20% – multipliziert mit 0,4 – zu bewertende belästigungsrelevante 8% werden.

4 Örtliche Verhältnisse

Die Ortsteil Boll liegt ca. 2 km ost-nordöstlich der Stadt Oberndorf auf der Hochfläche oberhalb des Neckartales. Das Gelände auf der Hochfläche ist nur sanft gewellt, die Höhenunterschiede im 600 m Umkreis betragen weniger als 20 m.

Die Albeckstraße liegt im Osten des Ortes, etwas abgesetzt von der bestehenden Bebauung, auf etwa 600 m über NHN. Südöstlich des Betriebes Danner liegen Sportplätze, in ca. 270 m Entfernung liegen die ersten Häuser der Ortschaft Bochingen.

Der zu betrachtende Immissionsort ist das geplante Bauvorhaben auf Flurstück 470/1.

Die unmittelbare Umgebung der Albeckstraße ist geprägt von Streuobstwiesen sowie Grün- und Ackerland.



Abb. 4-1: Topographische Karte zur Lage des Untersuchungsgebietes an der Albeckstraße in Oberndorf-Boll (roter Kreis).

5 Geruchsemissionen und Quellen

Die Familie Danner hat beim Vor-Ort-Termin am 01.04.2019 ausführliche Angaben zum Betrieb (Tierbesatz und Nebenquellen) bereitgestellt und über die Hofstelle geführt. Die nachfolgende Berechnung der Geruchsemissionen und die Verortung der Geruchsquellen auf der Hofstelle stützen sich auf diese Angaben des Betreibers. Die folgende Abbildung 5-1 zeigt die Stallungen und Nebenquellen des Betriebes Danner im Luftbild.

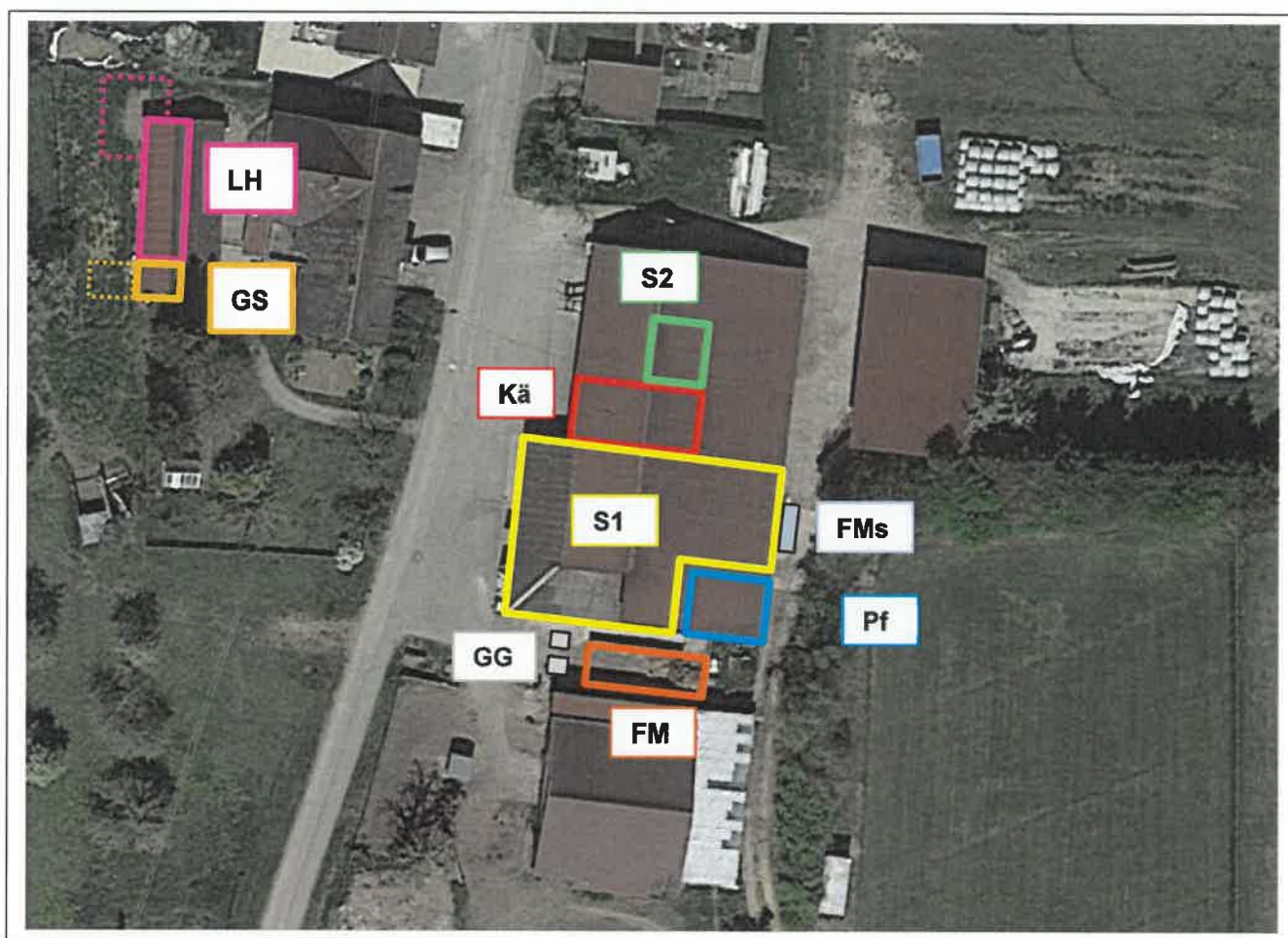


Abb. 5-1: Stallungen und Nebenquellen des Betriebes Danner.

Die Mutterkuherde befindet sich im Stall „S1“, die Kälber stehen im Sonderbereich „Kä“. Die Mastschweine werden nach Angaben des Betreibers von Mai bis Februar im Schweinestall „S2“ gehalten“. Die Pferde stehen in der Südost-Ecke des Hauptstalles („Pf“). Südlich des Stalles befinden sich ein Festmistlager „FM“ und eine geschlossene Güllegrube mit zwei Rühr- und Entnahmeschächten „GG“. Am Ostende des Stalles gibt es eine ca. 4,5 m x 0,8 m große Mulde für den Schieber zur Entmistung „FMs“.

Am Wohnhaus befindet sich der Hühnerstall („LH“). Am Südenende dieses Stalles liegt ein Bereich, in dem nach Angaben des Betreibers von Juni bis Dezember Gänse gehalten werden („GS“). An beide Ställe schließt ein Auslaufbereich an, dessen stallnächste Zonen gestrichelt eingezeichnet sind.

Geruchsemissionen aus der Mutterkuhhaltung

Für die Stallbereiche „S1“ und „Kä“ lagen einerseits die Tierplatzzahlen aus der ursprünglichen Stallgenehmigung vor, andererseits die Angaben des Betreibers zum derzeit maximal möglichen Tierbesatz. Mit beiden Zahlenwerken wurden zunächst die Gesamt-Großvieheinheiten (GV) berechnet und anschließend mit dem höheren GV-Wert die Geruchsemissionen bestimmt.

Tab. 5-1: Gesamt-GV aus der Rinderhaltung Betrieb Danner laut Stall-Genehmigung.

Tierart	Tierzahl	Einzel-tier- masse ^{**1}	Großvieh- einheiten
		GV/Tier	GV
Mutterkühe (Rinder > 2 Jahre)	28	1,2	33,6
Kälber bis 6 Monate	20	0.19	3,8
Gesamt-GV			37,4

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

Tab. 5-2: Gesamt-GV aus der Rinderhaltung Betrieb Danner nach Angaben des Betreibers zum derzeit maximal möglichen Tierbesatz.

Tierart	Tierzahl	Einzel-tier- masse ^{**1}	Großvieh- einheiten
		GV/Tier	GV
Mutterkühe (Rinder > 2 Jahre)	15	1,2	18,0
Bulle (Rinder > 2 Jahre)	1	1,2	1,2
Männl. Jungvieh 1-2 Jahre	9	0,7	6,3
Weibl. Jungvieh 1-2 Jahre	8	0,6	4,8
Männl. Jungvieh 6-12 Monate	4	0,5	2,0
Weibl. Jungvieh 6-12 Monate	4	0,4	1,6
Kälber bis 6 Monate	15	0.19	2,85
Gesamt-GV			36,75

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

Der spezifische Emissionsfaktor der VDI 3894 Bl. 1 (/5/) für Rinderhaltung beträgt 12 GE/(GV s). Multipliziert mit dem höheren Gesamt-GV-Wert von 37,4 GV ergeben sich Geruchsemissionen aus der Mutterkuhhaltung von (ganzzahlig aufgerundet) 450 GE/s.

Die Mutterkuhhaltung wurde mit dem tierartspezifischen Faktor 0,4 berücksichtigt.

Geruchsemissionen aus der Mastschweine- und Pferdehaltung

Die Mastschweine werden nach Angaben des Betreibers von einem Startgewicht von 30 kg bis zu einem Endgewicht von 130 – 150 kg gemästet. Das mittlere Tiergewicht der Mastschweinehaltung beträgt mit dem höheren Endgewichtswert (150 kg) 90 kg oder 0,18 GV.

Die Pferdehaltung besteht aus 3 Großpferden.

Die Geruchsemissionen aus der Mastschweine- und Pferdehaltung berechnen sich wie folgt:

Tab. 5-3: Emissionen aus der Mastschweine- und Pferdehaltung Betrieb Danner.

Stall/ Kennung	Tierart	Tierzahl	Einzeltier- masse ^{**1}	Großvieh- einheiten	Spez. Emis- sionsfaktor ^{**1}	Geruchs- emission ^{**2}
			GV/Tier	GV	GE/(GV s)	GE/s
S2	Mastschweine 30 kg bis 150 kg	30	0,18	5,4	50	270
Pf	Großpferde	3	1,1	3,3	10	33

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

^{**2}): ganzzahlig aufgerundet

^{**3}): Wert auf Basis der kg-Angaben in GV umgerechnet (Mittelwert der Spanne)

Zu beachten ist, dass die Mastschweine nach Angaben des Betreibers nur im Zeitraum Mai bis Februar gehalten werden. Die Geruchsemissionen aus der Schweinehaltung wurden dementsprechend nur in diesem Zeitraum angesetzt.

