



Richter & Röckle  
Immissionen  
Meteorologie  
Akustik



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

Akkreditiert für  
Ausbreitungsrechnung  
n. TA Luft und GIRL  
Messstelle n. § 29b BImSchG

**Auftraggeber**                      **Stadtverwaltung Remseck am Neckar**  
**Fellbacher Straße 2**  
**71686 Remseck am Neckar**

## **Immissionsprognose Geruch für das Bebauungsplanverfahren „Steinbößer“ in Remseck/Schießtal**

**Bericht-Nr.:**                      **18-04-03-S**  
**Umfang:**                              **31 Seiten**  
**Datum:**                                **03. Juli 2018**  
**Bearbeiter:**                      **Dipl.-Met. Dr. Markus Hasel**  
**Dipl.-Met. Dr. Jost Nielinger**  
(Anerkannter beratender Meteorologe der DMG. e.V.)

**IMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG**  
**Immissionen Meteorologie Akustik**  
**Niederlassung Stuttgart**  
**Hauptstraße 54**  
**D-70839 Gerlingen**  
  
**Tel.: 07156 / 4389-16**  
**Fax: 07156 / 5026-18**  
**Email: [hasel@ima-umwelt.de](mailto:hasel@ima-umwelt.de)**  
**Internet: <http://www.ima-umwelt.de/>**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Situation und Aufgabenstellung</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Vorgehensweise</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Örtliche Verhältnisse</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Gerüche und ihre Beurteilung</b> .....	<b>7</b>
4.1	Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL .....	7
4.2	Beurteilungswerte, Begriffe und Kenngrößen .....	7
<b>5</b>	<b>Beschreibung der Anlage und emittierender Prozesse</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Ausbreitungsrechnung</b> .....	<b>10</b>
6.1	Verwendetes Programmsystem.....	10
6.2	Beurteilungsgebiet, Modellgebiet und Berechnungsgitter .....	10
6.3	Emissionsquellen .....	11
6.4	Zeitliche Charakteristik der Emissionen im Modell.....	11
6.5	Überhöhung .....	11
6.6	Qualitätsstufe (statistische Sicherheit).....	12
6.7	Berücksichtigung des Geländeeinflusses .....	12
6.8	Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses .....	12
6.9	Windfeldmodell.....	13
6.10	Meteorologische Verhältnisse.....	13
6.10.1	Lokale Windsysteme.....	14
6.10.2	Meteorologische Daten .....	14
6.10.3	Anemometerposition .....	16
6.11	Ergebnisdarstellung nach GIRL.....	16
<b>7</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>19</b>
	<b>Literatur</b> .....	<b>20</b>
<b>Anhang 1</b>	<b>Eingangsdateien der Ausbreitungsrechnung</b> .....	<b>21</b>
<b>Anhang 2</b>	<b>Quellgeometrien</b> .....	<b>30</b>

**Hinweis:**

Die in den Abbildungen verwendeten Kartengrundlagen basieren auf Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) und Geobasisdaten des Landesamts für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de), Az.: 2851.9-1/19 sowie von OpenStreetMap ([www.openstreetmap.org/copyright](http://www.openstreetmap.org/copyright)) - Veröffentlicht unter [ODbL](https://www.openstreetmap.org/copyright).

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Remseck am Neckar beabsichtigt im Stadtteil Neckargröningen den Bebauungsplan „Steinbößer“ aufzustellen.

Im benachbarten Gewerbegebiet befinden sich vier Betriebe, die im Rahmen ihrer Tätigkeiten Gerüche freisetzen. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollte zur Klärung der von diesen Betrieben ausgehenden Geruchsbelastung ein Gutachten erstellt werden.

Ziel war es festzustellen, ob für das Bebauungsplangebiet „Steinbößer“ durch den Betrieb der verschiedenen Anlagen erhebliche Belästigungen oder Nachteile im Sinne des §3 BImSchG (/1/) ausgehen.

Grundlage der Untersuchung waren die Vorgaben und Anforderungen der TA Luft (/2/), insbesondere des Anhangs 3, und der VDI 3783 Blatt 13 („Qualitätssicherung in der Ausbreitungsrechnung“, /3/) für die Durchführung und Dokumentation der Immissionsprognose.

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

## 2 Vorgehensweise

Im Immissionsschutz unterscheidet man zwischen der

**Emission** – die Freisetzung von Luftschadstoffen durch eine Anlage - und der

**Immission** – den Luftqualitätsverhältnissen an einem beliebigen Zielort oder Aufpunkt.

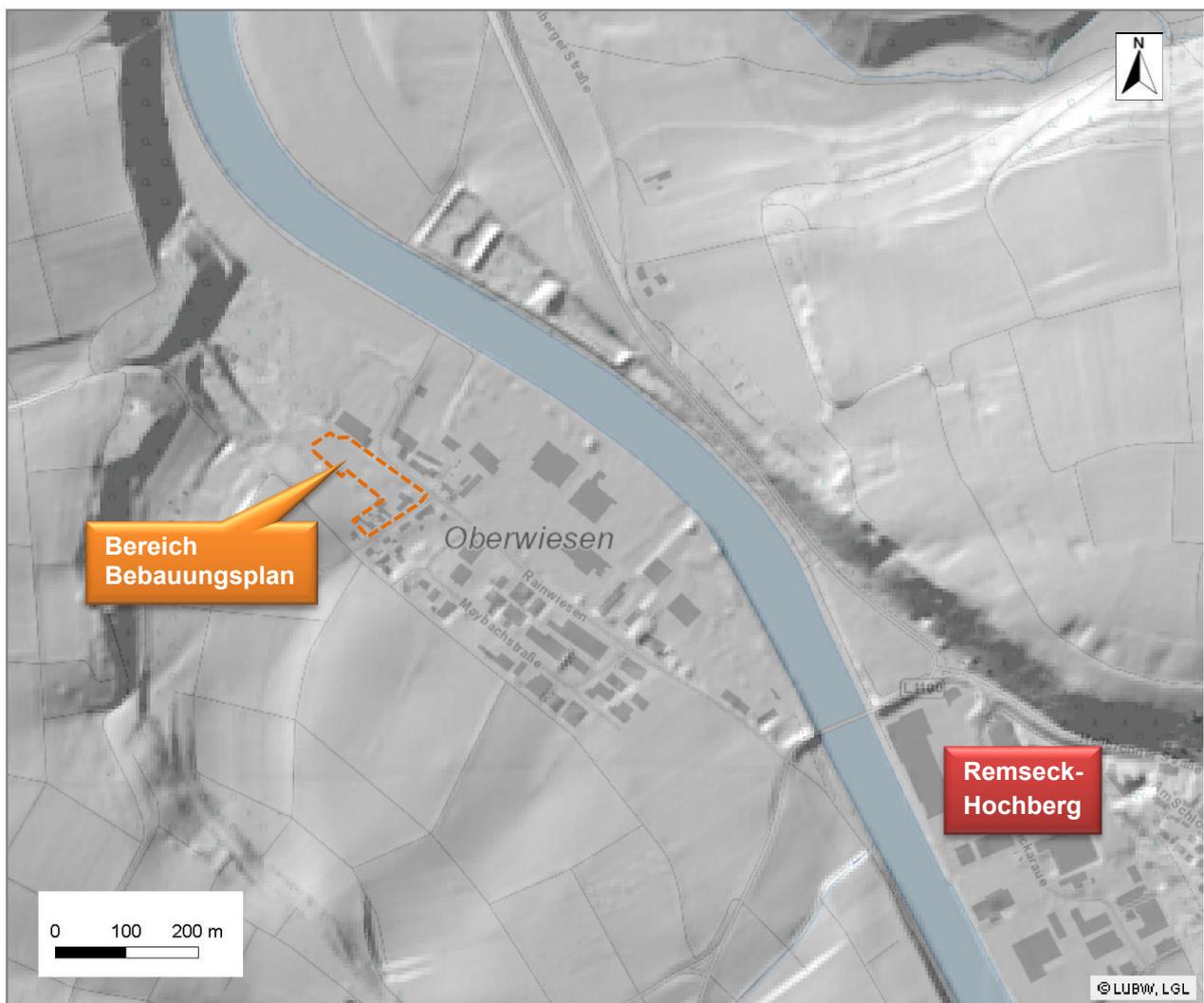
Als Grundlage der Untersuchung müssen sowohl die Emission als auch die Immission bestimmt werden.

Aus der Aufgabenstellung ergibt sich die folgende Vorgehensweise zur Erstellung des Gutachtens:

1. Vor-Ort-Termin zur Besichtigung der *örtlichen Gegebenheiten* (Gelände, bestehende Bebauung, umweltmeteorologische Situation, siehe Kap. 3). Der Betrieb und seine Umgebung wurden im Rahmen eines Vorort-Termins (14.05.2018) in Augenschein genommen.
2. Ermittlung der von den Anlagen ausgehenden *Geruchsemissionen* (siehe Kap. 5). Die Emissionen wurden auf Basis einschlägiger Literatur und eigenen Messungen an vergleichbaren Anlagen bestimmt. Die betrieblichen und emissionstechnischen Randbedingungen für den geplanten Betriebsfall wurden im Rahmen des Vorort-Termins ermittelt.
3. Ermittlung der für die Geruchsausbreitung zu verwendenden *meteorologischen Daten*. Es wurden gemessene Daten der Station Ludwigsburg verwendet (siehe Kap. 6.10)
4. Zur Bestimmung der *Immissionsgesamtbelastung* (Luftbelastung durch den gemeinsamen Betrieb der untersuchten Anlagen) ist eine *Ausbreitungsrechnung* erforderlich (siehe Kap. 6). Die Ausbreitungsrechnung wurde entsprechend den Vorgaben der TA Luft, Anhang 3 (/2/), der Geruchsimmisionsrichtlinie GIRL (/5/) und der VDI 3783 Blatt 13 „Qualitätssicherung in der Ausbreitungsrechnung (/3/) durchgeführt. Zur Ausbreitungsrechnung wurde das Modell LASAT (/6/) eingesetzt.
5. Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Beurteilungswerten der GIRL (/5/) und Beurteilungsvorschlag (siehe Kap. 7).

