iMA

Richter & Röckle

Immissionen
Meteorologie
Akustik

Messstelle § 29b
BImSchG

Anlagenbetreiber: **F.K.M. Buster Altöl u. Reststoffentsorgung GmbH**
Holländerstr. 18
68219 Mannheim

Aufgabenstellung: **Prognose der Geruchsemissionen und -immissionen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens zur Ausweisung eines Industriegebiets für eine Emulsionsspaltanlage und eine Behandlungsanlage für Ölabscheider- und Sandfangrückstände in Dunningen-Seedorf**

Datum: **23.09.2020**

Projekt- Nr.: **20-05-27-FR**

Berichtsumfang: **41 Seiten**

Bearbeiter: **Claus-Jürgen Richter, Diplom-Meteorologe**
Geschäftsführer, Projektleiter

Dr. Frank J. Braun, Diplom-Meteorologe
Sachverständiger

iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG
Eisenbahnstraße 43
79098 Freiburg
Tel.: 0761/ 202 1661
Fax.: 0761/ 202 1671
Email: richter@ima-umwelt.de

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

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

INHALT

1 Situation und Aufgabenstellung 5

2 Beurteilungsgrundlagen 6

2.1 Allgemeines 6

2.2 Immissionswerte 6

2.3 Beurteilungsflächen 6

2.4 Irrelevanzregelung 7

3 Örtliche Verhältnisse 7

4 Betriebsbeschreibung 10

4.1 Anlage zur Abtrennung von Ölen aus Sandfangrückständen und Ölabscheider-Rückständen 12

4.1.1 Beschreibung 12

4.1.2 Mengen 13

4.1.3 Betriebszeit 13

4.2 Anlage zum Sammeln von Altöl, Bremsflüssigkeiten usw. 13

4.2.1 Beschreibung 13

4.2.2 Mengen 13

4.2.3 Betriebszeit 13

4.3 Destillationsanlage (Emulsionsspaltanlage) 14

4.3.1 Beschreibung 14

4.3.2 Mengen 14

4.3.3 Betriebszeit 14

5 Emissionsmindernde Maßnahmen 14

6 Geruchsemissionen 15

6.1 Anlage zur Abtrennung von Ölen aus Sandfangrückständen und Ölabscheider-Rückständen 15

6.2 Anlage zum Sammeln von Altöl, Bremsflüssigkeiten usw. 16

6.3 Destillationsanlage (Emulsionsspaltanlage) 16

7 Ermittlung der Schornsteinhöhe zur Ableitung der Hallenluft 17

8 Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung 18

8.1 Allgemeines 18

8.2 Kaltluftabflüsse 21

9 Geruchsimmissionen 21

10 Zusammenfassung 23

Literatur 24

Anhang 1: Ergebnisabbildungen 26

Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen 28

A2.1 Allgemeines 28

A2.2 Verwendetes Ausbreitungsmodell 28

A2.3 Rechengebiet 28

A2.4 Rauigkeitslänge 29

A2.5 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten 29

A2.6 Berücksichtigung von Gebäuden 31

A2.7 Quellen 33

A2.8 Statistische Unsicherheit des Ausbreitungsmodells 34

A2.9 Abgasfahnenüberhöhung 35

Anhang 3: Protokolldatei der Kaltluftabfluss-Simulation 36

Anhang 4: Protokolldatei der Ausbreitungsrechnung 39

Dieser Bericht wurde nach den Anforderungen unseres Qualitätsmanagementsystems nach DIN 17025 erstellt. Er darf ohne die Genehmigung der iMA Richter & Röckle GmbH und Co. KG weder ganz noch in Teilen weitergegeben oder vervielfältigt werden.

1 Situation und Aufgabenstellung

Die F.K.M. Buster, Altöl u. Reststoffentsorgung GmbH (nachfolgend: Fa. F.K.M. Buster) plant, am Standort Kräftenweg 1 im Ortsteil Seedorf der Gemeinde Dunningen folgende Anlagen zu betreiben:

1. Eine chemisch-physikalische Anlage zur Abtrennung von Ölen aus Sandfangrückständen und Ölabscheider-Rückständen (CP-Anlage).
2. Eine Anlage zum Sammeln von Altöl, Bremsflüssigkeiten usw.
3. Eine Anlage zur Destillation von Öl-Wasser-Emulsionen zur Abscheidung des Wassers (Emulsionsspaltanlage). Die Destillation wird bei 85 °C im leichten Unterdruck durchgeführt.

Um die erforderlichen Genehmigungsvoraussetzungen zu schaffen, ist ein vorhabensbezogener Bebauungsplan aufzustellen. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens und des anschließenden immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens ist eine Prognose der Geruchsemissionen und -immissionen zu erstellen. Diese gliedert sich in folgende Kapitel:

1. Darstellung der örtlichen Gegebenheiten
2. Beschreibung der geplanten Anlage
3. Prognose der Geruchsemissionen
4. Ermittlung der Schornsteinhöhe zur Ableitung der Abluft aus der Anlage
5. Ermittlung der meteorologischen Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnungen
6. Ausbreitungsrechnungen zur Ermittlung der Geruchsimmissionen
7. Vergleich der Geruchsimmissionen mit den Immissionsrichtwerten der Geruchsimmissions-Richtlinie
8. Zusammenfassung der Ergebnisse.

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 Fa. F.K.M. Buster mit der Ausarbeitung des Gutachtens beauftragt.

Das Gutachten wurde entsprechend der VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 erstellt. Als weitere Erkenntnisquelle wurde der 'Leitfaden zur Beurteilung von TA Luft Ausbreitungsrechnungen' (http://taluftwiki-leitfaden.lubw.baden-wuerttemberg.de/) herangezogen.

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Allgemeines

Zur Beurteilung der Geruchsimmissionen wird die Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL, in der Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008) herangezogen, die in Baden-Württemberg im Verwaltungsvollzug angewendet wird.

2.2 Immissionswerte

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

Auf den Beurteilungsflächen, deren Größe üblicherweise 250 m x 250 m beträgt, sind die in Tabelle 2-1 aufgeführten Immissionswerte einzuhalten. Wenn diese Werte unterschritten werden, ist üblicherweise von keinen erheblichen und somit keinen schädlichen Umwelteinwirkungen auszugehen.

Tabelle 2-1: Immissionswerte für Geruch entsprechend Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL): Relative Häufigkeiten von Geruchsstunden pro Jahr

Gebietsausweisung	Häufigkeit von Geruchsstunden in %
Wohn-/Mischgebiet	10 %
Gewerbe-/Industriegebiet	15 %

Gemäß Nr. 11.4 der „Zweifelsfragen zur Geruchsimmissions-Richtlinie“[1] bezieht sich der Immissionswert von 15 % auf Wohnnutzungen in Gewerbe- bzw. Industriegebieten (z.B. Betriebsleiterwohnungen). Für Beschäftigte benachbarter Anlagen oder Büros sind i. d. R. höhere Immissionen zumutbar, da sich diese im Regelfall nur etwa 8 Stunden im Betrieb aufhalten. Laut Auskunft des LANUV NRW kann im Einzelfall ein Immissionswert von bis zu 25 % angesetzt werden. Dieser Immissionswert ist allerdings mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen.

2.3 Beurteilungsflächen

Beurteilungsflächen sind gemäß GIRL solche Flächen, in denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Waldgebiete, Flüsse und Ähnliches werden nicht betrachtet.

Nach Ziffer 4.4.3 der GIRL ist zur Beurteilung von Geruchsimmissionen ein Netz aus quadratischen Beurteilungsflächen über das Untersuchungsgebiet zu legen, *„deren Seitenlänge bei*

[1] Zweifelsfragen zur Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL): Zusammenstellung des länderübergreifenden GIRL-Expertengremiums, Stand: 08/2017

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"*.

In den Auslegungshinweisen zur GIRL in der Fassung vom 29.02.2008 wird weiter erläutert, dass *„bei Ausbreitungsrechnungen von einer inhomogenen Belastung auszugehen ist, wenn sich die Kenngrößen benachbarter Beurteilungsflächen um mehr als 4 % unterscheiden. Wenn diese Beurteilungsflächen für die Bewertung relevant sind, ist eine Verkleinerung der Beurteilungsflächen vorzunehmen."*

Im vorliegenden Fall wird die Größe der Beurteilungsflächen auf 50 m x 50 m verkleinert.

2.4 Irrelevanzregelung

In Nr. 3.3 der GIRL wird ausgeführt, dass die Genehmigung einer Anlage auch bei Überschreitung der Immissionswerte aus Tabelle 2-1 nicht versagt werden soll, wenn der Immissionsbeitrag (Zusatzbelastung) der zu beurteilenden Anlage irrelevant ist. Eine Zusatzbelastung wird als irrelevant bezeichnet, wenn sie auf keiner Beurteilungsfläche den Wert von 2 % überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass die Anlage die belästigende Wirkung einer etwaigen vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht. In der Praxis bedeutet dies, dass die Vorbelastung, die durch andere Geruchsemittenten hervorgerufen wird, nicht ermittelt werden muss.

3 Örtliche Verhältnisse

Das Betriebsgelände, auf dem die Anlage der Fa. F.K.M. Buster errichtet werden soll, kann dem Lageplan in Abbildung 3-1 entnommen werden.

Abbildung 3-1: Lage des Betriebsgeländes der Fa. F.K.M. Buster. (Kartengrundlage: onmaps.de (c) GeoBasis-DE/BKG 2019/2020)

Die Koordinaten des Betriebsgeländes betragen im UTM-32-Netz in etwa:

Rechtswert:	462600
Hochwert:	5343100
Höhe über NN:	ca. 674 m

Das Betriebsgelände liegt auf der Gemarkung Seedorf, Flur 0, Flurstücksnummer 1113/1 innerhalb des Bebauungsplans 'Schafwiese-Hummelberg (1. Änderung und 1. Erweiterung)'. Ein Teil ist derzeit als Industriegebiet, ein Teil als Gewerbegebiet ausgewiesen. Zukünftig soll das gesamte Betriebsgrundstück als Industriegebiet ausgewiesen werden.

Die Aufbereitungsanlagen sollen in einer neuen Halle, die sich südlich an die bestehende Halle anschließt, errichtet und betrieben werden. Abbildung 3-2 und Abbildung 3-3 zeigen das Betriebsgelände mit dem geplanten Hallenneubau und die nähere Umgebung.

