

[illegible]

IMMISSIONSTECHNISCHES GUTACHTEN

Auftrag Nr. 3220679-1-Reva
Projekt Nr. 2020-2577

KUNDE: Abfallwirtschaftsverband Isar-Inn
Karl-Rolle-Straße 43
84307 Eggenfelden

BAUMAßNAHME: Erweiterung der DK II - Deponie
in Asbach, Gemeinde Malgersdorf

GEGENSTAND: Prognose und Beurteilung von Schwebstaub (PM₁₀/PM_{2,5}), Staubbiederschlag sowie KMF- und Asbestfaserimmissionen nach TA Luft

ORT, DATUM: Deggendorf, den 24.11.2023

Dieser Bericht umfasst 91 Seiten, 28 Tabellen, 16 Abbildungen und 3 Anlagen.
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.



Inhaltsverzeichnis:

0 REVISION A	6
1 ZUSAMMENFASSUNG	7
2 VORGANG	9
2.1 Auftrag.....	9
2.2 Projektbearbeiter	10
2.3 Ausgangssituation und Veranlassung	10
2.4 Örtliche Gegebenheiten.....	11
2.5 Vorbelastung	13
3 AUFGABENSTELLUNG UND VORGEHENSWEISE	13
3.1 Allgemein	13
3.2 Vorgehensweise bei der Prognose von Staub-Emissionen.....	14
3.3 Vorgehensweise Beurteilung „KMF- und Asbestfasern“	14
4 KURZBESCHREIBUNG DES VORHABENS.....	15
4.1 Allgemein	15
4.2 Szenario 1	16
4.3 Szenario 2	18
4.4 Szenario 3	19
4.5 Szenario 4	22
4.6 Maßnahmen zur Emissionsminderung.....	23
5 RANDBEDINGUNGEN UND BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	24
5.1 Allgemeine Beurteilungsgrundlagen	24
5.2 Anforderungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen	24
5.3 Staubinhaltsstoffe	27
5.4 KMF- und Asbestfasern.....	28
5.4.1 Anforderungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen.....	28
5.4.2 Anforderungen zur Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen	29
6 BEURTEILUNGSPUNKTE	30
7 EMISSIONSPROGNOSE.....	31



7.1 Staub.....	31
7.1.1 Allgemeines	31
7.1.2 Emissionsmindernde Maßnahmen	32
7.1.3 Emissionsrelevante Vorgänge.....	33
7.1.4 Diffuse Staubemissionen aus Umschlagvorgängen.....	34
7.1.5 Diffuse Staubemissionen aus dem Fahrverkehr	45
7.1.6 Auswahl des ungünstigsten Szenarios für die Ausbreitungsrechnung	52
7.1.7 Diffuse Staubemissionen durch Haldenabwehungen – Szenario 3.....	54
7.1.8 Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen	55
7.2 Staubinhaltsstoffe	56
7.3 KMF- und Asbestfaseremissionen	58
7.3.1 Allgemein	58
7.3.2 Emissionsmindernde Maßnahmen	59
7.3.3 Emissionsrelevante Vorgänge.....	60
7.3.4 Quantifizierung von KMF- und Asbestfaseremissionen	61
8 AUSBREITUNGSPARAMETER	64
8.1 Modellierung der Emissionsquellen	64
8.2 Rechenmodell	66
8.3 Eingabeparameter der Ausbreitungsrechnung.....	66
8.3.1 Meteorologische Daten	66
8.3.2 Rauigkeit der Bodenoberfläche	69
8.3.3 Geländeunebenheiten und Bebauung.....	70
8.3.4 Rechengebiet.....	72
8.3.5 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit.....	73
9 ERGEBNIS UND BEURTEILUNG	74
9.1 Erfordernis zur Ermittlung der Immissionskenngößen	74
9.2 Prüfung auf Einhaltung des Bagatellmassenstroms.....	74
9.3 Ergebnis und Beurteilung der Ausbreitungsrechnung	75
9.3.1 Vorbemerkung	75
9.3.2 Staubkonzentration - PM ₁₀	76
9.3.3 Staubkonzentration – PM _{2,5}	78
9.3.4 Staubdeposition	81
9.3.5 KMF- und Asbestfasern	83



10 SCHLUSSBEMERKUNGEN88

11 LITERATURVERZEICHNIS89

11.1 Regelwerke89

11.2 Unterlagen und Vorabinformationen91

Tabellen

Tabelle 1:	Immissionswerte für Partikel (PM ₁₀) nach Nr. 4.2 TA Luft	25
Tabelle 2:	Immissionswerte für Partikel (PM _{2,5}) nach Nr. 4.2 TA Luft	26
Tabelle 3:	Immissionswerte für Staubdeposition nach Nr. 4.3.1.1 TA Luft	26
Tabelle 4:	Orientierungswerte des LAI für die Beurteilung der weiteren, untersuchten Staubinhaltsstoffe in ng/m ³	27
Tabelle 5:	Immissionswerte und Irrelevanzschwellen der TA Luft für die Beurteilung der weiteren, untersuchten Staubinhaltsstoffe in µg/m ² x d	28
Tabelle 6:	Diffuse Staubemissionen durch Umschlagvorgänge – Szenario 1	37
Tabelle 7:	Diffuse Staubemissionen durch Umschlagvorgänge – Szenario 2	39
Tabelle 8:	Diffuse Staubemissionen d. Umschlagvorgänge – Szenario 3, Abfall	42
Tabelle 9:	Diffuse Staubemissionen d. Umschlagvorgänge – Szenario 3, „Boden“	42
Tabelle 10:	Diffuse Staubemissionen durch Umschlagvorgänge – Szenario 4	44
Tabelle 11:	Staubemissionen aus dem Fahrverkehr – Szenario 1	47
Tabelle 12:	Staubemissionen aus dem Fahrverkehr – Szenario 2	48
Tabelle 13:	Staubemissionen aus dem Fahrverkehr – Szenario 3, Abfall	50
Tabelle 14:	Staubemissionen aus dem Fahrverkehr – Szenario 3, „Boden“	51
Tabelle 15:	Staubemissionen aus dem Fahrverkehr – Szenario 4	52
Tabelle 16:	Übersicht der Staubemissionen Szenarien 1 – 4 in kg/a	53
Tabelle 17:	Übersicht der Staubemissionen Szenarien 1 – 4 in kg/Betriebsstunde	53
Tabelle 18:	Partikelgrößenverteilung bei Umschlagvorgängen	55
Tabelle 19:	Partikelgrößenverteilung bei Abwehungen	56
Tabelle 20:	80 %-Perzentil-Werte der untersuchten Staubinhaltsstoffe nach Abfallanalysedatenbank ABANDA	57
Tabelle 21:	Berechnung der Staubinhaltsstoffe aus den diffusen Staubemissionen bezogen auf eine Jahresstunde und Bagatellmassenströme	58
Tabelle 22:	Gesamtemissionen an Fasern aus dem Deponiebetrieb	64
Tabelle 23:	Prüfung auf Einhaltung des Bagatellmassenstroms nach TA Luft	75
Tabelle 24:	Gesamtzusatzbelastung – Staubkonzentration PM ₁₀	76
Tabelle 25:	Gesamtzusatzbelastung – Staubkonzentration PM _{2,5}	79
Tabelle 26:	Gesamtzusatzbelastung – Staubdeposition	81
Tabelle 27:	KMF- und Asbest-Faserimmissionen – Regelbetrieb	83



Tabelle 28:	KMF- und Asbest-Faserimmissionen – Störungen des Regelbetriebs	85
-------------	--	----

Abbildungen

Abbildung 1:	Verortung des aktuellen Deponiestandortes sowie der Erweiterung	11
Abbildung 2:	Topographische Verhältnisse am Deponiestandort	12
Abbildung 3:	Lageplan der Deponieerweiterung – OK Basisabdichtung	20
Abbildung 4:	Verortung der maßgeblichen Beurteilungspunkte	30
Abbildung 5:	Großräumige Orographie des Beurteilungsgebietes	67
Abbildung 6:	Windrichtungsverteilung der Messstation „Erding-Flughafen“	68
Abbildung 7:	Häufigkeitsverteilungen der Messstation „Erding-Flughafen“	69
Abbildung 8:	Bodenrauigkeit nach Landbedeckungsmodell Deutschland	70
Abbildung 9:	Geländemodell der Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL	70
Abbildung 10:	Geländesteigung im Beurteilungsgebiet	72
Abbildung 11:	Rechengebiet der Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL	73
Abbildung 12:	Gesamtzusatzbelastung Schwebstaub PM ₁₀ – Szenario 3	77
Abbildung 13:	Gesamtzusatzbelastung Schwebstaub PM _{2,5} – Szenario 3	80
Abbildung 14:	Gesamtzusatzbelastung Staubdeposition – Szenario 3	82
Abbildung 15:	KMF- und Asbest-Faserimmissionen – Regelbetrieb	84
Abbildung 16:	KMF- und Asbest-Faserimmissionen – Störung des Regelbetrieb	86

Anlagen

Anlage 1:	Rasterkartendarstellungen der Ausbreitungsrechnungen
Anlage 2:	Rechenlaufprotokolle der Ausbreitungsrechnungen
Anlage 3:	Berechnungsparameter gemäß VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3



0 **REVISION A**

Nach Prüfung durch den Bauherrn AWV Isar-Inn wurden vom zuständigen Planungsbüro AU Consult GmbH am 15.11.2023 Änderungsvorgaben übermittelt. Daraufhin wurden in der vorliegenden Revision A folgende Änderungen vorgenommen:

- Anpassung Gesamt-Ablagerungsvolumen auf 260.000 m³ (zuvor 300.000 m³)
- Anpassung jährliches Ablagerungsvolumen auf 8.050 m³ (zuvor 11.000 m³), daher wurde die Ausbreitungsrechnung angepasst
- Anpassung angegebene Mengen zur Rekultivierung des Altbereichs auf 51.000 m² projizierte Fläche, wobei auf 31.800 m² bereits 25 cm Entwässerungsschicht und 30 cm Rekultivierungsschicht aufgebracht sind (zuvor 23.000 m² ohne bereits teilweise erfolgten Einbau), hierdurch ergeben sich Änderungen in den Quantifizierungen der Staubfrachten bei Szenario 1 und Szenario 2 sowie Anlage 3 dieses Gutachtens
- Anpassung Restlaufzeit Altdeponie auf 8 Jahre (zuvor 10 Jahre)
- Anpassung Gesamtfläche Deponie 10,5 ha (zuvor 8 ha)
- Korrektur Beschriftung Abbildung 2 auf DK II (zuvor DK I)
- Anpassung Zuordnung Basisabdichtung zu Spalte 7, DepV, Anhang 3, Tabelle 2 (zuvor Spalte 6)
- Verdeutlichung der bereits erfolgten Betrachtung der Verpressung künstlicher Mineralfaserabfälle mittels Kanalballenpresse (siehe Seite 62/63)

Bis zur Freigabe durch das Planungsbüro bzw. dem Bauherrn verbleiben die Änderungen in der Entwurfsfassung farblich hervorgehoben (gelb markiert).



1 ZUSAMMENFASSUNG

Der Abfallwirtschaftsverband Isar-Inn (AWV Isar-Inn) beabsichtigt die Erweiterung der Deponie der Deponieklasse II (DK II) im Gemeindegebiet Malgersdorf. Der Standort der Erweiterungsfläche schließt östlich an die bestehende Deponiefläche (Flur-Nr. 1729/3) an und befindet sich auf den Grundstücken der Flur-Nrn. 1724/6 und 1724/7, Gemarkung Malgersdorf. Das Vorhaben bedarf nach § 35 Abs. 2 KrWG einem Planfeststellungsverfahren. Nach der Herstellung des Deponieplanums und einer Basisabdichtung ist vorgesehen, jährlich ca. 8.050 m³ ($\pm$ 10.465 t/a) an Abfällen gemäß den Zuordnungskriterien für DK II – Deponien (überwiegend Abbruchmaterial, schadstoffbelasteter Bodenaushub, faserhaltige Baustoffe) einzulagern. Bei einem angenommenen Verfüllzeitraum von ca. 29 Jahren ist von einem Gesamtverfüllvolumen von rund 260.000 m³ auszugehen. Dabei soll die Erweiterung in zwei Bauabschnitte (BA 1 und BA 2) aufgeteilt werden.

Vor diesem Hintergrund wurde die IFB Eigenschenk GmbH mit der Berechnung der aus dem Betrieb der geplanten Deponie resultierenden Emissionen und Immissionen von Staub beauftragt. Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wurde auftragsgemäß folgende Betriebszustände/Szenarien betrachtet:

- **Szenario 1:** Herstellung Deponieplanum und Basisabdichtung BA 1 sowie Herstellung Sicht- und Lärmschutzwall in Richtung Malgersdorf
- **Szenario 2:** Herstellung Rekultivierung alter Deponieteil mit den auf BA 2 zwischengelagerten Materialien
- **Szenario 3:** Deponiebetrieb BA 1 und Herstellung Deponieplanum und Basisabdichtung BA 2
- **Szenario 4:** Herstellung Oberflächenabdichtung BA 1 und BA 2

Durch die Untersuchung sollte zunächst geprüft werden, ob die diffusen Emissionen an Staub den Bagatellmassenstrom der TA Luft für Gesamtstaub von 1,0 kg/h überschreiten und somit die anlagenbezogene Zusatzbelastung der Deponie ermittelt werden muss. Hierfür wurden die anlagenbezogenen Staubemissionen der einzelnen Szenarien mit Hilfe der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 ermittelt (vgl. Kapitel 7).

Es wurden die für die Deponie emissionsrelevanten Vorgänge (Materialumschlag, Fahrzeugbewegungen, Haldenabwehungen) sowie emissionsmindernde Maßnahmen berücksichtigt, die dem Stand der Technik entsprechen. Erwartungsgemäß überschreiten die diffusen Staubemissionen den Bagatellmassenstrom der TA Luft (vgl. Kapitel 9.2). Deshalb war die zu erwartende Gesamtzusatzbelastung durch die Deponie zu ermitteln.



Auf Grundlage der Emissionsabschätzungen wurden für das staubungstechnisch relevanteste Szenario 3 eine Ausbreitungsrechnungen mit einem Lagrange-Partikelmodell unter Berücksichtigung der standortspezifischen Gegebenheiten durchgeführt.

Zusätzlich wurde bei der Ausbreitungsrechnung eine Emissionsabschätzung für biopersistente Faseremissionen und -immissionen, insbesondere KMF- und Asbestfasern, vorgenommen.

Zur Beurteilung der Ergebnisse wurden die Immissionswerte für Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub) und Schwebstaub ($PM_{10}/PM_{2,5}$) nach TA Luft herangezogen. Da für biopersistente Fasern keine Immissionswerte in Nr. 4 der TA Luft festgelegt sind, wurde vorliegend eine Sonderfallbeurteilung nach Nr. 4.8 der TA Luft vorgenommen.

Die prognostizierten Werte wurden an sechs Wohngebäuden, welche sich in geringster Entfernung zur Deponie befinden, beurteilt (vgl. Kapitel 6). Die Ergebnisse der Immissionsprognosen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die prognostizierte Gesamtzusatzbelastung durch **Staubniederschlag** (nicht gefährdender Staub) im Bereich der maßgeblichen Beurteilungspunkte liegt unterhalb der Irrelevanzschwelle nach TA Luft.
- Die prognostizierte Gesamtzusatzbelastung durch **Schwebstaub ($PM_{2,5}$)** im Bereich der maßgeblichen Beurteilungspunkte liegt unterhalb der Irrelevanzschwelle nach TA Luft.
- Die prognostizierte Gesamtzusatzbelastung durch **Feinstaub (PM_{10})** im Bereich der maßgeblichen Beurteilungspunkte liegt unterhalb der Irrelevanzschwelle nach TA Luft.
- Die zu prognostizierte Gesamtzusatzbelastung durch **KMF- und Asbestfasern** im Jahresmittel – auch unter Berücksichtigung von Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes – beträgt weniger als $6,6 \text{ F/m}^3$ und ist damit als irrelevant zu betrachten. Da die Immissions-Zusatzbelastung durch biopersistente Fasern im Jahresmittel weniger als 1 % des zur Beurteilung herangezogenen Beurteilungswertes von 220 F/m^3 beträgt, kann zudem festgestellt werden, dass kein Wirkungszusammenhang zwischen der Anlage und der vorhandenen Hintergrundbelastung besteht.



Für die in vorliegender Prognose betrachteten und beurteilten Immissions-Kenngrößen kann zusammenfassend davon ausgegangen werden, dass der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, insbesondere

- der Schutz der menschlichen Gesundheit und
- der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubb-niederschlag

gemäß TA Luft sichergestellt werden kann.

2 VORGANG

2.1 Auftrag

Mit Schreiben vom 21.04.2022 beauftragte der AWW Isar-Inn die IFB Eigenschenk GmbH, Deggendorf mit der Ausarbeitung eines immissionsschutzfachlichen Gutachtens zur Beurteilung der Staubb Belastung inkl. Staubinhaltsstoffe sowie Belastung durch KMF- und Asbestfasern, verursacht durch die Erweiterung und den Betrieb einer DK II – Deponie am Standort Asbach. Auftragsgemäß werden im vorliegenden Gutachten folgende Betriebs-zustände/Szenarien betrachtet:

- **Szenario 1:** Herstellung Deponieplanum und Basisabdichtung BA 1 sowie Herstellung Sicht- und Lärmschutzwall in Richtung Malgersdorf
- **Szenario 2:** Herstellung Rekultivierung alter Deponieteil mit den auf BA 2 zwischen-gelagerten Materialien
- **Szenario 3:** Deponiebetrieb BA 1 und Herstellung Deponieplanum und Basisab-dichtung BA 2
- **Szenario 4:** Herstellung Oberflächenabdichtung BA 1 und BA 2

Die schalltechnische Beurteilung des Vorhabens erfolgt in zwei separaten Gutachten (Bericht Nrn. 3220679-2 und 3220679-3).



2.2 Projektbearbeiter

Bei Rückfragen zum vorliegenden immissionsschutzfachlichen Gutachten stehen Ihnen folgende Ansprechpartner zur Verfügung:

Dipl.-Ing. (FH) Florian Holzinger
Fachbereichsleiter Immission
Tel.: 0991 37015-271
Florian.Holzinger@eigenschenk.de

Dipl.-Geoökol. Matthias Rader
Senior-Projektleiter
Tel.: 0991 37015-289
Matthias.Rader@eigenschenk.de

2.3 Ausgangssituation und Veranlassung

Der AWV Isar-Inn betreibt am Standort Asbach eine DK II – Deponie. Mit den derzeitigen Ablagerungsmengen ist von einer Restlaufzeit von ca. 8 Jahren auszugehen. Aufgrund der Verpflichtung des Abfallwirtschaftsverbandes als entsorgungspflichtige Körperschaft eine Deponie der Klasse II mit ausreichender Nutzungsdauer zur Verfügung zu stellen, beabsichtigt der AWV Isar-Inn eine Erweiterung der Deponie. Aus diesem Grund ist am Standort Asbach auf den Grundstücken der Flur-Nrn. 1724/6 und 1724/7 (Gemarkung Malgersdorf) die Erweiterung der bestehenden DK II – Deponiefläche geplant, in der (potenziell) staubungsrelevante Abfälle zur Ablagerung gelangen sollen (vgl. Kapitel 4.4 - „Kurzbeschreibung des Vorhabens“).

In der Umgebung der Deponie sind schutzwürdige Nutzungen in Form von Wohngebäuden vorhanden. Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) sind genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen nicht hervorgerufen werden können bzw. verhindert werden, wenn sie nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Im Zuge des abfallrechtlichen Planfeststellungsverfahrens nach § 35 Abs. 2 KrWG ist demnach der Nachweis zu erbringen, dass die Anforderungen an den Immissionsschutz eingehalten werden. Hierzu wird im vorliegenden Gutachten eine Immissionsprognose durchgeführt, in der die anlagenbezogene Gesamtzusatzbelastung an Schwebstaubkonzentration (PM₁₀/PM_{2,5}) inkl. Staubinhaltsstoffen und Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub) sowie biopersistente Fasern an den maßgeblichen Immissionsorten ermittelt werden.

2.4 Örtliche Gegebenheiten

Die geplante Deponieerweiterung mit einer Fläche von etwa 2,5 ha soll auf den Grundstücken der Flur-Nrn. 1724/6 und 1724/7 (Gemarkung Malgersdorf) der Gemeinde Malgersdorf in zwei Bauabschnitten errichtet werden. Bei dem Standort handelt es sich um östlich an den bestehenden Deponiestandort anschließende, landwirtschaftlich genutzte Flächen. Die Gesamtdeponie umfasst zukünftig eine Ablagerungsfläche von ca. 10,5 ha. Im Altbereich wurden bis zum Jahr 1993 ca. 1.052.000 m³ unbehandelter Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle eingebracht. Der Bereich ist teilweise bereits oberflächenabgedichtet, 2,6 ha davon sind bereits vollständig rekultiviert. Derzeit werden inerte Abfälle der Deponieklasse I und II eingebaut. Einzugsgebiete sind die Landkreise Rottal-Inn und Dingolfing-Landau.

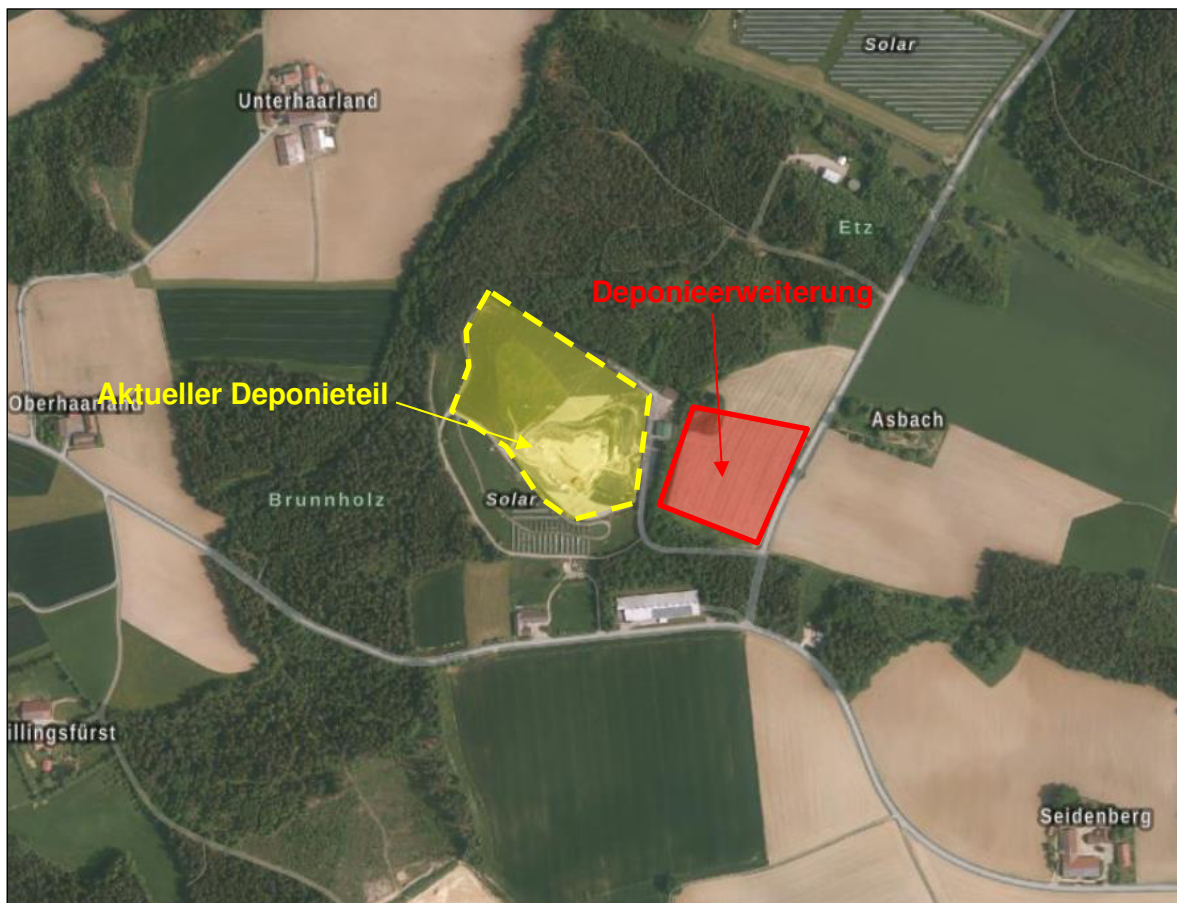


Abbildung 1: Verortung des aktuellen Deponiestandortes sowie der Erweiterung

Die geplante Erweiterungsfläche ist in südlicher und nördlicher Richtung von Gehölzflächen umgeben. Richtung Osten schließen jenseits der Gemeindeverbindungsstraße landwirtschaftliche Nutzflächen an. Die dem Standort am nächsten gelegenen Wohnnutzungen befinden sich in der südöstlich gelegenen Einöde Seidenberg (ca. 740 m), in der südlich gelegenen Einöde Passelsberg (ca. 620 m), in der südwestlich gelegenen Einöde Schillingsfürst (ca. 990 m), in der westlich gelegenen Einöde Oberhaarland (ca. 870 m), in der nordwestlich gelegenen Einöde Unterhaarland (ca. 800 m) sowie in der nordöstlich gelegenen Einöde Embach (ca. 760 m).

Aus nachstehender Abbildung 2 wird die Topografie des aktuellen Deponiestandorts und der geplanten Erweiterungsfläche ersichtlich. Mit etwa 463 m ü. NHN liegt der höchste Punkt im Bereich Zufahrtsstraße, die südlich zwischen dem bereits vollständig rekultivierten Abschnitt und dem derzeit in Betrieb befindlichen Deponieteils liegt. Östlich der Zufahrtsstraße schließt der derzeit betriebene, aktuelle Deponieteil an, dessen Tiefpunkt die befestigte Fläche um das im Nordwesten gelegene Funktionsgebäude auf einer Höhe von 435 m ü. NHN liegt. Die wiederum östlich anschließende, antragsgegenständliche Erweiterungsfläche zeigt ein leichtes Gefälle von Südost (448 m ü. NHN) nach Nordwest (443 m ü. NHN). Der Hochpunkt der antragsgegenständlichen DK II - Deponieerweiterung beträgt bei vollständiger Verfüllung und nach Aufbringung der Oberflächenabdichtung und Rekultivierungsschicht bei ca. 465 m ü. NHN.



Abbildung 2: Topographische Verhältnisse am Deponiestandort



2.5 Vorbelastung

Als Vorbelastung ist die in etwa 600 m Entfernung gelegene Kiesabbaufläche (u. a. Flur-Nrn. 1648, 1648/2, 1503/6 Gemarkung Ruhstorf) zu nennen. Ansonsten sind nach dem Verfasser innerhalb des Beurteilungsgebietes nach TA Luft keine weiteren staubungsrelevanten Anlagen bekannt, die als relevante Vorbelastung zu berücksichtigen wären. Einer Abschätzung der Vor- bzw. Hintergrundbelastung bedarf es nach TA Luft nur dann, wenn die Gesamtzusatzbelastung durch das beantragte Vorhaben den nach Nr. 4.1 Buchstabe c) der TA Luft definierten Prüfwert der Irrelevanz überschreitet.

3 AUFGABENSTELLUNG UND VORGEHENSWEISE

3.1 Allgemein

Auftragsgemäß wird im vorliegenden Gutachten hinsichtlich der Anforderungen zur Luftreinhaltung geprüft, ob durch die Errichtung und den Betrieb der geplanten Deponieerweiterung an den benachbarten schutzwürdigen Nutzungen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des § 5 BImSchG durch **Schwebstaub (PM₁₀/PM_{2,5})** respektive **Staubniederschlag (Deposition)**, **Staubinhaltsstoffe (Arsen, Blei, Cadmium, Nickel, Quecksilber, Thallium)** sowie **KMF- und Asbestfaserimmissionen** hervorgerufen werden.

Bei der Ermittlung, Abschätzung und Prognose der Emissionen und Immissionen werden die ungünstigsten Betriebsverhältnisse und mögliche Störungen des ordnungsgemäßen Betriebs berücksichtigt. Konkret wird im vorliegenden Gutachten geprüft, ob die immissionschutzfachlichen Belange hinsichtlich des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen sichergestellt bzw. inwieweit die nach TA Luft (Staub und Staubinhaltsstoffe) und nach LAI-Papier (KMF/Asbestfasern) [16] geltenden Immissionswerte eingehalten werden können.



3.2 Vorgehensweise bei der Prognose von Staub-Emissionen

Zunächst wird auf Grundlage der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 eine Berechnung der Staubemissionsfrachten, welche durch Abbau-, Einbau-, Umschlag- und Transportvorgänge sowie durch Abwehungen verursacht werden, vorgenommen. Die ermittelten Staubfrachten werden in einem ersten Schritt mit dem Bagatellmassenstrom für diffuse Emissionen an Gesamtstaub nach Nr. 4.6.1.1 der TA Luft verglichen. Es ist zu erwarten, dass die hier festgelegte Bagatellgrenze nicht eingehalten werden kann, sodass in einem nächsten Schritt die quantifizierten Staubfrachten als Grundlage für eine Sonderfallprüfung mittels Ausbreitungsrechnung nach Vorgabe der TA Luft, Anhang 2 in Ansatz gebracht werden.

Die Beurteilung der prognostizierten Ergebnisse erfolgt dann anhand der in der TA Luft (Nr. 4.2.2 und 4.3.1.1) festgelegten Immissionswerte. Hierbei wird in einem ersten Schritt geprüft, ob die in der TA Luft festgelegten Irrelevanzschwellen für die Gesamtzusatzbelastung an Schwebstaub ($PM_{10}/PM_{2,5}$) bzw. Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub) eingehalten werden. Lediglich bei Überschreitung der einschlägigen Irrelevanzkriterien ist über eine Abschätzung der staubungsrelevanten Vorbelastung sowie der Hintergrundbelastung durch Messdaten (z. B. LÜB-Messstationen) die zu erwartende Gesamtbelastung zu bestimmen.

Die Emissionen der Staubinhaltsstoffe (Arsen, Blei, Cadmium, Nickel, Quecksilber, Thallium) werden anteilig über die Ausbreitung des Gesamtstaubs berechnet. Die möglichen Anteile der Staubinhaltsstoffe werden dabei anhand der Feststoffanalysergebnisse der Abfallanalysedatenbank (ABANDA) [15] für die jeweiligen Abfallnummern nach AVV abgeschätzt. Anschließend erfolgt in einem ersten Schritt der Vergleich mit dem jeweiligen Bagatellmassenstrom für diffuse Emissionen nach Nr. 4.6.1.1 der TA Luft.

3.3 Vorgehensweise Beurteilung „KMF- und Asbestfasern“

Neben der Immissions-Kenngröße „Staub“ ist eine Prognose und Beurteilung der aus dem Einbau der KMF- und asbesthaltigen Abfälle resultierenden Faseremissionen und -immissionen durchzuführen. Die vorliegenden Untersuchungen berücksichtigen die hinsichtlich der Faseremissionen ungünstigsten Betriebsverhältnisse und betrachten zudem Auswirkungen möglicher Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs.

Für biopersistente Fasern sind in Nr. 5.2.7.1.1 der TA Luft Emissionsbegrenzungen für gefasste Quellen festgelegt. Für diffuse Emissionsquellen, die nicht den Anforderungen der Nr. 5.5 TA Luft entsprechen, sind keine Emissionsbegrenzungen festgelegt. Dies trifft auf alle Emissionsquellen der DK II-Deponie zu.



Da die TA Luft für KMF- und Asbestfasern keine Immissionswerte enthält, ist eine Sonderfallbeurteilung nach Nr. 4.8, TA Luft erforderlich. Hierbei erfolgt in einem ersten Schritt die Herleitung von KMF- und Asbestfaser-Emissionsfrachten beim Betrieb der Deponie (Szenario 3) auf der Grundlage von publizierten Emissionsmessungen [21, 22]. Hierbei wird sowohl der bestimmungsgemäße Deponiebetrieb als auch Störfälle wie das Aufplatzen oder die sonstige Beschädigung der Ballen/Big-Bags berücksichtigt.

Anschließend werden die quantifizierten Emissionsfrachten als Grundlage für eine Sonderfallprüfung mittels Ausbreitungsrechnung nach Vorgabe des Anhang 2, TA Luft in Ansatz gebracht. Die Beurteilung der prognostizierten Ergebnisse erfolgt mittels eines Beurteilungswertes, welcher anhand des LAI-Berichts *„Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind [...]“* [16] abgeleitet wurde.

In Bezug auf Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen für die Freisetzung von biopersistenten Fasern können wegen der vergleichbaren Freisetzungsmechanismen die Anforderungen der Nr. 5.2.3 der TA Luft „Staubförmige Emissionen bei Umschlag, Lagerung oder Bearbeitung von festen Stoffen“ angewandt werden.

4 KURZBESCHREIBUNG DES VORHABENS

4.1 Allgemein

Als Grundlage für die Beurteilung dienen die vom zuständigen Planungsbüro AU Consult GmbH bereitgestellten Unterlagen und Informationen zum geplanten Vorhaben [27, 28] sowie die Erkenntnisse der Ortseinsichtnahme. In den folgenden Ausführungen erfolgt lediglich eine schematische Vorhabensbeschreibung in Bezug auf emissionsrelevante Betriebsvorgänge. Eine detaillierte Betriebs- und Verfahrensbeschreibung kann den Planfeststellungsunterlagen entnommen werden:

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens werden die Staubemissionen für folgende vier Szenarien ermittelt:

- **Szenario 1:** Herstellung Deponieplanum und Basisabdichtung BA 1 sowie Herstellung Sicht- und Lärmschutzwall in Richtung Malgersdorf
- **Szenario 2:** Herstellung Rekultivierung alter Deponieteile mit den auf BA 2 zwischengelagerten Materialien



- **Szenario 3:** Deponiebetrieb BA 1 und Herstellung Deponieplanum und Basisabdichtung BA 2
- **Szenario 4:** Herstellung Oberflächenabdichtung BA 1 und BA 2

Für eine detaillierte Darlegung der emissionsrelevanten Betriebsparameter wird auf das Kapitel 7 „Emissionsprognose“ verwiesen.

