

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Karlsruhe
Nördliche Hildapromenade 6
76133 Karlsruhe

Telefon +49(721)504379 0
Telefax +49(721)504379 11

www.MuellerBBM.de

M.Sc. Robin Sieb
Telefon +49(721)504379 23
Robin.Sieb@mbbm.com

25. Mai 2021
M158640/01 Version 1 SIB/RLG

Deponie Kapiteltal Norderweiterung

Verlegung Umschlaganlage mit Sperrabfallzerkleinerung

Staub- und Geruchsimmissionsprognose

Bericht Nr. M158640/01

Auftraggeber:

ZAK Zentrale Abfallwirtschaft
Kaiserslautern
67657 Kaiserslautern

Bearbeitet von:

M.Sc. Robin Sieb
Dipl.-Met. Axel Rühling

Berichtsumfang:

Insgesamt 48 Seiten, davon
44 Seiten Textteil,
4 Seiten Anhang

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Karlsruhe
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabenstellung	5
2 Beurteilungsgrundlagen	6
2.1 Immissionswerte nach TA Luft	6
2.2 Immissionswerte nach 39. BImSchV	7
2.3 Gerüche	8
3 Örtliche Situation	10
4 Anlagen- und Verfahrensbeschreibung	12
5 Emissionsdaten	14
5.1 Einführung	14
5.2 Emissionen und Ableitbedingungen für Staub	15
5.3 Emissionen und Ableitbedingungen für Geruch	23
5.4 Angesetzte Betriebszeiten und Betriebszustände	24
5.5 Modellierung der Emissionsquellen	25
5.6 Überhöhung	26
6 Meteorologische Eingangsdaten	27
7 Weitere Eingangsgrößen	32
7.1 Rechengebiet und räumliche Auflösung	32
7.2 Rauigkeitslänge	33
7.3 Berücksichtigung von Bebauung und Gelände	33
7.4 Verwendetes Ausbreitungsmodell	35
7.5 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit	36
7.6 Stoffspezifische Parameter für die Ausbreitungsrechnung	36
8 Darstellung der Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung	37
8.1 Beurteilungsrelevante Bereiche/Beurteilungspunkte	37
8.2 Räumliche Verteilung der Zusatzbelastungen	38
8.3 Zusammenfassende Beurteilung der Zusatzbelastung	41
9 Grundlagen des Berichts (Literatur)	42
Anhang	45

Zusammenfassung

Die Zentrale Abfallwirtschaft Kaiserslautern (ZAK) betreibt das Projekt Norderweiterung mit der Erweiterung der DK I-Deponie Kapiteltal um eine nördliche Fläche im Bereich der derzeit noch vorhandenen Umschlaghalle („Deponieerweiterung Nord“). Hierfür muss die bestehende Umschlaghalle verlegt werden („Verlegung Umschlaganlage“).

Daher beantragt die ZAK den Neubau einer Umschlaganlage mit Sperrabfallzerkleinerung. Im Rahmen dieses Vorhabens sollte eine Prognose zu den möglichen Staub- und Geruchsemissionen sowie -immissionen erstellt werden.

Auf der Grundlage der Emissionsabschätzung für Geruch und Staub wurde eine Ausbreitungsrechnung mit einem Lagrange-Partikelmodell unter Berücksichtigung der standortspezifischen meteorologischen Gegebenheiten durchgeführt. Zur Beurteilung der Ergebnisse wurden die Immissionswerte der TA Luft für Staubbiederschlag und Schwebstaub PM_{10} herangezogen. Die Beurteilung für $PM_{2,5}$ erfolgte anhand des Grenzwertes der 39. BImSchV bzw. dem Immissionswert aus dem Entwurf der novellierten TA Luft. Die Geruchsmissionen wurden nach den Vorgaben der GIRL bewertet.

Das Ergebnis der Untersuchung lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Die zu erwartende Zusatzbelastung durch Staubbiederschlag liegt an den nächstgelegenen dauerhaften Wohnnutzungen unterhalb der Irrelevanzschwelle der TA Luft. Eine Bestimmung der Immissionskenngößen nach Nr. 4.1 c) der TA Luft ist für Staubbiederschlag daher nicht notwendig.
- Die zu erwartende Zusatzbelastung durch Schwebstaub PM_{10} bzw. $PM_{2,5}$ liegt an den nächstgelegenen dauerhaften Wohnnutzungen unterhalb der Irrelevanzschwelle der TA Luft bzw. dem Entwurf der Neufassung der TA Luft. Die Bestimmung der Immissionskenngößen ist nicht notwendig.
- Die zu erwartende Geruchsbelastung durch die Umschlaganlage liegt an den nächstgelegenen dauerhaften Wohnnutzungen unterhalb der Irrelevanzschwelle nach GIRL. Auch hier ist eine Bestimmung der Immissionskenngößen nicht notwendig.

Es bestehen aus lufthygienischer Sicht keine Anhaltspunkte dafür, dass bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Anlage schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft durch die betrachteten Staub- und Geruchsemissionen hervorgerufen werden können.



Dipl.-Met. Axel Rühling

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse in diesem Gutachten beziehen sich auf die für diese Untersuchung zur Verfügung gestellten Angaben und Planunterlagen. Im Bericht abgebildete Pläne, Karten und Fotografien/Bilder unterliegen möglicherweise dem Urheberrecht. Dies ist bei Veröffentlichung und Vervielfältigung zu berücksichtigen.

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Zentrale Abfallwirtschaft Kaiserslautern (ZAK) plant den Neubau und Betrieb einer Umschlaganlage mit einer Anlage zur Sperrabfallzerkleinerung auf ihrem Betriebsgelände im Kapiteltal bei Kaiserslautern. Die Zerkleinerungsanlage befindet sich dabei, wie der Umschlagbereich, im Innern der Halle. Die Halle soll laut den Planungen der ZAK über eine Absauganlage mit Filter verfügen, um mögliche Staubemissionen gering zu halten. Die Halle ist in ihrer Bauweise geschlossen ausgeführt, wobei die Tore nur für das Ein- und Ausfahren von Fahrzeugen geöffnet werden sollen.

Beim beschriebenen Neubau handelt es sich um einen Neuantrag nach § 4 BImSchG [1]. Durch dieses Gutachten sollen im Sinne eines entsprechenden Genehmigungsverfahrens die Staub- und Geruchsemissionen sowie -immissionen der geplanten Anlage bewertet werden.

2 Beurteilungsgrundlagen

Im vorliegenden Fall sind als mögliche luftverunreinigende Stoffe Schwebstaub (PM_{10} , $PM_{2,5}$)¹, Staubbiederschlag sowie Gerüche zu betrachten.

2.1 Immissionswerte nach TA Luft

Grundlage der Beurteilung ist die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft [3]).

Eine Betrachtung von Immissionskenngrößen ist nach Nr. 4.1 der TA Luft nicht erforderlich

- bei geringen Emissionsmassenströmen (Nr. 4.6.1.1 TA Luft),
- bei einer geringen Vorbelastung (Nr. 4.6.2.1 TA Luft) oder
- bei irrelevanten Zusatzbelastungen (Nr. 4.2.2 und 4.3.2 TA Luft)².

In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können, es sei denn, trotz geringer Massenströme nach Buchstabe a) oder geringer Vorbelastung nach Buchstabe b) liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 vor.

Die im Sinne dieser Regelung zur Beurteilung potentiell zu Grunde zu legenden Emissions- und Immissionswerte für Staub sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

Tabelle 1. Bagatellmassenströme nach Nr. 4.6.1.1 TA Luft, Tabelle 7.

Komponente	Bagatellmassenstrom [kg/h]
Staub (nach Nr. 5.5 TA Luft abgeleitete Emissionen)	1
Staub (nicht nach Nr. 5.5 TA Luft abgeleitete Emissionen)	0,1

Nach TA Luft ergibt sich der Massenstrom aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit dem bei bestimmungsgemäßem Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen. In die Ermittlung des Massenstroms sind die Emissionen im Abgas der gesamten Anlage einzubeziehen; bei der wesentlichen Änderung sind die Emissionen der zu ändernden sowie derjenigen Anlagenteile zu berücksichtigen, auf die sich die Änderung auswirken wird, es sei denn, durch diese zusätzlichen Emissionen werden die Bagatellmassenströme erstmalig (bzw. in Summation seit der letzten Immissionsprognose für die Anlage) überschritten. Dann sind die Emissionen der gesamten Anlage einzubeziehen.

¹ PM_{10} : Particulate Matter <10 μm ; Staubeilchen mit einem aerodynamischen Durchmesser d_{50} <10 μm ;
 $PM_{2,5}$: Particulate Matter <2,5 μm ; Staubeilchen mit einem aerodynamischen Durchmesser d_{50} <2,5 μm ;

² Überschreitet die Gesamtbelastung die Immissionswerte, ist die Einhaltung der Irrelevanz für die Genehmigungsfähigkeit alleine nicht ausreichend. Nach Nrn. 4.2.2 und Nr. 4.3.2 der TA Luft sind in diesem Fall zusätzliche Anforderungen zu erfüllen.

Tabelle 2. Immissionswerte (Mittelung über 1 Jahr) und Irrelevanzschwellen nach TA Luft.

Immissionswerte gem. Nr.	Irrelevanzschwellen gem. Nr.	Komponente	Immissionswerte IJW	Irrelevanzschwellen
4.2.1	4.2.2	Schwebstaub (PM ₁₀)	40 µg/m ³	3,0 % des IJ
4.3.1	4.3.2	Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,35 g/(m ² × d)	10,5 mg/(m ² × d)

Neben den Jahresmittelwerten sind in der TA Luft für Schwebstaub (PM₁₀) zudem Kurzzeitwerte mit maximal zulässigen Überschreitungshäufigkeiten festgelegt:

Tabelle 3. Immissionswerte (Mittelung über 24 Stunden) nach TA Luft.

Immissionswerte gem. Nr.	Irrelevanzschwellen gem. Nr.	Komponente	Immissionswerte IJW	zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr
4.2.1	-	Schwebstaub (PM ₁₀)	50 µg/m ³	35

2.2 Immissionswerte nach 39. BImSchV

Die Immissionswerte der EU-Luftqualitätsrichtlinie sind mit der 39. BImSchV [6] in nationales Recht überführt worden. Mehrheitlich sind die entsprechenden Beurteilungsmaßstäbe auch in die TA Luft 2002 [3] (hier: Schwebstaub PM₁₀) bzw. in den Entwurf der Neufassung der TA Luft in der Fassung vom 16.12.2020 [7] (hier: Schwebstaub PM₁₀ sowie PM_{2,5}) übernommen worden, so dass immissionsseitig sowohl mit als auch ohne Anlagenbezug eine im Wesentlichen homogene Beurteilungsgrundlage existiert.

Die derzeit gültigen nationalen und europäischen Grenz- und Zielwerte, bezogen auf den Schutz der menschlichen Gesundheit, sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

In der vorliegenden Untersuchung werden die Feinstaubpartikel PM₁₀ und PM_{2,5} behandelt.

Tabelle 4. Immissionswerte der 39. BImSchV.

Komponente	Mittelungszeitraum	Konzentration [µg/m ³]	Zul. Anzahl Überschreitungen pro Jahr
Schwebstaub (PM ₁₀)	Jahr	40	--
	Tag	50	35
Schwebstaub (PM _{2,5})	Jahr	25	--

Vorgeschlagene Irrelevanzschwelle

Eine Irrelevanzschwelle ist in der 39. BImSchV nicht festgelegt. Für die Aufpunkte mit Bewertung nach 39. BImSchV [6] wird analog zum Entwurf der Neufassung der TA Luft eine Irrelevanzschwelle von 3,0 % des Immissionswertes für PM_{2,5} vorgeschlagen.

2.3 Gerüche

Für Gerüche ist kein Immissionsgrenzwert in der TA Luft [3] festgelegt. Deswegen wird auf die Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) zurückgegriffen [4].

Eine Geruchsimmission ist nach dieser Richtlinie zu beurteilen, wenn sie nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar, d. h. abgrenzbar gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder ähnlichem ist.

Gemäß Nr. 3.1 der GIRL sind i. d. R. von Anlagen herrührende Geruchsimmissionen dann als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung die in nachfolgender Tabelle 5 aufgeführten Immissionswerte überschreitet. Bei den Immissionswerten handelt es sich um relative Häufigkeiten der Geruchsstunden als Anteil an den Jahresstunden.

Tabelle 5. Immissionswerte der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL).

Gebietsausweisung	Immissionswert
Industrie-/Gewerbegebiete	0,15
Wohn-/Mischgebiete	0,10
Dorfgebiete ¹⁾	0,15

¹⁾ Der Immissionswert der Zeile „Dorfgebiete“ gilt nur für Geruchsimmissionen verursacht durch Tierhaltungsanlagen in Verbindung mit der belästigungsrelevanten Kenngröße IG_b (s. GIRL Nr. 4.6).

Die in der GIRL genannten Immissionswerte beziehen sich sämtlich auf Wohnnutzungen innerhalb der jeweiligen Gebiete. Der Immissionswert von 0,15 für Gewerbe- und Industriegebiete ist daher nicht für Büronutzungen maßgeblich. Beschäftigte anderer Betriebe haben dennoch einen Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen. Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist daher im Einzelfall festzulegen [5].

Zudem soll nach Nr. 3.3 der GIRL die Genehmigung für eine Anlage auch bei Überschreitung der Immissionswerte der GIRL nicht wegen der Geruchsimmissionen versagt werden, wenn der von der zu beurteilenden Anlage zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der zu erwartenden Zusatzbelastung) auf keiner Beurteilungsfläche den Wert 0,02 überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass die Anlage die belästigende Wirkung einer vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht (Irrelevanz der zu erwartenden Zusatzbelastung – Irrelevanzkriterium).

Nach den Auslegungshinweisen zu Nr. 3.3 der GIRL bezieht sich der Anlagenbegriff, für den die Prüfung der Irrelevanz durchgeführt wird, auf die Definition von genehmigungsbedürftigen Anlagen gemäß 4. BImSchV [2] und wird hier sinngemäß angewandt.

Die Irrelevanz gilt gemäß den Auslegungshinweisen der GIRL zur Nr. 3.3 bei einer wesentlichen Änderung auch dann als eingehalten, wenn der Beitrag der wesentlichen Änderung auf die gerundete Kenngröße der Gesamtbelastung keine Auswirkung hat. Dies deckt sich mit den Hinweisen zur Anwendung des Irrelevanzkriteriums im Außenbereich. Die sogenannte „kleine“ Irrelevanzregelung geht davon aus, dass

eine prognostizierte Geruchshäufigkeit von 0,004 sich nicht auf die gerundete Kenngröße nach Nr. 4.6 der GIRL auswirkt.

Wird das Irrelevanzkriterium der Zusatzbelastung (0,02) überschritten, sind neben der Kenngröße für die Zusatzbelastung die Vor- sowie die Gesamtbelastung zu ermitteln.

