

**Auftraggeber:** **Stadtverwaltung Meßstetten**  
**Hauptstraße 9**  
**72469 Meßstetten**

**Prognose der Geruchsimmissionen im  
Bebauungsplangebiet „6. Änderung Rechts  
der Hartheimer Strasse/ Links der Hossinger  
Strasse“ der Stadt Meßstetten**

**Datum:** **25.08.2022**

**Projekt-Nr.:** **19-08-19-FR**

**Bearbeiter:** **Gabriel Hinze, Diplom-Meteorologe**  
Projektleiter, Sachverständiger  
**Claus-Jürgen Richter, Diplom-Meteorologe**  
Geschäftsführer, Sachverständiger  
**Dr. Frank Braun, Diplom-Meteorologe**  
Stellv. fachlich Verantwortlicher für Immissionsprognosen

**iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG**  
**Eisenbahnstraße 43**  
**79098 Freiburg**

**Tel. 0761 / 202 3009**

**Fax. 0761 / 202 1671**

**E-mail: [hinze@ima-umwelt.de](mailto:hinze@ima-umwelt.de)**



## INHALT

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Örtliche Verhältnisse .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Beurteilungsgrundlagen .....</b>	<b>7</b>
3.1	Allgemeines .....	7
3.2	Immissionswerte .....	8
3.3	Beurteilungsflächen .....	8
<b>4</b>	<b>Geruchsemissionen.....</b>	<b>9</b>
4.1	Allgemeines .....	9
4.2	Olfaktometrische Analyse.....	9
4.3	Ergebnisse der Emissionsmessungen .....	9
4.4	Emissionsseitige Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung .....	10
4.5	Ermittlung der erforderlichen Schornsteinhöhe .....	12
<b>5</b>	<b>Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung .....</b>	<b>16</b>
5.1	Allgemeines .....	16
5.2	Übergeordnete Wind- und Ausbreitungsverhältnisse.....	16
5.3	Kaltluftabflüsse .....	18
<b>6</b>	<b>Geruchsimmissionen .....</b>	<b>19</b>
6.1	Verwendetes Ausbreitungsmodell.....	19
6.2	Geruchsimmissionen .....	20
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Planungshinweise .....</b>	<b>20</b>

<b>Literatur .....</b>	<b>23</b>
<b>Anhang 1: Flächenhafte Verteilung der Geruchsimmissionen .....</b>	<b>26</b>
<b>Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen.....</b>	<b>27</b>
A2.1 Allgemeines .....	27
A2.2 Verwendetes Ausbreitungsmodell.....	27
A2.3 Beurteilungs- und Rechengebiet .....	27
A2.4 Geländeeinfluss .....	28
A2.5 Rauigkeitslänge .....	29
A2.6 Berücksichtigung von Gebäuden.....	30
A2.7 Quellen .....	31
A2.8 Abgasfahnenüberhöhung .....	32
<b>Anhang 3: Ergebnis der Emissionsmessung .....</b>	<b>34</b>
<b>Anhang 4: Protokolldatei des Programms WinSTACC .....</b>	<b>36</b>
<b>Anhang 5 Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells .....</b>	<b>41</b>
<b>Anhang 6: Protokolldatei des Modells AUSTAL.....</b>	<b>44</b>

## 1 Aufgabenstellung

Die Stadt Meßstetten plant die Aufstellung des Bebauungsplans „6. Änderung Rechts der Hartheimer Strasse/ Links der Hossinger Strasse“ im westlichen Stadtbereich. Da sich westlich des Plangebiets eine Aluminiumgießerei befindet, sollen die zu erwartenden Geruchsimmissionen im Bebauungsplangebiet ermittelt werden.

Die iMA Richter & Röckle GmbH & Co.KG, Messstelle nach § 29b BImSchG und akkreditiert nach DIN 17025 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft und Geruchsimmissions-Richtlinie, wurde von der Stadt Meßstetten mit der Erstellung des Gutachtens beauftragt.

Das Gutachten gliedert sich in folgende Kapitel:

- Darstellung der örtlichen Verhältnisse (Kapitel 2)
- Darstellung der Grundlagen zur Beurteilung der Geruchsimmissionen (Kapitel 3)
- Darstellung der Geruchsemissionen (Kapitel 4)
- Darstellung der meteorologischen Eingangsdaten für die Geruchsausbreitungsrechnung (Kapitel 5)
- Darstellung der Geruchsimmissionen (Kapitel 6)
- Zusammenfassung der Ergebnisse und Planungshinweise (Kapitel 7).

## 2 Örtliche Verhältnisse

Die geplante Ärztehaus und die Pflegeeinrichtung befinden sich im westlichen Bereich der Stadt Meßstetten. Südlich und nördlich des Plangebiets befinden sich gewerbliche Nutzungen mit Einkaufsmärkten. Im Osten schließt die bestehende Wohnbebauung an. Westlich befindet sich – getrennt durch ein Grundstück mit Wohnhaus – das Betriebsgelände einer Aluminiumgießerei.

Die nähere Umgebung des Plangebiets kann Abbildung 2-1 entnommen werden.

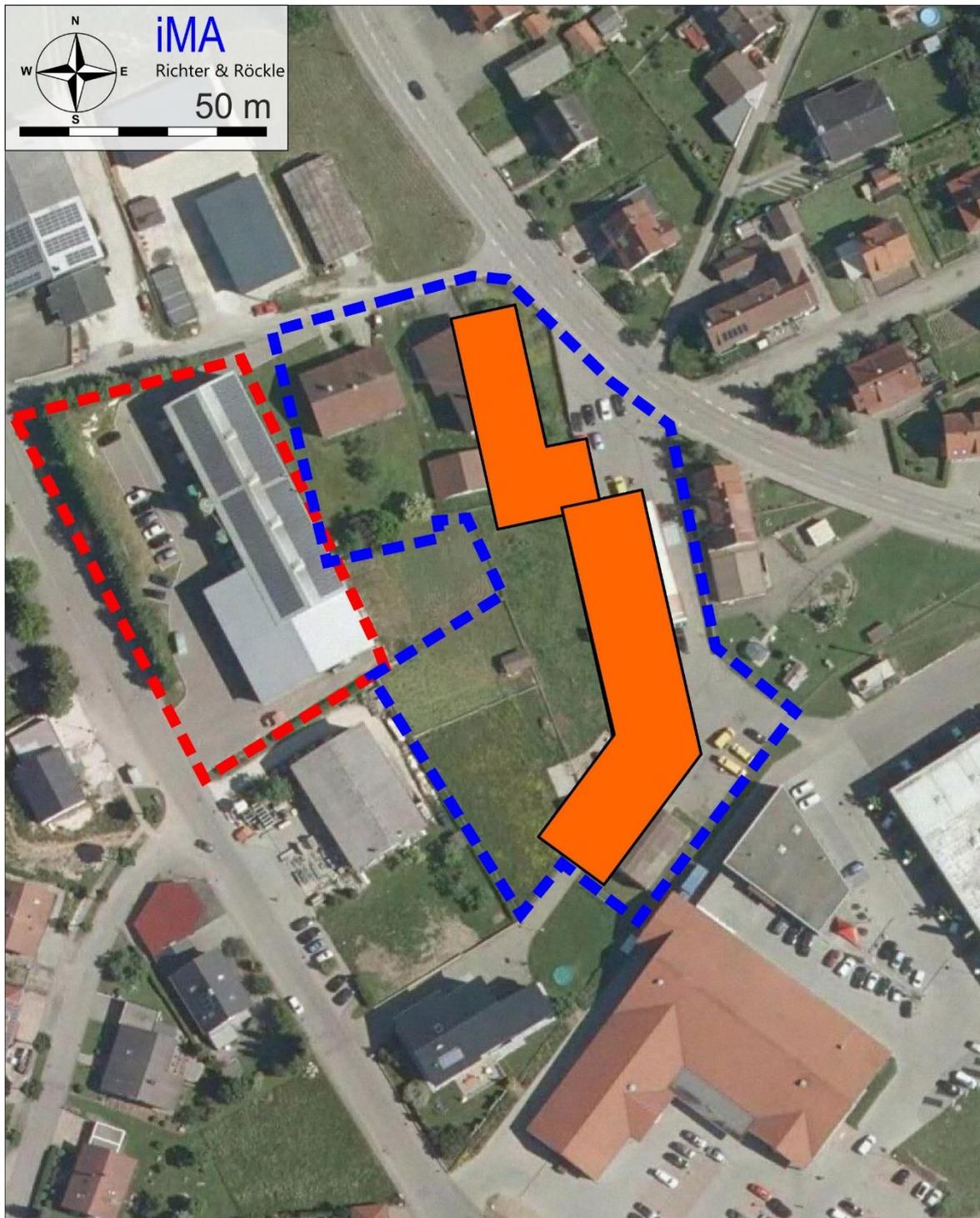


Abbildung 2-1: Luftbild mit der näheren Umgebung des Bebauungsplangebiets (blau umrandet) und der Aluminiumgießerei (rot umrandet). Die Lage des geplanten Gebäudekomplexes ist orange dargestellt. Luftbildgrundlage: onmaps.de  
© GeoBasis-DE/BKG 2022 © Hexagon.

Die topografischen Verhältnisse in der Umgebung des Plangebiets sind in Abbildung 2-2 dargestellt. Die Stadt Meßstetten liegt auf der Hochfläche der Schwäbischen Alb, die durch eine hügelige Geländestruktur gekennzeichnet ist.

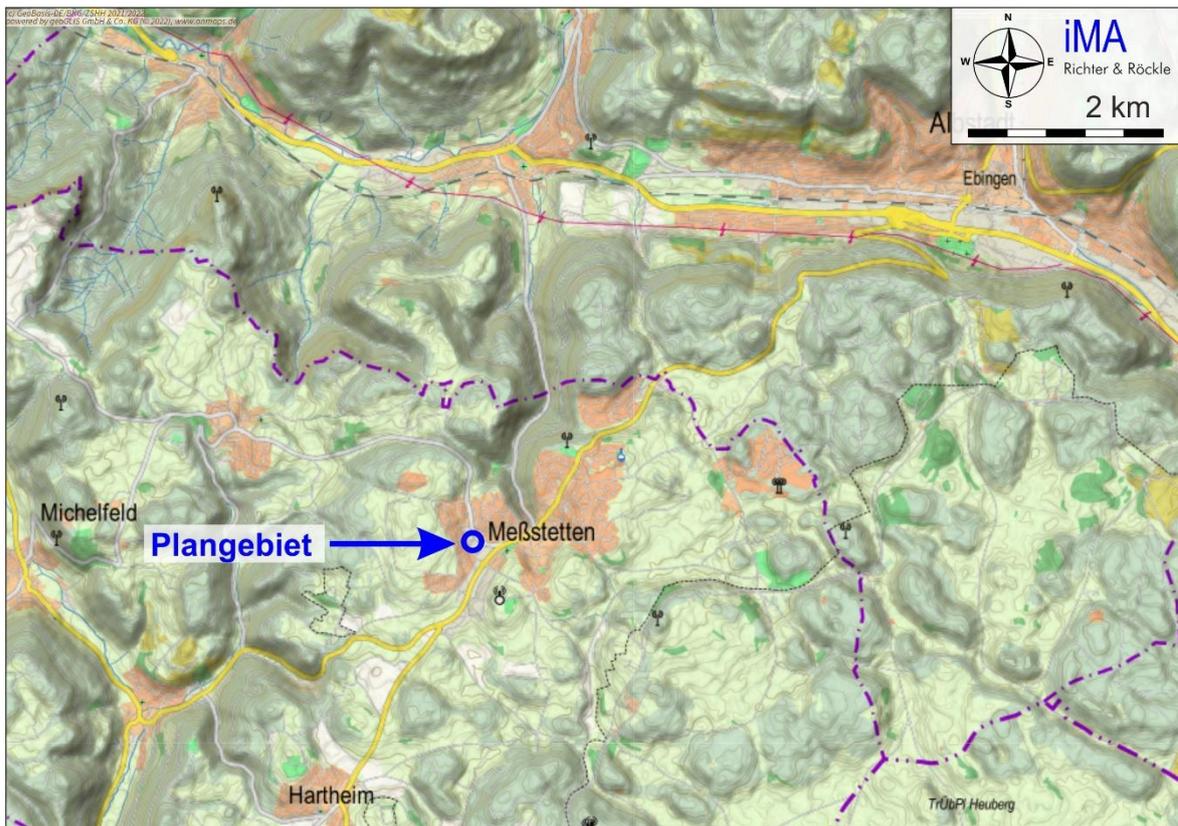


Abbildung 2-2: Ausschnitt aus der topografischen Karte mit Lage des Plangebiets.  
Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2022.

