GEMEINDE PFALZGRAFENWEILER · LANDKREIS ROTTWEIL

iMA
Richter & Röckle

Immissionen
Meteorologie
Akustik

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

Auftraggeber: **Annette und Stefan Bratz**
Pfalzgrafenweilerstraße 50
72285 Pfalzgrafenweiler-Bösingen

Geruchs-Immissionsprognose für den geplanten Pensionspferde- und Pferdezuchtbetrieb in Pfalzgrafenweiler-Bösingen

Projekt-Nr.: **19-05-09-S**

Umfang: **35 Seiten**

Datum: **07.10.2019**

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

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14202-01-00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

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 ... 13
7 Ausbreitungsrechnung ... 18
7.1 Verwendetes Programmsystem ... 18
7.2 Beurteilungsgebiet, Berechnungsgebiet und Rechengitter ... 18
7.3 Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses ... 19
7.4 Berücksichtigung des Geländeeinflusses ... 20
7.5 Windfeldmodell ... 22
7.6 Anemometerposition und Anemometerhöhe ... 22
7.7 Emissionen und Quellen im Modell ... 22
7.8 Zeitliche Charakteristik der Emissionen im Modell ... 22
7.9 Überhöhung ... 23
7.10 Zählschwelle ... 23
7.11 Qualitätsstufe (statistische Sicherheit) ... 23
7.12 Aufaddieren der Rechenunsicherheit ... 23
7.13 Tierartspezifische Faktoren ... 23
7.14 Ergebnisdarstellung ... 23
8 Ergebnis und Beurteilungsvorschlag ... 24
9 Zusammenfassung ... 25
Literatur ... 26
Anhang 1 Quellen, Emissionen und Quellgeometrien im Modell ... 28
Anhang 2 Eingangsdateien der Ausbreitungsrechnung ... 29

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Familie Bratz plant, neben ihrem Wohnhaus in den bestehenden Hallen an der Pfalzgrafenweilerstraße in Bösingen eine Pferdehaltung einzurichten (rot in der Abbildung 1). Dazu gehören bis zu 20 Pferdeboxen, die für Pensionspferde, Zuchttiere, Wanderreiter und Lehrgangsteilnehmer genutzt werden sollen. Außerdem sind ein Bewegungsbereich und eine Führanlage in den Hallen geplant. Die Festmistlagerung soll innerhalb der Hallen in einem geschlossenen Container erfolgen, der nur während der Entmistungszeiten offensteht. An sehr heißen Tagen wird evtl. das Rolltor zur Riedstraße geöffnet.

Der Standort ist nach Südosten hin frei, im Südwesten liegt das Wohnhaus der Familie Bratz (blau in der Abbildung 1). Die nächstgelegenen Immissionsorte sind die Wohnhäuser im Westen, Norden und Nordosten (gelb).

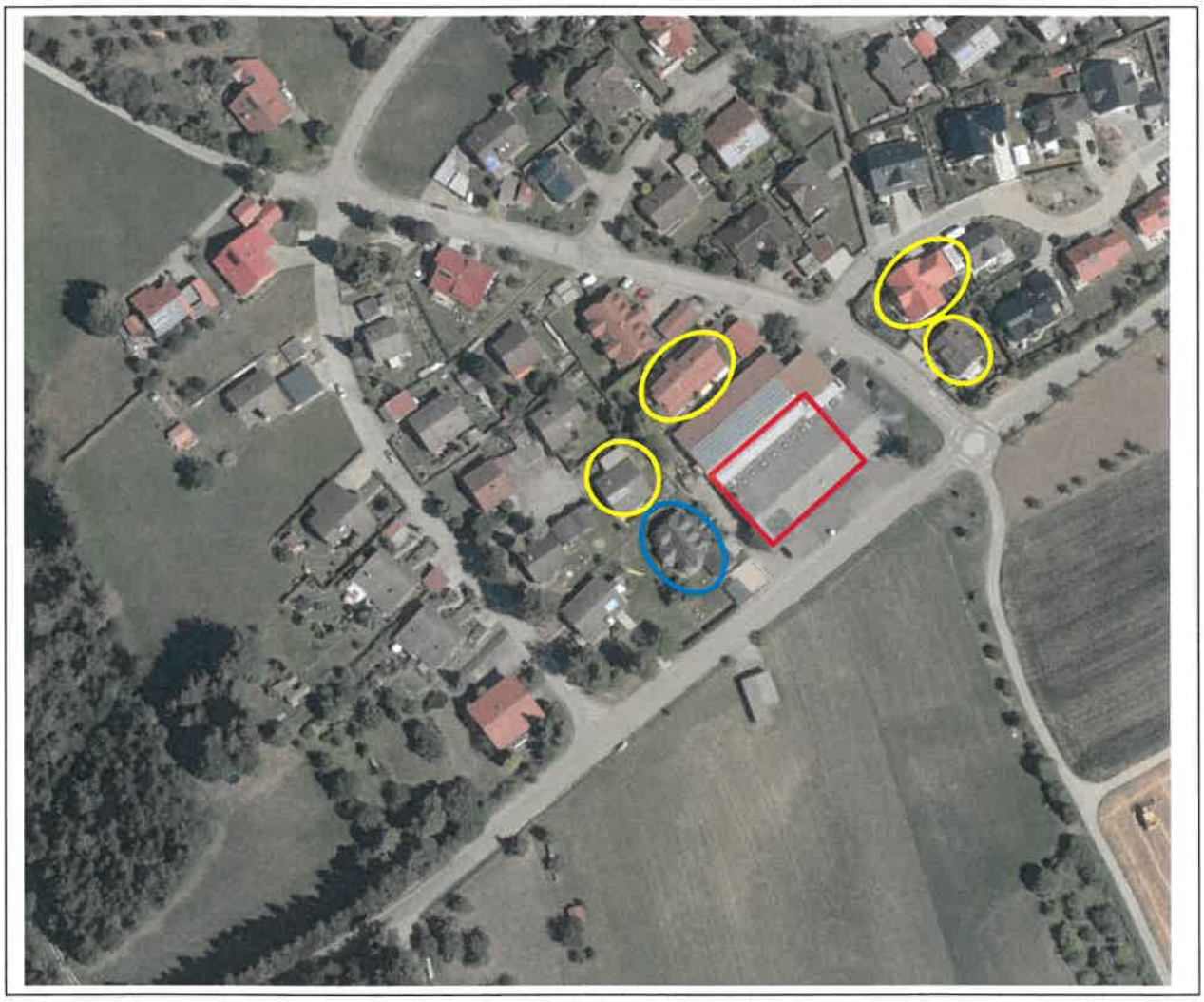

Abb. 1-1: Luftbild des südwestlichen Ortsendes von Pfalzgrafenweiler-Bösingen. Die bestehenden Hallen, in denen die Pferdehaltung geplant wird, sind rot markiert. Das Wohnhaus der Familie Bratz ist blau, die nächstgelegen Immissionsorte (Wohnhäuser) sind gelb gekennzeichnet.

Auf Anforderung der zuständigen Baubehörde sollte im Vorfeld des Genehmigungsverfahrens untersucht werden, ob das Vorhaben aus geruchtechnischer Sicht genehmigungsfähig ist. Die Untersuchung sollte nach den Vorgaben der Geruchsimmissionsrichtlinie GIRL (/2/) durchgeführt werden.

Zur Ermittlung der Geruchsbelastung war danach die durch die geplante Pferdehaltung verursachte Geruchs-Wahrnehmungshäufigkeit, angegeben als „belästigungsrelevante Geruchsstunden in % der Jahresstunden", mittels einer computergestützten stundenfeinen Ausbreitungsrechnung für Geruch zu bestimmen.

Die Familie Bratz beauftragte daraufhin die iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG mit der Durchführung dieser Ausbreitungsrechnung für Geruch unter Berücksichtigung der Geruchsemissionen der geplanten Pferdehaltung nach den Vorgaben der TA Luft (/1/), der GIRL (/2/) und der VDI 3783 Blatt 13 „Qualitätssicherung in der Ausbreitungsrechnung" (/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).

2 Vorgehensweise

Die örtlichen Verhältnisse - Plangrundstück und Plangebäude sowie das Gelände und die Baulichkeiten in der Umgebung - wurden anlässlich eines gemäß VDI 3783 Blatt 13 (/3/) vorgeschriebenen Vor-Ort-Termins am 09.09.2019 aufgenommen.

Für die Immissionsprognose Geruch wurden folgende Untersuchungsschritte durchgeführt:

a) Aufbau des Modell-Setups für das Untersuchungsgebiet (Gelände, Gebäude, Rauhigkeit, Rechengitter, Festlegung Ansatzpunkt meteorologischer Eingangsdaten).

b) Durchführung von 3D-Wind- und Turbulenzfeldberechnungen für *alle* im Laufe eines Jahres auftretenden meteorologischen Situationen.

c) Geruchs-Emissionsberechnung für die geplante Pferdehaltung auf Grundlage der zur Verfügung stehenden Planunterlagen und von Betreiber-Angaben gemäß den Vorgaben der VDI 3894 Bl. 1 (/5/).

d) Durchführung der Ausbreitungsrechnungen Geruch nach den Vorgaben der TA Luft, Anhang 3 (/1/), der Geruchsimmissionsrichtlinie 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 Wohnhäuser im Umfeld der bestehenden Hallen an der Pfalzgrafenweilerstraße) relevante Geruchsimmissionen verursachen können.

Im vorliegenden Fall wäre die geplante Pferdehaltung der einzige Betrieb, von dem an den zu betrachtenden Immissionsorten 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

Die bestehenden Hallen an der Pfalzgrafenweilerstraße, die zukünftig zur Pferdehaltung genutzt werden sollen, stehen in einem Mischgebiet. Dort gilt ein Beurteilungswert von 10%. Es ist der gleiche Beurteilungswert, der auch für Wohngebiete angesetzt wird.

Tierartspezifische Faktoren

Im Rahmen eines länderübergreifenden Projekts „Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft" wurde in den Jahren 2002 bis 2006 untersucht, wie sich die von Tierhaltungsanlagen ausgehenden Immissionen sachgerecht beurteilen lassen. Die Studie zeigt, dass die nach Tierarten differenzierte Geruchsqualität immissionsseitig eindeutig wirkungsrelevant ist und im Falle von Rindern und Schweinen geringer, im Falle vom Mastgeflügel stärker belästigend wirken als Industrie-Gerüche.

Die GIRL (/2/) enthält daher ausführliche Hinweise zur Behandlung und Beurteilung von Gerüchen aus der Tierhaltung. Diese Passagen wurden vom Umweltministerium Baden-Württemberg bereits im Juni 2007 per Handlungsempfehlung (/7a/) in den behördlichen Vollzug gebracht und mit Schreiben des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 17.11.2008 (/7b/) bestätigt.

Mit Erlass vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg vom 09.05.2017 (/7c/) wurden die oben genannten Hinweise für Gerüche aus Pferde- und Mastbullenhaltungen ergänzt.