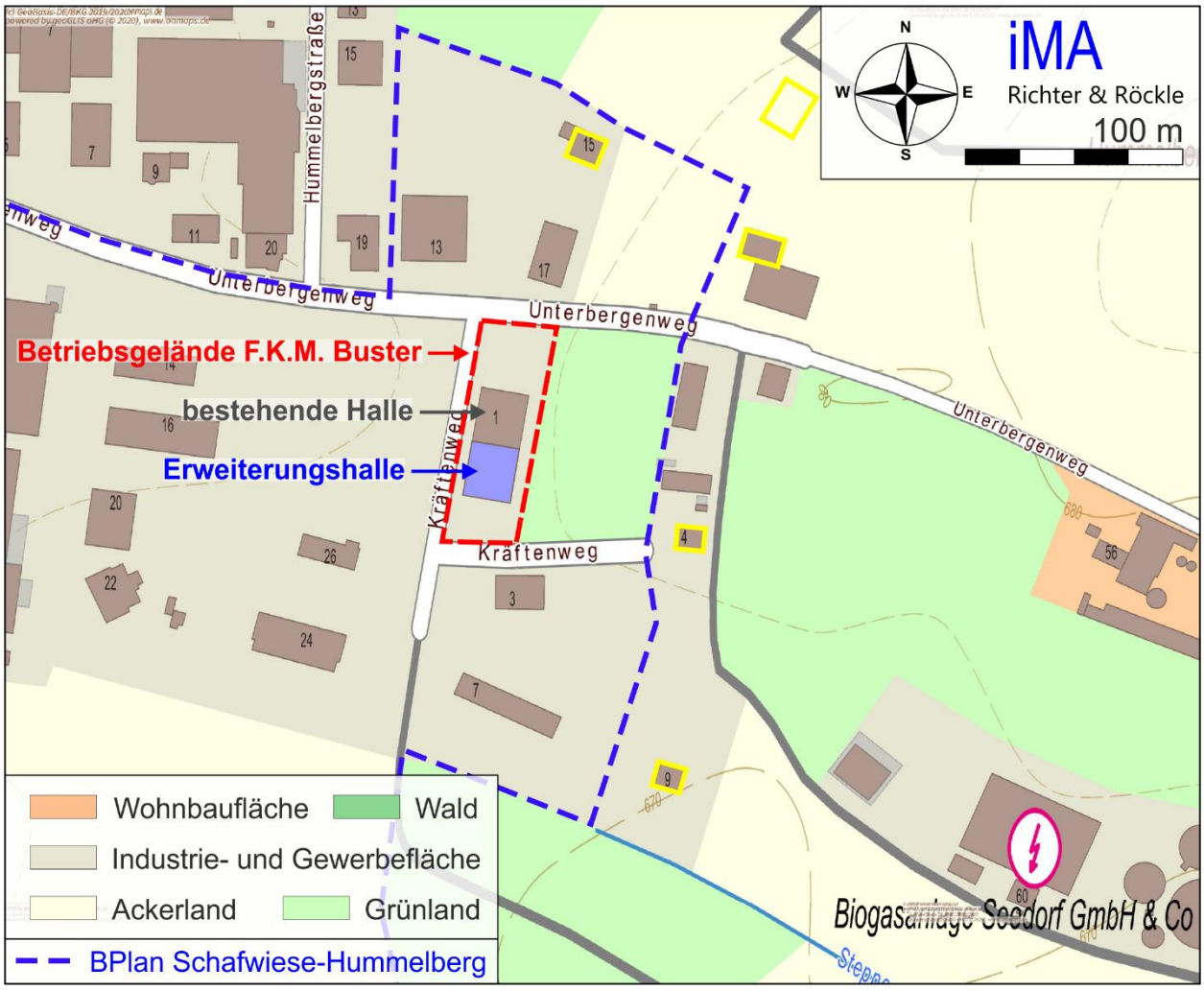

Abbildung 3-2: Betriebsgelände der Fa. F.K.M. Buster und nähere Umgebung. Die nächstgelegenen Wohnhäuser sind gelb umrandet. (Kartengrundlage: onmaps.de (c) GeoBasis-DE/BKG 2019/2020)

In der Umgebung der Fa. F.K.M. Buster befinden sich mehrere Gewerbebetriebe und einige Wohnhäuser. Eine Wiesenfläche unmittelbar östlich an des Betriebsgeländes ist derzeit noch unbebaut, könnte jedoch mit Gewerbebetrieben bebaut werden.

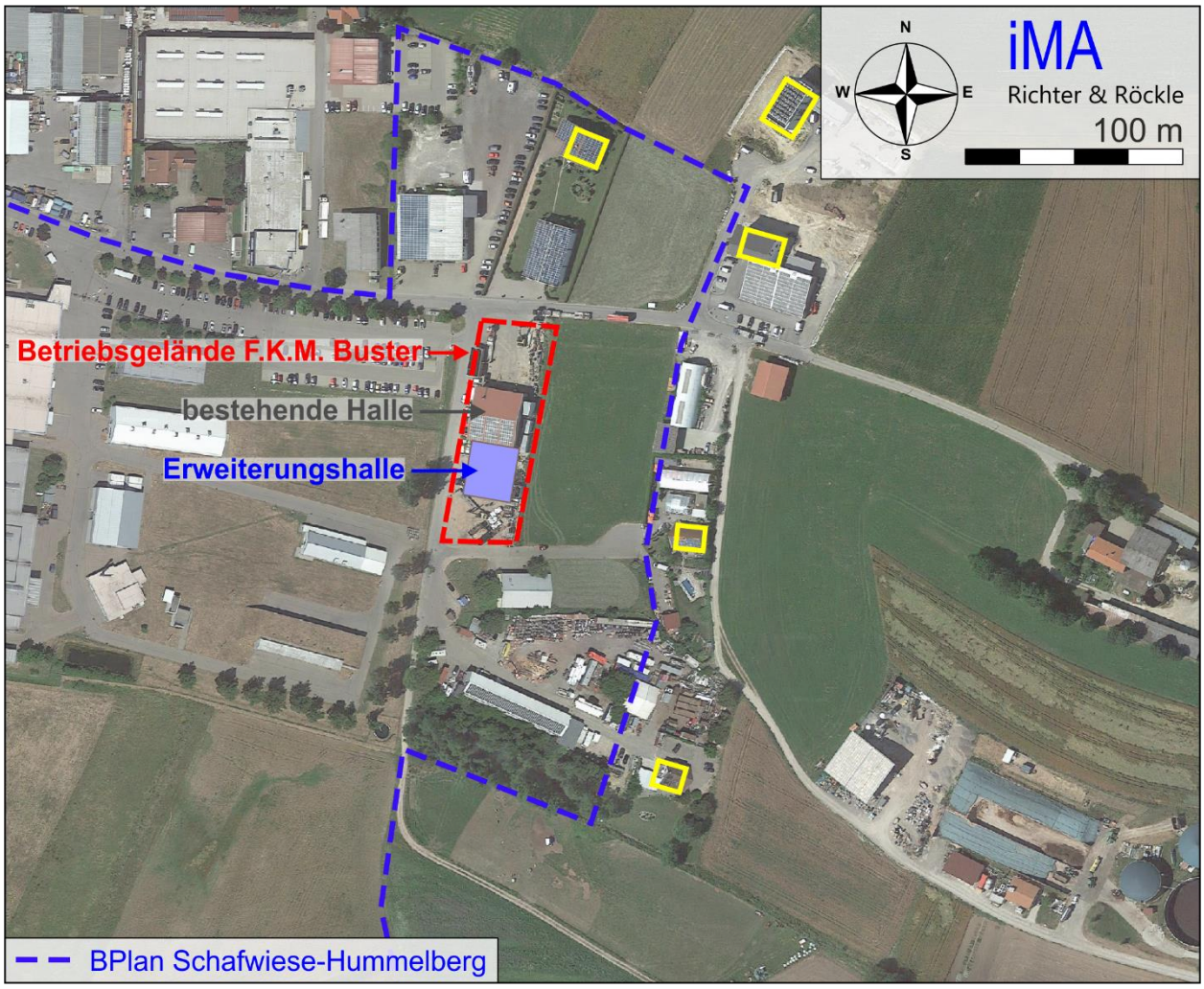

Abbildung 3-3: Lage des Betriebsgeländes im Luftbild. Wohnhäuser sind gelb umrandet. (Luftbildgrundlage: Google)

Das Gewerbegebiet liegt auf einer Hochfläche östlich des Hauptkamms des mittleren Schwarzwaldes. Das Gelände in der näheren Umgebung weist nur geringe Höhenunterschiede auf.

Die Örtlichkeiten wurden von uns am 26.05.2020 besichtigt. Dabei wurden alle für die Aufgabenstellung relevanten Anlagen- und Umgebungsbedingungen erfasst.

4 Betriebsbeschreibung

Die Anlage besteht im Wesentlichen aus folgenden Betriebseinheiten:

1. Chemisch-physikalische Anlage zur Abtrennung von Ölen aus Sandfangrückständen und Ölabscheider-Rückständen (CP-Anlage).
2. Anlage zum Sammeln von Altöl, Bremsflüssigkeiten usw.

3. Anlage zur Destillation von Öl-Wasser-Emulsionen zur Trennung des Öls vom Wasser (Emulsionsspaltanlage). Die Destillation wird bei 85 °C im leichten Unterdruck durchgeführt.

Das geplante Betriebsgebäude ist in Abbildung 4-1 dargestellt. Die drei Betriebseinheiten befinden sich innerhalb der geplanten Hallenerweiterung 'Halle Süd'. Diese ist als Pultdachhalle geplant, wobei das Dach leicht in Richtung Norden ansteigt. Die Anlieferung erfolgt über ein Tor an der Südseite der Halle. An der südöstlichen Ecke der Halle ist ein Schornstein zur Hallenentlüftung vorgesehen.

Die bestehende 'Halle Nord' dient zum Abstellen von Fahrzeugen und Geräten. Ebenso ist dort die Verwaltung untergebracht. Das Verbindungstor zwischen den der vorhandenen Halle Nord und der geplanten Halle Süd ist in der Regel geschlossen.

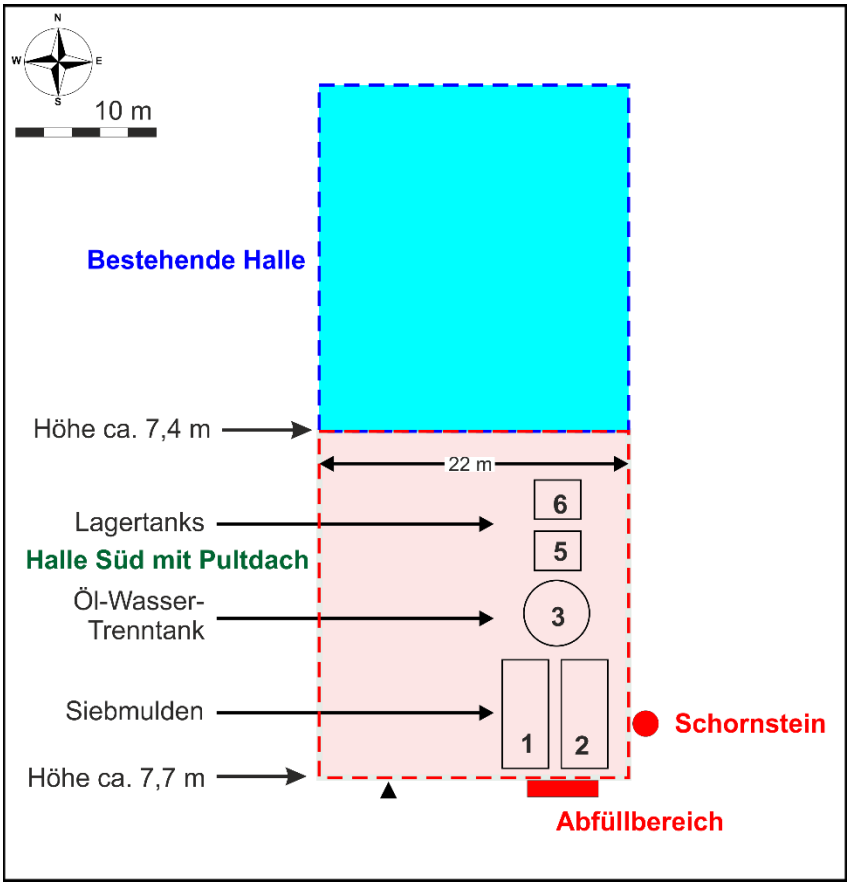

Abbildung 4-1: Plan der Betriebsgebäude (schematisch). Die relevanten Emissionsquellen sind rot gekennzeichnet. (Plangrundlage: Herr Dr. Matt, 07.09.2020)

4.1 Anlage zur Abtrennung von Ölen aus Sandfangrückständen und Ölabscheider-Rückständen

4.1.1 Beschreibung

Die Sandfangrückstände und Ölabscheider-Rückstände werden mittels Saugdruck-Lkw (Zuladung 10 t) angeliefert. Diese fahren rückwärts in die Halle. Hierzu wird das Rolltor an der Südseite der Halle kurzzeitig geöffnet. Nachdem die Lkw in die Halle gefahren sind, schließt sich das Tor automatisch.