Die Mastschweine wurden mit einem tierartspezifischen Faktor von 0,6, die Pferde mit einem tierartspezifischen Faktor 0,5 berücksichtigt.

Geruchsemissionen aus der Hühner- und Gänsehaltung

Die Hühner (Legehennen) werden ganzjährig gehalten, die Gänse nach Angaben des Betreibers von Juni bis Dezember. Dementsprechend wurden die Emissionen aus der Gänsehaltung auch nur im genannten Zeitraum berücksichtigt.

An beide Stallungen grenzen Ausläufe. Erfahrungsgemäß halten sich die meisten Tiere, wenn sie draußen sind, in der Nähe der Eingänge zum Stall auf. In konservativer Betrachtungsweise wurden daher noch einmal zusätzlich 10% der Geruchsemissionen aus der Legehennen- bzw. Gänsehaltung auf den stallnahen Auslaufbereichen angesetzt.

Die Geruchsemissionen aus der Hühner- und Gänsehaltung berechnen sich wie folgt:

Tab. 5-4: Emissionen aus der Hühner- und Gänsehaltung Betrieb Danner.

Stall/ Kennung	Tierart	Tierzahl	Einzeltier- masse ^{**1}	Großvieh- einheiten	Spez. Emis- sionsfaktor ^{**1}	Geruchs- emission ^{**2}	
			GV/Tier	GV	GE/(GV s)	GE/s	
LH	Legehennen	80	0,0034	0,272	42	12	
LH-Aus	Auslauf stallnah	10% zusätzlich (ganzzahlig aufgerundet)					2
GS	Gänse	5	0,0084	0,042	72	4	
GS-Aus	Auslauf stallnah	10% zusätzlich (ganzzahlig aufgerundet)					

^{**1}): aus VDI 3894 Bl. 1 (/5) für Legehennen bzw. KTBL-GV-Rechner (Internet) für Mastgänse (4.-23./30. Woche)

^{**2}): ganzzahlig aufgerundet

Die Legehennen wurden ohne einen tierartspezifischen Faktor bzw. mit einem Faktor 1,0 angesetzt, die Gänse mit einem tierartspezifischen Faktor von 1,5 (Mastgeflügel) berücksichtigt.

Geruchsemissionen aus den betrieblichen Nebenquellen

Das Festmistlager misst ca. 15 m x 6 m = 90 m². Es wurde konservativ davon ausgegangen, dass es ganzjährig rund-um-die-Uhr zu 75% befüllt ist.

Die Mulde für den Schieber auf der östlichen Stallseite misst ca. 4,5 m x 0,8 m = 3,6 m². Auch hier wurde konservativ mit einer mittleren Festmist-Befüllung von 75% rund-um-die-Uhr das ganze Jahr über gerechnet.

Die Güllegrube ist geschlossen (Betondeckel) und verfügt über zwei Rühr- und Entnahmeschächte. Auch wenn diese Schächte die meiste Zeit über geschlossen sein dürften, wurden konservativ 2 offene Schächte mit je 1 m² berücksichtigt. Deren Emissionen wurden zudem verdoppelt, um geruchsbehaftete Verdrängungsluft bei Zulauf in die Güllegrube mit abzudecken.

Die Emissionen aus diesen drei Geruchsquellen berechnen sich dann wie folgt:

Tab. 5-5: Emissionen aus den betrieblichen Nebenquellen Betrieb B1.

Quelle/ Kennung	Einrichtung	Grund- fläche	Spez. Emissions- faktor ^{**1}	Zuschlag/ Minderung	Geruchs- emission ^{**2}
		m ²	GE / (m ² s)	Faktor	GE/s
FM	Festmistlager	90	3	0,75 ^{**4})	203
FMs	Mulde Schieberbahn	3,6	3	0,75 ^{**4})	9
GG1	Schacht 1 Güllegrube	1	3	2 ^{**3})	6
GG2	Schacht 2 Güllegrube	1	3	2 ^{**3})	6

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

^{**2}): ganzzahlig aufgerundet

^{**3}): wegen evtl. Atmung bei Befüllen

^{**4}): mittlere rund-um-die-Uhr-Befüllung während des gesamten Jahres

Die Emissionen aus der Mulde der Schieberbahn östlich des Mutterkuh-Stalles und die der Güllegrube südliche des Mutterkuh-Stalles wurden dem tierartsspezifischen Faktor 0,4 für Mutterkühe zugeordnet.

Bei der Festmistlagerung wurde konservativ davon ausgegangen, dass dort im Laufe des Jahres Festmist aus allen Stallbereichen bzw. Tierhaltungen gelagert wird. Demzufolge wurden die Emissionen aus dem Festmistlager anteilig den verschiedenen tierartsspezifischen Faktoren zugeordnet. Maßgeblich waren dabei die unterschiedlichen GV-Anteile. Die folgende Tabelle gibt exemplarisch die Verteilung im Zeitraum Juni bis Dezember wieder, in dem alle aufgeführten Tierarten auf der Hofstelle sind.

Tab. 5-6: Zuordnung der Emissionen aus dem Festmistlager zu den unterschiedlichen tierartsspezifischen Faktoren gemäß dem GV-Anteil der jeweiligen Tierarten, hier exemplarisch für den Zeitraum Juni bis Dezember dargestellt.

Tierart	GV	Anteil GV	Anteil Emission	Tierart-spezifischer Faktor
		%	GE/s	
Mutterkuhhaltung	37,4	0,80579	164	0,4
Mastschweine	5,4	0,11634	24	0,6
Pferde	3,3	0,07110	15	0,5
Legehennen	0,272	0,00586	2	1,0
Gänse	0,042	0,00090	1	1,5
<i>Summe</i>	<i>46,414</i>	<i>1</i>	<i>206 ^{**1)}</i>	

****1)** Aufgrund des ganzzahligen Aufrundens der Geruchsstoffströme ergibt sich in Summe ein geringfügig höherer Emissionswert als die ursprüngliche Berechnung fordert.

Aufteilung der Emissionen auf die Quellen

Da in der Ausbreitungsrechnung die Gebäude u.a. des Betriebes Danner explizit berücksichtigt wurden, mussten die Emissionen aus den Stallungen auf die offenen Teile der Stallhüllen verteilt werden. Die Verteilung erfolgte an den Seitenwänden der Gebäude gemäß dem Flächen-Anteil von Türen, Tore und Fenstern.

Besonderheiten im Betrieb Danner waren dabei:

- Die Stallbereiche „S1“ und „Kä“ verfügen über eine Firstlüftung. Aus diesem First wurden 50% der Emissionen aus den genannten Stallbereichen freigesetzt, die übrigen 50% wurden auf die Seitenwände verteilt.
- Die Emissionen aus dem Mastschweine-Bereich „S2“ werden zu 10% über eine „lückige“ Bretterwand nach Osten emittiert. Die übrigen 90% werden nach Angaben des Betreibers in den Stallbereich „S1“ und „Kä“ entlüftet. Dort wurden sie aufgeteilt wie die Emissionen aus der Mutterkuhhaltung (s.o.).

- Die Emissionen aus dem Hühnerstall „LH“ wurden zu 70% im Bereich der Curtains an der Westseite, zu 25% im Bereich der Türen auf der Nordseite und zu 5% an einer Tür zur Osteite (zum Wohnhaus hin) freigesetzt.

6 Meteorologische Verhältnisse

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. Alternativ kann eine Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) verwendet werden. Diese Daten sollen für das Untersuchungsgebiet repräsentativ sein.

Messungen lagen im Bereich Oberndorf-Boll *nicht* vor.

Für das Bundesland Baden-Württemberg sind synthetische Ausbreitungsklassenzeitreihen (AKTerm) in einer Rasterweite von 500 m verfügbar (/12/). Als standortbezogene repräsentative meteorologische Eingangsdaten wurde die für den Standort berechnete AKTerm ausgewählt (gelb in Abb. 6-1, Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung im 500 m-Raster).



Abb. 6-1: Standortbezogene synthetische AKTerm (gelb), Plangebiet (rot). Aus: LUBW, /12/.

Die Daten wurden im 500 m-Raster berechnet für die Koordinaten (UTM32-Gitter)

- $RW = 470.436$
- $HW = 5.349.800.$

In der Ausbreitungsrechnung wurde darauf geachtet, dass der Ansatzpunkt für die meteorologischen Daten aus den Hauptwindrichtungen, insbesondere aber aus dem Südsektor frei anströmbar ist. Aus diesem Grund wurde dieser Ansatzpunkt („Ersatz-Anemometer-Position“ EAP) um 171 m nach Osten verschoben, auf die Freiflächen der Sportanlagen. Die Koordinaten des EAP sind (UTM32-Gitter)

- $RW_{EAP} = 470.606$
- $HW_{EAP} = 5.349.822.$

Die nachfolgende Abbildung 6-2 zeigt die Gesamt-Häufigkeitsverteilung der Windrichtung, die Abbildung 6-3 die der Windgeschwindigkeit und die Abbildung 6-4 die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen der standortbezogenen meteorologischen Eingangsdaten.

Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt 2,7 m/s.