3 Örtliche Situation

Die Zentrale Abfallwirtschaft Kaiserslautern (ZAK) betreibt das Abfallwirtschaftszentrum Kapiteltal. Das Anlagengelände liegt nordöstlich der Stadt Kaiserslautern in einem Kerbtal zwischen den Hängen des Sulzberges im Norden und des kleinen Meisenberges im Süden. Das Tal wurde gegenüber der ursprünglichen Talsohle im Zuge des Deponiebetriebes teilweise verfüllt.

Das Betriebsgelände der ZAK ist über eine Stichstraße an die L 401 angebunden.

Der geplante Neubau der Umschlaganlage mit Sperrabfallzerkleinerung ist im mittleren Teil des Betriebsgeländes, unmittelbar westlich der bestehenden Altholzaufbereitungsanlage, vorgesehen.

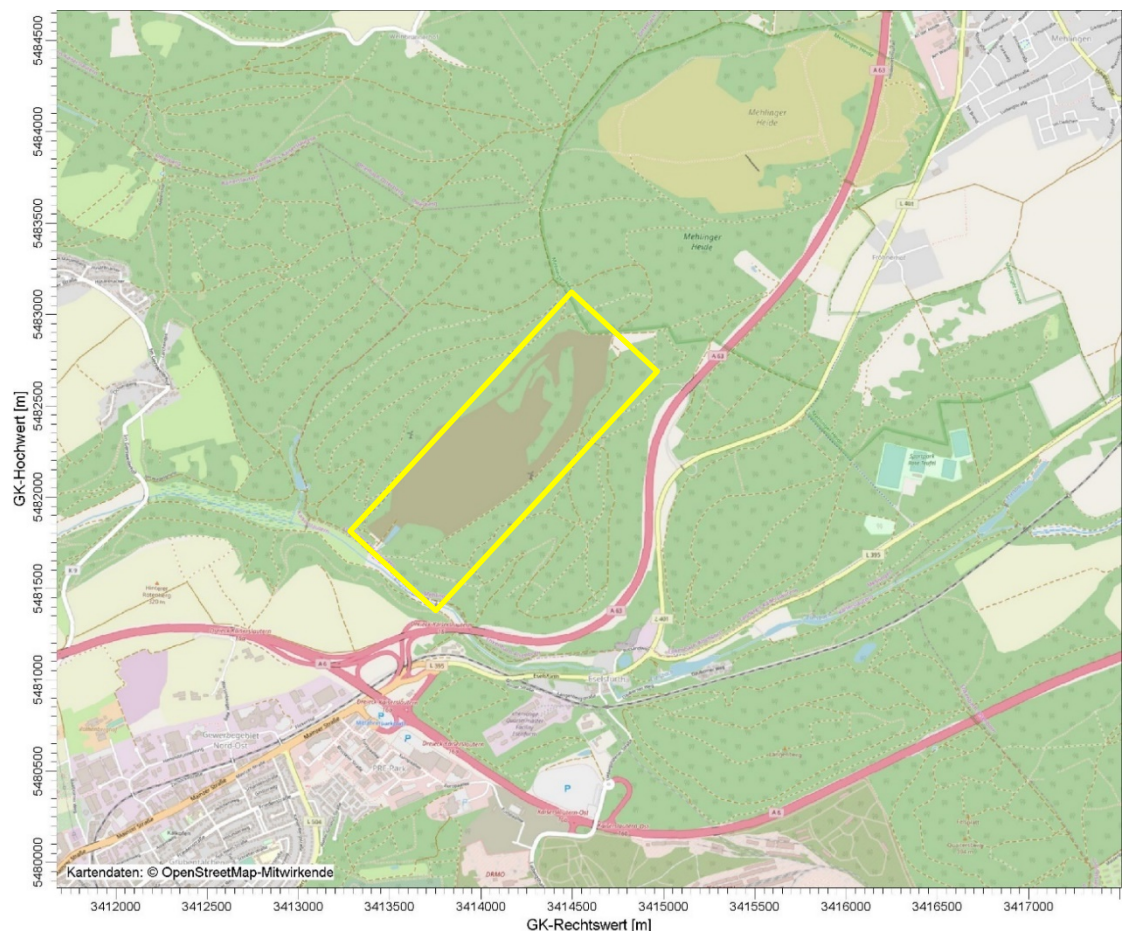


Abbildung 1. Lageplan des Betriebsgeländes der ZAK (gelb markiert). Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende [27].



Abbildung 2. Lageplan des Gesamtstandorts, Standort der geplanten Umschlaganlage rot und Standort der bisherigen Umschlaganlage orange markiert.

4 Anlagen- und Verfahrensbeschreibung

Am Standort des Abfallwirtschaftszentrums werden verschiedene immissionsschutzrechtlich genehmigte Abfallbehandlungsanlagen betrieben. So wurde bisher bereits eine Umschlaganlage im äußersten Westen des Betriebsgeländes betrieben (vgl. Abbildung 2). Aufgrund von betrieblichen Erweiterungen und Umstrukturierungen muss diese Halle jedoch abgebaut werden. Aus diesem Grund ist der Bau einer neuen Umschlaganlage mit Sperrabfallzerkleinerung an anderer Stelle geplant. Die geplante Umschlaganlage soll unmittelbar westlich der bisherigen Altholzaufbereitungsanlage mit entsprechend befestigten Zufahrtswegen aufgebaut werden.

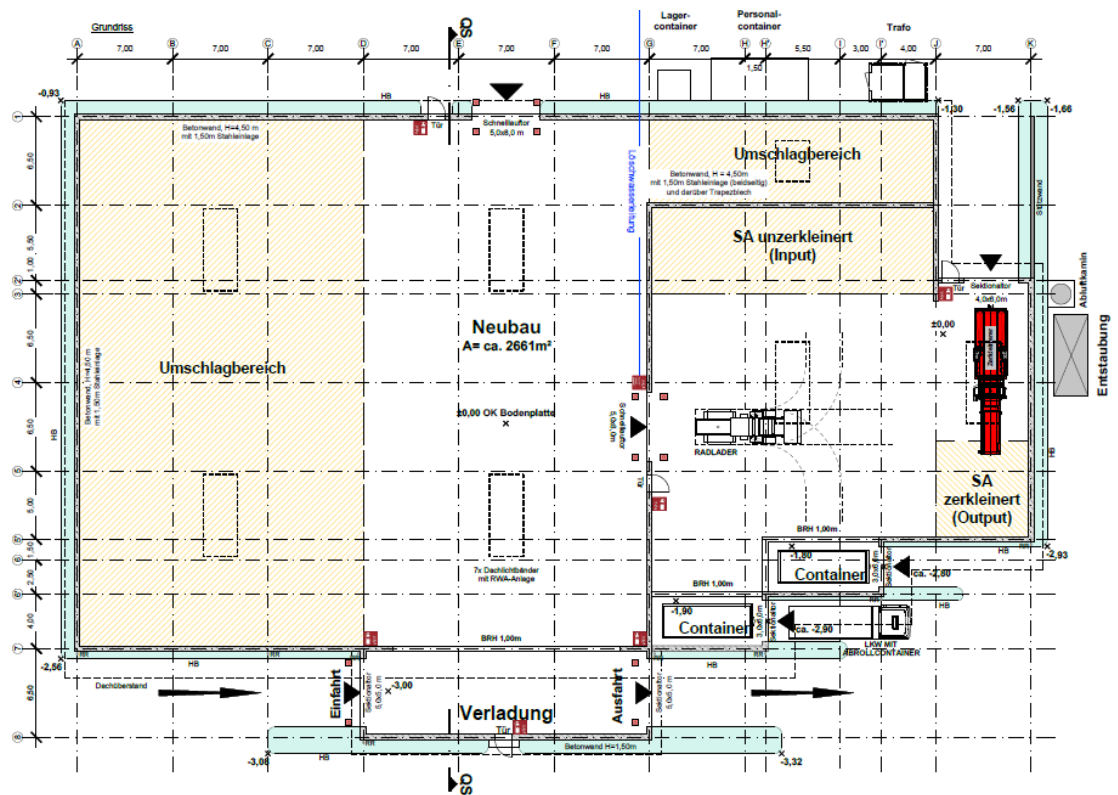


Abbildung 3. Plandarstellung der geplanten Umladestation mit Sperrabfallzerkleinerung, Draufsicht.

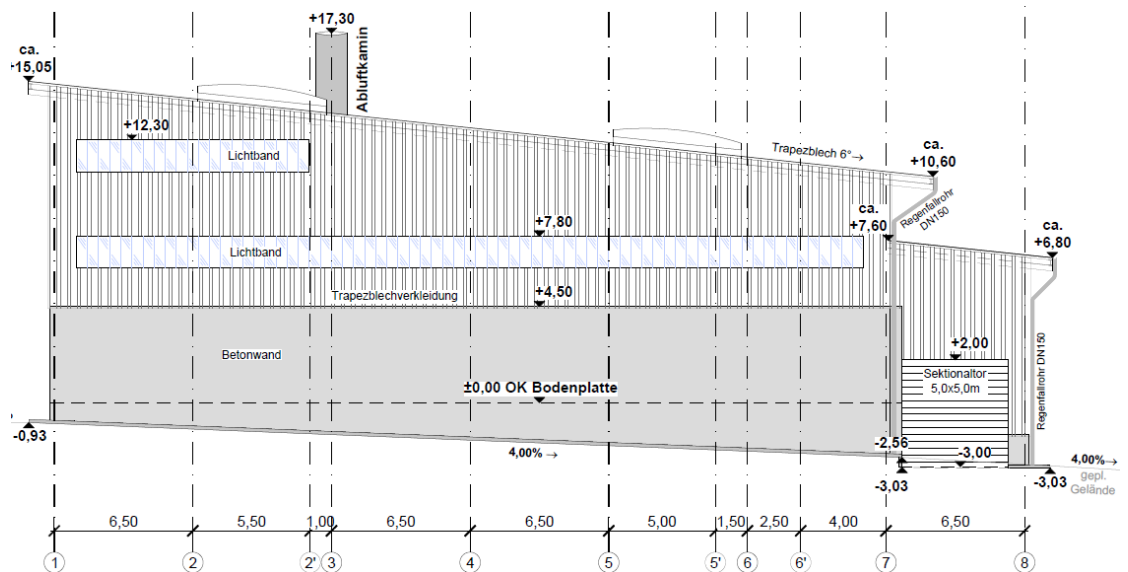


Abbildung 4. Plandarstellung der geplanten Umladestation mit Sperrabfallzerkleinerung, Längsschnitt Süd-Westen.

Das unzerkleinerte Material wird mittels LKW in die Umschlaganlage angeliefert und abgekippt (SA unzerkleinert). Das Material wird per Radlader in den Raum mit dem Zerkleinerer transportiert und in den Zerkleinerer aufgegeben. Das zerkleinerte Material wird dann über einen Bandabwurf vom Zerkleinerer ausgegeben. Das Material wird an dieser Stelle bis zur Abholung gelagert. Zur Abholung wird das zerkleinerte Material mittels Radlader auf Container verladen. Die geplante Jahresmenge beträgt etwa 15.000 t/a Sperrabfall zur Anlieferung, Zerkleinerung und zum Abtransport. Die Jahresmenge der verschiedenen Abfälle (exklusive Sperrabfall) beläuft sich auf etwa 85.000 t/a [28] [29].

5 Emissionsdaten

5.1 Einführung

Da in diesem Gutachten sowohl Staub als auch Geruch als relevante Emissionen der Anlage anzusehen sind, werden die diesbezüglichen Grundlagen und die Bestimmung der jeweiligen Emissionen separat in den Kapiteln 5.2 und 5.3 behandelt.

Bisher ist auf dem Betriebsgelände der ZAK bereits eine Umschlaganlage vorhanden. Die neu geplante Umschlaganlage soll diese Halle ersetzen, wobei sich die umgeschlagenen Stoffmengen- und -arten wie folgt belaufen werden. Der Gesamtumschlag der Anlage beträgt 100.000 t/a, wobei 15.000 t/a auf Sperrabfall und als Rechengröße für diese Prognose die verbleibenden 85.000 t/a auf alle weiteren Abfallarten entfallen [28] [29].

Die Umschlaganlage soll üblicherweise von Montag bis Freitag von 7 – 17 Uhr sowie am Samstag von 8 – 12 Uhr betrieben werden. In Ausnahmefällen kann es jedoch vorkommen, dass sie werktäglich (Montag bis Samstag) von 6 – 21 Uhr betrieben werden muss; dieser Worst-Case wird daher konservativ untersucht. Es wird somit eine Betriebszeit von 4.680 h/a (312 AT/a, 6 – 21 Uhr) angenommen.

Für die anliefernden Sammelfahrzeuge ist nach Angabe der ZAK eine mittlere Lademenge von 4 t, für die abholenden LKW eine Lademenge von 18 t anzusetzen. Zurückgerechnet auf die Tagesfahrbewegungen (312 AT/a) ergeben sich damit 80 Fahrten von anliefernden Sammelfahrzeugen und 36 Fahrten von abholenden LKW.

In der Halle wird durchschnittlich 10 Stunden pro Tag ein Radlader (z.B. Typ Volvo L110) betrieben. In Ausnahmefällen kann der Radlader auch 15 Stunden pro Tag zum Einsatz kommen. Konservativ wird daher der Worst-Case von 15 Stunden pro Tag untersucht. Der Sperrabfallzerkleinerer wird über einen Zeitraum von 6 Stunden am Tag betrieben.

Die Belegung des Freilagers erfolgt regelmäßig wegen Wartung des Zerkleinerers 3 mal pro Jahr an je 2 Tagen mit je 75 Mg/d. Hierfür erfolgen Radladerfahrten außerhalb der Halle.

Eine vollständige Belegung des Freilagers erfolgt nur, wenn das MHKW Ludwigshafen bzw. ein anderer Entsorger in Revision ist und die Mengen nicht rechtzeitig abgesteuert werden können. Dies ist in den letzten Jahren nicht vorgekommen, weshalb die Zusatzemissionen hier nicht im Detail abgebildet werden. Es erfolgt ein Zuschlag anhand von Radladerfahrten außerhalb der Halle.

Da der Bereich der Verladung und Containerverladung sowie der Sperrabfallzerkleinerung mit Schnellaufzügen bzw. Sektionaltoren vom Rest der Umschlaganlage abgeschlossen und mit einer Absaugeinrichtung mit Entstaubung ausgestattet wird und die Tore der Halle nur für Fahrzeuge geöffnet werden, kann in diesen Bereichen von einer entsprechenden Reduktion der Emissionen ausgegangen werden. Es wird angenommen, dass in abgesaugten Bereichen ca. 90 % der Emissionen über die Abluftanlage abgeführt und ca. 10 % der Emissionen diffus über die Hallentore emittiert werden. Dieser Ansatz wurde bei der Berechnung (Geruch) bzw. Übertragung (Staub) der Emissionen in das Modell berücksichtigt. Die Berechnung und Darstellung der Emissionen in den einzelnen Bereichen folgen in den Kapiteln 5.2 und 5.3.