4.2 Szenario 1

Bei Szenario 1 wird die Herstellung des Deponieplanums und der Basisabdichtung des BA 1 der Deponieerweiterung sowie die Herstellung eines Sicht- und Lärmschutzwalls in Richtung Malgersdorfs betrachtet.

Vor Beginn der Errichtung der Basisabdichtung des ersten Deponieabschnitts wird das Deponieplanum hergestellt. Um das Deponieplanum herstellen zu können, ist der Abtrag von ca. 75.000 m³ Boden erforderlich. Hierzu wird das Material auf dem nicht ausgebauten, zweiten Deponieabschnitt zwischengelagert und etwa 2.400 m³ davon für die Erstellung eines Randdamms als Sicht- und Lärmschutz in Richtung Malgersdorf verwendet. Der restliche, abgetragene Boden (ca. 72.600 m³, entsprechend ca. 130.680 t) soll später für die Herstellung der Oberflächenabdichtung bzw. Rekultivierungsschicht des alten Deponie-teils verwendet werden.

Der maximale Materialabbau im Zuge des Bodenaushubs kann mit ca. 1.500 t je Tag angenommen werden. Hierzu ist der Betrieb eines Radladers, zwei Baggern sowie zwei Baustellen-Lkw vorgesehen. Hierbei ist weitestgehend von einem gleichzeitigen Betrieb der Baugeräte auszugehen.

Für die durchschnittliche Umlagerung des Bodenaushubs in das Zwischenlager ist bei einer mittleren Beladung von 20 t je Lkw von rund 53 Fahrzeugbewegungen für durchschnittlich 1.050 t pro Tag auszugehen. Die erneute Umlagerung von 2.400 m³ des Materials aus dem Zwischenlager zum Randdamm ist hinsichtlich der Fahrzeugbewegungen analog der Umlagerung zu betrachten, lediglich mit zeitlichem Versatz.



Nachdem am Standort Asbach keine geologische Barriere vorhanden ist, soll im Anschluss an die Errichtung des Deponieplanums eine technische Barriere nachgerüstet werden. Für die Basisabdichtung des ersten Erweiterungsabschnitts wird eine Fläche von ca. 12.500 m² und ein Volumen von rund 28.750 m³ angegeben. Die Herstelldauer wird mit 180 Arbeitstagen angegeben. Die Ausführung der Bauarbeiten erfolgt zur Tagzeit von frühestens 06:00 bis 18:00 Uhr.

Für das Basisabdichtungssystem, bestehend aus technischer Barriere und Kunststoffdichtungsbahn, ist folgender Aufbau nach Maßgabe der Tabelle 1, Anhang 1, DepV geplant:

- Planum (fremdgeprüft)
- Technische Barriere als Ersatz für geologische Barriere, $d \geq 1,0$ m
- Mineralische Basisabdichtung, Einbau in zwei Lagen je 25 cm
- Kunststoffdichtungsbahn, PEHD, beidseitig sandrau, BAM-Zulassung, $d \geq 2,5$ mm
- MDDS-Bahn (Sandmatte) o. ä., BAM-Zulassung, $d = 2$ cm
- Flächenfilter, $d = 0,3$ m, Kies/Schotter 16/32 mm, kalkarm, BQS 3 - 1 bzw. 3 - 2 (Belastung bis DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 7)
- Filterschicht, $d = 0,2$ m, Kies/Schotter 8/16 mm, kalkarm, BQS 3 - 1 bzw. 3 - 2 (Belastung bis DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 7)
- Frostschutzschicht, d ca. 0,3 m, $k_f \geq 1 \times 10^{-4}$ m/s (Belastung bis DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 7)

Zur Herstellung der Basisabdichtung sind gemäß dem Planungsbüro AU Consult GmbH 2,3 m³ an Material je m² Fläche erforderlich. Bei einer Fläche der Basisabdichtung von 12.500 m² ist demnach von einer benötigten Materialmenge von 28.750 m³, entsprechend rund 52.000 t bei einer Schüttdichte von 1,8 t/m³, auszugehen. Es ist davon auszugehen, dass alle benötigten Materialien angeliefert werden müssen.

Für die Herstellung der Basisabdichtung ist der Betrieb von zwei Raupen, einer Walze, einem Radlader, zwei Baggern sowie zwei Baustellen-Lkw vorgesehen. Hierbei ist weitestgehend von einem gleichzeitigen Betrieb der Baugeräte auszugehen.

Die durchschnittliche Einbaumenge an Material je Tag kann mit 1.500 t/d angesetzt werden. Bei einer mittleren Beladung von 20 t je Sattelzug entspricht dies rund 75 Anliefervorgängen pro Tag.



4.3 **Szenario 2**

Bei Szenario 2 wird die Herstellung der Oberflächenabdichtung bzw. Rekultivierungsschicht des alten Deponieteils mit den auf BA 2 der Deponieerweiterung zwischengelagerten Materialien betrachtet.

Im Anschluss an die Verfüllung des aktuellen DK II-Deponiekörpers erfolgt die Herstellung der Oberflächenabdichtung und Rekultivierungsschicht. Fertig verfüllte Deponieabschnitte werden zur Minimierung des Sickerwasseraufkommens und von Staubemissionen bis zur Aufbringung der Oberflächenabdichtung und Rekultivierungsschicht mittels KDB-Folien temporär abgedeckt.

Für eine DK II - Deponie ist die Herstellung eines Oberflächenabdichtungssystems nach Maßgabe der Tabelle 2, Anhang 2 der DepV erforderlich. Für die Herstelldauer des Rekultivierungsabschnitts des aktuellen Deponiebereichs mit einer Fläche von ca. 51.000 m² werden 180 Arbeitstage angegeben. Dabei sind bereits auf 31.800 m² der Fläche 25 cm Entwässerungsschicht und 30 cm Rekultivierungsschicht aufgebracht worden.

Die Ausführung der Bauarbeiten erfolgt zur Tagzeit von frühestens 06:00 bis 18:00 Uhr. Das Material wird dazu aus dem Zwischenlager des BA 2 der Deponieerweiterung angefahren. Für die durchschnittliche Umlagerung des Bodenaushubs aus dem Zwischenlager ist bei einer mittleren Beladung von 20 t je Lkw von rund 53 Fahrzeugbewegungen für durchschnittlich 1.050 t pro Tag auszugehen.

Für das Oberflächenabdichtungssystem ist folgender Aufbau nach Maßgabe der Tabelle 1, Anhang 1, DepV geplant:

- Planum/Deponat
- Trag- und Ausgleichsschicht, d = 0,4 m, Kies-/Splittmaterial ca. 0/100 mm gem. BQS 4 - 1 (Belastung bis DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 7)
- Trag- und Ausgleichsschicht, d = 0,1 m, mineralisches Material ca. 0/20 mm gem. BQS 4 - 1 (Belastung bis DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 7)
- Geosynthetische Tondichtungsbahn, Bentonitmatte mit bundeseinheitlicher Eignungsbeurteilung der LAGA-Ad-hoc-AG „Deponietechnik“
- Kunststoffdichtungsbahn, PEHD, BAM-Zulassung, strukturiert
- Kunststoffdränelement, BAM-Zulassung, geotextiles Drainage- und Schutzelement
- Rekultivierungsschicht, d = 1,5 m, Bodenmaterial gem. DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 9 sowie BQS 7 – 1



Zur Herstellung der Oberflächenabdichtung sind gemäß dem Planungsbüro AU Consult GmbH 2,0 m³ an Material je m² Fläche erforderlich. Bei einer Fläche der Altdeponie von ca. 51.000 m² ist demnach nach Abzug der bereits aufgetragenen Materialien von einer benötigten Materialmenge von ca. 84.510 m³, entsprechend rund 152.120 t auszugehen. Somit kann das nicht für den Randdamm eingesetzte Aushubmaterial (ca. 130.680 t) aus BA 1 zur Oberflächenabdichtung/Rekultivierung des alten Deponieteils eingesetzt werden. Die Differenz kann ggf. durch die bereits aufgetragene Rekultivierungsschicht abgedeckt werden. Die durchschnittliche Einbaumenge an Material je Tag kann mit 1.500 t/d angesetzt werden. Bei einer mittleren Beladung von 20 t je Sattelzug entspricht dies rund 75 Anliefervorgängen pro Tag.

Für die Herstellung der Oberflächenabdichtung ist der Betrieb von zwei Raupen, einer Walze, einem Radlader, zwei Baggern sowie zwei Baustellen-Lkw vorgesehen. Hierbei ist weitestgehend von einem gleichzeitigen Betrieb der Baugeräte auszugehen.

4.4 Szenario 3

Bei Szenario 3 wird der Deponiebetrieb in BA 1 und die Herstellung des Deponieplanums und der Basisabdichtung des BA 2 der Deponieerweiterung betrachtet.

Laut Verfüllprognose steht für die geplante Deponieerweiterung insgesamt ein Verfüllvolumen von etwa 260.000 m³ für BA 1 und BA 2 zusammen, entsprechend etwa 338.000 t bei einer angenommenen durchschnittlichen Abfalldichte von 1,3 t/m³, zu Verfügung. Die Deponie soll ca. 29 Jahre betrieben werden, sodass jährlich etwa 8.050 m³/a ($\approx$ ca. 10.465 t/a) an Abfällen eingebaut werden.

Bei den eingebauten Materialien handelt es sich hauptsächlich um Abbruchmaterial, schadstoffbelasteten Bodenaushub, asbest- und mineralfaserhaltigen Abfällen aus den Landkreisen Rottal-Inn und Dingolfing-Landau, welche wegen zu hoher Schadstoffgehalte z. B. gemäß ErsatzbaustoffV, LAGA M20 und Verfüll-Leitfaden nicht mehr verwertet werden können. Es sollen Abfälle gemäß den Zuordnungskriterien für DK I und DK II – Deponien nach Tabelle 2, Anhang 3 der DepV abgelagert werden.

Weiterhin ist der emissionsarme Einbau von asbesthaltigen Abfällen und Mineralfasern (KMF) geplant. Diese Materialien werden in Big-Bags bzw. Plattensäcken angeliefert und mittels Radlader (Hebezeug zur schonenden Entladung) abgeladen und bis zu einer Höhe von 2 m platzsparend aufgeschichtet. Zudem ist geplant, eine Kanälpresse zur Verpressung der KMF einzusetzen. Anschließend wird das Material von oben mit feinkörnigem Material überdeckt.

Die Abfälle werden mittels Sattelfahrzeugen bzw. 3/4-Achser angeliefert. Der Einfahrtsbereich zur Deponieerweiterung (Einfahrt, Waage etc.) besteht bereits aus dem aktuellen Deponiebetrieb und wird nördlich der Waage nach Osten hin erweitert (Abbildung 3). Die regelmäßigen Fahrwege außerhalb des Ablagerungsbereiches werden mit Schotter hergestellt. Für die Herstellung der Fahrwege innerhalb des Ablagerungsbereiches bzw. des Verfüllabschnitts werden Materialien verwendet, die eine Belastung bis DK II aufweisen können (gebrochener Bauschutt, Beton, Gleisschotter o. ä.).

Der Einbau der Materialien in BA 1 der Deponieerweiterung erfolgt von Norden nach Süden. Nachstehende Abbildung 3 veranschaulicht die Lage der Bauabschnitte BA 1 und BA 2 der Deponieerweiterung.



Abbildung 3: Lageplan der Deponieerweiterung – OK Basisabdichtung

Für den Einbau der Abfälle ist der Betrieb eines Radladers sowie eines Müllverdichters vorgesehen.



Zur Befeuchtung der Fahrwege wird ein Unimog mit Wasserfass eingesetzt. Im Bereich der Abkippstellen wird diese Wasserbedüsung ebenfalls eingesetzt.

Des Weiteren wird vor Beginn der Errichtung der Basisabdichtung des BA 2 das Deponieplanum hergestellt. Hierzu ist der Abtrag von ca. 75.000 m³ Boden erforderlich. Das abgetragene Material wird abgefahren.

Der maximale Materialabbau im Zuge des Bodenaushubs kann mit ca. 1.500 t je Tag angenommen werden. Hierzu ist der Betrieb eines Radladers, zwei Baggern sowie zwei Baustellen-Lkw vorgesehen. Hierbei ist weitestgehend von einem gleichzeitigen Betrieb der Baugeräte auszugehen.

Für den Abtransport des Bodenaushubs vom Gelände ist bei einer mittleren Beladung von 20 t je Lkw von rund 53 Fahrzeugbewegungen für durchschnittlich 1.050 t pro Tag auszugehen.

Nachdem am Standort Asbach keine geologische Barriere vorhanden ist, soll im Anschluss an die Errichtung des Deponieplanums eine technische Barriere nachgerüstet werden. Für die Basisabdichtung des zweiten Erweiterungsabschnitts wird eine Fläche von ca. 12.500 m² und ein Volumen von rund 28.750 m³ angenommen. Die Herstelldauer wird mit 180 Arbeitstagen angegeben.

Für das Basisabdichtungssystem, bestehend aus technischer Barriere und Kunststoffdichtungsbahn, ist folgender Aufbau nach Maßgabe der Tabelle 1, Anhang 1, DepV geplant:

- Planum (fremdgeprüft)
- Technische Barriere als Ersatz für geologische Barriere, $d \geq 1,0 \text{ m}$
- Mineralische Basisabdichtung, Einbau in zwei Lagen je 25 cm
- Kunststoffdichtungsbahn, PEHD, beidseitig sandrau, BAM-Zulassung, $d \geq 2,5 \text{ mm}$
- MDDS-Bahn (Sandmatte) o. ä., BAM-Zulassung, $d = 2 \text{ cm}$
- Flächenfilter, $d = 0,3 \text{ m}$, Kies/Schotter 16/32 mm, kalkarm, BQS 3 - 1 bzw. 3 - 2 (Belastung bis DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 7)
- Filterschicht, $d = 0,2 \text{ m}$, Kies/Schotter 8/16 mm, kalkarm, BQS 3 - 1 bzw. 3 - 2 (Belastung bis DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 7)
- Frostschutzschicht, $d \text{ ca. } 0,3 \text{ m}$, $k_f \geq 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ (Belastung bis DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 7)



Zur Herstellung der Basisabdichtung sind gemäß dem Planungsbüro AU Consult GmbH 2,3 m³ an Material je m² Fläche erforderlich. Bei einer Fläche der Basisabdichtung von 12.500 m² ist demnach von einer benötigten Materialmenge von 28.750 m³, entsprechend rund 52.000 t bei einer Schüttdichte von 1,8 t/m³, auszugehen. Es ist davon auszugehen, dass alle benötigten Materialien angeliefert werden müssen.

Für die Herstellung der Basisabdichtung ist der Betrieb von zwei Raupen, einer Walze, einem Radlader, zwei Baggern sowie zwei Baustellen-Lkw vorgesehen. Hierbei ist weitestgehend von einem gleichzeitigen Betrieb der Baugeräte auszugehen.

Die durchschnittliche Einbaumenge an Material je Tag kann mit 1.500 t/d angesetzt werden. Bei einer mittleren Beladung von 20 t je Sattelzug entspricht dies rund 75 Anliefervorgängen pro Tag.

4.5 Szenario 4

Bei Szenario 4 wird die Oberflächenabdichtung der gesamten Deponieerweiterung (BA 1 und BA 2) betrachtet.

Für eine DK II - Deponie ist die Herstellung eines Oberflächenabdichtungssystems nach Maßgabe der Tabelle 2, Anhang 2 der DepV erforderlich. Die Herstellung der Oberflächenabdichtung sowie der Rekultivierungsschicht erfolgt dabei im Anschluss an die Verfüllung der DK I - Betriebsdeponie. Fertig verfüllte Deponieabschnitte werden zur Minimierung des Sickerwasseraufkommens und von Staubemissionen bis zur Aufbringung der Oberflächenabdichtung und Rekultivierungsschicht mittels KDB-Folien temporär abgedeckt.

Die Oberflächenabdichtung mit einer Fläche von ca. 27.000 m² soll in einem Bauabschnitt hergestellt werden. Die Herstelldauer wird mit 180 Arbeitstagen angegeben. Die Ausführung der Bauarbeiten erfolgt zur Tagzeit von frühestens 06:00 bis 18:00 Uhr.

Für das Oberflächenabdichtungssystem ist folgender Aufbau nach Maßgabe der Tabelle 1, Anhang 1, DepV geplant:

- Planum/Deponat
- Trag- und Ausgleichsschicht, d = 0,4 m, Kies-/Splittmaterial ca. 0/100 mm gem. BQS 4 - 1 (Belastung bis DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 7)
- Trag- und Ausgleichsschicht, d = 0,1 m, mineralisches Material ca. 0/20 mm gem. BQS 4 - 1 (Belastung bis DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 7)



- Geosynthetische Tondichtungsbahn, Bentonitmatte mit bundeseinheitlicher Eignungsbeurteilung der LAGA-Ad-hoc-AG „Deponietechnik“
- Kunststoffdichtungsbahn, PEHD, BAM-Zulassung, strukturiert
- Kunststoffdränelement, BAM-Zulassung, geotextiles Drainage- und Schutzelement
- Rekultivierungsschicht, $d = 1,5$ m, Bodenmaterial gem. DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 9 sowie BQS 7 – 1

Für die Herstellung der Oberflächenabdichtung sind gemäß dem Planungsbüro AU Consult GmbH 3,6 t an Material je m^2 Fläche erforderlich. Bei einer Gesamtfläche von 27.000 m^2 ist demnach von einer Materialmenge von insgesamt 97.200 t auszugehen. Die durchschnittliche Anliefermenge an Material je Tag kann mit 540 t/d angesetzt werden. Bei einer mittleren Beladung von 20 t je Sattelzug entspricht dies rund 27 Anliefervorgängen pro Tag. Die durchschnittliche Einbaumenge an Material je Tag kann mit 1.500 t/d angesetzt werden.

Für die Herstellung der Oberflächenabdichtung ist der Betrieb von zwei Raupen, einer Walze, einem Radlader, zwei Baggern sowie zwei Baustellen-Lkw vorgesehen. Hierbei ist weitestgehend von einem gleichzeitigen Betrieb der Baugeräte auszugehen.

Es ist davon auszugehen, dass alle benötigten Materialien angeliefert werden müssen.

4.6 Maßnahmen zur Emissionsminderung

Zur Vermeidung oder Reduzierung von Staubemissionen sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Staubbiederschlag bei der Entladung von trockenen Materialien
- Bewässerung der Fahrwege und der Abkippbereiche bei Trockenheit
- Freifallhöhe bei Abwurfvorgang durch anliefernde Lkw: max. 1,5 m
- Freifallhöhe bei Abwurfvorgang durch Radlader/Bagger: max. 1 m
- Errichtung von Sichtschutzwällen und Bepflanzung
- Einsatz von Maschinen nach dem aktuellen Stand der Technik



5 RANDBEDINGUNGEN UND BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

5.1 Allgemeine Beurteilungsgrundlagen

Der Schutz und die Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen werden in den Vorschriften der *Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft* (TA Luft) geregelt. Für die Ermittlung der diffusen Staubemissionen, die bei der Lagerung, Umschlag und Transport von Schuttgütern entstehen, ist die VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 heranzuziehen.

5.2 Anforderungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen

5.2.1 Erfordernis zur Ermittlung der Immissionskenngrößen nach TA Luft

Eine Betrachtung von Immissionskenngrößen, für die in Nrn. 4.2 bis 4.5 der TA Luft festgelegten Schadstoffe, ist nach Nr. 4.1 der TA Luft nicht erforderlich:

- a) bei geringen Emissionsmassenströmen (vgl. Nr. 4.6.1.1 TA Luft)
- b) bei einer geringen Vorbelastung (vgl. Nr. 4.6.2.1 TA Luft) oder
- c) bei einer irrelevanten Gesamtzusatzbelastung (vgl. Nrn. 4.2.2, 4.3.1.2 TA Luft)

Kann eines dieser Kriterien eingehalten werden, so kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden, es sei denn, es liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft vor.

Bei der Prüfung auf Einhaltung der Bagatellmassenströme (a) sind die Emissionen aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit den im bestimmungsgemäßen Betrieb ungünstigsten Betriebsbedingungen zu berücksichtigen. Die i. S. der TA Luft zur Beurteilung zugrunde zu legenden Immissionswerte für die Gesamtbelastung, Bagatellmassenströme (a) und Irrelevanzschwellen (c) zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftschadstoffe werden in den folgenden Kapiteln zusammengefasst.



5.2.2 Sonderfallprüfung

Nach Nr. 4.8 der TA Luft ist bei luftverunreinigen Stoffen, für die Immissionswerte in den Nrn. 4.2 bis 4.5 nicht festgelegt sind, und in den Fällen, in denen auf Nr. 4.8 verwiesen wird, eine Prüfung, ob schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können, erforderlich, wenn hierfür hinreichende Anhaltspunkte bestehen.

5.2.3 Staub

5.2.3.1 Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Staubimmissionen

Die Anforderungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit durch Partikel (PM_{10} , $PM_{2,5}$) sind in Nr. 4.2 der TA Luft geregelt. In Nr. 4.3 der TA Luft sind Immissionswerte zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag festgesetzt.

Die nach TA Luft für die Beurteilung heranzuziehenden Immissionswerte, Bagatellmassenströme und Irrelevanzschwellen für Partikel (PM_{10} , $PM_{2,5}$) und Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub) werden nachstehend zusammengefasst:

Tabelle 1: Immissionswerte für Partikel (PM_{10}) nach Nr. 4.2 TA Luft

Konzentration Partikel (PM_{10})	
Jahresmittelwert (Nr. 4.2.1 TA Luft)	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Tagesmittelwert (Nr. 4.2.1 TA Luft) ⁽¹⁾	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Irrelevanzschwelle Jahresmittelwert (Nr. 4.2.2 TA Luft)	1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Bagatellmassenstrom Nr. 4.6.1.1 TA Luft	
abgeleitete Emissionen	0,8 kg/h
diffuse Emissionen	0,08 kg/h

⁽¹⁾ Bei einer zulässigen Überschreitungshäufigkeit im Jahr von 35. Nach Nr. 4.2.1 der TA Luft gilt der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert bei einem Jahresmittelwert von unter 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als eingehalten.

**Tabelle 2: Immissionswerte für Partikel (PM_{2,5}) nach Nr. 4.2 TA Luft**

Konzentration Partikel (PM_{2,5})	
Jahresmittelwert (Nr. 4.2.1 TA Luft)	25 µg/m³
Irrelevanzschwelle Jahresmittelwert (Nr. 4.2.2 TA Luft)	0,75 µg/m³
Bagatellmassenstrom Nr. 4.6.1.1 TA Luft	
abgeleitete Emissionen	0,5 kg/h
diffuse Emissionen	0,05 kg/h

Tabelle 3: Immissionswerte für Staubdeposition nach Nr. 4.3.1.1 TA Luft

Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	
Jahresmittelwert (Nr. 4.3.1.1 TA Luft)	0,35 g/(m² x d)
Irrelevanzschwelle (Nr. 4.3.1.2 TA Luft)	10,5 mg/(m² x d)

5.2.3.2 Anforderungen zur Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen

In Nr. 5.4.8.14 der TA Luft werden bauliche und betriebliche Anforderungen an den Anlagenbetrieb definiert. Die Deponie ist so zu errichten und zu betreiben, dass Schadstoffe nicht in den Boden und das Grundwasser eindringen können. Der Zutritt von Wasser ist zur Verhinderung von Auswaschungen von Schadstoffen oder der Entstehung von organischen Emissionen durch Umsetzungsprozesse zu minimieren, zum Beispiel durch Abdeckung oder Überdachung.

Weiterhin sind die Allgemeinen Anforderungen zur Emissionsbegrenzung für Staubemissionen zu betrachten (vgl. Nr. 5.2 TA Luft). Bezogen auf den Deponiebetrieb werden in Nr. 5.2.3 TA Luft (u. a.) folgende allgemeine Anforderungen zur Staubminderung genannt:

- Offene Aufgabe-, Übergabe- und Abwurfstellen oder das Schüttgut sind bei Bedarf zu befeuchten.
- Die Staubentwicklung durch offen gelagertes Material ist durch geeignete Maßnahmen zu minimieren (z. B. Abdeckung der Oberflächen, zeitnahe Befestigung, Befeuchtung oder Windschutz).
- Fahrwege sind soweit möglich zu befestigen und bei Bedarf zu säubern.



- Die Abwurfhöhen der Lkw und Radlader sind zu minimieren.
- Regelmäßige Wartung der Geräte (z. B. bei Greifern, Prüfung der Schließkanten auf Dichtheit zur Verminderung von Rieserverlusten).

5.3 Staubinhaltsstoffe

Grundlage der Beurteilung ist die TA Luft. In Nr. 4.6.1.1 sind Bagatellmassenströme für die untersuchten Staubinhaltsstoffe vorgegeben. In Nr. 5.2.2 (Blei, Nickel, Quecksilber, Thallium) bzw. in Nr. 5.2.7.1.1 (Arsen, Cadmium) sind Emissionswerte für staubförmige anorganische Stoffe (Nr. 5.2.2) sowie kanzerogene Stoffe (Nr. 5.2.7.1.1) festgelegt. Ein Immissionswert zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen ist von den untersuchten Stoffen in Nr. 4.2.1 lediglich für Blei festgesetzt. Dieser Immissionswert zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei einem Mittelungszeitraum von einem Jahr. Gemäß Nr. 4.2.2 TA Luft liegt die Irrelevanzschwelle bei 3,0 Prozent des Immissions-Jahreswertes, entsprechend bei $0,015 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Für die weiteren untersuchten Stoffe liegen in der TA Luft keine Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor, weshalb andere Rechtsvorschriften bzw. Literaturangaben herangezogen werden, die zur Beurteilung der Immissionen von Staubinhaltsstoffen dienen können. Im Länderausschuss für Immissionsschutz [16] wurden Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte in der TA Luft festgelegt sind, erarbeitet. Allerdings wurden dabei keine Irrelevanzgrenzen definiert, weshalb in Analogie zum Irrelevanzkriterium der TA Luft 3,0 % des Zielwertes herangezogen werden. Die nachfolgende Tabelle fasst die Orientierungswerte nach LAI (ohne Blei, Thallium) zusammen.

Tabelle 4: Orientierungswerte des LAI für die Beurteilung der weiteren, untersuchten Staubinhaltsstoffe in ng/m^3

Stoff	Orientierungswert nach LAI	Irrelevanzgrenze	
	$[\text{ng}/\text{m}^3]$	$[\%]$	$[\text{ng}/\text{m}^3]$
Arsen	6	$\leq 3,0$	0,18
Cadmium	5	$\leq 3,0$	0,15
Nickel	20	$\leq 3,0$	0,6
Quecksilber	50	$\leq 3,0$	1,5



In Nr. 4.5.1 der TA Luft sind zudem Immissions-Jahreswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen festgelegt, die in der folgenden Tabelle dargestellt sind (Irrelevanzkriterium nach Nr. 4.5.2):

Tabelle 5: Immissionswerte und Irrelevanzschwellen der TA Luft für die Beurteilung der weiteren, untersuchten Staubinhaltsstoffe in $\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{d}$

Stoff	Immissionswert	Irrelevanzgrenze	
	$[\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{d}]$	$[\%]$	$[\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{d}]$
Arsen	4	$\leq 5,0$	0,2
Blei	100	$\leq 5,0$	5
Cadmium	2	$\leq 5,0$	0,1
Nickel	15	$\leq 5,0$	0,75
Quecksilber	1	$\leq 5,0$	0,05
Thallium	2	$\leq 5,0$	0,1

5.4 KMF- und Asbestfasern

5.4.1 Anforderungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen

Rechtlich verbindliche Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch KMF- und Asbestfasern sind in der TA Luft nicht festgesetzt. Nach Nr. 4.8, TA Luft ist bei luftverunreinigen Stoffen, für die Immissionswerte in den Nrn. 4.2 bis 4.5 nicht festgelegt sind, und in den Fällen, in denen auf Nr. 4.8 verwiesen wird, eine Prüfung, ob schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können, erforderlich, wenn hierfür hinreichende Anhaltspunkte bestehen (sog. Sonderfallprüfung).

In den Fällen, für die in der TA Luft keine Immissionswerte festgelegt sind, kann auf anderweitig ermittelte und wissenschaftlich begründete Orientierungswerte und Beurteilungsmaßstäbe zurückgegriffen werden. Insbesondere die Orientierungswerte des LAI sind in diesem Zusammenhang nach Hansmann [3] wie ein antizipiertes Sachverständigengutachten zu werten.



5.4.1.1 Immissionsbegrenzungen für KMF- und Asbest-Fasern (Jahresmittel)

Gemäß LAI-Papier [16] wird für KMF und Asbest-Fasern im Rahmen einer Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8, TA Luft ein Beurteilungswert von 220 Fasern/m³ (Jahresmittel) bei einem Risiko von $4,4 \times 10^{-5}$ bzw. von 2×10^{-5} pro 100 F/m³ für die Langzeitexposition empfohlen.

Ferner wird gemäß LAI eine Hintergrundbelastung von 88 F/m³ als Jahresmittel für Nordrhein-Westfalen und Bayern genannt. Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) nennt in [20] eine Hintergrundbelastung von 100 bis 150 F/m³.

Zur Beurteilung der KMF- und Asbestfaser-Immissionen werden der Immissions-Jahreswert des LAI von 220 F/m³ sowie eine Irrelevanzschwelle von 3,0 % dieses Wertes ($\triangleq 6,6 \text{ F/m}^3$), herangezogen.¹

5.4.2 Anforderungen zur Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen

Emissionsbegrenzungen für karzinogene faserförmige Stoffe im Abgas sind in Nr. 5.2.7.1.1, TA Luft geregelt. Demnach darf an gefassten Quellen/Kaminen die Konzentration an biopersistenten anorganischen Faserstäuben (KMF), einen Wert von $1,5 \times 10^4$ Fasern/m³ nicht überschreiten. Für Asbestfasern ist eine Konzentration von 1×10^4 Fasern/m³ im gefassten Abgas sicherzustellen. Für die im konkreten Fall vorliegenden diffusen Quellsituationen sind in der TA Luft jedoch keine Emissionsbegrenzungen festgelegt.

Zur Vermeidung von karzinogenen faserförmigen Stofffrachten können, wegen der ähnlichen Freisetzungsmechanismen, die allgemeinen Anforderungen der Nr. 5.2.3, TA Luft „Staubförmige Emissionen bei Umschlag, Lagerung oder Bearbeitung von festen Stoffen“ auch für diffuse Faser-Emissionen herangezogen werden. Ebenso sind bei der Bearbeitung und dem Umschlag von faserförmigen Stoffen die in der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 2 bzw. der LAGA-Vollzugshilfe M23 [19] genannten emissionsmindernden Maßnahmen zu beachten (vgl. hierzu Kapitel 7.3.2).

¹ Nach LAI [16] kann ein Beurteilungswert auch aus Arbeitsplatzgrenzwerten (AGW) hergeleitet werden. Hierbei sollte für den Beurteilungswert 1/100 des AGW zugrunde gelegt werden. Aus dem AGW für Faserkonz. von 50.000 bis 250.000 F/m³ nach TRGS 521 [17] kann ein Beurteilungswert von 500 bis 2.500 F/m³ abgeleitet werden. Beim konservativen Ansatz einer Immissionskonzentration von 500 F/m³ ergibt sich eine Irrelevanzschwelle von 3,0 % dieses Wertes, entsprechend 15 F/m³. Im Sinne einer gesicherten Prognose, wird in vorliegender Betrachtung eine Irrelevanz-Schwelle nach [16] von 6,6 F/m³ zugrunde gelegt.

6 BEURTEILUNGSPUNKTE

Nach Nr. 4.6.2.6 der TA Luft sind Beurteilungspunkte so festzulegen, dass eine Beurteilung der Luftschadstoffbelastung an den Punkten mit mutmaßlich höchster Belastung ermöglicht wird.