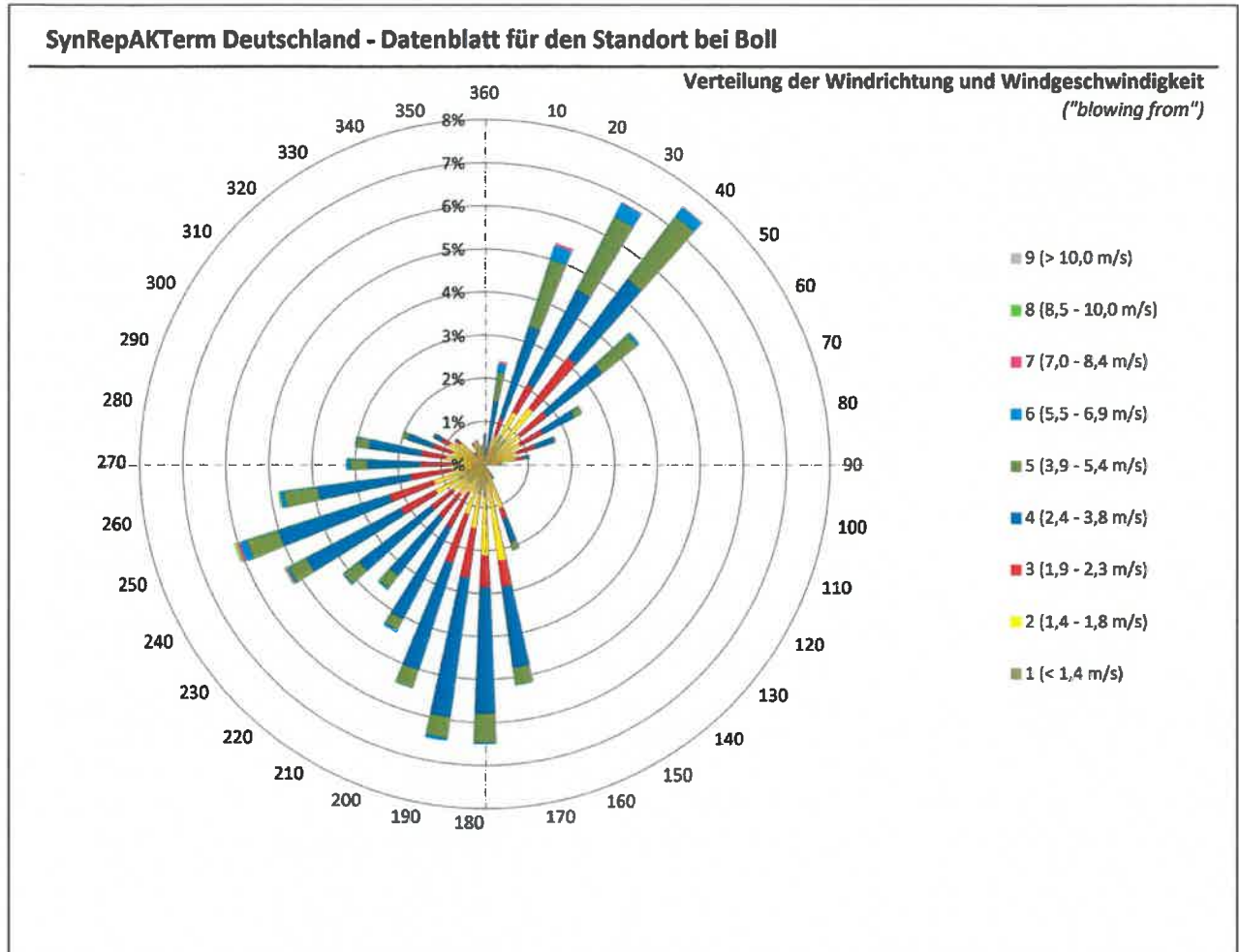


Abb. 6-2: Gesamt-Häufigkeitsverteilung der Windrichtung der für die Ausbreitungsrechnung verwendeten standortbezogenen meteorologischen Eingangsdaten

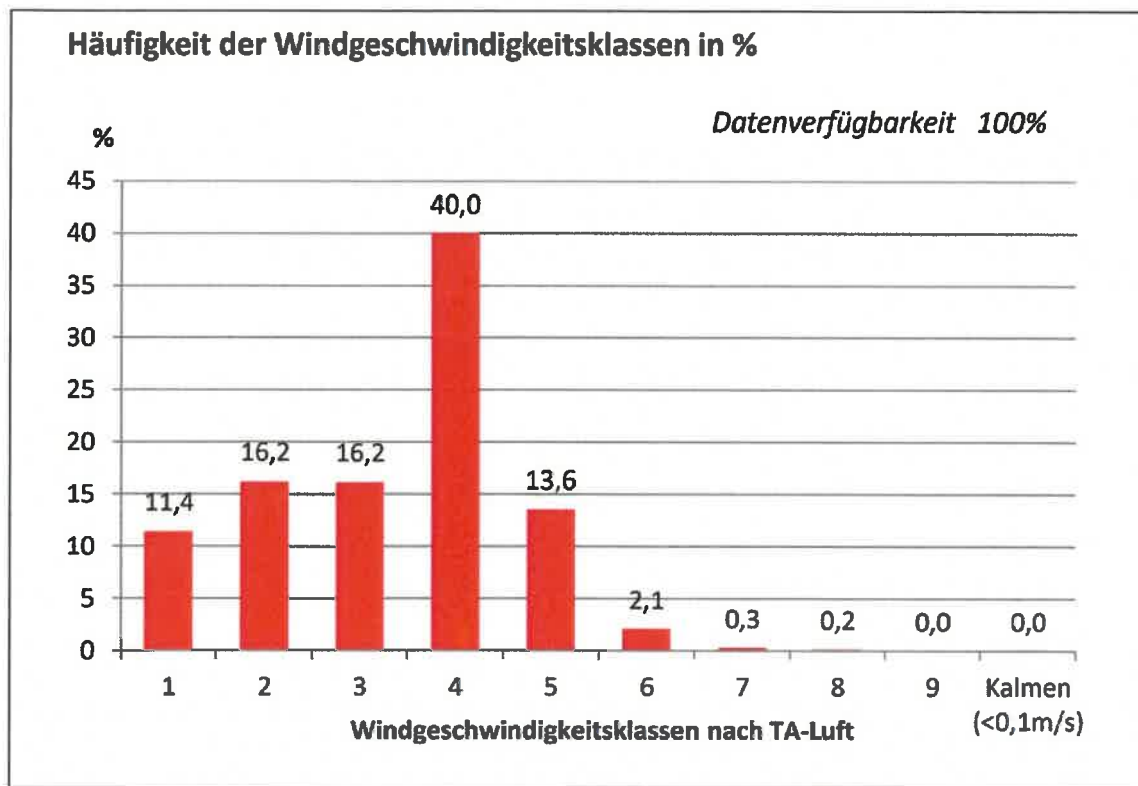


Abb. 6-3: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten (Klassierung nach TA Luft) der für die Ausbreitungsrechnung verwendeten standortbezogenen meteorologischen Eingangsdaten.

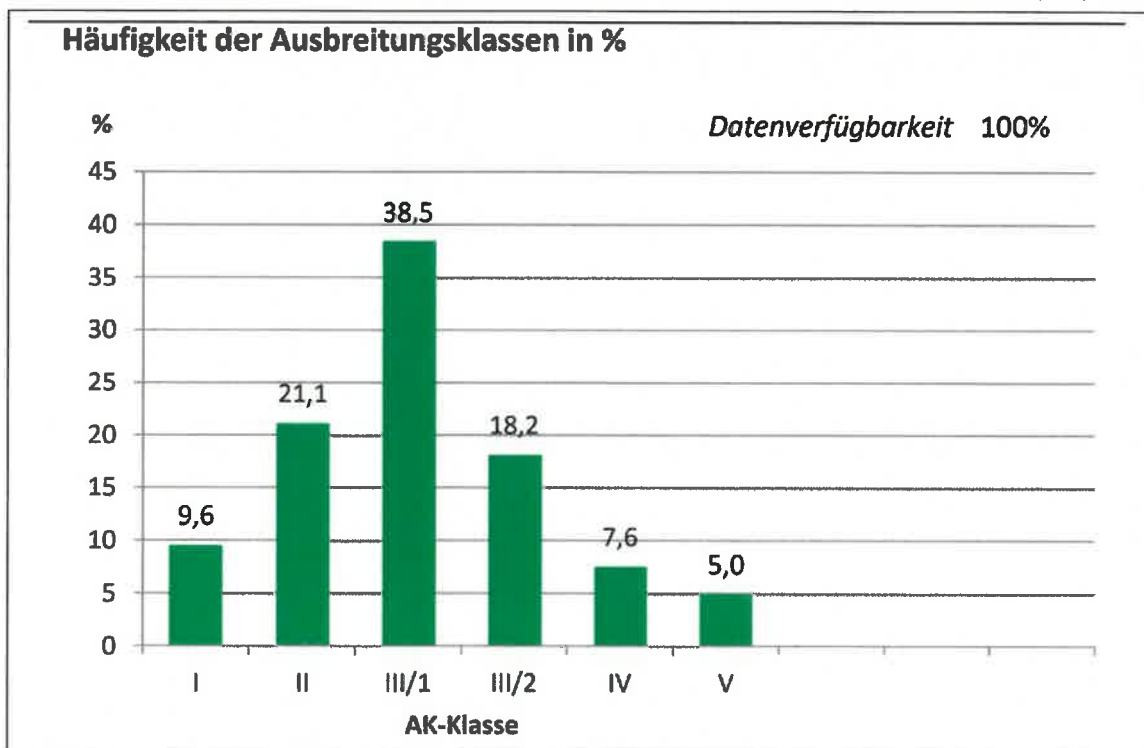


Abb. 6-4: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen (Turbulenzzustand der bodennahen Atmosphäre, I, II = stabil, III/1, III/2 = neutral, IV, V = labil) der für die Ausbreitungsrechnung verwendeten standortbezogenen meteorologischen Eingangsdaten.

Kaltluft

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). Mehrere 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.

Um die Relevanz von Kaltluftströmungen in Bereich der Albeckstraße in Oberndorf-Boll zu prüfen, wurde das Kaltluftabfluss-Modell GAK („Geruchsausbreitung in Kaltluftabflüssen“, /6/) eingesetzt. Dieses Modell wurde von der iMA Richter und Röckle GmbH & Co. KG im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg entwickelt.

Die Überprüfung der Kaltluft-Situation mit dem Modellsystem GAK (/6/) hat gezeigt, dass sich zu Beginn der Nacht nur sehr flache Kaltluftschichten < 7 m Mächtigkeit ausbilden, die mit geringer Intensität aus nordöstlichen Richtungen abfließen. Mit dieser Richtung wird kein Geruch vom Betrieb Danner zu den relevanten Immissionsorten verfrachtet.

Später in der Nacht stellen sich südliche Strömungen größerer Mächtigkeit und höherer Intensität ein. Sie stehen vermutlich im Zusammenhang mit einem überörtlichen Kaltluftgeschehen entlang des Neckartales, das auch die umliegenden Hochflächen ergreift. Diese südlichen Strömungsrichtungen sind bei den geringen Geschwindigkeiten in den meteorologischen Einsatzdaten ausreichend enthalten (ocker- und gelbfarbene „innere“ Verteilung in Abbildung 6-2).