5.2 Emissionen und Ableitbedingungen für Staub

Für die Berechnung der Staubemissionen wurden in einem ersten Schritt die Emissionen in den verschiedenen Bereichen innerhalb der Halle (Umschlagbereich, Zerkleinerungsbereich, Verladungsbereich, Containerbereich) berechnet und in einem weiteren Schritt wie zuvor beschrieben anteilig verteilt und zuletzt im Modell mit den Betriebs- bzw. Öffnungszeiten (Tore) angesetzt.

5.2.1 Emissionsverursachende Betriebsvorgänge

Die emissionsverursachenden Betriebsvorgänge (EBV) sind im Folgenden im Wesentlichen nach den gehandhabten Stoffen zusammengefasst. Für die Emissionsbestimmung werden die Fahrbewegungen des Radladers bei Umschlagvorgängen (EBV 18) für alle in der Umschlaganlage gehandhabten Stoffe zusammengefasst.

Sperrabfall (15.000 t/a)

1. Anlieferung mit LKW
2. Abkippen in Umschlaganlage oder Sperrabfallzerkleinerungsbereich von LKW
3. Aufnahme mit Radlader
4. Abwurf von Radlader
5. Aufnahme mit Radlader in Sperrabfallzerkleinerungsbereich (Input-Lager)
6. Abwurf von Radlader in Sperrabfallzerkleinerung
7. Zerkleinern des Sperrabfalls
8. (nicht vergeben)
9. Kontinuierlicher Abwurf des zerkleinerten Sperrabfalls im Sperrabfallzerkleinerungsbereich (Output-Lager)
10. Aufnahme des zerkleinerten Sperrabfalls mit Radlader im Sperrabfallzerkleinerungsbereich (Output-Lager)
11. Abwurf des zerkleinerten Sperrabfalls in Container
12. Abtransport des zerkleinerten Sperrabfalls (Container) mit LKW

Weitere Abfälle (85.000 t/a)

13. Anlieferung mit LKW
14. Abkippen in Umschlaganlage von LKW
15. Aufnahme mit Radlader in Umschlaganlage
16. Abkippen von Radlader auf LKW in Verladebereich
17. Abholung mit LKW

Gesamtabfälle (100.000 t/a)

18. Transportfahrten mit Radlader im Rahmen von Umschlagvorgängen (inkl. Zusatzfahrten im Wartungsfall im Freilager)

5.2.2 Art der Quellen

Die Emissionsquellen wurden überwiegend als Volumenquellen modelliert. Dies liegt darin begründet, dass die Emission von Stäuben in diesem Fall diffus erfolgt. Lediglich durch die Absaugungs- und Entstaubungsanlage ist eine Fassung der Staubemissionen in einem Kamin vorhanden, die im Modell entsprechend als Punktquelle berücksichtigt wurde.

5.2.3 Emissionsbegrenzende Anforderungen

Als Emissionsminderungsmaßnahme wird eine regelmäßige Reinigung der asphaltierten Fahrstrecken durchgeführt. Dies wurde bei der Festlegung des Faktors s_L in der Emissionsberechnung entsprechend berücksichtigt.

Die Staubemissionen der Halle werden im Wesentlichen durch eine Absaugung der Hallenluft und eine daran anschließende Entstaubungsanlage mit Filtern begrenzt. Eine weitere Emissionsbegrenzung kommt durch die zumeist geschlossenen Hallentore zustande. Dementsprechend wurden für das Modell die in den folgenden Unterkapiteln bestimmten Emissionen auf die Hallentore verteilt. Für die Tore als Emissionsquellen wurden Emissionszeiten innerhalb der Betriebszeiten angesetzt, die einer abgeschätzten Öffnungsdauer pro Durchfahrt von 2 Minuten, multipliziert mit der Anzahl der Durchfahrten für das jeweilige Tor, entsprechen.

Da eine Entstaubung erfolgt, wird mit einer Reduktion der Staubemissionen durch diese gerechnet. Die Emissionskonzentration der Entstaubungsanlage wurde entsprechend den in der Neufassung der TA Luft angegebenen maximal zulässigen Emissionen solcher Anlagen mit 10 mg/m^3 Gesamtstaub angenommen [7]. Die Einteilung dieser Emissionen in Staubklassen erfolgte gemäß dem in 5.2.10 beschriebenen Ansatz.

5.2.4 Berechnungsgrundlagen

Als Berechnungsgrundlage für diffuse Staubemissionen können die Richtlinien VDI 3790 Blatt 2: Umweltmeteorologie; Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Deponien [11], VDI 3790 Blatt 3: Umweltmeteorologie; Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern [12] sowie VDI 3790 Blatt 4: Umweltmeteorologie; Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände [13] herangezogen werden.

Berechnet wird dabei die Emissionskomponente Gesamtstaub, welche nach VDI 3790 Blatt 1 [10] als „Partikel festen Aggregatzustands mit einer Sinkgeschwindigkeit von $\leq 10 \text{ cm/s}$ “ definiert ist und aus Stäuben mit einem Durchmesser von bis zu $500 \text{ }\mu\text{m}$ bestehen kann. Konservativ wird der berechnete

Gesamtstaub in Anlehnung an die VDI 3790 Blatt 4 [13] komplett der Fraktion < 75 µm zugeordnet.

5.2.5 Emissionen aus Umschlagvorgängen

Aufnahmevorgänge

Für die Materialaufnahme wird in der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 [12] Gleichung (1) angegeben:

$$q_{\text{Auf}} = a \cdot 2,7 \cdot \frac{1}{\sqrt{M'}} \cdot \rho_S \cdot k_U \quad (1)$$

Es bedeuten:

q_{Auf}	Emissionsfaktor in g/t _{Gut}
$a = \sqrt{10^n}$	dimensionsloser Gewichtungsfaktor, der die Neigung des Schüttgutes zur Staubentwicklung berücksichtigt; $n = 0$ (staubarmes Gut), 2, 3, 4 oder 5 (stark staubend) ³ .
M'	abhängig von der Verfahrensweise, hier mit 100 (Aufnahme mit Schaufellader) angenommen
ρ_S	Schüttdichte in t/m ³
k_U	Umfeldfaktor (dimensionslos)

Abwurfvorgänge

Die Staubemission beim diskontinuierlichen Abkippen eines Schüttgutes lässt sich mit Hilfe der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 rechnerisch wie folgt abschätzen:

$$q_{\text{Ab}} = a \cdot 2,7 \cdot \frac{1}{\sqrt{M}} \cdot \left(\frac{H_{\text{frei}}}{2} \right)^{1,25} \cdot 0,5 \cdot k_{\text{Gerät}} \cdot \rho_S \cdot k_U \quad (2)$$

Es bedeuten:

q_{Ab}	Emissionsfaktor in g/t _{Gut}
$a = \sqrt{10^n}$	wie Gleichung (1)
M	Abwurfmenge in t/Abwurf
H_{frei}	freie Fallhöhe in m
$k_{\text{Gerät}}$	empirischer Korrekturfaktor (dimensionslos) ρ_S wie Gleichung (1)
k_U	Umfeldfaktor (dimensionslos)

³ außergewöhnlich feuchtes/ staubarmes Gut ($n = 0$), Staub nicht wahrnehmbar ($n=2$), schwach staubend ($n = 3$), (mittel) staubend ($n = 4$), stark staubend ($n = 5$); der Exponent n wird entsprechend dem optischen Erscheinungsbild beim Umschlag des Schüttgutes festgelegt, wobei die Tabellen im Anhang B der VDI-Richtlinie 3790 eine Orientierungshilfe geben.

Für den kontinuierlichen Abwurf des Materials von den Förderbändern gilt Gleichung (3):

$$q_{\text{Ab}} = a \cdot 83,3 \cdot \frac{1}{\sqrt{\dot{M}}} \cdot \left(\frac{H_{\text{frei}}}{2} \right)^{1,25} \cdot 0,5 \cdot k_{\text{Gerät}} \cdot \rho_{\text{S}} \cdot k_{\text{U}} \quad (3)$$

Es bedeuten:

q_{Ab}	Emissionsfaktor in g/t _{Gut}
$a = \sqrt{10^n}$	wie Gleichung (1)
\dot{M}	Massenstrom bei kontinuierlicher Abgabe in t/h
H_{frei}	freie Fallhöhe in m
$k_{\text{Gerät}}$	empirischer Korrekturfaktor (dimensionslos)
$\rho_{\text{S}}, k_{\text{U}}$	wie Gleichung (1)

Staubungsneigung

Für die Staubungsneigung wurde, den Angaben aus [15] folgend, ein Wert von $n = 2,5$ für Sperrabfall angenommen. Die weiteren Abfallarten wurden zusammengefasst betrachtet und auf Basis derselben Referenz in konservativer Abschätzung mit derselben Staubungsneigung ($n = 2,5$) angenommen.

Für die in Kapitel 5.2.1 aufgeführten emissionsverursachenden Betriebsvorgänge (EBV) ergeben sich ohne die in Kapitel 5.2.3 für die Hallenemissionen genannten Minderungsmaßnahmen und mit den o. g. Berechnungsgrundlagen und Materialeigenschaften Emissionen aus Umschlagvorgängen von ca. 3.000 kg/a innerhalb der Umschlaganlage, dies sind ca. 0,63 kg je Betriebsstunde bzw. 0,34 kg je Jahresstunde.

Tabelle 6. Emissionsmodellierung (nach VDI 3790 Bl. 3) für Umschlagvorgänge innerhalb der Umschlaghalle.

EBV	Quelle	M', M, \dot{M} (t), (t/Abwurf), (t/h)	ρ_s (t/m³)	k_U	$k_{Gerät}$	H_{frei} (m)	n	a	q_{Auf}, q_{Ab} (g/t)	Umschlag (t/a)	Emission (kg/a)	
Umschlagvorgänge												
Aufnahme												
SA mit Radlader	(3)	Zerkleinerungsbereich	100	0,4	0,9	--	--	2,5	18	1,73	15.000	26
SA in Zerkleinerungsbereich mit Radlader	(5)	Zerkleinerungsbereich	100	0,4	0,9	--	--	2,5	18	1,73	15.000	26
SA in Zerkleinerungsbereich mit Radlader Outputlager	(10)	Zerkleinerungsbereich	100	1,0	0,9	--	--	2,5	18	4,32	15.000	65
Versch. Abfälle in Umschlagbereich mit Radlader für Umschlag	(15)	Umschlagbereich	100	0,4	0,9	--	--	2,5	18	1,73	85.000	147
SA Freilager mit Radlader		q14	100	0,4	0,9	--	--	2,5	18	1,73	450	1
versch.Abfälle Freilager mit Radlader		q16	100	0,4	0,9	--	--	2,5	18	1,73	3.846	7
Abwurf (diskontinuierlich)												
SA von LKW in Umschlagbereich	(2)	Zerkleinerungsbereich	4,0	0,4	0,9	1,5	1,5	2,5	18	4,52	15.000	68
SA von Radlader in Zerkleinerungsbereich	(4)	Zerkleinerungsbereich	2,5	0,4	0,9	1,5	1,5	2,5	18	5,72	15.000	86
SA von Radlader in Aufgabetrichter in Zerkleinerungsbereich	(6)	Zerkleinerungsbereich	2,5	0,4	0,9	1,5	1,5	2,5	18	5,72	15.000	86
SA von Radlader auf Container	(11)	Containerbereich	2,5	1,0	0,9	1,5	1,5	2,5	18	14,31	15.000	215
Versch. Abfälle von LKW in Umschlagbereich	(14)	Umschlagbereich	4,0	0,4	0,9	1,5	1,5	2,5	18	4,52	85.000	384
Versch. Abfälle von Radlader auf LKW bei Verladung	(16)	Verladebereich	2,5	0,4	0,9	1,5	1,5	2,5	18	5,72	85.000	486
SA von LKW auf Freilager (Wartung)		q14	4,0	0,4	0,9	1,5	1,5	2,5	18	4,52	450	2
SA von Radlader in Umschlagbereich (Wartung)		Umschlagbereich	2,5	0,4	0,9	1,5	1,5	2,5	18	5,72	450	3
versch. Abfälle von LKW auf Freilager (MHKW Ausfall)		q16	4,0	0,4	0,9	1,5	1,5	2,5	18	4,52	3.846	17
versch. Abfälle von Radlader in Umschlagbereich (MHKW Ausfall)		Umschlagbereich	2,5	0,4	0,9	1,5	1,5	2,5	18	5,72	3.846	22
Abwurf (kontinuierlich)												
Bandabwurf vom Zerkleinerer	(9)	Zerkleinerungsbereich	10	1,0	0,9	1	1,0	2,5	18	88,63	15.000	1.329
Gesamtemission in kg/a:										2.969		
Betriebsstunden pro Jahr:										4.680		
Emission in kg/Betriebsstunde:										0,63		
durchschnittliche Emission in kg/Jahresstunde:										0,34		
Hinweis: Der Parameter n bezeichnet den Exponenten zur Ermittlung des dimensionslosen Gewichtungsfaktors a .												

5.2.6 Emissionen aus Transportvorgängen

Beim Fahrverkehr im Betriebsgelände können grundsätzlich Emissionen durch Staubaufwirbelungen entstehen. Zur Abschätzung von Staubaufwirbelungen durch Fahrbewegungen sind demnach die LKW-Fahrten und die Fahrbewegungen des Radladers in der Umschlaganlage zu betrachten. Die Flächenbeladung s_L wurde für alle Fahrten außerhalb der Halle auf 1 g/m^2 angenommen, da die entsprechenden Fahrstrecken bei Bedarf gereinigt werden (gering verschmutzte Oberflächen gem. VDI 3790 Bl. 4). Innerhalb der Halle wurde von mäßig verschmutzten Fahrstrecken ($s_L = 5 \text{ g/m}^2$) ausgegangen. In einem konservativen Ansatz zur Emissionsberechnung wurden keine Minderungsfaktoren für eventuelle Einschränkungen bezüglich der Fahrgeschwindigkeit angesetzt.

Befestigte Fahrwege

Die Staubemissionen, die durch die Fahrbewegungen auf befestigten Fahrwegen verursacht werden, können gemäß der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 4 [13] wie folgt abgeschätzt werden:

$$q_{bF} = k_{Kgv} \cdot (sL)^{0,91} \cdot (W \cdot 1,1)^{1,02} \cdot \left(1 - \frac{p}{3 \cdot 365}\right) \cdot (1 - k_M) \quad (4)$$

Es bedeuten:

q_{bF}	Emissionsfaktor in g/(km × Fahrzeug)
k_{Kgv}	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung, s. Tabelle 7
sL	Flächenbeladung des Fahrwegs in g/m ²
W	mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t
p	Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 1 mm natürlichem Niederschlag
k_M	Kennzahl für die Wirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen

Die nachfolgende Tabelle 7 enthält Berechnungsgrößen zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung nach VDI 3790 Blatt 4.