Die in Baden-Württemberg zu verwendenden tierartspezifischen Faktoren wurden vom Umweltministerium (/7/) 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 Pferdehaltung beträgt 0,5. Das bedeutet z.B., dass für Beiträge aus der Pferdehaltung aus berechneten 16% – multipliziert mit 0,5 – zu bewertende belästigungsrelevante 8% werden.

4 Örtliche Verhältnisse

Die Ortsteil Bösingen liegt ca. 2,5 km nordöstlich von Pfalzgrafenweiler (Abbildung 4-1).

Die geplante Pferdehaltung liegt am südwestlichen Ortsende von Bösingen (rot markiert) auf einer Höhe von etwa 613 m über NN. In diesem Bereich von Bösingen sind die Geländeunterschiede nur sehr gering ausgeprägt.

Die zu betrachtenden Immissionsorte liegen im nördlichen Bogen hinter den Hallen (vergleiche Abbildung 1).

Die unmittelbare Umgebung der geplanten Pferdehaltung besteht aus Grün- und Ackerland südöstlich der Pfalzgrafenweilerstraße und Wohnbebauung nordwestlich der Straße.

Das weitere Umfeld ist durch die Ortschaft Bösingen und die sie umgebenden Feld- und Wiesenflächen gekennzeichnet. Dahinter beginnt in alle Richtungen Wald. Bösingen kann daher als Siedlungsinsel im Wald in Höhenlage bezeichnet werden.

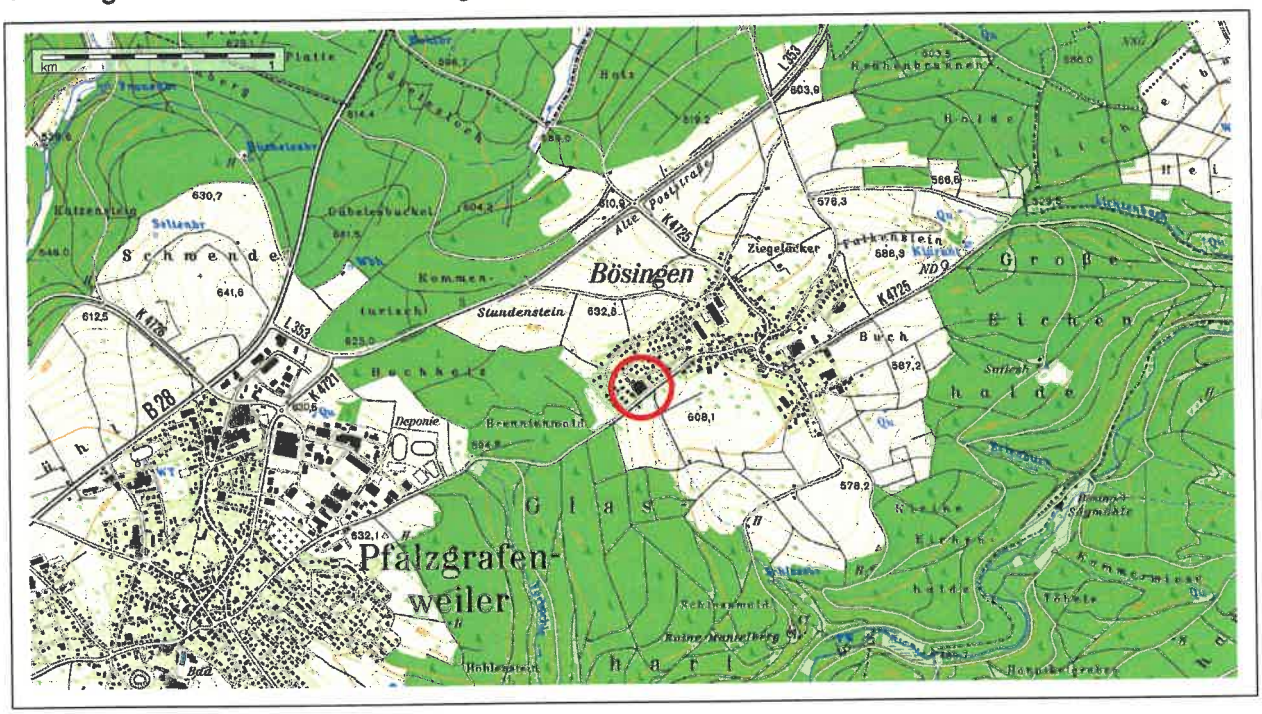

Abb. 4-1: Topographische Karte zur Lage des Untersuchungsgebietes am südwestlichen Ortsende von Bösingen (roter Kreis).

5 Geruchsemissionen und Quellen

Die geplante Pferdehaltung der Familie Bratz wird nach den vorliegenden Planunterlagen und den ergänzenden Angaben der Familie Bratz schwerpunktmäßig im mittleren und südöstlichen Hallenbereich eingerichtet.

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 geplanten Pferdeboxen mit Bewegungshalle sowie die Positionierung des geschlossenen Festmistcontainers im Hallenbereich.

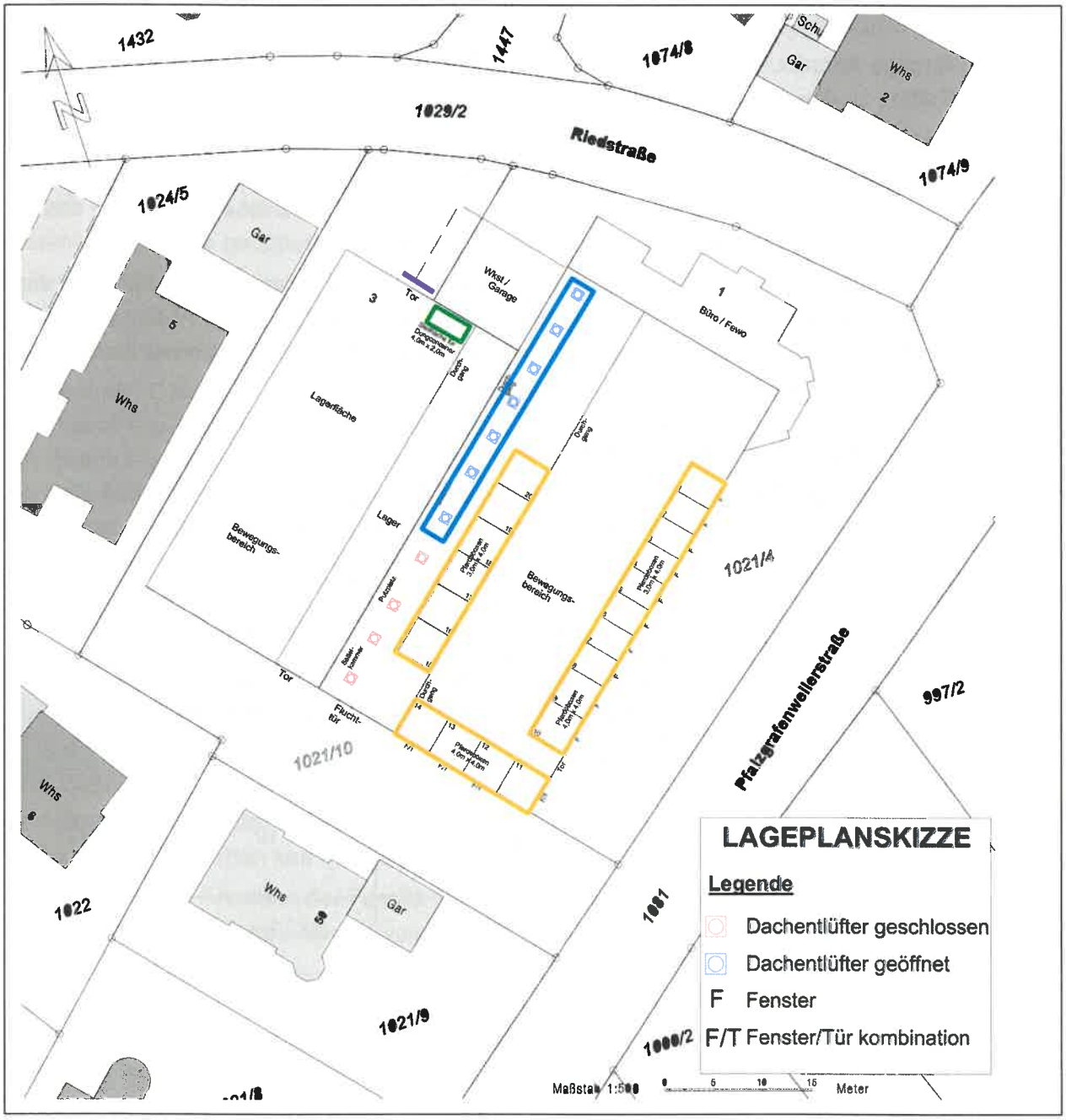

Abb. 5-1: Geplante Pferdehaltung und Festmistlager in den Hallen an der Pfalzgrafenweilerstraße.

Die 20 Pferdeplätze gruppieren sich zu jeweils 10, 6 und 4 Pferdeboxen (orange in Abbildung 5-1) in der südöstlichen Halle.

Die 10 Boxen zur Pfalzgrafenweilerstraße haben jeweils Fenster zur Straße hin. Von den 4 Boxen zum Wohnhaus der Familie Bratz hin haben drei Fenster-Tür-Kombinationen nach Südwesten, die südlichste Box hat eine Fenster-Tür-Kombination zur Pfalzgrafenweilerstraße. Bei den 4 Boxen mit Fenster-Tür-Kombination wurde davon ausgegangen, dass die (unteren) Tür-Elemente geschlossen bleiben und die (oberen) Fenster-Elemente offen sind. Zwischen dieser Box und den 10 Boxen entlang der Südostseite liegt eine Tür. Die verbleibenden 6 Boxen befinden sich im mittleren Hallenbereich, der über Dachlüfter be- und entlüftet wird (blau). Die vorderen 4 Dachlüfter (rot) sind fest verschlossen, die anderen können variabel geöffnet werden.

Die U-förmige Anordnung der Pferdeboxen umschließt einen Hallenbereich, der als Bewegungshalle (Reiten, Bodenarbeit) genutzt werden wird.

Der Festmist aus den Pferdeboxen soll in einem geschlossenen Container (grün) gelagert werden, der im hinteren Hallenbereich platziert wird. Während der Entmistung ist er im Mittel 1 h/Tag geöffnet. Die Anlieferung und Abholung des Containers erfolgt geschlossen und über das nördliche Rolltor zur Riedstraße (violett).

Im nördlichen Hallenteil ist eine Führanlage geplant. Außerhalb des Hallenkomplexes, bei der Garage des Wohnhauses der Familie Bratz (Nr. 50, Flstck 1021/9), ist ein Außen-Paddock eingerichtet, auf dem bis zu zwei Pferde vorübergehend im Freien stehen können. Eine Fütterung bzw. Aufenthalte über Nacht sind dort nicht vorgesehen.