Damit sind die örtlichen Kaltluftströmungen mit dem verwendeten meteorologischen Datensatz hinreichend sachgerecht erfasst. Eine gesonderte Berücksichtigung von Kaltluftströmungen war vor diesem Hintergrund im vorliegenden Fall *nicht* erforderlich.

7 Ausbreitungsrechnung

7.1 Verwendetes Programmsystem

Zur Ausbreitungsrechnung wurde das Modellsystem LASAT (Version 3.4.5, /8/) eingesetzt. LASAT erfüllt als „Muttermodell“ von AUSTAL2000 (/9/) die Anforderungen des Anhangs 3 der TA Luft (/1/) und der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3 (/4/).

7.2 Beurteilungsgebiet, Berechnungsgebiet und Rechengitter

Als zu betrachtender Immissionsort gilt das Bauvorhaben auf Flurstück 470/1. Damit ist auch das *Beurteilungsgebiet* im Umfang festgelegt.

Das *Berechnungsgebiet* wurde so groß gewählt, dass der Betrieb Danner, das Flurstück 470/1 und die dazwischenliegenden Häuser vollständig enthalten sind. Die äußeren Abmessungen waren 240 m in West-Ost- und 260 m in Süd-Nord-Richtung (Abbildung 7-1).



Abb. 7-1: Berechnungsgebiet (blau), Nullpunkt (rot) und EAP (hellblau).

Um die Gebäude an der nördlichen Albeckstraße als Strömungshindernisse mit zu berücksichtigen, wurde ein hochauflösendes Rechengitter mit einer Maschenweite von 2 m gewählt. Alle Baulichkeiten, die einen Einfluss auf die Ausbreitung der Geruchsstoffe vom Betrieb Danner zum

Flurstück 470/1 haben und alle Geruchsquellen des Betriebes Danner waren in diesem hochauflösenden Rechnetzaetz enthalten. Der Nullpunkt des Berechnungsgebietes hat die Koordinaten (UTM32-Gitter):

$$RW = 470.539$$

$$HW = 5.349.958.$$

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 steigt der Abstand der Rechenflächen zunächst geringfügig mit 1 m bis auf 9 m über Grund, dann weiter mit 2 m bis 27 m über Grund, darüber dann sukzessive zunehmend weiter an, bis das Modellgebiet mit insgesamt 35 Flächen eine Höhe von 1.500 m ü. Grund erreicht.

7.3 Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses

In der hier durchzuführenden Geruchsuntersuchung haben die Gebäude an der nördlichen Albeckstraße einen wesentlichen Einfluss auf die Strömungs- und Turbulenzverhältnisse beim Transport geruchbehafteter Luft in das Plangebiet hinein.

Aus diesem Grund wurden diese Baulichkeiten explizit in der Wind- und Turbulenzfeldberechnung berücksichtigt (Abbildung 7-2). Dabei wurde auf Flurstück 470/1 das geplante Mehrfamilienhaus auf Basis der vorliegenden Pläne (vergleiche Abbildung 1-2) im Modell „eingebaut“.

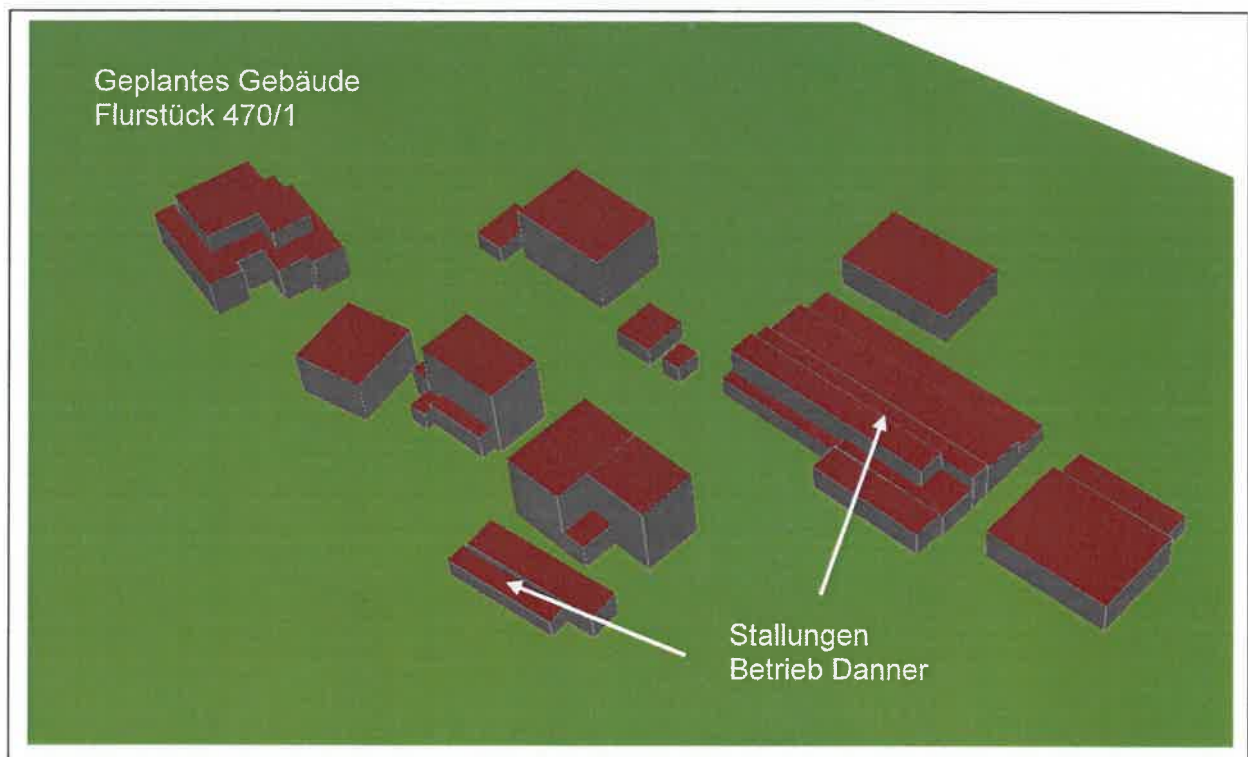


Abb. 7-2: Die in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigten Gebäude. Blick von Südwest nach Nordost.

7.4 Berücksichtigung des Geländeeinflusses

Die Geländehöhe (Geländeform) wurde aufgrund der im Berechnungsgebiet auftretenden moderaten Höhenunterschiede berücksichtigt (Abbildung 7-3). Als digitales Höhenmodell wurden GlobDEM50-Daten verwendet (/10/).

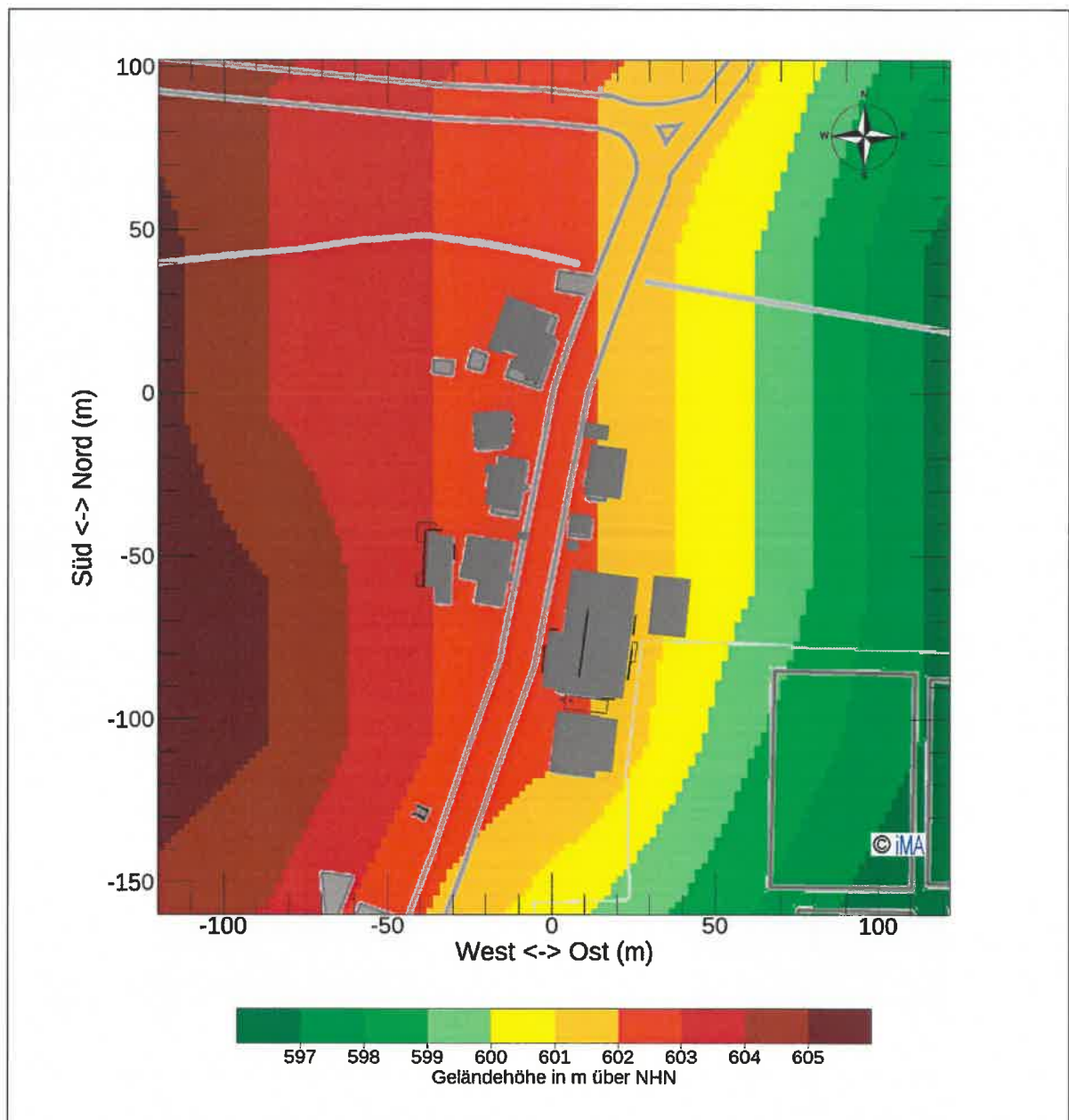


Abb. 7-3: Geländehöhen im Berechnungsgebiet. Explizit berücksichtigte Gebäude sind dunkelgrau eingezeichnet, Geruchsquellen schwarz.