Tabelle 7. Faktor k_{Kgv} zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung für befestigte Fahrwege [13].

Korngröße [µm]	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
k_{Kgv}	0,15	0,62	3,23

Niederschlag oder Befeuchtung

Nach Bild A1 der VDI 3790 Blatt 4 [13] beträgt die mittlere Anzahl der Regentage mit mindestens 1,0 mm Niederschlag 130 Tage, dieser Wert ist entsprechend in die Gleichung (4) zu übernehmen. Für die Fahrten innerhalb der Umschlaganlage wurden keine Regentage angesetzt, da das Innere vor Witterung geschützt ist.

Motorbedingte Emissionen

Für die während der Fahrbewegungen von den Motoren ausgehenden Partikelemissionen kann ein Emissionsfaktor von 0,13 g/(km × Fahrzeug) angenommen werden. Dieser entspricht den Angaben des Handbuchs Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs 4.1 (HBEFA) für das Jahr 2020 für den schweren Nutzverkehr in innerörtlichen Stop-and-go-Situationen („stop+go2“) und ebenem Gelände [16]. Innerörtliche Stop-and-go-Situationen mit einer Fahrgeschwindigkeit von ca. 6 km/h stellen das vom HBEFA vorgesehene worst-case-Verkehrs-Szenario dar; die so berechnete Staubemission kann damit als konservative Abschätzung angesehen werden. Für die Abschätzung der von den eingesetzten Baumaschinen ausgehenden Partikelemissionen können die maximal zulässigen Schadstoffemissionen für mobile Maschinen und Geräte gemäß Richtlinie 97/68/EG [17] verwendet werden.

Der Beitrag der Motoremissionen aller Fahrbewegungen liegt bei diesen Annahmen um mehrere Größenordnungen unter dem der verkehrsbedingten Staubaufwirbelungen und kann daher vernachlässigt werden.

Staubemissionen durch Fahrbewegungen

Für die in Kapitel 5.2.1 aufgeführten emissionsverursachenden Betriebsvorgänge (EBV) ergeben sich in Verbindung mit den in Kapitel 5.2.3 genannten Minderungsmaßnahmen und den o. g. Berechnungsgrundlagen und Materialeigenschaften Emissionen aus Fahrbewegungen von insgesamt ca. 2.100 kg/a (ohne die Umschlagfahrten des Radladers, die innerhalb der Halle stattfinden und den damit einhergehenden Minderungen unterliegen). Dies sind ca. 0,78 kg je Betriebsstunde bzw. 0,42 kg je Jahresstunde.

Tabelle 8. Emissionsmodellierung (nach VDI 3790 Bl. 4) für Transportvorgänge, berechnet als Transporte auf befestigten Fahrwegen auf dem Betriebsgelände

Fahrten auf dem Betriebsgelände, befestigt										
EBV	Quelle	sL	W	p	Fahrten (einfach) pro Jahr	Fahrweg (gesamt) (m)	Emission <i>PM</i> _{2,5} (kg/a)	Emission <i>PM</i> ₁₀ (kg/a)	Emission <i>PM</i> ₃₀ (kg/a)	
Transportvorgänge										
Transport (befestigte Wege)										
An-/Abfahrt Zufahrtsstraße Umschlaghalle	(1)	q5/q6	1	14	130	30.576	1.100	73	303	1.579
Umlaufender Verkehr Tor Anlieferung bis Tor Abholung	(1)	q1/q2/q3	1	11	130	30.576	250	13	53	275
Umlaufender Verkehr Tor Abholung bis Zufahrtsstraße	(1)	q3/q4	1	14	130	30.576	150	10	41	215
Radladerfahrten Wartung		q13	1	24	130	30	100	0	0	0
Radladerfahrten Ausfall MHKW		q15	1	24	130	1.538	100	1	2	12
Umschlagvorgänge mit Radlader	(18)	Umschlagbereich	5	24	0	40.000	100	74	306	1.592
Gesamtemission in kg/a:							171	705	3.673	
Betriebsstunden pro Jahr:							4.680	4.680	4.680	
Emission in kg/Betriebsstunde:							0,04	0,15	0,78	
durchschnittliche Emission in kg/Jahresstunde:							0,02	0,08	0,42	

5.2.7 Emissionen aus Brechvorgängen

Die Größenordnung der durch mechanische Aufbereitungsanlagen verursachten Staubemissionen hängt stark von der Staubbungsneigung des Gutes, von der Durchfeuchtung sowie der Art des Verfahrens ab. Für diese Vorgänge stehen nach Richtlinien VDI 3790 Blatt 3 und 4 keine Berechnungs- oder Schätzmethode wie für Lagerung, Umschlag und Fahrverkehr zur Verfügung, so dass hier eine Emissionsmodellierung mit Emissionsfaktoren erfolgt.

Für das Brechen von Baustoff-Recyclingmaterial, gemischte Bau- und Abbruchabfälle, Kalkstein, Mischgestein, Sand und Kies sowie Straßenaufbruch (Altasphalt) werden in [22] 25 g/t (Gesamtstaub) angegeben.

Dieser konservative Emissionsfaktor wird aufgrund der Quellenabsaugung der Abgasreinigungsanlage und der geringeren Staubbungsneigung des Sperrabfalls um den Faktor 0,1 reduziert. Die Emissions-Daten sind in folgender Tabelle aufgeführt.

Tabelle 9. Emissionsmodellierung (nach VDI 3790 Bl. 3) für Behandlungsvorgänge.

	EBV	Quelle	Emissionsfaktor (g/t)	Menge (t/a)	Emission (kg/a)
Behandlungsvorgänge					
Brechen	(7)	Zerkleinerungsbereich	2,5	15.000	38
Gesamtemission in kg/a:					38
Betriebsstunden pro Jahr:					4.680
Emission in kg/Betriebsstunde:					0,01
durchschnittliche Emission in kg/Jahresstunde:					0,004

Es ergeben sich durch Behandlungsvorgänge Staubemissionen von ca. 38 kg/a innerhalb der Umschlaganlage.

5.2.8 Emissionen aus Lagervorgängen

Da im Wesentlichen alle relevanten Arbeitsprozesse innerhalb der Halle stattfinden, kann davon ausgegangen werden, dass es zu keinen Abwehungen aus der Anlage kommen kann.

5.2.9 Zusammenfassende Betrachtung der Staubemissionen

Für die in den Kapiteln 5.2.5, 5.2.6, 5.2.7 aufgeführten emissionsverursachenden Betriebsvorgänge (EBV) ergeben sich mit den in Kapitel 5.2.3 genannten Minderungsmaßnahmen und den in Kapitel 5.1 genannten Emissionsbedingungen Gesamtemissionen der Umschlaganlage von ca. 4.600 kg/a. Die Emissionen im Außenbereich (Fahrwege) haben eine Jahresemission von ca. 2.100 kg/a. Damit belaufen sich die jährlichen Gesamtemissionen des Vorhabens auf ca. 6.700 kg/a.

5.2.10 Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen

Die ermittelten diffusen Staubemissionen aus Umschlagvorgängen sind als Gesamtstaub angegeben. Für die Ausbreitungsrechnung ist die Verteilung auf die einzelnen Korngrößenklassen anzugeben. In Anlehnung an die Staubklassenzuordnung nach Anhang 3 der TA Luft [3] und den Angaben in [15] wurden für die durch den Umschlag und die Zerkleinerung von Sperrabfall (Holz) verursachten Emissionen folgende Korngrößenverteilung angenommen:

- $PM_{2,5}$ 16 %, wird als pm-1 angesetzt
- $PM_{2,5} - PM_{10}$ 24 %, wird als pm-2 angesetzt
- $> PM_{10}$ 60 %, wird als pm-u angesetzt

Für die durch den Umschlag der weiteren Abfälle verursachten Emissionen wurde folgende Korngrößenverteilung angenommen:

- $PM_{2,5}$ 15 %, wird als pm-1 angesetzt
- $PM_{2,5} - PM_{10}$ 32 %, wird als pm-2 angesetzt
- $> PM_{10}$ 53 %, wird als pm-u angesetzt

Für die durch Transportvorgänge verursachten Emissionen wurde die Korngrößenverteilung entsprechend VDI 3790 Bl. 4 [13] angewandt.

Die Korngrößenverteilung wurde in der Ausbreitungsrechnung durch die Sedimentations- (v_s) und Depositionsgeschwindigkeiten (v_d) nach Anhang 3 der TA Luft abgebildet. Es gilt für:

- pm-1: $v_s = 0 \text{ m/s}$ und $v_d = 0,001 \text{ m/s}$,
- pm-2: $v_s = 0 \text{ m/s}$ und $v_d = 0,01 \text{ m/s}$,
- pm-u: $v_s = 0,06 \text{ m/s}$ und $v_d = 0,07 \text{ m/s}$.

5.3 Emissionen und Ableitbedingungen für Geruch

Da die Geruchsemissionsfaktoren der bisherigen Umschlaganlage in einem vorangegangenen Gutachten aus dem Jahr 2018 [30] bereits bestimmt wurden und es hinsichtlich der umgeschlagenen Arten der Abfälle und geruchsrelevanter Arbeitsvorgänge keine nennenswerten Änderungen gibt, konnten diese Daten für die neu geplante Umschlaganlage übernommen werden. Die gehandhabten Mengen der relevanten Stoffe wurden entsprechend den aktuellen Gegebenheiten angepasst [29]. Demnach sind die Geruchsemissionen innerhalb der geplanten Umschlaganlage mit Sperrabfallzerkleinerung mit insgesamt 8.600 GE/s anzusetzen.

Da der Sperrabfallzerkleinerungsbereich durch ein Schnelllauftor räumlich vom Umschlagbereich der Halle abgegrenzt ist und hier keine geruchsrelevanten Arbeitsvorgänge stattfinden, werden in diesem Hallenteil 10 % und im Umschlagbereich 90 % des Emissionsfaktors der Gesamthalle angesetzt. Aufgrund der Abluftreinigung werden dann 90 % der Emissionen im Zerkleinerungsbereich auf die Abluftanlage

und 10 % auf die Tore verteilt. Da bei der LKW Verladung ebenfalls Luft abgesaugt wird, wird davon ausgegangen, dass auch hier ein Großteil der Gerüche mit erfasst wird, weshalb lediglich ein Drittel der Geruchsemissionen im Umschlagbereich am Haupttor der Halle angesetzt werden. Es verbleiben an den Verladetoren jeweils etwa 3 % der Gesamtemissionen. In folgender Tabelle sind die Geruchsemissionen der einzelnen Quellen zusammen mit der Betriebsdauer aufgeführt.

Für die temporäre Lagerung geruchsrelevanter Materialien im Freilager bei Wartung wird von einer Emission von 3.000 GE/s ausgegangen (300 m² emissionsrelevante Oberfläche mit einem Emissionsfaktor von 10 GE/(m² s)). Bei Ausfall der Entsorgungseinrichtung (MHKW) muss temporär mehr Material im Freilager gelagert werden (mit emissionsrelevanter Oberfläche von 860 m², entspricht Emission von 8.600 GE/s). Zusätzlich wird die Anlieferung bzw. der Umschlag in die Halle mit 2.800 GE/s angesetzt.

Tabelle 10. Zusammenfassung und Verteilung der Geruchsemissionen.

Quelle	Geruchsemission		Emissionsdauer
	[MGE/h]	[GE/s]	[h/a]
Verladetor 1	0,90	250	159
Verladetor 2	0,90	250	159
Haupttor Halle	2,41	670	1769
Containertor 1	0,20	50	28
Containertor 2	0,20	50	28
Abluftkamin	20,7	5750	4368
Freilager_Wartung	10,8	3000	90
Freilager_MHKW	41,0	11400	180

Es wird davon ausgegangen, dass es durch die Entstaubungsanlage zu keiner Reduktion der Geruchsemissionen kommt.

5.4 Angesetzte Betriebszeiten und Betriebszustände

Auf Basis der Angaben der Planer des Auftraggebers [28] wurde anhand der angenommenen Betriebszeiten (6.00 Uhr – 21.00 Uhr) und 312 Betriebstage (Mo – Sa) die jährliche Betriebsdauer zu 4.680 h/a ermittelt. Diese Betriebszeiten wurden für alle Fahrwege angesetzt.

Die Abluftreinigung ist nach [28] für 14 h/d während 312 Betriebstagen (Mo – Sa) in Betrieb, weshalb diese Zeit (4.368 h/a) für die entsprechende Emissionsquelle angesetzt wird.

Die Emissionsdauer der Tore wurde anhand der jeweiligen Anzahl der Durchfahrten und einer angesetzten Öffnungsdauer von 2 Minuten je Durchfahrt ermittelt (Toröffnung Zufahrt 1.769 h/a, Toröffnung Verladung 159 h/a, Toröffnung Container 28 h/a).

5.5 Modellierung der Emissionsquellen

Die Emissionen der Anlage werden diffus und gefasst modelliert. Die in den Ausbreitungsrechnungen angesetzte Lage der Emissionsquellen ist in Abbildung 5 dargestellt. Detailangaben zu den Emissionsquellen können der Austal.log-Datei im Anhang entnommen werden.



Abbildung 5. Lageplan der Emissionsquellen auf dem Betriebsgelände der ZAK.
Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende [27].

Die diffusen Staubemissionen wurden für den Transport zur Umschlaganlage ab der Waage am Eingang des Betriebsgeländes modelliert und folgen in ihrem Verlauf den bestehenden befestigten Fahrwegen auf dem Betriebsgelände und den im Rahmen des Neubaus vorgesehenen Wegen. In konservativer Abschätzung werden alle Emissionen des LKW-Transportes den Quellen außerhalb der Halle zugerechnet. Lediglich die Transporte des Radladers zum Umschlag innerhalb der Halle wurden entsprechend den Ansätzen in 5.2 auf die Hallentore und den Abluftkamin verteilt.

Da alle weiteren Staubemissionen, ebenso wie die Geruchsemissionen, im Innern der Halle entstehen, wurden sie, wie die Emissionen aus den Fahrbewegungen des Radladers auf die Hallenquellen entsprechend 5.2 und 5.3 verteilt.