Geruchsemissionen aus der Pferdehaltung

Zur Berechnung der Geruchsemissionen werden auf Basis der VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 (/5/) zunächst die Gesamt-Großvieheinheiten (GV) für die drei Boxen-Bereiche berechnet und anschließend mit dem spezifischen Geruchs-Emissionsfaktor in GE/(GV s) die korrespondierenden Geruchsstoffströme in GE/s bestimmt (GE=GeruchsEinheit).

Tab. 5-1: Emissionsberechnung für die geplante Pferdehaltung der Familie Bratz.

Tierart	Tierzahl	Einzeltier-masse**1	Großvieh-einheiten	Spez. Emissionsfaktor**1	Geruchstoff-strom
		GV/Tier	GV	GE/(GV s)	
10 Pferdeboxen + 1 Pferdebox nach Südosten	11	1,1	12,1	10	121
3 Pferdeboxen nach Südwesten	3	1,1	3,3	10	33
6 Pferdeboxen mittlere Halle	6	1,1	6,6	10	66
		Gesamt-GV	**22,0**	**Gesamt GE/s**	**220**

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

Die Emissionen aus den 10+1 Pferdeboxen mit Fenstern zur Pfalzgrafenweilerstraße wurden im Modell vollständig an der Südostfassade der Halle über eine vertikale Flächenquelle von 1,20 m bis 2,20 m über Grund freigesetzt. Auch die Emissionen aus den 3 Pferdeboxen mit Fenstern nach Südwesten wurden im Modell vollständig über eine solche vertikale Flächenquelle emittiert, hier am südlichen Teil der Südwestfassade der Halle. Die Emissionen von den 6 Pferdeboxen in der mittleren Halle wurden vollständig an den zu öffnenden Dachlüftern (blau in Abbildung 5-1) freigesetzt.

Die Geruchsemissionen aus *allen* Pferdeboxen wurden in konservativer Betrachtungsweise für eine obere Bestimmung der Geruchsbelastung in der Umgebung als *ganzjährig rund um die Uhr* aktiv angesetzt (365 Tage, 24 Stunden).

Geruchsemissionen vom geschlossenen Festmist-Container

Als Festmistcontainer wurde von einer Standard-Absetzmulde mit Deckel und mit einem Füllvolumen von 10 m^3 ausgegangen. Die Abmessungen eines solchen Containers sind (LxBxH) 400 cm x 180 cm x 190 cm. Die Deckel-Öffnung geht in einer Tiefe von etwa 145 cm über die gesamte Breite. Die geöffnete Fläche beträgt somit rund 2,6 m^2.

Der spezifische Emissionsfaktor der VDI 3894 Blatt 1 (/5/) für die Lagerung von Festmist beträgt 3 GE/(m^2 s). Die Geruchsemission aus dem Container berechnet sich damit zu 7,8 GE/s. Hier wurde konservativ der ganzzahlig aufgerundete Wert von 8 GE/s verwendet.

Der Festmist-Container steht im hinteren Hallenbereich und ist üblicherweise geschlossen, so dass keine Gerüche freigesetzt werden. Während der Entmistung wird er für das Abladen der Schubkarren geöffnet. Daher wurde für jeden Tag im Jahr (365 Tage) eine tägliche Emissionszeit von einer Stunde berücksichtigt. Diese Stunden wurden an 365 Tagen übers Jahr zufällig im Zeitraum von 6:00 bis 22:00 verteilt.

Die Emissionen während der Öffnungszeiten wurden im Modell vollständig über die beiden nächstgelegenen Dachlüfter emittiert.

Mögliche Emissionen aus dem Rolltor zur Riedstraße

Das Rolltor zur Riedstraße ist nach Angaben der Familie Bratz im Regelfall geschlossen.

Bei Anlieferung und Abholung des Festmistcontainers wird es geöffnet. Da der Container jedoch geschlossen ist, sind dabei keine Geruchsemissionen zu erwarten. Auch bei anderen, logistisch bedingten Öffnungen des Rolltors (wie z.B. Anlieferung von Heu und Stroh, Parken von Pferdeanhängern usw.) werden keine Gerüche freigesetzt.

Es ist jedoch nach Angaben der Familie Bratz nicht auszuschließen, dass im Sommer bei besonders heißem Wetter das Rolltor teilweise geöffnet wird, um einen Luftaustausch (Querlüftung) in den Hallen zu ermöglichen.

Aus diesem Grund wurde konservativ eine Geruchsfreisetzung in Höhe von 10% der Gesamtemissionen aus der Pferdehaltung (10% von 220 GE/s (Tab. 5-1) = 22 GE/s) aus dem Rolltor zur Riedstraße während der gesamten Monate Juli und August angesetzt – Tag und Nacht rund um die Uhr.

Statt die Geruchsemissionen an den anderen Geruchsquellen um den Anteil, der in dieser Phase aus dem Rolltor entweicht, zu reduzieren, wurden die Emissionen an den übrigen Quellen beibehalten. De facto wurden also die Emissionen aus dem Rolltor *zusätzlich* aufgeschlagen.

Hinweise zu den Bewegungsbereichen und zum Außenpaddock-Bereich

Bereiche, in denen Pferde bewegt werden (Reithallen, Reitplätze, Longierzirkel, Führanlagen usw.) werden üblicherweise nach Benutzung sofort gereinigt, d.h. Pferdeäpfel werden umgehend abgelesen. Dies geschieht u.U. mehrmals täglich. Aus diesem Grund gelten sie nicht als Geruchsquellen. Vergleichbares gilt für separate Außenpaddocks, auf denen Pferde temporär im Freien stehen können. Auch hier ist es üblich, bei Wechsel der Pferde die Pferdeäpfel abzulesen.

Hinweise zu den Fassaden-Abschnitten der Halle

Der Schwerpunkt der Emissionen liegt auf der Südostseite zur Pfalzgrafenweilerstraße hin. Hier befinden sich die Fenster von 10 Pferdeboxen, die Fenster-Tür-Kombination einer Pferdebox und eine Tür nach außen.

Die Südwestseite wird im südlichen Teil drei Fenster-Tür-Kombinationen der dort geplanten Pferdeboxen haben. Die bestehenden Pferdeboxen des mittleren Hallenteils werden zukünftig nicht mehr genutzt und stellen keine Geruchsquelle mehr dar. Die Führanlage, geplant im nördlichen Hallenteil, wird (s.o.) nicht als Geruchsquelle betrachtet. Zudem ist diese Halle nach Südwesten und Nordwesten hin geschlossen ausgeführt.

Damit gibt es auf der Südwestseite der Hallen außer den 3 Fenstern der zukünftige Pferdeboxen keine Geruchsquellen. Auch an der Nordwestseite werden keine Gerüche freigesetzt.

Auf der Nordostseite wurde das Rolltor temporär als Geruchsquelle berücksichtigt. Ansonsten liegen hier räumlich abgetrennte Werkstatt- und Bürobereiche, so dass hier keine weiteren Geruchsquellen möglich sind.

Der Geruch aus den im mittleren Hallenteil geplanten 6 Pferdeboxen und die temporären Emissionen des geschlossenen Containers werden über die Dachlüfter emittiert.

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 (Ausbreitungsklasse) 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 Pfalzgrafenweiler-Bösingen *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).

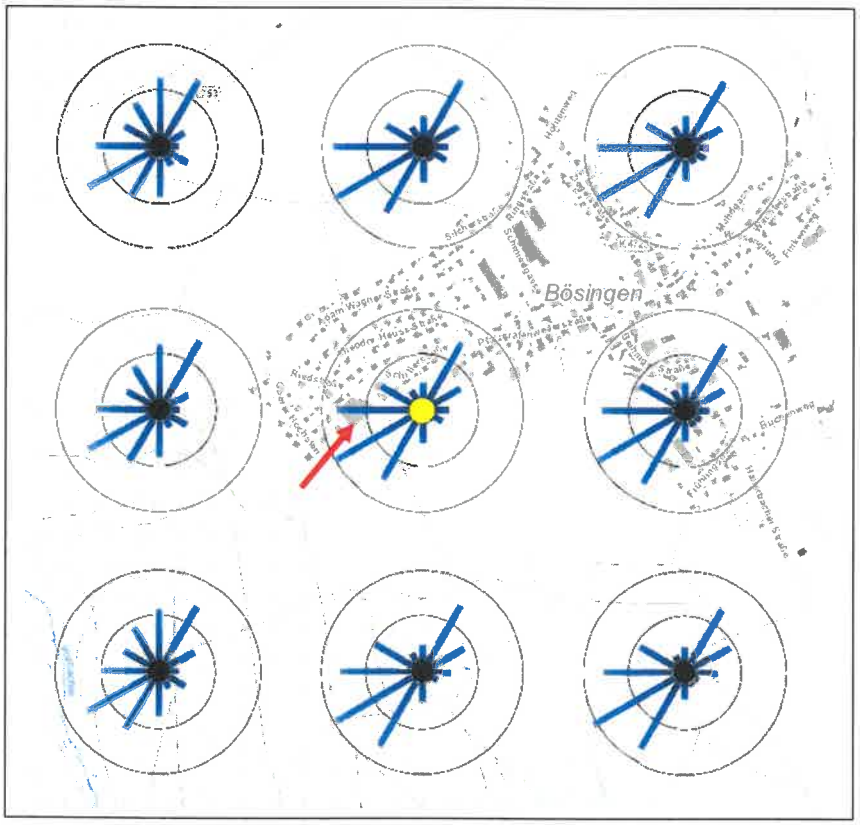

Abb. 6-1: Standortbezogene synthetische AKTerm (gelb), geplante Pferdehaltung (roter Pfeil). Aus: LUBW, /12/.

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

- RW = 469.936
- HW = 5.375.789.

In der Ausbreitungsrechnung wurde darauf geachtet, dass der Ansatzpunkt für die meteorologischen Daten frei anströmbar ist. Aus diesem Grund wurde dieser Ansatzpunkt („Ersatz-Anemometer-Position" EAP) um 98 m in Richtung Südwest, zur Halle hin etwas weiter hinaus auf die freie Wiesenfläche, verschoben (Hellblau in Abbildung 7-1). Die Koordinaten des EAP sind (UTM32-Gitter)

- RW_{EAP} = 469.876
- HW_{EAP} = 5.375.711.

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 2,3 m/s.