Am 12.11.2019 wurden die Örtlichkeiten vom Gutachter besichtigt. Dabei wurden alle für die Aufgabenstellung relevanten Umgebungsverhältnisse erfasst. Ferner wurden Geruchsmessungen an den Emissionsquellen der Gießerei durchgeführt (siehe Kapitel 4).

## 3 Beurteilungsgrundlagen

### 3.1 Allgemeines

Zur Beurteilung der Geruchsimmission wird der Anhang 7 der TA Luft vom 18.08.2021 herangezogen.

Der Belästigungsgrad durch Gerüche wird anhand der mittleren jährlichen Häufigkeit von „Geruchsstunden“ beurteilt. Eine „Geruchsstunde“ liegt vor, wenn anlagentypischer Geruch während mindestens 6 Minuten innerhalb der Stunde wahrgenommen wird.

### 3.2 Immissionswerte

Auf den Beurteilungsflächen (Definition siehe Kapitel 3.3) sind die in Tabelle 3-1 aufgeführten Immissionswerte einzuhalten. Bei Einhaltung dieser Werte ist üblicherweise von keinen erheblichen und somit keinen schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes auszugehen.

Tabelle 3-1: Immissionswerte für Geruch entsprechend TA Luft: Relative Häufigkeiten von Geruchsstunden pro Jahr

Nutzungskategorie	Immissionswert
Wohn-/Mischgebiete	10 %
Gewerbe-/Industriegebiete (Wohnnutzungen)	15%
Gewerbe-/Industriegebiete (Arbeitsplätze)	bis 25 %

Am Übergang zwischen Gewerbegebieten und Wohngebieten können ggf. Zwischenwerte zwischen 10 % und 15 % angesetzt werden. Hierzu wird in Nr. 3.1 des Anhangs 7 der TA Luft folgendes ausgeführt:

*Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geruchsauswirkungen vergleichbar genutzte Gebiete und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionswerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist.*

Zieht man die ‚Zweifelsfragen zur Geruchsimmisions-Richtlinie‘ (Stand: 08/2017) als zusätzliche Erkenntnisquelle heran, so wird diese Aussage in Kapitel 11.1 folgendermaßen konkretisiert:

*Sofern Wohngebiete, Gewerbegebiete und Wohnmischgebiete direkt aneinander angrenzen bzw. ineinander übergehen, bietet sich die Anwendung von Immissions-Zwischenwerten, in diesem Fall zwischen 10 und 15 %, an.*

Nach Vorgabe des Landratsamts Zollernalbkreis soll für das geplante Gebäude ein Immissionswert von 13 % angesetzt werden.

### 3.3 Beurteilungsflächen

Nach Ziffer 4.4.3 des Anhangs 7 der TA Luft ist zur Beurteilung von Geruchsimmisionen ein Netz aus quadratischen Beurteilungsflächen über das Untersuchungsgebiet zu legen, „deren Seitenlänge bei weitgehend homogener Geruchsbelastung i. d. R. 250 m beträgt“.

Von diesem Wert ist abzuweichen, wenn außergewöhnlich ungleichmäßig verteilte Geruchsimmissionen auf Teilen von Beurteilungsflächen zu erwarten sind.

Im vorliegenden Fall werden die Beurteilungsflächen auf 10 m · 10 m verkleinert. Damit wird die flächenhafte Verteilung der Immissionen im Bebauungsplangebiet höher aufgelöst.

## 4 Geruchsemissionen

### 4.1 Allgemeines

Die Aluminiumgießerei produziert Aluminiumgussteile im Sandgussverfahren. Das Produktionsprogramm umfasst Einzelstücke sowie kleine und mittlere Serien mit bis zu 250 kg Gewicht. Die Maschinen werden abgesaugt und die Abluft über einen Schornstein abgeleitet.

Die Schornsteinhöhe beträgt derzeit etwa 13 m. Zur Minderung der Geruchsimmissionen soll der bestehende Schornstein auf 20 m erhöht werden (siehe Kapitel 4.5). Hierbei soll der Schornstein etwa 10 m in Richtung Norden verlagert werden. Die zukünftige Lage kann Abbildung 4-1 auf Seite 12 entnommen werden.

Zur Ermittlung der Geruchsemissionen wurden am 12.11.2019 am Schornstein insgesamt 5 Abgasproben entnommen. Um die diffusen Emissionen aus der Halle abzuschätzen, wurden weitere Proben in der Hallenluft entnommen.

Die Probenahme erfolgte entsprechend den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3880 bei voller Auslastung der Anlage.

### 4.2 Olfaktometrische Analyse

Die Proben wurden in unserem Laborraum entsprechend der DIN EN 13725 analysiert. Zur Analyse wurden vier Prüfer eingesetzt, deren Eignung den Vorgaben der DIN EN 13725 und der VDI 3884 entsprach.

### 4.3 Ergebnisse der Emissionsmessungen

Maßgebend für die Geruchsemissionen aus dem Schornstein ist der Geruchsstoffstrom, der folgendermaßen berechnet wird:

*Geruchsstoffstrom = Geruchsstoffkonzentration · Volumenstrom des feuchten Abgases bei 1013 hPa und 20°C*

Die Geruchsstoffkonzentrationen der Einzelproben sind in Tabelle 4-1 dargestellt.

Tabelle 4-1: Ergebnisse der Geruchsmessungen vom 12.11.2019

Messstelle, Probe Nr.	Uhrzeit Probenahme	Geruchsstoffkonzentration [GE/m <sup>3</sup> ]
Schornstein, Probe 1	08:35	2.381
Schornstein, Probe 2	09:33	2.516
Schornstein, Probe 3	10:05	1.874
Schornstein, Probe 4	10:35	2.244
Schornstein, Probe 5	11:05	2.113
geometrisches Mittel:		<b>2.214</b>
Raumluft, Probe 1	09:55	1.109
Raumluft, Probe 2	11:00	740
geometrisches Mittel:		<b>906</b>

Tabelle 4-2 enthält die Geruchsstoffströme. Das aus dem Schornstein freigesetzte Abgas strömt aus der Produktionshalle nach, woraus sich bei einem Hallenvolumen von etwa 7.800 m<sup>3</sup> ein etwa 1,5-facher Luftwechsel pro Stunde errechnet.

Zur Abschätzung der diffusen Emissionen wird angenommen, dass am Messtag zusätzlich ein 0,5-facher Luftwechsel pro Stunde vorlag, der durch einen Austritt von Raumluft aus Hallenundichtigkeiten, Fenstern und Türen zustande kommt. Hieraus errechnet sich ein diffuser Volumenstrom von 3.900 m<sup>3</sup>/h. Mit der Geruchsstoffkonzentration von 906 GE/m<sup>3</sup> ergibt sich ein Geruchsstoffstrom von 3,5 MGE/h.

Tabelle 4-2: Geruchsstoffströme der Quellen, an denen Messungen durchgeführt wurden

Emissionsquelle	Mittlere Geruchsstoffkonzentration [GE/m <sup>3</sup> ]	Volumenstrom der Fortluft, bezogen auf 20 °C [m <sup>3</sup> /h]	Geruchsstoffstrom	
			[MGE/h]	[GE/s]
Schornstein	2.214	11.580	25,6	7.122
Raumluft diffus	906	3.900	3,5	982

1 MGE/h = 10<sup>6</sup> GE/h

#### 4.4 Emissionsseitige Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung

Die für die Ausbreitungsrechnung verwendeten Geruchsstoffströme und Emissionszeiten der Gießerei sind in Tabelle 4-3 aufgeführt. Laut Angaben des Betreibers wird die Gießerei maximal montags bis samstags von 6:00 – 22:00 Uhr betrieben. Hieraus ergibt sich eine mittlere Emissionszeit 16 Stunden pro Tag. Da durch Betriebsferien und Feiertage die

Produktion für etwa 5 Wochen pro Jahr steht, errechnet sich eine jährliche Emissionszeit von 4.526 Stunden pro Jahr.

Der Geruchsstoffstrom von 3,5 MGE/h gelangt insbesondere in den Sommermonaten aus offenen Fenstern und anderen Öffnungen ins Freie. Zukünftig sollen alle Fenster der Betriebshalle dauerhaft geschlossen bleiben, da eine neue Entlüftungsanlage installiert wird. Durch die Absaugung ist ein zusätzlicher 3-facher Luftwechsel pro Stunde in der Betriebshalle vorgesehen, sodass diffuse Emissionen vermieden werden. Die abgesaugte Luft wird zusammen mit dem Abgas aus dem bestehenden Schornstein über den neu zu errichtenden Schornstein abgeleitet.

Wenn die Entlüftungsanlage nicht in Betrieb ist (z.B. bei niedrigen Außentemperaturen), kann die zusätzlich abgesaugte Luftmenge bis auf Null reduziert werden. Ein Öffnen der Fenster oder die Inbetriebnahme von Wandventilatoren wird zukünftig nicht mehr möglich sein.

Für die Geruchsprognose wird der Geruchsstoffstrom, der durch die zusätzliche Raumabsaugung abgeleitet wird, konservativ von 3,5 MGE/h auf 5 MGE/h entsprechend 1.389 GE/s erhöht. Dieser Geruchsstoffstrom wird kontinuierlich während der Betriebszeit freigesetzt.

*Tabelle 4-3: Geruchsstoffstrom und Emissionszeiten für die Ausbreitungsrechnung*

Emissionsquelle	Geruchsstoffstrom in GE/s	Emissionszeit in h/d	Emissionszeit in h/a
Schornstein	$7.122 + 1.389 = 8.511$	16	4.526

Die Lage des Schornsteins kann Abbildung 4-1 entnommen werden.

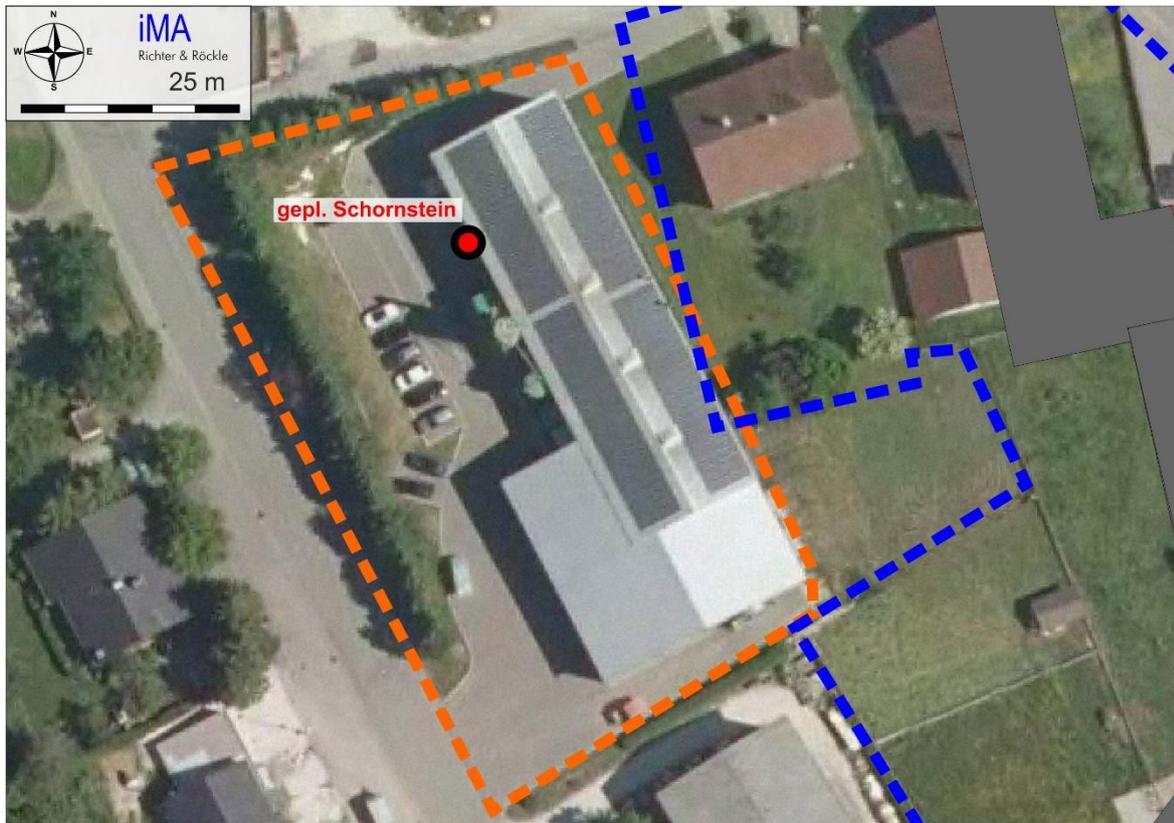


Abbildung 4-1: Lage des Schornsteins (rot). Das Plangebiet ist blau gestrichelt, die Lage der geplanten Gebäude grau dargestellt (Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2022 © Hexagon.)