Tabelle 11. Zuordnung und Parameter der Emissionsquellen.

id	xq	yq	hq	aq	bq	cq	wq	vq	dq	ds
QUE_1	3414113	5482503	0	150	4	3	40	0	0	transport1
QUE_2	3414107	5482502	0	62	4	3	316	0	0	transport2
QUE_3	3414155	5482462	0	62	4	3	38	0	0	transport3
QUE_4	3414204	5482501	0	100	4	3	71	0	0	transport4
QUE_5	3414652	5482847	0	206	8	3	185	0	0	anfahrt1
QUE_6	3414441	5482829	0	312	8	3	-134	0	0	anfahrt2
QUE_7	3414165	5482486	0	5	0	5	309	0	0	verladung_tor1
QUE_8	3414186	5482496	0	5	0	5	129	0	0	verladung_tor2
QUE_9	3414147	5482523	0	5	0	5	39	0	0	halle_tor1
QUE_10	3414188	5482506	0	3	0	5	129	0	0	container_tor1
QUE_11	3414192	5482515	0	3	0	5	129	0	0	container_tor2
QUE_12	3414189	5482540	17,3	0	0	0	0	26	1	ablufreinigung
QUE_13	3414147	5482526	0	50	3	3	40	0	0	fahrweg_wartung
QUE_14	3414196	5482545	0	30	20	3	40	0	0	freilager_wartung
QUE_15	3414147	5482526	0	50	3	3	40	0	0	fahrweg_ausfall_mhkw
QUE_16	3414196	5482545	0	30	20	3	40	0	0	freilager_ausfall_mhkw

id: Quelle Nr., xq : X-Koordinate der Quelle, yq: Y-Koordinate der Quelle,

hq: Höhe der Quelle in Meter über Grund,

aq: Länge in X-Richtung in Meter, bq: Länge in Y-Richtung in Meter,

cq: Länge in Z-Richtung in Meter, wq: Drehwinkel der Quelle in Grad,

vq: Abluftgeschwindigkeit in Metern pro Sekunde; dq: Durchmesser in Meter; ds: Beschreibung

5.6 Überhöhung

Für die diffusen Emissionen wird keine Überhöhung berücksichtigt.

Die effektive Quellhöhe für die gefassten Emissionen der Abluftreinigungsanlage wird gemäß VDI-Richtlinie 3782 Blatt 3 (Ausgabe Juni 1985) [14] bestimmt.

6 Meteorologische Eingangsdaten

Der Berücksichtigung der meteorologischen Situation kommt im Rahmen einer Immissionsprognose besondere Bedeutung zu, da die Ausbreitungsbedingungen anthropogen emittierter Spurenstoffe maßgeblich durch die meteorologische Situation der bodennahen Grenzschicht beeinflusst werden. Gemäß den Anforderungen des Anhang 3 TA Luft sind für Ausbreitungsrechnungen meteorologische Daten zu verwenden, die für den Standort charakteristisch sind. Sofern keine Messdaten am Anlagenstandort vorliegen, sind Daten einer geeigneten und entsprechend ausgerüsteten Station zu verwenden. Dabei ist die Übertragbarkeit der Daten zu prüfen. Nach Anhang 3, Nr. 12 TA Luft kann prinzipiell, in Abhängigkeit der Häufigkeit von Schwachwindsituationen, entweder eine meteorologische Zeitreihe (AKTerm) oder eine Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) verwendet werden.

Im westlichen Stadtbereich von Kaiserslautern (Gauß-Krüger-Koordinaten RW 34 08 381, HW 54 77 127) befand sich bis 1994 eine Messstelle des Deutschen Wetterdienstes (DWD), für die Winddaten in Form einer Ausbreitungsklassenstatistik (Zeitraum 1986 bis 1993) zur Verfügung stehen.

Aufgrund der zeitabhängigen Emissionen wird jedoch eine Ausbreitungsklassenzeitreihe AKTerm mit stündlicher Auflösung benötigt. Die Originaldaten des DWD für die Messstation Kaiserslautern wurden dahingehend geprüft, ob eine AKTerm für ein Einzeljahr erstellt werden kann. Aus dem zur Verfügung stehenden Zeitraum von 1986 bis 1993 wurde jedoch lediglich in zwei Jahren die nach TA Luft erforderliche Datenverfügbarkeit von 90 % erreicht. Die Bestimmung eines repräsentativen Jahres ist jedoch erst ab einer Mindestanzahl von 5 Jahren zulässig.

Die ZAK betreibt auf dem Deponiegelände eine meteorologische Messstation zur Erfassung der jährlichen Berichtsdaten. Die ZAK stellte die stündlich aufgelösten Windmessdaten für die Jahre 2011 bis 2017 zur Verfügung. Basierend auf diesen Daten wurde eine Ausbreitungsklassenzeitreihe erstellt, die auch in diesem Gutachten Anwendung findet. Diese wurden auf Vollständigkeit und Plausibilität geprüft und es wurden die jährlichen Ausbreitungsklassenzeitreihen mit den Bewölkungsdaten der DWD Station Saarbrücken Ensheim berechnet.

Für die Ermittlung des repräsentativen Jahres für die mehrjährigen meteorologischen Zeitreihen wird die VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 herangezogen.

Das Verfahren beruht auf der statistischen Bestimmung des repräsentativen Jahres anhand der Methode B aus Anhang A3.2 gemäß VDI 3783 Bl. 20. Dabei wird aus den meteorologischen Stundenzeitreihen der Messjahre einer Station eine Klassierung der Windrichtung in 30°-Sektoren vorgenommen.

Die Windgeschwindigkeit wird entsprechend den Klassen aus Tabelle 18, Anhang 3 TA Luft klassiert. Die Klassierung wird mit den Stundenwerten der Einzeljahre n als auch mit dem vieljährigen Gesamtzeitraum der meteorologischen Reihe vorgenommen. Für alle Einzeljahre n wird aus den relativen Anteilen nach Gleichung A5 das Abweichungsmaß A_n (bezogen auf das langjährige Mittel) für beide Parameter bestimmt. Das Abweichungsmaß A_n für einen Parameter ist darstellbar als:

$$A_n = \sum (p_{m,i} - p_{n,i})^2$$

mit p_x Häufigkeit des Sektors/Klasse
 m langjähriges Mittel
 i Windrichtungssektor/Windgeschwindigkeitsklasse
 n Einzeljahr

Bezogen auf das Einzeljahr mit dem geringsten Abweichungsmaß werden im Anschluss die Abweichungsmaße A_n der Einzeljahre je Parameter i auf den Wert 100 normiert. Zur Beurteilung der Parameter Windrichtung und Windgeschwindigkeit werden die normierten Abweichungsmaße A_n im Verhältnis 3:1 gewichtet addiert und ergeben die Beurteilungsgröße (BG_n):

$$BG_n = \frac{3}{4} \cdot A_{n,wr} + \frac{1}{4} A_{n,wg}$$

mit $A_{n,wr}$ Abweichungsmaß der Windrichtung
 $A_{n,wg}$ Abweichungsmaß der Windgeschwindigkeit

Bei entsprechender Sortierung der Einzeljahre über die Beurteilungsgröße wird ersichtlich, welche Einzeljahre dem gesamten Bezugszeitraum am ähnlichsten sind (bei höherer Wichtung der Windrichtung).

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Rangfolge der Einzeljahre mit oben genannter Normierung des Abweichungsmaßes auf 100 für das kleinste ermittelte Abweichungsmaß aus den Parametern Windrichtung $A_{n,wr}$ und Windgeschwindigkeit $A_{n,wg}$ sowie der gewichteten Gesamtbewertung (3 : 1) für den Bezugszeitraum 2011-2017.

Tabelle 12. Bestimmung des repräsentativen Jahres für die Messstation auf der Deponie.

Jahr	Windrichtung $A_{n,wr}$ (normiert auf 100)	Windgeschwindigkeit $A_{n,wg}$ (normiert auf 100)	Beurteilungsgröße BG_n	mittlere Windgeschwindigkeit in m/s
2015	175	100	156	2,7
2016	100	442	185	2,5
2013	430	195	372	2,6
2011	686	127	546	2,8
2017	595	530	579	2,7
2012	766	162	615	2,8
2014	1292	402	1070	2,4

Die Windgeschwindigkeit beträgt im Mittel des Bezugszeitraums 2,7 m/s.

Entsprechend der Beurteilungsgröße BG_n ist das Jahr 2015 als repräsentativ anzusehen, da dieses die geringsten Abweichungen vom langjährigen Mittel aufweist.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Windrichtungshäufigkeitsverteilung und die Häufigkeitsverteilungen der Windgeschwindigkeit und der Ausbreitungsklassen an der Station Deponie für das repräsentative Jahr 2015. Es liegt eine Westsüdwest-

Nordost Ausrichtung der Windrichtungsverteilung vor. Dabei ist das Maximum aus west-südwestlichen Richtungen stärker ausgeprägt.

Schwachwinde (Windgeschwindigkeit < 1,4 m/s) treten mit einer Häufigkeit von knapp 21,5 % der Jahresstunden auf. Mit stabilen Schichtungen der Atmosphäre (Ausbreitungsklassen I und II) ist in ca. 34 % der Jahresstunden zu rechnen.

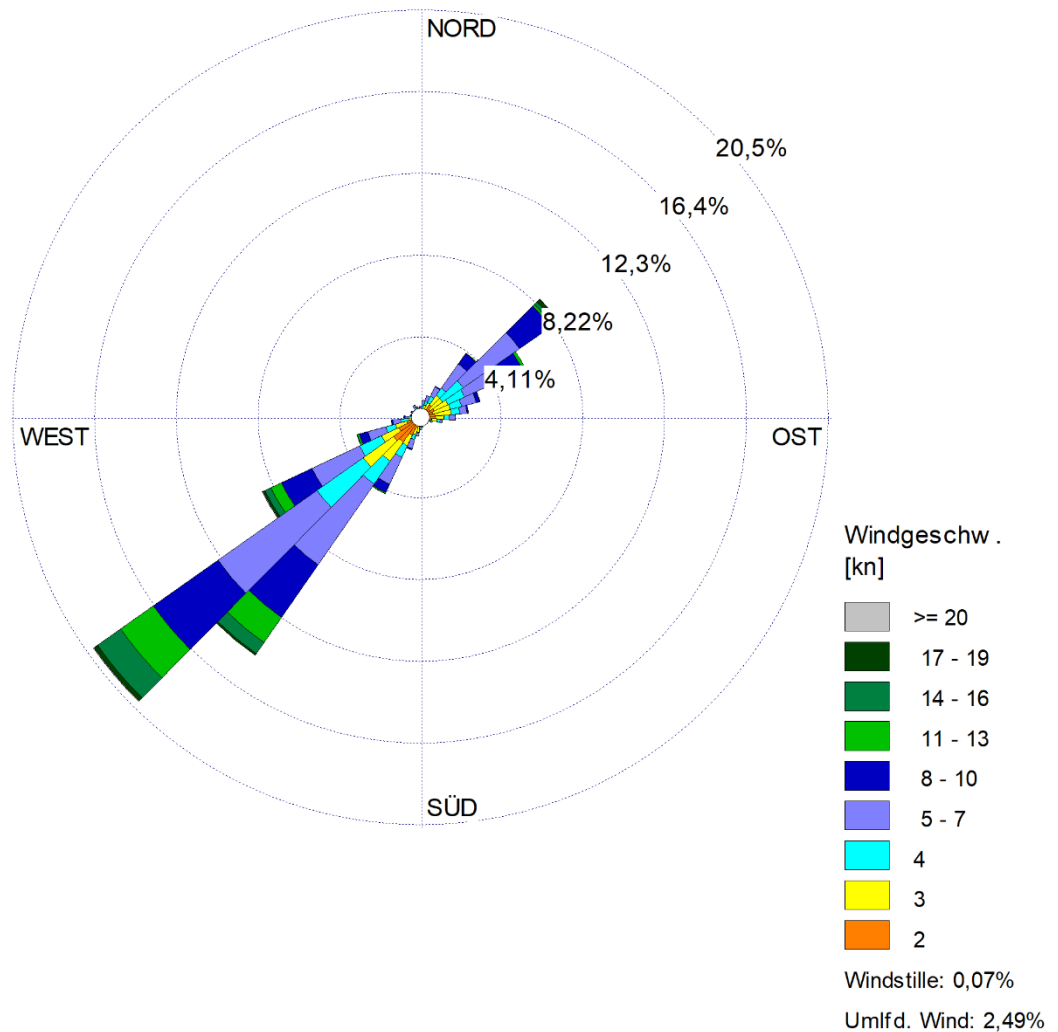


Abbildung 6. Windrichtungshäufigkeitsverteilung der Messstation Deponie im Jahr 2015.

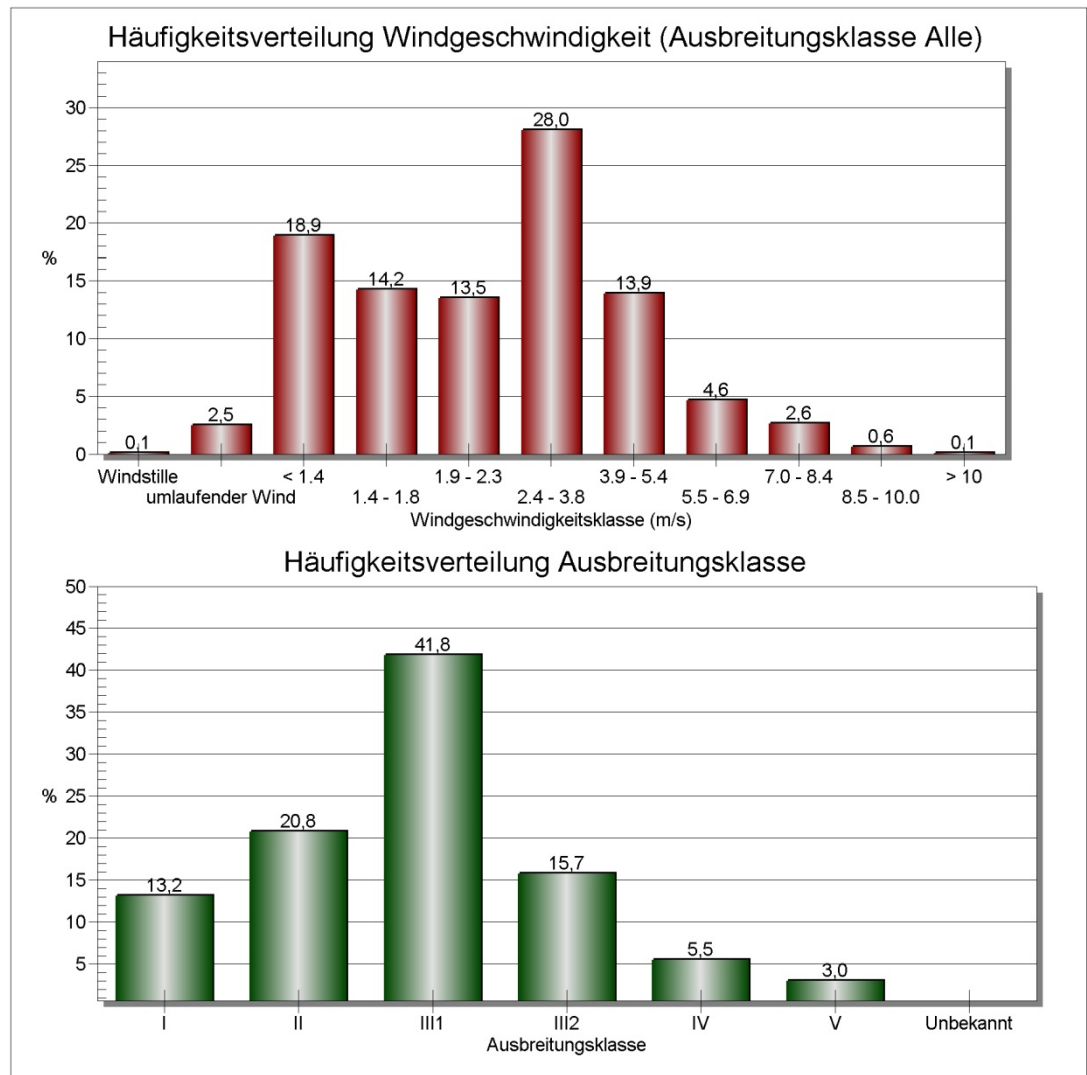


Abbildung 7. Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse der Messstation Deponie im Jahr 2015.