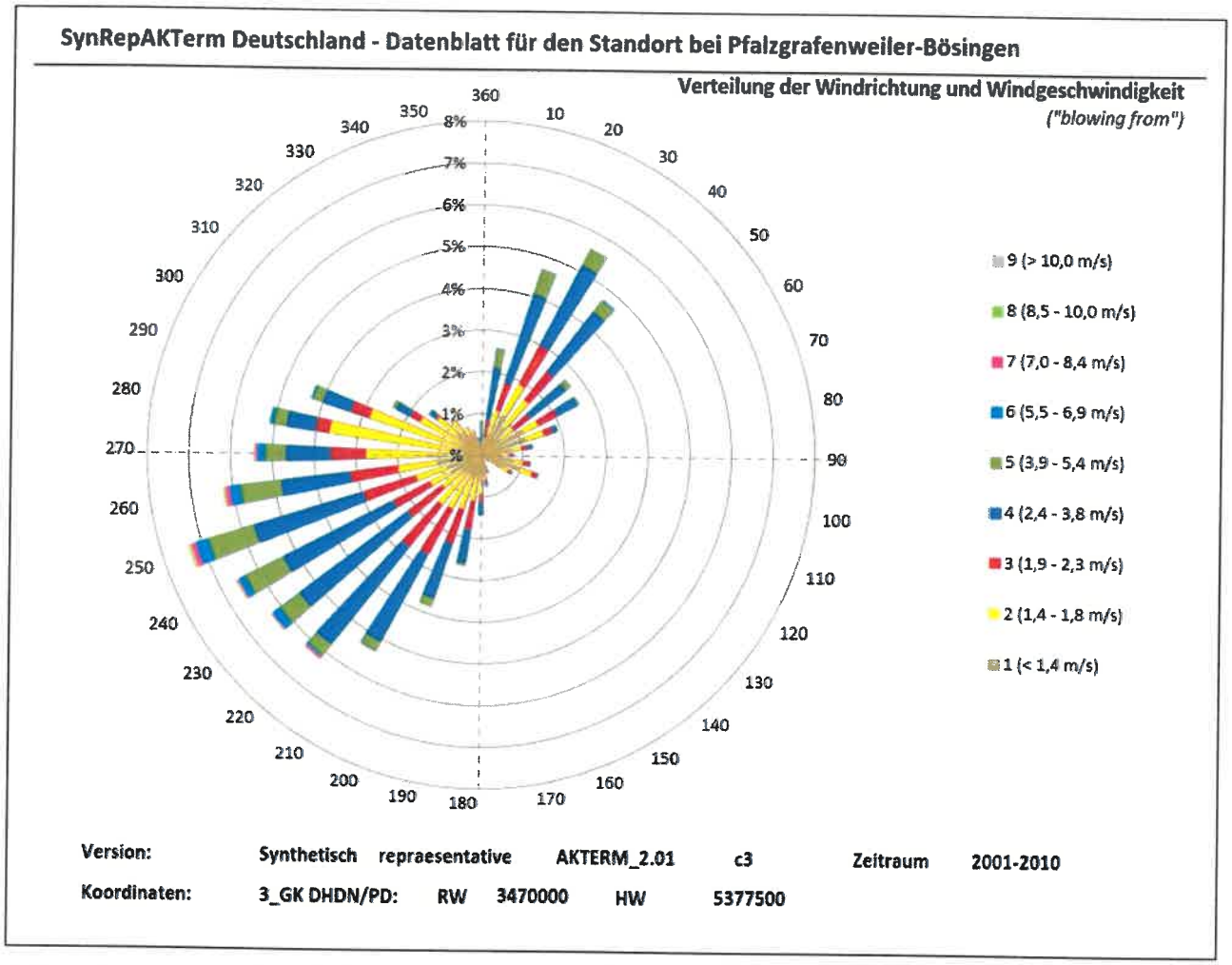

Abb. 6-2: Gesamt-Häufigkeitsverteilung der Windrichtung der für die Ausbreitungsrechnung verwendeten standortbezogenen meteorologischen Eingangsdaten

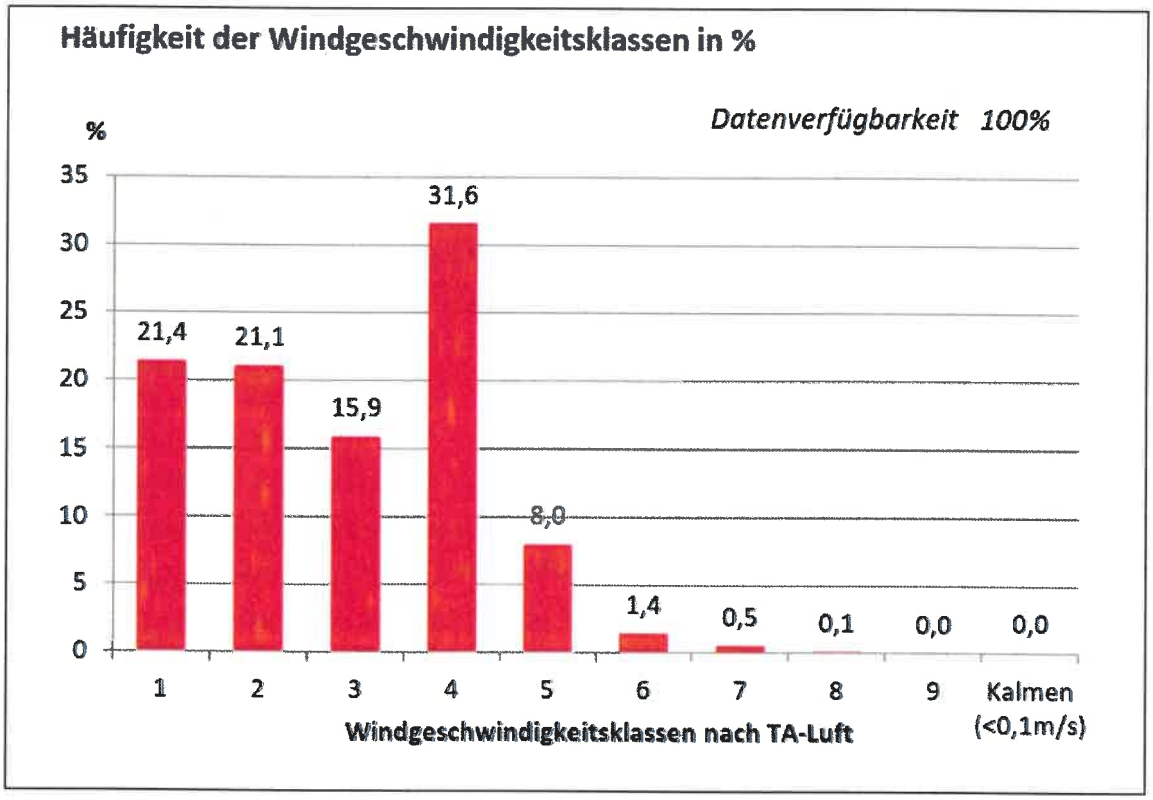

Abb. 6-3: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten (Klassierung nach TA Luft) der für die Ausbreitungsrechnung verwendeten standortbezogenen meteorologischen Eingangsdaten.

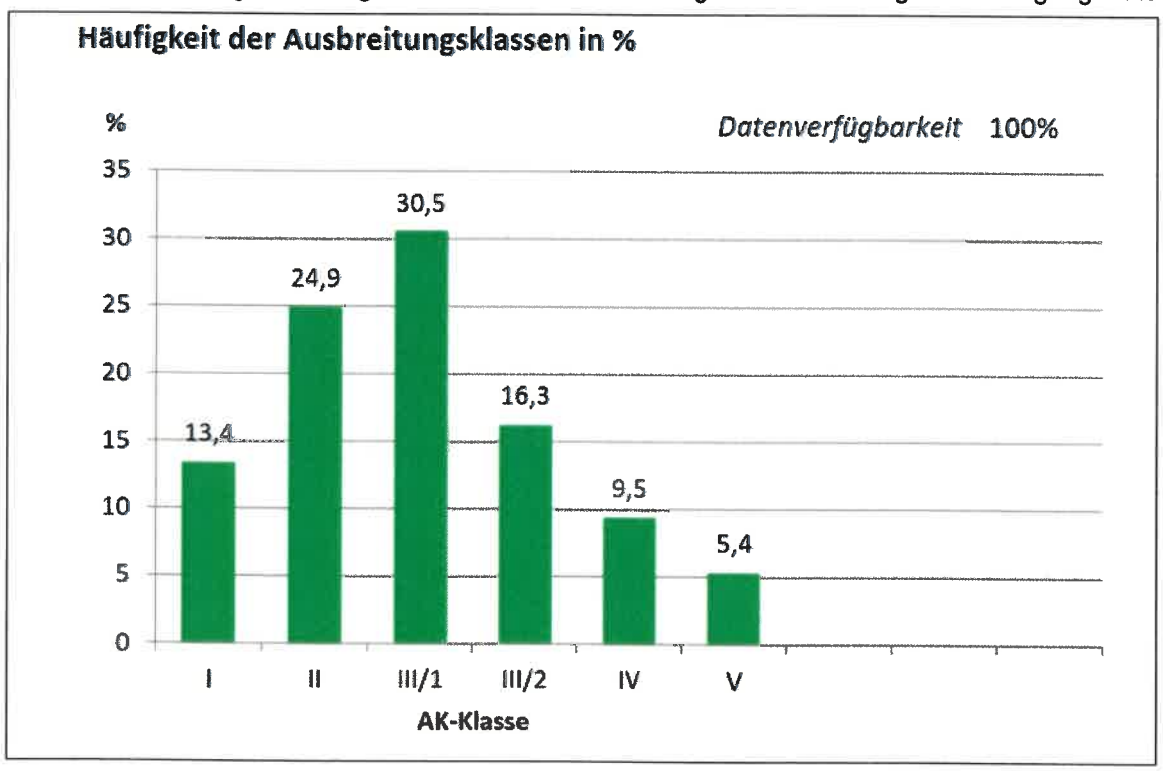

Abb. 6-4: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen (Turbulenzzustand der bodennahen Atmosphäre, I, II = stabil, III/1, III/2 = neutral, IV, V = labil) der für die Ausbreitungsrechnung verwendeten standortbezogenen meteorologischen Eingangsdaten.

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 Pfalzgrafenweilerstraße in Bösingen 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 im Bereich Bösingen nur eine sehr flache Kaltluftschicht bildet. Grund ist, dass es sich um eine Hochlage handelt, die keine externen Kaltluftzuströme erhält und die als Siedlungsinsel im Wald auch nicht angebunden wird an übergeordnete Strömungen.

Innerhalb der Siedlungsinsel berechnet GAK Kaltluftschichten < 3 m Mächtigkeit. Derartige Strömungen sind störanfällig und werden von übergeordneten Strömungen leicht dominiert.

Zudem sind die mit GAK berechneten Strömungen nur von geringer Dynamik (< 0,5 m/s) und kommen im südwestlichen Bereich von Bösingen die ganze Nacht über durchgängig aus nordwestlichen Richtungen.

Diese Strömungsrichtungen sind in den meteorologischen Eingangsdaten enthalten.

Geruchsbehaftete Luft der geplanten Pferdehaltung würde mit der lokalen Kaltluftströmungsrichtung über die Pfalzgrafenweilerstraße hinweg auf das offene Gelände verfrachtet, Wohnhäuser wären nicht betroffen.

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 3.4.16, /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 nächstgelegene Immissionsorte gelten die Wohnhäuser um die geplante Pferdehaltung in den bestehenden Hallen herum (Westseite, Nordseite, Nordostseite). Damit ist das *Beurteilungsgebiet* im Umfang festgelegt.