Innerhalb des *Beurteilungsgebietes* treten verbreitet Steigungen größer 1:20 auf, aber keine Höhenunterschiede, die das Steigungskriterium der TA Luft (/1/) Anhang 3, Nr. 11 von 1:5 überschreiten würden (Abbildung 7-4, nächste Seite).

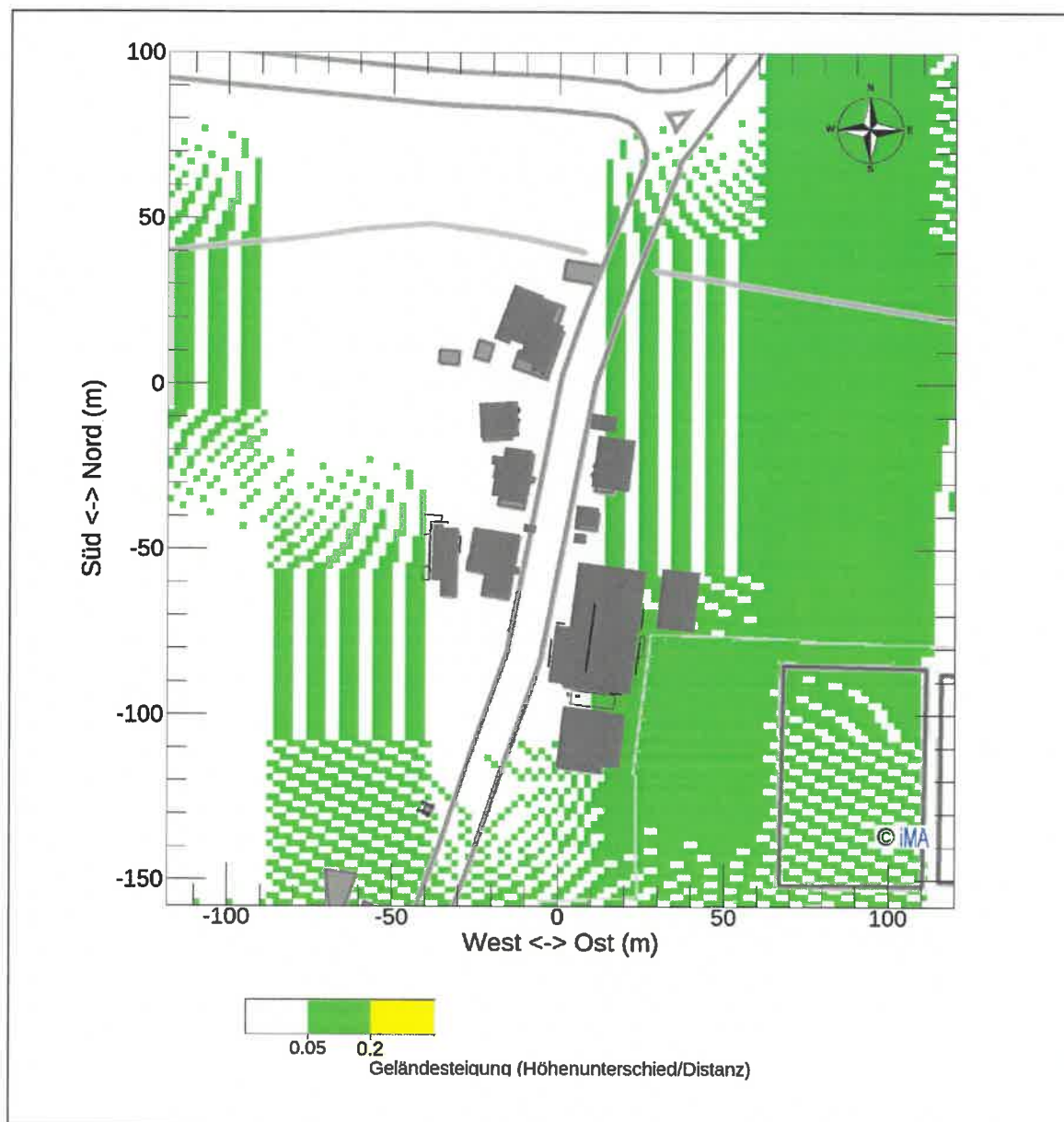


Abb. 7-4: Geländesteigungen im Berechnungsgebiet. Explizit berücksichtigte Gebäude sind dunkelgrau eingezeichnet, Geruchsquellen schwarz.

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

Da es sich hier überwiegend um bodennah diffuse Quellen handelt, wurde ersatzweise eine Rauigkeitslänge festgelegt, die den Charakter des Ausbreitungsgebietes zwischen den Quellen (Betrieb Danner) und dem Immissionsorten (geplantes Gebäude auf Flurstück 470/1) zutreffend beschreibt. Dabei muss allerdings bedacht werden, dass die Gebäudewirkung explizit berechnet wird, d.h. die Rauigkeitslänge sollte nur noch die Landnutzung ohne Gebäude abbilden. Entsprechend des umgebenden Streuobstbestandes und des Bewuchses in den Gärten wurde hier eine Rauigkeitslänge von $z_0=0,50$ m (Rauigkeitsklasse 6 der TA Luft) festgelegt. Die Verdrängungshöhe d_0 hat dann nach TA Luft (/1/), Anhang 3, Nr. 8.6 den Wert 3,0 m.

7.5 Windfeldmodell

Die TA Luft (/1/) erlaubt im Anhang 3, Nr. 11 die Verwendung eines diagnostischen Windfeldmodells (wie es in LASAT implementiert ist), wenn keine Steigungen größer als 1:5 auftreten. Für das zu betrachtende Untersuchungsgebiet ist diese Anforderung erfüllt.

Als Windfeldmodell wurde das diagnostische Strömungs-Modell des Modellsystems LASAT, *Lprwnd* verwendet.

7.6 Anemometerposition und Anemometerhöhe

Die meteorologischen Eingangsdaten wurden an der Ersatz-Anemometerposition (EAP= mit den Koordinaten (GK3)

Die Koordinaten des EAP sind (UTM32-Gitter)

- $RW_{EAP} = 470.606$
- $HW_{EAP} = 5.349.822.$

Angesetzt. Als Anemometerhöhe wurde entsprechend der Angaben im Kopf der AKTerm die mit der Rauigkeitsklasse 6 korrespondierende Höhe von 10,3 m über Grund angesetzt.

7.7 Emissionen und Quellen im Modell

Die Vorgabe/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 sind im Anhang 1 aufgelistet.

7.8 Zeitliche Charakteristik der Emissionen im Modell

Die Emissionsquellen wurden grundsätzlich als ganzjährig dauerhaft rund um die Uhr aktiv angesetzt. Gemäß den Angaben des Betreibers wurde die Mastschweinehaltung von Mai bis Februar, die Gänsehaltung von Juni bis Dezember berücksichtigt. Dies betraf auch die Anteile an den Emissionen des Festmistlagers.

7.9 Überhöhung

Es wurde ohne ein impuls- oder temperaturbedingtes Aufsteigen der geruchsbehafteten Abluft, also ohne Überhöhung, gerechnet.

7.10 Zählschwelle

Zur realistischen Bestimmung der Geruchsstundenhäufigkeit wurde eine Konzentration von 0,25 GE/m³ als Zählschwelle verwendet (Standardwert nach Janicke, /8/).

7.11 Qualitätsstufe (statistische Sicherheit)

Die Qualitätsstufe wurde - entsprechend der AUSTAL2000-Nomenklatur- mit „+2“ (entsprechend einer Freisetzungsrate von 8 Partikel/Sekunde) gewählt. Die statistische Schwankung der Berechnungsergebnisse liegt im ausgewerteten Modellgitter bei $\leq 0,2 \%$.

7.12 Aufaddieren der Rechenunsicherheit

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

7.13 Tierartspezifische Faktoren

Die Zuordnung der einzelnen Quellen zu tierartspezifischen Faktoren wird detailliert im Kapitel 5 beschrieben.

7.14 Ergebnisdarstellung

Die GIRL (/2/) fordert eine Darstellung der Berechnungsergebnisse auf quadratischen Beurteilungsflächen, deren Kantenlänge 250 m beträgt. Im Einzelfall kann davon begründet abgewichen werden.

Im vorliegenden Fall wird direkt auf das Berechnungsergebnis im Rechengitter mit Maschenweite 2 m zugegriffen. Es bietet die höchstmögliche räumliche Differenzierung im Nahfeldbereich zwischen den Geruchsquellen (Betrieb Danner) und dem zu beurteilenden geplanten Mehrfamilienhaus auf Flurstück 470/1.

8 Ergebnis und Beurteilungsvorschlag

Die Abbildungen 8-1 zeigt das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung. Das geplante Mehrfamilienhaus auf Flurstück 470/1 ist mit einem weißen „X“ markiert.