Die Belastung durch Luftschadstoffe ist dabei ausschließlich außerhalb des Betriebsstandortes zu untersuchen, da innerhalb der Betriebsfläche die arbeitsschutzrechtlichen Anforderungen maßgeblich sind. Im konkreten Fall sind folgende Beurteilungspunkte (BUP) als maßgeblich zu werten:

- BUP 1: Wohnhaus in Seidenberg auf Flur-Nr. 1746, Gemarkung Malgersdorf
- BUP 2: Wohnhaus in Passelsberg auf Flur-Nr. 1669, Gemarkung Malgersdorf
- BUP 3: Wohnhaus in Schillingsfürst auf Flur-Nr. 1504, Gemarkung Ruhstorf
- BUP 4: Wohnhaus in Oberhaarland auf Flur-Nr. 1490, Gemarkung Ruhstorf
- BUP 5: Wohnhaus in Unterhaarland auf Flur-Nr. 1471, Gemarkung Ruhstorf
- BUP 6: Wohnhaus in Embach auf Flur-Nr. 619, Gemarkung Malgersdorf

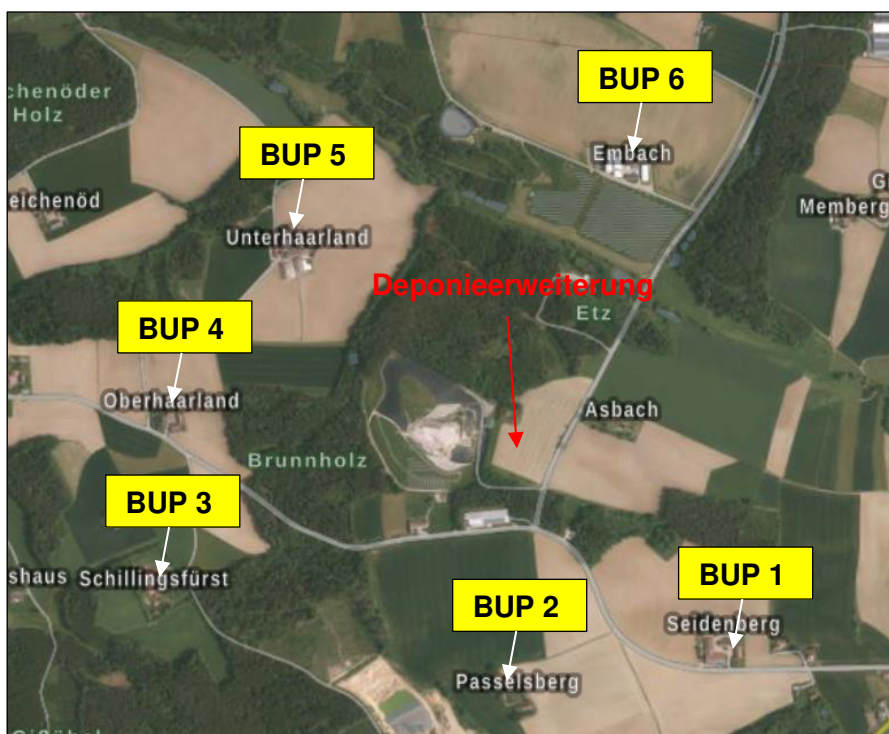


Abbildung 4: Verortung der maßgeblichen Beurteilungspunkte



Anmerkung: Zusätzlich zur punktuellen Beurteilung können die prognostizierten Immissionswerte der zu erwartenden Zusatzbelastung an Schwebstaub und Staubdeposition auch flächendeckend den Rasterkartendarstellungen aus Anlage 1 entnommen werden, sodass daraus ggf. auch naturschutzfachliche Erkenntnisse abgeleitet werden können.

7 EMISSIONSPROGNOSE

7.1 Staub

7.1.1 Allgemeines

Stäube sind nach [5] definiert als Verteilungen fester Stoffe in Gasen mit einem Durchmesser von bis zu 500 µm. Staubemissionen aus diffusen Quellen entstehen durch den Übergang von Partikeln z. B. eines Haufwerks in die umgebende Luft. Dazu muss eine Kraft ausgeübt werden, welche die Partikel aus dem Haufwerk herauslöst. Diese Kraft kann sowohl durch eine Relativbewegung zwischen Haufwerk und der umgebenen Luft als auch durch einen Impulsaustausch auf das Haufwerk aufgebracht werden.

Aufgrund der Komplexität der Emissionsmechanismen sind bei diffusen Quellen charakteristische Größen meist nur schwer ermittelbar. Die Emissionskenngrößen sind nicht nur vom Schüttgut und vom verwendeten Anlagentyp abhängig, sondern können auch von den meteorologischen Bedingungen beeinflusst werden und unterliegen damit starken Schwankungen. Weiterhin werden die Emission und insbesondere die Transmission von Stäuben neben der Partikeldichte maßgeblich von der Partikelgröße beeinflusst.

Diffuse Emissionen treten häufig bei diskontinuierlichen Prozessen oftmals im Zuge von Umschlagvorgängen auf und unterliegen (prozessbedingt) meist erheblich zeitlichen Schwankungen. Zur Abschätzung spezifischer Emissionsfrachten diffuser Quellen werden in der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 [5], Emissionsfaktoren definiert, die auf eine grundlegende Prozessgröße bezogen sind und sich proportional zur Staubemission verhalten.

Neben impulsinduzierten Staubemissionen lassen sich mit vorstehend genannter Richtlinie auch Staubabtragungen an Haldenoberflächen sowie Staubemissionen durch die Staubaufwirbelung von Bodenmaterial bei Fahrbewegungen quantifizieren.



7.1.2 Emissionsmindernde Maßnahmen

Staubförmige Emissionen bei Umschlag, Lagerung oder Bearbeitung von festen Stoffen sind nach Vorgabe der TA Luft, Nr. 5.2.3 bzw. dem weitestgehend inhaltsgleichen Merkblatt über die Besten Verfügbaren Techniken (BVT) so weit wie möglich zu minimieren.

Folgende Mindestmaßnahmen liegen der nachfolgenden Quantifizierung der Staub-Emissionsfrachten zugrunde und sind vom Anlagenbetreiber zwingend zu beachten.

1) Umschlag

- Bei länger anhaltender Trockenheit sind sichtbare Stäube beim Umschlag mit Wasser zu besprühen, sodass optisch keine nennenswerten Emissionen mehr wahrgenommen werden können.
- Vermeidung unnötiger Umschlagvorgänge.
- Sämtliche Material-Abwurfhöhen aus den Transport- und Umschlagfahrzeugen sind möglichst gering zu halten. Das Personal ist diesbezüglich entsprechend zu unterweisen. Der Prognose liegen folgende Freifallhöhen zugrunde:
- Freifallhöhe bei Abwurfvorgang durch anliefernde Lkw: max. 1,5 m.
- Freifallhöhe bei Abwurfvorgang durch Radlader/Raupe/Bagger: max. 1 m.

2) Lagerung und Einbau

- Angelieferte Materialien werden schnellstmöglich verdichtet und verfestigt.
- Staubende Abfälle werden schnellstmöglich abgedeckt (ggf. temporäre Abdeckung).

3) Transport

- Alle Fahrwege innerhalb der Deponie sind durchwegs sauber zu halten und regelmäßig zu reinigen.
- Der Einfahrtsbereich zur Deponie (Einfahrt, Waage, Annahme etc.) sowie die Fahrwege der nördlichen Deponieumfahrung werden asphaltiert.
- Bedarfsgerechte Befeuchtung der befestigten und unbefestigten Fahrwege (bei sichtbarer Staubentwicklung) durch den Einsatz eines Traktors mit Wasserfass.
- Befeuchtung der Einbauflächen (bei sichtbarer Staubentwicklung).



- Vermeidung von Staubverschleppungen auf öffentliche Straßen durch den Betrieb einer Reifenwaschanlage im Ein- bzw. Ausfahrtsbereich.
- Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit auf maximal 20 km/h.

7.1.3 Emissionsrelevante Vorgänge

Wie in Kapitel 7.1.1 erläutert, sind für die Entstehung von diffusen Stäuben unterschiedliche Emissionsmechanismen verantwortlich. Zu nennen sind hier im Wesentlichen impulsinduzierte Prozesse, windinduzierte Staubabtragungen sowie Staubemissionen durch die Staubaufwirbelung von Bodenmaterial bei Fahrbewegungen.

Im vorliegenden Fall ist mit emissionsrelevanten Betriebsvorgängen im Zuge folgender Tätigkeiten zu rechnen:

- **Diffuse Staubemissionen aus Umschlagvorgängen**
 - Abgabe von Material von Lkw, Radlader, Bagger und Baustellen-Lkw
 - Aufnahme von Material mittels Radlader und Bagger
- **Diffuse Staubemissionen durch Fahrbewegungen**
 - Fahrbewegungen Lkw zur An- und Abfahrt
 - Fahrbewegungen von Radlader, Walze, Müllverdichter, Raupe, Bagger und Dumper im Einbaubereich
- **Diffuse Staubemissionen durch Haldenabwehungen**

Berechnungsgrundlage für diffuse Staubemissionen sind die VDI-Richtlinien 3790, Blatt 3: *Umweltmeteorologie; Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern* [7] sowie Blatt 2: *Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Deponien* [6].

Als weitere Schadstoffemittenten beim Betrieb der Deponie sind die dieselbetriebenen Antriebsaggregate der Fahrzeuge zu nennen. Bei den hier entstehenden Schadstoffen handelt es sich um Stickoxide, Ruß, Kohlenmonoxid, Schwefeloxide und organische Verbrennungsprodukte.



Diese Emissionen sind zwar teilweise (z. B. Dieselruß) als krebserzeugend einzustufen, sie kommen jedoch im konkreten Fall für immissionsschutzrechtlich relevante Einwirkungen nicht in Betracht, da es sich einerseits um eine geringe Anzahl an Emittenten handelt und andererseits die maßgeblichen Immissionsorte, an denen sich Menschen dauerhaft aufhalten, in einer Entfernung von mindestens 620 m zum Deponiestandort liegen, sodass die Emissionen bis dorthin ausreichend in der Atmosphäre verdünnt werden. Zudem werden ausschließlich den Stand der Technik entsprechende Fahrzeuge entsprechend den Anforderungen der 28. BImSchV eingesetzt.

Weiterhin handelt es sich bei den eingesetzten Abfällen um überwiegend mineralische Materialien, welche den Zuordnungswerten der Deponieklasse II nach DepV entsprechen. Eine relevante immissionsseitige Wirkung von organischen Stoffen oder Gerüchen ist damit nicht zu erwarten.

7.1.4 Diffuse Staubemissionen aus Umschlagvorgängen

7.1.4.1 Allgemeine Berechnungsparameter

Zur Abschätzung der Staubemissionen beim Umschlag von Schüttgütern ist die VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 [5] heranzuziehen. Für die **Aufnahme** von Material (hier: mit Bagger/Radlader) wird dort folgende Gleichung (1) genannt:

$$q_{auf} = a \times 2,7 \times \frac{1}{\sqrt{M}} \times \rho_s \times k_u \quad (1)$$

q_{auf}	Emissionsfaktor Aufnahme in [g/t]
$a = \sqrt[10]{n}$	dimensionsloser Gewichtungsfaktor der Staubneigung
M'	Masse, abhängig von der Verfahrensweise
ρ_s	Schüttdichte des Materials: hier: 1,8 t/m ³ bzw. 1,3 t/m ³
k	dimensionsloser Umfeldfaktor



Für die diskontinuierliche **Abgabe** des Materials (hier: mit Lkw, Bagger/Radlader) gilt Gleichung (2):

$$q_{ab} = a \times 2,7 \times \frac{1}{\sqrt{M}} \times \left(\frac{H_{frei}}{2}\right)^{1,25} \times 0,5 \times k_{Gerät} \times \rho_s \times k_u \quad (2)$$

q_{ab}	Emissionsfaktor Abwurf in [g/t]
$a = \sqrt[10]{n}$	dimensionsloser Gewichtungsfaktor der Staubneigung
M	Masse pro Abwurf bzw. pro Stunde in [t], hier 4 t bei Bagger/Radlader, 20 t bei Lkw bzw. Baustellen-Lkw
H_{frei}	freie Fallhöhe in [m], 1,0 m bei Radlader/Bagger 1,5 m bei Lkw
$k_{Gerät}$	dimensionsloser Umfeldfaktor, hier 1,5 für diskontinuierliche Abwurfverfahren
ρ_s	Schüttdichte des Materials; hier: 1,8 t/m ³ bzw. 1,3 t/m ³
k_u	dimensionsloser Umfeldfaktor

Für die vorstehenden Gleichungen (1) und (2) muss zunächst der dimensionslose Gewichtungsfaktor der Staubneigung $a = \sqrt[10]{n}$ des Materials bestimmt werden. Dieser wird anhand des optischen Erscheinungsbilds beim Umschlag des Materials festgelegt, wobei die Tabellen im Anhang B der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 eine Orientierungshilfe geben.

Im Falle einer Deponie handelt es sich nicht um ein homogenes Schüttgut mit Materialien unterschiedlichster Staubneigung. Erfahrungsgemäß bewegen sich die eingesetzten Materialien in einem Spektrum zwischen der Staubneigung *nicht wahrnehmbar staubend* ($n = 2$) und *schwach staubend* ($n = 3$). Hierbei ist zu beachten, dass der Unterschied zwischen nicht wahrnehmbar und schwach staubend in etwa eine Verdreifachung der Staubemissionsfracht bedeutet. Im Sinne einer gesicherten Prognose wird im Rahmen dieses Gutachtens bei der Quantifizierung der Staubfrachten für alle Stoffe eine Staubneigung von *schwach staubend* ($n = 3$) berücksichtigt.

7.1.4.2 Szenario 1

▪ Randbedingungen der Emissionsprognose – Szenario 1

Wie in Kapitel 4.2 erläutert, ist für die Herstellung des Deponieplanums des ersten Bauabschnitts der Abtrag von ca. 75.000 m³ Boden erforderlich. Die Dauer des Abtrags wird mit etwa 130 Tagen angegeben.



Der Abtrag des Bodens erfolgt mittels Radlader/Bagger. Anschließend wird das Material auf einen Lkw verladen, in ein Zwischenlager im Bereich des zweiten Bauabschnitts der Erweiterungsfläche umgelagert und dort bei Bedarf beprobt. Etwa 2.400 m³ des abgetragenen Bodens werden für die Errichtung des Sicht- und Lärmschutzwalls in Richtung Malgersdorf verwendet. Der restliche abgetragene Boden (ca. 72.600 m³) soll später für die Herstellung der Oberflächenabdichtung bzw. Rekultivierungsschicht des alten Deponieteils verwendet werden.

Im Anschluss an den Bodenabtrag wird die Basisabdichtung mit einer Fläche von 12.500 m² für den ersten Bauabschnitt der Erweiterung hergestellt. Die Herstelldauer wird mit etwa 180 Tagen angegeben. Laut den vorliegenden Planunterlagen werden für die Basisabdichtung 52.000 t an Material mit einer mittleren Dichte von 1,8 t/m³ benötigt. Wie im Kapitel 4.2 erläutert, ist davon auszugehen, dass alle benötigten Materialien angeliefert werden müssen.

Das **extern angelieferte Material** für die Basisabdichtung (ca. 52.000 t) wird mittels Sattelzugs (20 t je Zug) angeliefert und im Bereich der Einbaufäche abgekippt. Konservativ wird angenommen, dass nach dem Abkippen per Lkw 50 % des Materials erneut mittels Radlader aufgenommen und mit Lkw (20 t) zum Baufeld transportiert werden. Nach dem Abkippen der 50 % der Gesamtmenge im Bereich des Baufelds wird das Material mittels Raupe/Radlader verteilt bzw. eingebaut. Bei den übrigen 50 % der Gesamtmenge wird ein direkter Einbau des Materials vom Ort der Entladung mittels Raupe angenommen. Beim Einbau und der Verdichtung mittels Raupe finden keine Auf- und Abgabevorgänge statt. Im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite wird dennoch beim Einbau mittels Raupe – für 50 % der Gesamteinbaumenge - ein Aufnahmevergang mit einer 50-prozentigen Zutrimmung berücksichtigt. Die Verdichtung des Materials mittels Walze wird über die Wegstrecke als Staubemissionen aus Fahrbewegungen berechnet (vgl. Kapitel 7.1.5.2).

Im Falle des **abgetragenen Bodenmaterials** (ca. 135.000 t) wird angenommen, dass 100 % des Materials mittels Lkw (20 t je Lkw) zum Zwischenlager transportiert werden. Im Anschluss werden ca. 4.320 t des Materials im Bereich des Zwischenlagers auf BA 2 mittels Radlader aufgenommen und mit Lkw (20 t) zum Randdamm transportiert.

Nach dem Abkippen des Materials im Bereich des Randdamms wird das Material mittels Raupe/Radlader verteilt bzw. eingebaut (50 % Zutrimmung). Die Verdichtung des Materials wird auch hier über die Wegstrecke der Walze als Staubemissionen aus Fahrbewegungen berechnet.



▪ Quantifizierung der Staubfrachten – Szenario 1

Nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 errechnen sich für das Szenario 1 - bei Zugrundelegung der vorstehend beschriebenen Randbedingungen - die in folgender Tabelle dargestellten diffusen Staubemissionen in [kg/a] durch Umschlagvorgänge.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die detaillierten Eingabeparameter der Berechnungen nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 im Anhang 3 dieses Gutachtens dargestellt.

Tabelle 6: Diffuse Staubemissionen durch Umschlagvorgänge – Szenario 1

Umschlagvorgang	Umschlag	M	p _s	k _u	k _{Gerät}	H _{frei}	EMS
	[t/a]	[t]	[t/m³]	[-]	[-]	[-]	[kg/a]
Aufnahme Radl./Bagger	135.000	-	1,8	0,9	-	-	1.890
Abgabe in Bst.-Lkw	135.000	4	1,8	0,8	1,5	1,0	2.648
Abgabe von Bst.-Lkw	135.000	20	1,8	0,9	1,5	1,5	2.212
Aufnahme Radlader	4.320	-	1,8	0,9	-	-	60
Abgabe in Bst.-Lkw	4.320	4	1,8	0,8	1,5	1	85
Abgabe von Bst.-Lkw	4.320	20	1,8	0,9	1,5	1,5	71
Aufnahme Radlader	4.320	-	1,8	0,9	-	-	244 ¹
Abgabe in Bst.-Lkw	4.320	4	1,8	0,9	1,5	1	95
Abgabe von Bst.-Lkw	4.320	20	1,8	0,9	1,5	1,5	71
Abgabe von Lkw	52.000	20	1,8	0,9	1,5	1,5	852
Aufnahme Radl./Bagger	26.000	-	1,8	0,9	-	-	364
Abgabe an Bst.-Lkw	26.000	4	1,8	0,8	1,5	1	510
Abgabe von Bst.-Lkw	26.000	20	1,8	0,9	1,5	1,5	426



Umschlagvorgang	Umschlag	M	p _s	k _u	k _{Gerät}	H _{frei}	EMS
	[t/a]	[t]	[t/m ³]	[-]	[-]	[-]	[kg/a]
Aufnahme Raupe	26.000	-	1,8	0,9	-	-	1.469 ¹
Gesamtemission in kg/a							10.997
Betriebsstunden pro Jahr ⁽²⁾							2.160
Emission in kg/Betriebsstunde							5,09

M	Masse je Umschlagvorgang, diskontinuierlich in [t/Abwurf]
H _{frei}	freie Fallhöhe in [m]
k _{Gerät}	dimensionsloser Umfeldfaktor; hier 1,5 für diskontinuierliche Abwurfverfahren
p _s	Schüttdichte des Materials
k _u	dimensionsloser Umfeldfaktor
EMS	Staub-Emissionsmassenstrom in [kg/a]
(1)	Berücksichtigung einer Zutrimmung von 50 %
(2)	180 d/a, 06:00 – 18:00 Uhr

Anmerkung: Die in vorheriger sowie in den nachstehenden Tabellen dargestellten Emissionen sind als Prognosen zur sicheren Seite zu werten. Gemäß Untersuchungen von *Düring und Sörgel* (2014) sowie *Strobl und Kuntner* (2014) werden die tatsächlichen Staubemissionen durch eine Abschätzung nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 um den Faktor 2 bis 3 überschätzt.

7.1.4.3 Szenario 2

▪ Randbedingungen der Emissionsprognose – Szenario 2

Wie in Kapitel 4.3 erläutert, sind für die Herstellung der Oberflächenabdichtung 3,6 t an Material je m² Fläche erforderlich. Bei einer Gesamtfläche von ca. 51.000 m² (wobei bereits auf einer Fläche von 31.800 m² 25 cm Entwässerungsschicht und 30 cm Rekultivierungsschicht aufgebracht wurde) ist von einer verbleibenden, benötigten Materialmenge von insgesamt rund 152.120 t (mittlere Dichte 1,8 t/m³) auszugehen. Aus dem Zwischenlager in BA 2 können die verbleibenden 130.680 t Aushub dafür verwendet werden. Die Differenz zur Herstellung der angestrebten Dicke der Rekultivierungsschicht von d = 1,5 m kann ggf. durch die bereits aufgebrachte Rekultivierungsschicht abgedeckt werden. Die verbleibende Oberflächenabdichtung des alten Deponieteils soll in einem Bauabschnitt hergestellt werden. Die Herstelldauer wird mit 180 Arbeitstagen angegeben.



Das Material wird mittels Sattelzug (20 t je Zug) aus dem Zwischenlager in BA 2 der Deponieerweiterung zum alten Deponieteil transportiert. Zudem wird angenommen, dass nach dem Abkippen per Lkw 50 % der Gesamtmenge mittels Raupe/Radlader verteilt und eingebaut (50 % Zutrimmung) werden.

Bei den übrigen 50 % der Gesamtmenge wird ein direkter Einbau des Materials vom Ort der Entladung mittels Raupe angenommen. Beim Einbau und der Verdichtung mittels Raupe finden keine Auf- und Abgabevorgänge statt. Im Sinne einer gesicherten Prognose wird dennoch beim Einbau mittels Raupe – für 50 % der Gesamteinbaumenge - ein Aufnahmevorgang mit einer 50-prozentigen Zutrimmung berücksichtigt. Die Verdichtung des Materials mittels Walze wird über die Wegstrecke als Staubemissionen aus Fahrbewegungen berechnet (vgl. Kapitel 7.1.5).

▪ Quantifizierung der Staubfrachten – Szenario 2

Nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 errechnen sich für das Szenario 2 - bei Zugrundelegung der vorstehend beschriebenen Randbedingungen - die in folgender Tabelle dargestellten diffusen Staubemissionen in [kg/a] durch Umschlagvorgänge.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die detaillierten Eingabeparameter der Berechnungen nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 im Anhang 3 dieses Gutachtens dargestellt.

Tabelle 7: Diffuse Staubemissionen durch Umschlagvorgänge – Szenario 2

Umschlagvorgang	Umschlag	M	p _s	k _u	k _{Gerät}	H _{frei}	EMS
	[t/a]	[t]	[t/m³]	[-]	[-]	[-]	[kg/a]
Aufnahme Radl./Bagger	130.680	-	1,8	0,9	-	-	1.829
Abgabe an Bst.-Lkw	130.680	4	1,8	0,8	1,5	1,0	2.563
Abgabe von Bst.-Lkw	130.680	20	1,8	0,9	1,5	1,5	2.141
Aufnahme Radl./Bagger	76.060	-	1,8	0,9	-	-	1.065
Abgabe von Radlader	76.060	4	1,8	0,9	1,5	1,0	1.679



Umschlagvorgang	Umschlag	M	p _s	k _u	k _{Gerät}	H _{frei}	EMS
	[t/a]	[t]	[t/m³]	[-]	[-]	[-]	[kg/a]
Einbau Radlader/Raupe	76.060	-	1,8	0,9	-	-	4.296 ⁽¹⁾
Gesamtemission in kg/a							13.573
Betriebsstunden pro Jahr ⁽²⁾							2.160
Emission in kg/Betriebsstunde							6,28

M	Masse je Umschlagvorgang, diskontinuierlich in [t/Abwurf]
H _{frei}	freie Fallhöhe in [m]
k _{Gerät}	dimensionsloser Umfeldfaktor; hier 1,5 für diskontinuierliche Abwurfverfahren
p _s	Schüttdichte des Materials
k _u	dimensionsloser Umfeldfaktor
EMS	Staub-Emissionsmassenstrom in [kg/a]
(1)	Berücksichtigung einer Zutrimmung von 50 %
(2)	180 d/a, 06:00 – 18:00 Uhr

7.1.4.4 Szenario 3

▪ Randbedingungen der Emissionsprognose – Szenario 3

Pro Jahr sollen etwa 8.050 m³/a ($\approx$ ca. 10.465 t/a) an Abfällen angeliefert und eingebaut werden. Die mittlere Dichte des Materials wird mit 1,3 t/m³ angegeben.

Nach Anlieferung mittels Lkw, mit einer durchschnittlichen Beladung von 20 t, wird das Material im Bereich der Einbaufläche abgekippt. Anschließend werden die Abfälle mittels Radlader und Raupe verteilt. Hierbei ist zu beachten, dass beim Einbau und der Verdichtung mittels Raupe keine Auf- und Abgabevorgänge stattfinden. Im Sinne einer gesicherten Prognose wird auch beim Einbau mittels Raupe – für 50 % der Gesamteinbaumenge - ein Aufnahmevorgang berücksichtigt. Ferner wird sowohl bei der Abgabe mit Radlader als auch bei der (konstruierten) Aufnahme mittels Raupe eine 50-prozentige Zutrimmung angesetzt.

Abschließend wird das Material mit einem Müllverdichter verdichtet. Die hierbei entstehenden Staubaufwirbelungen werden über die Wegstrecke als Staubemissionen aus Fahrbewegungen berechnet (vgl. Kapitel 7.1.5.3).



Für den Einbau von asbesthaltigen Abfällen und Mineralfasern werden die Big-Bags bzw. Plattensäcke mittels Radlader aufgenommen und direkt eingebaut.

Ebenfalls betrachtet wird bei diesem Szenario 3 die Herstellung des Deponieplanums und der Basisabdichtung des BA 2 der Deponieerweiterung. Dazu sollen zunächst wie bei BA 1 ca. 75.000 m³ Boden abgetragen werden. Die Dauer des Abtrags wird mit etwa 130 Tagen angegeben.

Der Abtrag des Bodens erfolgt mittels Radlader/Bagger. Anschließend wird das Material auf einen Lkw verladen, mittels Radlader auf einen Lkw verladen, abgefahren und extern entsorgt.

Im Anschluss an den Bodenabtrag wird die Basisabdichtung mit einer Fläche von ca. 12.500 m² für BA 2 hergestellt. Die Herstdauer wird mit etwa 180 Tagen angegeben. Laut den vorliegenden Unterlagen werden für die Basisabdichtung ca. 52.000 t an Material mit einer mittleren Dichte von 1,8 t/m³ benötigt. Wie im Kapitel 4.4. erläutert, ist davon auszugehen, dass alle benötigten Materialien angeliefert werden müssen.

Das **extern angelieferte Material** (ca. 52.000 t) wird mittels Sattelzugs (20 t je Zug) angeliefert und im Bereich der Einbaufläche abgekippt. Konservativ wird angenommen, dass nach dem Abkippen per Lkw 50 % des Materials erneut mittels Radlader aufgenommen und mit Lkw (20 t) zum Baufeld transportiert werden. Nach dem Abkippen der 50 % der Gesamtmenge im Bereich des Baufelds wird das Material mittels Raupe/Radlader verteilt bzw. eingebaut. Bei den übrigen 50 % der Gesamtmenge wird ein direkter Einbau des Materials vom Ort der Entladung mittels Raupe angenommen. Beim Einbau und der Verdichtung mittels Raupe finden keine Auf- und Abgabevorgänge statt. Im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite wird dennoch beim Einbau mittels Raupe – für 50 % der Gesamteinbaumenge - ein Aufnahmevergang mit einer 50-prozentigen Zutrimmung berücksichtigt. Die Verdichtung des Materials mittels Walze wird über die Wegstrecke als Staubemissionen aus Fahrbewegungen berechnet (vgl. Kapitel 7.1.5.3).

▪ Quantifizierung der Staubfrachten – Szenario 3

Nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 errechnen sich für das Szenario 3 - bei Zugrundelegung der vorstehend beschriebenen Randbedingungen - die in folgender Tabelle dargestellten diffusen Staubemissionen in [kg/a] durch Umschlagvorgänge (siehe Anhang 3 „Eingabeparameter der Berechnungen nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3“).

**Tabelle 8: Diffuse Staubemissionen d. Umschlagvorgänge – Szenario 3, Abfall**

Umschlagvorgang	Umschlag	M	p _s	k _u	k _{Gerät}	H _{frei}	EMS
	[t/a]	[t]	[t/m ³]	[-]	[-]	[-]	[kg/a]
Abgabe von Lkw _{Abfall}	10.465	20	1,3	0,9	1,5	1,5	124
Aufnahme Radlader	10.465	-	1,3	0,9	-	-	106
Aufnahme/Einbau Raupe	5.233	-	1,3	0,9	-	-	213 ⁽¹⁾
Abgabe Radlader	10.465	4	1,3	0,9	1,5	1,0	138
Gesamtemission in kg/a							581
Betriebsstunden pro Jahr ⁽²⁾							520
Emission in kg/Betriebsstunde							1,12

M Masse je Umschlagvorgang, diskontinuierlich in [t/Abwurf]

H_{frei} freie Fallhöhe in [m]

k_{Gerät} dimensionsloser Umfeldfaktor; hier 1,5 für diskontinuierliche Abwurfverfahren

p_s Schüttdichte des Materials: hier 1,3 t/m³ für Abfall

k_u dimensionsloser Umfeldfaktor

EMS Staub-Emissionsmassenstrom in [kg/a]

(1) Berücksichtigung einer Zutrimmung von 50 %

(2) 10 h/Woche, ganzjährig

Tabelle 9: Diffuse Staubemissionen d. Umschlagvorgänge – Szenario 3, „Boden“

Umschlagvorgang	Umschlag	M	p _s	k _u	k _{Gerät}	H _{frei}	EMS
	[t/a]	[t]	[t/m ³]	[-]	[-]	[-]	[kg/a]
Aufnahme Radlader _{Aushub}	135.000	4	1,8	0,9	-	-	1.890
Abgabe Radlader in Lkw	135.000	4	1,8	0,8	1,5	1,0	2.648
Abgabe Lkw _{Basisabdichtung}	52.000	20	1,8	0,9	1,5	1,5	852
Aufnahme Radlader	26.000	-	1,8	0,9	-	-	364
Abgabe an Bst.-Lkw	26.000	4	1,8	0,8	1,5	1,0	510



Umschlagvorgang	Umschlag	M	p _s	k _u	k _{Gerät}	H _{frei}	EMS
	[t/a]	[t]	[t/m³]	[-]	[-]	[-]	[kg/a]
Abgabe von Bst.-Lkw	26.000	20	1,8	0,9	1,5	1,5	426
Aufnahme Raupe	26.000	-	1,8	0,9	-	-	1.469 ⁽¹⁾
Gesamtemission in kg/a							8.159
Betriebsstunden pro Jahr ⁽²⁾							2.160
Emission in kg/Betriebsstunde							3,78

M	Masse je Umschlagvorgang, diskontinuierlich in [t/Abwurf]
H _{frei}	freie Fallhöhe in [m]
k _{Gerät}	dimensionsloser Umfeldfaktor; hier 1,5 für diskontinuierliche Abwurfverfahren
p _s	Schüttdichte des Materials: hier 1,8 t/m³ für Boden
k _u	dimensionsloser Umfeldfaktor
EMS	Staub-Emissionsmassenstrom in [kg/a]
(1)	Berücksichtigung einer Zutrimmung von 50 %
(2)	180 d/a, 06:00 – 18:00 Uhr

7.1.4.5 Szenario 4

▪ Randbedingungen der Emissionsprognose – Szenario 4

Wie in Kapitel 4.5 erläutert, sind für die Herstellung der Oberflächenabdichtung 3,6 t an Material je m² Fläche erforderlich. Bei einer Gesamtfläche von 27.000 m² ist demnach von einer Materialmenge von insgesamt 97.200 t auszugehen. Die Oberflächenabdichtung soll in einem Bauabschnitt hergestellt werden. Die Herstelldauer wird mit 180 Arbeitstagen angegeben.

Das Material wird mittels Sattelzugs (20 t je Zug) angeliefert und im Deponiefeld abgekippt. Analog der Vorgehensweise bei der Herstellung der Basisabdichtung wird angenommen, dass nach dem Abkippen per Lkw 50 % der Gesamt-Materialmenge erneut mittels Radlader aufgenommen und mittels Lkw oder Radlader zum Baufeld transportiert werden. Nach dem Abkippen der 50 % der Gesamtmenge im Bereich des Baufelds wird das Material mittels Raupe/Radlader verteilt bzw. eingebaut (50 % Zutrimmung).



Bei den übrigen 50 % der Gesamtmenge wird ein direkter Einbau des Materials vom Ort der Entladung mittels Raupe angenommen. Beim Einbau und der Verdichtung mittels Raupe finden keine Auf- und Abgabevorgänge statt. Im Sinne einer gesicherten Prognose wird dennoch beim Einbau mittels Raupe – für 50 % der Gesamteinbaumenge - ein Aufnahmevergang mit einer 50-prozentigen Zutrimmung berücksichtigt. Die Verdichtung des Materials mittels Walze wird über die Wegstrecke als Staubemissionen aus Fahrbewegungen berechnet (vgl. Kapitel 7.1.5).

▪ Quantifizierung der Staubfrachten – Szenario 4

Nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 errechnen sich für das Szenario 4 - bei Zugrundelegung der vorstehend beschriebenen Randbedingungen - die in folgender Tabelle dargestellten diffusen Staubemissionen in [kg/a] durch Umschlagvorgänge (vgl. detaillierte Darstellung der Eingabeparameter der Berechnungen nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 in Anhang 3).