### 3 Örtliche Verhältnisse

Das Bereich des geplanten Bebauungsplans „Steinbößer“ befindet sich im Gewerbegebiet „Schießtal“ im Stadtteil Neckargröningen im Westen der Stadt Remseck im Landkreis Ludwigsburg. Die Region in der Umgebung des Betriebs ist durch den Verlauf des Neckartals geprägt, das großräumig von Süd nach Nord verläuft. Topographisch liegt der Bereich in einer Höhe von ca. 210 m ü. NN, die umgebenden Talhänge reichen bis in etwa 280 m Höhe. Das nähere Umfeld auf der Talsohle ist durch Gewerbe genutzt und weist nur geringe Höhenunterschiede auf (Abb. 3-1).



**Abb. 3-1:** Karte der Umgebung des Gewerbegebiets mit dem Geländere relief und dem Bereich des Bebauungsplans (orange) (Datengrundlage: LGL, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)).

In Abb. 3-2 ist die nähere Umgebung im Luftbild dargestellt. Richtung Nordosten befinden sich verschiedene Gewerbeflächen, Richtung Osten schließlich sich ein Mischgebiet an. Richtung Süden wird das Umfeld vorwiegend landwirtschaftlich genutzt, Richtung Westen befinden sich Sträucher und Bäume. Im bestehenden Gewerbegebiet befinden sich insgesamt vier Betriebe, welche bei ihrer Produktion Gerüche freisetzen. Landwirtschaftliche Betriebe mit Tierhaltung sind im Umfeld des Bebauungsplans nicht angesiedelt.



**Abb. 3-2:** Luftbild mit Liegenschaftskataster vom Untersuchungsgebiet in Remseck mit dem Bereich des Bebauungsplans und den Nutzungsstrukturen (Datengrundlage: LGL, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)).

Die mögliche Bebauung im Bereich des Bebauungsplans „Steinbößer“ wurde mit dem Stand 07.05.2018 berücksichtigt (Abb. 3-3). Der östliche Teil des Bereichs soll als Mischgebiet, der westliche als eingeschränktes Gewerbegebiet ausgewiesen werden.

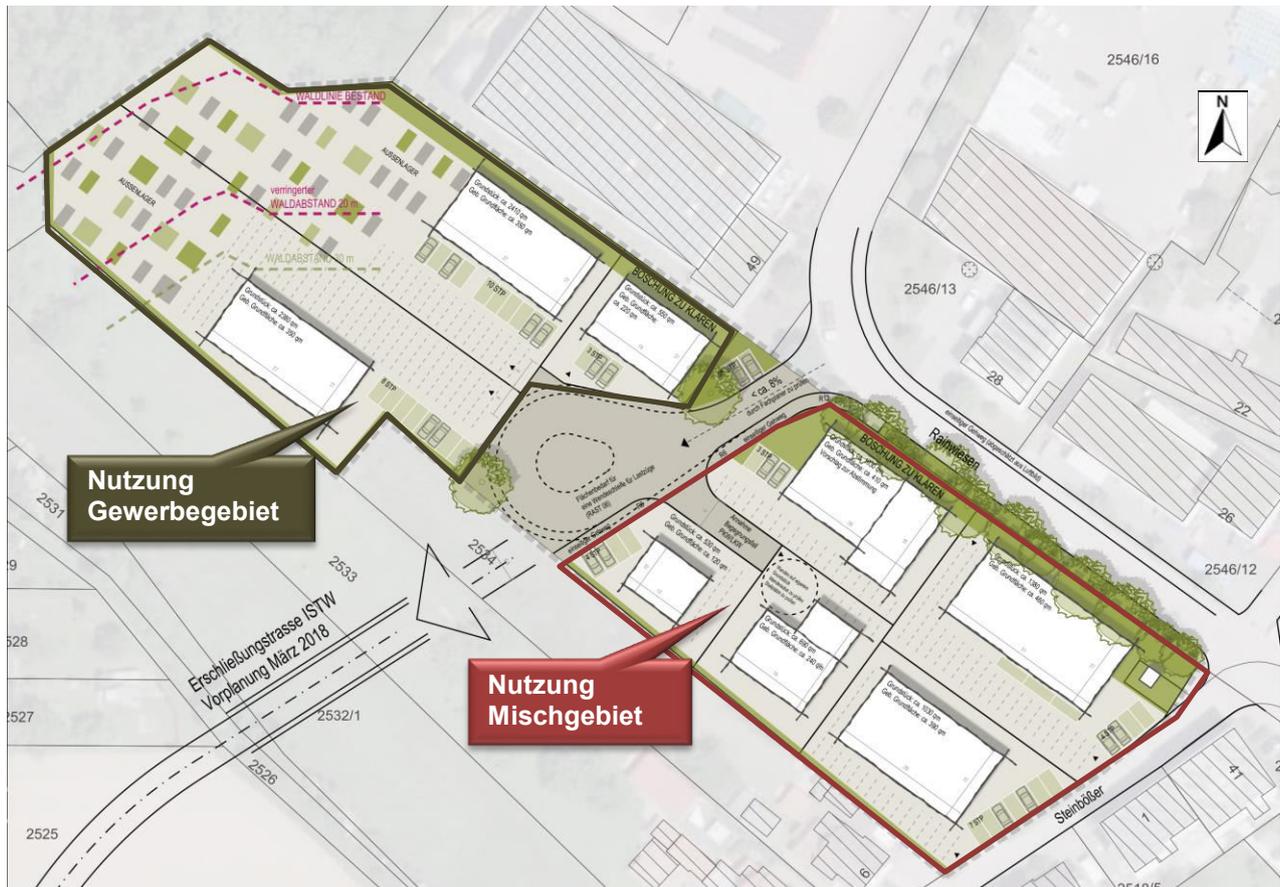


Abb. 3-3: Städtebauliche Ideenskizze „Steinbößer“, Stand 23.05.2018.

## 4 Gerüche und ihre Beurteilung

### 4.1 Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL

Basis für die Untersuchung bildet die in Baden-Württemberg als Beurteilungsgrundlage eingeführte Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL (/5/). Im Jahr 2008 wurde eine überarbeitete GIRL in der Fassung vom 29.02.2008 mit einer Ergänzung vom 10.09.2008 veröffentlicht.

### 4.2 Beurteilungswerte, Begriffe und Kenngrößen

#### 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.

### Vorbelastung, Zusatzbelastung und Gesamtbelastung

Die in der GIRL (/5/) 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 zu betrachtenden Immissionsorten relevante Geruchsimmissionen verursachen können.

Im Genehmigungsverfahren für einen Gerüche-emittierenden Betrieb unterscheidet man die Vorbelastung (Beiträge anderer Betriebe im Umfeld) und die Zusatzbelastung (Beiträge des beantragenden Betriebes).

### Beurteilungswerte und Beurteilung

Die GIRL (/5/) spricht von erheblichen Beeinträchtigungen oder Belästigungen, wenn der Beurteilungswert *überschritten* wird. Die Beurteilungswerte werden nach Gebietstypen unterschieden:

<b>Wohn-/Mischgebiet:</b>	<b>10 %</b>
<b>Gewerbe-/Industriegebiet:</b>	<b>15 %</b>
<b>Dorfgebiet:</b>	<b>15 %</b> (nur bei Tierhaltung anzusetzen)

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

### Irrelevanz

Bei Einhaltung eines Wertes der Zusatzbelastung von 2 % eines einzelnen Betriebes auf allen maßgeblichen Beurteilungsflächen kann nach GIRL Nr. 3.3 (/5/) davon ausgegangen werden, dass der einzelne Betrieb die vorhandene Belastung nicht relevant erhöht (Irrelevanz der zu erwartenden Zusatzbelastung). Ist die Schwelle der Irrelevanz überschritten, ist die Vorbelastung in der Beurteilung zu berücksichtigen.

### Beurteilung im vorliegenden Fall

Ziel der Untersuchung ist es, die Geruchsbelastung im geplanten Gewerbegebiet zu ermitteln. Daher ist die Gesamtbelastung durch alle geruchsfreisetzenden Betriebe im Gewerbegebiet zu bestimmen. Im östlichen Teil des geplanten Bebauungsplans wird der Beurteilungswert für Mischgebiete von 10 %, im westlichen Teil der für Gewerbegebiete von 15 % zugrunde gelegt. Diese gelten wie oben ausgeführt für Bereiche mit dauerhaften Aufenthalt, also z.B. Betriebswohnungen. Bei einer kürzeren Aufenthaltsdauer von Arbeitnehmern in den Betrieben kann ein - gegenüber den Immissionswerten der GIRL - erhöhter Wert zu Grunde gelegt werden.

Da im vorliegenden Fall die endgültige Nutzung zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht festgelegt werden kann, werden die Beurteilungswerte der GIRL für den dauerhaften Aufenthalt von 10 % bzw. 15 % im gesamten Geltungsbereichs des Bebauungsplans zugrunde gelegt.

## 5 Beschreibung der Anlage und emittierender Prozesse

Im Rahmen des Vororttermins wurden die vier Betriebe, welche im bestehenden Gewerbegebiet Gerüche freisetzen, in Augenschein genommen und die Betriebszeiten und Abläufe aufgenommen.

Aus Gründen des Datenschutzes werden diese Randbedingungen und die sich daraus ergebende Berechnung der Geruchsemissionen in einem separaten Bericht dokumentiert (/13/).

Die folgende Tabelle listet die resultierenden Geruchsemissionen je Quelle auf, wie sie in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt wurden. Dabei werden die verschiedenen Betriebszeiten unterschieden, sodass die gleiche Quelle teilweise mehrmals aufgeführt ist. Die Lage der Quellen ist in Anhang 2 dokumentiert.

**Tab. 5-1:** Emissionen der Ausbreitungsrechnung.

Quelle	Emissionszeiten			Emission	
	d/a	h/d	h/a	GE/s	MGE/a
A1	366	24	8784	20,0	632
A1	304	9,95*	3026	50,0	545
A2	366	24	8784	40,0	1 265
B	251	11	2761	7,6	75
B	251	1	251	83,3	75
C	366	11,43*	4185	63,8	960
D1	304	14	4 256	995,8	15 257
D1	366	12,37*	4 528	10,0	163
D2	304	14	4 256	513,1	7 862
D2	366	12,37*	4 528	315,1	5 136
D2	125	12	1 500	320,0	1 728
D2	36	10	360	2 621,4	3 397
D2	18	9	162	80,0	47
D2	366	24	8 784	3 411,8	107 889
D3	304	16	4 864	1 597,2	27 968
D4	304	14	4 256	46,8	717
D5	304	16	4 864	20,5	359
D5	366	10,71*	3 920	10,5	148

\*Mittelwert über die Betriebszeiten einer Woche

## 6 Ausbreitungsrechnung

### 6.1 Verwendetes Programmsystem

Zur Ausbreitungsrechnung wurde das Modellsystem LASAT (Version 3.4, /6/) eingesetzt. LASAT erfüllt als „Muttermodell“ von AUSTAL2000 die Anforderungen des Anhangs 3 der TA Luft (/2/) und der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3 (/4/).