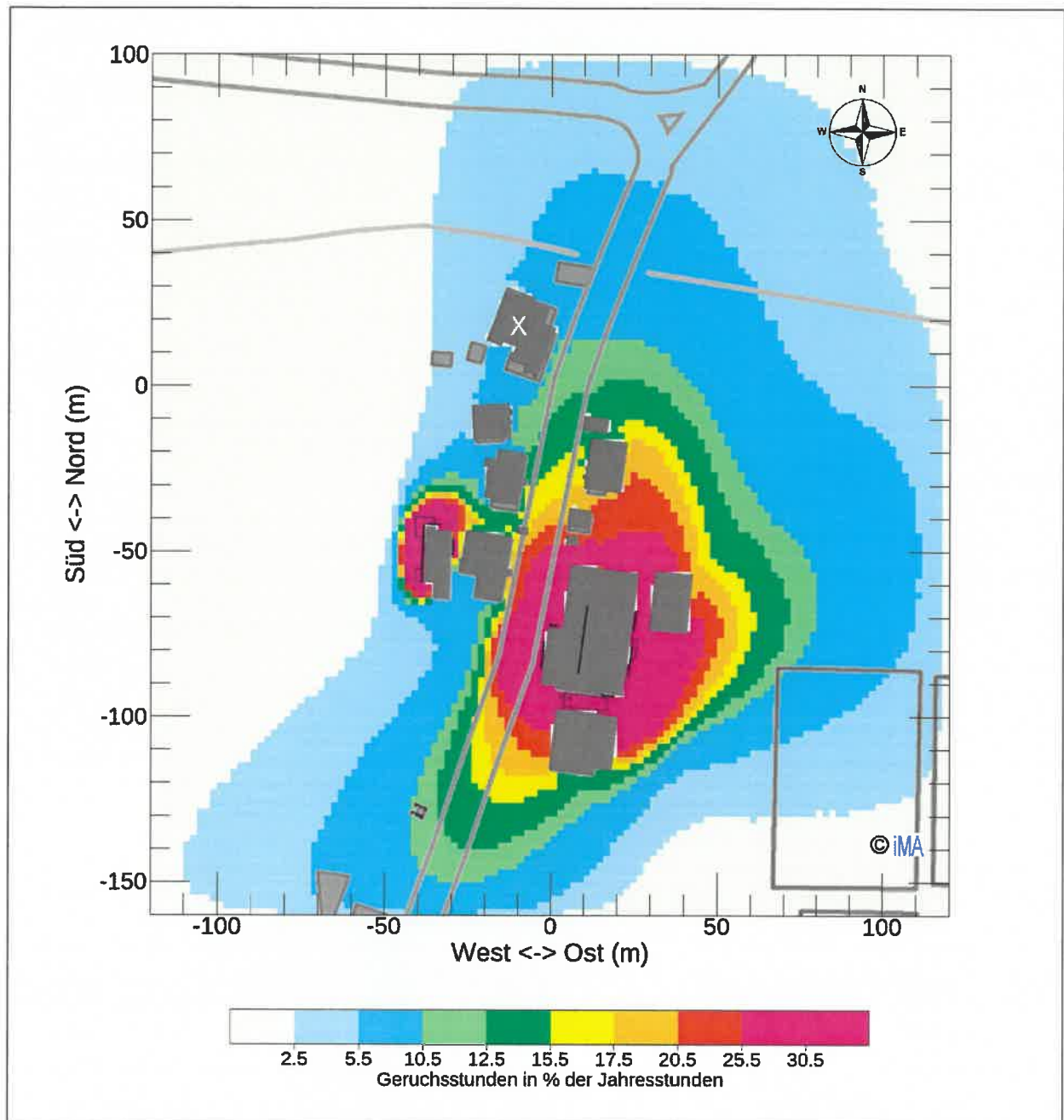


Abb. 8-1: Ergebnis der Ausbreitungsrechnung Geruch für die nördliche Albeckstraße. Eine Geruchsstundenhäufigkeit von >15% ist mit Gelb-, Orange-, Rot- und Violett-Tönen dargestellt, zwischen 10% und 15% sind es Grüntöne, unter 10% Blautöne. Das geplante Mehrfamilienhaus auf Flurstück 470/1 ist mit einem weißen „X“ markiert.

Beurteilungsvorschlag

Auf dem Flurstück 470/1 und an dem dort geplanten Mehrfamilienhaus wird der Beurteilungswert für das dortige faktische Dorfgebiet von 15% deutlich unterschritten.

Die berechneten Werte erreichen maximal 10%. Damit wäre dort sogar der deutlich strengere Beurteilungswert für Wohngebiete eingehalten.

Somit wäre das Bauvorhaben auf dem Flurstück 470/1 aus geruchstechnischer Sicht zulässig.

Die verwaltungsrechtliche Bewertung bleibt der Genehmigungsbehörde bzw. den Fachbehörden vorbehalten.

9 Zusammenfassung

Auf dem Flurstück 470/1 in der Albeckstraße in Oberndorf-Boll wird der Neubau eines Mehrfamilienhauses geplant. Südlich des Plangrundstückes befindet sich der landwirtschaftliche Betrieb von Familie Danner. Neben der Mutterkuh-Haltung gibt es dort Pferde und Hühner, außerdem werden temporär Mastschweine und Gänse eingestallt.

Auf Anforderung der Stadt Oberndorf sollte im Vorfeld einer Genehmigung untersucht werden, ob das Vorhaben aus geruchtechnischer Sicht genehmigungsfähig ist. Die Untersuchung sollte nach den Vorgaben der Geruchsimmisionsrichtlinie GIRL durchgeführt werden. Zur Ermittlung der Geruchsbelastung war demzufolge die Geruchs-Wahrnehmungshäufigkeit, angegeben als „belästigungsrelevante Geruchsstunden in % der Jahresstunden“, mittels einer computergestützten stundenfeinen Ausbreitungsrechnung für Geruch zu bestimmen.

Beurteilungswert im vorliegenden Fall

Im vorliegenden Fall ist der Betrieb Danner der einzige Betrieb im Umfeld des Bauvorhabens, von dem auf dem Plangrundstück relevante Geruchsbeiträge zu erwarten sind.

Im Vorfeld der Bearbeitung wurde der für das Bauvorhaben auf Flurstück 470/1 maßgebliche Beurteilungswert mit der Stadt Oberndorf abgestimmt. Aufgrund des Nebeneinanders von bestehender aktiver Tierhaltung (Betrieb Danner) und wenigen Wohnhäusern entlang der Straße wird der Bereich um die nördliche Albeckstraße in Oberndorf Boll als faktisches Dorfgebiet eingestuft.

Für diesen Bereich und damit auch für das Plangrundstück 470/1 kann daher der Beurteilungswert für Dorfgebiete und Gerüche aus der Tierhaltung von 15% angesetzt werden.

Ergebnis und Beurteilungsvorschlag

Auf dem Flurstück 470/1 und an dem dort geplanten Mehrfamilienhaus wird der Beurteilungswert für das dortige faktische Dorfgebiet von 15% deutlich unterschritten.

Die berechneten Werte erreichen maximal 10%. Damit wäre dort sogar der deutlich strengere Beurteilungswert für Wohngebiete eingehalten.

Somit wäre das Bauvorhaben auf dem Flurstück 470/1 aus geruchstechnischer Sicht zulässig.

Die verwaltungsrechtliche Bewertung bleibt der Genehmigungsbehörde bzw. den Fachbehörden vorbehalten.

Gerlingen, den 25. Juni 2019



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 nur für projektbezogene Zwecke vervielfältigt oder weitergegeben 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/ **GAK:** GeruchsAusbreitung in Kaltluftströmungen. Modellverfahren für die Behörden in BW, beauftragt vom UM-BW, erstellt von der iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG.
- /7a/ Schreiben (Erlass) des Umweltministeriums Baden-Württemberg zur **immissionschutzrechtlichen 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 immissionschutzrechtlichen Beurteilung von Gerüchen aus der Tierhaltung.
- /7c/ Schreiben (Erlass) des Umweltministeriums Baden-Württemberg zur **immissionschutzrechtlichen Beurteilung von Gerüchen aus der Tierhaltung: Tierspezifische Gewichtungsfaktoren für Mastbullen und Pferde** vom 09.05.2017.
- /8/ **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.
- /9/ **Janicke, L., Janicke, U.** (2004): Die Entwicklung des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000G. Berichte zur Umweltphysik Nr. 5, 122 S.
- /10/ **GlobDEM50:** Digitales Höhenmodell auf Basis von Rohdaten der Shuttle Radar Topography Mission von NASA, NIMA, DLR und ASI aus dem Jahr 2000.
- /11/ **VDI 3782 Bl. 3:** Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre; Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung, Juni 1985. Beuth-Verlag, Berlin.
- /12/ Standortbezogene **Synthetische Ausbreitungsklassenzeitreihe** AKTerm aus dem Datensatz WS-Expert, LUBW.

Anhang 1 Quellen, Emissionen und Quellgeometrien im Modell

Tab. A1-1: Auflistung der Quellen im Modell und der Geruchsstoffströme.

Quell-Nr.	Quelle	Quellname	Emissionen in GE/s	Tierartspez. Faktor
1	Mutterkuh -First	S1-First-R	225	0,4
2	Mutterkuh -Westseite	S1-West-R	95	0,4
3	Mutterkuh -Nordseite bei "Kä"	S1-Nord-R	10	0,4
4	Mutterkuh -Ostseite	S1-Ost-R	121	0,4
5	Schweine-Ost-Bretterwand	S2-Ost	27**1	0,6
6	Schweine -First	S1-First-S	122**1	0,6
7	Schweine -Westseite	S1-West-S	52**1	0,6
8	Schweine-Nordseite bei "Kä"	S1-Nord-S	6**1	0,6
9	Schweine -Ostseite	S1-Ost-S	66**1	0,6
10	Legehennen Westseite	LH-West	9	1,0
11	Legehennen Nordseite	LH-Nord	4	1,0
12	Legehennen Ostseite	LH-Ost	1	1,0
13	Legehennen Auslauf	LH-Aus	2	1,0
14	Gänse (Westseite)	GS	4**2	1,5
15	Gänse Auslauf	GS-AUS	1**2	1,5
16	Pferdehaltung (Südseite)	S1-SO	33	0,5
17	Mulde Schieberbahn (Ost)	FM-Schieb	9	0,4
18	Schacht 1 Güllegrube	GG1	6	0,4
19	Schacht 2 Güllegrube	GG2	6	0,4
20	Festmist-Anteil Mutterkuh	FM-R	164 / 185 **3	0,4
21	Festmist-Anteil Schweine	FM-S	24**1	0,6
22	Festmist-Anteil Pferde	FM-P	15	0,5
23	Festmist-Anteil Hühner	FM-H	2	1,0
24	Festmist-Anteil Gänse	FM-G	1**2	1,5

**1: Nur von Mai bis Februar.

**2: Wert 185 GE/s im März und April.

Die Quellen sind in der Ausbreitungsrechnung als bodennahe Volumenquellen als Punktquellen (Kamin-Mündungen) oder als vertikale Flächenquellen realisiert, deren relative Koordinaten, Ausdehnung und Ausrichtung in der Tabelle A1-2 angegeben sind.