Die Flüssigkeit hat sich innerhalb des Fahrzeugs bereits von der Schlammphase abgetrennt. Die Lkw entladen zuerst den flüssigen Teil der Sandfang- und Ölabscheider-Rückstände (Wasser + Dünnschlamm, etwa 65 % der Gesamtmenge) per Schlauch in die Siebmulde 1. Das Schlauchende befindet sich unterhalb des Flüssigkeitsspiegels, um das Spritzen und Ausstrippen von Geruch zu minimieren. Der Materialfluss erfolgt per Schwerkraft.

Die Siebmulde besitzt etwa 30 cm oberhalb des Bodens ein Sieb. Durch dieses Sieb strömt die Flüssigkeit nach unten, so dass sich die Feststoffe auf dem Sieb absetzen. Die Flüssigphase wird mittels einer Tauchpumpe aus der Siebmulde abgesaugt und durch ein Rohr in einen der beiden Öl-Wasser-Trenntanks gefördert.

Innerhalb des Tanks schwimmt das Öl (etwa 5 % der Flüssigphase) oben auf. Die verbleibenden 95 % bestehen zum größten Teil aus Wasser. Dieses wird mit einer Pumpe abgesaugt und z.B. der Destillationsanlage (siehe Kapitel 4.3) zugeführt. Mittels Leitfähigkeitsmessung wird festgestellt, ab wann die abgesaugte Flüssigkeit zu viel Öl enthält. Dann wird die Absaugung gestoppt.

Nachdem die Flüssigphase aus dem Lkw entladen wurde, entnimmt der Fahrer den Schlauch aus der Siebmulde 1 und legt ihn in die Siebmulde 2. Anschließend wird der verbleibende feststoffreichere Schlamm in gleicher Art entleert. Die aufschwimmende Flüssigphase gelangt ebenfalls in den Öl-Wasser-Trenntank.

Nach der Entladung entnimmt der Lkw-Fahrer den Schlauch aus der Siebmulde 2 und reinigt diesen. Anschließend wird der Schlauch mit einer Klappe verschlossen.

Sobald eine Siebmulde befüllt ist, wird sie abgeplant und per Lkw abtransportiert. Zum Austausch stehen zwei weitere Siebmulden bereit.

Das Öl aus den Öl-Wasser-Trenntanks wird mit Tankfahrzeugen (Zuladung ca. 20 m³) abgeholt. Diese fahren an die südliche Wand der Halle (siehe Abbildung 4-1, 'Abfüllbereich'). Die Verdrängungsluft aus den Tankfahrzeugen wird in den Öl-Wasser-Trenntank zurückgeführt.

Der Boden an der Entnahmestelle wird gemäß den Vorgaben der VAWS befestigt und zusätzlich überdacht.

4.1.2 Mengen

Pro Arbeitstag werden etwa 20 t Sandfang- und Ölabscheider-Rückstände mittels Saugdruck-Lkw (Zuladung etwa 10 t pro Lkw) angeliefert. Die Jahres-Inputmenge beträgt etwa 5.000 t/a.

Der abgetrennte Festschlamm in den Siebmulden (maximal bis zu 7 t pro Tag, entsprechend 1.750 t/a) wird mit Container-Lkw abgeholt. Bei einer Zuladung von 7 t pro Lkw ist etwa alle drei Tage mit einem Lkw-Abtransport zu rechnen.

4.1.3 Betriebszeit

Die Anlieferung und der Abtransport der Input- und Outputstoffe findet üblicherweise montags bis freitags von 06:00 Uhr bis 18:00 Uhr statt. In seltenen Fällen, z.B. bei Unfällen, wird samstags angeliefert.

4.2 Anlage zum Sammeln von Altöl, Bremsflüssigkeiten usw.

4.2.1 Beschreibung

Die Anlage dient zur Zwischenlagerung von Altöl, Bremsflüssigkeiten sowie Kühler- und Frostschutzmittel, um wirtschaftliche Transporteinheiten zusammenzustellen. Zur Abholung werden 30 m³-Lkw eingesetzt.

Die Flüssigkeiten werden mit Tankfahrzeugen angeliefert. Diese fahren an die südliche Hallenwand und flanschen den Entladeschlauch an ein Rohr an. Anschließend werden die Flüssigkeiten mit einer Kolbenverdrängerpumpe in einen der drei Tanks gepumpt (es wird je ein Tank für Kühler-Frostschutzmittel, für Altöl und für Altemulsionen installiert). Die Tanks befinden sich unter dem Vordach an der Südseite der Halle.

Die Altemulsionen werden in der Destillationsanlage (siehe Kapitel 4.3) aufbereitet.

4.2.2 Mengen

Pro Jahr werden etwa folgende Mengen angeliefert:

- Altemulsionen: 3 Lkw-Anlieferungen pro Tag, Lkw-Zuladung ca. 15 m³. Hieraus errechnen sich etwa 11.500 t/a.
- Altöl: 2 Lkw-Anlieferungen pro Tag, Lkw-Zuladung ca. 15 m³ je Lkw. Hieraus errechnen sich etwa 7.500 t/a.
- Bremsflüssigkeiten: 15 m³/a.
- Kühler- und Frostschutzmittel: 45 m³/a.

4.2.3 Betriebszeit

Die Anlieferung und der Abtransport finden üblicherweise montags bis freitags von 06:00 Uhr bis 18:00 Uhr statt. In Ausnahmefällen wird auch samstags angeliefert.

4.3 Destillationsanlage (Emulsionsspaltanlage)

4.3.1 Beschreibung

Die rein wässrigen Lösungen aus den Öl-Wasser-Trenntanks werden in einer Destillationsanlage behandelt. In dieser wird das Öl durch Destillation abgetrennt. Die Destillation erfolgt bei 85 °C und leichtem Unterdruck.

Das verdampfte Wasser wird kondensiert und in den Wassertank geleitet.

Bei der Anlage handelt es sich um ein geschlossenes Verdampfer-Kondensations-System. Dennoch muss das System nach Verdichtung der Brüdendämpfe auf Umgebungsdruck atmosphärisch belüftet werden. Der Abluftvolumenstrom (< 3 m³/h) wird dem Aktivkohlefilter zugeführt, in den auch die Verdrängungsluft der Öl-Wasser-Trenntanks gelangt.

4.3.2 Mengen

Pro Jahr werden etwa folgende Mengen verarbeitet:

Emulsionen aus den Öl-Wasser-Trenntanks: 15.000 t/a

4.3.3 Betriebszeit

Die Anlage wird kontinuierlich während 8760 h/a betrieben.

5 Emissionsmindernde Maßnahmen

Zur Minderung der Emissionen werden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Der südliche Hallenteil wird während der Anlieferungs- und Abholzeiten mit etwa 2-fachem Luftwechsel pro Stunde, entsprechend einem Volumenstrom von etwa 6.000 m³/h, abgesaugt. Außerhalb der Anlieferungs- und Abholzeiten wird die abgesaugte Luftmenge auf etwa 2.000 m³/h reduziert, um diffuse Emissionen zu vermeiden. Die abgesaugte Luft wird einem 2-stufigen Aktivkohlefilter zugeführt.
- Die gereinigte Abluft wird über einen Schornstein in einer Höhe von ca. 20 m über Grund senkrecht nach oben ausgeblasen (Schornsteinhöhenermittlung siehe Kapitel 7).
- Die beim Beschicken der Öl-Wasser-Trenntanks entstehende Verdrängungsluft wird durch einen 2-stufigen Aktivkohlefilter geleitet und danach der Hallenabsaugung zugeführt.
- Die Verdrängungsluft, die beim Abholen der Öle aus den Lkw-Tanks entweicht, wird in die Lagertanks zurückgeführt (Gaspendelung).
- Am südlichen Ein-/Ausfahrtstor werden Rolltore installiert, die sich automatisch öffnen und schließen. Die Rolltore werden nur kurzzeitig für die Ein- und Ausfahrten geöffnet. Zusätzlich wird eine Luftschleieranlage installiert, die während des Öffnungsvorgangs bis zum Schließen des Tors in Betrieb genommen wird. Gemäß einem Schreiben des

Umweltbundesamtes sind Luftschleieranlagen gleichwertig zu Schleusen anzusehen, so dass ein Austritt diffuser Emissionen verhindert wird.

- Die Fläche im Abfüllbereich wird überdacht und sauber gehalten. Sollten Tropfverluste entstehen, so werden diese umgehend entfernt. Dasselbe gilt für die Flächen innerhalb der Halle. Diese Vorgabe wird in einer Betriebsanweisung festgelegt.
- Die östliche und südliche Grundstücksgrenze wird mit Büschen bepflanzt. Die Ausbreitung von etwaigen diffusen Restmissionen wird hierdurch vermindert.
- Es wird ein Umweltmanagementsystem installiert, das die Vorgaben der BVT-Schlussfolgerungen (EU, 2018) und des Referentenentwurfs zur neuen TA Luft (TA Luft, 2018) erfüllt. Unter anderem werden darin die technischen Minderungsmaßnahmen (einwandfreie Funktion der Absaugungen, der Gaspendelung, der Aktivkohlefilter, der Rolltore, der Luftschleieranlage), die wiederkehrend zu prüfen und instand zu halten sind, festgelegt. Die Maßnahmen werden protokolliert. Die einzuhaltenden Vorgaben der BVT-Schlussfolgerungen werden im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren detailliert dargestellt.

6 Geruchsemissionen

6.1 Anlage zur Abtrennung von Ölen aus Sandfangrückständen und Ölabscheider-Rückständen

Aufgrund der automatisch öffnenden und schließenden Rolltore in Verbindung mit der Luftschleieranlage sind diffuse Emissionen aus den Hallentoren vernachlässigbar.

Geringe diffuse Emissionen sind im Bereich des überdachten Öl-Abfüllbereichs zu erwarten, da es dort zu Tropfverlusten kommen kann.

Zur Abschätzung der Geruchsemission wurden von uns Geruchsmessungen am abgeschiedenen Öl der Fa. F.K.M. Buster GmbH, Werk Mannheim, durchgeführt. Die Sättigungskonzentration über dem Öl betrug 25.000 GE/m³.[2]

Setzt man im Öl-Abfüllbereich konservativ eine Öl-Oberfläche von 2 m² an, so errechnet sich unter Zugrundelegung einer Diffusionsgeschwindigkeit von 5 m/h (siehe Höfl et. al., 2017) ein Geruchsstoffstrom von

$$25.000\ \text{GE/m}^3 \cdot 2\ \text{m}^2 \cdot 5\ \text{m/h} = 250.000\ \text{GE/h} = 0{,}25\ \text{MGE/h}$$

Für die Ausbreitungsrechnung setzen wir einen Geruchsstoffstrom von 0,3 MGE/h an.

[2] Eine Geruchseinheit pro Kubikmeter (GE/m³) ist eine Konzentration, die gerade riechbar ist. Wenn die Konzentration z.B. 1000 GE/m³ beträgt, muss die Luft um den Faktor 1000 verdünnt werden, um gerade die Geruchsschwelle zu erreichen.