#### 4.5 Ermittlung der erforderlichen Schornsteinhöhe

Zur Ermittlung der Schornsteinmindesthöhe wird die VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 herangezogen. Danach sind Abgase so abzuleiten, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung ermöglicht wird. Folgende Vorgaben sind in der VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 (2017) aufgeführt:

- Die Mündungshöhe des Schornsteins muss mindestens 10 m betragen.
- Die Mündung muss den Dachfirst um mindestens 3 m überragen. Bei einer Dachneigung von weniger als 20° ist die Höhe des Dachfirsts unter Berücksichtigung einer Neigung von 20° zu berechnen.

Das Anlagengebäude besitzt gemäß den uns vorliegenden Antragsunterlagen eine Firsthöhe von 9 m und eine Traufhöhe von 7,5 m.

Um die Anforderungen des ungestörten Abtransports der Abgase zu erfüllen, ist nach VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 auch der Abstand des Schornsteins zum First zu berücksichtigen. Der Grund hierfür ist, dass sich im Lee des Firsts eine Rezirkulationszone (Wirbelzone)

ausbildet, die vom Schornstein überragt werden muss. Die Prinzipskizze aus der VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 ist in Abbildung 4-2 dargestellt.

Die erforderliche Mündungshöhe ist dann am geringsten, wenn der Schornstein direkt am First errichtet wird. Je weiter der Schornstein vom First entfernt ist, umso höher muss er werden. Die Formeln zur Berechnung der Rezirkulationszone sind in der VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 aufgeführt.

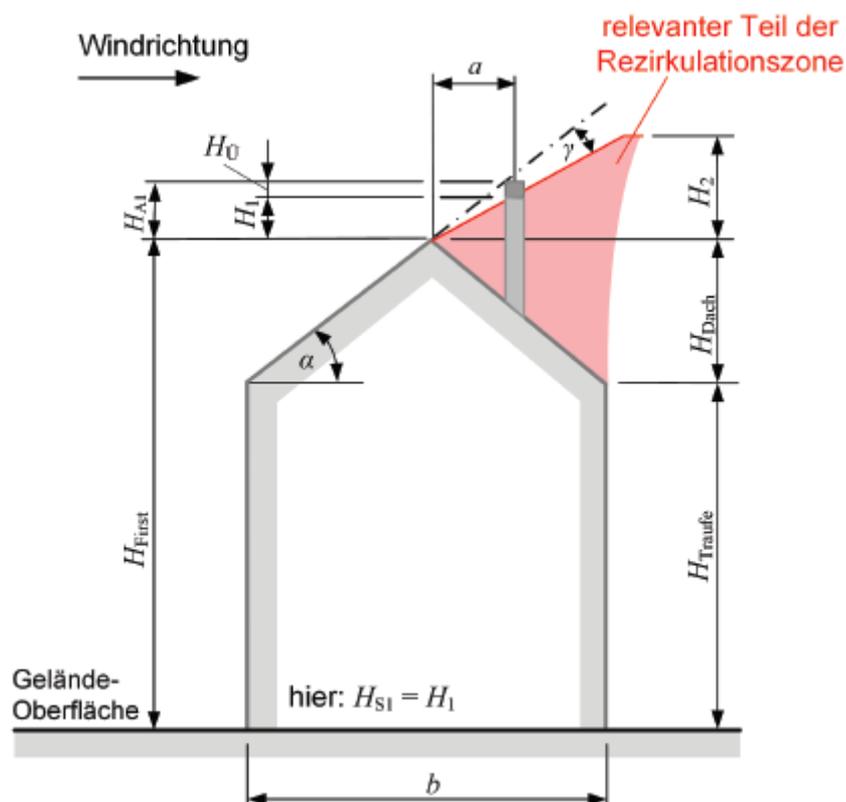


Abbildung 4-2: Prinzipskizze zur Rezirkulationszone am Gebäude (aus: VDI 3781, Blatt 4).

Der Schornstein muss die Rezirkulationszone um einen additiven Term  $H_{\bar{u}}$  überragen. Gemäß Tabelle 1 der VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 ist für die hier betrachtete Anlage  $H_{\bar{u}} = 3 \text{ m}$  anzusetzen.

Um die Anforderungen zum ungestörten Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung zu erfüllen, sind gemäß VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 (2017) auch benachbarte Gebäude zu berücksichtigen.

Die Prinzipskizze aus der VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 (2017) ist in Abbildung 4-3 dargestellt. Die Formeln zur Berechnung der Rezirkulationszone sind in Nr. 6.2 der VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 (2017) aufgeführt.

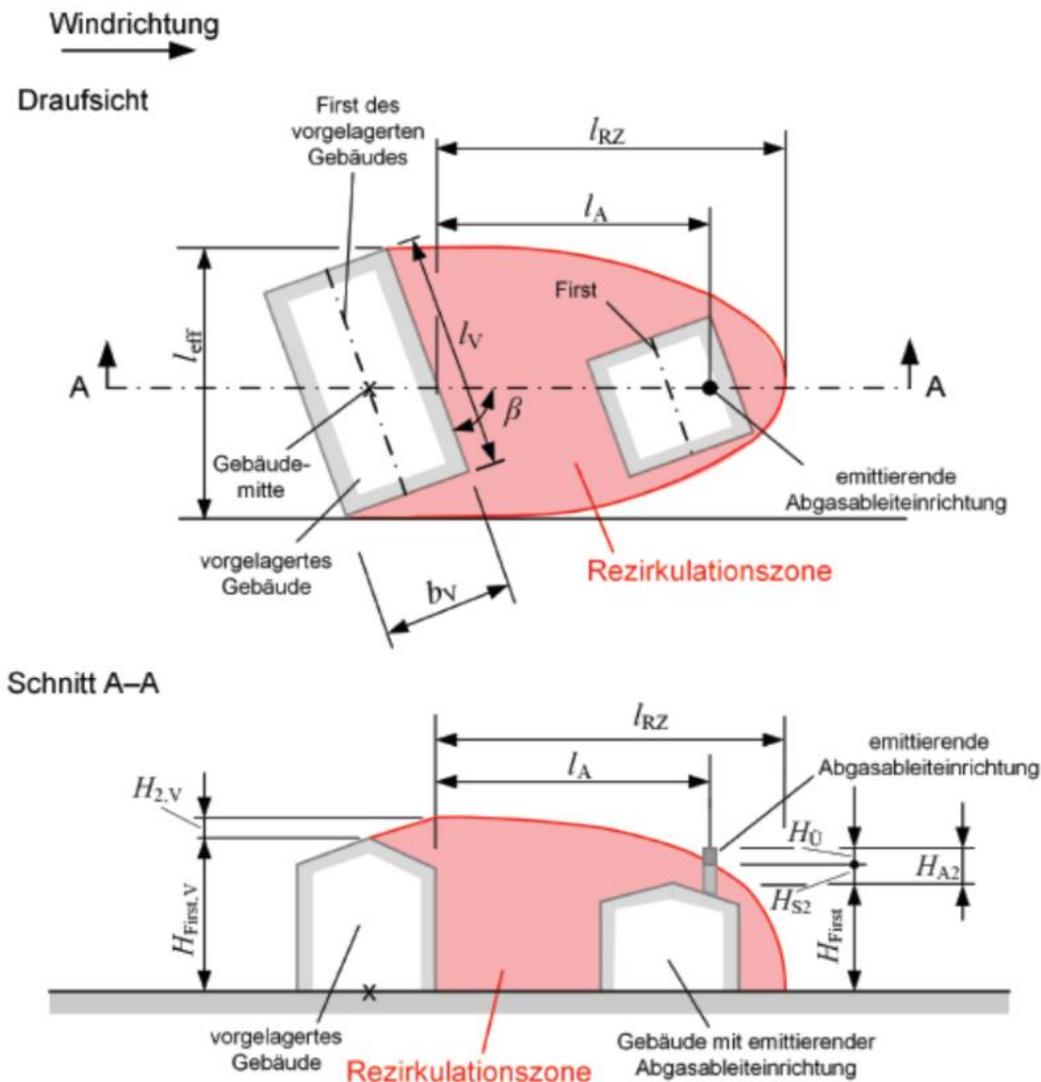


Abbildung 4-3: Prinzipskizze zur Ausdehnung der Rezirkulationszone (aus: VDI 3781, Blatt 4)

Die Schornsteinhöhenberechnung wurde von uns mit dem Programm WinSTACC Version 1.0.7.0 berechnet, das die Formeln der VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 umsetzt.

Die Ermittlung der Schornsteinhöhe ist grafisch in Abbildung 4-4 dargestellt. Danach ist zur Ableitung der Abgase eine Mündungshöhe von 15 m über Grund bzw. 6 m über First erforderlich. Um auch den Einfluss von nahegelegenen Bäumen zu berücksichtigen, die größere Höhen erreichen können, empfehlen wir, eine Schornsteinhöhe von

**20 m über Grund bzw. 11 m über First**

zu realisieren.

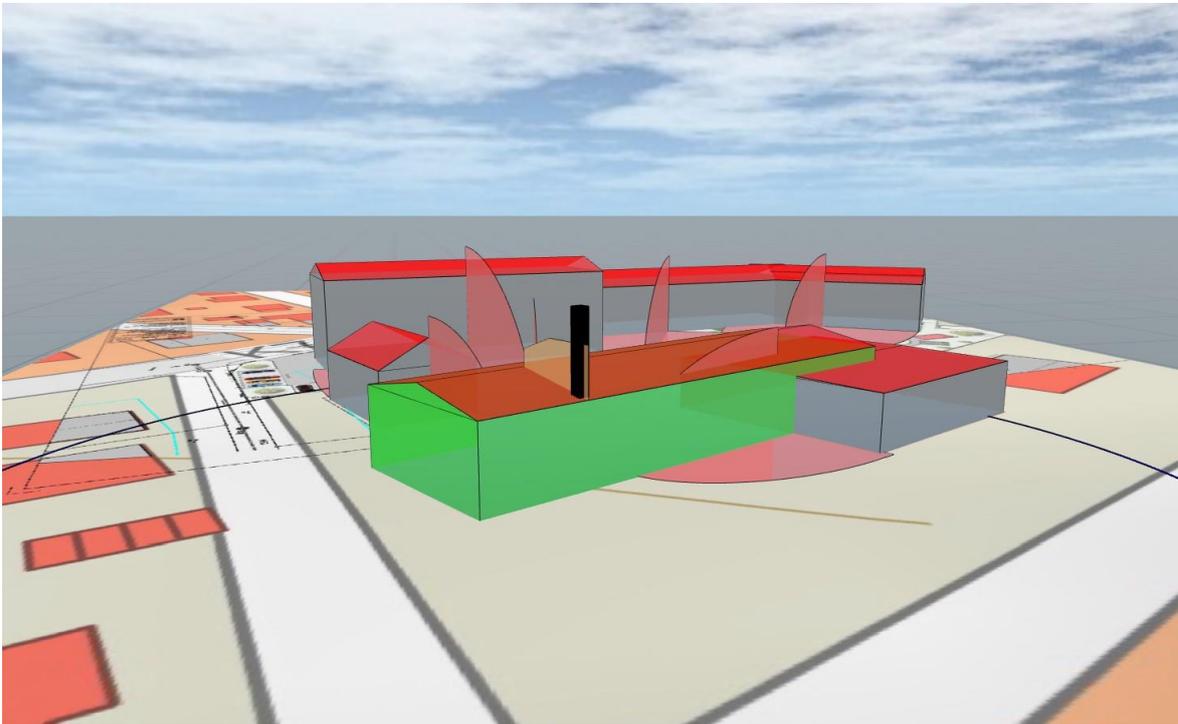


Abbildung 4-4: Blick in Richtung Südosten zum Schornstein und den dahinter liegenden geplanten Gebäuden. Die Rezirkulationszone des Anlagengebäudes ist orange, die der benachbarten Gebäude rosa ausgefüllt. Der Schornstein ist als schwarzer Balken dargestellt.