Die Topographie (insbesondere das Geländere relief) hat infolge von Umlenkungs- oder Kanalisierungseffekten einen Einfluss auf das örtliche Windfeld und damit auf die Ausbreitungsbedingungen. Dem wird durch die Anwendung eines der Ausbreitungsrechnung vorgeschalteten Windfeldmodells Rechnung getragen, welches die genannten Effekte abbildet.

Im Rechengebiet wurde das Anemometer im Zuge der Berechnungen am tatsächlichen Messstandort der Messstation positioniert (G-K-Koordinaten):

- Rechtswert: 34 14 636
- Hochwert: 54 82 679

Als Anemometerhöhe wurde die „korrigierte Anemometerhöhe“ von 16,7 m für die Rauigkeit von 1 m angesetzt.

Die vom Partikelmodell zusätzlich benötigten meteorologischen Grenzschichtprofile und die hierzu benötigten Größen

- Windrichtung in Anemometerhöhe
- Monin-Obukhov-Länge
- Mischungsschichthöhe
- Rauigkeitslänge
- Verdrängungshöhe

wurden gemäß Richtlinie VDI 3783 Blatt 8 und entsprechend den in Anhang 3 der TA Luft festgelegten Konventionen bestimmt.

7 Weitere Eingangsgrößen

7.1 Rechengebiet und räumliche Auflösung

Als Rechengebiet wurde ein Rechteck mit Kantenlängen von 9.216 m × 7.680 m mit den G-K Koordinaten RW 3 414 384 m HW 5 482 256 m im Zentrum festgelegt. Es genügt damit den Anforderungen der TA Luft, wonach das Rechengebiet einen Radius vom 50-fachen der Schornsteinhöhe bzw. bei Quelhöhen < 20 m einen Radius von mindestens 1 km haben muss.

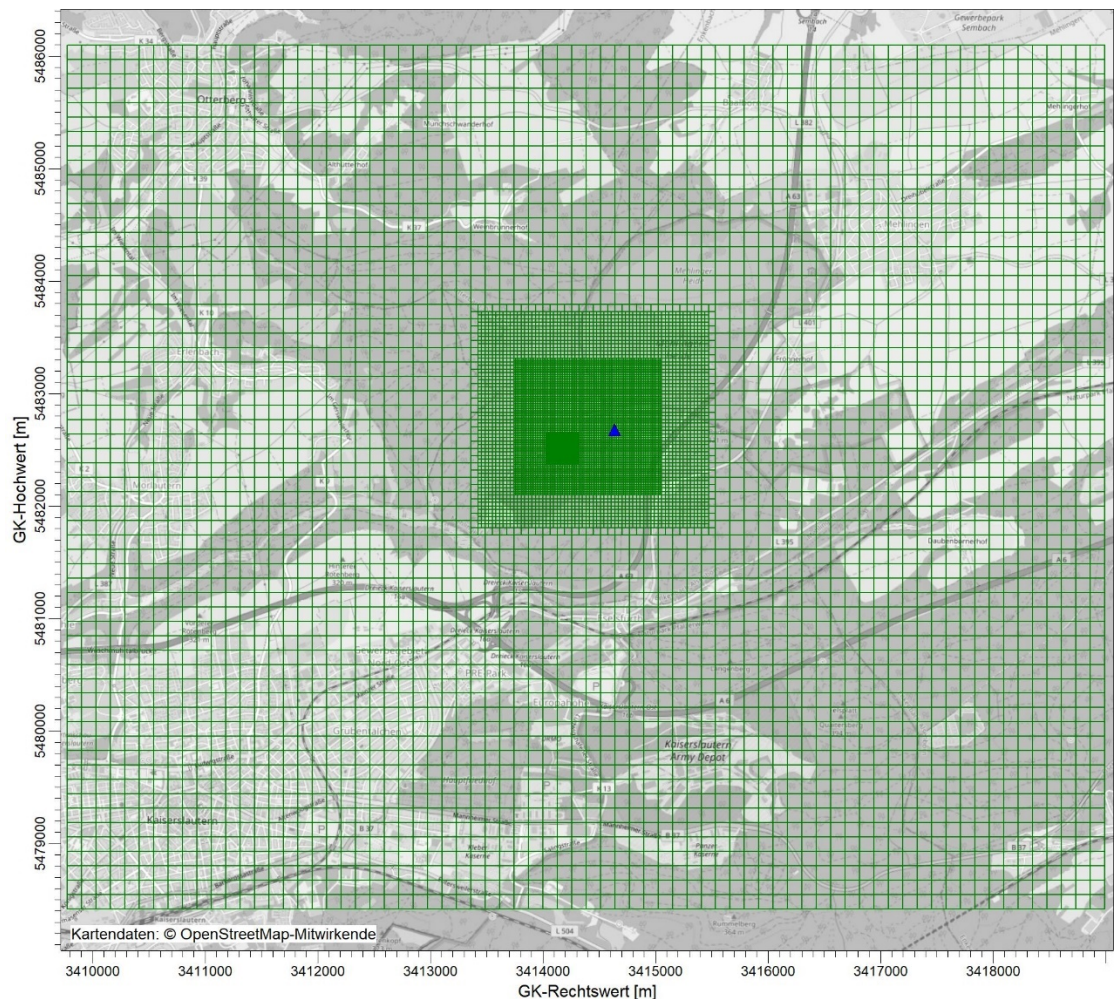


Abbildung 9. Rechengitter der Ausbreitungsrechnung; Anemometerstandort blau markiert. Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende [27].

Es wurde ein sechsfach geschachteltes Rechengitter mit Gitterweiten von 4 m bis 128 m (GK Koordinaten Mitte: 3 414 384 E 5 482 516 N) verwendet. Ort und Betrag der Immissionsmaxima und die Höhe der Zusatzbelastungen an den relevanten Immissionsorten können bei diesem Ansatz mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden.

Die Konzentration an den Aufpunkten wurde als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden berechnet, sie ist damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur. Die so für ein Volumen bzw. eine Fläche des Rechengitters berechneten Mittelwerte gelten als Punktwerte für die darin enthaltenen Aufpunkte.

7.2 Rauigkeitslänge

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben. Sie ist nach Tabelle 14 in Anhang 3 der TA Luft aus den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters zu bestimmen. Die Rauigkeitslänge wurde auf den Wert $z_0 = 1,00$ m gerundet. Eine wesentliche Änderung in der Landnutzung gegenüber der Erhebung des Katasters kann nicht festgestellt werden.

Die Verdrängungshöhe d_0 ergibt sich nach Nr. 8.6 in Anhang 3 der TA Luft aus z_0 zu $d_0 = z_0 \times 6$.

7.3 Berücksichtigung von Bebauung und Gelände

7.3.1 Bebauung

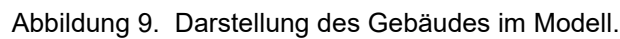
Bei der Berücksichtigung der Bebauung im Rahmen der Ausbreitungsrechnung ist zunächst der Wirkungsbereich potenzieller Strömungshindernisse im Verhältnis zur Schornsteinbauhöhe zu ermitteln. Gemäß TA Luft (Anhang 3, Nr. 10) sind bei dieser Prüfung, ob und in welcher Art Gebäude zu berücksichtigen sind, alle Gebäude, deren Abstand von der jeweiligen Emissionsquelle geringer ist als das 6fache ihrer Höhe, in die weitere Prüfung mit einzubeziehen.

Innerhalb der Wirkungsbereiche können Gebäude über die Rauigkeitslänge z_0 bzw. die Verdrängungshöhe d_0 berücksichtigt werden, wenn die Schornsteinhöhen größer sind als das 1,7fache der Gebäudehöhen (TA Luft, Anhang 3, Nr. 10, Buchstabe a).

Gebäude innerhalb des Wirkungsbereiches, aus deren Sicht die Schornsteinbauhöhe weniger als das 1,7fache, aber mehr als das 1,2fache ihrer Höhe beträgt, können mit Hilfe eines diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung berücksichtigt werden (TA Luft, Anhang 3, Nr. 10, Buchstabe b).

Für die diffusen und bodennahen Emissionsquellen ist Nr. 10 in Anhang 3 der TA Luft nicht ohne weiteres anzuwenden. Durch Vergleichsrechnungen mit Windkanaldaten und durch verschiedene Validierungsuntersuchungen konnte die Anwendbarkeit des hier eingesetzten diagnostischen Windfeldmodells TALdia aber auch außerhalb des in der TA Luft genannten Anwendungsbereiches nachgewiesen werden [24] - [26].

Im Modell wurde die geplante Umschlaganlage berücksichtigt und entsprechend der vorliegenden Pläne [28] modelliert. Anbauten, wie z.B. ein Personal-container an der Nordseite wurden nicht in das Modell übernommen.



Einflüsse von Geländeunebenheiten auf die Ausbreitungsbedingungen sind gemäß TA-Luft (Anhang 3, Nr. 11) zu berücksichtigen, wenn im Rechengebiet Geländesteigungen von mehr als 1 : 20 und Höhendifferenzen von mehr als der 0,7fachen Schornsteinbauhöhe auftreten. Hierzu können in der Regel diagnostische Windfeldmodelle eingesetzt werden, solange die Steigungen Werte von 1 : 5 nicht überschreiten und lokale (thermische) Windsysteme keine Rolle spielen.

M158640/01 Version 1 SIB/RLG
25. Mai 2021

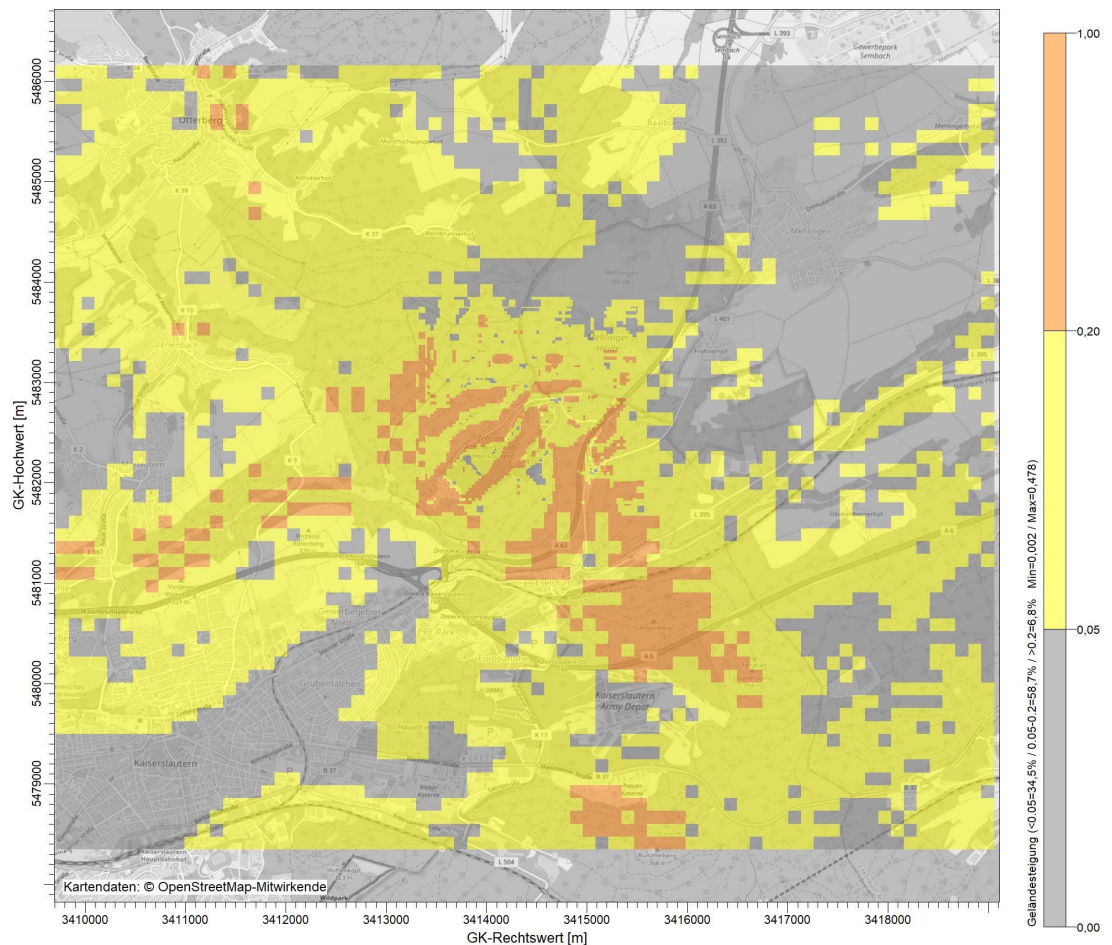


Abbildung 10. Geländesteigungen im Rechengebiet. Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende [27].

Das formale Anwendungskriterium der Geländesteigung in der TA Luft spiegelt nicht gleichzeitig die fachliche Anwendungsgrenze des diagnostische Windfeldmodells wider. Zur Prüfung der fachlichen Anwendbarkeit wird bei der Berechnung der Windfelder in der Protokolldatei ein maximaler Divergenzfehler ausgewiesen. Übersteigt dieser den Wert von 0,2 so ist das Windfeld im Allgemeinen nicht verwendbar (Richtlinie VDI 3783 Blatt 13). Da im vorliegenden Fall der Divergenzfehler bei maximal 0,082 liegt, ist aus fachlicher Sicht kein Ausschlusskriterium für das diagnostische Windfeldmodell gegeben.

Aus Gründen der Verhältnismäßigkeit wurde daher auf die Anwendung eines prognostischen Windfeldmodells verzichtet und mit dem in AUSTAL2000 implementierten diagnostischen Modell TALdia gearbeitet.

7.4 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Es wurde mit dem Programm AUSTAL2000 [23] gearbeitet, welches den Anforderungen der TA Luft (Anhang 3) [3], der GIRL (Nr. 4.5) [4] sowie der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3 [9] genügt.

7.5 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit

Durch Wahl einer ausreichenden Partikelzahl (Qualitätsstufe $q_s = 2$) bei der Ausbreitungsrechnung wurde darauf geachtet, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens, berechnet als statistische Streuung des berechneten Wertes, im Immissionsmaximum der Konzentration weniger als 3 vom Hundert des Immissions-Jahreskennwertes beträgt.