Als weitere Emissionsquelle ist der Schornstein zur Ableitung der Hallenabluft zu berücksichtigen. In Anlehnung an Nr. 5.4.8.11.2 der TA Luft ist die Geruchsstoffkonzentration in der Abluft mit 500 GE/m³ zu begrenzen. Der Geruchsstoffstrom errechnet sich aus dem Produkt des Abgasvolumenstroms und der Geruchsstoffkonzentration folgendermaßen:

Geruchsstoffstrom während der Öffnungszeit:
6.000 m³/h · 500 GE/h = 3.000.000 GE/h = 3 MGE/h

Geruchsstoffstrom außerhalb der Öffnungszeit:
2.000 m³/h · 500 GE/h = 1.000.000 GE/h = 1 MGE/h

Um etwaige Unsicherheiten bzgl. des Volumenstroms zu berücksichtigen, werden die Geruchsstoffströme um 20 % erhöht.

Die Geruchsemissionen der Anlage sind in Tabelle 6-1 zusammengefasst.

Tabelle 6-1: Geruchsstoffströme der geplanten Anlage

Nr.	Emissionsquelle	Volumenstrom	Geruchsstoffstrom	Emissionszeit	Zeitraum der Freisetzung
		m³/h	MGE/h	h/a	
1	Schornstein während der Öffnungszeit der Anlage	6.000	3,6	3.756	Mo. bis Sa. von 06:00 bis 18:00 Uhr
2	Schornstein außerhalb der Öffnungszeit der Anlage	2.000	1,2	5.004	Mo. bis Sa. von 18:00 bis 6:00 Uhr u. So.
3	Abfüllbereich	–	0,3	3.756	Mo. bis Sa. von 06:00 bis 18:00 Uhr

6.2 Anlage zum Sammeln von Altöl, Bremsflüssigkeiten usw.

Geringe Tropfverluste können im Bereich der Entladung und Beladung entstehen (Abfüllbereich an der südlichen Hallenseite, siehe Abbildung 4-1). Die Emissionen sind durch den Ansatz in Kapitel 6.1 abgedeckt.

6.3 Destillationsanlage (Emulsionsspaltanlage)

Die Destillationsanlage ist ein geschlossenes System. Die gereinigte Abluft aus dem Aktivkohlefilter wird der Hallenluft zugemischt.

Die Geruchsemissionen sind in Tabelle 6-1 dargestellt.

7 Ermittlung der Schornsteinhöhe zur Ableitung der Hallenluft

Die mittels Aktivkohle gereinigte Fortluft wird über einen Schornstein abgeleitet, dessen Lage in Abbildung 4-1 dargestellt ist. Zur Ermittlung der erforderlichen Schornsteinhöhe werden folgende Vorschriften zugrunde gelegt:

- TA Luft: Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz, 24.07.2002.
- VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4: Ableitbedingungen für Abgase – Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen, Juli 2017.
- GIRL, 2008: Geruchsimmissionsrichtlinie – Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen. Länderausschuss für Immissionsschutz, Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008.

Nach Nr. 5.5.2 der TA Luft ist die Schornsteinhöhe so zu bemessen, dass ein ungestörter Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung erfolgt. Diese Anforderung wird in VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4 konkretisiert.

Demnach muss der Schornstein mindestens eine Höhe von 10 m über Grund und eine den Dachfirst um 3 m überragende Höhe haben. Bei einer Dachneigung von weniger als 20° ist die Höhe des Dachfirstes unter Zugrundelegung einer Neigung von 20° zu berechnen.

In Abbildung 7-1 ist ein Ost-West-Schnitt der Halle Süd, an welcher der Schornstein errichtet werden soll, dargestellt. Die Ost-West-Seite ist die Schmalseite der Halle, die zur Ermittlung der Schornsteinhöhe maßgebend ist. Die maximale Höhe beträgt ca. 7,7 m.

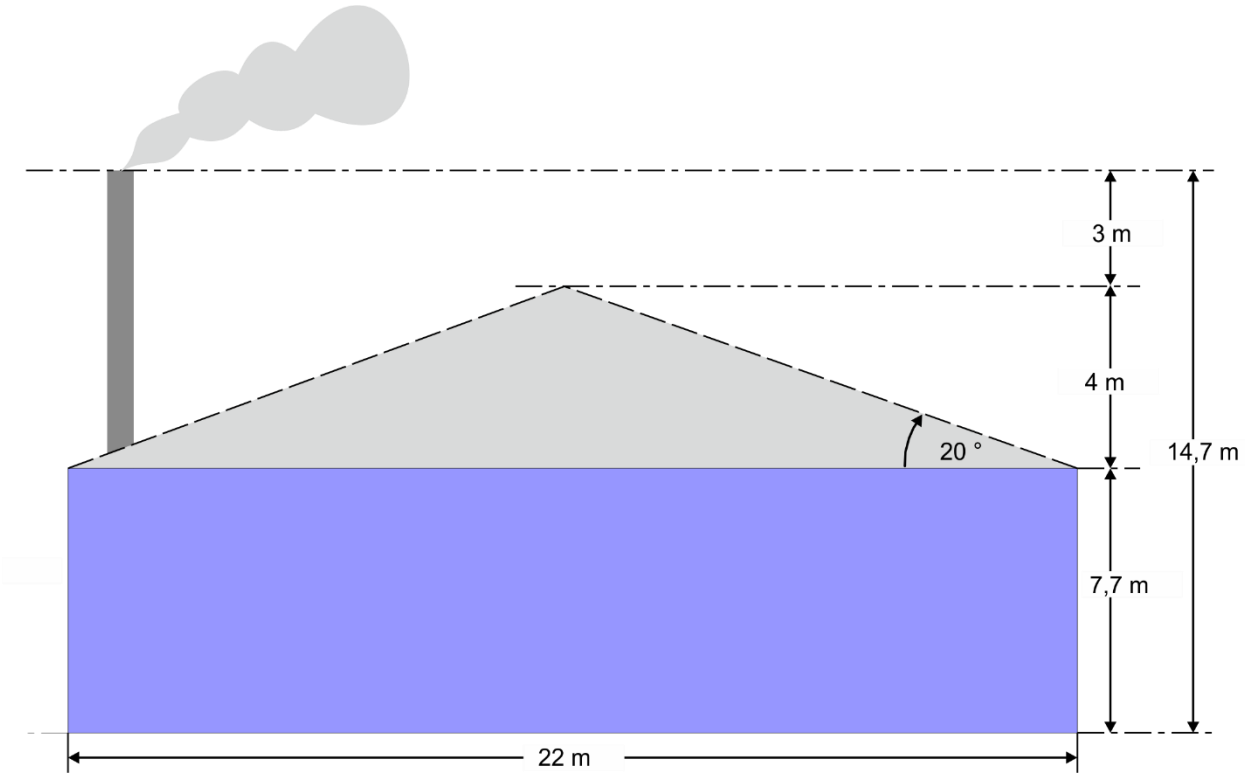

Abbildung 7-1: Ost-West-Querschnitt der Halle Süd an deren Südseite (schematisch).

Aus den Abmessungen errechnet sich eine Schornsteinmindesthöhe von 14,7 m.

Als weitere Vorgabe soll der Geruchsimmissionsbeitrag der geplanten Anlage irrelevant sein (siehe Kapitel 2.4 auf Seite 7). D.h., die Immissionszusatzbelastung soll eine Geruchsstundenhäufigkeit von 2 % nicht überschreiten. Unsere Ausbreitungsrechnungen zeigen, dass das Irrelevanzkriterium bei einer Schornsteinhöhe von

20 m über Grund

eingehalten wird.

Die Abgasaustrittsgeschwindigkeit errechnet sich aus dem Mündungsdurchmesser des Schornsteins (ca. 0,3 m) zu 21 m/s während der Öffnungszeit der Anlage (Mo. bis Sa. von 06:00 bis 18:00 Uhr) sowie zu 7 m/s außerhalb dieser Zeit (siehe Kapitel A2.9 in Anhang 4 auf Seite 35). Die Abgase werden senkrecht nach oben ohne Regenschutzhaube abgeleitet.

8 Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung

8.1 Allgemeines

Die Ausbreitung der Gerüche wird wesentlich von den meteorologischen Parametern Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Turbulenzzustand der Atmosphäre bestimmt. Der Turbulenzzu-

stand wird durch Ausbreitungsklassen beschrieben, die ein Maß für das ‚Verdünnungsvermögen' der Atmosphäre sind. Die Eigenschaften der Ausbreitungsklassen sind in Tabelle 8-1 beschrieben.

Tabelle 8-1: Eigenschaften der Ausbreitungsklassen

Ausbreitungsklasse	Atmosphärischer Zustand, Turbulenz
I	sehr stabile atmosphärische Schichtung, ausgeprägte Inversion, geringes Verdünnungsvermögen der Atmosphäre
II	stabile atmosphärische Schichtung, Inversion, geringes Verdünnungsvermögen der Atmosphäre
III_1	stabile bis neutrale atmosphärische Schichtung, zumeist windiges Wetter
III_2	leicht labile atmosphärische Schichtung
IV	mäßig labile atmosphärische Schichtung
V	sehr labile atmosphärische Schichtung, starke vertikale Durchmischung der Atmosphäre

Für die Ausbreitungsrechnung sind die meteorologischen Randbedingungen in Form einer Zeitreihe (AKTerm) oder einer Häufigkeitsverteilung (AKS) der Windrichtungen, Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen erforderlich, die einen ganzjährigen Zeitraum repräsentieren.

Bei Verwendung einer Zeitreihe ist es möglich, die tageszeitliche Verteilung der Emissionen und die daran gekoppelten meteorologischen Ausbreitungssituationen zu berücksichtigen.

Als meteorologische Grundlage für die Ausbreitungsrechnungen 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 wurden. Ein Bezugspunkt, für den eine meteorologische Zeitreihe vorliegt, befindet sich etwa 250 m nordwestlich der Anlage. Der Einfluss des unebenen Geländes auf die Wind- und Ausbreitungsverhältnisse wird mit dem Windfeldmodell, das Bestandteil des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000 ist, berücksichtigt.

Die Koordinaten des Bezugspunktes betragen im UTM-32-Netz:

Rechtswert: 462 439
Hochwert: 5 343 302

Die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen am Bezugspunkt ist in Abbildung 8-1 dargestellt. Die Länge der Strahlen gibt an, wie häufig der Wind aus der jeweiligen Richtung weht.

Die Verteilung zeichnet sich durch ein ausgeprägtes Maximum bei Winden aus westlichen Richtungen aus, wie sie typisch für den Bereich östlich des Hauptkamms des mittleren Schwarzwalds sind. Diese Wetterlagen sind häufig mit höheren Windgeschwindigkeiten verbunden. Sehr schwach ausgeprägte Maxima mit niedrigeren Windgeschwindigkeiten treten bei südlichen Windrichtungen sowie in einem breiten Sektor von Nord bis Ost auf.