Gemäß VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 ist zur besseren Ablösung der Abgase von der Mündung des Schornsteins eine Austrittsgeschwindigkeit von mindestens 7 m/s senkrecht nach oben anzustreben. Beim geplanten Schornstein liegt die niedrigste Abgasaustrittsgeschwindigkeit bei etwa 3,3 m/s (Winterluft rate). Wir empfehlen daher, den Durchmesser des Schornsteins so zu bemessen, dass die Abgasaustrittsgeschwindigkeit zu jeder Zeit mindestens 7 m/s beträgt. Zur Ermittlung der Abgasfahnenüberhöhung wird konservativ eine Abgasaustrittsgeschwindigkeit von 3,3 m/s angesetzt.

## 5 Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung

### 5.1 Allgemeines

Die Ausbreitung der Gerüche wird wesentlich von den meteorologischen Parametern Windrichtung, Windgeschwindigkeit und dem Turbulenzzustand der Atmosphäre bestimmt. Der Turbulenzzustand der Atmosphäre wird durch Ausbreitungsklassen beschrieben, die ein Maß für das „Verdünnungsvermögen“ der Atmosphäre sind (siehe Tabelle 5-1).

Tabelle 5-1: *Eigenschaften der Ausbreitungsklassen*

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

### 5.2 Übergeordnete Wind- und Ausbreitungsverhältnisse

Das Ausbreitungsmodell benötigt die meteorologischen Randbedingungen in Form einer Zeitreihe (AKTerm) oder als Häufigkeitsverteilung (AKS) der Windrichtungen, Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen, die einen ganzjährigen Zeitraum repräsentieren. Die Daten müssen für mehrjährige Verhältnisse repräsentativ sein.

Da im Untersuchungsgebiet keine meteorologischen Messungen durchgeführt werden, wird auf eine Zeitreihe der Windrichtungen, Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen zurückgegriffen, die im Rahmen eines von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) finanzierten Projekts berechnet wurde. Ein Bezugspunkt, für den eine meteorologische Häufigkeitsverteilung vorliegt, befindet sich etwa 200 m westlich des Plangebiets. Der Einfluss des unebenen Geländes auf die Wind- und Ausbreitungsverhältnisse wird mit dem Windfeldmodell, das Bestandteil des Ausbreitungsmodells AUSTAL ist, berücksichtigt.

Abbildung 5-1 enthält die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und -geschwindigkeiten in Form einer Windrose. Die Länge der Strahlen zeigt an, wie häufig der Wind aus der jeweiligen Richtung weht. Die Windrichtungsverteilung zeichnet sich durch ein

ausgeprägtes Maximum aus südsüdwestlichen Richtungen und zwei sekundäre Maxima aus nordwestlichen sowie östlichen Richtungen aus. Diese Verteilung wird durch die Leitwirkung des Kamms der Schwäbischen Alb verursacht.

Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt ca. 2,8 m/s.

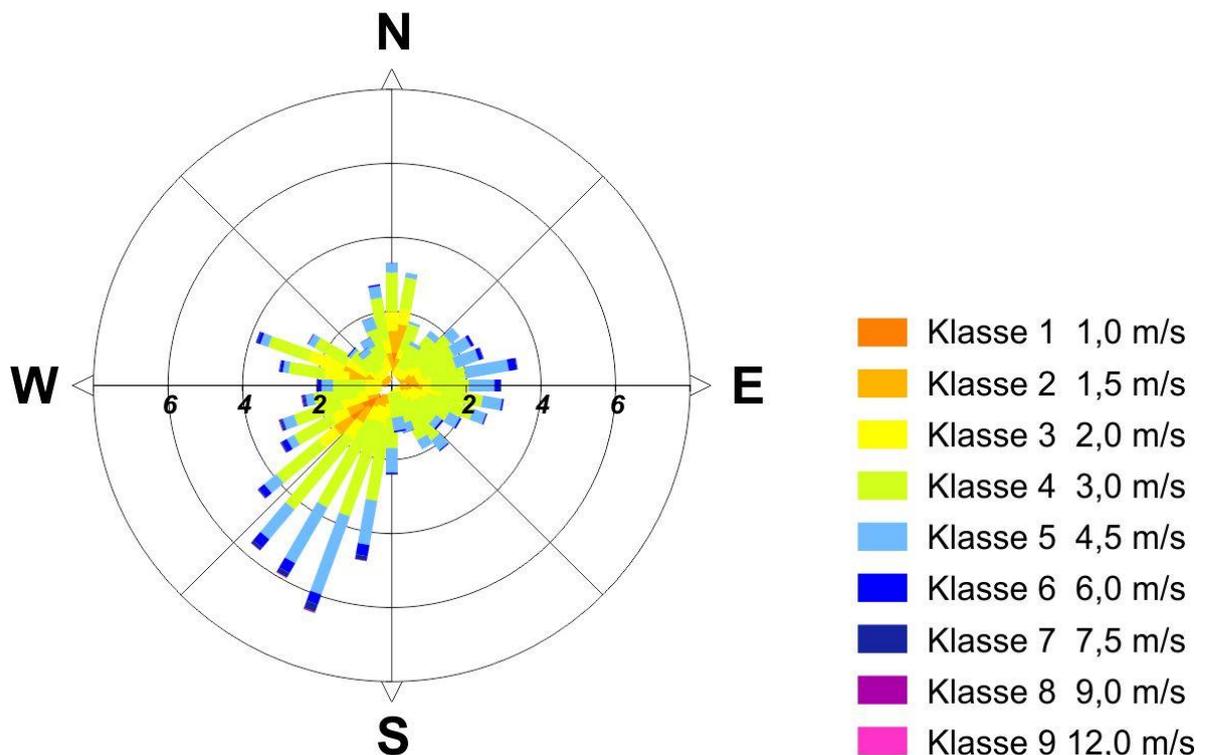


Abbildung 5-1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und -geschwindigkeiten, basierend auf der Zeitreihe der LUBW

Die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen ist in Abbildung 5-2 dargestellt. Die neutralen Ausbreitungsklassen (III/1 + III/2) sind mit ca. 65 % am stärksten vertreten, gefolgt von den stabilen Ausbreitungsklassen (I + II), deren Häufigkeit etwa 23 % beträgt. Labile atmosphärische Verhältnisse (IV + V) kommen mit ca. 12 % am seltensten vor.

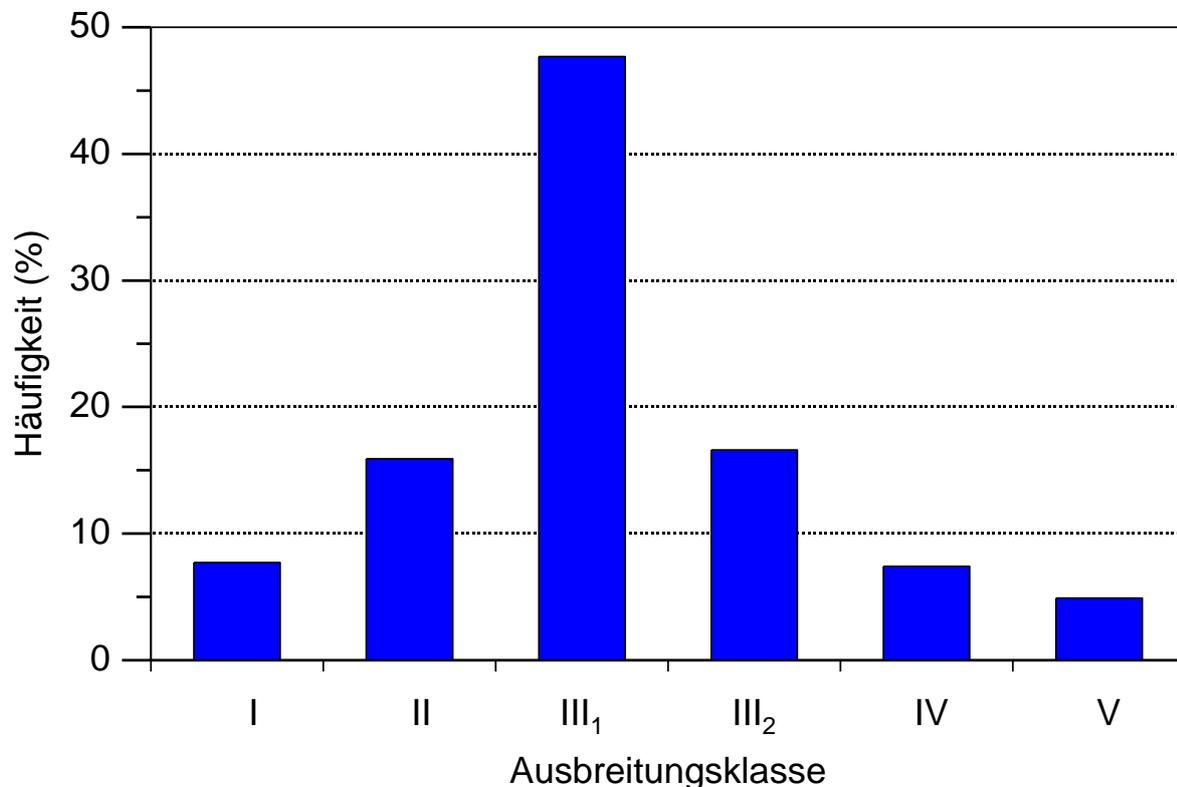


Abbildung 5-2: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen.

### 5.3 Kaltluftabflüsse

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

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

Da Kaltluftabflüsse in den meteorologischen Daten der LUBW nicht immer enthalten sind, müssen Sonderuntersuchungen durchgeführt werden. Insbesondere ist zu klären, ob die Kaltluftabflüsse Gerüche ins Plangebiet tragen können. Hierzu wurden Simulationen mit

dem Kaltluftabfluss-Modell GAK („Geruchsausbreitung in Kaltluftabflüssen“) durchgeführt. Dieses Modell wurde von uns im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg entwickelt und wird in mehreren Bundesländern eingesetzt (Röckle & Richter, 2000; Röckle & Richter, 2005; Röckle et al., 2012).

Die Simulationen zeigen, dass am Standort der Gießerei ein schwacher Kaltluftabfluss vorliegt. Dieser erreicht eine Fließgeschwindigkeit zwischen 0,1 m/s und 0,3 m/s und eine vertikale Ausdehnung von bis zu 13 m (siehe Protokolldatei in Anhang 5).