### 6.2 Beurteilungsgebiet, Modellgebiet und Berechnungsgitter

Das Beurteilungsgebiet wird bei den vorliegenden bodennahen diffusen Quellen durch das direkte Umfeld des Bebauungsplans sowie die Lage der berücksichtigten Betriebe definiert. Das Beurteilungsgebiet ist aus Abb. 6-1 ersichtlich.

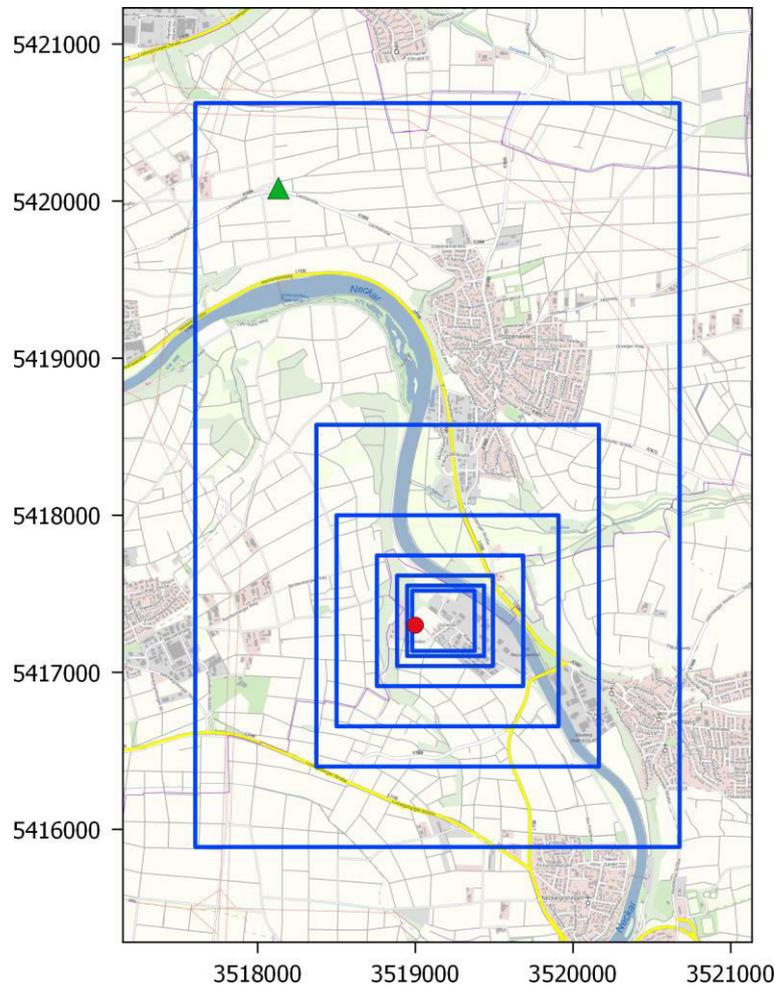
Das Berechnungsgebiet für das Modell LASAT wird durch ein Rechengitter abgedeckt (Tab. 6-1).

**Tab. 6-1:** Rechengitter der Ausbreitungsrechnung.

<b>Bezugs- punkt</b>	3 519 000	5 417 300
--------------------------	-----------	-----------

Nummer	Maschen- weite	Anzahl Maschen West-Ost	Anzahl Maschen Süd-Nord	Ausdehnung West-Ost	Ausdehnung Süd - Nord	Koordinaten LUE	Koordinaten ROE
7	2	198	192	396	384	3518980 5417136	3519376 5417520
6	4	122	112	488	448	3518948 5417104	3519436 5417552
5	8	76	72	608	576	3518884 5417040	3519492 5417616
4	16	58	52	928	832	3518756 5416912	3519684 5417744
3	32	44	42	1408	1344	3518500 5416656	3519908 5418000
2	64	28	34	1792	2176	3518372 5416400	3520164 5418576
1	128	24	37	3072	4736	3517604 5415888	3520676 5420624

Der vertikale Abstand der Rechenflächen wurde gemäß Anhang 3 der TA Luft mit 3 m angesetzt (bodennahes Gittervolumen, repräsentativ für 1,5 m über Grund). Darüber erhöht sich der Abstand der Rechenflächen. Das Modellgebiet reicht bis in eine Höhe von 1.500 m über Grund.



**Abb. 6-1:** Ausdehnung des verwendeten Modellgitters sowie Anemometerstandort (grüne Markierung) und Gitterursprung (rote Markierung). Koordinaten im Gauß-Krüger-System (Kartengrundlage: LGL, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)).

### 6.3 Emissionsquellen

Aufgrund der räumlichen Lage auf dem jeweiligen Betriebsgelände wurden die Emissionen jedes Prozesses einer entsprechenden Quelle zugeordnet. Die Lage und Ausdehnung der Quellen im Modell ist in Anhang 2 dargestellt.

### 6.4 Zeitliche Charakteristik der Emissionen im Modell

Die Verwendung einer stundenfeinen Zeitreihe der meteorologischen Daten ermöglicht es, die Emissionen differenziert nach Wochentagen und Betriebszeiten vorzugeben.

### 6.5 Überhöhung

Alle Quellen wurden konservativ als „kalte Quellen“ (ohne temperaturbedingte Überhöhung) und ohne Austrittsimpuls angesetzt (Konvention für diffuse bodennahe Quellen).

## 6.6 Qualitätsstufe (statistische Sicherheit)

Die Qualitätsstufe wurde - entsprechend der AUSTAL2000-Nomenklatur- mit „+2“ (8 Partikel/ Sekunde) gewählt. Die statistische Schwankung der Berechnungsergebnisse hält an den Beurteilungspunkten die in TA Luft Anhang 3, Nr. 9 definierte Bedingung von höchstens 3 von Hundert des Jahresimmissionswerts ein.

In konservativer Betrachtungsweise wurde die statistische Streuung der Ergebnisse bei den Betrachtungen zu den Beurteilungspunkten hinzuaddiert.

## 6.7 Berücksichtigung des Geländeeinflusses

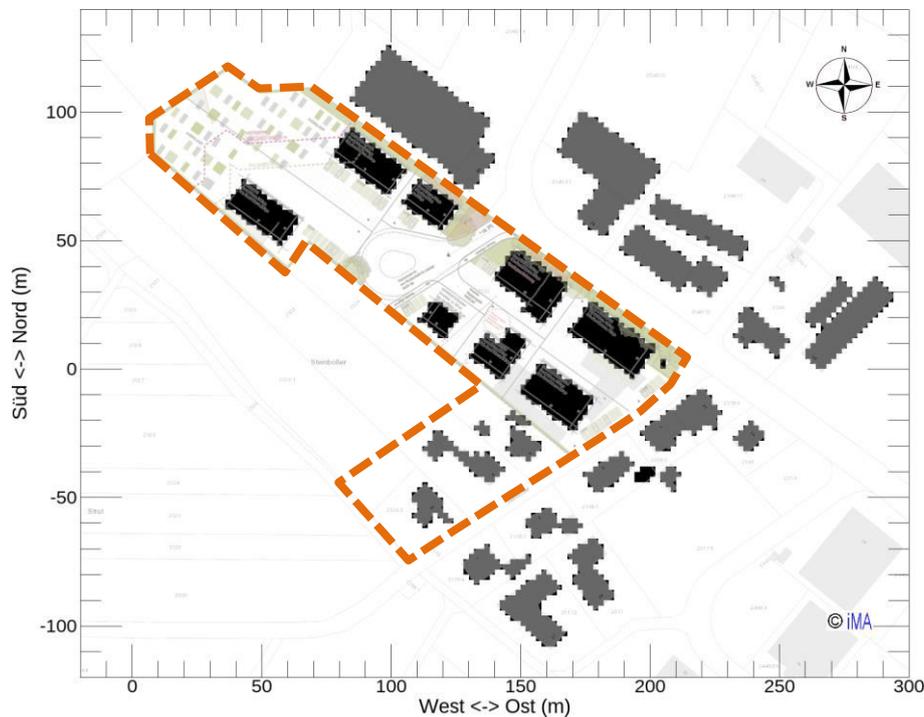
Eine Analyse der Geländesteigungen im Modellgebiet weist Steigungen größer 1:20 aus. Gemäß TA Luft (/2/), Anhang 3, Nr. 11 sind Geländeunebenheiten somit zu berücksichtigen. Die Geländeform wurde daher in allen Rechengittern auf Basis von GlobDEM50-Daten (/10/) vorgegeben. Aufgrund der Lage des Untersuchungsgebiets im Neckartal wurde ein für diese Situation geeignetes Windfeldmodell angewandt (/11/), auch wenn die unmittelbare Umgebung des Untersuchungsgebiets keine Steigungen größer 1:5 ausweist.

Die Rauigkeit  $z_0$  der Erdoberfläche wird vor allem von der Landnutzung bestimmt. Nach TA Luft wird  $z_0$  über ein Gebiet mit dem zehnfachen Radius der Quellhöhe gemittelt. Die Rauigkeitslänge wurde auf Basis des CORINE-Katasters AUSTAL2000-konform mit dem Wert 1,0 m (Rauigkeitsklasse 6 der TA Luft) bestimmt. Dies entspricht einer Bodenrauigkeit wie sie typisch für Bebauung ist. Da die Gebäude aber in der Ausbreitungsrechnung explizit modelliert werden (siehe Kap. 6.8) und damit bereits berücksichtigt sind, wurde in der Simulation ein  $z_0$  von 0,5 m angesetzt.

## 6.8 Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses

Die Baulichkeiten beeinflussen als Strömungshindernisse die Verfrachtung der Emissionen unmittelbar nach Freisetzung durch Um- und Überströmungs-Effekte. Entsprechend Anhang 3, Nr. 10 TA Luft muss der Gebäudeeinfluss explizit berücksichtigt werden, wenn die Quellhöhe niedriger als das 1,7-fache der Gebäudehöhe ist. Maßgeblich für die Beurteilung der Gebäudehöhen sind dabei alle Gebäude, deren Abstand von der Emissionsquelle geringer ist als das 6-fache der Quellhöhe. Im vorliegenden Fall sind auch bodennahe diffuse Quellen vorhanden. Daher wurde die Bebauung in der Ausbreitungsrechnung einbezogen.