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

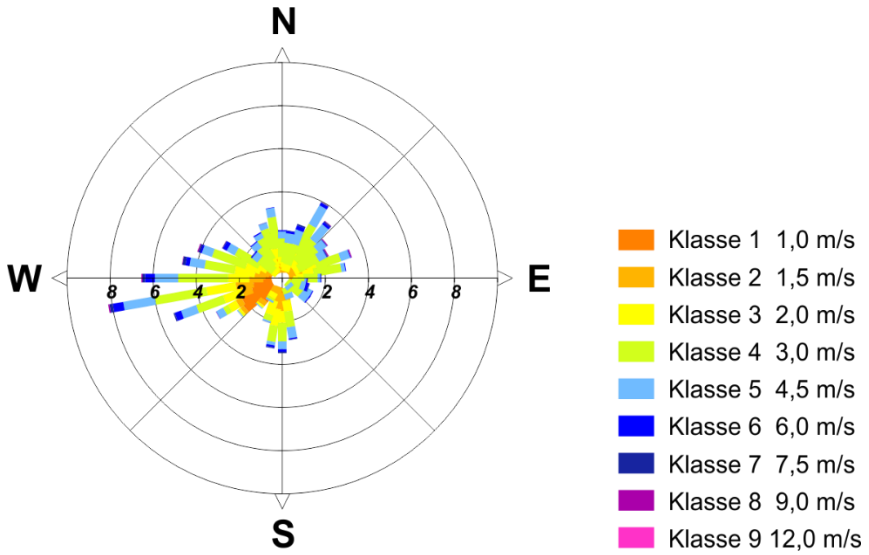

Abbildung 8-1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und -geschwindigkeiten.

Die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen ist in Abbildung 8-2 dargestellt. Die neutralen Ausbreitungsklassen (III_1 + III_2) sind mit 56 % am stärksten vertreten. Stabile Verhältnisse (I + II) treten in 32 % der Fälle auf, während labile atmosphärische Verhältnisse (IV + V) mit 12 % die geringste Häufigkeit besitzen.

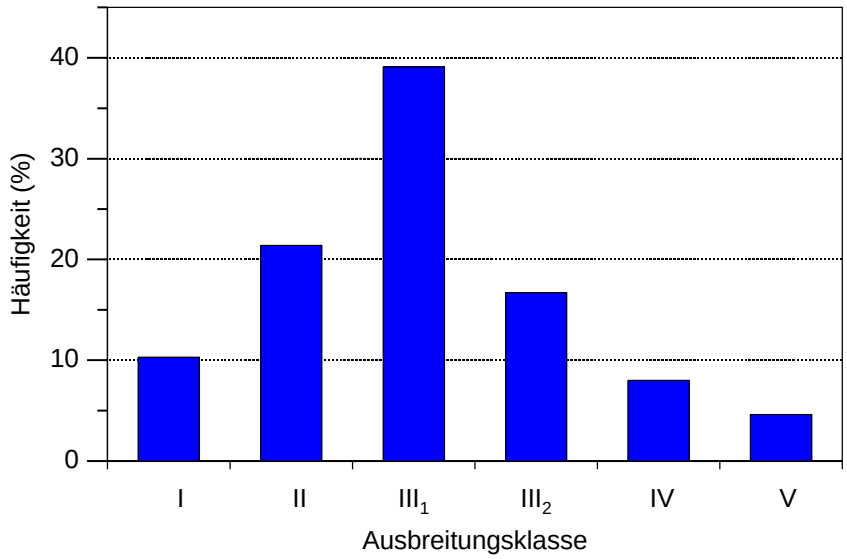

Abbildung 8-2: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen.

8.2 Kaltluftabflüsse

Für die Ausbreitung der Gerüche können lokale Windsysteme, insbesondere Kaltluftabflüsse, von 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 Kaltlufthaut 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 es sich um ein örtliches Phänomen handelt, sind Kaltluftabflüsse in den meteorologischen Daten der LUBW nicht immer enthalten. Daher müssen Sonderuntersuchungen durchgeführt werden. Insbesondere ist zu klären, ob die Kaltluftabflüsse Gerüche zu den benachbarten Immissionsorten transportieren können.

Um dies zu prüfen, wurden Simulationen mit dem Kaltluftabfluss-Modell GAK („Geruchsausbreitung in Kaltluftabflüssen“) durchgeführt (Röckle & Richter, 1998; Röckle & Richter, 2000; Röckle et al., 2012). Dieses Modell wurde von uns im Auftrag der LUBW für das Land Baden-Württemberg entwickelt. Es zeigt eine gute Übereinstimmung mit zu beobachtenden Verhältnissen. Wesentliche Eingangsparameter für das Modell sind das Geländerelief und die Nutzungsstruktur. Diese Größen steuern die aerodynamische Rauigkeit und die Kaltluftproduktion.

Die Simulationen zeigen, dass Kaltluftabflüsse im Bereich der geplanten Anlage von untergeordneter Bedeutung sind. Die Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört, so dass die Kaltluftsituation bei Immissionsprognosen nicht berücksichtigt werden muss (siehe Protokolldatei in Anhang 3).

9 Geruchsimmissionen

Die von der geplanten Anlage verursachten Immissionen werden mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen ermittelt. Detaillierte Angaben zum Ausbreitungsmodell und zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung können Anhang 2 entnommen werden.

Eingangsdaten für das Ausbreitungsmodell sind:

- Die von den Quellen ausgehenden Emissionen (vgl. Kapitel 6).
- Die meteorologischen Eingangsdaten (vgl. Kapitel 8).

- Die Geländekonfiguration in Form eines digitalen Höhenmodells (vgl. Anhang 2, Kapitel A2.5).
- Die Lage der Gebäude und die Gebäudehöhen (vgl. Anhang 2, Kapitel A2.6).
- Die Lage der Quellen und die Quellhöhen (vgl. Anhang 2, Kapitel A2.7).

Nach Nr. 7, Anhang 3 der TA Luft werden die Immissionen als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe berechnet und sind somit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Grund.

Abbildung A1-1 und Abbildung A1-2 ab Seite 26 zeigen die flächenhafte Verteilung der Geruchsimmissionen, die durch die geplante Anlage der Fa. F.K.M. Buster hervorgerufen wird.

Der maximale Immissionsbeitrag wird mit 2 % auf den unmittelbar östlich benachbarten derzeit unbebauten Flächen berechnet. In den bebauten Arealen des Gewerbegebiets beträgt der Immissionsbeitrag zwischen 0 und 1 %. Die Irrelevanzschwelle nach Nr. 3.3 der GIRL von 2 % wird damit auf allen Beurteilungsflächen eingehalten.

10 Zusammenfassung

Die F.K.M. Buster, Altöl u. Reststoffentsorgung plant am Standort Kräftenweg 1 im Ortsteil Seedorf der Gemeinde Dunningen die Errichtung und den Betrieb folgender Anlagen:

- Ein Tanklager zum Sammeln von Altöl, Alt-Emulsionen, Bremsflüssigkeiten und Frostschutzmittel. Die Abfälle sollen in einer Emulsionsspaltanlage aufbereitet werden.
- Eine chemisch-physikalische Anlage zur Abtrennung von Ölen aus Sandfangrückständen und Ölabscheider-Rückständen ('CP-Anlage').

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens und des anschließenden immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens wurden die Geruchsemissionen und -immissionen, die durch die geplante Anlage hervorgerufen werden, abgeschätzt. Hierbei wurden konservative Annahmen getroffen, die zu einer Überschätzung der Emissionen und Immissionen führen.

Die Ausbreitungsrechnungen zeigen, dass der Immissionsbeitrag der Anlage die Irrelevanzschwelle der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) einhält.

Die verwaltungsrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Für den Inhalt

Claus-Jürgen Richter
Diplom-Meteorologe
Projektleiter, Geschäftsführer

Dr. Frank J. Braun
Diplom-Meteorologe
Sachverständiger

Freiburg, den 23.09.2020

Literatur

EU, 2018: Durchführungsbeschluss (EU) 2018/1147 der Kommission vom 10. August 2018 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates für die Abfallbehandlung (Bekannt gegeben unter Aktenzeichen C(2018) 5070).

GIRL, 2008: Geruchsimmissionsrichtlinie – Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen. Länderausschuss für Immissionsschutz, Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008.

Janicke, U., 2014: AUSTAL2000 – Programmbeschreibung zu Version 2.6. Stand 2014-02-24. Umweltbundesamt, Dessau und Ingenieurbüro Janicke, Überlingen.

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 2013: Leitfaden zur Beurteilung von TA Luft-Ausbreitungsrechnungen in Baden-Württemberg. Bearbeitung: iMA Richter und Röckle, 79098 Freiburg. http://taluftwiki-leitfaden.lubw.baden-wuerttemberg.de/

Röckle, R. & C.-J. Richter, 1998: Ausbreitung von Geruchsstoffen in Kaltluftabflüssen - Messungen und Modellrechnungen, VDI-Berichte „Gerüche in der Umwelt“, Symposium Bad Kissingen, 1998

Röckle, R. & C.-J. Richter, 2000: GAK - ein Screening-Modell zur Standort-Beurteilung von Geruchsemittenten bei Kaltluftabflusssituationen in Baden-Württemberg. Forschungsbericht im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg, März 2000

Röckle, R., H.-C. Höfl, C.-J. Richter, 2012: Ausbreitung von Gerüchen in Kaltluftabflüssen. *Immissionsschutz*, **2**, 2012, 76-79

TA Luft, 2018: Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft). Referentenentwurf Stand 16.07.2018

TA Luft, 2002: Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes- Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBl Nr. 25-29 vom 30.07.2002 S 511)

VDI-Richtlinie 3781, Blatt 4: Umweltmeteorologie – Ableitung für Abgase – Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen. Juli 2017.

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

Zweifelsfragen zur Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL). Zusammenstellung des länderübergreifenden GIRL-Expertengremiums. Stand August 2017.

Anhang:

Anhang 1: Ergebnisabbildungen

Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen

Anhang 3: Protokolldatei der Kaltluftabfluss-Simulation

Anhang 4: Protokolldatei der Ausbreitungsrechnung

Anhang 1: Ergebnisabbildungen

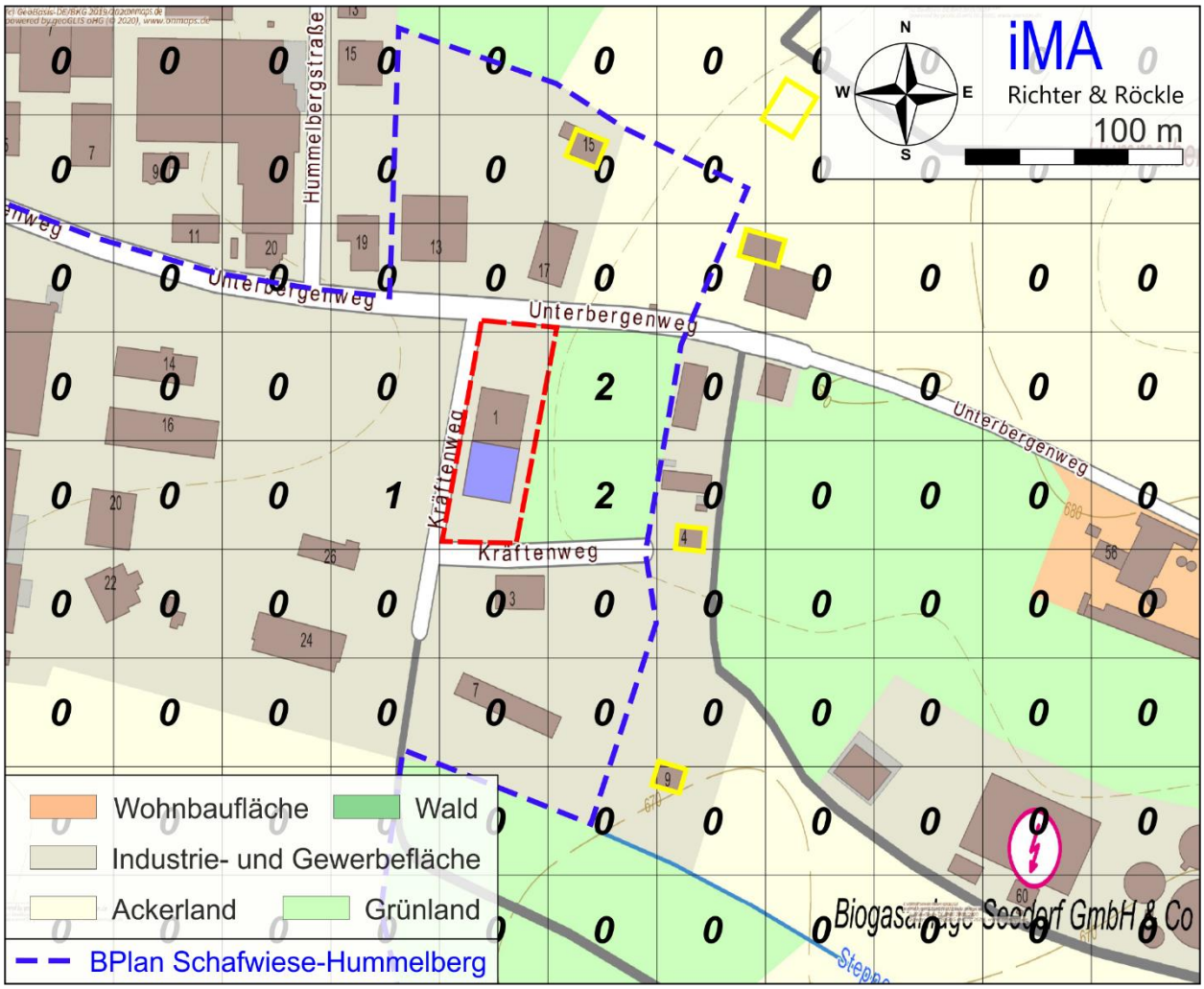

Abbildung A1-1: Geruchs-Immissionsbeitrag der geplanten Anlage. Geruchsstunden-Häufigkeit in %. Größe der Beurteilungsflächen: 50 m x 50 m. (Kartengrundlage: onmaps.de (c) GeoBasis-DE/BKG 2019/2020)

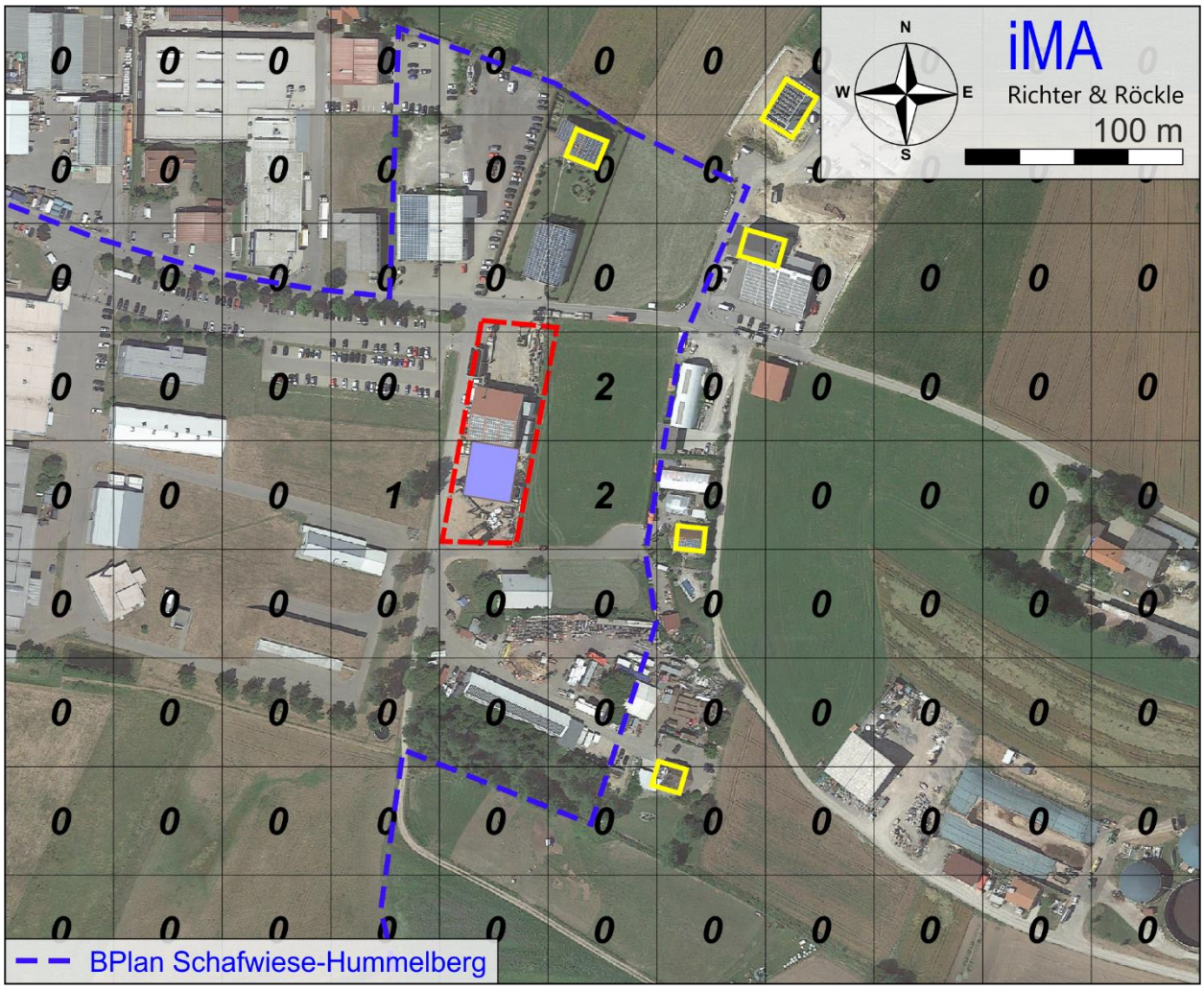

Abbildung A1-2: Geruchs-Immissionsbeitrag der geplanten Anlage. Geruchsstunden-Häufigkeit in %. Größe der Beurteilungsflächen: 50 m x 50 m. (Kartengrundlage: onmaps.de (c) Google)

Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen

A2.1 Allgemeines

Die Immissionen werden auf Basis von Ausbreitungsrechnungen ermittelt.

Eingangsdaten für das Ausbreitungsmodell sind:

- Die von den Quellen ausgehenden Emissionen (vgl. Kapitel 6).
- Die meteorologischen Eingangsdaten (vgl. Kapitel 8).
- Die Geländekonfiguration in Form eines digitalen Höhenmodells (vgl. Kapitel A2.5).
- Die Lage der Gebäude und die Gebäudehöhen (vgl. Kapitel A2.6).
- Die Lage der Quellen und die Quellhöhen (vgl. Kapitel A2.7).

Die Geruchsemissionen werden zu den in Kapitel 6 und Tabelle 6-1 aufgeführten Zeiten freigesetzt.

A2.2 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Die Ausbreitungsrechnungen werden mit dem Ausbreitungsmodell „AUSTAL2000“ (Janicke, 2014), Version 2.6.11-WI-x vom 02.09.2014, durchgeführt. Dieses Modell entspricht den Anforderungen des Anhangs 3 der TA Luft.

Das Ausbreitungsmodell wird mit der Qualitätsstufe +2 betrieben.

A2.3 Rechengebiet

Die Ausbreitungsrechnung wird für ein Rechengebiet von 2,2 km x 2,2 km durchgeführt.

Um die statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens in größerer Entfernung zur Quelle zu reduzieren, wird das so genannte Nesting-Verfahren angewendet. Dazu wird das Beurteilungsgebiet in mehrere ineinander verschachtelte Rechengebiete aufgeteilt.

Die Gebietsgröße der einzelnen Gitter wird automatisch von AUSTAL2000 entsprechend den Anforderungen des Anhangs 3 der TA Luft erzeugt. Die Dimensionierung der Rechengitter ist in Tabelle A2-1 aufgeführt und in Abbildung A2-1 dargestellt.

Tabelle A2-1: Dimensionierung der Modellgitter

Gitter	Maschenweite	Gebietsgröße	Gitterpunkte
1	4 m	136 m x 192 m	34 x 48
2	8 m	224 m x 272 m	28 x 34
3	16 m	768 m x 768 m	48 x 48
4	32 m	1472 m x 1472 m	46 x 46
5	64 m	2176 m x 2176 m	34 x 34

A2.4 Rauigkeitslänge

Als Maß für die Bodenrauigkeit im Beurteilungsgebiet wird die mittlere Rauigkeitslänge z_0 verwendet. Sie wird automatisch vom Modell aus dem CORINE-Kataster des Statistischen Bundesamtes mit im Mittel z_0 = 0,2 m bestimmt. Diese Rauigkeit stimmt mit den tatsächlichen Verhältnissen vor Ort überein. Die Bebauung auf der Anlage und in deren Umfeld wurde explizit berücksichtigt (siehe Kapitel A2.6).

A2.5 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Nach Nr. 11, Anhang 3 der TA Luft müssen in der Ausbreitungsrechnung die Geländestrukturen berücksichtigt werden, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung soll dabei als Höhendifferenz über eine Strecke bestimmt werden, die dem 2-fachen der Schornsteinbauhöhe entspricht. Im betrachteten Untersuchungsgebiet treffen diese Kriterien zu.

Zur Berechnung 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.

Gemäß Anhang 3, Nr. 11 der TA Luft können Geländeunebenheiten mit Hilfe des in AUSTAL2000 integrierten mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 (20 %) nicht überschreitet. Dieser Wert wird im vorliegenden Fall eingehalten (siehe Abbildung A2-1 und Protokolldatei 'taldia.log' in Anhang 7).