Somit liegt der Schornstein der Gießerei mit einer geplanten Bauhöhe von 20 m oberhalb der fließenden Kaltluft. Zudem wird die Gießerei maximal bis 22:00 Uhr betrieben, sodass die Gerüche während eines Großteils der Nacht keine Rolle spielen. Hinweise zur Verhinderung diffuser Restemissionen während der Nachtstunden sind im nachfolgenden Kapitel aufgeführt.

## 6 Geruchsimmissionen

### 6.1 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Um die Geruchsimmissionen im Plangebiet zu ermitteln, wird eine Ausbreitungsrechnung gemäß den Anforderungen der TA Luft durchgeführt. Detaillierte Angaben zum verwendeten Ausbreitungsmodell „AUSTAL“, Version 3.1.2-WI-x vom 09.08.2021 und zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung können Anhang 2 entnommen werden.

Eingangsdaten für das Ausbreitungsmodell sind:

- Die vom Schornstein freigesetzten Emissionen (siehe Kapitel 4)
- Die meteorologischen Randbedingungen (siehe Kapitel 5)
- Die Geländestruktur in Form eines digitalen Höhenmodells (vgl. Anhang 2, Abschnitt A2.4)
- Die Lage und Höhe der Bebauung auf dem Betriebsgelände und der Umgebung (vgl. Anhang 2, Abschnitt A2.6)
- Die Lage der Quellen und die Quellhöhen (vgl. Anhang 2, Abschnitt A2.7)
- Die Abgasfahnenüberhöhung (vgl. Anhang 2, Abschnitt A2.8)

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

## 6.2 Geruchsimmissionen

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung sind in Abbildung A1-1 auf Seite 26 dargestellt. Die Geruchsstundenhäufigkeiten wurden um den Beitrag der statistischen Unsicherheit des Ausbreitungsmodells erhöht. Die Zahlen in der Abbildung stellen die relativen Geruchsstundenhäufigkeiten dar, die mit den Immissionswerten der Tabelle 3-1 auf Seite 8 zu vergleichen sind.

Die Geruchsstundenhäufigkeiten liegen am geplanten Gebäudekomplex zwischen 3 % und 8 %. Die höchsten Immissionen werden an der Nordfassade des geplanten Gebäudes östlich der Gießerei berechnet.

Sowohl der für Wohngebiete geltende Immissionswerte von 10 % als auch ein ggf. anzusetzender Zwischenwert (laut Auskunft des Landratsamts Zollernalbkreis 13 %) wird somit unterschritten.

Vorraussetzung für dieses Ergebnis sind folgende Maßnahmen an der Gießerei:

- Die Mündungshöhe des Schornsteins muss mindestens 20 m über Grund betragen.
- Die Abluftaustrittsgeschwindigkeit aus dem geplanten Schornstein muss während der Betriebszeit mindestens 3,3 m/s betragen. Wir empfehlen, den Durchmesser der Schornsteinmündung konisch so einzuengen, dass die Abgasaustrittsgeschwindigkeit zu jeder Zeit mindestens 7 m/s beträgt (siehe Ausführungen in Kapitel 4.5). Auf die Aspekte des Lärmschutzes ist dabei zu achten.
- Die Fenster der Gießereihalle sind dauerhaft geschlossen zu halten. Hierzu muss das Be- und Entlüftungskonzept so ausgelegt sein, dass die Kühlung der Arbeitsplätze auch im Hochsommer gewährleistet ist. Sofern Zuluft zugeführt wird, muss deren Volumenstrom um mindestens 50 % geringer als der Volumenstrom der Fortluft sein, um diffuse Emissionen zu vermeiden.
- Die zusätzlich abgesaugte Raumluft muss in den 20 m hohen Schornstein eingeleitet werden.
- Der Ventilator zur Absaugung der Raumluft sollte auch während der Nachstunden mit geringer Drehzahl betrieben werden, um diffuse Emissionen zu vermeiden. Wir empfehlen einen Volumenstrom von etwa 2.500 m<sup>3</sup>/h.

## 7 Zusammenfassung und Planungshinweise

Die Stadt Meßstetten plant die Aufstellung des Bebauungsplans „6. Änderung Rechts der Hartheimer Strasse/ Links der Hossinger Strasse“ im westlichen Stadtbereich. Da sich westlich des Plangebiets eine Aluminiumgießerei befindet, waren die zu erwartenden Geruchsimmissionen im Bebauungsplangebiet zu ermitteln.

Die Geruchsemissionen aus der Gießerei wurden durch olfaktometrische Messungen ermittelt. Basierend auf den Messergebnissen und den repräsentativen meteorologischen Daten wurden Ausbreitungsrechnungen, um die Geruchsimmissionen im Plangebiet zu prognostizieren.

Die Geruchsstundenhäufigkeiten liegen am geplanten Gebäudekomplex zwischen 3 % und 8 %. Die höchsten Immissionen werden an der Nordfassade des geplanten Gebäudes östlich der Gießerei berechnet.

Sowohl der für Wohngebiete geltende Immissionswerte von 10 % als auch ein ggf. anzusetzender Zwischenwert (laut Auskunft des Landratsamtes Zollernalbkreis 13 %) wird somit unterschritten.

Vorraussetzung für dieses Ergebnis sind folgende Maßnahmen an der Gießerei:

- Die Mündungshöhe des Schornsteins muss mindestens 20 m über Grund betragen.
- Die Abluftaustrittsgeschwindigkeit aus dem geplanten Schornstein muss während der Betriebszeit mindestens 3,3 m/s betragen. Wir empfehlen, den Durchmesser der Schornsteinmündung konisch so einzuengen, dass die Abgasaustrittsgeschwindigkeit zu jeder Zeit mindestens 7 m/s beträgt (siehe Ausführungen in Kapitel 4.5). Auf die Aspekte des Lärmschutzes ist dabei zu achten.
- Die Fenster der Gießereihalle sind dauerhaft geschlossen zu halten. Hierzu muss das Be- und Entlüftungskonzept so ausgelegt sein, dass die Kühlung der Arbeitsplätze auch im Hochsommer gewährleistet ist. Sofern Zuluft zugeführt wird, muss deren Volumenstrom um mindestens 50 % geringer als der Volumenstrom der Fortluft sein, um diffuse Emissionen zu vermeiden.
- Die zusätzlich abgesaugte Raumluft muss in den 20 m hohen Schornstein eingeleitet werden.
- Der Ventilator zur Absaugung der Raumluft sollte auch während der Nachstunden mit geringer Drehzahl betrieben werden, um diffuse Emissionen zu vermeiden. Wir empfehlen einen Volumenstrom von etwa 2.500 m<sup>3</sup>/h.

In den textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans sollte darauf hingewiesen werden, dass im Bebauungsplangebiet zeitweise Gerüche nach Gießerei wahrnehmbar sein werden. Dies kann zeitweise zu Belästigungen führen, auch wenn der Immissionswert der TA Luft unterschritten ist.

Für den Inhalt



Gabriel Hinze

Diplom-Meteorologe

Projektleiter, Sachverständiger

Freiburg, 25.08.2022



Claus-Jürgen Richter

Diplom-Meteorologe

Geschäftsführer

## Literatur

- BImSchG** (2020): Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 G. v. 18.08.2021 BGBl. I S. 3901.
- GIRL** (2008): Geruchsimmissionsrichtlinie – Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen. Länderausschuss für Immissionsschutz, Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008.
- GIRL-Zweifelfragen** (2017): Zweifelfragen zur Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL): Zusammenstellung des länderübergreifenden GIRL-Expertengremiums. Stand: 08/2017.
- Janicke, L.** (2000): : A random walk model for turbulent diffusion. Ingenieurbüro Janicke (Berichte zur Umweltphysik)1, Auflage 1.
- Janicke, U. & L. Janicke** (2000): Vorschlag eines meteorologischen Grenzschichtmodells für Lagrangesche Ausbreitungsmodelle. Ingenieurbüro Janicke (Berichte zur Umweltphysik 2).
- Janicke, U. & L. Janicke** (2004): Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft). Ing.-Büro Janicke, Dunum, Oktober 2004, im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin, Förderkennz. (UFOPLAN) 203 43 256.
- Janicke, U. & L. Janicke** (2014): AUSTAL2000 – Programmbeschreibung zu Version 2.6. Stand 2014-02-24. Ingenieurbüro Janicke (Umweltbundesamt, Dessau).
- Röckle, Höfl & Richter** (2012): Ausbreitung von Gerüchen in Kaltluftabflüssen. Zeitschrift Immissionsschutz, Heft Nr. 2, 2012, S. 76 - 79.
- Röckle, R. & C.-J. Richter** (2000): GAK - ein Screening-Modell zur Standort-Beurteilung von Geruchsemitenten bei Kaltluftabflusssituationen in Baden-Württemberg. Forschungsbericht im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg. . Forschungsbericht
- Rückle, R. & C.-J. Richter** (2005): GAK - ein Screening-Modell zur Standort-Beurteilung von Geruchsemitenten bei Kaltluftabflusssituationen in Nordrhein-Westfalen. Forschungsbericht im Auftrag des Landesumweltamtes NRW. . Forschungsbericht
- TA Luft** (2021): Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes- Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) vom 18. August 2021. Herausgegeben am 14.09.2021.
- Umweltbundesamt, 2021:** „Ausbreitungsmodell nach TA Luft AUSTAL – Programmbeschreibung zu Version 3.1“. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, Ingenieurbüro Janicke, Überlingen.

**VDI-Richtlinie 3884, Blatt 1:** Olfaktometrie - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie - Ausführungshinweise zur Norm DIN EN 13725

**VDI 3945, Blatt 3 (2020):** Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Partikelmodell.

**VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 (2010):** Umweltmeteorologie. Qualitätssicherung in der Immissionsprognose. Anlagenbezogener Immissionsschutz. Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft.

## **Anhang:**

**Anhang 1: Flächenhafte Verteilung der Geruchsimmissionen**

**Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen**

**Anhang 3: Ergebnis der Emissionsmessung**

**Anhang 4: Protokolldatei des Programms WinSTACC**

**Anhang 5 Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells**

**Anhang 6: Protokolldatei des Modells AUSTAL**



## Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen

### A2.1 Allgemeines

Die von der Gießerei verursachten Geruchsimmissionen werden mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen ermittelt. Als Erkenntnisquelle wird die VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 (2010) zur „Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“ herangezogen.

Eingangsdaten für das Ausbreitungsmodell sind:

- Die von der Gießerei ausgehenden Emissionen (siehe Kapitel 4)
- Die meteorologischen Randbedingungen (siehe Kapitel 5)
- Die Geländestruktur in Form eines digitalen Höhenmodells (vgl. Abschnitt A2.4)
- Die Lage und Höhe der Bebauung auf dem Betriebsgelände und der Umgebung (vgl. Abschnitt A2.6)
- Die Lage der Quelle und die Quellhöhe (vgl. Abschnitt A2.7)
- Die Abgasfahnenüberhöhung (vgl. Abschnitt A2.8)

### A2.2 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Die Ausbreitungsrechnungen werden mit dem Ausbreitungsmodell „AUSTAL“ (Janicke, 2000; Janicke u. Janicke, 2000, Umweltbundesamt, 2021), Version 3.1.2-WI-x vom 09.08.2021, durchgeführt. Dieses Modell entspricht den Anforderungen des Anhangs 2 der TA Luft.

Das Ausbreitungsmodell wird mit der Qualitätsstufe +2 betrieben.

### A2.3 Beurteilungs- und Rechengebiet

Die Wahl des Beurteilungsgebiets orientiert sich im vorliegenden Fall an der Aufgabenstellung. Danach wird das Rechengebiet so groß gewählt, dass es das Plangebiet sowie die Gießerei umfasst.

Die Dimensionierung des Rechengebiets wird von AUSTAL unter Berücksichtigung der Quellgeometrien automatisch festgelegt und enthält das Beurteilungsgebiet.

Um die statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens in größerer Entfernung zur Quelle zu reduzieren und die räumliche Auflösung im Nahbereich zu verbessern, wird das „Nesting-Verfahren“ angewendet. Dazu wird das Beurteilungsgebiet in mehrere ineinander verschachtelte Rechengebiete aufgeteilt. Das verwendete Rechengitter ist in Tabelle A2-1 aufgeführt.