Zur realistischen Ermittlung der Immissionsverhältnisse wurden die Baulichkeiten der nächstliegenden Gebäude als Baukörper und Strömungshindernisse daher explizit im Modelllauf berücksichtigt. Auf Basis eines Lageplanes wurden die Gebäude-Geometrien digitalisiert. Die Höhen der einzelnen Bauwerke über Grund wurden anlässlich des Vor-Ort-Termins aufgenommen. Mit der Auflösung von 3 m im inneren Gitter können die Baulichkeiten mit ihrer Wirkung auf die Strömung und Turbulenz realistisch erfasst werden (Abb. 6-2).



**Abb. 6-2:** Gebäuderaster im Umfeld des Betriebes im innersten Gitter (schwarzes bzw. graues Raster). Der Bereich des Bebauungsplans wird durch die gestrichelte Linie skizziert (Kartengrundlage: LGL, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)).

Gemäß Anhang 3 der TA Luft kann das diagnostische Windfeldmodell TALdia bzw. das in LASAT integrierte *lprwnd* ohne Einschränkungen angewandt werden, wenn die Quellhöhen höher als die 1,2-fache Gebäudehöhe sind. Bei bodennahen Emissionen weisen die Emissionsquellen eine geringere Höhe als die 1,2-fache Gebäudehöhe auf. Untersuchungen zeigen jedoch, dass die Verwendung von TALdia gegenüber prognostischen Gebäudeumströmungsmodellen tendenziell zu höheren Ergebnissen führt (/8/, /9/). Es ist somit davon auszugehen, dass die Verwendung von TALdia zu konservativen Ergebnissen führt. Darüber hinaus wurde das Modell TALdia für Quellhöhen kleiner dem 1,2-fachen der Gebäudehöhe validiert (/7/).

## 6.9 Windfeldmodell

Zur Berechnung der Ausbreitung müssen dem Modell LASAT flächendeckende Informationen zur Windverteilung im Untersuchungsgebiet bereitgestellt werden. Aufgrund der besonderen Anforderungen durch die Lage im Neckartal wurde das prognostische Modell *METRAS-PCL* für die Windfeldberechnung verwendet (/11/). Zur Berücksichtigung der Gebäude wurde zusätzlich das im Modellsystem LASAT integrierte Windfeldmodell *lprwnd* (/7/) eingesetzt.

## 6.10 Meteorologische Verhältnisse

Für die Ausbreitungsrechnung ist nach TA Luft Anhang 3 (/2/) prinzipiell der Zeitraum eines Jahres stundenfein zu betrachten (8 760 Jahresstunden bzw. 8 784 in einem Schaltjahr).

Als für die Ausbreitungsrechnung relevante meteorologische Daten sind im Anhang 3 der TA Luft die Größen Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Turbulenzzustand (Ausbreitungsstufe) 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, stundenfein aufeinander folgende meteorologische Daten (AKTerm) vorgesehen. Diese Daten sollen für das Untersuchungsgebiet repräsentativ sein.

Als standortbezogene repräsentative meteorologische Eingangsdaten wurde ein Datensatz der im Rechengelände gelegene Messstation Ludwigsburg ausgewählt. Die meteorologischen Daten wurden in der Ausbreitungsrechnung dort, wo sie gemessen wurden, angesetzt. Die Auswahl eines repräsentativen Bezugszeitraums gemäß VDI 3783 Bl. 20 ergab das Jahr 2016 (/12/).

**Tab. 6-2:** Eigenschaften der verwendeten meteorologischen Messstation.

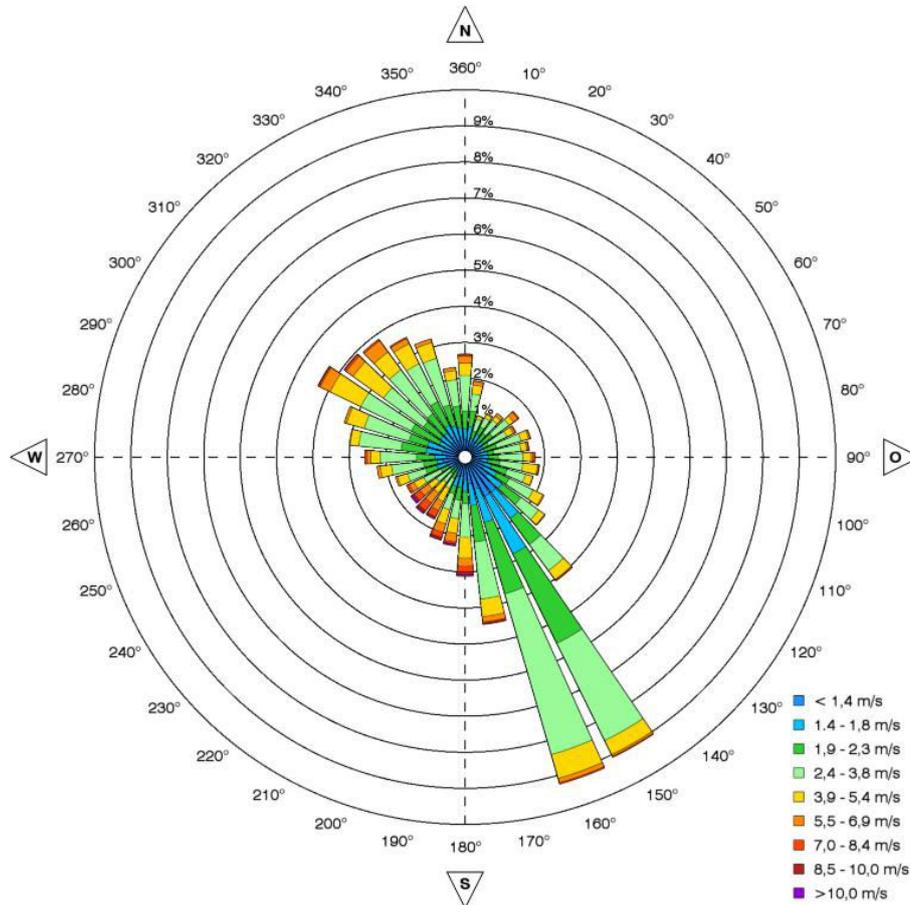
<b>Stationsname</b>	Ludwigsburg
<b>Höhe über NN</b>	295 m
<b>Windgeberhöhe</b>	10 m
<b>Messzeitraum</b> (für Auswahl rep. Jahr)	2007-2017
<b>Koordinaten</b>	RW 3 518 062 HW 5 420 083

### 6.10.1 Lokale Windsysteme

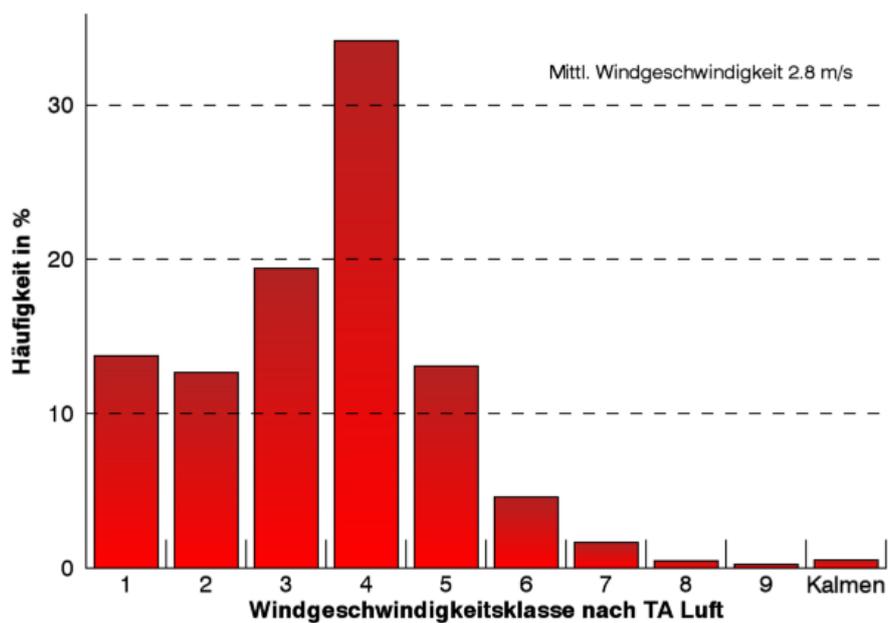
Aufgrund der Topographie im Untersuchungsgebiet sind Einflüsse lokaler thermischer Windsysteme möglich. Diese wurden durch die Anwendung des prognostischen Windfeldmodells METRAS-PCL sachgerecht berücksichtigt (/11/).

### 6.10.2 Meteorologische Daten

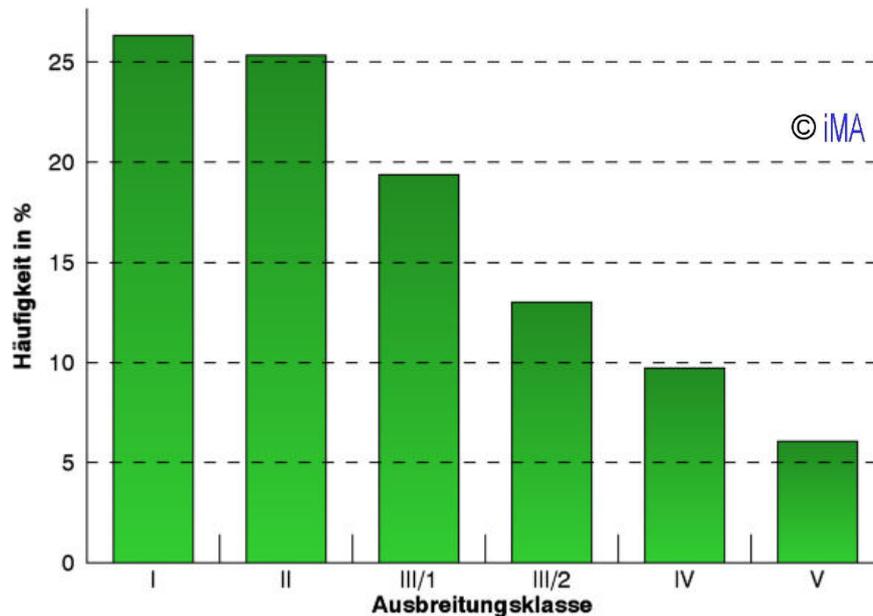
Die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der verwendeten meteorologischen Daten ist in Abb. 6-3 dargestellt. Die Länge der Strahlen zeigt an, wie häufig der Wind aus der jeweiligen Richtung weht. Die Windrichtungsverteilung zeichnet sich durch zwei Maxima aus nordwestlichen und südöstlichen Richtungen aus.