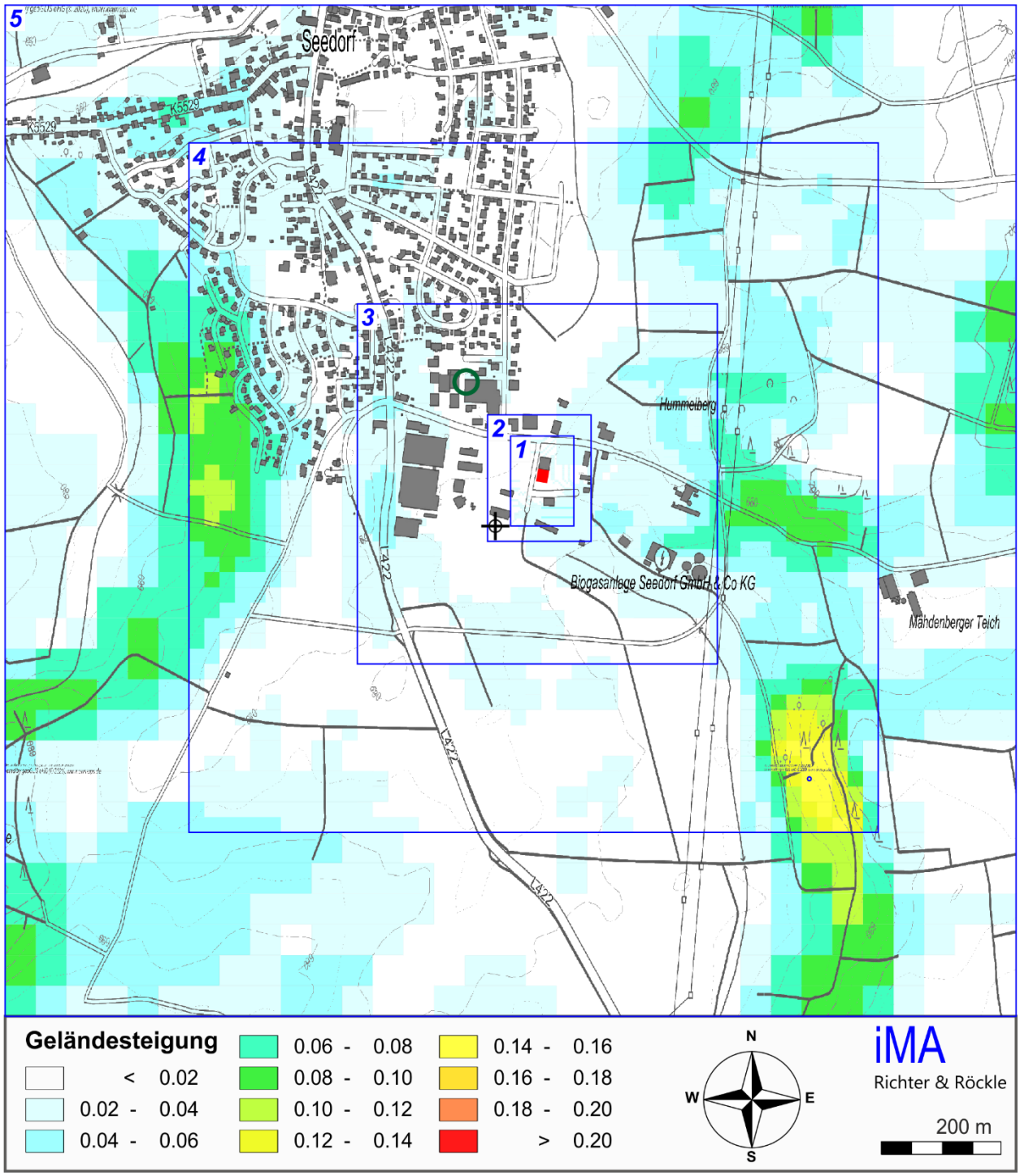

Abbildung A2-1: Geländesteigung und Lage der Rechengitter im Simulationsgebiet.
Rot: Geplante Anlage
Blau: Lage und Nummer der Rechengitter
Grüner Kreis: Ersatzanemometerposition
Schwarzes Kreuz: Koordinatenursprung

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 Schadstoffe kann somit wesentlich von den umgebenden Gebäuden beeinflusst werden.

Entsprechend Anhang 3, Nr. 10 TA Luft muss dieser Gebäudeeinfluss explizit berücksichtigt werden, wenn die Quellhöhe niedriger als das 1,7-fache der Gebäudehöhen ist. Maßgeblich für die Beurteilung der Gebäudehöhen sind dabei alle massiven Erhebungen, deren Abstand von der Emissionsquelle geringer ist als das 6-fache der Gebäudehöhe. Gebäude, für die diese Kriterien zutreffen, sind in der folgenden Abbildung dargestellt. Diese wurden digitalisiert.

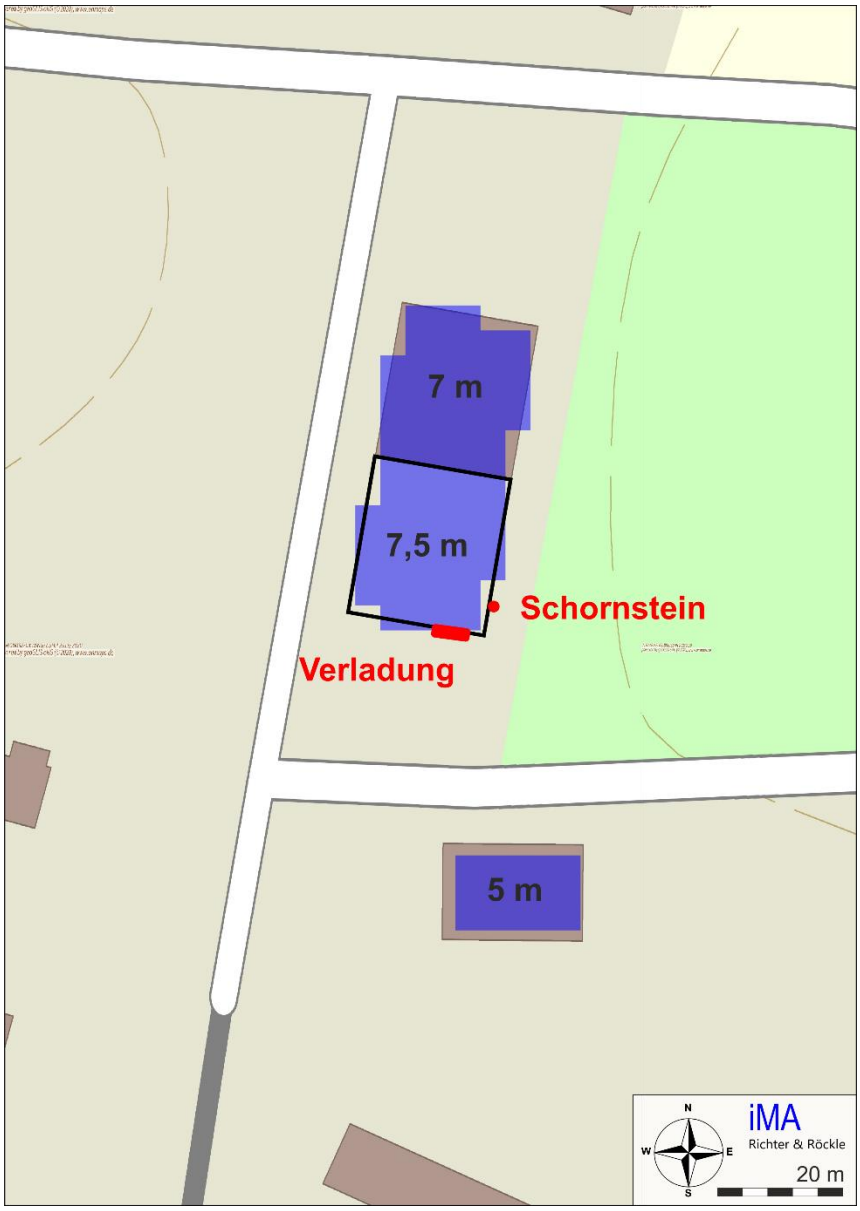

Abbildung A2-2: Digitalisierte Gebäude (blau) und deren Höhe in m mit der Lage der digitalisierten Emissionsquellen. (Kartengrundlage: onmaps.de (c) GeoBasis-DE/BKG 2019/2020)

Der Einfluss von Gebäuden wird in Nr. 10 des Anhangs 3 zur TA Luft behandelt. Aus dem Wortlaut ergibt sich, dass die TA Luft den Einsatz eines diagnostischen Windfeldmodells für Quellhöhen, die kleiner als die 1,2-fache Gebäudehöhe sind, nicht ausschließt, allerdings auch nicht empfiehlt. Im vorliegenden Fall weisen einige Quellen Höhen auf, die geringer als die 1,2-fache Gebäudehöhe sind (Fahrbewegungen und diffuse Quellen).

Im Abschlussbericht zu TALdia (www.austal2000.de bzw. Janicke et al., 2004) sind verschiedene Validierungstests aufgeführt. Unter anderem wurde von Janicke et al. eine Quelle im Innenhof eines U-förmigen Gebäudes untersucht. Der Vergleich der gemessenen und berechneten

Konzentrationen zeigt keine grundsätzlichen Unterschiede in den Verteilungen. Im Mittel wird die gemessene Konzentration vom Modell eher leicht überschätzt (siehe Ausführungen auf Seite 56 des Berichts von Janicke et al., 2004). Nach Janicke geben die Ergebnisse keinen Hinweis darauf, dass bei AUSTAL2000 systematisch etwas falsch läuft (e-Mail an iMA vom 13.06.2012).

In einer Veröffentlichung von Braun et al. (2007) wurden Messungen des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) in der Umgebung einer Anlage zur Lagerung, zum Umschlag und zur Aufbereitung von staubenden Gütern mit Ausbreitungsrechnungen, die im Rahmen des Genehmigungsverfahrens durchgeführt wurden, verglichen. Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit AUSTAL2000 durchgeführt, wobei der Einfluss der Gebäude und Mauern mit dem diagnostischen Windfeldmodell, das Bestandteil von AUSTAL2000 ist, berücksichtigt wurde. Die Ergebnisse der Messungen und Modellrechnungen stimmen gut überein.

Hartmann und Borcherding (2018) kommen zum Schluss, dass die Anwendung eines prognostischen Windfeldmodells bei Mehrquellensystemen und komplexer Bebauungsstruktur nicht zu begründen ist. Das Verfahren nach TA Luft 2002 und der bisherigen Geruchsimmissions-Richtlinie, bestehend aus dem diagnostischen Windfeldmodell und Lagrange'schem Partikelmodell, sei einer ungenormten Modellvariante vorzuziehen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Anwendung von AUSTAL2000 zu plausiblen Ergebnissen führt. Hierauf weisen insbesondere die systematischen Studien von Janicke sowie der Vergleich von Mess- und Rechenwerten in der Umgebung einer Anlage zur Lagerung, zum Umschlag und zur Aufbereitung von staubenden Gütern hin.

A2.7 Quellen

Die Lage der Emissionsquellen ist in Abbildung A2-2 dargestellt. Die Quellkoordinaten sind in Tabelle A2-2 angegeben.

Die diffuse Emissionsquelle wird als Volumenquelle mit einer vertikalen Ausdehnung von 0 bis 3 m angesetzt (unterste Schicht). Die Emissionsquelle wird dabei durch ein Rechteck angenähert.

Der Schornstein wird als Punktquelle in einer Höhe von 15 m digitalisiert.

Tabelle A2-2: Quelldimensionen, relativ zum Koordinatenursprung bei RW 451 600 und HW 5 538 000

Quelle	Ursprung [m]		Höhe Unterkante [m]	Ausdehnung [m]			Drehwinkel [°]
				horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert		a	b	c	
Schornstein	110,13	95,82	15	0	0	0	0
Verladung	100,85	92,41	0	0,95	4,97	3	-97,7

A2.8 Statistische Unsicherheit des Ausbreitungsmodells

Die statistische Streuung der Berechnungsergebnisse hält an den Beurteilungspunkten die in TA Luft Anhang 3, Nr. 9 definierte Bedingung von höchstens 3 von Hundert des Jahresimmissionswerts ein.

Die statistische Unsicherheit kann der folgenden Abbildung entnommen werden. Sie liegt an den Beurteilungsflächen bei maximal 0,1 %. Die in den Abbildungen ausgewiesenen Immissionen wurden um den Beitrag der statistischen Sicherheit erhöht.