Tabelle A2-1: Dimensionierung der Modellgitter.

Gitter	Maschenweite	Gebietsgröße	Gitterpunkte
1	4 m	288 m x 296 m	72 x 74
2	8 m	432 m x 432 m	54 x 54
3	16 m	736 m x 736 m	46 x 46
4	32 m	1472 m x 1472 m	46 x 46
5	64 m	2176 m x 2048 m	34 x 32

#### A2.4 Geländeeinfluss

Nach Nr. 11, Anhang 2 der TA Luft sind in der Ausbreitungsrechnung die Geländestrukturen zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe (hier: Quellhöhe) und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung soll dabei als Höhendifferenz über eine Strecke bestimmt werden, die dem 2-fachen der Schornsteinbauhöhe entspricht. Im betrachteten Untersuchungsgebiet treffen die Kriterien nach TA Luft zu.

Als Grundlage zur Erzeugung eines digitalen Höhenmodells werden die Daten des Höhenmodells GlobDEM50 im 50-Meter-Raster verwendet. GlobDEM50 basiert auf Rohdaten der Shuttle Radar Topography Mission von NASA, NIMA, DLR und ASI aus dem Jahr 2000.

Der Einfluss der Geländeunebenheiten auf die Ausbreitung von Gerüchen kann gemäß Anhang 2, Nr. 12 der TA Luft mit Hilfe des in AUSTAL enthaltenen diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 (0,2) nicht überschreitet. Dieser Wert wird im vorliegenden Fall zwischen den Emissionsquellen und den Immissionsorten eingehalten, so dass die Ausbreitung von Geruchsstoffen zwischen Quelle und Immissionsort von diesen Steigungen nicht beeinflusst ist (siehe Abbildung A2-1). Auch zwischen dem Anemometerstandort und dem Beurteilungsgebiet wird dieser Wert nicht überschritten. Vereinzelt Bereiche, in denen das Steigungskriterium „0,2“ überschritten wird, haben keinen Einfluss auf die großräumige Windströmung.

Einen Hinweis zur Eignung des diagnostischen Windfeldmodells gibt die vom Modell ausgewiesene 'Restdivergenz'. Zur Anwendung des Windfeldmodells sollte die maximale skalierte Restdivergenz nicht größer als 0,05 sein. Im vorliegenden Fall wird die maximale Restdivergenz mit 0,03 ausgewiesen. Das Kriterium zur Verwendung des diagnostischen Windfeldmodells wird damit erfüllt.

Die Windfeldberechnung wird daher mit dem diagnostischen Windfeldmodell TALdia (Version 3.1.2-WI-x vom 09.08.2021) durchgeführt.

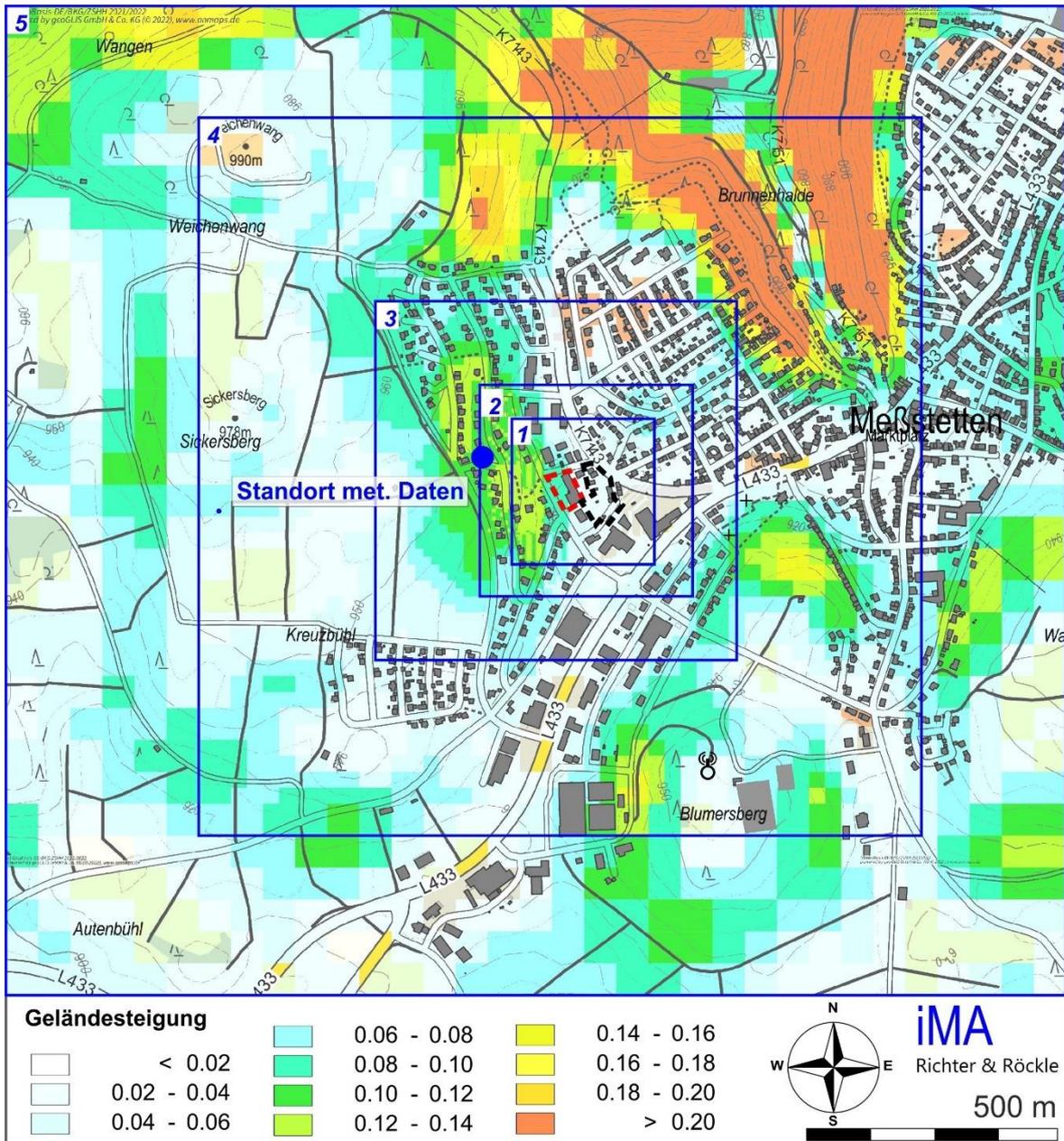


Abbildung A2-1: Geländesteigungen im Rechengebiet. Das Plangebiet ist schwarz umrandet. Die Lage der Gießerei ist rot, der Standort der meteorologischen Daten als blauer Punkt dargestellt. (Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2022)

### A2.5 Rauigkeitslänge

Ein Maß für die Bodenrauigkeit im Beurteilungsgebiet ist die mittlere Rauigkeitslänge. Nach Nr. 6, Anhang 2 TA Luft soll die mittlere Rauigkeitslänge aus dem Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE) des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie bestimmt werden.

Vom Modell AUSTAL wird ein gerundeter Mittelwert von 1 m für das Simulationsgebiet berechnet. Da die Rauigkeitselemente wie die Gebäude auf dem Betriebsgelände und die geplanten Gebäude in der Windfeldberechnung explizit berücksichtigt werden, wird die Rauigkeitslänge auf 0,5 m festgesetzt.

## A2.6 Berücksichtigung von Gebäuden

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

Entsprechend Anhang 2, Nr. 11 TA Luft müssen Gebäude explizit berücksichtigt werden, wenn sich diese in einer Entfernung von weniger als dem 6-fachen der Quellhöhe befinden und die Schornsteinbauhöhe weniger als das 1,7-fache der Gebäudehöhen aufweist. Die Höhe des geplanten Schornsteins liegt etwas unterhalb der 1,7-fachen Höhe des geplanten Gebäudes. Maßgeblich für die Beurteilung der Gebäudehöhen sind dabei alle Bauwerke, deren Abstand von der Emissionsquelle geringer ist als das 6-fache der Gebäudehöhe. Da dieses Kriterium erfüllt ist, werden die Gebäude der Gießerei und deren näheren Umgebung digitalisiert. Bauwerke, für die diese Kriterien zutreffen, sind mit den in Tabelle A2-2 angegebenen Höhendaten digitalisiert. Die Lage kann Abbildung A4-2 entnommen werden.

Tabelle A2-2: Gebäudedimensionen, relativ zum Koordinatenursprung bei RW: 496500, HW: 5336250

Gebäude	Ursprung [m]		Ausdehnung [m]			Drehwinkel [°]
			horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert	a	b	c	
S4	82,63	16,62	51,44	14,61	9	-62,31
S5	90,94	-21,36	24,69	25,03	7,5	-62,8
S6	111,28	23,44	10,28	16,35	9	-69,28
S8	109,06	-56,82	24,21	14,95	8,5	-57,75
S9	59,47	-67,51	11,09	12,41	8	27,81
S10	54,27	-56,23	9,36	6,71	3	24,88
S11	45,95	-39,32	8,17	14,01	8	24,41
S12	52,64	40,8	17,78	30,28	9	22,18
S13	71,64	78,04	11,91	20,24	6	-67,59
S14	62,14	35,31	9,02	9,48	5	20,21
S15	89,76	59,5	20,72	12,09	5	-65,44
S16	107,57	66,02	20,91	10,06	5	-68,33
S22	89,11	35,76	11,68	5,73	3	111,37
S23	82,08	55,64	5,55	5,64	3	112,01

Gebäude	Ursprung [m]		Ausdehnung [m]			Drehwinkel [°]
			horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert	a	b	c	
S25	80,6	-94,51	14,67	9,99	3	31,74
S26	99,8	-105,59	12,5	10,69	8	120,44
S27	83,47	-100,54	5,45	6,91	3	29,15
S35	140,91	35,53	44,28	13,38	14,74	-77,61
S36	160,43	9,2	14,4	8,27	11,12	-78,09
S37	191,91	-54,01	55,71	16,73	11,12	102,55
S38	172,09	-80,79	33,38	16,61	11,12	53,57

Die Verwendung des diagnostischen Windfeldmodells entspricht der Vorgabe des Anhangs 2 der TA Luft. Dort wird unter Nr. 11 folgendes ausgeführt: "Befinden sich die immissionsseitig relevanten Aufpunkte außerhalb des unmittelbaren Einflussbereiches der quellnahen Gebäude (beispielsweise außerhalb der Rezirkulationszonen, siehe Richtlinie VDI 3781 Blatt 4), können die Einflüsse der Bebauung auf das Windfeld und die Turbulenzstruktur mit Hilfe des im Abschlussbericht zum UFOPLAN Vorhaben FKZ 203 43 256 (Janicke et al., 2004) dokumentierten diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeströmung berücksichtigt werden. [...]"

Im vorliegenden Fall befinden sich die nächstgelegenen Beurteilungsflächen nicht im unmittelbaren Einflussbereich der quellnahen Gebäude, so dass das zum Programmsystem AUSTAL gehörende diagnostischen Windfeldmodell TALdia angewendet werden kann.

## A2.7 Quellen

Im Ausbreitungsmodell wird der Schornstein als Punktquelle digitalisiert. Die Quellkoordinaten sind in Tabelle A2-3 zusammengefasst. Die Lage der Quellen kann Abbildung A4-2 entnommen werden.