Tabelle 10: Diffuse Staubemissionen durch Umschlagvorgänge – Szenario 4

Umschlagvorgang	Umschlag	M	p _s	k _u	k _{Gerät}	H _{frei}	EMS
	[t/a]	[t]	[t/m³]	[-]	[-]	[-]	[kg/a]
Anlieferung Lkw	97.200	20	1,8	0,9	1,5	1,5	1.592
Aufnahme Radlader 50 %	48.600	-	1,8	0,9	-	-	680
Abgabe in Bst.-Lkw	48.600	4	1,8	0,8	1,5	1,0	953
Abgabe von Bst.-Lkw	48.600	20	1,8	0,9	1,5	1,5	796
Aufnahme Radlader	48.600	-	1,8	0,9	-	-	2.745 ⁽¹⁾
Einbau Raupe	48.600	-	1,8	0,9	-	-	2.745 ⁽¹⁾
Gesamtemission in kg pro Jahr							9.511
Betriebsstunden pro Jahr ⁽²⁾							2.160
Emission in kg pro Betriebsstunde							4,40

M	Masse je Umschlagvorgang, diskontinuierlich in [t/Abwurf]
H _{frei}	freie Fallhöhe in [m]
k _{Gerät}	dimensionsloser Umfeldfaktor; hier 1,5 für diskontinuierliche Abwurfverfahren
p _s	Schüttdichte des Materials



k_u	dimensionsloser Umfeldfaktor
EMS	Staub-Emissionsmassenstrom in [kg/a]
(1)	Berücksichtigung einer Zutrimmung von 50 %
(2)	180 d/a, 06:00 – 18:00 Uhr

7.1.5 Diffuse Staubemissionen aus dem Fahrverkehr

Weitere Staubemissionen können durch Staubaufwirbelungen, verursacht durch den **Fahrverkehr** auf dem Deponiegelände entstehen. Den vorliegenden Informationen zufolge, sind - mit Ausnahme des Einfahrtbereichs zur Deponie bis zur Waage - alle Fahrwege unbefestigt (Schotter) bzw. findet ein Großteil der Fahrbewegungen im Ablagerungsbereich statt. Im Zuge der Ausbreitungsrechnung werden alle Fahrwege (konservativ) als unbefestigt angenommen. Gemäß der VDI-Richtlinie 3790, Blatt3 werden die durch den Fahrverkehr auf unbefestigten Fahrwegen verursachten Staubemissionen wie folgt berechnet.

$$q_t = k_{Kgv} \times \left(\frac{S}{12}\right)^a \times \left(\frac{W}{2,7}\right)^b \times \left(\frac{365-p}{365}\right) \quad (3)$$

q_t	Emissionsfaktor in g/(m x Fahrzeug)
k_{Kgv}	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung
a,b	korngrößenabhängige Exponenten (vgl. VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3)
S	Feinkornanteil des Straßenmaterials in %, hier: 4,8 %
W	mittleres Gewicht der Fahrzeugflotte in [t]
p	Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 0,3 mm Regenniederschlag: hier 100 d/a

7.1.5.1 Szenario 1

▪ Randbedingungen der Emissionsprognose – Szenario 1

Wie in Kapitel 4.2 erläutert, ist für die Herstellung des Deponieplanums des BA 1 der Abtrag von ca. 75.000 m³, entsprechend rund 135.000 t, Boden erforderlich. Nach dem Abtrag des Bodens mittels Radlader bzw. Bagger wird das Material auf einen Baustellen-Lkw verladen, in ein Zwischenlager im Bereich des BA 2 umgelagert und etwa 2.400 m³ zur Herstellung eines Raddamms in Richtung Malgersdorf verwendet.



Für den Abtrag des Bodens werden 33.750 Fahrbewegungen mit Radlader mit einer einfachen Strecke von 25 m und einem mittleren Einsatzgewicht der Fahrzeuge von 13,5 t in Ansatz gebracht. Für den Transport des Materials mittels Baustellen-Lkw zum Zwischenlager auf BA 2 werden 6.750 Fahrbewegungen mit einer einfachen Wegstrecke von 75 m berücksichtigt. Das mittlere Fahrzeugflottengewicht wird mit 25 t angesetzt (Mittelwert von vollem und leerem Lkw).

Etwa 4.320 t des Bodens werden für die Herstellung eines Randdamms verwendet. Dafür werden 1.080 Fahrbewegungen mit Radlader wiederum mit einer einfachen Wegstrecke von 50 m und einem mittleren Einsatzgewicht der Fahrzeuge von 13,5 t in Ansatz gebracht. Die verbleibenden Der restliche abgetragene Boden (ca. 72.600 m³) soll später für die Oberflächenabdichtung bzw. Rekultivierungsschicht des alten Deponieteils verwendet werden.

Bei einer für die Herstellung der Basisabdichtung erforderlichen, von **extern anzuliefernden Material** von 52.000 t und einer durchschnittlichen Beladung von 20 t je Lkw ergeben sich 2.600 Lkw-Fahrten von extern pro Jahr. Die einfache Wegstrecke eines Lkw wird mit durchschnittlich 300 m in Ansatz gebracht. Das mittlere Fahrzeugflottengewicht für Lkw wird mit 25 t angesetzt (Mittelwert von vollem und leerem Lkw).

Wie in Kapitel 4.2 erläutert, wird davon ausgegangen, dass nach der Anlieferung für 50 % der Gesamt-Einbaumenge von extern ($\triangleq$ 26.000 t) zusätzlich ein interner Umschlag mittels Baustellen-Lkw erfolgt. Bei einer mittleren Beladung eines Baustellen-Lkw von 20 t ergeben sich 1.300 Fahrbewegungen. Die einfache Wegstrecke eines Baustellen-Lkw wird mit durchschnittlich 75 m in Ansatz gebracht. Das mittlere Fahrzeugflottengewicht wird mit 25 t angesetzt (Mittelwert von vollem und leerem Lkw).

Für den internen Transport, den Einbau sowie die Verdichtung des Materials mittels Radlader, Raupe und Walze werden 50.000 Fahrbewegungen mit einer zurückgelegten Strecke je Fahrbewegung von 50 m angenommen. Das durchschnittliche Einsatzgewicht der Fahrzeuge wird mit 25 t berücksichtigt.

▪ Quantifizierung der Staubfrachten - Szenario 1

Nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 errechnen sich für das Szenario 1 - bei Zugrundelegung der vorstehend beschriebenen Randbedingungen - die in folgender Tabelle dargestellten diffusen Staubemissionen in [kg/a] durch Fahrbewegungen (vgl. detaillierte Darstellung der Eingabeparameter der Berechnungen nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 in Anhang 3).

Tabelle 11: Staubemissionen aus dem Fahrverkehr – Szenario 1

Fahrbewegungen	Fahrbewegungen	Wegstrecke	Emission		
			PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
		[m]	[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]
Beladung m. Radl./Bagger	33.750	50	47	465	1.837
Int. Transport Lkw Aushub	6.750	150	37	368	1.454
Int. Transport Radl. Randdamm	1.080	100	3	30	118
Antransport Lkw Basisabdichtung	2.600	600	57	568	2.241
Int. Transport Basisabdichtung 50 %	1.300	150	7	71	280
Int. Transport, Einbau, Verdichtung Basisabdichtung	50.000	50	91	910	3.591
Gesamtemission in kg pro Jahr			242	2.412	9.521
Betriebsstunden pro Jahr ⁽¹⁾			2.160	2.160	2.160
Emission in kg pro Betriebsstunde			0,11	1,12	4,41

⁽¹⁾ 180 d/a, 06:00 – 18:00 Uhr

7.1.5.2 Szenario 2

▪ Randbedingungen der Emissionsprognose – Szenario 2

Bei einer für die Herstellung der Oberflächenabdichtung/Rekultivierungsschicht des alten Deponieteils projizierten Fläche von ca. 51.000 m² ist nach Abzug des bereits aufgebrauchten Materials von einer benötigten Materialmenge von ca. 84.510 m³, entsprechend rund 152.120 t auszugehen. Somit kann das nicht für den Randdamm eingesetzte Aushubmaterial von 130.680 t aus dem Zwischenlager von **BA 2 der Deponieerweiterung** verwendet werden. Bei einer Materialmenge von 130.680 t und einer durchschnittlichen Beladung von 20 t je Lkw ergeben sich 6.534 Lkw-Fahrten pro Jahr. Die einfache Wegstrecke eines Lkw wird mit durchschnittlich 150 m in Ansatz gebracht. Das mittlere Fahrzeugflottengewicht für Lkw wird mit 25 t angesetzt (Mittelwert von vollem und leerem Lkw).



Wie in Kapitel 4.3 erläutert, wird davon ausgegangen, dass nach der Anlieferung für 50 % der Gesamt-Einbaumenge ($\cong 76.060$ t) zusätzlich ein interner Umschlag mittels Baustellen-Lkw erfolgt. Bei einer mittleren Beladung eines Lkw von 20 t ergeben sich 3.803 Fahrbewegungen. Die einfache Wegstrecke eines Lkw wird mit durchschnittlich 75 m in Ansatz gebracht. Das mittlere Fahrzeugflottengewicht wird mit 25 t angesetzt (Mittelwert von vollem und leerem Lkw).

Für den internen Transport, den Einbau sowie die Verdichtung des Materials mittels Radlader, Raupe und Walze werden 50.000 Fahrbewegungen mit einer zurückgelegten Strecke je Fahrbewegung von 50 m angenommen. Das durchschnittliche Einsatzgewicht der Fahrzeuge wird mit 25 t berücksichtigt.

▪ Quantifizierung der Staubfrachten - Szenario 2

Nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 errechnen sich für das Szenario 2 - bei Zugrundelegung der vorstehend beschriebenen Randbedingungen - die in folgender Tabelle dargestellten diffusen Staubemissionen in [kg/a] durch Fahrbewegungen (vgl. detaillierte Darstellung der Eingabeparameter der Berechnungen nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 in Anhang 3).

Tabelle 12: Staubemissionen aus dem Fahrverkehr – Szenario 2

Fahrbewegungen	Fahrbewegungen	Wegstrecke	Emission		
			PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
		[m]	[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]
Int. Transport Bst.-Lkw aus BA 2	6.534	300	71	713	2.815
Int. Transport Dumper alte Dep.	3.267	150	21	208	819
Umschlag/Einbau Radlader, Walze, Raupe	50.000	50	91	910	3.591
Gesamtemission in kg pro Jahr			183	1.831	7.225
Betriebsstunden pro Jahr ⁽¹⁾			2.160	2.160	2.160
Emission in kg pro Betriebsstunde			0,09	0,85	3,35

⁽²⁾ 180 d/a, 06:00 – 18:00 Uhr



7.1.5.3 Szenario 3

▪ Randbedingungen der Emissionsprognose – Szenario 3

Bei einer jährlichen Einbaumenge von angenommenen 10.465 t/a und einer mittleren Beladung je Lkw von 20 t ergeben sich rund 524 Fahrbewegungen im Jahr. Es wird die einfache Wegstrecke eines Lkw mit durchschnittlich 450 m in Ansatz gebracht. Das mittlere Fahrzeugflottengewicht für Lkw wird mit 25 t angesetzt (Mittelwert von vollem und leerem Lkw).

Zur Ermittlung der Emissionen aus dem Einbau des Materials mit Radlader und Raupe wird angenommen, dass die mittlere einfache Wegstrecke von der Abkip- bis zur Einbaustelle ca. 50 m beträgt. Bei einer Aufnahmekapazität des Radladers von 4 t ergeben sich bei einer angenommenen Einbaumenge von 10.465 t/a in etwa 2.617 Fahrbewegungen mittels Radlader. Für den Einbau mittels Raupe wird in Analogie dazu derselbe Ansatz gewählt. Das mittlere Fahrzeuggewicht wird mit 13,5 t (Radlader) bzw. 26 t (Raupe) berücksichtigt.

Wie in Kapitel 4.4 erläutert, ist für die Herstellung des Deponieplanums des BA 2 der Abtrag von ca. 75.000 m³, entsprechend rund 135.000 t, Boden erforderlich. Nach dem Abtrag des Bodens mittels Radlader bzw. Bagger wird das Material auf einen Baustellen-Lkw verladen, abgefahren und extern entsorgt.

Bei einer für die Herstellung der Basisabdichtung erforderlichen, von **extern anzuliefernden Material** von 52.000 t und einer durchschnittlichen Beladung von 20 t je Lkw ergeben sich 2.600 Lkw-Fahrten von extern pro Jahr. Die einfache Wegstrecke eines Lkw wird mit durchschnittlich 550 m in Ansatz gebracht. Das mittlere Fahrzeugflottengewicht für Lkw wird mit 25 t angesetzt (Mittelwert von vollem und leerem Lkw).

Wie in Kapitel 4.4 erläutert, wird davon ausgegangen, dass nach der Anlieferung für 50 % der Gesamt-Einbaumenge von extern ($\triangleq$ 26.000 t) zusätzlich ein interner Umschlag mittels Baustellen-Lkw erfolgt. Bei einer mittleren Beladung eines Baustellen-Lkw von 20 t ergeben sich 1.300 Fahrbewegungen. Die einfache Wegstrecke eines Baustellen-Lkw wird mit durchschnittlich 75 m in Ansatz gebracht. Das mittlere Fahrzeugflottengewicht wird mit 25 t angesetzt (Mittelwert von vollem und leerem Lkw).

Für den internen Transport, den Einbau sowie die Verdichtung des Materials mittels Radlader, Raupe und Walze werden 50.000 Fahrbewegungen mit einer zurückgelegten Strecke je Fahrbewegung von 50 m angenommen. Das durchschnittliche Einsatzgewicht der Fahrzeuge wird mit 25 t berücksichtigt.



Für den Abtrag des Bodens werden 33.750 Fahrbewegungen mit Radlader mit einer einfachen Strecke von 25 m und einem mittleren Einsatzgewicht der Fahrzeuge von 13,5 t in Ansatz gebracht.

Für den Abtransport des Materials mittels Lkw werden 6.750 Fahrbewegungen mit einer einfachen Wegstrecke von 550 m berücksichtigt. Das mittlere Fahrzeugflottengewicht wird mit 25 t angesetzt (Mittelwert von vollem und leerem Lkw).

▪ Quantifizierung der Staubfrachten – Szenario 3

Nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 errechnen sich für das Szenario 3 - bei Zugrundelegung der vorstehend beschriebenen Randbedingungen - die in folgender Tabelle dargestellten diffusen Staubemissionen in [kg/a] durch Fahrbewegungen (vgl. detaillierte Darstellung der Eingabeparameter der Berechnungen nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 in Anhang 3).

Tabelle 13: Staubemissionen aus dem Fahrverkehr – Szenario 3, Abfall

Fahrbewegungen	Fahrbe- wegungen	Weg- strecke	Emission		
			PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
		[m]	[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]
An- und Abfahrt Lkw Abfall	524	900	17	172	677
Radlader Abkip- bis Einbaustelle Abfall	2.617	100	7	72	285
Einbau Raupe Abfall	2.617	100	10	97	383
Gesamtemission in kg pro Jahr			34	341	1.345
Betriebsstunden pro Jahr ⁽¹⁾			520	520	520
Emission in kg pro Betriebsstunde			0,07	0,66	2,59

⁽¹⁾ 10 h/Woche, ganzjährig

**Tabelle 14: Staubemissionen aus dem Fahrverkehr – Szenario 3, „Boden“**

Fahrbewegungen	Fahrbewegungen	Wegstrecke [m]	Emission		
			PM _{2,5} [kg/a]	PM ₁₀ [kg/a]	PM ₃₀ [kg/a]
Beladung Lkw Aushub	33.750	50	47	465	1.837
Lkw-Abtransport Aushub	6.750	1.100	270	2.702	10.664
Antransport Lkw Basisabdichtung	2.600	1.100	104	1.041	4.108
Int. Transport Basisabdichtung 50 %	1.300	150	7	71	280
Int. Transport, Einbau, Verdichtung Basisabdichtung	50.000	50	91	910	3.591
Gesamtemission in kg pro Jahr			519	5.189	20.480
Betriebsstunden pro Jahr ⁽¹⁾			2.160	2.160	2.160
Emission in kg pro Betriebsstunde			0,24	2,40	9,73

⁽¹⁾ 180 d/a, 06:00 – 18:00 Uhr

7.1.5.4 Szenario 4

▪ Randbedingungen der Emissionsprognose – Szenario 4

Bei einer für die Herstellung der Oberflächenabdichtung erforderlichen Materialmenge von 97.200 t und einer durchschnittlichen Beladung von 20 t je Lkw ergeben sich ca. 4.860 Fahrten pro Jahr. Die einfache Wegstrecke eines Lkw wird mit durchschnittlich 500 m in Ansatz gebracht. Das mittlere Fahrzeugflottengewicht für Lkw wird mit 25 t angesetzt (Mittelwert von vollem und leerem Lkw).

Analog der Herstellung der Basisabdichtung wird davon ausgegangen, dass nach der Anlieferung für 50 % der Gesamt-Einbaumenge ($\triangleq$ 48.600 t) ein interner Umschlag mittels Baustellen-Lkw erfolgt. Bei einer mittleren Beladung eines Lkw von 20 t ergeben sich ca. 2.430 Fahrbewegungen. Die einfache Wegstrecke eines Lkw wird mit durchschnittlich 75 m in Ansatz gebracht. Das mittlere Fahrzeugflottengewicht wird mit 25 t angesetzt (Mittelwert von vollem und leerem Lkw).



Für den internen Transport, den Einbau sowie die Verdichtung des Materials mittels Radlader, Raupe und Walze werden 50.000 Fahrbewegungen mit einer zurückgelegten Strecke je Fahrbewegung von 50 m angenommen. Das durchschnittliche Einsatzgewicht der Fahrzeuge wird mit 25 t berücksichtigt.

▪ Quantifizierung der Staubfrachten - Szenario 4

Nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 errechnen sich für das Szenario 4 - bei Zugrundelegung der vorstehend beschriebenen Randbedingungen - die in folgender Tabelle dargestellten diffusen Staubemissionen in [kg/a] durch Fahrbewegungen (vgl. detaillierte Darstellung der Eingabeparameter der Berechnungen nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 in Anhang 3).

Tabelle 15: Staubemissionen aus dem Fahrverkehr – Szenario 4

Fahrbewegungen	Fahrbewegungen	Wegstrecke	Emission		
			PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
		[m]	[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]
An- und Abfahrt Lkw	4.860	1.000	177	1.769	6.980
Interner Transport Bst.-Lkw	2.430	150	13	133	524
Int. Transp./Umschlag/Einbau Radlader, Walze, Raupe	50.000	50	91	910	3.591
Gesamtemission in kg pro Jahr			281	2.812	11.095
Betriebsstunden pro Jahr ⁽¹⁾			2.160	2.160	2.160
Emission in kg pro Betriebsstunde			0,13	1,30	5,14

⁽¹⁾ 180 d/a, 06:00 – 18:00 Uhr

7.1.6 Auswahl des ungünstigsten Szenarios für die Ausbreitungsrechnung

Im Folgenden wird eine Auswahl getroffen, um die Anzahl der erforderlichen Rechenläufe für die Ausbreitungsrechnung zu minimieren. Da sich die windinduzierten Abwehungen (diffuse Emissionen durch Haldenabwehungen nicht signifikant voneinander unterscheiden, wird die Auswahl des ungünstigsten Szenarios an dieser Stelle getroffen.



Die nachfolgenden Tabellen geben einen Überblick über die nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 ermittelten diffusen Emissionen der Szenarien 1 bis 4 in kg/a bzw. kg/Betriebsstunde.

Tabelle 16: Übersicht der Staubemissionen Szenarien 1 – 4 in kg/a

Umschlagvorgang	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4
Umschlagvorgänge	10.997	13.573	8.740	9.511
Fahrbewegungen	9.521	7.225	21.825	11.095
Summe	20.518	20.798	30.565	20.606

Tabelle 17: Übersicht der Staubemissionen Szenarien 1 – 4 in kg/Betriebsstunde

Umschlagvorgang	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4
Umschlagvorgänge	5,09	6,28	4,90	4,40
Fahrbewegungen	4,41	3,35	12,32	5,14
Summe	9,50	9,63	17,22	9,54

Wie in vorstehenden Tabellen dargestellt, entstehen bei Szenario 3 – „Deponiebetrieb in BA 1 und Herstellung Deponieplanum (inklusive Aushub) sowie Basisabdichtung BA 2“ deutlich mehr diffuse Staubemissionen als bei den anderen drei Szenarien, weshalb die Ausbreitungsrechnung lediglich für Szenario 3 durchgeführt wird. Als weiteres Argument für diese Vorgehensweise ist der in Szenario 3 untersuchte Deponiebetrieb und die sich dadurch ergebenden diffusen Emissionen der Staubinhaltsstoffe sowie der Faseremissionen zu nennen. Aus diesem Grund wird im Folgenden nur noch auf Szenario 3 eingegangen.



7.1.7 Diffuse Staubemissionen durch Haldenabwehungen – Szenario 3

Weitere Staubemissionen können durch windinduzierte Abwehungen an freien Oberflächen entstehen. Die Freisetzung von Partikeln erfordert dabei Windkräfte, die höher sind als die entgegenwirkenden Haltekräfte der Körner in der Schüttung. Die durch den Wind losgelösten größeren Partikel ($> 70 \mu\text{m}$) weisen oft nur Flugweiten von wenigen Dezimetern auf (sog. Saltation) und können beim Auftreffen auch auf nicht leicht erodierbaren Flächen Material freisetzen (Abrasion), sodass in der Folge kleine Partikel losgelöst und mit dem Wind abtransportiert werden (Suspension).

Grundsätzlich wird die Größenordnung der Emissionen durch Windabwehungen im Wesentlichen von folgenden Faktoren beeinflusst:

- Bodennahe Windgeschwindigkeit und Windrichtung
- Häufigkeit bestimmter Windgeschwindigkeiten
- Größe der erodierbaren Fläche
- Korngröße und Korngrößenverteilung der Partikel an der Oberfläche
- Eigenschaften des abgelagerten Materials (Feuchte, Konsistenz, etc.)

Unterhalb einer Windgeschwindigkeit von 5 m/s (gemessen in 10 m Höhe über Grund) kommt es praktisch zu keinen relevanten Abwehungen [5]. Eine nennenswerte Erosion tritt erst bei deutlich höheren Geschwindigkeiten auf.

Da andererseits erhöhte Windgeschwindigkeiten nicht selten mit Niederschlägen verbunden sind, wird der erosionsrelevante Anteil des Staubes wieder vermindert. Den Ausführungen der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 2 zufolge, kann der Anteil der Winderosion an der Gesamtemission von Staub bei Jahresmitteln der Windgeschwindigkeit von weniger als 2 bis 3 m/s vernachlässigt werden.

Gemäß der Winddatenbank des Deutschen Wetterdienstes (DWD) ist am Standort der Deponie von einer mittleren Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe) von $< 3 \text{ m/s}$ auszugehen. Emissionen aus der Abwehung müssen somit nicht zwingend mitberücksichtigt werden. Im Sinne einer Pessimalebetrachtung wird vorliegend dennoch ein gewisser Anteil an windinduzierten Staubemissionen in Ansatz gebracht. In [6] wird für eine Windgeschwindigkeit im Jahresmittel von 3 m/s ein Emissionsfaktor für die Abwehung von $2 \text{ g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ angegeben.



Hierbei ist - wenn überhaupt - nur bei frisch eingebauten, noch nicht verdichteten Flächen, bei denen das lose Material zudem noch nicht durch Starkwindereignisse abgeweht wurde, mit einer gewissen Windverfrachtung zu rechnen. Für den Anlagenstandort wird ein Anteil von 55 % der Jahresstunden angenommen, in denen eine Windverfrachtung theoretisch stattfindet. Als Konvention wird bei Szenario 3 eine emissionsaktive Teilfläche von 50 % der Deponiefläche von BA 1 angenommen (entspricht 6.150 m²). Die Fläche des BA 2, auf der das Deponieplanum und die Basisabdichtung hergestellt wird, bleibt dabei unberücksichtigt. Damit errechnet sich mit dem vorstehend genannten Emissionsfaktor von 2 g/(m² x d) für das betrachtete Szenario 3 eine Emissionsfracht von 2.469,23 kg/a, welche für 55 % der Jahresstunden in Ansatz gebracht wird (4.818 h/a).

7.1.8 Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen

Zur Berechnung der diffusen Emissionen für Umschlagvorgänge gibt die VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 nur Formeln zur Berechnung des Gesamtstaubes an, nicht aber für PM₁₀ und PM_{2,5}. Für die abgeschätzten diffusen Gesamtstaub-Emissionen aus Umschlagprozessen kann in Anlehnung an aktuelle Untersuchungen [13] für das hier eingesetzte Material folgende Korngrößenverteilung angenommen werden.

Tabelle 18: Partikelgrößenverteilung bei Umschlagvorgängen

Partikelgröße	Klassifizierung	Anteil
≤ 2,5 µm	PM _{2,5}	5 %
≤ 10 µm	PM ₁₀	25 %
> 10 µm	PM _u	75 %

Für die Fahrwegemissionen ergeben sich die Anteile des Schwebstaubes PM₁₀ und PM_{2,5} aus der Berechnung nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3.

Für die Staubemissionen durch Haldenabwehungen wird für das hier eingesetzte Material in Anlehnung an die Berechnung der EPA [14] folgende Korngrößenverteilung angenommen.

**Tabelle 19: Partikelgrößenverteilung bei Abwehungen**

Partikelgröße	Klassifizierung	Anteil
$\leq 2,5 \mu\text{m}$	PM _{2,5}	10 %
$\leq 10 \mu\text{m}$	PM ₁₀	50 %
$> 10 \mu\text{m}$	PM _u	50 %

7.2 Staubinhaltsstoffe

Die Emissionen der Staubinhaltsstoffe (Arsen, Blei, Cadmium, Nickel, Quecksilber, Thallium) werden anteilig über die Emissionen des Gesamtstaubs hergeleitet. Bezüglich der Gehalte an Staubinhaltsstoffen in den einzulagernden Abfällen werden die mengenmäßig hauptsächlichsten zum Einbau vorgesehenen Abfälle Bauschutt (AVV 17 01 06* und 17 01 07), kohleerhaltige Bitumengemische (AVV 17 03 01* und 17 03 02), Boden und Steine (AVV 17 05 03* und 17 05 04), künstliche Mineralfaserabfälle (AVV 17 06 03* und 17 06 04) und asbesthaltige Baustoffe (AVV 17 06 05*) betrachtet.

Die möglichen Anteile der Staubinhaltsstoffe werden dabei anhand der Feststoffanalysergebnisse der Abfallanalysebank (ABANDA) [15] für die jeweiligen Abfallnummern nach AVV abgeschätzt.

Dabei wird das 80 %-Perzentil der jeweiligen Stoffkonzentration verwendet. Zudem wird der Wert des am stärksten durch den jeweiligen Inhaltsstoff belasteten Abfall für die Prognose verwendet. Die ermittelten Eingabewerte für die Staubinhaltsstoffe wurden auf alle Emissionen aus den Umschlagvorgängen und Fahrbewegungen auf dem Deponiekörper angewandt. Dies entspricht einem Pessimismusansatz, da nicht davon auszugehen ist, dass alle Abfälle und emittierten Stäube die betrachteten Staubinhaltsstoffe in relevantem Umfang enthalten. Es ist vielmehr davon auszugehen, dass nicht alle eingebauten Abfälle derart hohe Belastungen der einzelnen Schadstoffe aufweisen. In Tabelle 20 sind die jeweils höchsten Analysewerte aus den ausgewählten Abfallfraktionen hervorgehoben.



Tabelle 20: 80 %-Perzentil-Werte der untersuchten Staubinhaltsstoffe nach Abfall-analysedatenbank ABANDA

AVV-Nr.	17 01 06*	17 01 07	17 03 01*	17 03 02	17 05 03*	17 05 04	17 06 03*	17 06 04	17 06 05*
	Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, ohne 170106	Kohlen-teer-haltige Bitumen-gemische	Bitumen-gemische, ohne 170301	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	Boden und Steine, ohne 170503*	Anderes Dämm-material, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	Dämm-material ohne 170601 und 170603	Asbest-haltige Baustoffe
Stoff	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Arsen	15	7,5	12	17	23	17	6,5	10	7,7
Blei	210	52	59	121	367	172	50	42	117
Cadmium	1,6	0,5	0,57	0,45	2,3	1,9	1,1	2,4	0,80
Nickel	40	23	42	44	55	37	22	96	27
Queck-silber	0,64	0,2	0,2	0,32	0,80	0,48	0,77	0,20	0,20
Thallium	1,0	0,6	0,5	-	1,0	0,50	0,42	2,3	0,40

Von den in Tabelle 16 dargestellten, diffusen Emissionen von Szenario 3 sind für die Beurteilung der Staubinhaltsstoffe lediglich die Emissionen der Abfallbehandlung bzw. der Umschlags- und Einbauvorgänge des Abfalls relevant, nicht aber die Emissionen verursacht durch die Abfallanlieferung. Somit werden für die Beurteilung der Staubinhaltsstoffe Staubemissionen in Höhe von 581 kg/a, entsprechend 1,12 kg/Betriebsstunde angesetzt (vgl. Tabelle 8). Die nachfolgende Tabelle zeigt die maximalen diffusen Emissionen der zu beurteilenden Staubinhaltsstoffe und den Vergleich mit den Bagatellmassenströmen nach TA Luft.



Tabelle 21: Berechnung der Staubinhaltsstoffe aus den diffusen Staubemissionen bezogen auf eine Jahresstunde und Bagatellmassenströme

Stoff	Klasse nach TA Luft	Bagatell- massenstrom	Diffuse Staubemission
		[g/h]	[g/h]
Arsen	5.2.7.1.1 Kl. I	0,16	0,026
Blei	5.2.2 Kl. II	2,5	0,41
Cadmium	5.2.7.1.1 Kl. I	0,13	0,0027
Nickel	5.2.2 Kl. II	0,52	0,11
Quecksilber	5.2.2 Kl. I	0,13	0,0009
Thallium	5.2.2 Kl. I	0,26	0,0026

Wie vorstehende Tabelle zeigt, liegen die ermittelten Emissionen der Staubinhaltsstoffe für alle Stoffe sehr deutlich unter den Bagatellmassenströmen für diffuse Emissionen nach TA Luft. Aus diesem Grund ist nach Nr. 4.1 sowie Nr. 4.6.1.1 der TA Luft eine Prüfung der Einhaltung der Irrelevanzkriterien bzw. der Immissionswerte der TA Luft nicht erforderlich, es sei denn, es liegen trotz geringer Emissionsmassenströme Anhaltspunkte für die Erfordernis einer Sonderfallprüfung vor. Eine Sonderfallprüfung für die Staubinhaltsstoffe ist im vorliegenden Fall daher nicht erforderlich.

7.3 KMF- und Asbestfaseremissionen

7.3.1 Allgemein

Der Name **Asbest** leitet sich vom griechischen *asbestos* ab, was „unvergänglich“ bedeutet. Asbest ist eine Gruppe natürlicher silikatischer Minerale mit charakteristischer feinfaseriger Struktur. Unter „künstlich erzeugten Mineralfasern“ (**KMF**) wird eine große Gruppe synthetisch hergestellter Fasern auf anorganischer Basis zusammengefasst. Die wichtigsten Bestandteile sind auf Hauptoxidgruppen verteilt, deren Massen vom Siliziumoxid (SiO_2), Calciumoxid (CaO), Aluminiumoxid (Al_2O_3) bis zum Eisenoxid abnehmen.



Grundsätzlich setzen alle Faserprodukte durch mechanische Belastung Fasern frei. Das Potential zur Faserfreisetzung ist bei Asbest jedoch etwas höher als bei KMF. In Folge ähnlicher Eigenschaften in Hinblick auf die Biopersistenz und Geometrie zeigen bestimmte KMF in Analogie zu Asbestfasern ein gesundheitsgefährdendes Potential auf.

Eingeatmete KMF- und Asbestfasern gefährden die menschliche Gesundheit sowohl durch die Eigenschaft, Narbengewebe (Lungenasbestose) zu erzeugen als auch durch ihre Fähigkeit Tumore zu verursachen [21, 22].

7.3.2 Emissionsmindernde Maßnahmen

Grundsätzlich sind bei diffus emittierenden, faserförmigen Stofffrachten, aufgrund der ähnlichen Freisetzungs- und Ausbreitungsmechanismen, die allgemeinen Anforderungen der Nr. 5.2.3, TA Luft „Staubförmige Emissionen bei Umschlag, Lagerung oder Bearbeitung von festen Stoffen“ zu beachten (vgl. hierzu Kapitel 7.1.2).

Weiterhin sind nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 2 [6] folgende grundsätzliche Anforderungen zur Emissionsminderung zu beachten:

- Minimierung freier Volumina in den Behältnissen und dadurch der potenziell verdrängbaren faserhaltigen Abluft,
- Sofern technisch möglich, kann eine zweite Schutzhülle unter- oder überzogen werden, z. B. durch Ballenwickler, Schrumpffolien o. ä.,
- geeignete Abfallvorbehandlung, z. B. Befeuchtung oder Verfestigung,
- Anlieferung und Einbau in geschlossenen Behältnissen (Big Bag, Fässer etc.),
- sofortiges Abdecken mit geeignetem Erdmaterial,
- Abdeckung mit Kunststofffolien,
- Minimierung offener Müllflächen durch Zwischen- oder Endabdeckungen,
- Reduktion der Windgeschwindigkeit in Bodennähe im Bereich der Einbaustelle oder allgemein an winderosionsgefährdeten Stellen durch Windschutzpflanzungen, Dämme u. ä.



In der LAGA-Vollzugshilfe M23 [19] werden ferner folgende spezifische Anforderungen zur Emissionsminderung bei Deponien, in denen Asbest deponiert wird, formuliert:

- Angelieferte asbesthaltige Abfälle müssen so verpackt sein, dass beim Entladen und beim Einbau der Abfälle keine Asbestfasern freigesetzt werden.
- Vorsichtiges Abladen auf der Deponie (kein Werfen, Schütten oder Abkippen).
- Abdecken der asbesthaltigen Abfälle mit geeignetem Material vor jeder Verdichtung oder Befahrung
 - Asbesthaltiger Abfall darf beim Überfahren und Verdichten die Abdeckung nicht durchdringen (je nach Überfahrgerät mind. 25 cm).
 - Das Abdeckmaterial ist in ausreichender Menge vorzuhalten und darf nicht spitz oder scharfkantig sein (Aufreißen von Big Bags verhindern).
 - Wöchentliche Abdeckung von verpackt angelieferten Abfällen, arbeitstägliche Abdeckung von nicht ausreichend verpackten Abfällen.
- Einbau der Abfälle auf möglichst kleiner Fläche und hohlraumarm.
- Ggf. Vorbereitung von großformatigen Rohren und Schächten aus dem Tiefbau für den Einbau vor dem Abtransport von der Anfallstelle.
- Keine Zerkleinerung von großformatigen Asbestzement- und Leichtbauplatten vor der Ablagerung.