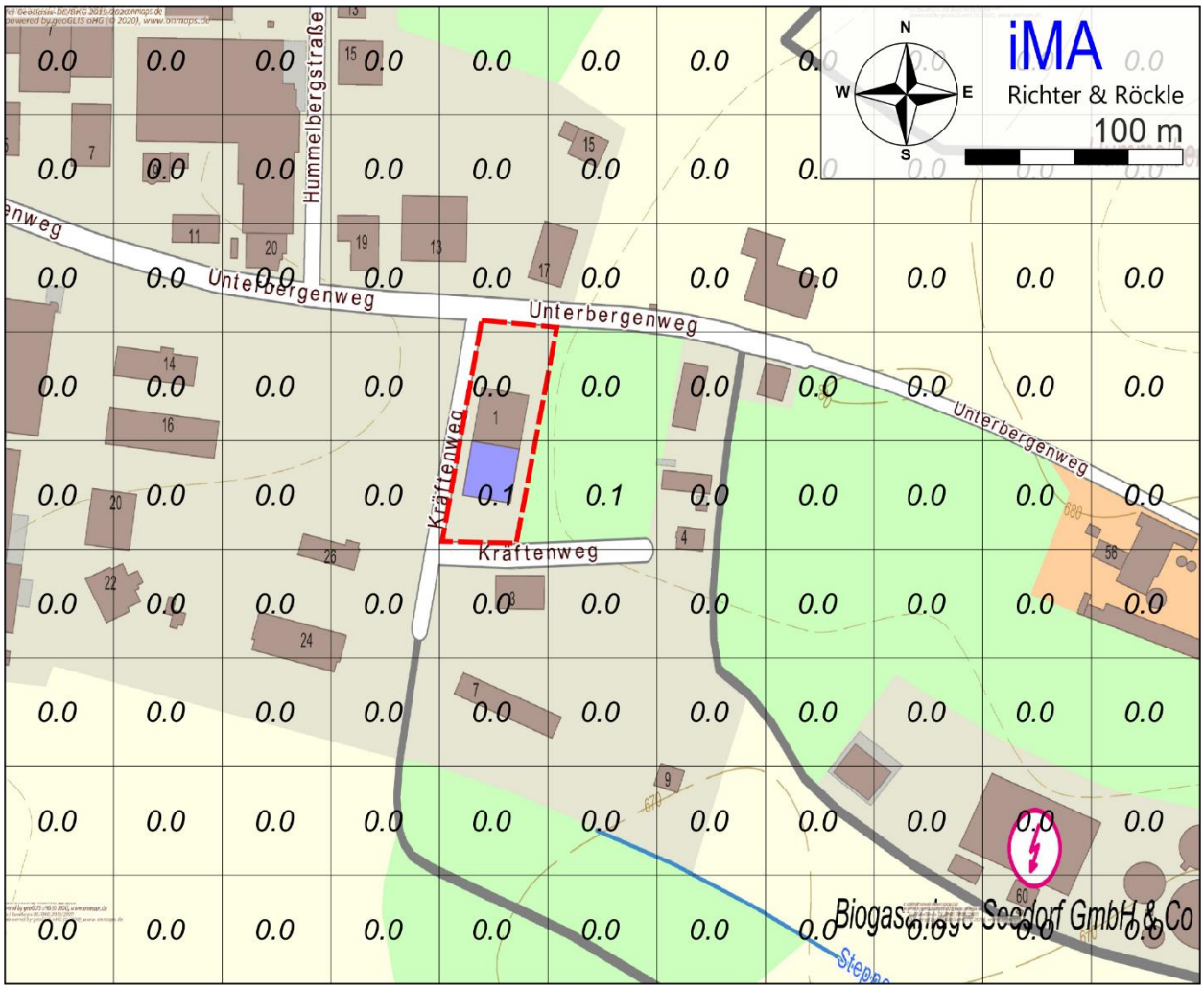

Abbildung A2-3: Statistische Unsicherheit im Beurteilungsgebiet. (Kartengrundlage: onmaps.de (c) GeoBasis-DE/BKG 2019/2020)

A2.9 Abgasfahnenüberhöhung

Gemäß VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 kann eine Abgasfahnenüberhöhung berücksichtigt werden, wenn ein ungestörter Abtransport in der freien Luftströmung gewährleistet ist. Dies ist im Allgemeinen der Fall, wenn:

- die Quellhöhe mindestens 10 m über der Flur und 3 m über First beträgt (bzw. 5 m über Flachdach) und
- die Abluftgeschwindigkeit in jeder Betriebsstunde mindestens 7 m/s beträgt und
- keine wesentliche Beeinflussung durch andere Strömungshindernisse (Gebäude, Vegetation, usw.) im weiteren Umkreis um die Quelle zu erwarten ist.

Diese Kriterien sind für den Schornstein erfüllt. Es werden die in der folgenden Tabelle aufgeführten Parameter zu Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung aufgrund des Austrittsimpulses angesetzt. Eine Abgasfahnenüberhöhung durch den thermischen Auftrieb wird nicht berücksichtigt.

Tabelle A2-3: Parameter zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung

Quelle	Volumenstrom in m³/h	Schornsteindurchmesser in m	Abluftgeschwindigkeit in m/s
Schornstein während der Betriebszeit der CP-Anlage	6.000	0,32	21
Schornstein außerhalb der Betriebszeit der CP-Anlage	2.000	0,32	7

Anhang 3: Protokolldatei der Kaltluftabfluss-Simulation

```
GAK-Baden-Württemberg V3.93  09.09.2020 08:25
--------------------------------------------------------------------------------

Projekt: Verladung
Betrachtete Quelle  1   Quellbezeichnung:
Punktquelle mit vertikaler Ausdehnung
Lage UTM32: Ostwert    462600   Nordwert   5343092
Höhe der Quelle über Grund:          0.0 m
Vertikale Ausdehnung:     3.0 m

Untersuchungsgebiet
Linke untere Ecke:   458599.  5339074.
Rechte obere Ecke:   466625.  5347100.

Ergebnis:

-------------------------------------------------------------------------------------------------
----------------------------
 Kaltluftsituation braucht bei Immissionsprognosen nicht berücksichtigt werden.
-------------------------------------------------------------------------------------------------
----------------------------


Details:


 1. Termin (0:10):
Quelle: Wind aus W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.3 m/s; Kaltlufthöhe     2 m
Umgebung: h=2.2 m; v=0.1 m/s - Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25
m/s)
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

 2. Termin (0:20):
Quelle: Wind aus W, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe     3 m
Umgebung: h=2.6 m; v=0.1 m/s - Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25
m/s)
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

 3. Termin (0:30):
Quelle: Wind aus WSW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe     6 m
Umgebung: h=4.0 m; v=0.1 m/s - Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25
m/s)
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

 4. Termin (0:40):
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe     7 m
Umgebung: h=4.2 m; v=0.1 m/s - Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25
m/s)
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

 5. Termin (0:50):
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe     6 m
```

Umgebung: h=4.1 m; v=0.1 m/s - Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

6. Termin (1:00):
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe 7 m
Umgebung: h=4.1 m; v=0.1 m/s - Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

7. Termin (1:10):
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe 7 m
Umgebung: h=4.2 m; v=0.1 m/s - Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

8. Termin (1:20):
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe 7 m
Umgebung: h=4.3 m; v=0.1 m/s - Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

9. Termin (1:30):
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe 7 m
Umgebung: h=4.5 m; v=0.1 m/s - Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

10. Termin (1:40):
Quelle: Wind aus WNW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.0 m/s; Kaltlufthöhe 7 m
Umgebung: h=5.0 m; v=0.1 m/s - Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

11. Termin (1:50):
Quelle: Wind aus S, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 10 m
Umgebung: h=7.2 m; v=0.1 m/s - Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

12. Termin (2:00):
Quelle: Wind aus S, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 13 m
Umgebung: h=9.8 m; v=0.1 m/s - Kaltlufthöhe und Windgeschwindigkeit sind gering (H<10 m, v<0,25 m/s)
Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

13. Termin (2:30):
Quelle: Wind aus SSW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe 17 m
Umgebung: h=14.0 m; v=0.1 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25 m/s)

```
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

14. Termin (3:00):
Quelle: Wind aus SSW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe    16 m
Umgebung: h=13.8 m; v=0.1 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25
m/s)
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

15. Termin (4:00):
Quelle: Wind aus SSW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe    20 m
Umgebung: h=17.1 m; v=0.1 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25
m/s)
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

16. Termin (5:00):
Quelle: Wind aus SSW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe    23 m
Umgebung: h=20.1 m; v=0.1 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25
m/s)
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

17. Termin (6:00):
Quelle: Wind aus SSW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.1 m/s; Kaltlufthöhe    27 m
Umgebung: h=24.4 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25
m/s)
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.

18. Termin (7:00):
Quelle: Wind aus SSW, mittlere Windgeschwindigkeiten um 0.2 m/s; Kaltlufthöhe    30 m
Umgebung: h=27.7 m; v=0.2 m/s - Mäßige Kaltlufthöhe und geringe Windgeschwindigkeit (H<50 m, v<0,25
m/s)
## Ausbreitung wird bereits durch geringe übergeordnete Strömungen gestört.
## Ausbreitungsrichtung kann von der Kaltluftfließrichtung deutlich abweichen.
```

Anhang 4: Protokolldatei der Ausbreitungsrechnung

```
2020-09-20 18:43:10 -------------------------------------------------------
TalServer:.

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

   Arbeitsverzeichnis: ./.

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

============================= Beginn der Eingabe ============================
> ti    "FKM Buster"
> gh    "../../DHM/Dunningen.DHM"
> az    "../../../4-Meteorologie/E3462500-N5345000_Dunningen_SynRep.akt"
> xa    -61     'Lage des Anemometers
> ya    301
> qs    2         'Qualitätsstufe
> qb    0
> os    NESTING+SCINOTAT
> ux    462500
> uy    5343000
> xb       117.05       112.78       102.08
> yb       140.72       115.99        57.74
> ab        22.00        22.00        15.63
> bb        25.18        24.99        22.35
> cb         7.00         7.50         5.00
> wb       170.26       170.18       -90.03
> xq       110.13       110.13        88.83       100.85
> yq        95.82        95.82        94.60        92.41
> aq         0.00         0.00         7.19         0.95
> bq         0.00         0.00         0.00         4.97
> hq        20.00        20.00         0.00         0.00
> cq         0.00         0.00         3.00         3.00
> wq         0.00         0.00        -9.12       -97.70
> vq    21.00   7.00    0.00    0.00
> dq    0.32    0.32    0.00    0.00
> odor         ?         ?         ?         ?
============================= Ende der Eingabe ==============================

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 7.5 m.
>>> Die Höhe der Quelle 3 liegt unter dem 1.2-fachen der Höhe von Gebäude 1.
>>> Dazu noch 5 weitere Fälle.

Festlegung des Vertikalrasters:
    0.0    3.0    6.0    9.0   12.0   15.0   18.0   25.0   40.0   65.0
  100.0  150.0  200.0  300.0  400.0  500.0  600.0  700.0  800.0 1000.0
 1200.0 1500.0
-----------------------------------------------------------------------
Festlegung des Rechennetzes:
dd      4      8     16     32     64
x0     32    -16   -288   -640  -1024
```

```
nx      34      28      48      46      34
y0       0     -32    -288    -640   -1024
ny      48      34      48      46      34
nz       5      21      21      21      21
------------------------------------
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.05 (0.05).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.05 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.08 (0.08).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.17 (0.16).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.16 (0.15).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-utm.dmna (7e0adae7) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.254 m.
Der Wert von z0 wird auf 0.20 m gerundet.
Die Zeitreihen-Datei "././zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=5.4 m verwendet.
Die Angabe "az ../../../4-Meteorologie/E3462500-N5345000_Dunningen_SynRep.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL   524c519f
Prüfsumme TALDIA   6a50af80
Prüfsumme VDISP    00000000
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES   4840c09d

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

==============================================================================

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Tagesmittel (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 AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
==============================================================================

Auswertung der Ergebnisse:
==========================

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

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

```
Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit  bei z=1.5 m
=====================================================
ODOR     J00 : 4.289e+001 %     (+/-  0.0 ) bei x=  102 m, y=   90 m (1: 18, 23)
==============================================================================

2020-09-21 01:29:03 AUSTAL2000 beendet.
```