Tabelle A2-3: Quelldimensionen des Schornsteins zum Koordinatenursprung bei RW: 496500, HW: 5336250

Quelle	Ursprung [m]		Höhe Unter-kante [m]	Ausdehnung [m]			Drehwinkel [°]
				horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert		a	b	c	
Schornstein	86,86	7,64	20	0	0	0	0

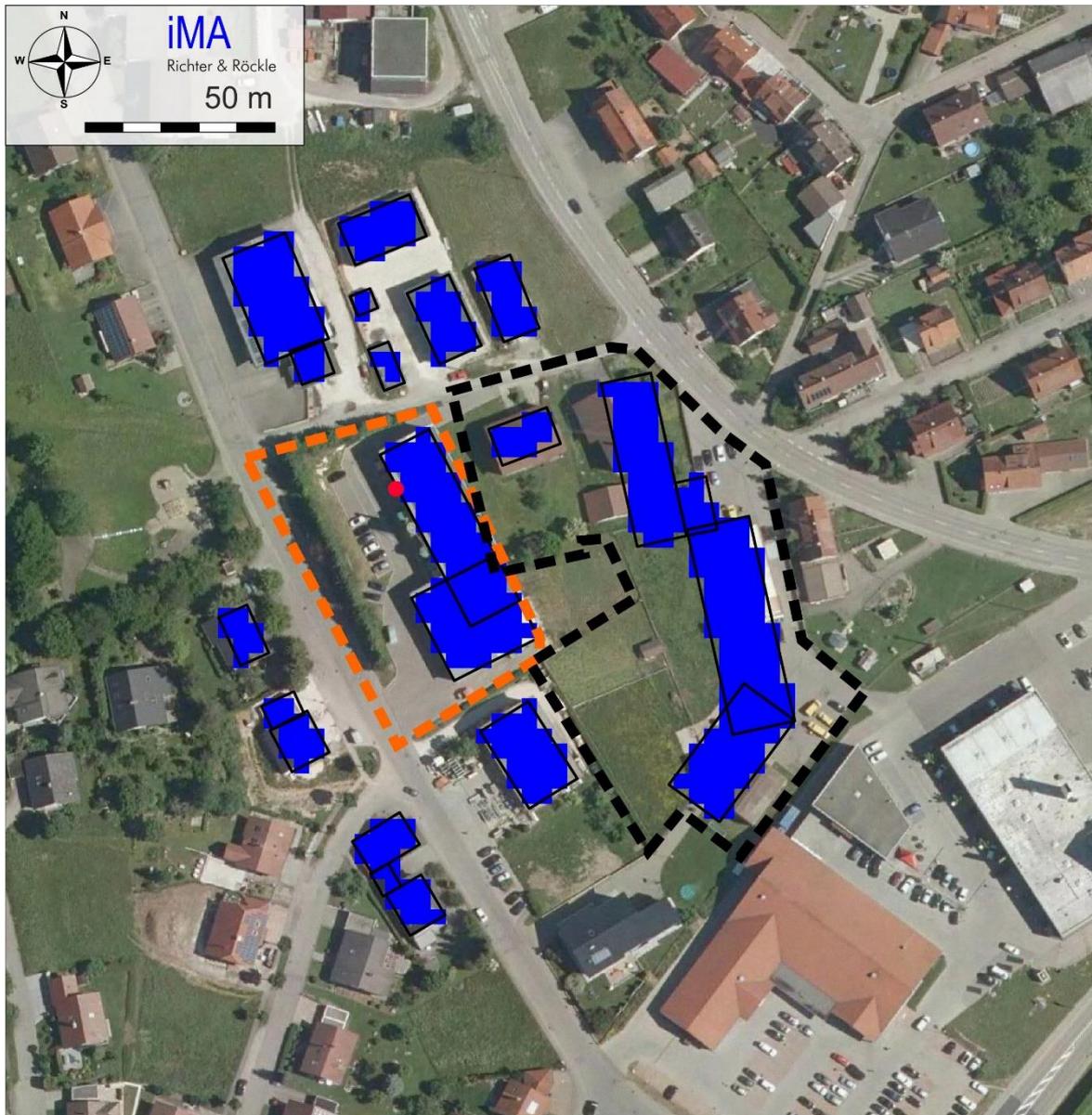


Abbildung A4-2: Lage der im Modell berücksichtigten Gebäude (blau) und Emissionsquelle (rot). Das Betriebsgelände der Gießerei ist orange gestrichelt, das Plangebiet schwarz gestrichelt umrandet.

Luftbildgrundlage: onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG 2022 © Hexagon.

## A2.8 Abgasfahnenüberhöhung

Da Abtransport in der freien Luftströmung gewährleistet ist, wird im vorliegenden Fall eine Abgasfahnenüberhöhung berücksichtigt.

Tabelle A2-4 zeigt die zur Ermittlung der Abgasfahnenüberhöhung angesetzten Parameter.

Tabelle A2-4: Abgasrandbedingungen zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung

Quelle	Volumenstrom i.N.	Mündungsfläche	Mündungsdurchmesser	Austrittsgeschw.	Abgas-temperatur	Wasserbeladung
	m <sup>3</sup> /h	m <sup>2</sup>	m	m/s	°C	kg/(kg trockene Luft)
Schornstein	10.790	1,0	1,13	3,3	25	0,069

## Anhang 3: Ergebnis der Emissionsmessung

Tabelle A3-1: Volumenstrom

<b>Datum:</b>	12.11.2019					
<b>Projekt:</b>	Meistetten, Gießerei Ast					
<b>Anlagentyp:</b>	Aluminium Gießerei					
<b>Quellentyp:</b>	Punktquelle					
<b>Quellnummer:</b>	Kamin					
<b>Bearbeiter:</b>	HE					
<b>Projekt-Nr.:</b>	19-08-19-FR					
<b>GEOMETRIE DES MESSQUERSCHNITTES</b>						
Kreisdurchmesser	m	0.635				
Lichte Querschnittsfläche	m <sup>2</sup>	0.31669				
Anzahl Messachsen		2				max. 2
Messpunkte je Achse		2				max. 16
Quellhöhe	m über Grund	13				
<b>UMGEBUNGSBEDINGUNGEN</b>						
Luftdruck	hPa	901				
Datum		12.11.2019				
Uhrzeit		09:05				
Temperatur Abgas	°C	25				
rel. Feuchte	%	37				
abs. Feuchte	kg/m <sup>3</sup>	0.008				
Sauerstoffgehalt	Vol. %	21				
CO <sub>2</sub> -Gehalt	Vol. %					
p (stat) (Diff)	Pa	270				
Abgasdichte	kg/m <sup>3</sup>	1.050				
Sättigungsdampfdruck	hPa	31.590				
<b>MESSERGESBNISSE</b>						
mittl. Gasgeschw.	m/s	11.6175				
Vol.-strom, Betrieb	m <sup>3</sup> /h	13 245				
Vol.-strom, Norm, feucht	m <sup>3</sup> /h	10 790				
Vol.-strom, Norm, trocken	m <sup>3</sup> /h	10 677				
Vol.-strom, Norm, 20°C, feucht	m <sup>3</sup> /h	11 580				
<b>MESSWERTE (Prandtl-Staurohr oder Flügelradanemometer)</b>						
Messwerte in	<b>Pa</b>	Prandtl-Staurohr: Pa, Flügelradanemometer: m/s				
<b>Messpunkt</b>	<b>Eintauchtiefe</b>	<b>Ebene 1</b>		<b>Ebene 2* (*bei Durchmesser &gt;10cm)</b>		
	in	Messwerte	Gasgeschwindigkeit	Messwerte	Gasgeschwindigkeit	
	cm	Pa	m/s	Pa	m/s	
1	9		10.7		11.3	
2	54		11.8		12.7	

Die Einzelwerte sind in Tabelle A3-2 aufgeführt.

Tabelle A3-2: Einzelwerte der Geruchsmessungen vom 12.11.2019

Probe Nr.	Uhrzeit Probenahme	Geruchsstoffkonzentration [GE/m <sup>3</sup> ]	Volumenstrom i.N., 20 °C	Geruchsstoffstrom MGE/h
<b>Schornstein</b>				
1	08:35	2.381	11.580	27,6
2	09:35	2.516	11.580	29,1
3	10:05	1.874	11.580	21,7
4	10:35	2.244	11.580	26,0
5	11:05	2.113	11.580	24,5
	Geom. Mittel	<b>2.214</b>		<b>25,6</b>
<b>Raumluft</b>			-	-
1	8:48	1.109	-	-
2	9:35	740	-	-
	Geom. Mittel	<b>906</b>		-

## Anhang 4: Protokolldatei des Programms WinSTACC

Abbildung A7-1 zeigt die Gebäude-Draufsicht und Ausdehnung der Rezirkulationszonen. Die Protokolldatei des Programms ist im Anschluss daran aufgeführt.

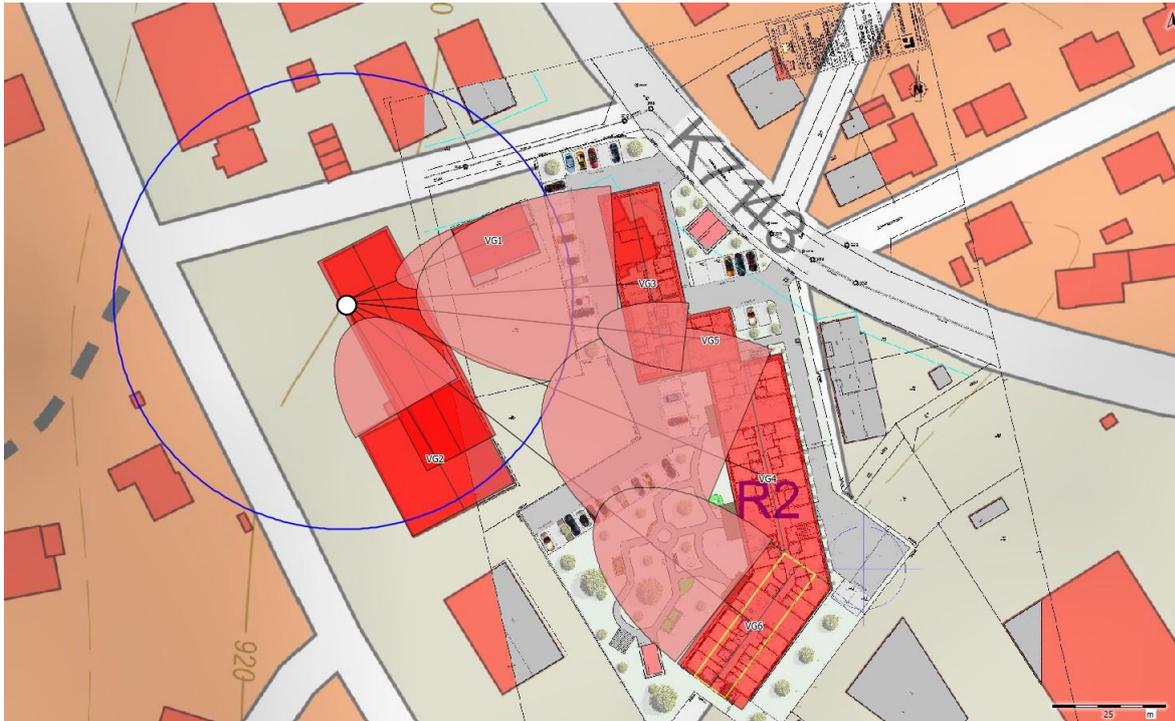


Abbildung A7-1: Gebäude-Draufsicht und Ausdehnung der Rezirkulationszonen (rosa unterlegte Parabeln). Der Schornstein ist als weißer Kreis markiert.