**Abb. 6-3:** Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit der verwendeten meteorologischen Daten.



**Abb. 6-4:** Windgeschwindigkeitshäufigkeitsverteilung der meteorologischen Daten, klassiert nach TA Luft (/2/).



**Abb. 6-5:** Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen in der verwendeten Zeitreihe. Aufgrund der Lage des Untersuchungsgebiets im Tal erfolgte eine Anpassung der Stabilitätsklassen auf die dortigen Windverhältnisse durch das Kolb-Verfahren (/11/). Stabil: Klassen I und II, neutral: Klassen III/1 und III/2, labil: Klassen IV und V.

### 6.10.3 Anemometerposition

Der Anemometerstandort (der Ort im Berechnungsgebiet, an dem die meteorologischen Daten angesetzt werden) wurde an der Position angesetzt, an dem die meteorologischen Daten gemessen worden sind:

$$RW_{\text{Anemometer}} 3\ 518\ 062 \quad HW_{\text{Anemometer}} = 5\ 420\ 083$$

Die Anemometerhöhe wurde entsprechend der Rauigkeits-Verhältnisse mit 7,1 m über Grund angesetzt.

### 6.11 Ergebnisdarstellung nach GIRL

Die GIRL (/5/) fordert eine Darstellung der Berechnungsergebnisse auf quadratischen Beurteilungsflächen, deren Kantenlänge i.A. 250 m beträgt. Das quadratische Gitternetz ist dabei so festzulegen, dass der Emissionsschwerpunkt in der Mitte einer Beurteilungsfläche liegt. Im begründeten Einzelfall kann von diesen Vorgaben abgewichen werden.

Im vorliegenden Fall liegen die Distanzen zwischen Quellen und den Immissionsorten bei teilweise weniger als 100 m. Aus diesem Grund wurden die Auflösung der Beurteilungsflächen auf 20 m erhöht.

## 7 Ergebnisse

Für den zu betrachtenden Betrieb wurde für den geplanten Betriebszustand unter Verwendung der Emissionsdaten aus Kapitel 5 und unter Beachtung der modelltechnischen Randbedingungen aus Kapitel 6 eine Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft (/2/) und GIRL (/5/) durchgeführt.

Das Ergebnis ist eine räumliche Verteilung der Geruchstundenhäufigkeiten für die Gesamtbelastung durch die berücksichtigten Anlagen im Untersuchungsgebiet. Dargestellt ist die Geruchsstundenhäufigkeit in % der Jahresstunden in 1,5 m über Grund im 20 m GIRL-Auswerteraster. Zur Orientierung wurden die Konturen von Straßen und Siedlungsflächen ebenfalls dargestellt.

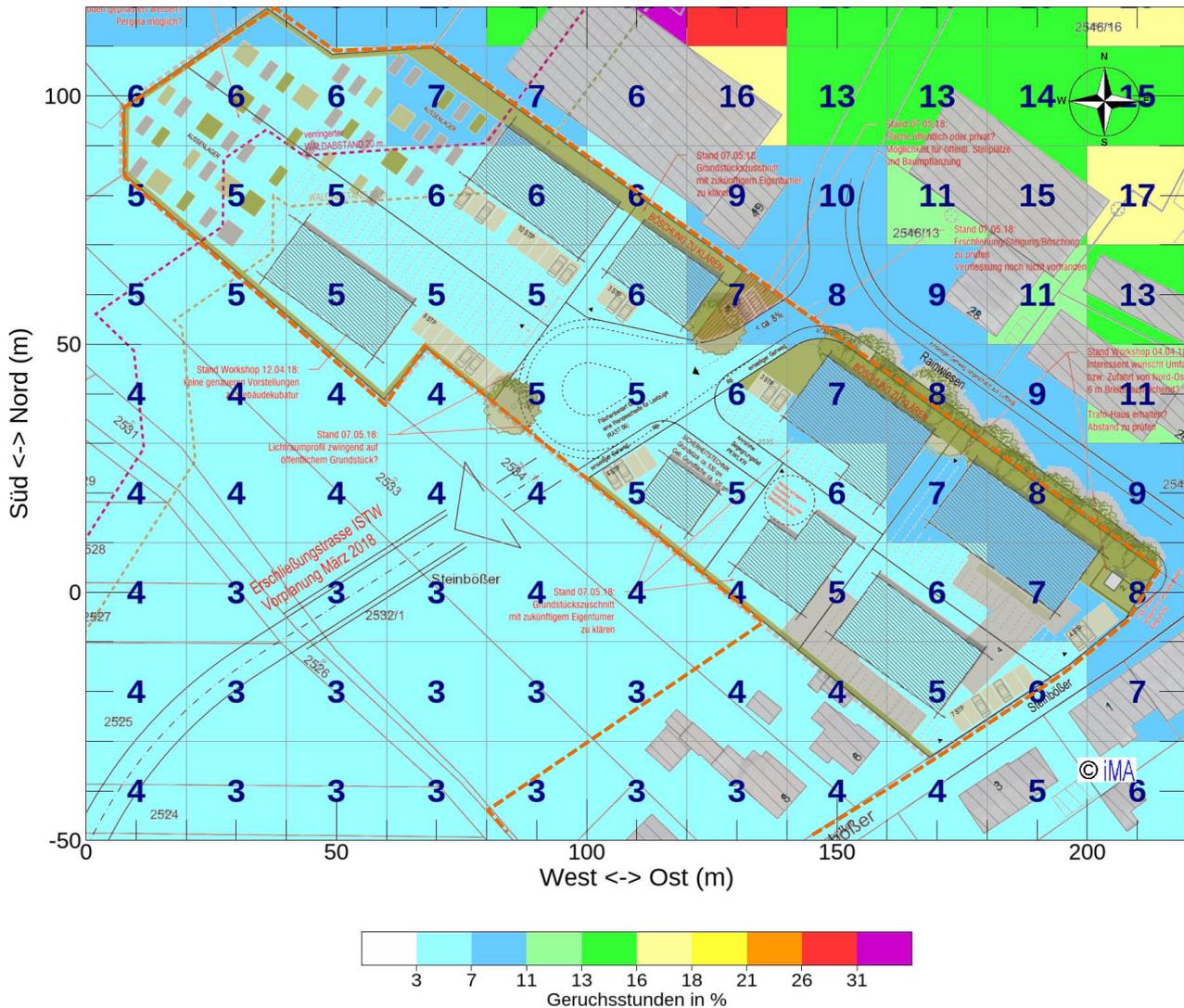
In der flächenhaften Darstellung ist die Farbskala so gestaltet, dass

- irrelevante Belastungen (Geruchsstundenhäufigkeit  $\leq 2$  %) ohne Farbe erscheinen und
- der Farbumschlag zu Blau eine Überschreitung der Irrelevanzgrenze der GIRL kennzeichnet.
- Der Farbumschlag zu Grün zeigt die Überschreitung des Grenzwerts für Wohngebiete ( $>10$  %) an.
- Der Grenzwert für Gewerbe- und Industriegebiete ist durch den Farbsprung von grün zu Gelb markiert ( $>15$  %).

Die höchsten Werte der Geruchsstundenhäufigkeit finden sich naturgemäß im Bereich der Quellen. Mit zunehmender Entfernung zu den Quellen nimmt die Geruchsstundenhäufigkeit rasch ab. Durch die Randbedingungen (z.B. auftretende Windrichtungen und -geschwindigkeiten) ist die Abnahme richtungsabhängig. Im vorliegenden Fall hat die Orientierung des Neckartals einen wesentlichen Einfluss auf die Ausbreitung der Geruchsstoffe.

Die Ausbreitungsrechnung zeigt, dass die höchste zu erwartende Gesamtbelastung durch Gerüche aus den vier betrachteten Betrieben im Bebauungsplangebiet „Steinbößer“ bei 8 % liegt (Abb. 7-1). Damit wird der Beurteilungswert der GIRL (/5/) für Wohn- und Mischgebiete von 10 % und für Gewerbegebiete von 15 % der Jahresstunden im gesamten Gebiet eingehalten.

Daher kann u.M.n. davon ausgegangen werden, dass keine erheblichen Belästigungen im Sinne des BImSchG (/1/) vorhanden sind.



**Abb. 7-1:** Belästigungsrelevante Kenngröße in % der Jahresstunden. Gesamtbelastung im Bereich des Bebauungsplans (orange Markierung) durch vier berücksichtigte Betriebe. Rasterweite 20 m.

Sollten sich im Bebauungsplangebiet selbst Betriebe ansiedeln, welche Gerüche freisetzen, steht diesen gemäß dem Berechnungs-Ergebnis ein Kontingent von mindestens 2 bis 3 % zur Verfügung. Die genaue Zahl ergibt sich aus der konkreten Ausgestaltung der sich ansiedelnden Betriebe und kann unter Umständen auch höher liegen (siehe Kap. 4.2: der Beurteilungswert von 10 % der Jahresstunden gilt für dauerhaften Aufenthalt wie z.B. Betriebswohnungen im Mischgebiet). Um eine Immissionswertüberschreitung zu vermeiden, empfiehlt es sich aus unserer Sicht von sich ansiedelnden Betrieben auch bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen mindestens den Stand der Technik entsprechend § 5 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG (/1/) zu fordern und ggf. die Einhaltung des Kontingents zu überprüfen.

## 8 Zusammenfassung

Die Stadt Remseck am Neckar beabsichtigt im Bereich Steinbößer im Stadtteil Neckargröningen den Bebauungsplan „Steinbößer“ aufzustellen.

Im benachbarten Gewerbegebiet befinden sich vier Betriebe, die im Rahmen ihrer Tätigkeiten Gerüche freisetzen. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollte zur Klärung der von diesen Betrieben ausgehenden Geruchsbelastung ein Gutachten erstellt werden.