Wenn es sich um Polygonen-Quellen handelt, die aus einer ganzen Reihe von Punkten bestehen, ist dies eingetragen. Die Punkt-Koordinaten sind im Anhang 2 dokumentiert.

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

	Referenzpunkt X1	Referenzpunkt Y1	Höhe Unterkante1	Referenzpunkt X1	Referenzpunkt Y1	Höhe Unterkante2	Vertikale Ausdehnung	Art
Name	X1	Y1	H1	X2	Y2	H2	Cq	
	m	m	m	m	m	m	°	
S1-First-R	8.36	-86.83	6.10	11.05	-66.58	6.10	0.90	LQ
S1-West-R	-2.13	-77.37	0.00	-2.97	-85.31	0.00	2.77	vFQ
S1-Nord-R	-0.37	-72.25	1.20	1.79	-72.53	1.20	0.80	vFQ
S1-Ost-R	24.56	-78.59	0.00	23.26	-87.77	0.00	2.40	vFQ
S2-Ost	25.65	-68.16	0.00	24.94	-73.85	0.00	3.00	vFQ
S1-First-S	8.36	-86.83	6.10	11.05	-66.58	6.10	0.90	LQ
S1-West-S	-2.13	-77.37	0.00	-2.97	-85.31	0.00	2.77	vFQ
S1-Nord-S	-0.37	-72.25	1.20	1.79	-72.53	1.20	0.80	vFQ
S1-Ost-S	24.56	-78.59	0.00	23.26	-87.77	0.00	2.40	vFQ
LH-West	-38.41	-42.61	1.20	-38.96	-54.96	1.20	0.85	vFQ
LH-Nord	-37.06	-41.84	0.00	-33.44	-41.94	0.00	2.25	vFQ
LH-Ost	-29.59	-46.33	1.20	-29.72	-50.98	1.20	0.85	vFQ
GS	-38.90	-55.55	1.20	-39.02	-59.20	1.20	0.85	vFQ
S1-SO	15.42	-93.46	1.30	19.04	-93.79	1.30	1.00	vFQ

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

	Referenz- punkt X	Referenz- punkt Y	Höhe Unter- kante	Länge	Breite	Vertikale Ausdehnung	Drehwinkel	Art
Name	Xq	Yq	Hq	Aq	Bq	Cq	Wq	
	m	m	m	m	m	m	°	
LH-Aus ^{**1)}	-35.25	-41.60	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	VQ
GS-Aus	-38.96	-55.43	0.00	1.93	3.82	0.50	178.15	VQ
FM-Schieb	23.91	-82.30	0.00	1.48	6.12	0.50	-7.78	VQ
GG1	5.32	-93.98	0.00	0.65	0.99	0.50	-89.73	VQ
GG2	2.69	-93.46	0.00	0.77	0.82	0.50	-85.62	VQ
FM-R	17.17	-94.21	0.00	13.06	4.09	1.50	173.03	VQ
FM-S	17.17	-94.21	0.00	13.06	4.09	1.50	173.03	VQ
FM-P	17.17	-94.21	0.00	13.06	4.09	1.50	173.03	VQ
FM-H	17.17	-94.21	0.00	13.06	4.09	1.50	173.03	VQ
FM-G	17.17	-94.21	0.00	13.06	4.09	1.50	173.03	VQ

^{**1)}: Polygonenquelle, Koordinaten siehe Anhang 2

Anhang 2 Eingangsdateien der Ausbreitungsrechnung

Die Dateien mit zeitabhängigen Größen sind in Auszügen wiedergegeben, da der Umfang den Rahmen dieser Textdokumentation gesprengt hätte.

Für die Geländehöhen wurde außerdem noch die Datei srfa000.dmn für das Rechengitter vorgegeben, die wegen ihres Umfangs hier in der Text-Dokumentation ebenfalls keine Aufnahme finden konnte.

```
===== param.def
.Titel = "Boll-V01"
Kennung =Boll-V01
Flags = +RATEDODOR
OdorThr = 0.25
Series = { variable-gans.def variable-schwein.def variable-rind.def }
Seed = 11111
Intervall = 1:00:00
Start = 0.00:00:00
Ende = 365.00:00:00
Average = 8760
=====
```

```
===== stoffe.def
Name = gas
Einheit = GE
Rate = 8
Vsed = 0.0
! Bezeichnung Vdep RefC RefD
K odor | 0.00 1.0 1.0
K odor_040 | 0.00 1.0 1.0
K odor_050 | 0.00 1.0 1.0
K odor_060 | 0.00 1.0 1.0
K odor_100 | 0.00 1.0 1.0
K odor_150 | 0.00 1.0 1.0
=====
```

```
===== staerke.def
! Quelle gas.odor gas.odor_040 gas.odor_050 gas.odor_060 gas.odor_100 gas.odor_150
E S1-First-R | 0.0 225.0 0.0 0.0 0.0 0.0
E S1-West-R | 0.0 95.0 0.0 0.0 0.0 0.0
E S1-Nord-R | 0.0 10.0 0.0 0.0 0.0 0.0
E S1-Ost-R | 0.0 121.0 0.0 0.0 0.0 0.0
E S2-Ost | 0.0 0.0 0.0 ? 0.0 0.0
E S1-First-S | 0.0 0.0 0.0 ? 0.0 0.0
E S1-West-S | 0.0 0.0 0.0 ? 0.0 0.0
E S1-Nord-S | 0.0 0.0 0.0 ? 0.0 0.0
E S1-Ost-S | 0.0 0.0 0.0 ? 0.0 0.0
E LH-West | 0.0 0.0 0.0 0.0 9.0 0.0
E LH-Nord | 0.0 0.0 0.0 0.0 4.0 0.0
E LH-Ost | 0.0 0.0 0.0 0.0 1.0 0.0
E LH-Aus | 0.0 0.0 0.0 0.0 2.0 0.0
E GS | 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 ?
E GS-AUS | 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 ?
E S1-SO | 0.0 0.0 33.0 0.0 0.0 0.0
E FM-Schieb | 0.0 9.0 0.0 0.0 0.0 0.0
E GG1 | 0.0 6.0 0.0 0.0 0.0 0.0
E GG2 | 0.0 6.0 0.0 0.0 0.0 0.0
E FM-R | 0.0 ? 0.0 0.0 0.0 0.0
E FM-S | 0.0 0.0 0.0 ? 0.0 0.0
E FM-P | 0.0 0.0 15.0 0.0 0.0 0.0
E FM-H | 0.0 0.0 0.0 0.0 2.0 0.0
E FM-G | 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 ?
E HGstall | 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
=====
```

```

===== grid.def
refx = 470539.00
refy = 5349958.0
ggcs = UTM
sk = { 0.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 9.0 11.0 13.0 15.0 17.0 19.0 21.0 23.0 25.0 27.0 30.0 35.0 40.0 50.0 65.0 90.0 120.0 150.0 200.0
300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0 }
nzd = 12
flags = +BODIES
nt = 3
pt = 3
dd = 2.0
nx = 120
ny = 130
xmin = -120.0
ymin = -160.0

```

```

===== sources.def
xpoly = { -35.25 -35.19 -40.86 -40.87 -38.59 -38.47 -35.25 }
ypoly = { -41.60 -39.72 -39.63 -45.51 -45.44 -41.85 -41.60 }
npoly = { "LH-Aus" "LH-Aus" "LH-Aus" "LH-Aus" "LH-Aus" "LH-Aus" "LH-Aus" }
! Name | Xq Yq Hq Aq Bq Cq Wq
Q LH-Aus | -35.25 -41.60 0.00 0.00 0.00 0.50 0.00
Q GS-Aus | -38.96 -55.43 0.00 1.93 3.82 0.50 178.15
Q FM-Schieb | 23.91 -82.30 0.00 1.48 6.12 0.50 -7.78
Q GG1 | 5.32 -93.98 0.00 0.65 0.99 0.50 -89.73
Q GG2 | 2.69 -93.46 0.00 0.77 0.82 0.50 -85.62
Q FM-R | 17.17 -94.21 0.00 13.06 4.09 1.50 173.03
Q FM-S | 17.17 -94.21 0.00 13.06 4.09 1.50 173.03
Q FM-P | 17.17 -94.21 0.00 13.06 4.09 1.50 173.03
Q FM-H | 17.17 -94.21 0.00 13.06 4.09 1.50 173.03
Q FM-G | 17.17 -94.21 0.00 13.06 4.09 1.50 173.03
Q HGstall | 44.69 -57.27 0.00 17.71 5.39 2.00 -94.82
! Name | X1 Y1 H1 X2 Y2 H2 Bq Cq
Q S1-First-R | 8.36 -86.83 6.10 11.05 -66.58 6.10 0.00 0.90
Q S1-West-R | -2.13 -77.37 0.00 -2.97 -85.31 0.00 0.00 2.77
Q S1-Nord-R | -0.37 -72.25 1.20 1.79 -72.53 1.20 0.00 0.80
Q S1-Ost-R | 24.56 -78.59 0.00 23.26 -87.77 0.00 0.00 2.40
Q S2-Ost | 25.65 -68.16 0.00 24.94 -73.85 0.00 0.00 3.00
Q S1-First-S | 8.36 -86.83 6.10 11.05 -66.58 6.10 0.00 0.90
Q S1-West-S | -2.13 -77.37 0.00 -2.97 -85.31 0.00 0.00 2.77
Q S1-Nord-S | -0.37 -72.25 1.20 1.79 -72.53 1.20 0.00 0.80
Q S1-Ost-S | 24.56 -78.59 0.00 23.26 -87.77 0.00 0.00 2.40
Q LH-West | -38.41 -42.61 1.20 -38.96 -54.96 1.20 0.00 0.85
Q LH-Nord | -37.06 -41.84 0.00 -33.44 -41.94 0.00 0.00 2.25
Q LH-Ost | -29.59 -46.33 1.20 -29.72 -50.98 1.20 0.00 0.85
Q GS | -38.90 -55.55 1.20 -39.02 -59.20 1.20 0.00 0.85
Q S1-SO | 15.42 -93.46 1.30 19.04 -93.79 1.30 0.00 1.00