7.3.3 Emissionsrelevante Vorgänge

Die Anlieferung und der Einbau der asbest- und KMF-haltigen-Abfällen in die Deponie richtet sich nach den Anforderungen der DepV, der TRGS 519 [18], der TRGS 521 [17] und der LAGA-Vollzugshilfe zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle M23 [19]. In diesen Regelwerken ist festgelegt, dass die Abfälle generell vorsichtig zu handhaben und zu verpacken sind und damit ein Faseraustritt in aller Regel nicht zu erwarten ist. Bei beschädigten Verpackungen, Unfällen oder unsachgemäßer Behandlung ist eine Freisetzung von Fasern jedoch nicht immer zu vermeiden.



7.3.3.1 Emissionsrelevante Vorgänge im Regelbetrieb

Emissionen von KMF- und Asbestfasern können auftreten, wenn die Ballen/Big-Bags mit Radlader oder sonstigem Hebezeug zum Einbau in der Deponie aufgenommen und dadurch gequetscht werden. Dadurch können, aufgrund von nicht vermeidenden Undichtigkeiten, Fasern aus den abgepackten Ballen/Big-Bags entweichen [22]. Ebenso entstehen bei der Verpressung von KMF- und Asbestfasern mittels Kanalballenpresse diffuse Faseremissionen, die im Folgenden als Eingabewerte für die Ausbreitungsrechnung quantifiziert werden.

7.3.3.2 Emissionsrelevante Vorgänge bei Störungen des Regelbetriebs

Als Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs ist das Aufplatzen von Ballen/Big-Bags bei der Aufnahme oder beim Einbau in die Deponie zu werten. Hierbei können im Worst-Case-Fall alle im freien Volumen sowie an der Oberfläche lose anhaftenden Fasern freigesetzt werden [22].

7.3.4 Quantifizierung von KMF- und Asbestfaseremissionen

7.3.4.1 KMF-Faseremissionen im Regelbetrieb

Im Regelbetrieb können KMF-Faseremissionen bei Undichtigkeiten der Ballen/Big-Bags auftreten. In der vorliegenden Betrachtung wird von einem entweichenden Volumen von fünf Litern je Ballen ausgegangen [21].

Mangels Messwerte zur KMF-Faserkonzentration im entweichenden Volumen aus Ballen/Big-Bags wird auf Messwerte der Rohgaskonzentration in der Absaugung von **Kanalballenpressen für KMF** zurückgegriffen. Im Bericht „Grundlagen der Ermittlung von Emissionen und Immissionen aus Deponien“ [21], welcher durch das Landesamt für Umweltschutz (LfU) in Auftrag gegeben wurde, wird hier eine Konzentration von maximal 250.000 F/m³ genannt.

In der vorliegenden Betrachtung wird bei der Aufnahme durch Radlader oder sonstigem Hebezeug eine Emissionsfracht von 1.250 Fasern je Ballen/Big-Bag angenommen. Weiterhin können KMF-Faseremissionen durch Undichtigkeiten beim Einbau entstehen. Bei der Annahme eines entweichenden Volumens von fünf Litern entsteht eine zusätzliche Emissionsfracht von 1.250 Fasern, sodass in Summe **2.500 KMF-Fasern je Ballen/Big-Bag** bei Umschlag, Aufnahme und Einbau freigesetzt werden.



Gemäß vorliegendem Bedarfsnachweis vom Juli 2021 [29] ist ab dem Jahr 2030 von einer Menge an Mineralfaserabfällen (KMF) in einer Größenordnung von ca. 2.000 m³ pro Jahr, inklusive Abdeckmaterial, auszugehen. Im Sinne einer gesicherten Prognose wird daher diese Menge, die bei einer angenommenen Abfalldichte von 0,6 t/m³ 1.200 t/a entspricht, angesetzt.

Bei einer Einbaumenge an Abfällen mit KMF-Fasern von 1.200 t/a ist bei einer Einbaudichte von 0,6 t/m³ von rund 2.000 Big-Bags im Jahr auszugehen. Bei rund 520 Betriebsstunden im Jahr ergeben sich etwa 3,85 Big-Bags pro Betriebsstunde, entsprechend $3,85 \times 2.500 = \mathbf{9.625 \text{ KMF-Fasern je Stunde}}$.

7.3.4.2 KMF-Faseremissionen bei Störungen des Regelbetriebs

Als Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs ist das Aufplatzen der Ballen/Big-Bags bei der Aufnahme oder beim Einbau in die Deponie zu werten. Hierbei werden im Worst-Case-Fall alle im freien Volumen sowie an der Oberfläche lose anhaftenden Fasern freigesetzt.

Gemäß [22] kann der gesamte, an die Oberfläche gebundene sowie im freien Volumen vorhandene Faser-Emissionsmassenstrom mit 2 Gramm abgeschätzt werden. Dieser Wert wurde aus der Ermittlung von Emissionen von Schüttgütern auf Basis der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 [7] abgeleitet. Nach [22] kann für KMF eine Faseranzahl von 5.000 F/mg Fasermasse abgeschätzt werden. Demnach ergibt sich beim Aufplatzen eines Ballens/Big-Bags und der damit einhergehenden Freisetzung von 2 g Fasern eine Emissionsfracht von **1 x 10⁷ Fasern je Ereignis**.

Bei der Annahme, dass es bei 1 Prozent der eingebauten Ballen/Big-Bags ($\triangleq 2.000 \times 0,01 = 20$ Stück) zu einer Störung kommt, ist bei einer Betriebszeit der Deponie von 520 h/a von einer Freisetzungsrate von **384.615 KMF-Fasern je Stunde** auszugehen.

7.3.4.3 Asbest-Faseremissionen im Regelbetrieb

Die Abschätzung von Asbest-Faseremissionen im Regelbetrieb erfolgt analog des in Kapitel 7.3.4.1 getroffenen Ansatzes für KMF-Faseremissionen. Die bei Umschlag, Aufnahme und Einbau freigesetzte Menge an Asbestfasern wird entsprechend mit **2.500 Asbest-Fasern je Ballen/Big-Bag** in Ansatz gebracht.

Bei einer beantragten Ablagerungsmenge an Abfällen mit Asbest-Fasern von 1.583 t/a (vgl. Kapitel 4.4), entsprechend rund 2.216 Big-Bags, ergeben sich bei 520 Betriebsstunden etwa 4,26 Big-Bags je Stunde und somit $4,26 \times 2.500 = \mathbf{10.650 \text{ Asbest-Fasern je Stunde}}$.



7.3.4.4 Asbest-Faseremissionen bei Störungen des Regelbetriebs

Für die Abschätzung von Asbest-Faseremissionen bei Störungen des Regelbetriebs (z. B. Aufplatzen von Ballen/Big-Bags) wird erneut auf den Bericht „Grundlagen der Ermittlung von Emissionen und Immissionen aus Deponien“ [21] zurückgegriffen. Hier wurde für asbesthaltiges Gestein in einer Staubprobe eine Faseranzahl von 5.000 F/mg Staub ermittelt. Da sowohl der Asbestanteil von Asbestabfällen als auch die Faser-Längen und -Durchmesser von Asbest variieren können, wird konservativ von dem Zehnfachen dieses Wertes, also von 50.000 F/mg Staub, ausgegangen.

Analog des in Kapitel 7.3.4.2 gewählten Ansatzes für KMF wird der gesamte, an die Oberfläche gebundene sowie im freien Volumen vorhandene Asbest-Emissionsmassenstrom mit 2 g abgeschätzt. Bei einer Faserzahl von 50.000 F/mg Staub errechnet sich damit beim Aufplatzen eines Ballens/Big-Bags und der damit einhergehenden Freisetzung von 2 g Fasern eine Asbest-Emissionsfracht von **1 x 10⁸ Asbest-Fasern je Ereignis**.

Bei der Annahme, dass es bei 1 Prozent der eingebauten Ballen/Big-Bags mit Asbestfasern ($\triangleq 2.216 \times 0,01 = 22,2$ Stück) zu einer Störung kommt, ist bei einer Betriebszeit von 520 h/a von einer Freisetzungsrate von **4.269.231 Asbest-Fasern je Stunde** auszugehen.

7.3.4.5 Zusammenfassende Darstellung der Emissionsfrachten

Die im Rahmen der Ausbreitungsrechnung in Ansatz gebrachten Gesamt-Emissionen an KMF- und Asbestfasern für das hier relevante Szenario 3 „Deponiebetrieb“ werden in folgender Tabelle zusammengefasst.

**Tabelle 22: Gesamtemissionen an Fasern aus dem Deponiebetrieb**

Szenarien	Je Big-Bag/Ballen	Je Betriebsstunde
	[F/Big-Bag]	[F/h]
KMF-Fasern		
Regelbetrieb	2.500	9.625
Störung Regelbetrieb	1×10^7	384.615
Asbest-Fasern		
Regelbetrieb	2.500	10.650
Störung Regelbetrieb	1×10^8 ⁽¹⁾	4.269.231
Summe:		4.674.121

⁽¹⁾ Wegen kleinerer Fasern ergibt sich eine höhere Faseranzahl/Masse im Vergleich zu KMF

KMF- und Asbestfasern werden in AUSTAL konservativ als Gas ohne Deposition und Sedimentation angesetzt.

8 AUSBREITUNGSPARAMETER

8.1 Modellierung der Emissionsquellen

Die Modellierung der in Kapitel 7 für Szenario 3 quantifizierten Staubfrachten erfolgt differenziert in die Behandlungs- und Umschlagsvorgänge, die verkehrsbedingten Staubemissionen sowie die Abwehungen. Hierbei werden die Quellsysteme und die Anteile an Staubemissionsfrachten in sinnvolle, realitätsnahe Einheiten zusammengefasst.



Die Staubemissionen, verursacht durch Umschlagvorgänge (vgl. Kapitel 7.1.4.4) sowie die Fahrbewegungen zum Einbau und internen Transport der Abfälle in BA 1 (vgl. Kapitel 7.1.5.3), werden in einer diffus emittierenden Volumenquelle, welche sich über den gesamten BA 1 erstreckt, zusammengefasst. Über die vertikale Ausdehnung der Volumenquelle wird dabei berücksichtigt, dass die Deponiehöhe in BA 1, während der geplanten Verfüllzeit von ca. 12 Jahren auf bis zu ca. 454 m ü. NHN ansteigt (ohne Rekultivierungsschicht). Konkret wird für Szenario 3 (Deponiebetrieb BA 1 sowie Herstellung Planum und Basisabdichtung BA 2) eine vertikale Ausdehnung der Volumenquelle von 10,5 m modelliert.

Die Staubemissionen, verursacht durch Umschlagvorgänge (vgl. Kapitel 7.1.4.4) sowie die Fahrbewegungen zur Herstellung des Deponieplanums sowie der Basisabdichtung in BA 2 (vgl. Kapitel 7.1.5.3), werden in einer diffus emittierenden Flächenquelle, welche sich über den gesamten BA 2 erstreckt, zusammengefasst.

Die Emissionszeit der Volumenquelle für den Abfalleinbau in BA 1 wird, entsprechend der antragsgegenständlichen Betriebszeit, mit 520 h/a angesetzt. Die Emissionszeit der Flächenquelle zur Herstellung des Deponieplanums sowie der Basisabdichtung in BA 2 wird, entsprechend der antragsgegenständlichen Betriebszeit bzw. Herstelldauer, mit 2.160 h/a angesetzt.

Die Staubemissionen durch Windabwehungen (vgl. Kapitel 0) können ganzjährig auftreten und werden deshalb als eine separate horizontale Flächenquelle eingegeben. Die Emissionshöhe entspricht dabei den vorstehend beschriebenen Höhenniveaus der jeweiligen Volumenquelle. Die Eingabe erfolgt für 55 % der Jahresstunden, in denen die Windgeschwindigkeit 3 m/s überschreitet (4.818 h/a, vgl. Ausführungen in Kapitel 0).

Weiterhin zu berücksichtigen sind die Fahrbewegungen für den An- und Abtransport des Materials mittels Lkw. Diese werden als horizontale Linienquellen abgebildet. Die Einwirkzeit erfolgt analog den o. g. Quellen.



8.2 Rechenmodell

Das Verfahren zur Ausbreitungsrechnung für Gase und Stäube ist im Anhang 2 der TA Luft beschrieben. Die Ausbreitungsrechnung für Gase und Stäube ist als Zeitreihenrechnung über jeweils ein Jahr oder auf der Basis einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung von Ausbreitungssituationen unter Verwendung des Partikelmodells der Richtlinie VDI 3945, Blatt 3 und unter Berücksichtigung weiterer Randbedingungen durchzuführen. Das verwendende Modell AUSTAL wurde vom Ingenieurbüro Janicke im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin entwickelt. Als Benutzeroberfläche für AUSTAL wurde das Programm AUSTAL View (Version 10.3.0) der ArguSoft GmbH & Co. KG genutzt.

8.3 Eingabeparameter der Ausbreitungsrechnung

8.3.1 Meteorologische Daten

▪ Grundlagen

Luftverunreinigungen werden in ihrem Ausbreitungsverhalten auf dem Transmissionsweg primär durch die am Anlagenstandort vorherrschenden Winde beeinflusst.

Die der Ausbreitungsrechnung zugrunde liegenden meteorologischen Daten sind deshalb ein wichtiger Eingangsparameter einer sachgerechten Prognoseberechnung. Die verwendeten meteorologischen Daten sollen, die am jeweiligen Anlagenstandort vorherrschenden Verhältnisse möglichst exakt abbilden. Liegen - wie in der gutachterlichen Praxis üblich - am Standort der Anlage selbst keine Messungen einer nach der Richtlinie VDI 3783, Blatt 21 ausgerüsteten und betriebenen Messstation vor, sind andere geeignete Daten zu verwenden:

- a) Daten einer Messstation des Deutschen Wetterdienstes oder einer anderen nach der Richtlinie VDI 3783, Blatt 21 ausgerüsteten und betriebenen Messstation, deren Übertragung auf den festgelegten Ort der meteorologischen Eingangsdaten auf den festgelegten Ort der meteorologischen Eingangsdaten nach Richtlinie VDI 3783, Blatt 20 geprüft wurde, oder
- b) Daten, die mit Hilfe von Modellen erzeugt wurden. Die Eignung und Qualität der eingesetzten Modelle sowie die Repräsentativität des Datensatzes für den festgelegten Ort der meteorologischen Eingangsdaten sind nachzuweisen.

Grundsätzlich wird die an einem Standort primär vorherrschende Windrichtungsverteilung durch großräumige Druckverteilungen geprägt. Die überregionale Luftströmung im mitteleuropäischen Raum besitzt ein typisches Maximum an südwestlichen bis westlichen Winden, hingegen treten Ostströmungen zeitlich eher untergeordnet auf. Westwindlagen sind oftmals mit der Zufuhr feuchter, atlantischer Luftmassen verbunden, östliche Strömungen treten hingegen vor allem bei Hochdrucklagen auf und bedingen die Zufuhr kontinentaler trockener Luftmassen. Überlagert werden diese großräumigen Strömungen in der Regel durch lokale Einflüsse wie Orografie, Bebauung bzw. Bewuchs.

▪ Wahl meteorologischer Daten

Die großräumige Orographie des Beurteilungsgebietes ist geprägt durch das Vilstal im Norden und dem Kollbachtal im Süden. Die topografischen Verhältnisse zeigt nachfolgende Abbildung.

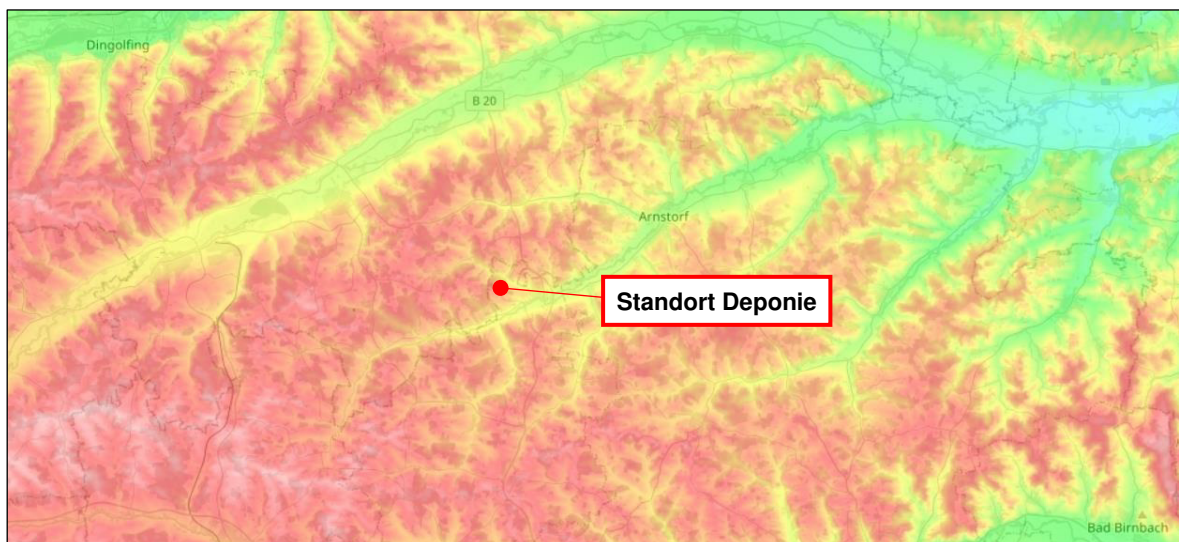


Abbildung 5: Großräumige Orographie des Beurteilungsgebietes

Im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens aus dem Jahr 2021 wurde für einen ca. 14 km weiter südlich gelegenen Anlagenstandort auf Empfehlung des Deutschen Wetterdienstes die Windrichtungsverteilung der Messstation „München Erding-Flughafen“ gewählt. Aufgrund der guten Übereinstimmung mit der im Beurteilungsgebiet zu erwartenden Windrichtungsverteilung wird deshalb vorgeschlagen, der Ausbreitungsrechnung die Winddaten der Messstation „**München Erding-Flughafen**“ (AKTERM) zugrunde zu legen. Unterstützt wird diese Wahl durch die vorliegenden Wetterdaten der deponieeigenen Messstation, wo sich vorrangig westliche Winde und untergeordnet östliche Winde darstellen.

Nachstehende Abbildung 6 veranschaulicht die Windrichtungsverteilung der verwendeten Messstation Erding-Flughafen. Erkennbar ist die Dominanz westlicher Winde sowie ein sekundäres Maximum östlicher Winde. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt 3,30 m/s, die maximale Windgeschwindigkeit beläuft sich auf 15,60 m/s. Mit einer Datenverfügbarkeit von 99,34 % können die Vorgaben des Anhangs 2 der TA Luft (> 90 %) problemlos gewährleistet werden.

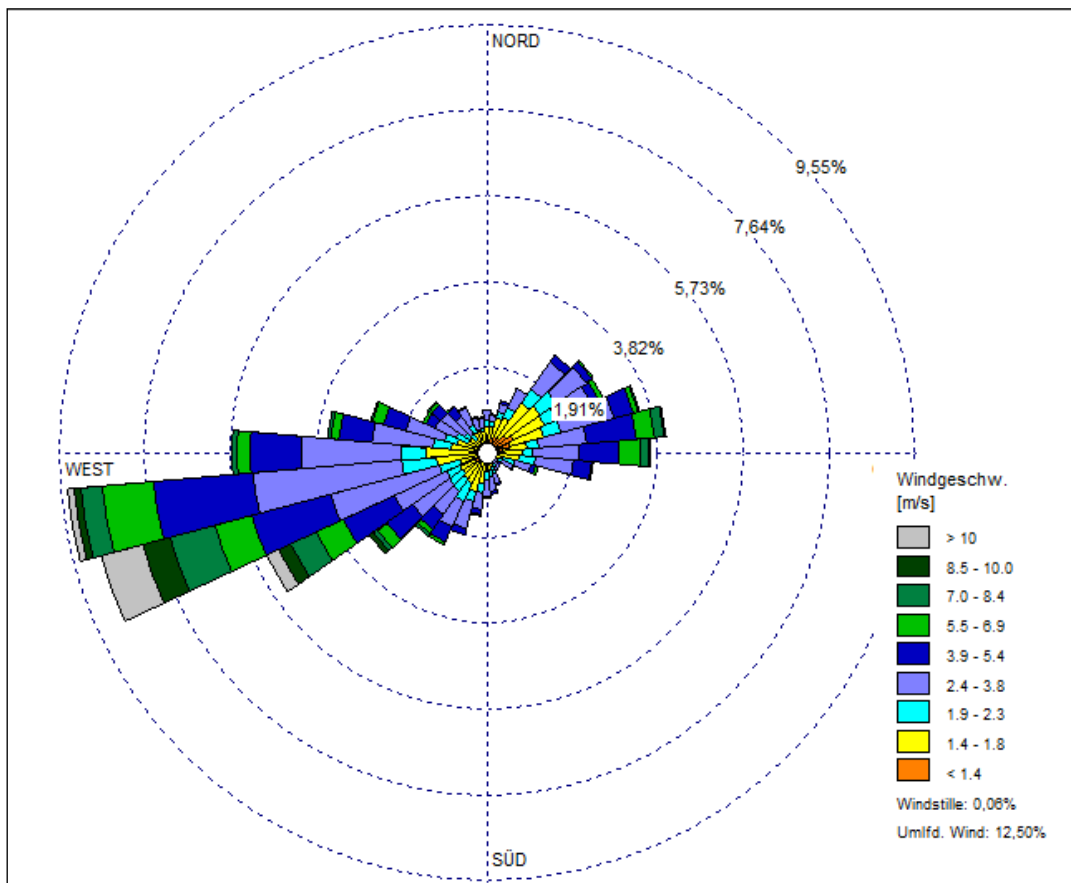


Abbildung 6: Windrichtungsverteilung der Messstation „Erding-Flughafen“

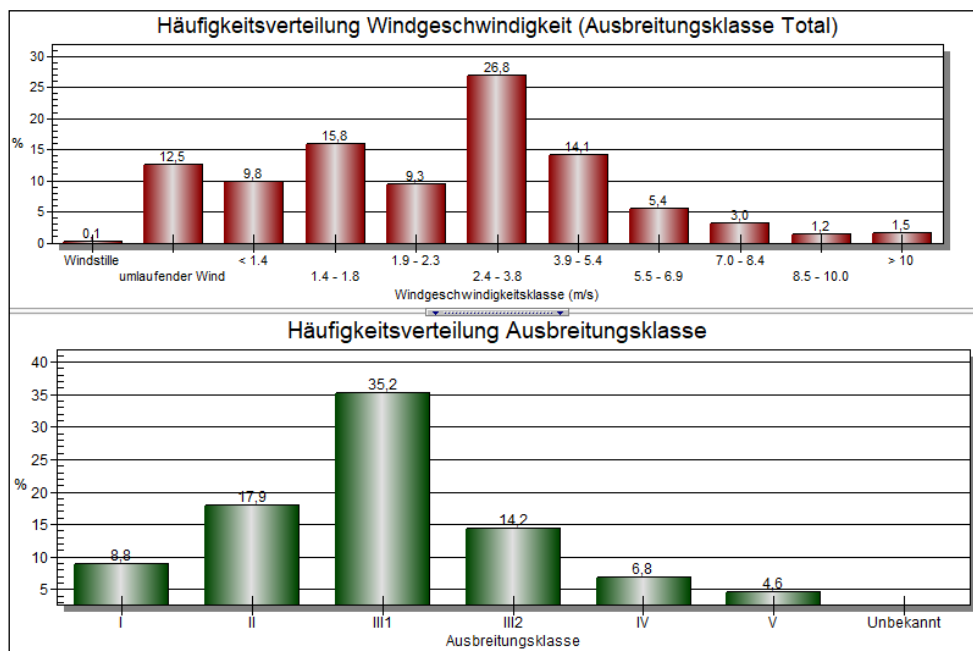


Abbildung 7: Häufigkeitsverteilungen der Messstation „Erding-Flughafen“

8.3.2 Rauigkeit der Bodenoberfläche

Die Bodenrauigkeit eines Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben. Nach Nr. 6 des Anhangs 2 der TA Luft ist die Bodenrauigkeit mit dem Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE) mit den in Tabelle 15 aufgeführten Klassenzuordnungen zu bestimmen.

Die Rauigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 15-fache der Freisetzungshöhe (tatsächliche Bauhöhe des Schornsteins), mindestens aber 150 m beträgt. Setzt sich das Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Tabellenwert zu runden.

Für das vorliegende Beurteilungsgebiet wird eine mittlere Rauigkeitslänge $z_0 = 0,5 \text{ m}$ verwendet. Die tatsächlichen Verhältnisse werden hiermit aus fachgutachterlicher Sicht realitätsnah abgebildet (siehe Abbildung 8).

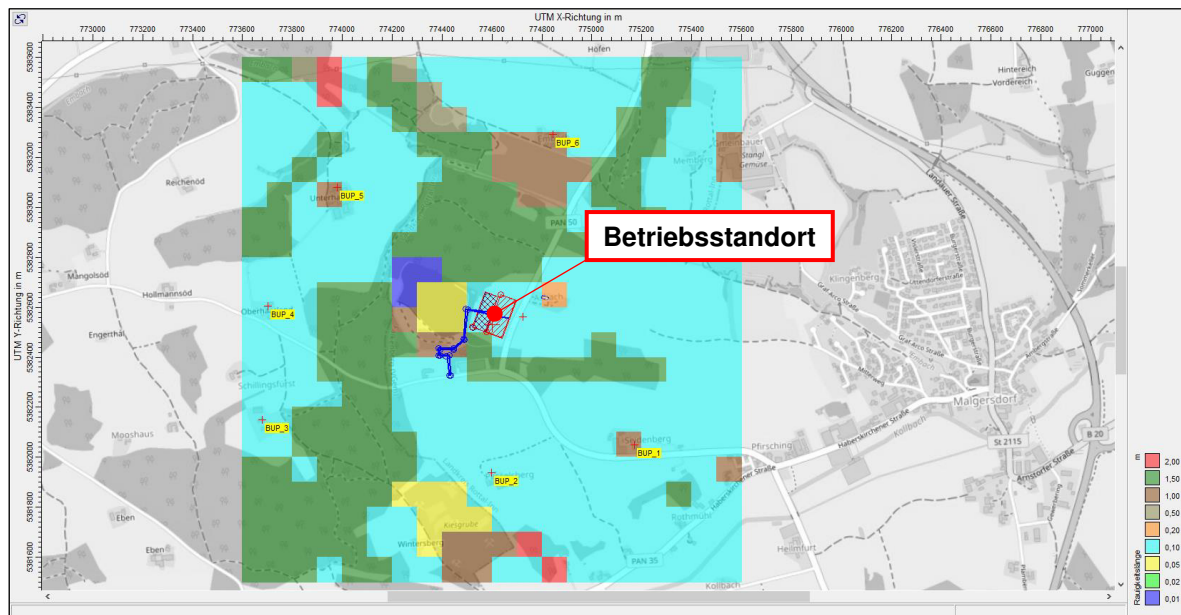


Abbildung 8: Bodenrauigkeit nach Landbedeckungsmodell Deutschland

8.3.3 Geländeunebenheiten und Bebauung

Zur Berechnung des lokalen Windfeldes wird ein digitales Geländemodell (SRTM) verwendet, welches die Topografie im Prüfgebiet dreidimensional nachbildet (siehe Abbildung 9).

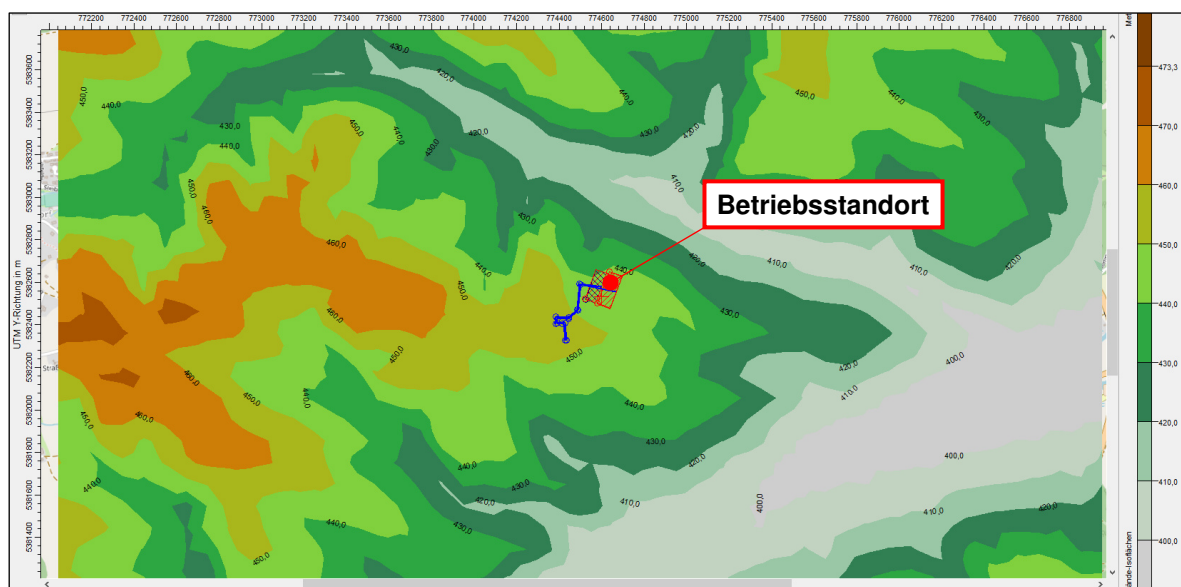


Abbildung 9: Geländemodell der Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL



Die Regelungen des Anhang 2 der TA Luft zur Berücksichtigung von Bebauungen nehmen Bezug auf eine Schornsteinhöhe. Für diffuse Emissionen sind diese Regelungen nicht bzw. nur sinngemäß unter sachgerechten Aspekten anwendbar.

Die Steigungen innerhalb des Rechengebietes betragen größtenteils mehr als 1 : 20 (0,05 - 78,8 % des Rechengebietes). Darüber hinaus weisen die Bereiche westlich der Deponie sowie im Bereich des alten Deponieteils Steigungen von mehr als 1 : 5 (0,2 - 2,3 % des Rechengebietes) auf (siehe Abbildung 10). Die Anwendbarkeit des mesoskaligen, diagnostischen Windfeldmodells ist aufgrund der vorliegenden Steigungen nicht von vornherein gegeben.

Das formale Anwendungskriterium der Geländesteigung in der TA Luft spiegelt nicht gleichzeitig die fachliche Anwendungsgrenze des diagnostischen Windfeldmodells wider. Durch Vergleichsrechnungen mit Windkanaldaten und durch verschiedene Validierungsuntersuchungen konnte die Anwendbarkeit des Windfeldmodells TALdia jedoch auch außerhalb des in der TA Luft genannten Anwendungsbereichs nachgewiesen werden [25, 26]. Zur Prüfung der fachlichen Anwendbarkeit wird bei der Berechnung der Windfelder in der Protokolldatei ein maximaler Divergenzfehler ausgewiesen.

In VDI 3783 Blatt 13 [4] ist dazu ausgeführt, dass das Windfeld in keiner Gitterzelle den Wert 0,05 für die Divergenz überschreiten sollte. Bei Überschreitung des Divergenzwertes von 0,2 ist das Windfeld im Allgemeinen nicht für Ausbreitungsrechnungen geeignet. Im vorliegenden Fall liegt der maximale Divergenzfehler bei 0,010. Daher ist aus fachlicher Sicht die Anwendbarkeit des diagnostischen Windfeldmodells TALdia gegeben.

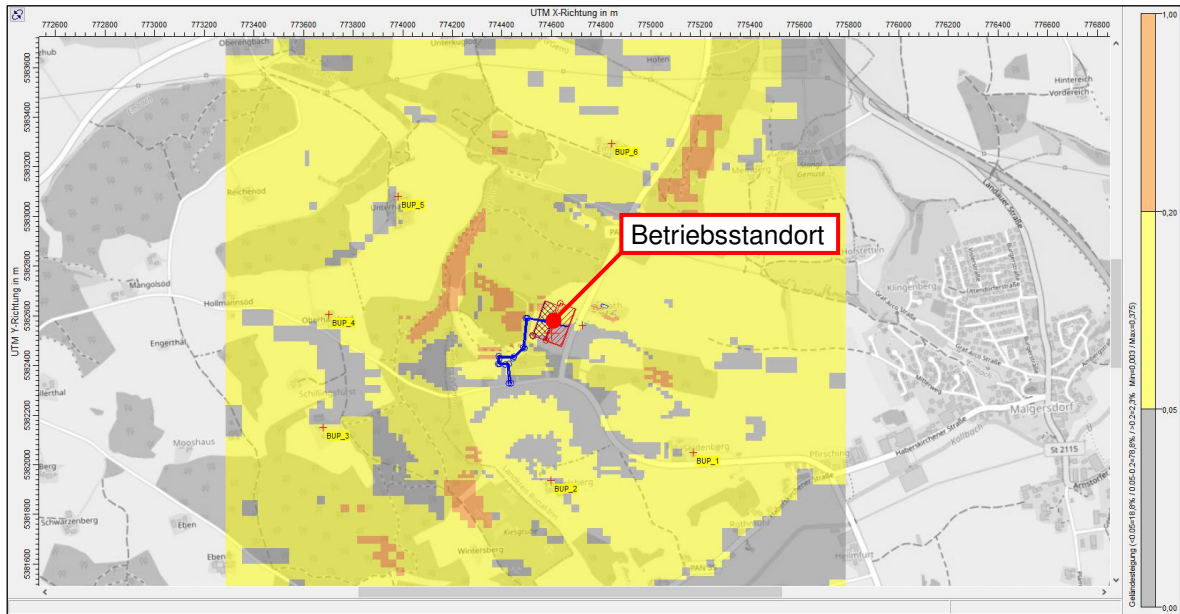


Abbildung 10: Geländesteigung im Beurteilungsgebiet

8.3.4 Rechengebiet

In Anhang 2 der TA Luft ist das Rechengebiet für eine einzelne Emissionsquelle definiert, als das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50-fache der Schornsteinbauhöhe beträgt. Tragen mehrere Quellen zur Immissionsbelastung bei, dann besteht das Rechengitter aus der Vereinigung der Rechengebiete der einzelnen Quellen.