Ziel war es festzustellen, ob für das Bebauungsplangebiet „Steinbößer“ durch den Betrieb der verschiedenen Anlagen erhebliche Belästigungen oder Nachteile im Sinne des §3 BImSchG (/1/) ausgehen.

Grundlage der Untersuchung waren die Vorgaben und Anforderungen der TA Luft (/2/), insbesondere des Anhangs 3, und der VDI 3783 Blatt 13 („Qualitätssicherung in der Ausbreitungsrechnung“, /3/) für die Durchführung und Dokumentation der Immissionsprognose.

Für den zu betrachtenden Betrieb wurde für den geplanten Betriebszustand unter Verwendung der Emissionsdaten, der meteorologischen Daten und unter Beachtung der modelltechnischen Randbedingungen eine Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft (/2/) und GIRL (/5/) durchgeführt.

### Ergebnisse

Die Ausbreitungsrechnung zeigt, dass die zu erwartende Gesamtbelastung durch Gerüche aus den vier betrachteten Betrieben im gesamten Bebauungsplangebiet „Steinbößer“ den Beurteilungswert der GIRL (/5/) für Wohn- und Mischgebiete von 10 % der Jahresstunden einhält.

Daher kann u.M.n. davon ausgegangen werden, dass keine erheblichen Belästigungen im Sinne des BImSchG (/1/) vorhanden sind.

Die letztgültige Bewertung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Gerlingen, den 03. Juli 2018



Dr. Jost Nielinger  
(Diplom-Meteorologe)



Dr. Markus Hasel  
(Diplom-Meteorologe)

Anerkannter Beratender Meteorologe  
der Deutschen Meteorologischen Ges. e.V.  
Ausbreitung von Luftbeimengungen und  
Stadt- und Siedlungsklimatologie

*Dieser Bericht darf nur für projektbezogene Zwecke vervielfältigt oder weitergegeben werden.*

## Literatur

- /1/ **BlmSchG**: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BlmSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002 S. 3830), zuletzt geändert am 31. August 2015.
- /2/ **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).
- /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/ 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.
- /6/ **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.
- /7/ **Janicke, U., Janicke L.** (2004): Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft). Ing.-Büro Janicke, Dunum, Oktober 2004, im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin, Förderkennz. (UFOPLAN) 203 43 256
- /8/ **Bahmann, W., Schmonsees, N.**, 2005: Geruchsausbreitung für Genehmigungszwecke, Immissionsschutz, Heft 1, Jahrgang 10(2005), Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin.
- /9/ **Braun, F., Röckle, R.** (2007): Ausbreitungsrechnungen an einer Geflügelmastanlage in Dülmen und an einer Schweinemastanlage in Mettingen, iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, Freiburg, Proj.-Nr. 03-08\_06-FR, im Auftrag des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW.
- /10/ **GlobDEM50**: Digitales Höhenmodell auf Basis von Rohdaten der Shuttle Radar Topography Mission von NASA, NIMA, DLR und ASI aus dem Jahr 2000.
- /11/ **iMA Richter & Röckle** (2018): Erstellung einer prognostischen Windfeldbibliothek gemäß VDI 3783 Blatt 16 zur Verwendung in LASAT / AUSTAL2000 für den Bereich Remseck-Oberwiesen, Bericht Nr 17-11-03-I.
- /12/ **IfU GmbH** (2018): Bestimmung eines repräsentativen Jahres nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft für die MG-Station Ludwigsburg, Aktenzeichen AKJ.2018011, Frankenbergr.
- /13/ **iMA Richter u. Röckle GmbH & Co. KG** (2018): Emissionsberechnung Geruch für das Bebauungsplanverfahren „Steinbößer“ in Remseck/Schießtal, Bericht Nr. 18-04-03-S, Gerlingen.

## Anhang 1 Eingangsdateien der Ausbreitungsrechnung

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

Für die Geländehöhen wurden außerdem noch 7 Dateien srfa0i1.dmna, i=1,..7 für jedes Rechengitter vorgegeben, die wegen ihres Umfangs hier in der Text-Dokumentation ebenfalls keine Aufnahme finden konnten.

```

===== param.def
.
seed = 11111
interval = 01:00:00
start = 00:00:00
ende = 366.00:00:00
average = 8784
titel = Remseck
kennung = V04
flags = ODOR
odorthr = 0.25
series = { variable_odor.def }
===== stoffe.def
.
Name = gas
Einheit = g
Rate = 8.0
Vsed = 0.0000
! Stoff | Vdep Refc Refd Rfak Rexp
K odor | 0.00 0.0 0.0 0.00 1.0
===== grid.def
.
refx = 3519000.0
refy = 5417300.0
ggcs = GK
sk = { 0.0 3.0 5.0 7.0 9.0 11.0 13.0 15.0 17.0 19.0 21.0 23.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0
500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0 }
nzd = 1
flags = +NESTED+BODIES
! Nm | Nl Ni Nt Pt Dd Nx Ny Nz Xmin Ymin Rf Im Ie
N 07 | 1 1 3 3 128.0 24 37 26 -1396.0 -1412.0 0.5 200 1.0E-004
N 06 | 2 1 3 3 64.0 28 34 26 -628.0 -900.0 0.5 200 1.0E-004
N 05 | 3 1 3 3 32.0 44 42 26 -500.0 -644.0 0.5 200 1.0E-004
N 04 | 4 1 3 3 16.0 58 52 26 -244.0 -388.0 0.5 200 1.0E-004
N 03 | 5 1 3 3 8.0 76 72 26 -116.0 -260.0 0.5 200 1.0E-004
N 02 | 6 1 3 3 4.0 122 112 26 -52.0 -196.0 1.0 200 1.0E-004
N 01 | 7 1 3 3 2.0 198 192 11 -20.0 -164.0 1.0 200 1.0E-004
===== sources.def
.
xpoly = { 107.72 115.59 151.00 162.61 128.18 107.72 603.45 592.64 602.56
565.55 602.71 644.01 626.39 603.45 561.85 549.41 517.59 497.60 505.45
511.07 526.76 552.23 555.93 561.85 }
ypoly = { 182.08 175.78 169.49 185.62 205.89 182.08 -163.66 -173.28 -183.94
-220.65 -241.97 -202.00 -176.69 -163.66 -140.71 -135.38 -169.73 -203.48 -209.40
194.01 -171.50 -146.04 -147.52 -140.71 }
npoly = { "A1" "A1" "A1" "A1" "A1" "A1" "A1" "D2" "D2" "D2"
"D2" "D2" "D2" "D2" "D2" "D4" "D4" "D4" "D4" "D4" "D4"
"D4" "D4" "D4" "D4" "D4" }
! Name | Xq Yq Hq Aq Bq Cq Wq
Q A1 | 107.72 182.08 0.00 0.00 0.00 3.00 0.00
Q A2 | 101.62 136.43 0.00 22.82 12.12 3.00 -32.32
Q B | 205.53 84.07 0.00 3.51 6.36 1.00 -24.44
Q C | 366.01 -132.71 0.00 25.34 27.61 6.00 140.11
Q D1 | 556.81 -148.56 0.00 10.57 1.26 6.00 44.43
Q D2 | 603.45 -163.66 0.00 0.00 0.00 5.00 0.00
Q D3 | 574.00 -132.00 15.00 0.00 0.00 0.00 0.00
Q D4 | 561.85 -140.71 0.00 0.00 0.00 3.00 0.00
Q D5 | 378.11 51.77 0.00 42.15 24.98 3.00 -37.52
===== emissions.def
.
! Source | gas.odor
E A1 | ?
E A2 | 40.000
E B | ?
E C | ?
E D1 | ?
E D2 | ?
    
```

```

E   D3 |      ?
E   D4 |      ?
E   D5 |      ?
===== bodies.def
.
  Btype = BOX
! Name |      Xb      Yb      Ab      Bb      Cb      Wb
B 10F  |      179.56   -48.78   11.97   9.20   9.00   34.41
B S53  |      189.64   -31.31    6.98   8.11   6.00  -146.51
B S54  |      202.44   -40.67    4.70   8.28   3.00  125.29
B S49  |      121.94   -60.84    3.02   7.36   3.00   46.15
B S50  |      132.44   -84.24   12.66  10.79   9.00   33.95
B S51  |      146.17   -81.75    5.77   6.23   3.00   33.98
B P01  |      170.20   -24.34   15.12  25.78  10.00   54.23
B P02  |      193.60    -3.96   14.96  31.18  10.00   53.77
B P05  |      120.28   11.96   10.11  12.04  10.00   53.37
B P06  |      119.55   53.35   12.09  19.02  10.00   54.57
B P07  |      98.44   67.18   12.85  27.27  10.00   53.22
B P08  |      57.36   47.84   12.88  26.79  10.00   53.84
.
  Btype = POLY
  Cb = 11.00
! Name |      Xb      Yb
B 78  |      83.75   105.25
B 78  |      124.03   75.96
B 78  |      124.31   75.76
B 78  |      132.99   87.70
B 78  |      139.10   96.10
B 78  |      98.56   125.56
B 78  |      83.75   105.25
.
  Btype = POLY
  Cb = 9.00
! Name |      Xb      Yb
B 82  |      167.73   82.04
B 82  |      181.03   72.36
B 82  |      191.55   64.73
B 82  |      193.37   63.40
B 82  |      204.54   78.78
B 82  |      178.88   97.42
B 82  |      178.80   97.33
B 82  |      173.27  101.35
B 82  |      164.50   84.50
B 82  |      167.78   82.12
B 82  |      167.73   82.04
.
  Btype = POLY
  Cb = 3.00
! Name |      Xb      Yb
B 90  |      294.49   28.47
B 90  |      286.55   35.94
B 90  |      273.55   22.10
B 90  |      269.76   18.08
B 90  |      268.35   19.40
B 90  |      270.61   21.80
B 90  |      271.05   21.38
B 90  |      279.10   29.97
B 90  |      273.29   35.41
B 90  |      259.16   20.34
B 90  |      263.30   16.46
B 90  |      265.04   18.31
B 90  |      267.67   15.84
B 90  |      258.50    6.10
B 90  |      266.45  -1.38
B 90  |      294.49   28.47
.
  Btype = POLY
  Cb = 10.00
! Name |      Xb      Yb
B A3  |      160.05  -77.81
B A3  |      140.53  -91.82
B A3  |      161.77 -109.37
B A3  |      167.64 -102.24
B A3  |      157.18  -93.62
B A3  |      156.76  -91.54
B A3  |      165.48 -85.29
B A3  |      160.05  -77.81
.
  Btype = POLY
  Cb = 5.00
! Name |      Xb      Yb