Das *Berechnungsgebiet* wurde so groß gewählt, dass auch weitere Wohnhäuser im Südwesten von Bösingen noch mit enthalten sind. Die äußeren Abmessungen des Berechnungsgebietes waren 240 m in West-Ost- und 253 m in Süd-Nord-Richtung (Abbildung 7-1).

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

Um die Gebäude im Untersuchungsgebiet als Strömungshindernisse mit zu berücksichtigen, wurde ein hochauflösendes Rechengitter mit einer Maschenweite von 1,5 m gewählt. Alle Baulichkeiten, die eine Einfluss auf die Ausbreitung der Geruchsstoffe von den Hallengebäuden zu

den nächstgelegenen Wohnhäusern haben, wurden explizit berücksichtigt (siehe Abschnitt 7.3)

Der Nullpunkt des Berechnungsgebietes hat die Koordinaten (UTM32-Gitter):

RW = 469.811

HW = 5.375.746.

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 liegt der Abstand der Rechenflächen zunächst bei 1 m bis auf 30 m über Grund, darüber steigt er dann sukzessive an, bis das Modellgebiet mit insgesamt 45 Flächen eine Höhe von 1.500 m ü. Grund erreicht.

7.3 Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses

In der hier durchzuführenden Geruchsuntersuchung haben die Gebäude (bestehende Hallen und umliegende Baulichkeiten) einen wesentlichen Einfluss auf die Strömungs- und Turbulenzverhältnisse beim Transport der geruchbehafteten Luft zu den nächstgelegenen Immissionsorten.

Aus diesem Grund wurden diese Bauwerke explizit in der Wind- und Turbulenzfeldberechnung berücksichtigt (Abbildung 7-2).

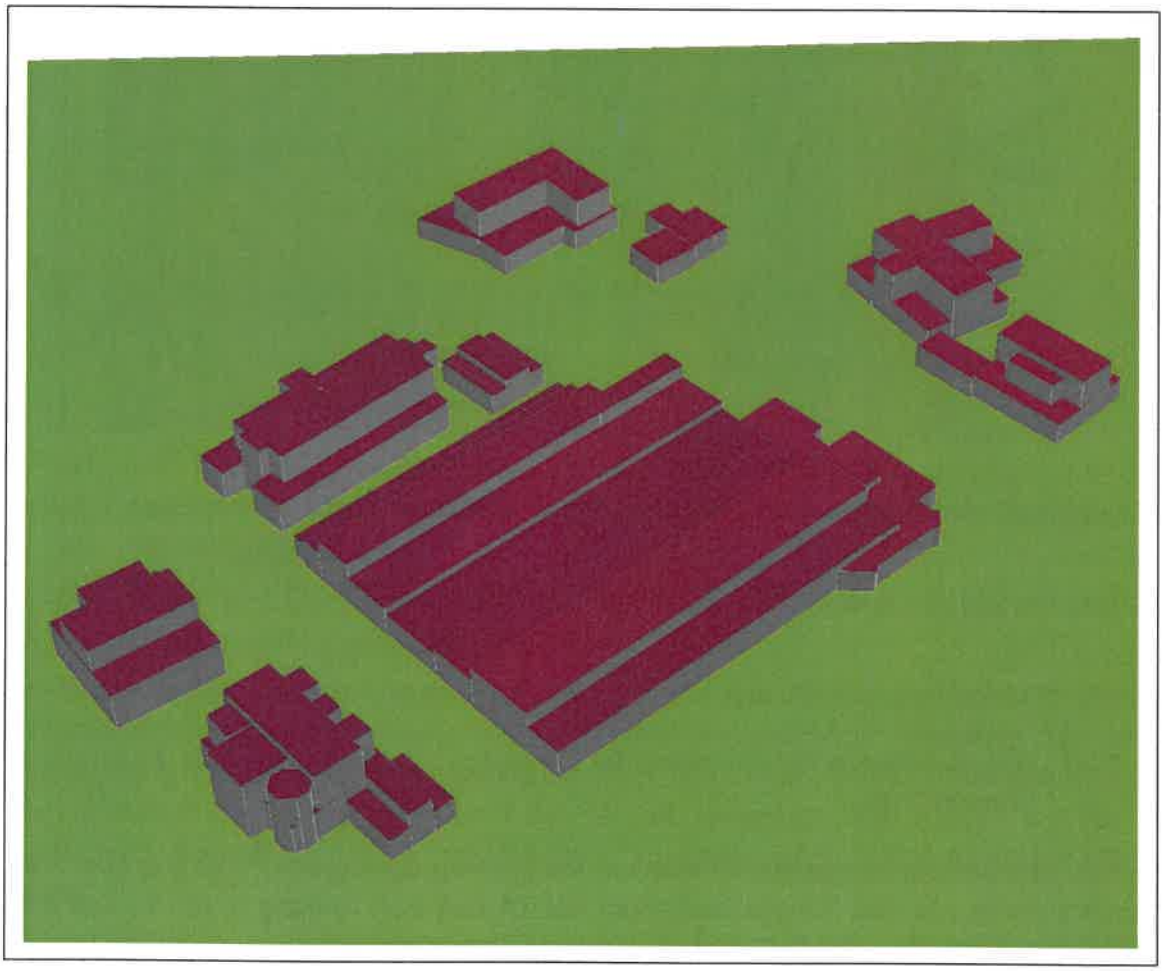

Abb. 7-2: Die in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigten Gebäude. Blick von Süd nach Nord.

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/).

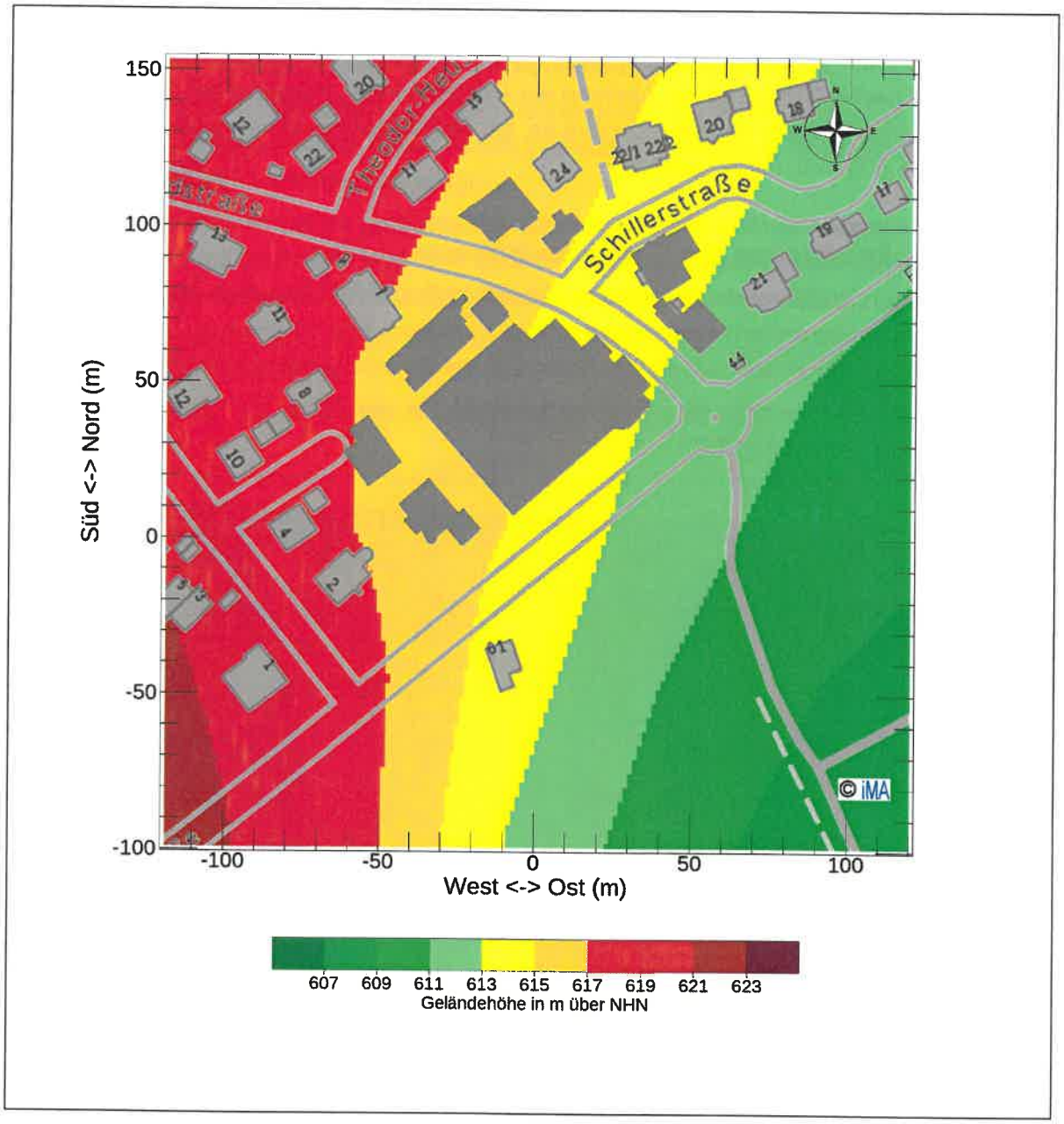

Abb. 7-3: Geländehöhen im Berechnungsgebiet. Die explizit berücksichtigten Gebäude sind dunkelgrau eingezeichnet.

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).