Mit der gewählten Qualitätsstufe wurde zudem darauf geachtet, dass der Stichprobenfehler des Berechnungsverfahrens nicht zu systematisch zu niedrigen Geruchsstundenhäufigkeiten beiträgt. Die Empfehlungen aus der VDI 3783, Bl. 13 [8] an die Qualitätskriterien für Geruchsausbreitungsrechnungen wurden damit umgesetzt.

7.6 Stoffspezifische Parameter für die Ausbreitungsrechnung

7.6.1 Depositionsgeschwindigkeiten

Bei der Ausbreitungsrechnung für Stäube sind Deposition (= Anhaften eines Staubeilchens, sobald es eine Oberfläche berührt) und Sedimentation (= Absinken der Staubeilchen aufgrund der Schwerkraft) zu berücksichtigen.

Für die Stäube mit einem aerodynamischen Durchmesser von kleiner $2,5 \mu\text{m}$ (Klasse 1) und zwischen $2,5$ bis $10 \mu\text{m}$ (Klasse 2) werden in der Ausbreitungsberechnung die Depositions- und Sedimentationsgeschwindigkeiten gemäß Anhang 3 Nr. 4 Tabelle 13 der TA Luft angesetzt.

Für Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser größer als $10 \mu\text{m}$ wird entsprechend auf die Regelung in Anhang 3, Nr. 4, letzter Absatz der TA Luft zurückgegriffen und eine Depositionsgeschwindigkeit von $v_d = 0,07 \text{ m/s}$ sowie eine Sedimentationsgeschwindigkeit $v_s = 0,06 \text{ m/s}$ angesetzt.

7.6.2 Fluktuationsfaktor

Mit den in dem Kapitel 5 beschriebenen Geruchsstoffströmen und Quelldaten wurde die Geruchsstoffausbreitung mit einem Lagrange-Modell (Teilchen-Simulation) unter Einbeziehung der in Kapitel 6 beschriebenen meteorologischen Zeitreihe prognostiziert. Hierbei wird die den Kräften des Windfeldes überlagerte Dispersion der Stoffteilchen in der Atmosphäre durch einen Zufallsprozess simuliert.

Für die Berechnung der Geruchsimmissionen wurde das im Ausbreitungsmodell nach TA Luft Anhang 3 (AUSTAL2000) integrierte Geruchsmodul verwendet. Zur Berechnung von Geruchsstunden wurde in das Ausbreitungsprogramm AUSTAL2000 eine Beurteilungsschwelle c_{BS} eingeführt. Danach liegt eine Geruchsstunde vor, wenn der berechnete Stundenmittelwert der Geruchsstoffkonzentration größer als die Beurteilungsschwelle $c_{BS} = 0,25 \text{ GE/m}^3$ ist.

Mit dieser Vorgehensweise wurde ein GIRL und TA Luft konformes Verfahren zur Prognose von Geruchsstoffimmissionen im Nahbereich niedriger Quellen gewählt.

Tabelle 13. Daten der Beurteilungspunkte. Koordinaten im Gauß-Krüger System.

id	xk	yk	hh	Adresse
BUP_1	3412344	5482570	1,5	KL-Erlenbach, Im Gersweilerhof 41
BUP_2	3412546	5482224	1,5	KL-Erlenbach, Im Hagelgrund 2
BUP_3	3412668	5481127	1,5	KL, Wartenberger Weg 100
BUP_4	3412940	5480543	1,5	KL, Donnersbergstraße 193
BUP_5	3413249	5480944	1,5	KL, Im Flickerstal 13
BUP_6	3413321	5480814	1,5	KL, Europaallee 1
BUP_7	3413714	5481153	1,5	KL, Im Flickerstal 2
BUP_8	3414748	5481155	1,5	KL-Eselsfürth, Rotsandweg 23
BUP_9	3414978	5481341	1,5	KL-Eselsfürth, Eselsfürth 2
BUP_10	3416230	5483183	1,5	Mehlingen, Fröhnerhof 10A
BUP_11	3416128	5483393	1,5	Mehlingen, Fröhnerhof 5E
BUP_12	3416520	5483876	1,5	Mehlingen, Ludwigstraße 101
BUP_12a	3416565	5483898	1,5	Mehlingen, Ludwigstraße 93
BUP_13	3415359	5485041	1,5	Baalborn, Steinstraße 42

id: BUP Nr., xq : X-Koordinate des BUP, yq: Y-Koordinate des BUP,
 hq: Höhe des BUP in Meter über Grund

8.2 Räumliche Verteilung der Zusatzbelastungen

Die Zusatzbelastung durch die geplante Umschlaganlage mit Sperrabfallzerkleinerung wurde mit einer Ausbreitungsrechnungen mit dem Modell AUSTAL2000 prognostiziert. Die Ergebnisse des Rechenlaufes sind im Anhang in der Log-Datei aufgeführt (austal2000.log).

8.2.1 Schwebstaub (PM₁₀)

Die räumliche Verteilung von PM₁₀ ist in Abbildung 12 dargestellt. Die Irrelevanzschwelle beträgt nach [3] 1,2 µg/m³. Dementsprechend wird PM₁₀ in der Abbildung erst ab einer Konzentration > 1,2 µg/m³ farblich gekennzeichnet. Das Immissionsmaximum tritt auf dem Betriebsgelände, in unmittelbarer Nähe zu den Quellen auf und die Konzentration an PM₁₀ nimmt mit zunehmender Entfernung von diesen rasch ab. Die Immissionszusatzbelastung ist am Immissionsort BUP_3 mit einer Konzentration von 0,04 µg/m³ am höchsten. Damit wird das Irrelevanzkriterium im Sinne der Nr. 4.1 Buchstabe c) der TA Luft unterschritten.

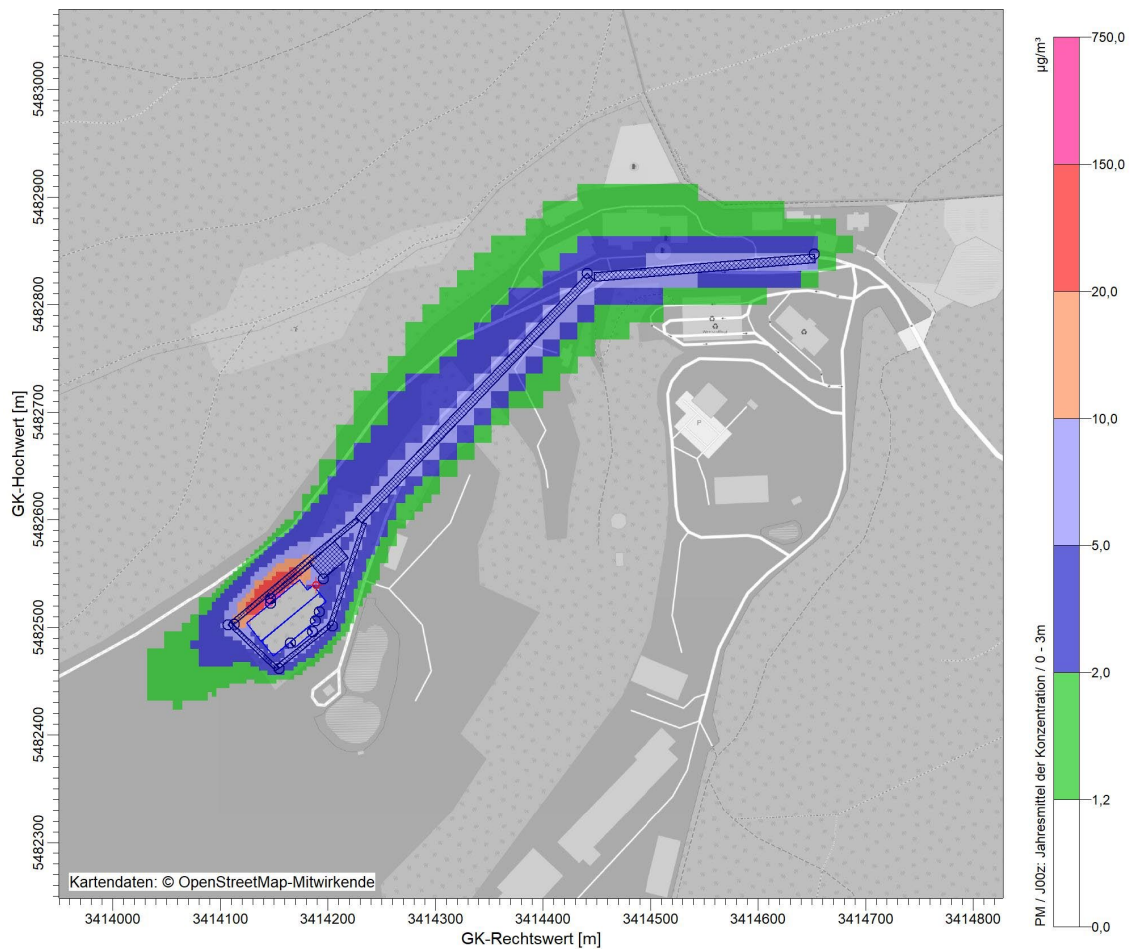


Abbildung 12. Darstellung der PM₁₀-Immissionen mit Gebäude (blau umrandet) und Emissionsquellen (Volumenquellen blau schraffiert, Punktquelle rot markiert). Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende [27].

8.2.2 Schwebstaub (PM_{2,5})

Die Beurteilung von PM_{2,5} kann in einem konservativen Ansatz anhand der Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung von PM₁₀ erfolgen, da PM_{2,5} eine Teilmenge von PM₁₀ darstellt. Dementsprechend wurden die Immissionen von PM₁₀ anhand der Grenzwerte sowie dem entsprechenden Irrelevanzwert (0,75 µg/m³) gemäß 39. BImSchV [6] bzw. dem Entwurf der Neufassung der TA Luft [7] bewertet. Damit zeigt sich, dass auch die Immissionen von PM_{2,5} als irrelevant anzusehen sind.

8.2.3 Staubdeposition

Für die Staubdeposition ergibt sich eine ähnliche Verteilung, wie für PM₁₀. Die Zusatzbelastung durch Staubdeposition liegt mit 0,06 mg/(m² x d) am stärksten beaufschlagten Beurteilungspunkt (BUP_3) ebenfalls unter der Irrelevanzgrenze im Sinne der TA Luft. Eine Darstellung der Staubdeposition ist in der folgenden Abbildung gegeben.

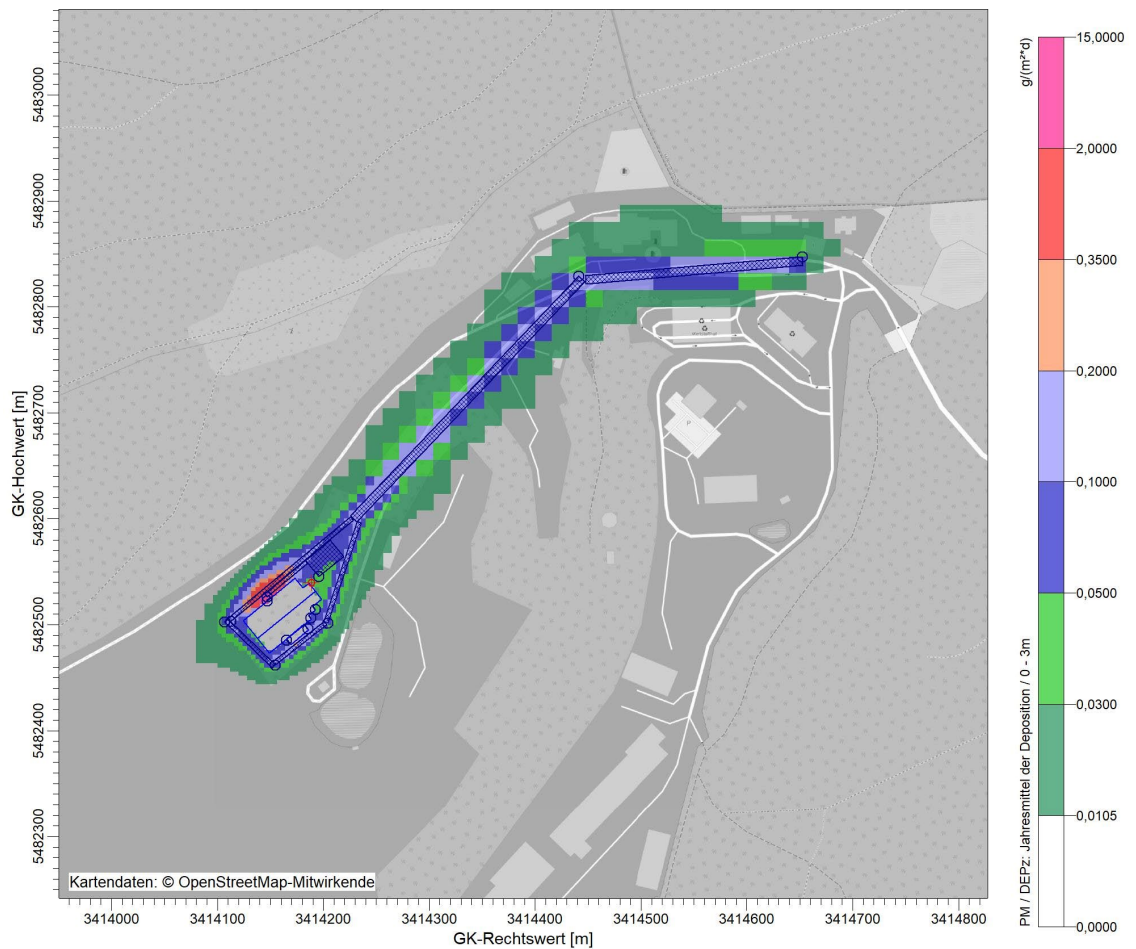


Abbildung 13. Darstellung der Staub-Deposition mit Gebäude (blau umrandet) und Emissionsquellen (Volumenquellen blau schraffiert, Punktquelle rot markiert). Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende [27].

8.2.4 Geruch

Die berechnete Ausbreitung von Geruch ist in Abbildung 14 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Geruchsbelastung in Quellennähe am höchsten ist und mit zunehmendem Abstand rasch abnimmt.

Gemäß der Geruchsimmissionsrichtlinie beträgt die Irrelevanzschwelle für Geruch 2 % der Jahresstunden. Es zeigt sich, dass die durch die geplante Umschlaganlage verursachten Geruchsimmissionen an keiner der beurteilungsrelevanten Nutzungen den Irrelevanzwert überschreiten. Es wurde an keinem der Beurteilungspunkte eine Geruchsbelastung registriert.