```

```

===== bodies.def
Btype = BOX
! Name | Xb Yb Ab Bb Cb Wb
B S5 | 15.00 -98.93 13.63 18.42 5.00 173.53
B S6 | 14.94 -99.34 16.45 5.34 3.00 -96.21
B S7 | 26.58 -56.53 20.73 37.45 3.00 172.56
B S8 | -0.84 -72.84 17.38 4.42 4.00 -97.24
B S10 | 11.86 -54.60 3.95 32.45 7.00 172.67
B S11 | 3.42 -73.46 17.85 6.00 4.00 -97.24
B S12 | 11.98 -54.66 37.56 2.82 6.00 -97.42
B S13 | 14.78 -55.06 37.50 6.60 5.00 -97.43
B S14 | 31.37 -55.80 18.03 11.44 5.00 -95.67
B S15 | 4.75 -44.99 3.02 3.76 3.00 -96.01

```

B S16	23.14	-17.09	11.26	15.56	9.00	172.14
B S17	10.01	-8.86	4.74	7.65	3.00	-97.23
B S18	-24.04	-5.79	10.65	11.52	7.00	-87.27
B S19	-16.41	-22.04	13.23	8.25	11.00	-97.45
B S20	-16.47	-22.04	8.25	2.97	5.00	-7.51
B S21	-16.53	-21.98	3.58	2.72	3.00	174.97
B S22	-16.77	-24.69	2.30	9.43	4.00	172.79
B S23	-10.37	-42.24	2.38	3.71	3.00	-97.92
B S24	-11.72	-45.54	8.58	19.31	11.00	170.86
B S25	-11.72	-45.54	13.78	9.36	11.00	170.94
B S26	-26.86	-52.61	3.75	5.26	4.00	-98.73
B S27	-13.61	-57.25	1.59	2.14	3.00	-7.94
B S28	-30.12	-43.63	4.79	20.42	4.00	177.94
B S29	-37.71	-42.37	17.01	2.98	3.00	-92.26
B S53	4.93	-42.64	6.64	5.92	3.00	-6.34

Btype = POLY
Cb = 6.00

! Name	Xb	Yb
B BV01	-13.52	30.01
B BV01	-19.66	13.72
B BV01	-15.03	11.93
B BV01	-14.45	13.54
B BV01	-10.71	12.03
B BV01	-12.47	7.59
B BV01	-8.23	5.89
B BV01	-8.74	4.55
B BV01	-3.99	2.85
B BV01	1.41	17.54
B BV01	-2.05	18.78
B BV01	-0.33	23.33
B BV01	-5.20	25.19
B BV01	-4.69	26.68
B BV01	-13.52	30.01

Btype = POLY
Cb = 9.00

! Name	Xb	Yb
B BV02	-0.37	23.33
B BV02	-11.19	27.24
B BV02	-14.75	17.82
B BV02	-7.59	14.91
B BV02	-9.50	10.59
B BV02	-3.94	8.65
B BV02	-0.61	18.31
B BV02	-2.09	18.70
B BV02	-0.37	23.33

metlib.def

Version = 2.6
 ZO = 0.500
 DO = 3.000
 Xa = 67.0
 Ya = -136.0
 Ha = 10.3
 Ua = ?
 Ra = ?
 KM = ?
 ZgMean = 602
 Wind = ?
 WindLib = ~lib
 ! T1 T2 Ua Ra KM Wind

Z 0 1 1.564 10 1 1001
Z 1 2 1.564 20 1 1002
Z 2 3 1.564 30 1 1003
Z 3 4 1.564 40 1 1004
Z 4 5 1.564 50 1 1005
Z 5 6 1.564 60 1 1006
Z 6 7 1.564 70 1 1007
Z 7 8 1.564 80 1 1008
Z 8 9 1.564 90 1 1009
Z 9 10 1.564 100 1 1010
Z 10 11 1.564 110 1 1011
Z 11 12 1.564 120 1 1012
Z 12 13 1.564 130 1 1013
Z 13 14 1.564 140 1 1014
Z 14 15 1.564 150 1 1015
Z 15 16 1.564 160 1 1016
Z 16 17 1.564 170 1 1017
Z 17 18 1.564 180 1 1018
Z 18 19 1.564 190 1 1019
Z 19 20 1.564 200 1 1020
Z 20 21 1.564 210 1 1021
Z 21 22 1.564 220 1 1022
Z 22 23 1.564 230 1 1023
Z 23 24 1.564 240 1 1024
...
Z 192 193 1.937 130 5 6013
Z 193 194 1.937 140 5 6014
Z 194 195 1.937 150 5 6015
Z 195 196 1.937 160 5 6016
Z 196 197 1.937 170 5 6017
Z 197 198 1.937 180 5 6018
Z 198 199 1.937 190 5 6019
Z 199 200 1.937 200 5 6020
Z 200 201 1.937 210 5 6021
Z 201 202 1.937 220 5 6022
Z 202 203 1.937 230 5 6023
Z 203 204 1.937 240 5 6024
Z 204 205 1.937 250 5 6025
Z 205 206 1.937 260 5 6026
Z 206 207 1.937 270 5 6027
Z 207 208 1.937 280 5 6028
Z 208 209 1.937 290 5 6029
Z 209 210 1.937 300 5 6030
Z 210 211 1.937 310 5 6031
Z 211 212 1.937 320 5 6032
Z 212 213 1.937 330 5 6033
Z 213 214 1.937 340 5 6034
Z 214 215 1.937 350 5 6035
Z 215 216 1.937 360 5 6036

meteo.def

Version = 2.6
Z0 = 0.500
D0 = 3.000
Xa = 67.0
Ya = -136.0
Ha = 10.3
Ua = ?
Ra = ?
KM = ?
ZgMean = 602
WindLib = ~\lib

RefDate = 2010-01-01T00:00:00+0100

!	T1	T2	Ua	Ra	KM
Z	00:00:00	01:00:00	4.100	183	3.1
Z	01:00:00	02:00:00	4.400	169	3.1
Z	02:00:00	03:00:00	4.600	187	3.1
Z	03:00:00	04:00:00	4.300	187	3.1
Z	04:00:00	05:00:00	4.600	180	3.1
Z	05:00:00	06:00:00	5.000	183	3.1
Z	06:00:00	07:00:00	5.300	178	3.1
Z	07:00:00	08:00:00	5.600	169	3.1
Z	08:00:00	09:00:00	5.800	185	3.1
Z	09:00:00	10:00:00	5.900	197	3.1
Z	10:00:00	11:00:00	5.900	173	3.1
Z	11:00:00	12:00:00	5.800	184	3.1
Z	12:00:00	13:00:00	5.800	187	3.1
Z	13:00:00	14:00:00	5.700	193	3.1
Z	14:00:00	15:00:00	5.600	191	3.1
Z	15:00:00	16:00:00	5.600	187	3.1
Z	16:00:00	17:00:00	5.600	183	3.1
Z	17:00:00	18:00:00	4.600	210	3.1
Z	18:00:00	19:00:00	4.600	204	3.1
Z	19:00:00	20:00:00	4.500	191	3.1
Z	20:00:00	21:00:00	4.400	219	3.1
Z	21:00:00	22:00:00	4.400	197	3.1
Z	22:00:00	23:00:00	4.200	203	3.1
Z	23:00:00	1.00:00:00	4.100	208	3.1
...					
Z	364.00:00:00	364.01:00:00	1.800	239	2
Z	364.01:00:00	364.02:00:00	1.900	240	2
Z	364.02:00:00	364.03:00:00	2.100	235	2
Z	364.03:00:00	364.04:00:00	2.200	244	3.1
Z	364.04:00:00	364.05:00:00	2.400	230	3.1
Z	364.05:00:00	364.06:00:00	2.600	241	3.1
Z	364.06:00:00	364.07:00:00	2.700	231	3.1
Z	364.07:00:00	364.08:00:00	2.700	250	3.1
Z	364.08:00:00	364.09:00:00	2.600	234	3.1
Z	364.09:00:00	364.10:00:00	2.500	241	2
Z	364.10:00:00	364.11:00:00	2.700	212	3.1
Z	364.11:00:00	364.12:00:00	2.500	223	3.2
Z	364.12:00:00	364.13:00:00	2.200	252	3.2
Z	364.13:00:00	364.14:00:00	2.000	237	3.2
Z	364.14:00:00	364.15:00:00	1.800	240	2
Z	364.15:00:00	364.16:00:00	2.500	175	2
Z	364.16:00:00	364.17:00:00	2.400	199	2
Z	364.17:00:00	364.18:00:00	2.300	175	2
Z	364.18:00:00	364.19:00:00	2.300	200	2
Z	364.19:00:00	364.20:00:00	2.300	162	2
Z	364.20:00:00	364.21:00:00	2.400	169	3.1
Z	364.21:00:00	364.22:00:00	1.500	186	2
Z	364.22:00:00	364.23:00:00	1.600	201	2
Z	364.23:00:00	365.00:00:00	1.900	220	2

variable-gans.def

Eq.GS.gas.odor_150 = QGS

Eq.GS-Aus.gas.odor_150 = QGSaus

Eq.FM-G.gas.odor_150 = QGSfm

!	T1	T2	QGS	QGSaus	QGSfm
Z	00:00:00	151.00:00:00	0.0	0.0	0.0
Z	151.00:00:00	365.00:00:00	4.0	1.0	1.0

===== variable-rind.def

```
Eq.FM-R.gas.odor_040 = QRfm
!   T1   T2   QRfm
Z 00:00:00 59:00:00:00 164.0
Z 59:00:00:00 120:00:00:00 185.0
Z 120:00:00:00 365:00:00:00 164.0
```

===== variable-schwein.def

```
Eq.S2-Ost.gas.odor_060 = QSostS2
Eq.S1-First-S.gas.odor_060 = QSfirst
Eq.S1-West-S.gas.odor_060 = QSwest
Eq.S1-Nord-S.gas.odor_060 = QSnord
Eq.S1-Ost-S.gas.odor_060 = QSostS1
Eq.FM-S.gas.odor_060 = QSfm
!   T1   T2   QSostS2  QSfirst  QSwest  QSnord  QSostS1  QSfm
Z 00:00:00 59:00:00:00 27.0 122.0 52.0 6.0 66.0 24.0
Z 59:00:00:00 120:00:00:00 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
Z 120:00:00:00 365:00:00:00 27.0 122.0 52.0 6.0 66.0 24.0
```