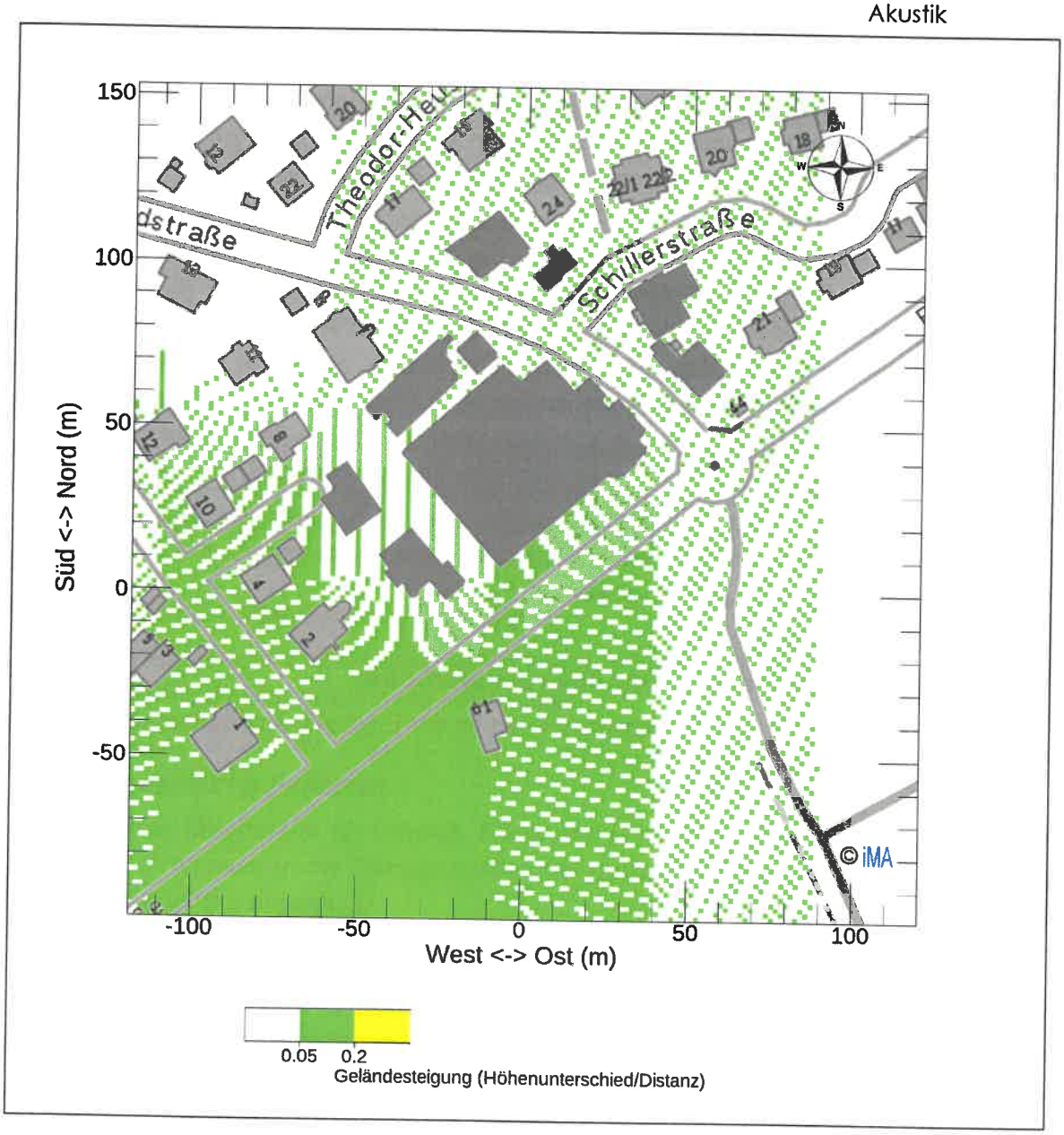

Abb. 7-4: Geländesteigungen im Berechnungsgebiet. Die explizit berücksichtigten Gebäude sind dunkelgrau eingezeichnet.

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

Jenseits der explizit berücksichtigten Gebäude besteht das Strömungs-Vorfeld in den beiden Hauptwindrichtungs-Sektoren West bis Südwest und Nordost (vergl. Abbildung 6-2) aus Siedlungsbebauung mit überwiegend Einfamilienhäusern. Aus diesem Grund wurde eine Rauhigkeitslänge von z_0=1,0 m (Rauhigkeitsklasse 7 der TA Luft) festgelegt. Dies entspricht in der Tabelle 14, Anhang 3, Abschnitt 5 der TA Luft (/1/) dem Typ „[Bebauung] nicht durchgängig städtischer Prägung".

Die Verdrängungshöhe d_0 hat dann nach TA Luft (/1/), Anhang 3, Nr. 8.6 den Wert 6,0 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.

Gemäß Anhang 3 der TA Luft (/1/) Abschnitt 10 kann ein diagnostisches Windfeldmodell ohne Einschränkungen angewandt werden, wenn die Quellhöhen höher als die 1,2- fache Gebäudehöhe sind. Bei bodennahen Emissionen weisen die Emissionsquellen eine geringere Höhe als die 1,2- fache Gebäudehöhe auf. Die Kriterien nach TA Luft Anhang 3, Abschnitt 10, b) sind somit nicht durchgängig erfüllt. Untersuchungen zeigen jedoch, dass eine Verwendung des diagnostischen Windfeldmodells gegenüber prognostischen Gebäudeumströmungsmodellen tendenziell zu höheren Ergebnissen führt (z.B. /14/). Darüber hinaus wurde das diagnostische Modell für Quellhöhen kleiner dem 1,2-fachen der Gebäudehöhe validiert (/13/).

Die Verwendung eines diagnostischen Windfeldmodells ist daher gemäß TA Luft, Anhang 3, Nr. 10 und Nr. 11 sachgerecht. 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 (UTM32)

- RW_{EAP} = 469.876
- HW_{EAP} = 5.375.711.

angesetzt.

Als Anemometerhöhe wurde entsprechend der Angaben im Kopf der AKTerm die mit der Rauhigkeitsklasse 7 korrespondierende Höhe von 15,5 m über Grund verwendet.

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. Für den geschlossenen Festmistcontainer wurde täglich eine Stunde Emissionszeit berücksichtigt. In den Sommermonaten Juli und August wurden zusätzlich 10% der Emissionen aus der Tierhaltung rund um die Uhr am Rolltor zur Riedstraße emittiert.

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 ≤ 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

Gemäß Erlass vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg vom 09.05.2017 (/7c/) wurden die Geruchsquellen der geplanten Pferdehaltung mit einem tierartspezifischen Faktor 0,5 angesetzt.

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 wegen der deutlich kleinräumigeren nachbarschaftlichen Verhältnisse im Umfeld der Halle direkt auf das Berechnungsergebnis im Rechengitter mit Maschenweite 1,5 m zugegriffen. Es bietet die höchstmögliche räumliche Differenzierung im Nahfeldbereich zwischen den Geruchsquellen und den zu beurteilenden nächstgelegenen Wohnnutzungen.

8 Ergebnis und Beurteilungsvorschlag

Die Abbildungen 8-1 zeigt das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung. Dargestellt sind die berechneten belästigungsrelevanten Geruchsstunden in % der Jahresstunden. Der Beurteilungswert für Wohn- und Mischgebiete von 10% ist durch den Farbübergang Grün-Gelb gekennzeichnet.

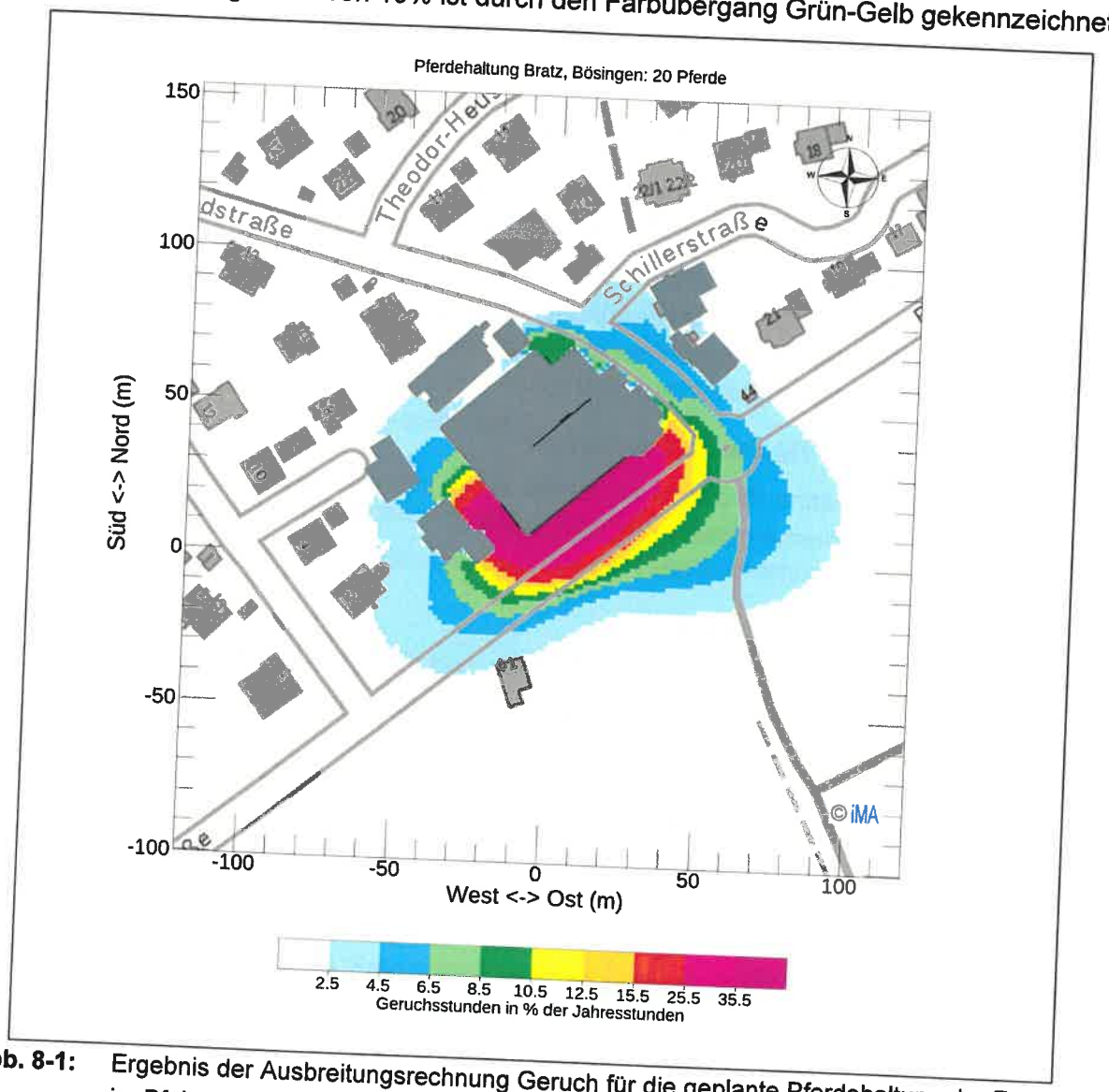

Abb. 8-1: Ergebnis der Ausbreitungsrechnung Geruch für die geplante Pferdehaltung der Familie Bratz in Pfalzgrafenweiler-Bösingen. Eine belästigungsrelevante Geruchsstundenhäufigkeit von >10% ist mit Gelb-, Orange-, Rot- und Violett-Tönen dargestellt, unter 10% sind es Blau- und Grün-Töne.

Eine Geruchsbelastung größer 10% wird nur am Wohnhaus der Familie Bratz selbst berechnet. An allen anderen Wohnhäusern im Umfeld der Hallen bleibt die belästigungsrelevante Geruchsstundenhäufigkeit deutlich unter 10%.

Damit wäre die geplante Pferdehaltung aus geruchstechnischer Sicht zulässig.

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

9 Zusammenfassung

Die Familie Bratz plant, neben ihrem Wohnhaus in den bestehenden Hallen an der Pfalzgrafenweilerstraße in Bösingen eine Pferdehaltung einzurichten. Dazu gehören bis zu 20 Pferdeboxen, die für Pensionspferde, Zuchttiere, Wanderreiter und Lehrgangsteilnehmer genutzt werden sollen. Außerdem sind ein Bewegungsbereich und eine Führanlage in den Hallen geplant. Die Festmistlagerung soll innerhalb der Hallen in einem geschlossenen Container erfolgen, der nur während der Entmistungszeiten offensteht. An sehr heißen Tagen wird evtl. das Rolltor zur Riedstraße geöffnet.