```

```

B AE      |      211.18      30.26
B AE      |      213.99      34.12
B AE      |      213.79      34.26
B AE      |      218.00      40.04
B AE      |      194.79      56.90
B AE      |      187.81      47.27
B AE      |      211.18      30.26
.
Btype = POLY
Cb =      5.00
! Name    |      Xb          Yb
B B8      |      234.92      42.32
B B8      |      238.63      49.52
B B8      |      221.68      58.27
B B8      |      222.76      60.38
B B8      |      221.07      61.25
B B8      |      219.99      59.14
B B8      |      202.88      67.97
B B8      |      199.16      60.77
B B8      |      234.92      42.32
.
Btype = POLY
Cb =      6.00
! Name    |      Xb          Yb
B C4      |      183.48     -72.17
B C4      |      178.19     -64.83
B C4      |      168.04     -72.12
B C4      |      173.23     -79.36
B C4      |      169.76     -81.85
B C4      |      178.56     -94.09
B C4      |      186.77     -88.23
B C4      |      178.03     -76.03
B C4      |      183.48     -72.17
.
Btype = POLY
Cb =     10.00
! Name    |      Xb          Yb
B DC      |      181.85      51.35
B DC      |      191.55      64.73
B DC      |      181.03      72.36
B DC      |      177.61      67.66
B DC      |      177.95      67.42
B DC      |      175.05      63.44
B DC      |      174.71      63.69
B DC      |      171.30      59.01
B DC      |      181.85      51.35
.
Btype = POLY
Cb =      8.00
! Name    |      Xb          Yb
B E8      |      236.00      17.54
B E8      |      232.06      12.14
B E8      |      237.38       8.27
B E8      |      239.78      11.57
B E8      |      249.10       4.76
B E8      |      254.13      11.64
B E8      |      244.79      18.47
B E8      |      245.00      18.74
B E8      |      239.73      22.60
B E8      |      239.70      22.56
B E8      |      237.27      24.33
B E8      |      233.48      19.37
B E8      |      236.00      17.54
.
Btype = POLY
Cb =     11.00
! Name    |      Xb          Yb
B F8      |      220.40      -7.10
B F8      |      208.50     -15.60
B F8      |      214.08     -23.39
B F8      |      216.01     -26.08
B F8      |      222.52     -21.41
B F8      |      224.13     -23.65
B F8      |      226.87     -21.69
B F8      |      225.26     -19.45
B F8      |      227.88     -17.57
B F8      |      220.40      -7.10
.
Btype = POLY
Cb =     10.00
! Name    |      Xb          Yb

```

```

B 11C | 208.93 -27.07
B 11C | 214.08 -23.39
B 11C | 208.50 -15.60
B 11C | 196.34 -24.28
B 11C | 202.67 -33.14
B 11C | 206.39 -30.49
B 11C | 207.03 -31.39
B 11C | 210.33 -29.03
B 11C | 208.93 -27.07
.
  Btype = POLY
  Cb = 4.00
! Name | Xb Yb
B 128 | 140.27 82.42
B 128 | 132.99 87.70
B 128 | 124.31 75.76
B 128 | 124.03 75.96
B 128 | 122.88 74.37
B 128 | 130.45 68.88
B 128 | 140.27 82.42
.
  Btype = POLY
  Cb = 8.00
! Name | Xb Yb
B 132 | 220.88 43.97
B 132 | 218.00 40.04
B 132 | 213.79 34.26
B 132 | 213.99 34.12
B 132 | 223.54 27.16
B 132 | 230.62 36.88
B 132 | 220.88 43.97
.
  Btype = POLY
  Cb = 8.00
! Name | Xb Yb
B 13C | 127.56 -31.88
B 13C | 124.96 -34.79
B 13C | 124.88 -34.88
B 13C | 129.74 -39.22
B 13C | 130.17 -38.67
B 13C | 138.23 -45.73
B 13C | 144.02 -39.13
B 13C | 135.93 -32.06
B 13C | 134.92 -33.19
B 13C | 133.42 -31.87
B 13C | 131.68 -33.85
B 13C | 128.30 -30.89
B 13C | 127.49 -31.81
B 13C | 127.56 -31.88
.
  Btype = POLY
  Cb = 8.00
! Name | Xb Yb
B 14D | 119.11 -53.96
B 14D | 120.76 -52.28
B 14D | 113.08 -44.75
B 14D | 107.15 -50.80
B 14D | 111.04 -54.61
B 14D | 108.41 -57.29
B 14D | 112.62 -61.42
B 14D | 115.62 -58.37
B 14D | 115.19 -57.95
B 14D | 117.04 -56.07
B 14D | 119.11 -53.96
.
  Btype = POLY
  Cb = 9.00
! Name | Xb Yb
B 169 | 153.25 -36.81
B 169 | 158.62 -30.25
B 169 | 154.16 -26.60
B 169 | 153.84 -26.98
B 169 | 150.50 -24.24
B 169 | 150.41 -24.35
B 169 | 147.68 -22.12
B 169 | 144.95 -25.44
B 169 | 147.70 -27.69
B 169 | 144.53 -31.56
B 169 | 148.26 -34.57
B 169 | 149.20 -33.44
B 169 | 153.25 -36.81

```

```

.
  Btype = POLY
  Cb = 8.00
! Name | Xb | Yb
B 179 | 155.47 | -66.45
B 179 | 165.47 | -61.25
B 179 | 165.71 | -61.13
B 179 | 165.08 | -59.92
B 179 | 161.72 | -53.44
B 179 | 151.47 | -58.75
B 179 | 155.47 | -66.45
.
  Btype = POLY
  Cb = 10.00
! Name | Xb | Yb
B 183 | 231.65 | -27.59
B 183 | 237.26 | -33.17
B 183 | 245.06 | -25.34
B 183 | 239.42 | -19.75
B 183 | 231.65 | -27.59
.
  Btype = POLY
  Cb = 3.00
! Name | Xb | Yb
B 19D | 202.71 | -41.25
B 19D | 207.98 | -48.25
B 19D | 210.41 | -46.45
B 19D | 208.78 | -44.26
B 19D | 211.97 | -41.88
B 19D | 208.36 | -37.04
B 19D | 202.71 | -41.25
.
  Btype = POLY
  Cb = 4.00
! Name | Xb | Yb
B 1A7 | 116.64 | -36.23
B 1A7 | 120.99 | -31.55
B 1A7 | 118.55 | -29.34
B 1A7 | 118.85 | -29.01
B 1A7 | 116.37 | -26.80
B 1A7 | 111.80 | -31.85
B 1A7 | 116.64 | -36.23
.
  Btype = POLY
  Cb = 3.00
! Name | Xb | Yb
B 1B1 | 170.13 | -56.46
B 1B1 | 165.08 | -59.92
B 1B1 | 165.71 | -61.13
B 1B1 | 165.47 | -61.25
B 1B1 | 167.60 | -65.35
B 1B1 | 173.68 | -61.42
B 1B1 | 170.13 | -56.46
.
  Btype = POLY
  Cb = 4.00
! Name | Xb | Yb
B 1C3 | 118.55 | -29.34
B 1C3 | 120.99 | -31.55
B 1C3 | 122.55 | -33.03
B 1C3 | 122.79 | -32.78
B 1C3 | 124.96 | -34.79
B 1C3 | 127.56 | -31.88
B 1C3 | 127.49 | -31.81
B 1C3 | 121.29 | -26.28
B 1C3 | 121.16 | -26.43
B 1C3 | 118.85 | -29.01
B 1C3 | 118.55 | -29.34
.
  Btype = POLY
  Cb = 4.00
! Name | Xb | Yb
B 1D1 | 131.89 | -22.94
B 1D1 | 136.59 | -26.74
B 1D1 | 139.12 | -23.59
B 1D1 | 134.42 | -19.80
B 1D1 | 131.89 | -22.94
.
  Btype = POLY
  Cb = 3.00
! Name | Xb | Yb

```

```

B 1D9 | 247.47 | 36.33
B 1D9 | 245.77 | 33.85
B 1D9 | 251.54 | 29.90
B 1D9 | 252.44 | 31.22
B 1D9 | 253.24 | 32.38
B 1D9 | 247.47 | 36.33
.
  Btype = POLY
  Cb = 7.00
! Name | Xb | Yb
B 1E2 | 151.58 | -23.34
B 1E2 | 153.58 | -20.94
B 1E2 | 151.58 | -19.28
B 1E2 | 148.73 | -16.96
B 1E2 | 146.75 | -19.32
B 1E2 | 146.90 | -19.44
B 1E2 | 151.58 | -23.34
.
  Btype = POLY
  Cb = 3.00
! Name | Xb | Yb
B 1EC | 152.58 | -72.04
B 1EC | 148.69 | -74.77
B 1EC | 150.72 | -77.67
B 1EC | 154.61 | -74.97
B 1EC | 152.58 | -72.04
.
  Btype = POLY
  Cb = 4.00
! Name | Xb | Yb
B 1F4 | 116.37 | -26.80
B 1F4 | 118.85 | -29.01
B 1F4 | 121.16 | -26.43
B 1F4 | 118.05 | -23.65
B 1F4 | 115.72 | -26.22
B 1F4 | 116.37 | -26.80
.
  Btype = POLY
  Cb = 3.00
! Name | Xb | Yb
B 1FD | 146.13 | -20.37
B 1FD | 146.90 | -19.44
B 1FD | 146.75 | -19.32
B 1FD | 148.73 | -16.96
B 1FD | 146.89 | -15.45
B 1FD | 144.17 | -18.71
B 1FD | 146.13 | -20.37
.
  Btype = POLY
  Cb = 3.00
! Name | Xb | Yb
B 207 | 207.22 | 2.54
B 207 | 205.10 | 4.07
B 207 | 203.35 | 1.65
B 207 | 205.48 | 0.12
B 207 | 207.22 | 2.54
.
  Btype = POLY
  Cb = 10.00
! Name | Xb | Yb
B P03 | 148.04 | 47.42
B P03 | 139.10 | 35.25
B P03 | 152.20 | 25.58
B P03 | 150.44 | 23.08
B P03 | 158.55 | 17.26
B P03 | 169.16 | 32.34
B P03 | 148.04 | 47.42
.
  Btype = POLY
  Cb = 10.00
! Name | Xb | Yb
B P04 | 142.74 | -4.37
B P04 | 153.14 | 10.29
B P04 | 145.34 | 15.70
B P04 | 141.70 | 10.40
B P04 | 136.19 | 14.35
B P04 | 129.74 | 4.99
B P04 | 142.74 | -4.37
===== meteo.def
.
version = 2.6