### Protokolldatei:

```

*****                               WinSTACC                               -                               Lohmeyer                               GmbH
*****
***** Programmbibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase
*****
  Programmversion                               = 1.0.7.0
  dll-Version                                   = 1.0.4.6

[Start]
  Datum Rechnung                               = 31.01.2022 17:15
  Steuerdatei                                  = C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI_Input.ini
  Längenangaben                               = Meter
  Winkelangaben                               = Grad
  Leistungsangaben                             = Kilowatt

[EmittierendeAnlage]
  Anlagentyp                                   = Keine Feuerungsanlage
  Input_R                                       = 50
  Input_H_B                                    = 5
  Input_H_Ue                                   = 3
H_Ü durch Benutzer vorgegeben (keine Feuerungsanlage / andere Anlage)
  H_Ü                                          = 3
R durch Benutzer vorgegeben (keine Feuerungsanlage / andere Anlage)

```

R	= 50
[Einzelgebäude]	
Länge_l	= 51.6
Breite_b	= 17
Traufhöhe_H_Traufe	= 7.5
Firsthöhe_H_First	= 9
Dachform	= SymSatteldach
Dachhöhe_H_Dach	= 1.5
BreiteGiebelseite_b	= 17
BreiteDachhälfte_b1	= 8.5
HorizontalerAbstandMündungFirst_a	= 7.5
Berechnung von H_A1...	
alpha	= 10
Glg. 5	
H_1	= 4.3
Glg. 7	
f	= 0.42
Glg. 6	
H_2	= 2.9
Glg. 3	
H_S1	= 2.9
Glg. 4	
H_A1	= 5.9
Berechnung von H_E1...	
H_E1	= 0
[VorgelagertesGebäude1]	
Länge_l	= 16.1
Breite_b	= 11.2
Traufhöhe_H_Traufe	= 6
Firsthöhe_H_First	= 9
Dachform	= SymSatteldach
Dachhöhe_H_Dach	= 3
BreiteGiebelseite_b	= 11.2
BreiteDachhälfte_b1	= 5.6
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 1
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 27.7
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 11.5
Glg. 15	
l_RZ	= 15.2
VorgelagertesGebäude1 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E für VorgelagertesGebäude1 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.	
Es wird damit für VorgelagertesGebäude1 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.	
H_E2	= 0
alpha	= 28
Faktor f interpoliert aus Tabelle 2 Abschnitt 6.2.1.2.2	
f	= 0.73
Glg. 2	
H_2V	= 2.2
[VorgelagertesGebäude2]	
Länge_l	= 25.5
Breite_b	= 25.1
Traufhöhe_H_Traufe	= 5.8
Firsthöhe_H_First	= 6
Dachform	= SymSatteldach
Dachhöhe_H_Dach	= 0.2
BreiteGiebelseite_b	= 25.1
BreiteDachhälfte_b1	= 12.5

HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 2
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 27.1
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 26
Glg. 15	
l_RZ	= 21.8
VorgelagertesGebäude2 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E für VorgelagertesGebäude2 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.	
Es wird damit für VorgelagertesGebäude2 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.	
H_E2	= 0
alpha	= 1
Glg. 7	
f	= 0.04
Glg. 6	
H_2V	= 4.6
[VorgelagertesGebäude3]	
Länge_l	= 41.8
Breite_b	= 13.8
Traufhöhe_H_Traufe	= 12.8
Firsthöhe_H_First	= 14.7
Dachform	= SymSatteldach
Dachhöhe_H_Dach	= 1.9
BreiteGiebelseite_b	= 13.8
BreiteDachhälfte_b1	= 6.9
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 81
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 59.7
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 43.4
Glg. 15	
l_RZ	= 43.7
VorgelagertesGebäude3 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E für VorgelagertesGebäude3 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
H_E2	= 0
alpha	= 15
Glg. 7	
f	= 0.64
Glg. 6	
H_2V	= 2.2
[VorgelagertesGebäude4]	
Länge_l	= 52.4
Breite_b	= 16.8
Traufhöhe_H_Traufe	= 8.7
Firsthöhe_H_First	= 11.1
Dachform	= SymSatteldach
Dachhöhe_H_Dach	= 2.4
BreiteGiebelseite_b	= 16.8
BreiteDachhälfte_b1	= 8.4
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 55
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 90.3
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0

GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 52.6
Glg. 15	
l_RZ	= 42.1
VorgelagertesGebäude4 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E für VorgelagertesGebäude4 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
H_E2	= 0
alpha	= 16
Glg. 7	
f	= 0.68
Glg. 6	
H_2V	= 2.7
[VorgelagertesGebäude5]	
Länge_l	= 12.4
Breite_b	= 11
Traufhöhe_H_Traufe	= 10
Firsthöhe_H_First	= 10
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 11
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= ja
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 73
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 74.8
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 15.1
Glg. 15	
l_RZ	= 19.2
VorgelagertesGebäude5 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E für VorgelagertesGebäude5 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
H_E2	= 0
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 2
Glg. 8	
H_A1F	= 9
[VorgelagertesGebäude6]	
Länge_l	= 33.5
Breite_b	= 17.4
Traufhöhe_H_Traufe	= 8.7
Firsthöhe_H_First	= 11.1
Dachform	= SymSatteldach
Dachhöhe_H_Dach	= 2.4
BreiteGiebelseite_b	= 17.4
BreiteDachhälfte_b1	= 8.7
HöheObersteFensterkante_H_F	= 10
WinkelGebäudeMündung_beta	= 88
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 105.7
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 34.1
Glg. 15	

l\_RZ = 33.7  
 VorgelagertesGebäude6 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.  
 H\_E für VorgelagertesGebäude6 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.  
 H\_E2 = 0  
 alpha = 15  
 Glg. 7  
 f = 0.64  
 Glg. 6  
 H\_2V = 2.8

[Ergebnis]

Berechnung der Mündungshöhe H\_A für den ungestörten Abtransport der Abgase...

H\_A = 5.9

Berechnung der Mündungshöhe H\_E für die ausreichende Verdünnung der Abgase...

H\_E = 0

H\_M - Mündungshöhe über First = 5.9

----- Mündungshöhe über Grund = 14.9

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* \*

.

## Anhang 5 Protokolldatei des Kaltluftabflussmodells

GAK-Baden-Württemberg V3.95 28.01.2022 13:45

---

Projekt: Messstetten  
Betrachtete Quelle 1 Quellbezeichnung: Schornstein  
Punktquelle  
Lage UTM32: Ostwert 496590 Nordwert 5336247  
Höhe der Quelle über Grund: 20.0 m

Untersuchungsgebiet  
Linke untere Ecke: 492574. 5332224.  
Rechte obere Ecke: 500600. 5340250.

Ergebnis:

---

Kaltluftsituation ist bei Immissionsprognosen zu berücksichtigen.

---

Details:

1. Termin (0:10):

Quelle: Wind aus W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 2 m  
Umgebung: h=3.8 m; v=0.2 m/s - Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)

## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!  
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.  
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

2. Termin (0:20):

Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.3 m/s; Kaltlufthöhe 7 m  
Umgebung: h=8.9 m; v=0.3 m/s - Geringe Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<10 m, v<1 m/s)

## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!

3. Termin (0:30):

Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.3 m/s; Kaltlufthöhe 9 m  
Umgebung: h=11.4 m; v=0.3 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!

4. Termin (0:40):

Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 13 m  
Umgebung: h=12.0 m; v=0.3 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und mäßige Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<1 m/s)

## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!

5. Termin (0:50):

Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 12 m  
Umgebung: h=12.0 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)

## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!  
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.  
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

6. Termin (1:00):

Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 13 m  
Umgebung: h=12.0 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)

## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!  
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.  
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

7. Termin (1:10):  
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 13 m  
Umgebung: h=12.0 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)  
## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!  
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.  
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
8. Termin (1:20):  
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 13 m  
Umgebung: h=11.9 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)  
## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!  
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.  
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
9. Termin (1:30):  
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 13 m  
Umgebung: h=11.9 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)  
## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!  
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.  
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
10. Termin (1:40):  
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 13 m  
Umgebung: h=11.9 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)  
## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!  
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.  
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
11. Termin (1:50):  
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 13 m  
Umgebung: h=12.0 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)  
## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!  
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.  
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
12. Termin (2:00):  
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 13 m  
Umgebung: h=12.0 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)  
## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!  
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.  
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
13. Termin (2:30):  
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe 13 m  
Umgebung: h=11.7 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)  
## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!  
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.  
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
14. Termin (3:00):  
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 13 m  
Umgebung: h=11.7 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)  
## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!  
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.  
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
15. Termin (4:00):  
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 13 m  
Umgebung: h=11.3 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)

## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!  
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.  
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

16. Termin (5:00):

Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 12 m  
Umgebung: h=11.0 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)

## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!  
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.  
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

17. Termin (6:00):

Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 12 m  
Umgebung: h=10.7 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)

## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!  
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.  
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

18. Termin (7:00):

Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 12 m  
Umgebung: h=10.5 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)

## Quelle 1 liegt oberhalb der Kaltluftschicht!  
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.  
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

## Anhang 6: Protokolldatei des Modells AUSTAL

2022-02-07 11:25:52 -----  
TalServer:..

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x  
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021  
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021  
Arbeitsverzeichnis: ./.  
Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41  
Das Programm läuft auf dem Rechner "SANSIBAR".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti      "Messstetten"
> gh      ".../DM/Messstetten.DHM"
> az      ".../4-Meteorologie/E3496500-N5338000_Messstetten_SynRep.akt"
> xa      -75      'Lage des Anemometers
> ya      53
> qs      2          'Qualitätsstufe
> qb      0
> os      NESTING+SCINOTAT
> z0      0.5
> ux      496500
> uy      5336250
> xb      82.63      90.94      111.28      109.06      59.47      54.27      45.95
52.64      71.64      62.14      89.76      107.57      89.11      82.08      80.60
99.80      83.47      140.91      160.43      191.91      172.09
> yb      16.62      -21.36      23.44      -56.82      -67.51      -56.23      -
39.32      40.80      78.04      35.31      59.50      66.02      35.76      55.64
-94.51      -105.59      -100.54      35.53      9.20      -54.01      -80.79
> ab      51.44      24.69      10.28      24.21      11.09      9.36      8.17
17.78      11.91      9.02      20.72      20.91      11.68      5.55      14.67
12.50      5.45      44.28      14.40      55.71      33.38
> bb      14.61      25.03      16.35      14.95      12.41      6.71      14.01
30.28      20.24      9.48      12.09      10.06      5.73      5.64      9.99
10.69      6.91      13.38      8.27      16.73      16.61
> cb      9.00      7.50      9.00      8.50      8.00      3.00      8.00
9.00      6.00      5.00      5.00      5.00      3.00      3.00
8.00      3.00      14.74      11.12      11.12      11.12
> wb      -62.31      -62.80      -69.28      -57.75      27.81      24.88      24.41
22.18      -67.59      20.21      -65.44      -68.33      111.37      112.01      31.74
120.44      29.15      -77.61      -78.09      102.55      53.57
> xq      86.86
> yq      7.64
> aq      0.00
> bq      0.00
> hq      20.00
> cq      0.00
> wq      0.00
> odor    ?
> dq      1.1284
> vq      3.2775
> tq      25.0000
> zq      0.0069
> xp      144
> yp      20
> hp      12
===== Ende der Eingabe =====
```

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 14.7 m.  
Festlegung des Vertikalrasters:  
0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0  
30.0 34.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0  
600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0

-----  
Festlegung des Rechennetzes:  
dd 4 8 16 32 64  
x0 -16 -80 -288 -640 -1024

```

nx      72      54      46      46      34
y0     -160     -224     -352     -704    -1024
ny      74      54      46      46      32
nz      10      25      25      25      25
    
```

```

-----
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.15 (0.15).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.15 (0.14).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.15 (0.15).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.48 (0.45).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.54 (0.45).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
Die Zeitreihen-Datei "././zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=8.4 m verwendet.
Die Angabe "az .././../4-Meteorologie/E3496500-N5338000_Messstetten_SynRep.akt" wird igno-
riert.
    
```

```

Prüfsumme AUSTAL      5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA     abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS   d0929e1c
Prüfsumme SERIES     d33846f2
    
```

```

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).
    
```

```

=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "././odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.1.2-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor"
TMO: Datei "././odor-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "././odor-zbps" ausgeschrieben.
=====
    
```

Auswertung der Ergebnisse:

```

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

```

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m
=====
ODOR      J00 : 1.279e+01 %      (+/- 0.1 ) bei x= 102 m, y= 66 m (1: 30, 57)
=====
    
```

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

```

=====
PUNKT                01
xp                   144
yp                   20
hp                   12.0
-----+-----
ODOR      J00      0.000e+00  0.0  %
=====
    
```

2022-02-07 17:13:08 AUSTAL beendet.