Die nächstgelegenen Immissionsorte sind die Wohnhäuser im Westen, Norden und Nordosten der Hallen.

Auf Anforderung der zuständigen Baubehörde sollte im Vorfeld des Genehmigungsverfahrens untersucht werden, ob das Vorhaben aus geruchtechnischer Sicht genehmigungsfähig ist. Die Untersuchung sollte nach den Vorgaben der Geruchsimmissionsrichtlinie 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

Die bestehenden Hallen, die zukünftig zur Pferdehaltung genutzt werden sollen, stehen in einem Mischgebiet. Dort gilt ein Beurteilungswert von 10%. Es ist der gleiche Beurteilungswert, der auch für Wohngebiete angesetzt wird.

Ergebnis und Beurteilungsvorschlag

Eine Geruchsbelastung größer 10% wird nur am Wohnhaus der Familie Bratz selbst berechnet. An allen anderen Wohnhäusern im Umfeld der Hallen bleibt die belästigungsrelevante Geruchsstundenhäufigkeit deutlich unter 10%.

Damit wäre die geplante Pferdehaltung aus geruchstechnischer Sicht zulässig.

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

Gerlingen, den 07. Oktober 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 - Haltungsverfahren 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 **immissionsschutzrechtlichen Beurteilung von Gerüchen aus der Tierhaltung** vom 18.06.2007.

/7b/ Rundschreiben des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 17.11.2008 zur **überarbeiteten GIRL** in der Fassung vom 29.02.2008 und mit einer Ergänzung vom 10.09.2008 in Bezug auf den Erlass des Umweltministeriums vom 18.06.2007 zur immissionsschutzrechtlichen Beurteilung von Gerüchen aus der Tierhaltung.

/7c/ Schreiben (Erlass) des Umweltministeriums Baden-Württemberg zur **immissionsschutzrechtlichen 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.

/13/ Janicke, U., Janicke L. (2004): **Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells** für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft). Ing.-Büro Janicke, Dunum, Oktober 2004, im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin, Förderkennz. (UF-OPLAN) 203 43 256.

/14/ Bahmann, W., Schmonsees, N., 2005: **Geruchsausbreitung für Genehmigungszwecke**, Immissionsschutz, Heft 1, Jahrgang 10(2005), Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin.

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	Geplante Pferdeboxen (neu) 1 bis 10 + 11 Südostseite	NEU-1-11	121	0,5
2	Geplante Pferdeboxen (neu) 12 bis 14 Südwestseite	NEU-12-14	33	0,5
3	Geplante Pferdeboxen (neu) 16-20 Mittlerer Hallenteil, Dachlüfter (DL)	NEU-16-20-DL	66	0,5
4	Festmistcontainer, Dachlüfter (DL)	NEU-ContFM-DL	8 **1	0,5
5	Tor zur Riedstraße	NEU-TorR	22 **2	0,5

**1: Täglich 1 Stunden zwischen 6:00 und 22:00 Uhr.
**2: In den Sommermonaten Juli und August täglich rund um die Uhr.

Die Quellen sind in der Ausbreitungsrechnung als vertikale Flächenquellen oder als Linienquellen über Dach (Dachlüfter-Reihe) realisiert, deren relative Koordinaten, Ausdehnung und Ausrichtung in der Tabelle A1-2 angeben 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)

Name	Referenz-punkt X1	Referenz-punkt Y1	Höhe Unter-kante1	Referenz-punkt X1	Referenz-punkt Y1	Höhe Unter-kante2	Vertikale Ausdehnung	Art
	X1	Y1	H1	X2	Y2	H2	Cq	
	m	m	m	m	m	m	°	
NEU-1-11	-9.67	10.18	1.20	-16.15	17.84	1.20	1.00	vFQ
NEU-12-14	-5.91	8.41	1.20	24.45	34.93	1.20	1.00	vFQ
NEU-16-20-DL	-6.12	37.38	3.50	12.07	53.81	3.50	0.00	LQ
NEU-ContFM-DL	2.35	45.78	3.50	5.43	48.50	3.50	0.00	LQ
NEU-TorR	-3.53	67.10	0.00	-1.59	64.97	0.00	2.50	vFQ

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.dmna für das Rechengitter vorgegeben, die wegen ihres Umfangs hier in der Text-Dokumentation ebenfalls keine Aufnahme finden konnte.

```
================================================================ param.def
. Titel = "Bratz-Pfalzgr-Boesingen-V03som"
 Kennung =Bratz-Pfalzgr-Boesingen-V03som
 Flags = +ODOR
 OdorThr = 0.25
 Series = { variable-V03som-FM.def variable-V03som-TorR.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
================================================================
================================================================ staerke.def
.
! Quelle          gas.odor
E NEU-1-11     |     121.0
E NEU-12-14    |      33.0
E NEU-15-20-DL |      66.0
E NEU-ContFM-DL |       ?
E NEU-TorR     |       ?
================================================ grid.def
.
 refx = 469811.00
 refy = 5375746.0
 ggcs = UTM
 sk = { 0.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 9.0 10.0 11.0 12.0 13.0 14.0 15.0 16.0 17.0 18.0 19.0 20.0 21.0 22.0 23.0 24.0 25.0 26.0 27.0
28.0 29.0 30.0 35.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0}
 nzd = 1
 flags = +BODIES
 nt = 3
 pt = 3
 dd =  1.5
 nx =  160
 ny =  169
 nz =    7
 xmin =   -120.0
 ymin =   -100.5
================================================ sources.def
.
! Name            |     X1      Y1     H1      X2      Y2     H2     Bq     Cq
Q NEU-1-11        |   -5.91    8.41   1.20   24.45   34.93   1.20   0.00   1.00
Q NEU-12-14       |   -9.67   10.18   1.20  -16.15   17.84   1.20   0.00   1.00
Q NEU-15-20-DL    |   -6.12   37.38   3.50   12.07   53.81   3.50   0.00   0.00
Q NEU-ContFM-DL   |    2.35   45.78   3.50    5.43   48.50   3.50   0.00   0.00
Q NEU-TorR        |   -3.53   67.10   0.00   -1.59   64.97   0.00   0.00   2.50
```

bodies.def

Btype = BOX

! Name	Xb	Yb	Ab	Bb	Cb	Wb
B S8	-23.01	9.72	8.47	8.43	3.00	-138.56
B S9	-19.59	1.50	8.37	2.98	5.00	130.95
B S10	-34.27	19.46	12.95	15.96	4.00	-139.13
B S11	-36.87	17.13	5.94	15.83	9.00	-139.42
B S15	-42.92	10.80	3.92	3.53	8.00	-50.82
B S16	-42.37	5.67	6.21	5.70	8.00	-49.25
B S23	-33.71	17.61	3.36	3.20	8.00	-139.12
B S24	-30.85	13.76	3.36	2.63	8.00	-139.30
B S28	-27.84	10.81	3.82	3.00	8.00	-136.82
B S30	-51.26	35.64	13.43	13.95	5.00	-144.03
B S32	-60.53	34.87	5.75	7.94	3.00	-55.84
B S33	-49.28	32.87	13.33	6.04	8.00	-143.76
B S38	-23.64	78.45	3.57	2.48	3.00	-135.28
B S39	-21.28	73.74	9.32	8.28	3.00	-47.21
B S40	-16.86	77.74	3.60	9.13	4.00	-137.09
B S46	-7.84	113.46	16.31	5.47	7.00	-141.44
B S47	-7.73	113.46	5.46	11.73	7.00	-140.44
B S48	2.09	96.66	5.77	6.21	3.00	-51.61
B S49	4.34	103.54	9.34	3.75	3.00	-51.04
B S50	10.25	96.28	6.14	6.16	3.00	40.19
B S52	32.99	93.56	16.57	6.06	7.00	-58.09
B S53	32.62	86.98	3.68	4.73	7.00	-56.75
B S54	45.99	98.67	8.83	4.88	7.00	-152.63
B S55	36.87	75.00	8.89	4.20	3.00	-47.32
B S57	51.58	77.45	12.01	13.03	3.00	-136.05
B S58	58.82	66.46	12.96	5.39	7.00	133.08
B S59	46.69	68.24	6.84	4.09	6.00	-46.24
B S60	-6.93	8.47	51.24	20.14	4.00	41.30
B S61	-20.02	23.48	51.19	8.95	3.00	41.35
B S62	28.19	45.96	8.95	51.18	6.00	131.55
B S64	-3.27	65.59	40.44	5.13	6.00	-138.65
B S65	-1.89	59.82	13.27	2.97	6.00	42.01
B S66	-36.93	43.06	5.98	39.76	3.00	-48.65
B S68	27.58	52.87	4.96	3.64	4.00	-137.35

Btype = POLY
Cb = 8.00

! Name	Xb	Yb
B S29	-35.87	0.62
B S29	-34.69	-0.75
B S29	-32.78	-0.74
B S29	-31.51	0.28
B S29	-31.58	1.84
B S29	-32.65	3.36
B S29	-34.37	3.40
B S29	-35.71	2.37
B S29	-35.87	0.62

Btype = POLY
Cb = 4.00

! Name	Xb	Yb
B S35	-48.81	55.88
B S35	-45.87	52.72
B S35	-43.72	54.70
B S35	-41.09	52.04
B S35	-42.28	50.60
B S35	-38.81	46.95
B S35	-20.09	64.95

B S35	-23.37	69.02
B S35	-22.48	69.71
B S35	-25.34	72.37
B S35	-23.81	73.78
B S35	-26.82	76.85
B S35	-48.81	55.88

Btype = POLY
Cb = 8.00

! Name	Xb	Yb
B S36	-44.70	57.33
B S36	-43.06	55.58
B S36	-43.76	54.82
B S36	-41.12	51.97
B S36	-40.20	52.77
B S36	-38.52	50.94
B S36	-21.73	66.85
B S36	-23.17	68.87
B S36	-22.48	69.71
B S36	-25.50	72.52
B S36	-26.23	71.80
B S36	-27.75	73.32
B S36	-35.83	65.51
B S36	-37.51	67.07
B S36	-40.00	64.75
B S36	-38.44	63.19
B S36	-44.70	57.33

Btype = POLY
Cb = 3.00

! Name	Xb	Yb
B S41	-25.61	103.40
B S41	-17.43	98.58
B S41	-13.92	94.82
B S41	-6.51	101.37
B S41	-4.83	99.77
B S41	0.70	104.57
B S41	-8.98	115.97
B S41	-20.12	107.36
B S41	-20.66	107.40
B S41	-25.61	103.40