Im vorliegenden Fall wird das Rechengebiet mit einem programmintern erzeugten, Rechengitter mit einer maximalen räumlichen Ausdehnung von **2.432 x 2.432 m** festgelegt. Damit werden alle Emissionsquellen und Immissionsorte sowie die maßgeblichen Geländeeinflüsse im Beurteilungsgebiet hinreichend genau erfasst (siehe Abbildung 11).

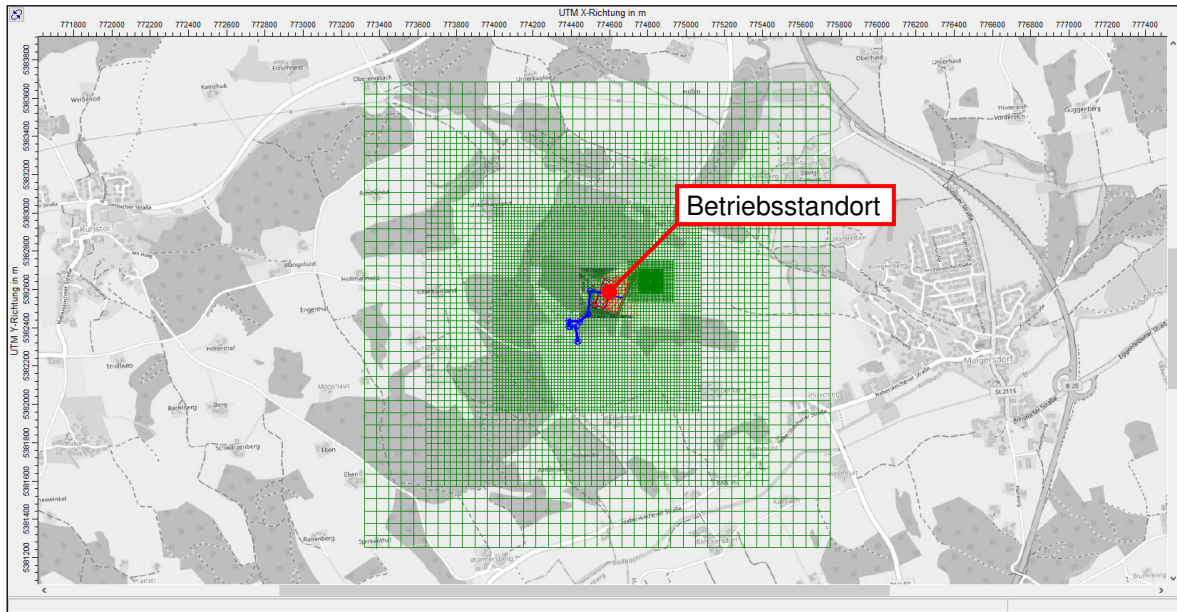


Abbildung 11: Rechengebiet der Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL

8.3.5 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit

Die mittels Ausbreitungsrechnung nach Vorgabe des Anhangs 2 der TA Luft ermittelten Immissionskenngrößen besitzen aufgrund der statistischen Natur des in der VDI-Richtlinie 3945, Blatt 3 angegebenen Berechnungsverfahrens eine statistische Unsicherheit.

Die Prognoserechnungen werden mit einer **Qualitätsstufe (qs) = 1** durchgeführt, womit die Anforderungen der Nr. 10 des Anhangs 2 der TA Luft zur Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit gewährleistet werden.



9 ERGEBNIS UND BEURTEILUNG

9.1 Erfordernis zur Ermittlung der Immissionskenngrößen

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

- a) bei geringen Emissionsmassenströmen (vgl. Nr. 4.6.1.1 TA Luft)
- b) bei einer geringen Vorbelastung (vgl. Nr. 4.6.2.1 TA Luft) oder
- c) bei irrelevanten Zusatzbelastungen (vgl. Nr. 4.2.2, 4.3.1.2 TA Luft)

Kann eines dieser Kriterien eingehalten werden, so kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden, es sei denn, es liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft vor.

Bei der Prüfung auf Einhaltung der Bagatellmassenströme (a) sind die Emissionen aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit den im bestimmungsgemäßen Betrieb ungünstigsten Betriebsbedingungen zu berücksichtigen.

9.2 Prüfung auf Einhaltung des Bagatellmassenstroms

Bei der Prüfung auf Einhaltung des Bagatellmassenstroms sind die die Emissionen aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche bei ungünstigsten Betriebsbedingungen zugrunde zu legen. Im Hinblick auf die Gesamtemissionen im Jahr ist das Szenario 3 (Deponiebetrieb in BA 1 und die Herstellung des Deponieplanums und der Basisabdichtung des BA 2) immissionsseitig am ungünstigsten zu bewerten.

Daher werden in folgender Tabelle die in Kapitel 7 berechneten Emissionsfrachten des Szenarios 3 mit dem Bagatellmassenstrom für Gesamtstaub nach Nr. 4.6.1.1 der TA Luft verglichen.

Tabelle 23: Prüfung auf Einhaltung des Bagatellmassenstroms nach TA Luft

Prüfung auf Einhaltung des Bagatellmassenstroms nach TA Luft				
Emissionsquelle	Staub- fracht	Summe	Bagatellmassen- strom	Einhaltung
	[kg/h]		[kg/h]	
Umschlagvorgänge	4,90	17,73	0,1	Nein
Fahrbewegungen	12,32			
Haldenabwehungen	0,51			

Vorstehende Tabelle zeigt, dass - bei Betrachtung des als immissionsseitig am ungünstigsten zu bewertenden Szenarios 3 - der Bagatellmassenstrom nach TA Luft für Gesamtstaub (diffus) von 0,1 kg/h erwartungsgemäß **deutlich überschritten** wird.

Entsprechend der in Kapitel 9.1 skizzierten Prüfsystematik wird nachfolgend die Gesamtzusatzbelastung der Staubkonzentration (PM₁₀ und PM_{2,5}) sowie der Staubdeposition dargestellt und mit den Irrelevanz-Kenngrößen nach TA Luft verglichen.

9.3 Ergebnis und Beurteilung der Ausbreitungsrechnung

9.3.1 Vorbemerkung

Die Gesamtzusatzbelastung an Staubkonzentration (PM₁₀ und PM_{2,5}), an Staubdeposition sowie an KMF- und Asbestfaser-Konzentration wurde für Szenario 3 mittels einer Ausbreitungsrechnung nach Anhang 2 der TA Luft prognostiziert (vgl. Kapitel 7.1.6). Die Ergebnisdarstellungen der Prognose sind der Anlage 2 dieses Gutachten zu entnehmen.

Bei der Bewertung der nachstehend beschriebenen Prognoseergebnisse ist zu beachten, dass die der Prognose zugrundeliegende Quantifizierung der Staubfrachten mittels VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 mit einer Prognosesicherheit verbunden ist (vgl. Anmerkung in Kapitel 7.1.4.2). Weiterhin können im Rahmen einer Ausbreitungsrechnung standortspezifische Einflüsse wie die Abschirmung durch Vegetation/Bäume sowie geplante Staub-Minderungsmaßnahmen, wie beispielsweise die Befeuchtung des Materials und der Fahrwege, nur bedingt berücksichtigt werden. Insgesamt sind die prognostizierten Immissionswerte damit als Prognose zur sicheren Seite zu werten.

9.3.2 Staubkonzentration - PM₁₀

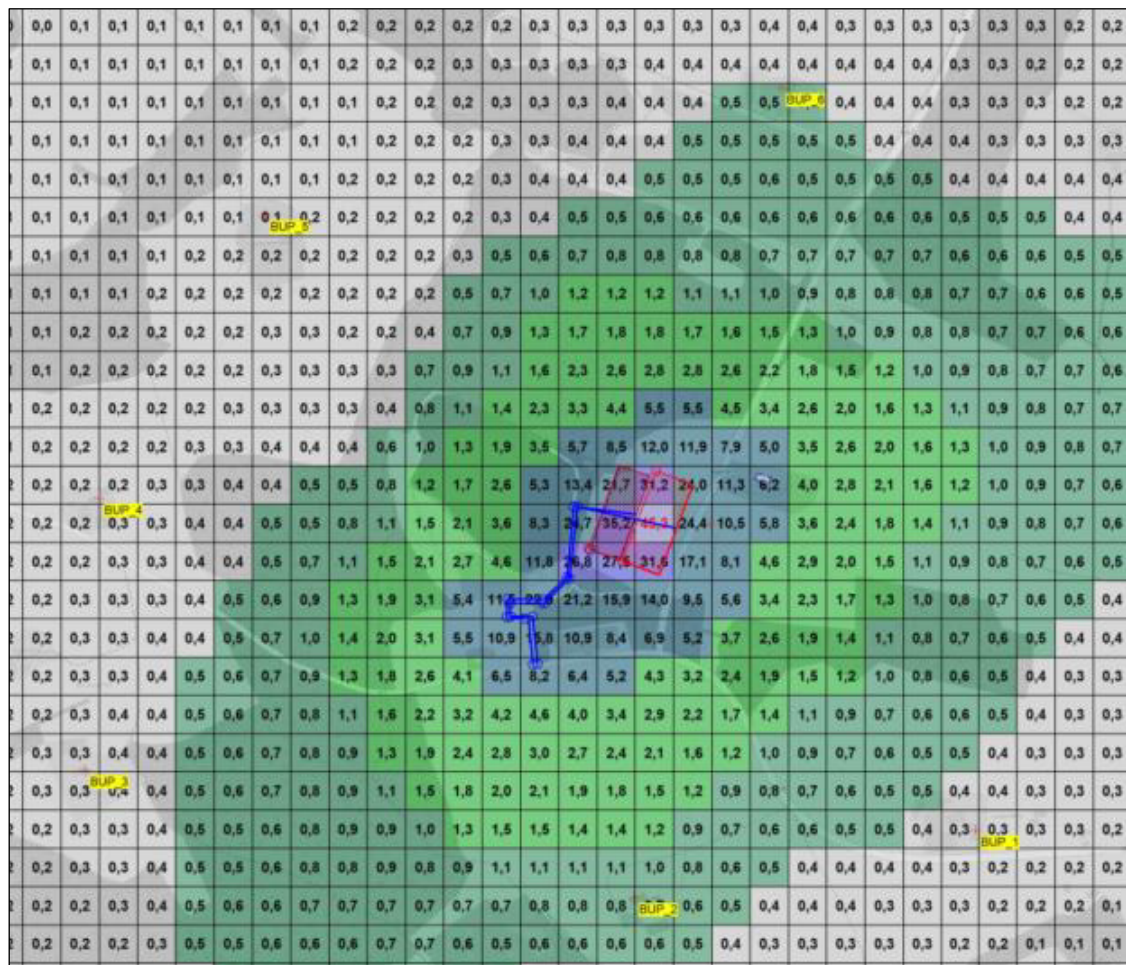
▪ Ergebnisdarstellung

In Tabelle 24 sowie der nachstehenden Abbildung werden die im Bereich der maßgeblichen Beurteilungspunkte (BUP) und den betrachteten Szenarien zu erwartenden Gesamtzusatzbelastungen an **Schwebstaub PM₁₀** - unter Zugrundelegung der in Kapitel 7 errechneten Staubfrachten sowie den in Kapitel 8 beschriebenen Berechnungsparametern – dargestellt (vgl. hierzu auch die Rasterkartendarstellungen in Anlage 1):

Tabelle 24: Gesamtzusatzbelastung – Staubkonzentration PM₁₀

BUP	Staubkonzentration PM ₁₀ in [µg/m³]	Irrelevanz nach TA Luft
	Szenario 3	
BUP 1	0,3	1,2 µg/m³
BUP 2	0,8	
BUP 3	0,3	
BUP 4	0,2	
BUP 5	0,1	
BUP 6	0,5	

BUP 1:	Wohnhaus in Seidenberg auf Flur-Nr. 1746, Gemarkung Malgersdorf
BUP 2:	Wohnhaus in Passelsberg auf Flur-Nr. 1669, Gemarkung Malgersdorf
BUP 3:	Wohnhaus in Schillingsfürst auf Flur-Nr. 1504, Gemarkung Ruhstorf
BUP 4:	Wohnhaus in Oberhaarland auf Flur-Nr. 1490, Gemarkung Ruhstorf
BUP 5:	Wohnhaus in Unterhaarland auf Flur-Nr. 1471, Gemarkung Ruhstorf
BUP 6:	Wohnhaus in Embach auf Flur-Nr. 619, Gemarkung Malgersdorf

Abbildung 12: Gesamtzusatzbelastung Schwebstaub PM₁₀ – Szenario 3

▪ Beurteilung

Vorherige Ergebnisdarstellung sowie die Rasterkartendarstellung in Anlage 1 zeigen, dass das Immissionsmaximum erwartungsgemäß auf dem Deponiegelände auftritt. Wie bei bodennah emittierenden, diffusen Staubemissionen üblich, nimmt die Staubbelastung mit zunehmender Entfernung von den Quellen deutlich ab.



Es zeigt sich, dass sich die zu erwartende PM_{10} -Konzentration an den maßgeblichen Beurteilungspunkten bei Berücksichtigung des staubungstechnisch relevantesten **Szenario 3** (Deponiebetrieb in BA 1 und Herstellung Deponieplanum und Basisabdichtung in BA 2) auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau bewegt. Mit einer Staubkonzentration von $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ errechnet sich hier die maximale Beaufschlagung im Bereich des Beurteilungspunktes 2. An den übrigen Beurteilungspunkten errechnet sich eine (noch) geringere Staub-Zusatzbelastung.

Es kann damit festgehalten werden, dass die sog. *Irrelevanzschwelle* nach TA Luft - welche für Schwebstaub PM_{10} mit $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definiert wird – an allen Beurteilungspunkten eingehalten werden kann. Schädliche Umwelteinwirkungen durch Schwebstaub PM_{10} sind damit nicht zu erwarten. Eine Prüfung auf Einhaltung des zulässigen Immissionswertes für die Gesamtbelastung ist beim Nachweis der Irrelevanz-Kenngröße nicht erforderlich.

9.3.3 Staubkonzentration – $PM_{2,5}$

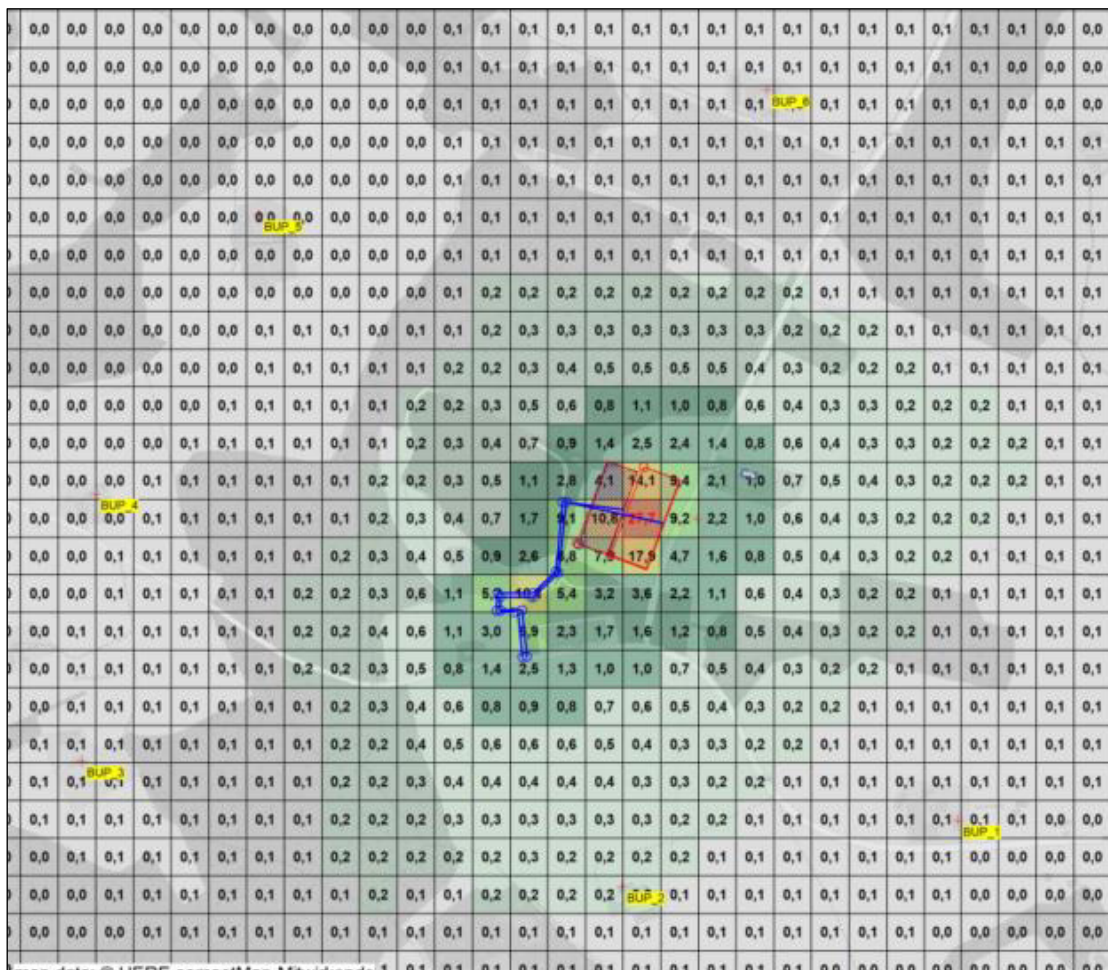
▪ Ergebnisdarstellung

Tabelle 25 sowie die darauf folgende Rasterkartendarstellung veranschaulichen die im Bereich der maßgeblichen Beurteilungspunkte (BUP) und den betrachteten Szenarien zu erwartenden Gesamtzusatzbelastungen an **Schwebstaub $PM_{2,5}$** (vgl. hierzu auch die Rasterkartendarstellung in Anlage 1).

**Tabelle 25: Gesamtzusatzbelastung – Staubkonzentration PM_{2,5}**

BUP	Staubkonzentration PM _{2,5} in [µg/m³]	Irrelevanz nach TA Luft
	Szenario 3	
BUP 1	0,1	0,75 µg/m³
BUP 2	0,2	
BUP 3	0,1	
BUP 4	0,0	
BUP 5	0,0	
BUP 6	0,1	

- BUP 1: Wohnhaus in Seidenberg auf Flur-Nr. 1746, Gemarkung Malgersdorf
 BUP 2: Wohnhaus in Passelsberg auf Flur-Nr. 1669, Gemarkung Malgersdorf
 BUP 3: Wohnhaus in Schillingsfürst auf Flur-Nr. 1504, Gemarkung Ruhstorf
 BUP 4: Wohnhaus in Oberhaarland auf Flur-Nr. 1490, Gemarkung Ruhstorf
 BUP 5: Wohnhaus in Unterhaarland auf Flur-Nr. 1471, Gemarkung Ruhstorf
 BUP 6: Wohnhaus in Embach auf Flur-Nr. 619, Gemarkung Malgersdorf

Abbildung 13: Gesamtzusatzbelastung Schwebstaub PM_{2,5} – Szenario 3

▪ Beurteilung

Vorstehende Ergebnisdarstellungen zeigen, dass sich die zu erwartende PM_{2,5}-Konzentration an den maßgeblichen Beurteilungspunkten bei Berücksichtigung des staubungstechnisch relevantesten **Szenario 3** (Deponiebetrieb in BA 1 und Herstellung Deponieplanum und Basisabdichtung in BA 2) auf einem niedrigen Niveau bewegt. Mit einer PM_{2,5}-Konzentration von 0,2 µg/m³ errechnet sich die maximale Beaufschlagung im Bereich des Beurteilungspunktes 2. An den übrigen Beurteilungspunkten errechnet sich eine (noch) geringere PM_{2,5}-Konzentration.



Es kann damit festgehalten werden, dass die sog. *Irrelevanzschwelle* nach TA Luft - welche für Schwebstaub PM_{2,5} mit 0,75 µg/m³ definiert wird – an allen maßgeblichen Beurteilungspunkten eingehalten werden kann. Schädliche Umwelteinwirkungen durch Schwebstaub PM_{2,5} sind damit nicht zu erwarten. Eine Prüfung auf Einhaltung der zulässigen Immissionswerte für die Gesamtbelastung ist beim Nachweis der Irrelevanz-Kenngröße nicht erforderlich.

9.3.4 Staubdeposition

▪ Ergebnisdarstellung

In der nachstehenden Tabelle und Abbildung wird die im Bereich der maßgeblichen Beurteilungspunkte (BUP) in Szenario 3 zu erwartende Gesamtzusatzbelastung an Staubdeposition - unter Zugrundelegung der in Kapitel 7 errechneten Staubfrachten sowie den in Kapitel 8 beschriebenen Berechnungsparametern – dargestellt:

Tabelle 26: Gesamtzusatzbelastung – Staubdeposition

BUP	Staubdeposition in [mg/m ² x d]	Irrelevanz nach TA Luft
	Szenario 3	
BUP 1	0,9	10,5 mg/m ² x d
BUP 2	1,1	
BUP 3	0,9	
BUP 4	0,8	
BUP 5	0,2	
BUP 6	0,8	

- BUP 1: Wohnhaus in Seidenberg auf Flur-Nr. 1746, Gemarkung Malgersdorf
 BUP 2: Wohnhaus in Passelsberg auf Flur-Nr. 1669, Gemarkung Malgersdorf
 BUP 3: Wohnhaus in Schillingsfürst auf Flur-Nr. 1504, Gemarkung Ruhstorf
 BUP 4: Wohnhaus in Oberhaarland auf Flur-Nr. 1490, Gemarkung Ruhstorf
 BUP 5: Wohnhaus in Unterhaarland auf Flur-Nr. 1471, Gemarkung Ruhstorf
 BUP 6: Wohnhaus in Embach auf Flur-Nr. 619, Gemarkung Malgersdorf

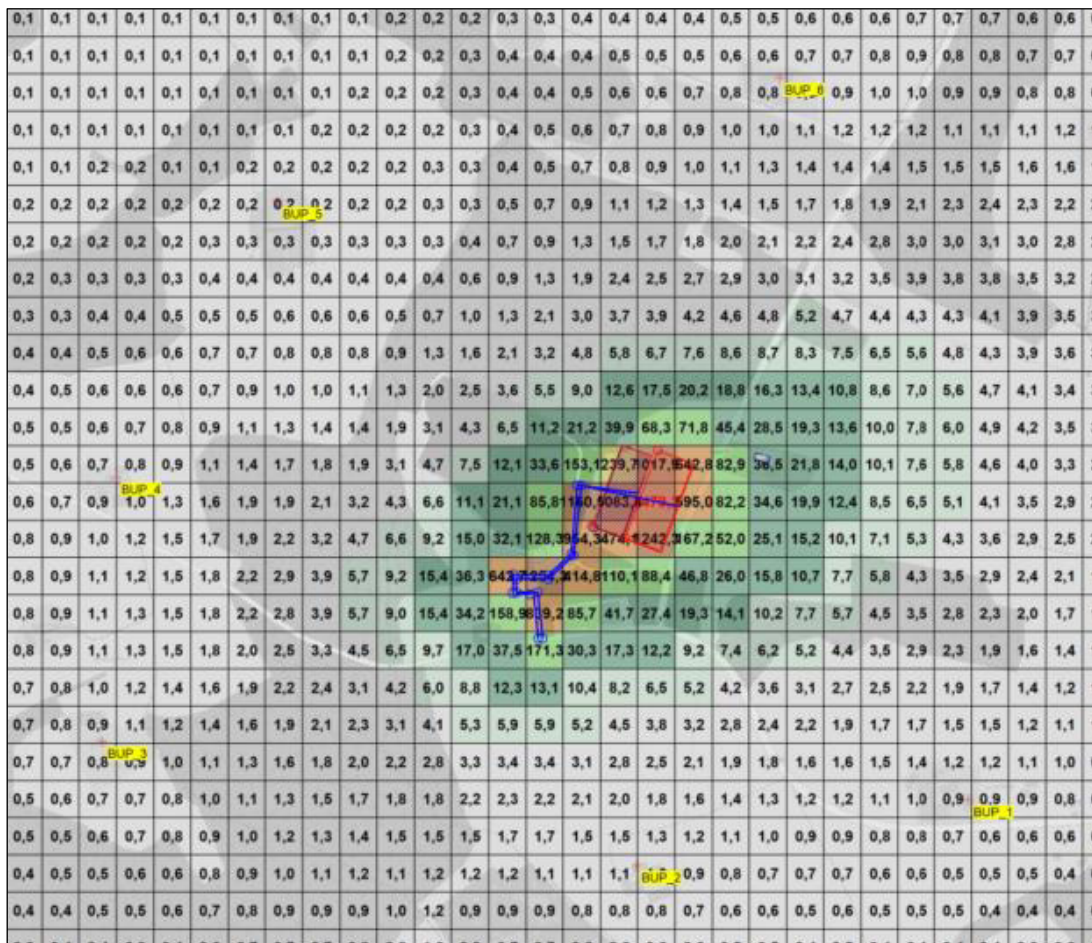


Abbildung 14: Gesamtzusatzbelastung Staubdeposition – Szenario 3

Wie aus vorstehender Ergebnisdarstellung ersichtlich, beträgt die ermittelte Gesamtzusatzbelastung für Staubbiederschlag bei Umsetzung des staubungstechnisch relevantesten **Szenario 3** (Deponiebetrieb in BA 1 und Herstellung Deponieplanum und Basisabdichtung in BA 2) im Bereich der hier maßgeblichen Beurteilungspunkte maximal 1,1 mg/(m² x d) bei Beurteilungspunkt 2.

Die Irrelevanzschwelle nach TA Luft für Staubbiederschlag von 10,5 mg/(m² x d) kann damit an allen Beurteilungspunkten eingehalten werden. Demzufolge kann nach Nr. 4.1 TA Luft davon ausgegangen werden, dass durch die geplante Deponieerweiterung keine schädliche Umwelteinwirkungen durch Staubbiederschlag hervorgerufen werden. Eine Bestimmung von weiteren Immissionskenngrößen wie die Vor- oder Gesamtbelastung kann entfallen.



Anmerkung: Die Prognoseergebnisse zeigen, dass die Irrelevanz-Schwelle größtenteils auch im Bereich der an den Deponiestandort angrenzenden Acker- und Forstflächen eingehalten wird. Das bedeutet, dass selbst für den hypothetischen Fall, dass im Nahbereich der Deponie schutzwürdige Nutzungen entstehen würden, keine erheblichen Nachteile durch Staubbiederschlag zu erwarten wären.

9.3.5 KMF- und Asbestfasern

9.3.5.1 KMF- und Asbestfasern im Regelbetrieb

▪ Ergebnisdarstellung

In Tabelle 27 sowie in nachstehender Abbildung 15 wird die im Bereich der maßgeblichen Beurteilungspunkte (BUP) beim Betrieb der Deponie (Szenario 3) zu erwartende Gesamtzusatzbelastung an **KMF- und Asbestfasern im Regelbetrieb** - unter Zugrundelegung der in Kapitel 7.3.4.1 (KMF-Fasern) sowie Kapitel 7.3.4.3 (Asbest-Fasern) errechneten Stofffrachten sowie den in Kapitel 8 beschriebenen Berechnungsparametern – dargestellt (vgl. hierzu auch die Rasterkartendarstellungen in Anlage 1):

Tabelle 27: KMF- und Asbest-Faserimmissionen – Regelbetrieb

BUP	Prognosewert	Immissionswert (IW) nach LAI	Irrelevanz	Anteil Prognosewert am IW
	[F/m ³]	[F/m ³]	[F/m ³]	[%]
BUP 1	$1,63 \times 10^{-7}$	220	6,6 ($\cong 3\%$ des IW)	$7,41 \times 10^{-8}$
BUP 2	$8,78 \times 10^{-7}$			$3,99 \times 10^{-7}$
BUP 3	$9,89 \times 10^{-7}$			$4,50 \times 10^{-7}$
BUP 4	$5,99 \times 10^{-7}$			$2,72 \times 10^{-7}$
BUP 5	$2,43 \times 10^{-7}$			$1,11 \times 10^{-7}$
BUP 6	$8,29 \times 10^{-7}$			$3,77 \times 10^{-7}$

- BUP 1: Wohnhaus in Seidenberg auf Flur-Nr. 1746, Gemarkung Malgersdorf
 BUP 2: Wohnhaus in Passelsberg auf Flur-Nr. 1669, Gemarkung Malgersdorf
 BUP 3: Wohnhaus in Schillingsfürst auf Flur-Nr. 1504, Gemarkung Ruhstorf
 BUP 4: Wohnhaus in Oberhaarland auf Flur-Nr. 1490, Gemarkung Ruhstorf

BUP 5: Wohnhaus in Unterhaarland auf Flur-Nr. 1471, Gemarkung Ruhstorf

BUP 6: Wohnhaus in Embach auf Flur-Nr. 619, Gemarkung Malgersdorf

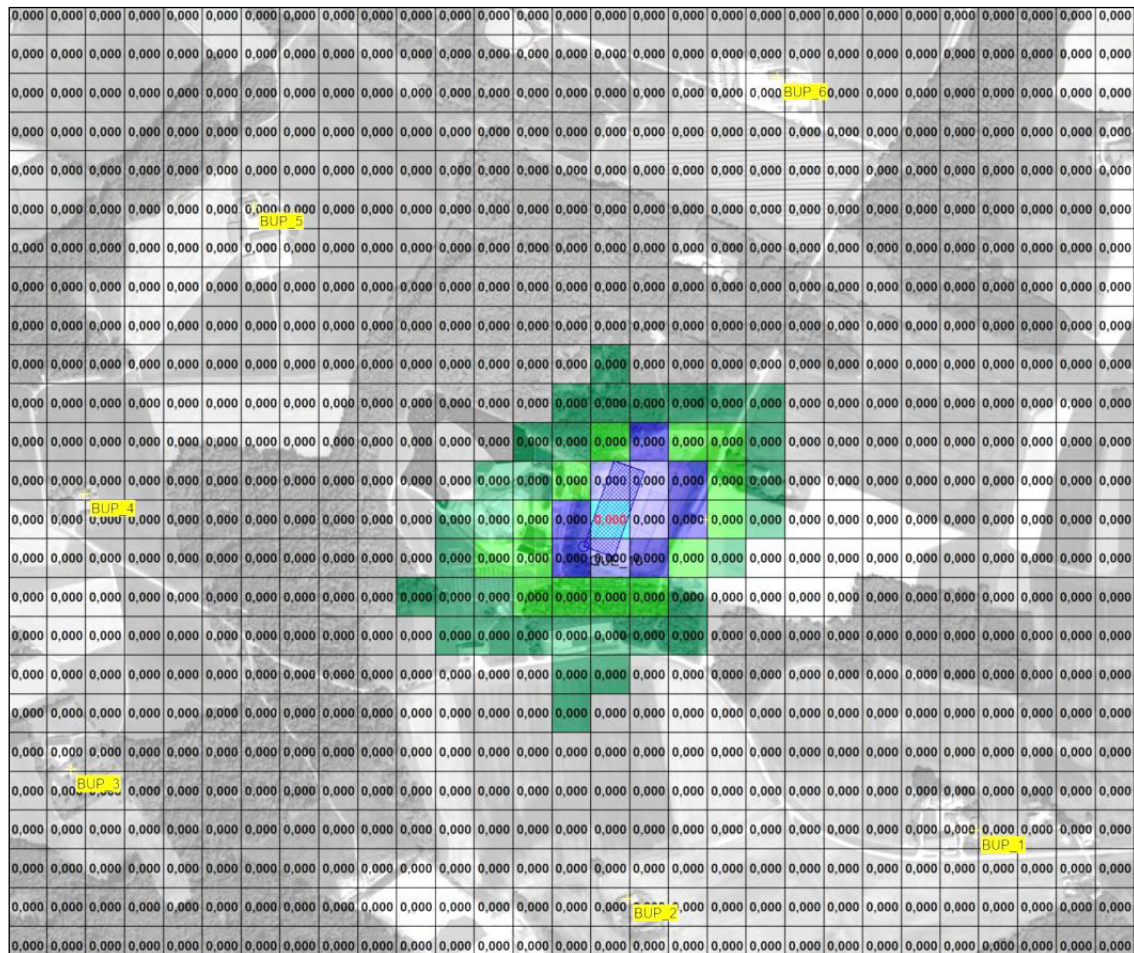


Abbildung 15: KMF- und Asbest-Faserimmissionen – Regelbetrieb

▪ Beurteilung

Wie vorstehende Ergebnisdarstellung zeigt, errechnet sich im Regelbetrieb (Emissionen: 20.275 Fasern/h) an den Beurteilungspunkten eine KMF- und Asbestfaser Immissions-Konzentration von deutlich unter 1 Faser/m³.