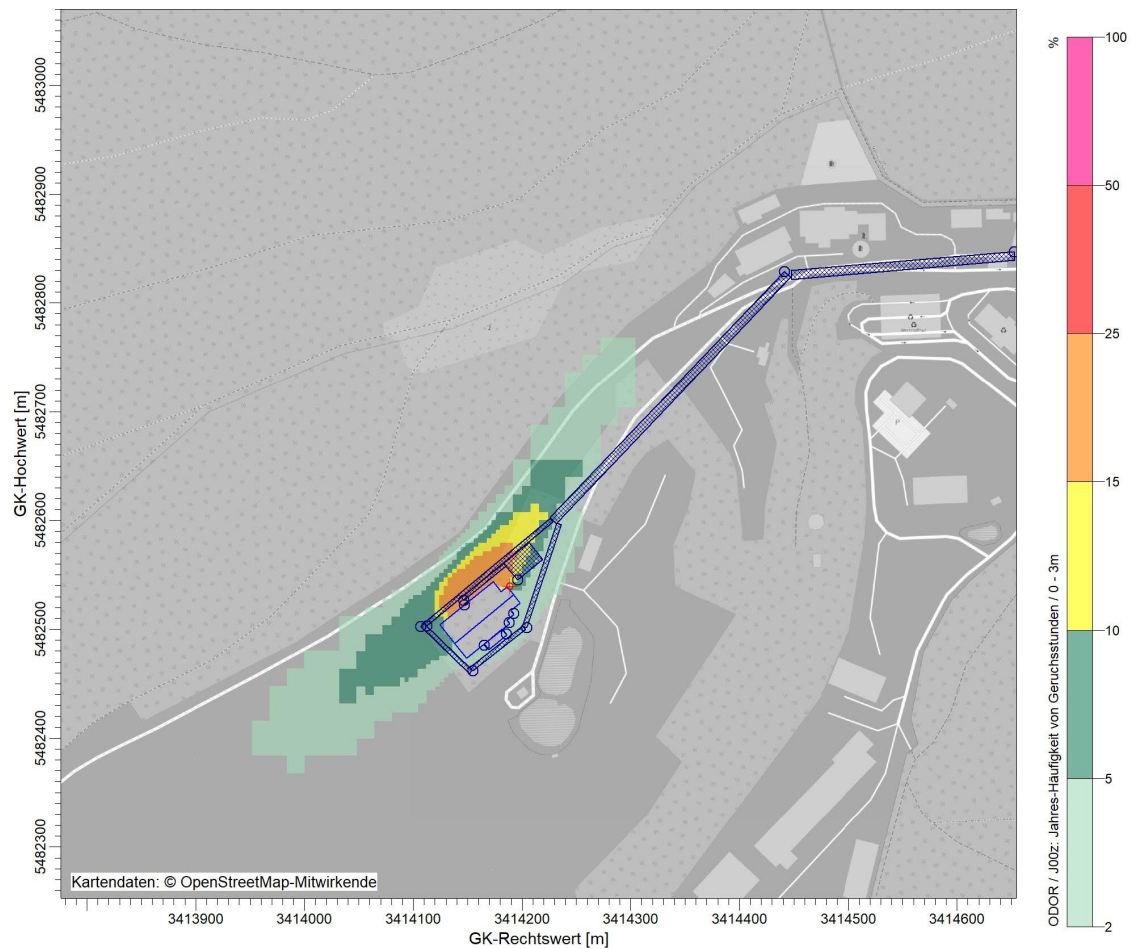


Abbildung 14. Darstellung der Geruchsimmissionen mit Gebäude (blau umrandet) und Emissionsquellen (Volumenquellen blau schraffiert, Punktquelle rot markiert). Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende [27].

8.3 Zusammenfassende Beurteilung der Zusatzbelastung

Die Betrachtung der genehmigungsrelevanten Umweltauswirkungen der geplanten Umschlaganlage mit Sperrabfallzerkleinerung zeigt, dass diese für alle Immissionen unter den jeweiligen Irrelevanzwerten liegen. Daher ist die geplante Anlage hinsichtlich ihrer Immissionen insgesamt als irrelevant anzusehen.

9 Grundlagen des Berichts (Literatur)

Bei der Erstellung des Gutachtens wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

Immissionsschutzrecht

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der aktuellen Fassung.
- [2] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) in der aktuellen Fassung.
- [3] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft), (GMBI Nr. 25-29 (53), S. 509; vom 30. Juli 2002).
- [4] Geruchsimmissions-Richtlinie – GIRL – Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen, Schriftenreihe des Länderausschusses für Immissionschutz (LAI) – in der Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008 mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29. Februar 2008.
- [5] Zweifelsfragen zur Geruchsimmissions-Richtlinie – GIRL, Zusammenstellung der länderübergreifenden GIRL-Expertengremiums, Schriftenreihe des Länderausschusses für Immissionschutz (LAI), Stand August 2017.
- [6] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen 39. BImSchV) in der aktuellen Fassung.
- [7] Entwurf zur Anpassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), Entwurf in der Fassung vom 16.12.2020.

Immissionsprognose

- [8] VDI 3783 Blatt 13: Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose – Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. 2010-01.
- [9] VDI 3945 Blatt 3: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell. 2000-09.
- [10] VDI 3790 Blatt 1: Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Grundlagen. 2015-07.
- [11] VDI 3790 Blatt 2: Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Deponien. 2017-06.
- [12] VDI 3790 Blatt 3: Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern. 2010-01.

- [13] VDI 3790 Blatt 4 „Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände. 2018-09.
- [14] VDI 3782 Blatt 3: Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre – Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung, 1985-06.
- [15] Ermittlung von Emissionsfaktoren diffuser Stäube – Bereitstellung einer Arbeitshilfe für die Immissionsschutzbehörden in Baden-Württemberg, Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), April 2020.
- [16] Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA), Version 4.1, 03. November 2019, INFRAS Bern/Zürich, <http://www.hbefa.net>.
- [17] Richtlinie 97/68/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen zur Bekämpfung der Emission von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren für mobile Maschinen und Geräte.
- [18] Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen, 2013. Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, Österreich.
- [19] Strobl A., Kuntner M. (2014): Österreichische Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen. Teil 1: Diffuse Staubemissionen beim Schüttgutumschlag mineralischer Rohstoffe und Baurestmassen. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 74 (2014) Nr. 11/12.
- [20] Nachtnebel M., Öttl D., Pongratz T. (2015): Österreichische Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen. Teil 2: Diffuse Staubemissionen durch Aufwirbelung bei Fahrbewegungen und Winderosion. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 75 (2015) Nr. 1/2.
- [21] Moldenhauer A. et al. (2014): PM10–Emissionen aus einem Steinbruch. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 74 (2015) Nr. 1/2.
- [22] UMEG (2005): Emissionsfaktoren-Handbuch Emissionserklärung 2004 Baden-Württemberg. Bericht Nr. 4-02/2005, Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden Württemberg.
- [23] Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x.
- [24] Janicke, L.; Janicke, U. (2004): Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft), UFOPLAN Förderkennzeichen 203 43 256, im Auftrag des Umweltbundesamtes, Berlin.
- [25] Bahmann, W.; Schmonsees, N.; Janicke, L. (2006): Studie zur Anwendbarkeit des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000 mit Windfeldmodell TALdia im Hinblick auf die Gebäudeeffekte bei Ableitung von Rauchgasen über Kühltürme und Schornsteine, VGB-Forschungsprojekt Nr. 262 (Stand: 16. Januar 2006).
- [26] ArguSoft GmbH (2009): 3. AustalView Anwender-Workshop. 21. und 22. September 2009 in Köln.

Informationen

- [27] Geobasisdaten © OpenStreetMap Mitwirkende,
<https://www.openstreetmap.org/>.
- [28] Norderweiterung – Verlegung Umschlaganlage – Beschreibung
Umschlaganlage, Schirmer Umwelttechnik GmbH, 2021.
- [29] Positivkatalog Norderweiterung – Verlegung Umschlaganlage, Zentrale
Abfallwirtschaft Kaiserslautern (ZAK), 19.02.2021.

Gutachten

- [30] Braunmiller, K.; Rühling, A. (2018): ZAK – Kaiserslautern, Abfallwirtschafts-
zentrum Kaiserslautern-Mehlingen – Gesamtbetrachtung Geruch, Bericht Nr.
M142630/01, Müller-BBM GmbH.

Anhang

Log-Datei des Rechenlaufes AUSTAL2000.log

TalServer: C:\Austal\P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7

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

Arbeitsverzeichnis: C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52

Das Programm läuft auf dem Rechner "S-AUSTAL02".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "r4" 'Projekt-Titel
> gx 3412345 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5482568 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 1.00 'Rauigkeitslänge
> qs 2 'Qualitätsstufe
> az "ZAK-2015-z0-end.akt" 'AKT-Datei
> xa 2291.00 'x-Koordinate des Anemometers
> ya 111.00 'y-Koordinate des Anemometers
> dd 4 8 16 32 64 128 'Zellengröße (m)
> x0 1735 1687 1399 1079 1015 -2569 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 44 36 82 64 34 72 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -144 -200 -472 -760 -824 -4152 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 46 36 76 60 32 60 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 25 25 25 25 25 25 'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 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
> gh "r1.grid" 'Gelände-Datei
> xq 1767.72 1761.88 1809.55 1859.12 2307.36 2096.28 1820.30 1840.51 1801.83 1843.14
1847.16 1843.70 1801.62 1850.87 1801.62 1850.87
> yq -64.82 -65.57 -106.21 -66.63 279.01 260.96 -82.39 -72.02 -45.43 -61.78 -53.30
-28.50 -41.51 -22.70 -41.51 -22.70
> hq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 17.30
0.00 0.00 0.00 0.00
> aq 150.00 62.00 62.00 100.00 205.66 312.42 4.83 4.85 4.91 2.89 2.89
0.00 49.61 30.00 49.61 30.00
> bq 4.00 4.00 4.00 4.00 8.00 8.00 0.43 0.27 0.48 0.22 0.22 0.00
3.32 20.00 3.32 20.00
> cq 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 5.00 5.00 5.00 5.00 0.00
3.00 3.00 3.00 3.00
> wq 39.53 316.10 38.22 71.39 184.86 -133.59 308.88 128.95 38.81 128.99 128.52
0.00 39.52 39.67 39.52 39.67
> vq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 25.92
0.00 0.00 0.00 0.00
> dq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00
0.00 0.00 0.00 0.00
> qq 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00
> odor 0 0 0 0 0 0 ? ? ? ? ? ? 0 ?
?
> pm-1 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
?
> pm-2 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
?
? ?
```

```

> pm-u ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      0      ?      ?
?      ?
> xp -1.00    201.00   323.00   595.00   904.00   976.00   1369.00   2403.00   2633.00   3885.00
3783.00   4175.00   3014.00
> yp 2.00     -344.00  -1441.00  -2025.00  -1624.00  -1754.00  -1415.00  -1413.00  -1227.00  615.00
825.00    1308.00   2473.00
> hp 1.50     1.50     1.50     1.50     1.50     1.50     1.50     1.50     1.50     1.50     1.50
1.50
> rb "poly_raster.dmn"          'Gebäude-Rasterdatei
===== Ende der Eingabe =====

```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe h_q der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Gebäudehöhe beträgt 15.0 m.
 >>> Die Höhe der Quelle 1 liegt unter dem 1.2-fachen der Gebäudehöhe für i=13, j=19.
 >>> Dazu noch 2217 weitere Fälle.

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.43 (0.41).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.41 (0.41).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.48 (0.48).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.47 (0.44).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.43 (0.39).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.38 (0.31).
 Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
 Die Zeitreihen-Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/zeitreihe.dmn" wird verwendet.
 Es wird die Anemometerhöhe ha=16.7 m verwendet.
 Die Angabe "az ZAK-2015-z0-end.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
 Prüfsumme TALDIA 6a50af80
 Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
 Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
 Prüfsumme SERIES 1da8500d

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

```

=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 2)
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00z02" ausgeschrieben.

```


TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t35i06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-t00i06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 2)
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/odor-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/odor-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/odor-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/odor-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/odor-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/odor-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/odor-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/pm-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor"
TMO: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/odor-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/Austal/P1_26872_2021-05-12_sib_m158640_r7/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

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

Maximalwerte, Deposition

PM DEP : 6.041e+000 g/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= 1801 m, y= -42 m (1: 17, 26)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

PM J00 : 4.671e+002 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 1805 m, y= -42 m (1: 18, 26)

PM T35 : 1.063e+003 µg/m³ (+/- 1.0%) bei x= 1805 m, y= -42 m (1: 18, 26)

PM T00 : 2.530e+003 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x= 1805 m, y= -42 m (1: 18, 26)

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

ODOR J00 : 2.445e+001 % (+/- 0.1) bei x= 1801 m, y= -42 m (1: 17, 26)

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT		01		02		03		04		05		06		07		08														
09	10	11	12	13																										
xp	-1		201	323		595		904		976		1369		2403																
2633	3885		3783	4175		3014																								
yp	2		-344	-1441		-2025		-1624		-1754		-1415		-1413																
-1227	615		825	1308		2473																								
hp	1.5		1.5	1.5		1.5		1.5		1.5		1.5		1.5		1.5														
1.5	1.5		1.5	1.5		1.5		1.5		1.5		1.5		1.5		1.5														
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----																														
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----																														
PM	DEP	9.550e-006	3.9%	1.288e-005	3.2%	5.582e-005	1.4%	1.568e-005	2.8%	1.693e-005	2.8%	1.318e-005	3.1%	1.490e-005	3.1%	5.367e-006	4.9%	5.523e-006	5.3%	1.935e-005	2.6%	3.006e-005	2.0%	3.484e-005	1.8%	1.512e-005	2.8%	g/(m²*d)		
PM	J00	1.081e-002	4.5%	1.307e-002	3.7%	4.387e-002	1.8%	1.583e-002	3.3%	1.601e-002	3.5%	1.363e-002	3.7%	1.415e-002	3.9%	5.043e-003	5.7%	5.147e-003	6.2%	1.570e-002	3.2%	2.305e-002	2.7%	2.353e-002	2.4%	1.436e-002	3.3%	µg/m³		
PM	T35	3.150e-002	32.1%	4.075e-002	21.6%	1.611e-001	16.3%	6.056e-002	22.2%	6.544e-002	41.2%	5.168e-002	47.9%	4.011e-002	34.7%	1.018e-002	51.7%	1.624e-002	72.8%	6.119e-002	34.9%	8.550e-002	37.4%	8.429e-002	18.5%	5.934e-002	20.2%	µg/m³		
PM	T00	3.254e-001	19.1%	2.190e-001	18.8%	4.978e-001	13.8%	3.613e-001	17.0%	3.071e-001	14.7%	2.298e-001	22.7%	2.775e-001	18.5%	2.500e-001	18.8%	3.003e-001	15.1%	1.653e-001	16.7%	2.493e-001	11.5%	2.211e-001	14.8%	2.247e-001	11.8%	µg/m³		
ODOR	J00	0.000e+000	0.0	1.152e-002	0.0	0.000e+000	0.0	1.152e-002	0.0	0.000e+000	0.0	0.000e+000	0.0	0.000e+000	0.0	0.000e+000	0.0	0.000e+000	0.0	0.000e+000	0.0	0.000e+000	0.0	0.000e+000	0.0	0.000e+000	0.0	0.000e+000	0.0	%