```

```

z0 = 0.50
d0 = 3.00
xa = -938.0
ya = 2783.0
ha = 7.1
ua = ?
ra = ?
km = ?
hmmean = { 0 0 0 1054 1354 1354 }
windlib = ~/.lib_V02
refdate = 2016-01-01T00:00:00+0100
wind = ?

!           T1           T2           Ua           Ra           KM           Wind
Z           00:00:00       01:00:00       2.100       156           1           0000
Z           01:00:00       02:00:00       0.700       106           1           8000
Z           02:00:00       03:00:00       1.500       145           1           8001
Z           03:00:00       04:00:00       2.100       161           1           0000
Z           04:00:00       05:00:00       1.000       211           1           8000
Z           05:00:00       06:00:00       0.700       310           1           8001
Z           06:00:00       07:00:00       1.000       167           1           8002
Z           07:00:00       08:00:00       2.100       132           1           0000
Z           08:00:00       09:00:00       2.100       144           1           0000
Z           09:00:00       10:00:00       2.100       124           2           0000
Z           10:00:00       11:00:00       1.500       181           2           0000
Z           11:00:00       12:00:00       1.000       194           3.2         0000
Z           12:00:00       13:00:00       1.000       340           3.2         0000
Z           13:00:00       14:00:00       1.500       161           3.2         0000
Z           14:00:00       15:00:00       1.500       185           3.2         0000
Z           15:00:00       16:00:00       1.000       130           2           0000
Z           16:00:00       17:00:00       1.000       102           1           8000
Z           17:00:00       18:00:00       1.500       120           1           8001
Z           18:00:00       19:00:00       2.600       161           1           0000
Z           19:00:00       20:00:00       4.100       123           2           0000
Z           20:00:00       21:00:00       4.100       143           3.1         0000
Z           21:00:00       22:00:00       4.600       136           3.1         0000
Z           22:00:00       23:00:00       5.100       131           3.1         0000
Z           23:00:00       1.00:00:00     3.600       113           3.1         0000

...
Z           365.00:00:00     365.01:00:00     1.400       149           1           0000
Z           365.01:00:00     365.02:00:00     2.000       156           1           0000
Z           365.02:00:00     365.03:00:00     1.400       164           1           8000
Z           365.03:00:00     365.04:00:00     0.800       5           1           8001
Z           365.04:00:00     365.05:00:00     1.500       356           1           8002
Z           365.05:00:00     365.06:00:00     1.400       334           1           8003
Z           365.06:00:00     365.07:00:00     0.700       26           1           8004
Z           365.07:00:00     365.08:00:00     0.700       13           1           8005
Z           365.08:00:00     365.09:00:00     0.800       21           1           8006
Z           365.09:00:00     365.10:00:00     0.700       152           1           8007
Z           365.10:00:00     365.11:00:00     0.700       85           2           0000
Z           365.11:00:00     365.12:00:00     0.700       176           3.2         0000
Z           365.12:00:00     365.13:00:00     1.000       6           3.2         0000
Z           365.13:00:00     365.14:00:00     1.300       348           3.2         0000
Z           365.14:00:00     365.15:00:00     1.500       343           2           0000
Z           365.15:00:00     365.16:00:00     2.000       337           2           0000
Z           365.16:00:00     365.17:00:00     2.700       341           2           0000
Z           365.17:00:00     365.18:00:00     2.500       347           1           0000
Z           365.18:00:00     365.19:00:00     2.500       325           1           0000
Z           365.19:00:00     365.20:00:00     2.400       334           1           0000
Z           365.20:00:00     365.21:00:00     0.800       356           1           8000
Z           365.21:00:00     365.22:00:00     0.700       268           1           8001
Z           365.22:00:00     365.23:00:00     0.800       348           1           8002
Z           365.23:00:00     366.00:00:00     0.700       147           1           8003

===== variable_odor.def
.
Eq.A1.gas.odor = A1.odor
Eq.B.gas.odor = B.odor
Eq.C.gas.odor = C.odor
Eq.D1.gas.odor = D1.odor
Eq.D2.gas.odor = D2.odor
Eq.D3.gas.odor = D3.odor
Eq.D4.gas.odor = D4.odor
Eq.D5.gas.odor = D5.odor
!           T1           T2           A1.odor           B.odor           C.odor           D1.odor           D2.odor
D3.odor
Z           00:00:00       01:00:00       2.00000E+001     0.00000E+000     6.38000E+001     1.00000E+001     3.72690E+003
0.00000E+000     0.00000E+000     1.05000E+001
Z           01:00:00       02:00:00       2.00000E+001     0.00000E+000     6.38000E+001     1.00000E+001     3.72690E+003
0.00000E+000     0.00000E+000     1.05000E+001
Z           02:00:00       03:00:00       2.00000E+001     0.00000E+000     6.38000E+001     1.00000E+001     3.72690E+003
0.00000E+000     0.00000E+000     1.05000E+001

```



Z	365.19:00:00	365.20:00:00	2.00000E+001	0.00000E+000	0.00000E+000	9.95800E+002	4.24490E+003
	1.59720E+003	4.68000E+001	2.05000E+001				
Z	365.20:00:00	365.21:00:00	2.00000E+001	0.00000E+000	0.00000E+000	1.00000E+001	3.72690E+003
	1.59720E+003	0.00000E+000	2.05000E+001				
Z	365.21:00:00	365.22:00:00	2.00000E+001	0.00000E+000	0.00000E+000	1.00000E+001	3.72690E+003
	1.59720E+003	0.00000E+000	2.05000E+001				
Z	365.22:00:00	365.23:00:00	2.00000E+001	0.00000E+000	0.00000E+000	1.00000E+001	3.72690E+003
	0.00000E+000	0.00000E+000	1.05000E+001				
Z	365.23:00:00	366.00:00:00	2.00000E+001	0.00000E+000	0.00000E+000	1.00000E+001	3.72690E+003
	0.00000E+000	0.00000E+000	1.05000E+001				

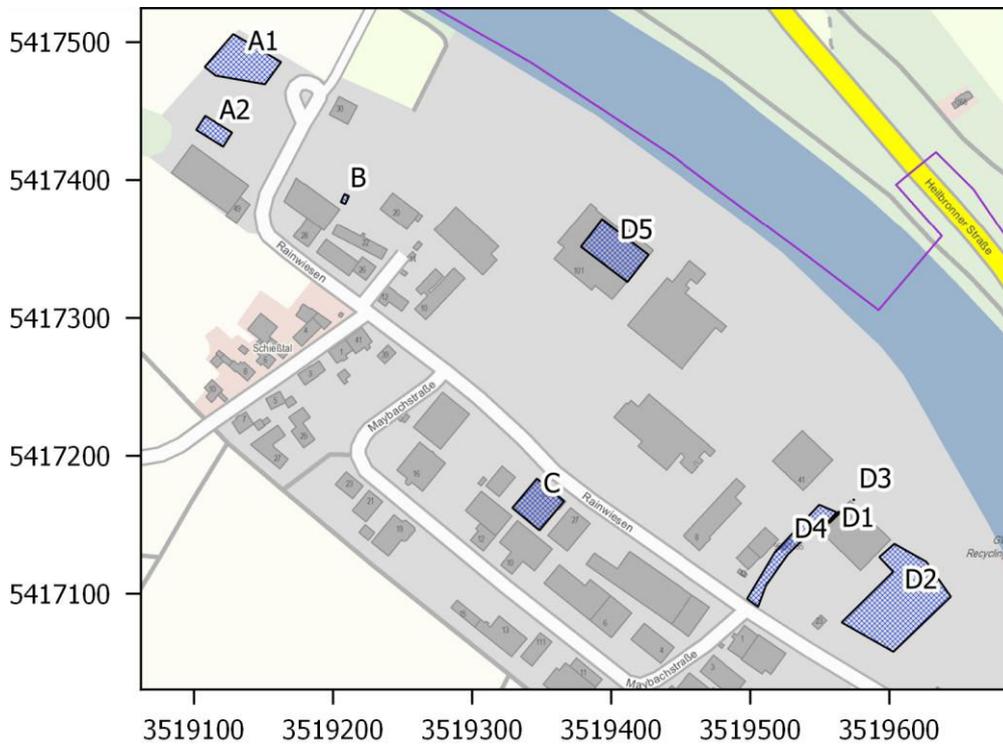
## Anhang 2 Quellgeometrien

Die folgende Tabelle führt die relativen Koordinaten, Ausdehnung und Ausrichtung der Emissions-Quellen auf. Alle Koordinaten beziehen sich auf den Bezugspunkt des Modells. Die Abbildung Abb. A2-1 zeigt diese Quellen in einem Lageplan.

**Tab. A2-1:** Quellgeometrien. Alle Koordinaten bezogen auf den Bezugspunkt des Modells und in Meter. (PQ = Punktquelle, VQ=Volumenquelle, PVQ=Polygon-Volumenquelle)

	Referenz- punkt X	Referenz- punkt Y	Höhe Unter- kante	Länge	Breite	Vertikale Ausdehnung	Drehwinkel	Art
	Xq	Yq	Hq	Aq	Bq	Cq	Wq	
Quelle	m	m	m	m	m	m	°	
A1	107,72	182,08	0	0	0	3	0	PVQ
A2	101,62	136,43	0	22,82	12,12	3	-32,32	VQ
B	205,53	84,07	0	3,51	6,36	1	-24,44	VQ
C	366,01	-132,71	0	25,34	27,61	6	140,11	VQ
D1	556,81	-148,56	0	10,57	1,26	6	44,43	VQ
D2	603,45	-163,66	0	0	0	5	0	PVQ
D3	574	-132	15	0	0	0	0	PQ
D4	561,85	-140,71	0	0	0	3	0	PVQ
D5	378,11	51,77	0	42,15	24,98	3	-37,52	VQ

Polygonvolumenquellen bestehen aus mehreren Einzelpunkten, deren Koordinaten dem Abschnitt sources.def in Anhang 1 entnommen werden können.



**Abb. A2-1:** Position der Quellen aus Tab. A2-1 in der Ausbreitungsrechnung.