Btype = POLY
Cb = 3.00

! Name	Xb	Yb
B S51	29.73	91.54
B S51	38.45	77.71
B S51	49.31	84.14
B S51	46.34	89.16
B S51	52.10	92.59
B S51	47.30	100.84
B S51	41.01	97.37
B S51	40.48	98.32
B S51	29.73	91.54

Btype = POLY
Cb = 4.00

! Name	Xb	Yb
B S63	-35.72	41.35
B S63	-26.00	30.01
B S63	12.62	63.95
B S63	5.94	70.79

```
B  S63          |   -1.74    64.20
B  S63          |   -5.50    67.87
B  S63          |  -35.72    41.35
.
 Btype = POLY
 Cb =    3.00
! Name          |     Xb      Yb
B  S67          |   14.46    61.67
B  S67          |   30.61    43.43
B  S67          |   36.63    49.58
B  S67          |   27.86    59.53
B  S67          |   24.79    56.74
B  S67          |   22.94    58.83
B  S67          |   24.29    60.35
B  S67          |   19.07    65.86
B  S67          |   14.46    61.67
.
 Btype = POLY
 Cb =    3.00
! Name          |     Xb      Yb
B  S77          |   24.20    35.66
B  S77          |   28.41    35.36
B  S77          |   28.72    36.39
B  S77          |   35.44    42.33
B  S77          |   36.29    42.37
B  S77          |   36.49    45.22
B  S77          |   35.80    45.26
B  S77          |   34.16    46.97
B  S77          |   30.58    43.43
B  S77          |   31.46    42.21
B  S77          |   24.20    35.66
=================================================================== metlib.def
.
 Version = 2.6
 Z0 = 1.000
 D0 = 6.000
 Xa =  65.0
 Ya = -35.0
 Ha =  15.5
 Ua = ?
 Ra = ?
 KM = ?
 ZgMean = 615
 Wind = ?
 WindLib = ~\lib
!  T1   T2     Ua    Ra   KM  Wind
Z   0    1   1.416   10    1  1001
Z   1    2   1.416   20    1  1002
Z   2    3   1.416   30    1  1003
Z   3    4   1.416   40    1  1004
Z   4    5   1.416   50    1  1005
Z   5    6   1.416   60    1  1006
Z   6    7   1.416   70    1  1007
Z   7    8   1.416   80    1  1008
Z   8    9   1.416   90    1  1009
Z   9   10   1.416  100    1  1010
Z  10   11   1.416  110    1  1011
Z  11   12   1.416  120    1  1012
Z  12   13   1.416  130    1  1013
Z  13   14   1.416  140    1  1014
Z  14   15   1.416  150    1  1015
Z  15   16   1.416  160    1  1016
```

```
Z  16  17  1.416  170   1 1017
Z  17  18  1.416  180   1 1018
Z  18  19  1.416  190   1 1019
Z  19  20  1.416  200   1 1020
Z  20  21  1.416  210   1 1021
Z  21  22  1.416  220   1 1022
Z  22  23  1.416  230   1 1023
Z  23  24  1.416  240   1 1024
...
Z  192  193  1.648  130   5 6013
Z  193  194  1.648  140   5 6014
Z  194  195  1.648  150   5 6015
Z  195  196  1.648  160   5 6016
Z  196  197  1.648  170   5 6017
Z  197  198  1.648  180   5 6018
Z  198  199  1.648  190   5 6019
Z  199  200  1.648  200   5 6020
Z  200  201  1.648  210   5 6021
Z  201  202  1.648  220   5 6022
Z  202  203  1.648  230   5 6023
Z  203  204  1.648  240   5 6024
Z  204  205  1.648  250   5 6025
Z  205  206  1.648  260   5 6026
Z  206  207  1.648  270   5 6027
Z  207  208  1.648  280   5 6028
Z  208  209  1.648  290   5 6029
Z  209  210  1.648  300   5 6030
Z  210  211  1.648  310   5 6031
Z  211  212  1.648  320   5 6032
Z  212  213  1.648  330   5 6033
Z  213  214  1.648  340   5 6034
Z  214  215  1.648  350   5 6035
Z  215  216  1.648  360   5 6036
================================================================================ meteo.def

 Version = 2.6
 Z0 = 1.000
 D0 = 6.000
 Xa =  65.0
 Ya = -35.0
 Ha =  15.5
 Ua = ?
 Ra = ?
 KM = ?
 ZgMean = 615
 WindLib = D:\AAA-Projekte\19-05-09-S-Bratz\V01\lib
 RefDate = 2010-01-01T00:00:00+0100
!      T1          T2    Ua    Ra    KM
Z    00:00:00    01:00:00 3.900   208   3.1
Z    01:00:00    02:00:00 4.100   194   3.1
Z    02:00:00    03:00:00 4.400   213   3.1
Z    03:00:00    04:00:00 3.200   200   3.1
Z    04:00:00    05:00:00 3.400   192   3.1
Z    05:00:00    06:00:00 3.700   196   3.1
Z    06:00:00    07:00:00 3.900   191   3.1
Z    07:00:00    08:00:00 4.100   182   3.1
Z    08:00:00    09:00:00 4.300   197   3.1
Z    09:00:00    10:00:00 4.300   209   3.1
Z    10:00:00    11:00:00 4.400   186   3.1
Z    11:00:00    12:00:00 4.300   197   3.1
Z    12:00:00    13:00:00 4.300   200   3.1
Z    13:00:00    14:00:00 4.200   206   3.1
```

```
Z    14:00:00     15:00:00 4.200   203  3.1
Z    15:00:00     16:00:00 4.100   200  3.1
Z    16:00:00     17:00:00 4.100   195  3.1
Z    17:00:00     18:00:00 5.200   231  3.1
Z    18:00:00     19:00:00 5.200   224  3.1
Z    19:00:00     20:00:00 5.100   211  3.1
Z    20:00:00     21:00:00 5.000   239  3.1
Z    21:00:00     22:00:00 4.900   218  3.1
Z    22:00:00     23:00:00 4.800   223  3.1
Z    23:00:00   1.00:00:00 4.700   228  3.1
...
Z 364.00:00:00  364.01:00:00 2.300   248  3.1
Z 364.01:00:00  364.02:00:00 2.500   249  3.1
Z 364.02:00:00  364.03:00:00 2.700   245  3.1
Z 364.03:00:00  364.04:00:00 2.900   254  3.1
Z 364.04:00:00  364.05:00:00 3.200   240  3.1
Z 364.05:00:00  364.06:00:00 3.400   250  3.1
Z 364.06:00:00  364.07:00:00 3.500   240  3.1
Z 364.07:00:00  364.08:00:00 3.500   259  3.1
Z 364.08:00:00  364.09:00:00 3.400   243  3.1
Z 364.09:00:00  364.10:00:00 3.200   251  3.1
Z 364.10:00:00  364.11:00:00 2.900   224  3.1
Z 364.11:00:00  364.12:00:00 2.700   234  3.2
Z 364.12:00:00  364.13:00:00 2.400   264  3.2
Z 364.13:00:00  364.14:00:00 2.200   249  3.2
Z 364.14:00:00  364.15:00:00 2.000   252  2
Z 364.15:00:00  364.16:00:00 2.200   200  2
Z 364.16:00:00  364.17:00:00 2.100   225  2
Z 364.17:00:00  364.18:00:00 2.000   201  1
Z 364.18:00:00  364.19:00:00 2.000   225  1
Z 364.19:00:00  364.20:00:00 2.000   188  1
Z 364.20:00:00  364.21:00:00 2.100   195  2
Z 364.21:00:00  364.22:00:00 1.900   255  2
Z 364.22:00:00  364.23:00:00 1.700   224  2
Z 364.23:00:00  365.00:00:00 2.000   243  2
================================================================ variable-V03som-FM.def
.
 Eq.NEU-ContFM-DL.gas.odor = FM07
!      T1        T2        FM07
Z   00:00:00  01:00:00  0.00000E+000
Z   01:00:00  02:00:00  0.00000E+000
Z   02:00:00  03:00:00  0.00000E+000
Z   03:00:00  04:00:00  0.00000E+000
Z   04:00:00  05:00:00  0.00000E+000
Z   05:00:00  06:00:00  0.00000E+000
Z   06:00:00  07:00:00  0.00000E+000
Z   07:00:00  08:00:00  0.00000E+000
Z   08:00:00  09:00:00  0.00000E+000
Z   09:00:00  10:00:00  0.00000E+000
Z   10:00:00  11:00:00  0.00000E+000
Z   11:00:00  12:00:00  0.00000E+000
Z   12:00:00  13:00:00  0.00000E+000
Z   13:00:00  14:00:00  0.00000E+000
Z   14:00:00  15:00:00  0.00000E+000
Z   15:00:00  16:00:00  8.00000E+000
Z   16:00:00  17:00:00  0.00000E+000
Z   17:00:00  18:00:00  0.00000E+000
Z   18:00:00  19:00:00  0.00000E+000
Z   19:00:00  20:00:00  0.00000E+000
Z   20:00:00  21:00:00  0.00000E+000
Z   21:00:00  22:00:00  0.00000E+000
Z   22:00:00  23:00:00  0.00000E+000
```

```
Z    23:00:00   1.00:00:00    0.00000E+000
...
Z 364.00:00:00 364.01:00:00    0.00000E+000
Z 364.01:00:00 364.02:00:00    0.00000E+000
Z 364.02:00:00 364.03:00:00    0.00000E+000
Z 364.03:00:00 364.04:00:00    0.00000E+000
Z 364.04:00:00 364.05:00:00    0.00000E+000
Z 364.05:00:00 364.06:00:00    0.00000E+000
Z 364.06:00:00 364.07:00:00    0.00000E+000
Z 364.07:00:00 364.08:00:00    8.00000E+000
Z 364.08:00:00 364.09:00:00    0.00000E+000
Z 364.09:00:00 364.10:00:00    0.00000E+000
Z 364.10:00:00 364.11:00:00    0.00000E+000
Z 364.11:00:00 364.12:00:00    0.00000E+000
Z 364.12:00:00 364.13:00:00    0.00000E+000
Z 364.13:00:00 364.14:00:00    0.00000E+000
Z 364.14:00:00 364.15:00:00    0.00000E+000
Z 364.15:00:00 364.16:00:00    0.00000E+000
Z 364.16:00:00 364.17:00:00    0.00000E+000
Z 364.17:00:00 364.18:00:00    0.00000E+000
Z 364.18:00:00 364.19:00:00    0.00000E+000
Z 364.19:00:00 364.20:00:00    0.00000E+000
Z 364.20:00:00 364.21:00:00    0.00000E+000
Z 364.21:00:00 364.22:00:00    0.00000E+000
Z 364.22:00:00 364.23:00:00    0.00000E+000
Z 364.23:00:00 365.00:00:00    0.00000E+000
==========================================================================variable-V03som-TorR.def

 Eq.NEU-TorR.gas.odor = TorR07
!        T1          T2    TorR07
Z    00:00:00 180.00:00:00      0.0
Z 180.00:00:00 242.00:00:00     22.0
Z 242.00:00:00 365.00:00:00      0.0
```