Damit kann die Irrelevanz-Schwelle von 3 % des Beurteilungswertes nach LAI [16] von 6,6 F/m³ (= 220 x 0,03) sehr deutlich unterschritten werden.



Da die Gesamtzusatzbelastung $< 1 \%$ des Beurteilungswertes beträgt, besteht nach Auslegung des LAI kein Wirkungszusammenhang zwischen dem Immissionsbeitrag der beantragten Deponieerweiterung und der vorhandenen Hintergrundbelastung. Das bedeutet, dass die anlagenbezogene Immissions-Konzentration in der Hintergrundbelastung verschwindet. Eine Bestimmung weiterer Immissions-Kenngrößen (Vorbelastung und Gesamtbelastung) ist bei Einhaltung der Kenngröße einer irrelevanten Gesamtzusatzbelastung nicht erforderlich.

9.3.5.2 KMF- und Asbestfasern bei Störungen des Regelbetriebs

▪ Ergebnisdarstellung

Als Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs wird nachfolgend die KMF- und Asbest-Belastung bei Aufplatzen von Ballen/Big-Bags bei der Aufnahme oder beim Einbau in die Deponie betrachtet. In Tabelle 28 sowie in nachstehender Abbildung 16 wird die im Bereich der maßgeblichen Beurteilungspunkte (BUP) zu erwartende Gesamtzusatzbelastung an **KMF- und Asbestfasern bei Störung des Regelbetriebs** - unter Zugrundelegung der in Kapitel 7.3.4.2 (KMF-Fasern) sowie Kapitel 7.3.4.4 (Asbest-Fasern) errechneten Stofffrachten sowie den in Kapitel 8 beschriebenen Berechnungsparametern – dargestellt (vgl. hierzu die Rasterkartendarstellungen in Anlage 1):

Tabelle 28: KMF- und Asbest-Faserimmissionen – Störungen des Regelbetriebs

BUP	Prognosewert	Immissionswert (IW) nach LAI	Irrelevanz	Anteil Prognosewert am IW
	[F/m ³]	[F/m ³]	[F/m ³]	[%]
BUP 1	0,000037	220	6,6	0,000017
BUP 2	0,000202			0,000092
BUP 3	0,000227			0,000103
BUP 4	0,000137			0,000062
BUP 5	0,000056			0,000026
BUP 6	0,000190			0,000086

BUP 1: Wohnhaus in Seidenberg auf Flur-Nr. 1746, Gemarkung Malgersdorf

BUP 2: Wohnhaus in Passelsberg auf Flur-Nr. 1669, Gemarkung Malgersdorf

- BUP 3: Wohnhaus in Schillingsfürst auf Flur-Nr. 1504, Gemarkung Ruhstorf
 BUP 4: Wohnhaus in Oberhaarland auf Flur-Nr. 1490, Gemarkung Ruhstorf
 BUP 5: Wohnhaus in Unterhaarland auf Flur-Nr. 1471, Gemarkung Ruhstorf
 BUP 6: Wohnhaus in Embach auf Flur-Nr. 619, Gemarkung Malgersdorf

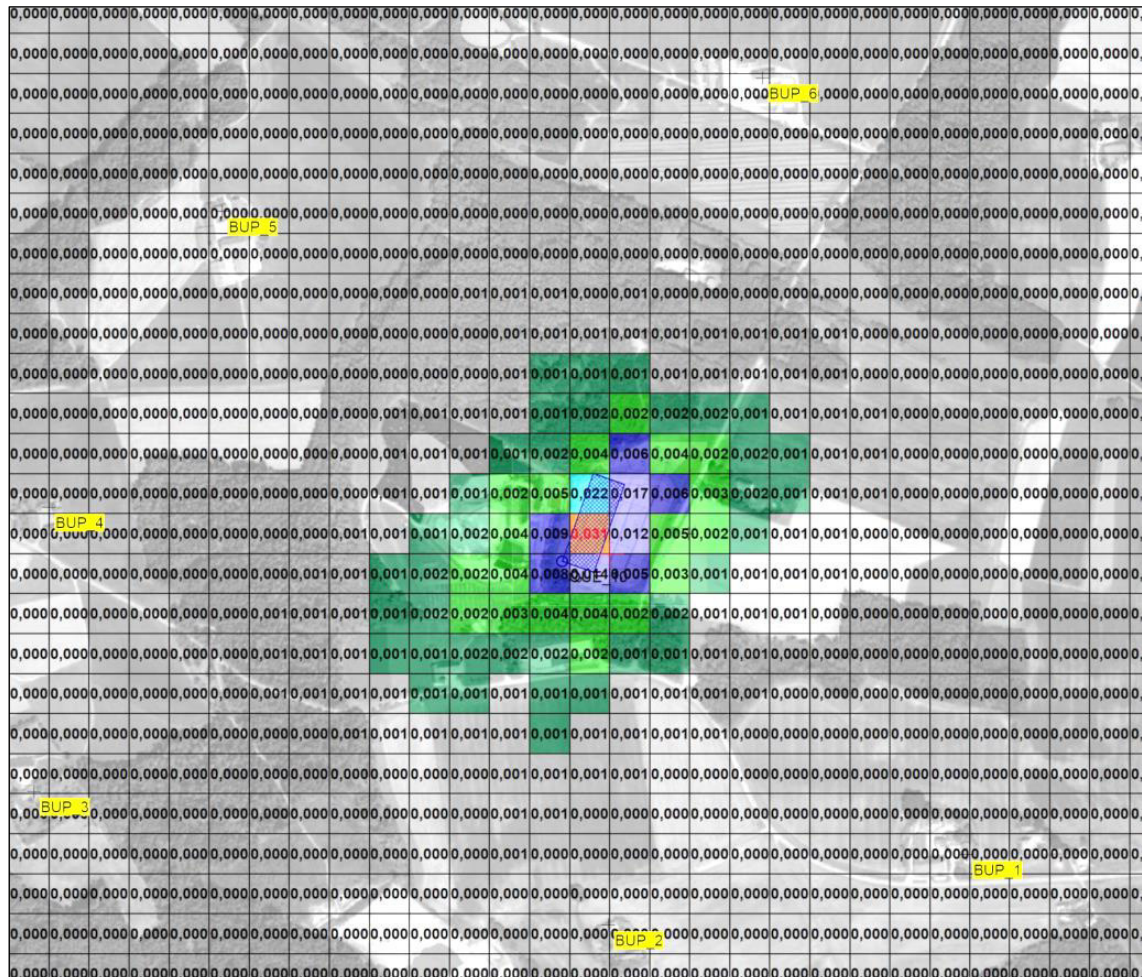


Abbildung 16: KMF- und Asbest-Faserimmissionen – Störung des Regelbetrieb

▪ Beurteilung

Bei Störungen des Regelbetriebs, d. h. der Freisetzung von KMF- und Asbestfasern bei 42,2 aufplatzenden Ballen/Big-Bags pro Jahr (Emissionsfracht: $4,654 \times 10^6$ Fasern/h), ergibt sich eine durchschnittliche KMF- und Asbestfaser-Konzentration von unter 1 F/m^3 .

Damit kann auch bei Störungen des bestimmungsgemäßen Deponiebetriebs die Irrelevanz-Schwelle nach LAI [16] von $6,6 \text{ F/m}^3$ deutlich unterschritten werden.



Die Ermittlung von weiteren Immissionskenngrößen ist bei Einhaltung der Irrelevanz-Kenngröße obsolet. Bei einem Prognosewert von weniger als 1 % des Beurteilungswertes ist ferner kein Wirkungszusammenhang zwischen dem Immissionsbeitrag der beantragten Deponieerweiterung und der vorhandenen Belastung (Hintergrundbelastung) feststellbar.

Anmerkung: Relevantes Schutzgut i. S. der TA Luft bei KMF- und Asbestfaserimmissionen ist die menschliche Gesundheit. Eine Beurteilung von Einträgen an KMF- und Asbestfasern in sonstige Schutzgüter wie beispielsweise land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen ist daher grundsätzlich nicht angezeigt. Die Prognoseergebnisse - sowohl für den Regelbetrieb als auch bei Störungen des Regelbetriebs – zeigen jedoch, dass die Irrelevanz-Schwelle von 6,6 Fasern/m³ auch im Bereich der an den Deponiestandort angrenzenden Acker- und Forstflächen deutlich unterschritten wird. Das bedeutet, dass selbst für den hypothetischen Fall, dass im Nahbereich der Deponie Wohnnutzungen entstehen würden, keine Gefahren für die menschliche Gesundheit zu erwarten wären.



10 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Die vorliegende Staubprognose und daraus hervorgehende Bewertungen basieren auf Eingangsdaten des Auftraggebers mit Stand von November 2023.

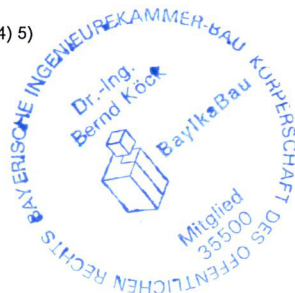
IFB Eigenschenk ist zu verständigen, falls sich Abweichungen vom vorliegenden Gutachten oder planungsbedingte Änderungen ergeben. Zwischenzeitlich aufgetretene oder eventuell von der Planung abweichend erörterte Fragen werden in einer ergänzenden Stellungnahme kurzfristig nachgereicht.

IFB Eigenschenk GmbH

Dr.-Ing. Bernd Köck ^{1) 2) 3) 4) 5)}

Geschäftsführer (CEO)

Unternehmensleitung



Dipl.-Geoökol. Matthias Rader

Senior-Projektleiter

Dipl.-Ing. (FH) Florian Holzinger ⁶⁾
Fachbereichsleiter Immission

- 1) Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Historische Bauten (IHK Niederbayern)
- 2) Nachweisberechtigter für Standsicherheit (Art. 62 BayBO)
- 3) Zertifizierter Tragwerksplaner in der Denkmalpflege (Propstei Johannesburg gGmbH)
- 4) Zertifizierter Fachplaner für Bauwerksinstandsetzung nach WTA (EIPOS)
- 5) Sachkundiger Planer für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (BÜV/DPÜ)
- 6) Leiter der nach § 29b BImSchG vom Bayerischen Landesamt für Umwelt anerkannten Messstelle für Erschütterungen



11 LITERATURVERZEICHNIS

11.1 Regelwerke

1. Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 15.03.1974, in der Fassung vom 17.05.2013
2. Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) vom 02.05.2013
3. Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft 2021 – TA Luft), aus Hansmann, Nomos Verlagsgesellschaft, 39. Auflage vom 01.11.2022
4. VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13, *Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz*, Dezember 2007
5. VDI-Richtlinie 3790, Blatt 1, *Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Grundlagen*, Januar 2005
6. VDI-Richtlinie 3790, Blatt 2, *Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Deponien*, Juni 2017
7. VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3, *Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern*, Januar 2010
8. Austal, Programmbeschreibung zu Version 2.6.11-WI-x, Ing.-Büro Janicke im Auftrag des Umweltbundesamtes
9. AustalView(TG), Benutzeroberfläche für das Ausbreitungsmodell Austal, ArgusSoft GmbH & Co KG
10. Lufthygienischer Jahresbericht 2019, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
11. Rabl, P., 2003: Ermittlung der Vorbelastung bei der Anwendung der TA Luft, Bayer. Landesamt für Umweltschutz (Veranstaltung)
12. Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen, 2013. Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, Österreich
13. Kummer, V., Ermittlung des PM₁₀-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttzubereitungsanlagen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie



14. EPA, AP-42: Compilation of Air Emissions Factors, Fifth Edition, Volume I, Chapter 13: Miscellaneous Sources, 13.2.5 Industrial Wind Erosion.
15. Informations-Portal-Abfallbewertung (IP@) sowie Abfallanalysedatenbank (ABANDA) <https://www.abfallbewertung.org/>, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
16. LAI – Länderausschuss für Immissionsschutz „Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind, Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung und für die Anlagenüberwachung sowie Zielwerte für die langfristige Luftreinhalteplanung unter besonderer Berücksichtigung der Beurteilung krebserzeugender Luftschadstoffe“, September 2004
17. TRGS 521, Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle, Technische Regeln für Gefahrstoffe, Ausgabe: Februar 2008
18. TRGS 519, Asbest Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten, Technische Regeln für Gefahrstoffe, Ausgabe: Januar 2014, GMBI 2014 S. 164-201 v. 20.3.2014 [Nr. 8/9] zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2022 S. 269 - 272 v. 31.3.2015
19. Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Mitteilung 23, Vollzugshilfe zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle, Juni 2015
20. UmweltWissen – Praxis „Asbest“, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2012
21. Grundlagen der Ermittlung von Emissionen und Immissionen aus Deponien, Stand 08.12.2023, Verfasser: Müller-BBM GmbH im Auftrag des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz
22. Immissionsprognose für eine Musterdeponie, Stand: 25.07.2017, Verfasser: Müller-BBM GmbH im Auftrag des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz
23. Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt – GGVSEB)
24. HBEFA – Handbuch Emissionsfaktoren, im Auftrag des Umweltbundesamtes durch IFEU erstellt, online verfügbare Version
25. Janicke, L., Janicke, U. 2004: Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft), UFOPLAN Förderkennzeichen 203 43 256, im Auftrag des Umweltbundesamtes



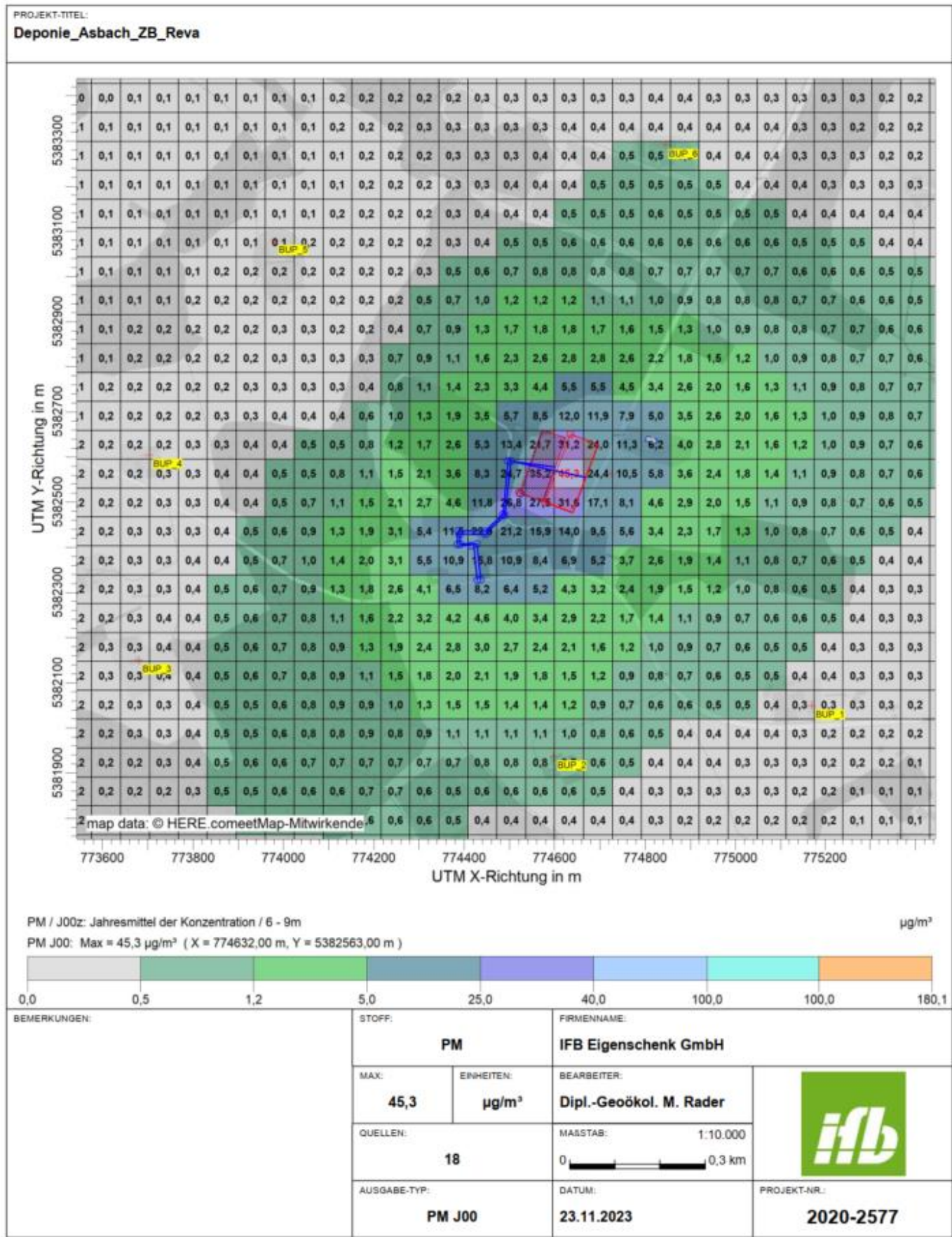
26. Bahmann, W., Schmonsees, N., Janicke, L. 2006: Studie zur Anwendbarkeit des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000 mit Windfeldmodell TALdia im Hinblick auf die Gebäudeeffekte bei Ableitung von Rauchgasen über Kühltürme und Schornsteine, VGB-Forschungsprojekt Nr. 262

11.2 Unterlagen und Vorabinformationen

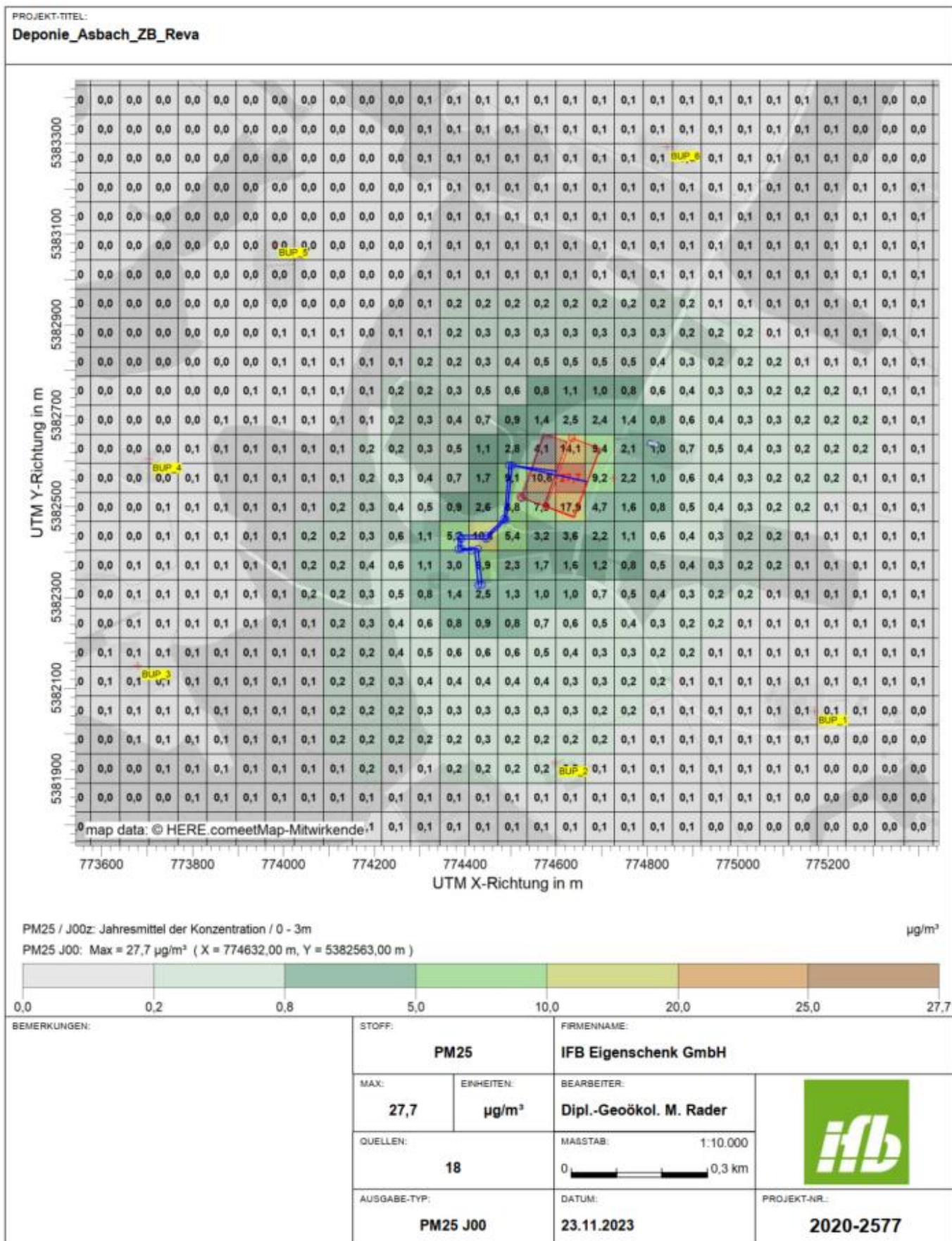
27. Informationen des Betreibers zum Betriebsablauf des beantragten Vorhabens, zu den gehandhabten Materialmengen sowie Datenblätter zu den eingesetzten Anlagen und Maschinen, erhalten per E-Mail am 16.02.2023, 01.03.2023, 15.11.2023
28. Erweiterung der Deponie „Asbach“, Szenario für Lärm- und Staubgutachten, Stand: 14.02.2023, Verfasser: AU Consult GmbH, Augsburg
29. Erweiterung der Deponie „Asbach“, Prognose zum jährlichen Anfall an DK I- und DK II – Abfällen im Entsorgungsgebiet des AWV Isar-Inn, Verfasser: AU Consult GmbH, Augsburg

Rasterkartendarstellungen der Ausbreitungsrechnungen

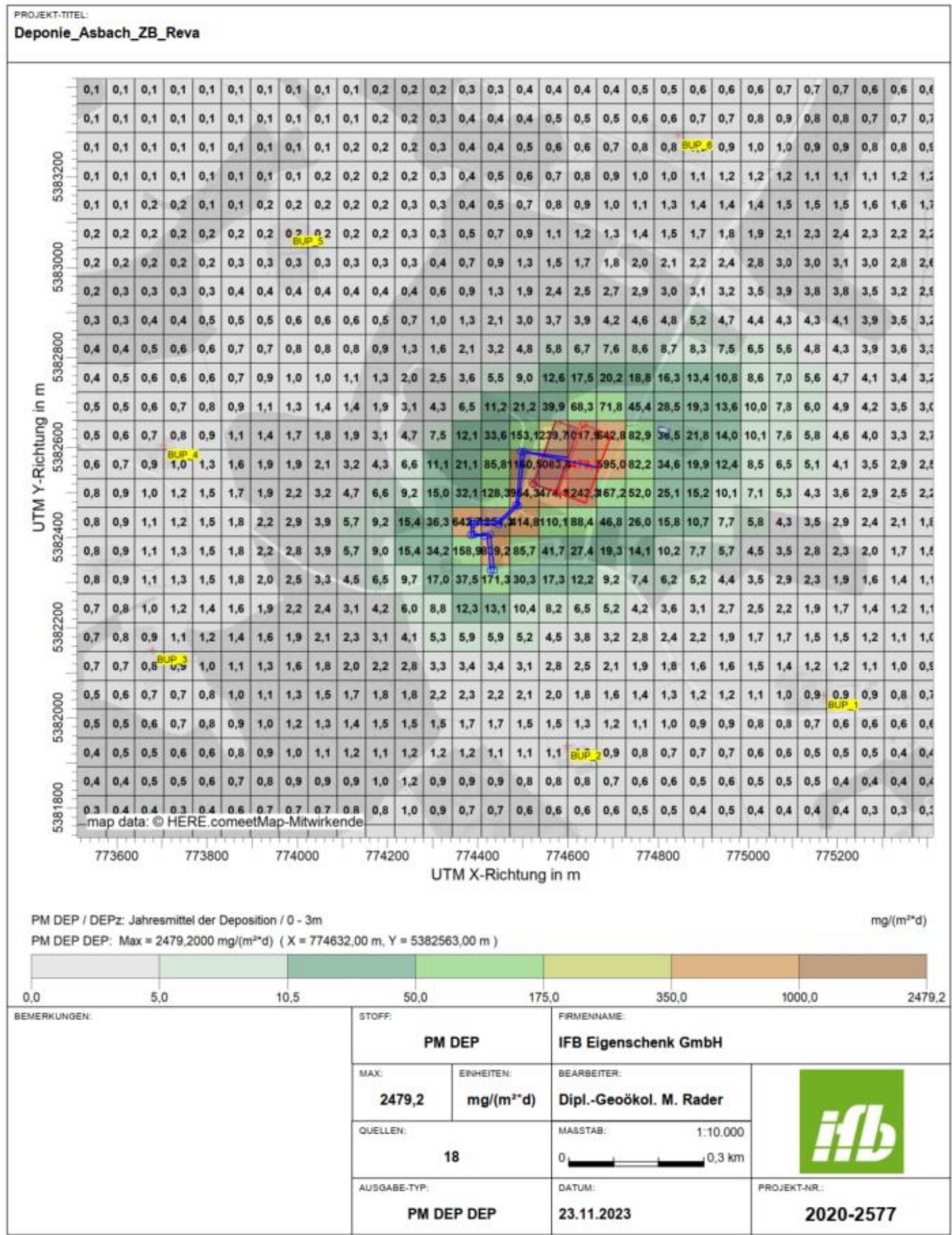
Gesamtzusatzbelastung an Schwebstaub (PM₁₀) in [µg/m³]



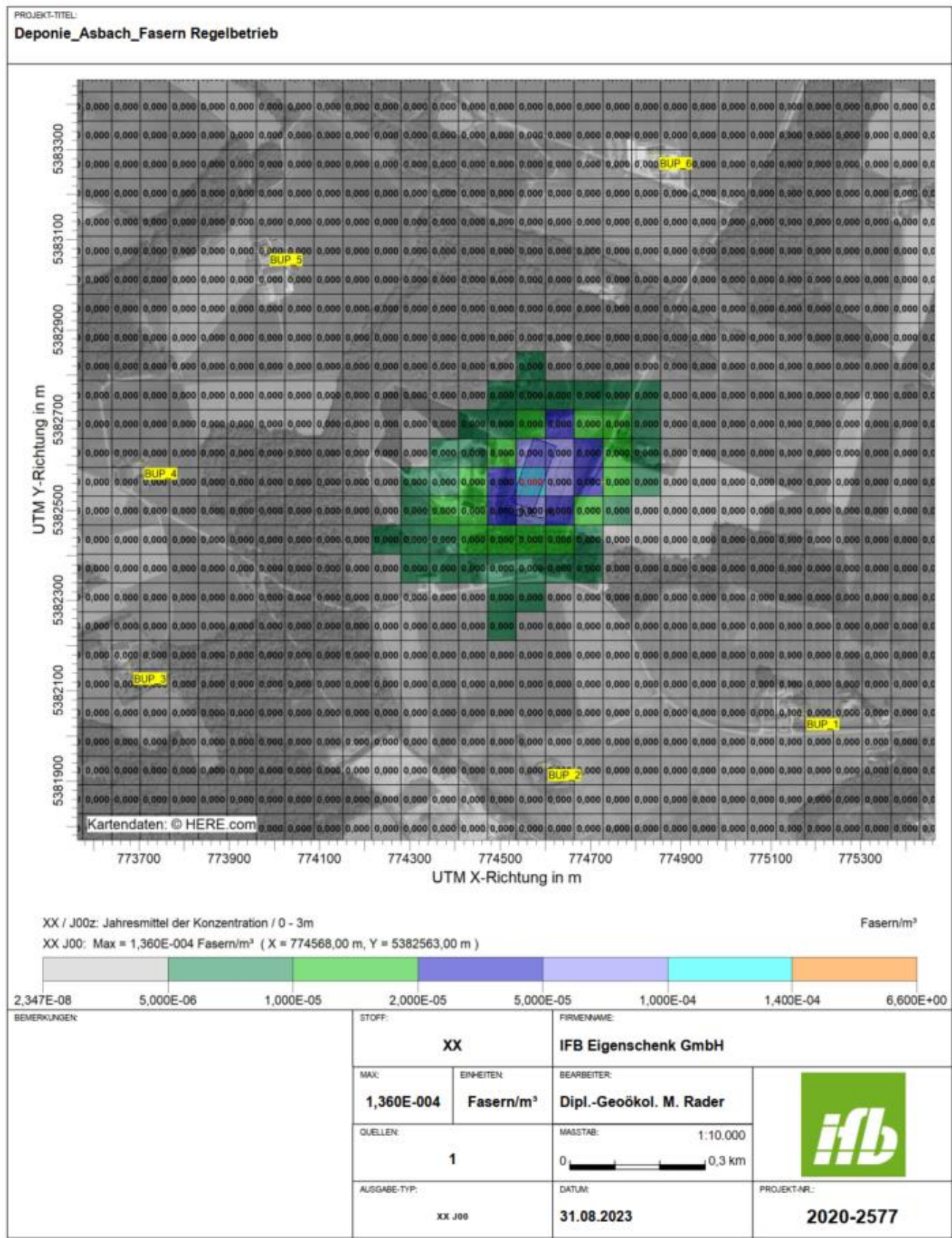
Gesamtzusatzbelastung an Schwebstaub (PM_{2,5}) in [µg/m³]



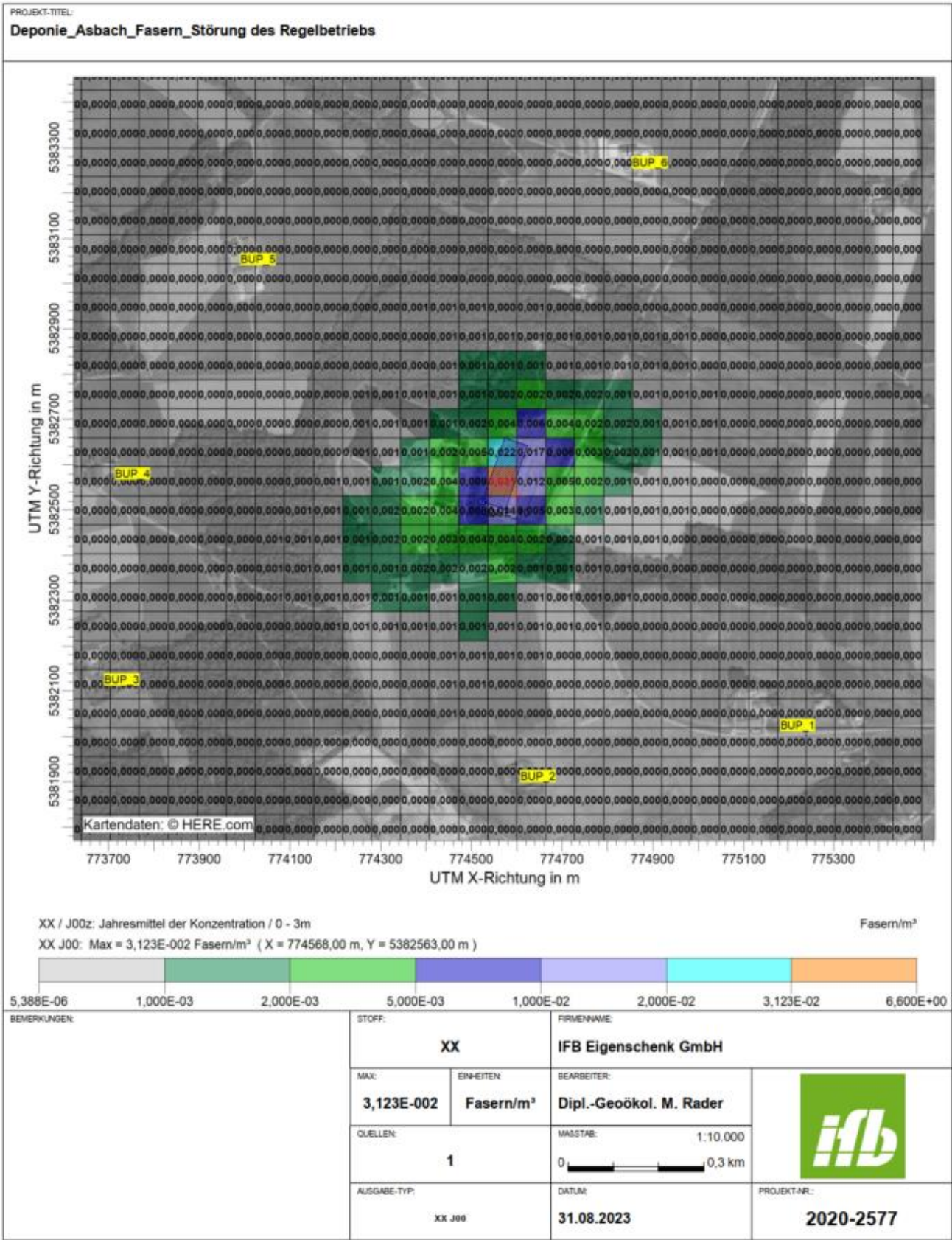
Gesamtzusatzbelastung an Staubdeposition in [mg/m² x d]



Gesamtzusatzbelastung an biopersistenten Fasern in [Fasern/m³], Regelbetrieb



Gesamtzusatzbelastung an biopersistenten Fasern in [Fasern/m³], Störungen des Regelbetriebs



Rechenlaufprotokoll der Ausbreitungsrechnung

Staub:

2023-11-23 08:49:17 -----

TalServer:C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.2.1-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2023
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2023

Arbeitsverzeichnis: C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva

Erstellungsdatum des Programms: 2023-08-01 07:39:04

Das Programm läuft auf dem Rechner "PC230801".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "Deponie_Asbach_ZB_Reva"      'Projekt-Titel
> ux 32774600                      'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5382531                      'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 1                             'Qualitätsstufe
> az "C:\Users\mra\Desktop\Austal\Winddaten\AKTERM\Winddaten\dwd_Erding-Flughafen_2014.akterm" 'AKT-Datei
> xa -257.00                      'x-Koordinate des Anemometers
> ya 349.00                      'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 4.0      8.0      16.0      32.0      64.0      'Zellengröße (m)
> x0 144.0     96.0     -608.0    -960.0    -1280.0    'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 34        30        68        56        38        'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 40.0     -16.0     -576.0    -960.0    -1280.0    'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 34        30        68        58        38        'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 6         22        22        22        22        'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 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
> gh "C:\Users\mra\Desktop\Austal\Projekte\Aktiv\2020-2577_Deponie_Asbach\Austal\Deponie_Asbach_ZB_1\Deponie_Asbach_ZB_1.grid"
'Gelände-Datei
> xq 34.66    -22.05    -164.05    -172.40    -208.59    -209.52    -153.84    -110.23    -97.23    -75.90    -171.56    -185.69    -215.23    -
213.95    -153.39    -114.86    -104.06    -78.80
> yq 120.34   -30.22    -202.56    -123.69    -123.69    -101.42    -101.42    -60.59    60.03    -12.35    -203.09    -127.32    -124.75    -
93.93    -94.77    -58.10    60.85    -9.81
> hq 0.50      1.00      0.20      0.20      0.20      0.20      0.20      0.20      0.20      0.50      0.20      0.20      0.20      0.20
0.20      0.20      12.00
> aq 162.47    64.89    79.31    36.19    22.29    55.68    59.74    121.32    167.97    53.12    76.17    23.19    30.85    60.57
53.19    119.44    104.18    54.65
> bq 66.75    160.88    0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      149.61    0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      149.10
> cq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      11.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00
> wq 249.54    339.36    96.04    180.00    92.38    360.00    43.11    83.85    347.88    340.62    95.81    177.48    87.62
359.21    43.58    84.81    352.55    339.73
> dq 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      0.00
> vq 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      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      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    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      0.00
> zq 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    0.0000    0.0000
> 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      0.00
> pm-1 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?
> pm-2 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?
> pm-u ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?
> pm25-1 ?    ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?
> xp 570.49    -2.91    -920.55    -896.91    -619.48    243.49    125.15
> yp -481.34    -594.11    -380.32    74.08    548.02    761.33    31.59
> hp 8.00      8.00      8.00      8.00      8.00      8.00      1.50
> xb 202.45
> yb 116.02
> ab 10.54
> bb 25.37
> cb 8.00
> wb 254.05
===== Ende der Eingabe =====
```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.

Anlage 2 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

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 12 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 Höhe h_q der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 8.0 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.47 (0.36).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.27 (0.23).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.39 (0.38).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.41 (0.35).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.23 (0.20).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.

Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.484 m.

Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-

2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/zeitreihe.dmna" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=17.7 m verwendet.

Die Angabe "az C:/Users/mra/Desktop/Austal/Winddaten\AKTERM\Winddaten\dw_d_Erding-Flughafen_2014.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL d4279209

Prüfsumme TALDIA 7502b53c

Prüfsumme SETTINGS d0929e1c

Prüfsumme SERIES e220f652

Gesamtniederschlag 782 mm in 950 h.

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

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

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"

TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 1)

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-t35z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-t35s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-t35i01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-t00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-t00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-t00i01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-depz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-deps01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-wetz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-wets01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-dryz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-drys01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-j00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-j00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-t35z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-t35s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-t35i02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-t00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-t00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-t00i02" ausgeschrieben.

Anlage 2 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

[illegible]

Anlage 2 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25"
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 1)
TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm25-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm25-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm25-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm25-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm25-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm25-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm25-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm25-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm25-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm25-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.2.1-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm25"
TMO: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm25-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/Users/mra/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_ZB_Reva/pm25-zbps" ausgeschrieben.

Auswertung der Ergebnisse:

DEP: Jahresmittel der Deposition
DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition
WET: Jahresmittel der nassen 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 : 3.7206 g/(m²d) (+/- 0.2%) bei x= 56 m, y= 24 m (3: 42, 38)
PM DRY : 3.7127 g/(m²d) (+/- 0.2%) bei x= 56 m, y= 24 m (3: 42, 38)
PM WET : 0.0079 g/(m²d) (+/- 0.4%) bei x= 56 m, y= 24 m (3: 42, 38)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

PM J00 : 231.8 µg/m³ (+/- 0.2%) bei x= 40 m, y= 24 m (3: 41, 38)
PM T35 : 645.5 µg/m³ (+/- 1.9%) bei x= 40 m, y= 24 m (3: 41, 38)
PM T00 : 1153.6 µg/m³ (+/- 1.8%) bei x= 8 m, y= 40 m (3: 39, 39)
PM25 J00 : 34.1 µg/m³ (+/- 0.2%) bei x= 40 m, y= 24 m (3: 41, 38)

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT		01	02	03	04	05	06	07		
xp		570	-3	-921	-897	-619	243	125		
yp		-481	-594	-380	74	548	761	32		
hp		8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	1.5		
PM DEP		0.0008 4.3%	0.0010 3.8%	0.0010 4.0%	0.0008 4.8%	0.0002 7.8%	0.0008 4.4%	0.1642 0.5%	g/(m²d)	
PM DRY		0.0008 4.5%	0.0010 4.0%	0.0010 4.0%	0.0008 4.8%	0.0002 8.6%	0.0007 4.5%	0.1623 0.5%	g/(m²d)	
PM WET		0.0001 2.4%	0.0000 4.5%	0.0000 4.1%	0.0000 3.9%	0.0000 4.1%	0.0000 2.2%	0.0019 0.6%	g/(m²d)	
PM J00		0.3 1.8%	0.8 1.5%	0.3 0.9%	0.2 1.2%	0.1 3.4%	0.5 1.8%	22.4 0.4%	µg/m³	
PM T35		1.0 16.6%	2.5 7.4%	0.9 10.1%	0.7 7.2%	0.5 36.5%	1.7 8.9%	69.4 3.7%	µg/m³	
PM T00		4.1 8.9%	18.4 8.0%	3.9 8.0%	2.2 7.0%	2.9 21.8%	5.1 14.9%	111.2 3.0%	µg/m³	
PM25 J00		0.1 1.7%	0.2 1.3%	0.1 0.9%	0.0 1.2%	0.0 2.9%	0.1 1.6%	3.8 0.4%	µg/m³	

Anlage 2 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

2023-11-23 14:16:47 AUSTAL beendet.

Fasern Regelbetrieb:

2023-08-30 15:48:38 -----

TalServer:C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41

Das Programm läuft auf dem Rechner "PC200111".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "Deponie_Asbach_ZB_1"          'Projekt-Titel
> ux 32774600                      'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5382531                       'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 1                             'Qualitätsstufe
> az "C:\Users\jp\Desktop\Austal\Winddaten\AKTERM\Winddaten\dwd_Erding-Flughafen_2014.akterm" 'AKT-Datei
> xa -257.00                       'x-Koordinate des Anemometers
> ya 349.00                       'y-Koordinate des Anemometers
> dd 4.0      8.0      16.0      32.0      64.0      'Zellengröße (m)
> x0 152.0     96.0     -480.0    -832.0    -1152.0   'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 32        30        56        50        34        'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 48.0      0.0      -384.0    -768.0    -1024.0   'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 32        28        56        52        34        'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 22        22        22        22        22        'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 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
> gh "Deponie_Asbach_Asbest_KMF.grid" 'Gelände-Datei
> xq -75.90
> yq -12.35
> hq 0.50
> aq 53.12
> bq 149.61
> cq 11.00
> wq 340.62
> dq 0.00
> vq 0.00
> tq 0.00
> lq 0.0000
> rq 0.00
> zq 0.0000
> sq 0.00
> xx ?
> xp 570.49   -2.91   -920.55   -896.91   -619.48   243.49   125.15
> yp -481.34   -594.11   -380.32    74.08    548.02   761.33   31.59
> hp 8.00     8.00     8.00     8.00     8.00     8.00     1.50
> xb 205.30
> yb 119.18
> ab 11.98
> bb 25.06
> cb 8.00
> wb 255.96
===== Ende der Eingabe =====
```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 8.0 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.47 (0.36).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.27 (0.23).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.39 (0.38).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.41 (0.35).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.23 (0.20).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.313 m.
Der Wert von z0 wird auf 0.20 m gerundet.
Die Zeitreihen-Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=11.9 m verwendet.
Die Angabe "az C:\Users\jp\Desktop\Austal\Winddaten\AKTERM\Winddaten\dwd_Erding-Flughafen_2014.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme SERIES 6d4b65b0

Anlage 2 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

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

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "xx"
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 1)
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-j00z01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-j00s01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-depz01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-deps01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-j00z02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-j00s02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-depz02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-deps02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-j00z03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-j00s03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-depz03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-deps03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-j00z04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-j00s04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-depz04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-deps04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-j00z05"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-j00s05"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-depz05"
ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-deps05"
ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.1.2-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "xx"
TMO: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-zbpz"
ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF/xx-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

=====

XX DEP : 0.000e+00 g/(m²d) (+/- 0.0%)

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

XX J00 : 1.591e-04 g/m³ (+/- 0.5%) bei x= -24 m, y= 40 m (3: 29, 27)

=====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

=====

PUNKT	01	02	03	04	05	06	07
xp	570	-3	-921	-897	-619	243	125
yp	-481	-594	-380	74	548	761	32
hp	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	1.5

XX DEP 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0% 0.000e+00 0.0%
g/(m²d)

XX J00 1.764e-07 8.2% 8.933e-07 4.0% 7.816e-07 3.1% 5.442e-07 3.5% 2.024e-07 9.1% 7.769e-07 4.1% 1.476e-05 1.3% g/m³

Anlage 2 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

2023-08-30 18:06:03 AUSTAL beendet.

Fasern Störungen des Regelbetriebs:

2023-08-30 18:06:18 -----

TalServer:C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF_Stoer/

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF_Stoer

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41

Das Programm läuft auf dem Rechner "PC200111".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "Deponie_Asbach_ZB_1"          'Projekt-Titel
> ux 32774600                      'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5382531                      'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 1                            'Qualitätsstufe
> az "C:\Users\jp\Desktop\Austal\Winddaten\AKTERM\Winddaten\dw_d_Erding-Flughafen_2014.akterm" 'AKT-Datei
> xa -257.00                      'x-Koordinate des Anemometers
> ya 349.00                      'y-Koordinate des Anemometers
> dd 4.0      8.0      16.0      32.0      64.0      'Zellengröße (m)
> x0 152.0     96.0     -480.0    -832.0    -1152.0   'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 32       30       56       50       34       'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 48.0     0.0     -384.0    -768.0    -1024.0   'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 32       28       56       52       34       'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 22       22       22       22       22       'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 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
> gh "Deponie_Asbach_Asbest_KMF_Stoer.grid" 'Gelände-Datei
> xq -75.90
> yq -12.35
> hq 0.50
> aq 53.12
> bq 149.61
> cq 11.00
> wq 340.62
> dq 0.00
> vq 0.00
> tq 0.00
> lq 0.0000
> rq 0.00
> zq 0.0000
> sq 0.00
> xx ?
> xp 570.49   -2.91   -920.55   -896.91   -619.48   243.49   125.15
> yp -481.34   -594.11   -380.32    74.08    548.02   761.33   31.59
> hp 8.00     8.00     8.00     8.00     8.00     8.00     1.50
> xb 205.30
> yb 119.18
> ab 11.98
> bb 25.06
> cb 8.00
> wb 255.96
===== Ende der Eingabe =====
```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 8.0 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.47 (0.36).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.27 (0.23).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.39 (0.38).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.41 (0.35).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.23 (0.20).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.313 m.
Der Wert von z0 wird auf 0.20 m gerundet.
Die Zeitreihen-Datei "C:/Users/jp/Desktop/Austal/Projekte/Aktiv/2020-2577_Deponie_Asbach/Austal/Deponie_Asbach_Asbest_KMF_Stoer/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=11.9 m verwendet.
Die Angabe "az C:\Users\jp\Desktop\Austal\Winddaten\AKTERM\Winddaten\dw_d_Erding-Flughafen_2014.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c

Anlage 2 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

XX J00 4.050e-05 8.2% 2.051e-04 4.0% 1.795e-04 3.1% 1.249e-04 3.5% 4.647e-05 9.1% 1.784e-04 4.1% 3.390e-03 1.3% g/m³

=====

=====

2023-08-30 20:19:22 AUSTAL beendet.

Parameter der Berechnung diffuser Staubemissionen nach VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3➤ **Szenario 1****Umschlagvorgänge**

Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Aufnahme Radlader/Bagger	
Ort der Emission:		Halde	
Umfeldfaktor k_U :		0,90	
Aufnahmeverfahren:		Aufnahme mit Schaufellader	
Erfolgt eine Zutrimmung?		☐ nein	
Gesamtumschlag pro Jahr:		135.000	t/a

Ergebnisse Umschlagvorgang 1	
norm. E-Faktor ohne Zutr.:	8,6 g/t _{Gut} *m³/t
norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t
gew. norm. E-Faktor:	8,6 g/t _{Gut} *m³/t
E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} :	14,0 g/t _{Gut}
Emission _{Umschlagvorgang 1} :	1.890 kg/a

Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Abgabe in Baustellen-Lkw	
Ort der Emission:		Trichter, nicht abgesaugt hohe Seitenwände	
Umfeldfaktor k_U :		0,80	
Abwurfverfahren:		sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)	
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:		1,5	
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:		diskont.	
Beladerohr/Rutsche		Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet	
Fließfähigkeit des Gutes:		schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos	
Reibungsfaktor k_{Reib} :		0	
Freie Fallhöhe H_{frei} :		1	m
Erfolgt eine Zutrimmung?		☐ nein	
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:		4	t/Abwurf o. t/h
Wird ein Schleuderband verwendet?		☐ nein	
Gesamtumschlag pro Jahr:		135.000	t/a

Ergebnisse Umschlagvorgang 1	
Auswirkungsfaktor k_A :	0,42 -
norm. E-Faktor ohne Zutr.:	43,2 g/t _{Gut} *m³/t
norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t
gew. norm. E-Faktor:	43,2 g/t _{Gut} *m³/t
norm. korr. E-Faktor:	13,6 g/t _{Gut} *m³/t
E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} :	19,6 g/t _{Gut}
Emission _{Umschlagvorgang 1} :	2.648 kg/a

Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Abgabe von Baustellen-Lkw	
Ort der Emission:		Halde	
Umfeldfaktor k_U :		0,90	
Abwurfverfahren:		sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)	
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:		1,5	
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:		diskont.	
Beladerohr/Rutsche		Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet	
Fließfähigkeit des Gutes:		schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos	
Reibungsfaktor k_{Reib} :		0	
Freie Fallhöhe H_{frei} :		1,5	m
Erfolgt eine Zutrimmung?		☐ nein	
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:		20	t/Abwurf o. t/h
Wird ein Schleuderband verwendet?		☐ nein	
Gesamtumschlag pro Jahr:		135.000	t/a

Ergebnisse Umschlagvorgang 2	
Auswirkungsfaktor k_A :	0,70 -
norm. E-Faktor ohne Zutr.:	19,3 g/t _{Gut} *m³/t
norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t
gew. norm. E-Faktor:	19,3 g/t _{Gut} *m³/t
norm. korr. E-Faktor:	10,1 g/t _{Gut} *m³/t
E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} :	16,4 g/t _{Gut}
Emission _{Umschlagvorgang 2} :	2.212 kg/a

Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Aufnahme Radlader/Bagger - Material für Randdamm	
Ort der Emission:		Halde	
Umfeldfaktor k_U :		0,90	
Aufnahmeverfahren:		Aufnahme mit Schaufellader	
Erfolgt eine Zutrimmung?		☐ nein	
Gesamtumschlag pro Jahr:		4.320	t/a

Ergebnisse Umschlagvorgang 2	
norm. E-Faktor ohne Zutr.:	8,6 g/t _{Gut} *m³/t
norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t
gew. norm. E-Faktor:	8,6 g/t _{Gut} *m³/t
E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} :	14,0 g/t _{Gut}
Emission _{Umschlagvorgang 2} :	60 kg/a

Anlage 3 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

Umschlagvorgang 3	Bezeichnung:	Abgabe an Baustellen-Lkw - Material für Randdamm																	
Ort der Emission:		Trichter, nicht abgesaugt hohe Seitenwände																	
Umfeldfaktor k_U :		0,80																	
Abwurfverfahren:		sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)																	
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:		1,5																	
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:		diskont.																	
Beladerohr/Rutsche		Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet																	
Fließfähigkeit des Gutes:		schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos																	
Reibungsfaktor k_{Reib} :		0																	
Freie Fallhöhe H_{frei} :		1	m																
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒	nein																	
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:		4	t/Abwurf o. t/h																
Wird ein Schleuderband verwendet?	☒	nein																	
Gesamtumschlag pro Jahr:		4.320	t/a																
		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Ergebnisse Umschlagvorgang 3</th> </tr> <tr> <td>Auswirkungsfaktor k_H:</td> <td>0,42 -</td> </tr> <tr> <td>norm. E-Faktor ohne Zutr.: </td> <td>43,2 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>norm. E-Faktor mit Zutr.: </td> <td>0,0 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>gew. norm. E-Faktor:</td> <td>43,2 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>norm. korr. E-Faktor:</td> <td>13,6 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>E-Faktor_{Umschlagvorgang 3}:</td> <td>19,6 g/t_{Gut}</td> </tr> <tr> <td>Emission_{Umschlagvorgang 3}:</td> <td>85 kg/a</td> </tr> </table>		Ergebnisse Umschlagvorgang 3		Auswirkungsfaktor k_H :	0,42 -	norm. E-Faktor ohne Zutr.:	43,2 g/t _{Gut} *m³/t	norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t	gew. norm. E-Faktor:	43,2 g/t _{Gut} *m³/t	norm. korr. E-Faktor:	13,6 g/t _{Gut} *m³/t	E-Faktor _{Umschlagvorgang 3} :	19,6 g/t _{Gut}	Emission _{Umschlagvorgang 3} :	85 kg/a
Ergebnisse Umschlagvorgang 3																			
Auswirkungsfaktor k_H :	0,42 -																		
norm. E-Faktor ohne Zutr.:	43,2 g/t _{Gut} *m³/t																		
norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t																		
gew. norm. E-Faktor:	43,2 g/t _{Gut} *m³/t																		
norm. korr. E-Faktor:	13,6 g/t _{Gut} *m³/t																		
E-Faktor _{Umschlagvorgang 3} :	19,6 g/t _{Gut}																		
Emission _{Umschlagvorgang 3} :	85 kg/a																		

Umschlagvorgang 4	Bezeichnung:	Abgabe von Baustellen-Lkw - Material für Randdamm																	
Ort der Emission:		Halde																	
Umfeldfaktor k_U :		0,90																	
Abwurfverfahren:		sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)																	
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:		1,5																	
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:		diskont.																	
Beladerohr/Rutsche		Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet																	
Fließfähigkeit des Gutes:		schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos																	
Reibungsfaktor k_{Reib} :		0																	
Freie Fallhöhe H_{frei} :		1,5	m																
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒	nein																	
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:		20	t/Abwurf o. t/h																
Wird ein Schleuderband verwendet?	☒	nein																	
Gesamtumschlag pro Jahr:		4.320	t/a																
		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Ergebnisse Umschlagvorgang 4</th> </tr> <tr> <td>Auswirkungsfaktor k_H:</td> <td>0,70 -</td> </tr> <tr> <td>norm. E-Faktor ohne Zutr.: </td> <td>19,3 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>norm. E-Faktor mit Zutr.: </td> <td>0,0 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>gew. norm. E-Faktor:</td> <td>19,3 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>norm. korr. E-Faktor:</td> <td>10,1 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>E-Faktor_{Umschlagvorgang 4}:</td> <td>16,4 g/t_{Gut}</td> </tr> <tr> <td>Emission_{Umschlagvorgang 4}:</td> <td>71 kg/a</td> </tr> </table>		Ergebnisse Umschlagvorgang 4		Auswirkungsfaktor k_H :	0,70 -	norm. E-Faktor ohne Zutr.:	19,3 g/t _{Gut} *m³/t	norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t	gew. norm. E-Faktor:	19,3 g/t _{Gut} *m³/t	norm. korr. E-Faktor:	10,1 g/t _{Gut} *m³/t	E-Faktor _{Umschlagvorgang 4} :	16,4 g/t _{Gut}	Emission _{Umschlagvorgang 4} :	71 kg/a
Ergebnisse Umschlagvorgang 4																			
Auswirkungsfaktor k_H :	0,70 -																		
norm. E-Faktor ohne Zutr.:	19,3 g/t _{Gut} *m³/t																		
norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t																		
gew. norm. E-Faktor:	19,3 g/t _{Gut} *m³/t																		
norm. korr. E-Faktor:	10,1 g/t _{Gut} *m³/t																		
E-Faktor _{Umschlagvorgang 4} :	16,4 g/t _{Gut}																		
Emission _{Umschlagvorgang 4} :	71 kg/a																		

Umschlagvorgang 3	Bezeichnung:	Aufnahme Radlader/Bagger - Material für Randdamm													
Ort der Emission:		Halde													
Umfeldfaktor k_U :		0,90													
Aufnahmeverfahren:		Aufnahme mit Schaufellader													
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒	ja													
Anteil der Zutrimmung:		50	%												
Gesamtumschlag pro Jahr:		4.320	t/a												
		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Ergebnisse Umschlagvorgang 3</th> </tr> <tr> <td>norm. E-Faktor ohne Zutr.: </td> <td>8,6 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>norm. E-Faktor mit Zutr.: </td> <td>61,1 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>gew. norm. E-Faktor:</td> <td>34,9 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>E-Faktor_{Umschlagvorgang 3}:</td> <td>56,5 g/t_{Gut}</td> </tr> <tr> <td>Emission_{Umschlagvorgang 3}:</td> <td>244 kg/a</td> </tr> </table>		Ergebnisse Umschlagvorgang 3		norm. E-Faktor ohne Zutr.:	8,6 g/t _{Gut} *m³/t	norm. E-Faktor mit Zutr.:	61,1 g/t _{Gut} *m³/t	gew. norm. E-Faktor:	34,9 g/t _{Gut} *m³/t	E-Faktor _{Umschlagvorgang 3} :	56,5 g/t _{Gut}	Emission _{Umschlagvorgang 3} :	244 kg/a
Ergebnisse Umschlagvorgang 3															
norm. E-Faktor ohne Zutr.:	8,6 g/t _{Gut} *m³/t														
norm. E-Faktor mit Zutr.:	61,1 g/t _{Gut} *m³/t														
gew. norm. E-Faktor:	34,9 g/t _{Gut} *m³/t														
E-Faktor _{Umschlagvorgang 3} :	56,5 g/t _{Gut}														
Emission _{Umschlagvorgang 3} :	244 kg/a														

Umschlagvorgang 5	Bezeichnung:	Abgabe von Radlader - Material für Randdamm																	
Ort der Emission:		Halde																	
Umfeldfaktor k_U :		0,90																	
Abwurfverfahren:		sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)																	
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:		1,5																	
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:		diskont.																	
Beladerohr/Rutsche		Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet																	
Fließfähigkeit des Gutes:		schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos																	
Reibungsfaktor k_{Reib} :		0																	
Freie Fallhöhe H_{frei} :		1	m																
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒	nein																	
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:		4	t/Abwurf o. t/h																
Wird ein Schleuderband verwendet?	☒	nein																	
Gesamtumschlag pro Jahr:		4.320	t/a																
		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Ergebnisse Umschlagvorgang 5</th> </tr> <tr> <td>Auswirkungsfaktor k_H:</td> <td>0,42 -</td> </tr> <tr> <td>norm. E-Faktor ohne Zutr.: </td> <td>43,2 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>norm. E-Faktor mit Zutr.: </td> <td>0,0 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>gew. norm. E-Faktor:</td> <td>43,2 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>norm. korr. E-Faktor:</td> <td>13,6 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>E-Faktor_{Umschlagvorgang 5}:</td> <td>22,1 g/t_{Gut}</td> </tr> <tr> <td>Emission_{Umschlagvorgang 5}:</td> <td>95 kg/a</td> </tr> </table>		Ergebnisse Umschlagvorgang 5		Auswirkungsfaktor k_H :	0,42 -	norm. E-Faktor ohne Zutr.:	43,2 g/t _{Gut} *m³/t	norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t	gew. norm. E-Faktor:	43,2 g/t _{Gut} *m³/t	norm. korr. E-Faktor:	13,6 g/t _{Gut} *m³/t	E-Faktor _{Umschlagvorgang 5} :	22,1 g/t _{Gut}	Emission _{Umschlagvorgang 5} :	95 kg/a
Ergebnisse Umschlagvorgang 5																			
Auswirkungsfaktor k_H :	0,42 -																		
norm. E-Faktor ohne Zutr.:	43,2 g/t _{Gut} *m³/t																		
norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t																		
gew. norm. E-Faktor:	43,2 g/t _{Gut} *m³/t																		
norm. korr. E-Faktor:	13,6 g/t _{Gut} *m³/t																		
E-Faktor _{Umschlagvorgang 5} :	22,1 g/t _{Gut}																		
Emission _{Umschlagvorgang 5} :	95 kg/a																		

Anlage 3 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

Umschlagvorgang 6		Bezeichnung:	Abgabe von Baustellen-Lkw - Material für Randdamm	
Ort der Emission:		Halde		
Umfeldfaktor k_U :		0,90		
Abwurfverfahren:		sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:		1,5		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:		diskont.		
Beladerohr/Rutsche		Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:		schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos		
Reibungsfaktor k_{Reib} :		0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :		1,5		m
Erfolgt eine Zutrimmung?		☒ nein		
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:		20		t/Abwurf o. t/h
Wird ein Schleuderband verwendet?		☒ nein		
Gesamtumschlag pro Jahr:		4.320		t/a
Ergebnisse Umschlagvorgang 6				
Auswirkungsfaktor k_H : 0,70 -				
norm. E-Faktor ohne Zutr.: 19,3 g/t _{Gut} *m³/t				
norm. E-Faktor mit Zutr.: 0,0 g/t _{Gut} *m³/t				
gew. norm. E-Faktor: 19,3 g/t _{Gut} *m³/t				
norm. korr. E-Faktor: 10,1 g/t _{Gut} *m³/t				
E-Faktor _{Umschlagvorgang 6} : 16,4 g/t _{Gut}				
Emission _{Umschlagvorgang 6} : 71 kg/a				

Umschlagvorgang 7	Bezeichnung:	Basisabdichtung - Abgabe angeliefertes Material von Lkw		
Ort der Emission:		Halde		
Umfeldfaktor k_U :		0,90		
Abwurfverfahren:		sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:		1,5		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:		diskont.		
Beladerohr/Rutsche		Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:		schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos		
Reibungsfaktor k_{Reib} :		0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :		1,5	m	
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒	nein		Ergebnisse Umschlagvorgang 7
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:		20	t/Abwurf o. t/h	Auswirkungsfaktor k_H : 0,70 -
				norm. E-Faktor ohne Zutr.: 19,3 g/t _{Gut} *m³/t
				norm. E-Faktor mit Zutr.: 0,0 g/t _{Gut} *m³/t
				gew. norm. E-Faktor: 19,3 g/t _{Gut} *m³/t
Wird ein Schleuderband verwendet?	☒	nein		norm. korr. E-Faktor: 10,1 g/t _{Gut} *m³/t
				E-Faktor _{Umschlagvorgang 7} : 16,4 g/t _{Gut}
Gesamtumschlag pro Jahr:		52 000	t/a	Emission _{Umschlagvorgang 7} : 852 kg/a

Umschlagvorgang 4	Bezeichnung:	Aufnahme Radlader/Bagger - 50 % des angelieferten Materials für Basisabdichtung		
Ort der Emission:		Halde		
Umfeldfaktor k_U :		0,90		Ergebnisse Umschlagvorgang 4
Aufnahmeverfahren:		Aufnahme mit Schaufellader		norm. E-Faktor ohne Zutr.: 8,6 g/t _{Gut} *m³/t
Erfolgt eine Zutrimmung?	☐	nein		norm. E-Faktor mit Zutr.: 0,0 g/t _{Gut} *m³/t
Gesamtumschlag pro Jahr:		26.000	t/a	gew. norm. E-Faktor: 8,6 g/t _{Gut} *m³/t
				E-Faktor _{Umschlagvorgang 4} : 14,0 g/t _{Gut}
				Emission _{Umschlagvorgang 4} : 364 ka/a

Umschlagvorgang 8		Bezeichnung:	Basisabdichtung - 50 % des angelieferten Materials an Baustellen-Lkw	
Ort der Emission:		Trichter, nicht abgesaugt hohe Seitenwände		
Umfeldfaktor k_U :		0,80		
Abwurfverfahren:		sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:		1,5		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:		diskont.		
Beladerohr/Rutsche		Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:		schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos		
Reibungsfaktor k_{Reib} :		0		
Freie Fallhöhe H_{rei} :		1	m	
Erfolgt eine Zutrimmung?		☒ nein		
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:		4	t/Abwurf o. t/h	
Wird ein Schleuderband verwendet?		☒ nein		
Gesamtumschlag pro Jahr:		26.000	t/a	
			Ergebnisse Umschlagvorgang 8	
			Auswirkungsfaktor k_H :	0,42 -
			norm. E-Faktor ohne Zutr.:	43,2 g/t _{Gut} *m³/t
			norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t
			gew. norm. E-Faktor:	43,2 g/t _{Gut} *m³/t
			norm. korr. E-Faktor:	13,6 g/t _{Gut} *m³/t
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 8} :	19,6 g/t _{Gut}
			Emission _{Umschlagvorgang 8} :	510 kg/a

Anlage 3 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

Umschlagvorgang 9	Bezeichnung:	Basisabdichtung - 50 % des angelieferten Materials, Verteilung d. Baustellen-Lkw auf Baufeld		
Ort der Emission:	Halde			
Umfeldfaktor k_U :	0,90			
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)			
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1,5			
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.			
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet			
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos			
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0			
Freie Fallhöhe H_{frei} :	1,5	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 9	
Erfolgt eine Zutrimmung?	☐ nein		Auswirkungsfaktor k_H :	0,70 -
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	20	t/Abwurf o. t/h	norm. E-Faktor ohne Zutr.:	19,3 g/t _{Gut} *m³/t
			norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t
			gew. norm. E-Faktor:	19,3 g/t _{Gut} *m³/t
Wird ein Schleuderband verwendet?	☐ nein		norm. korr. E-Faktor:	10,1 g/t _{Gut} *m³/t
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 9} :	16,4 g/t _{Gut}
Gesamtumschlag pro Jahr:	26.000	t/a	Emission _{Umschlagvorgang 9} :	426 kg/a

Umschlagvorgang 5	Bezeichnung:	Aufnahme Raupe - 50 % des angelieferten Materials für Basisabdichtung		
Ort der Emission:	Halde			
Umfeldfaktor k_U :	0,90			
Aufnahmeverfahren:	Aufnahme mit Schaufellader			
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒ ja		Ergebnisse Umschlagvorgang 5	
Anteil der Zutrimmung:	50	%	norm. E-Faktor ohne Zutr.:	8,6 g/t _{Gut} *m³/t
Gesamtumschlag pro Jahr:	26.000	t/a	norm. E-Faktor mit Zutr.:	61,1 g/t _{Gut} *m³/t
			gew. norm. E-Faktor:	34,9 g/t _{Gut} *m³/t
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 5} :	56,5 g/t _{Gut}
			Emission _{Umschlagvorgang 5} :	1.469 kg/a

Fahrbewegungen

Transportvorgang 1	Bezeichnung:	Transport Aushubmaterial zu Baustellen-Lkw				
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang			
Radlader (11,5 t leer, 4 t Materialbeladung)	33750	pro Jahr		PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
	Einheit			0,028	0,276	1,088
	Einheit		Emissionsfaktor q_T :	47	465	1837
	Einheit		Emission _{Transport} :	g/(m³Fahrzeug)		
	Einheit			kg/a		
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	13,50					
Art des unbefestigten Fahrwegs	EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer)					
Feinkornanteil S: (%)	4,8					
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	100					
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)						
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	33750					
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	50					

Transportvorgang 2	Bezeichnung:	Transport Aushubmaterial aus BA 1 zu Zwischenlager in BA 2				
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang			
Baustellen-Lkw (15 t leer, 20 t Beladung)	6750	pro Jahr		PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
	Einheit			0,036	0,364	1,436
	Einheit		Emissionsfaktor q_T :	37	368	1454
	Einheit		Emission _{Transport} :	g/(m³Fahrzeug)		
	Einheit			kg/a		
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	25,00					
Art des unbefestigten Fahrwegs	EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer)					
Feinkornanteil S: (%)	4,8					
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	100					
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)						
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	6750					
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	150					

Anlage 3 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

Transportvorgang 3		Transport Aushubmaterial f. Randdamm zu Baustellen-Lkw				
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang			
Radlader (11,5 t leer, 4 t Materialbelastung)	1080	13,5	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₁₀	
	pro Jahr ▼		0,028	0,276	1,088	g/(m³Fahrzeug)
	Einheit ▼		Emissionsfaktor q _r :			
	Einheit ▼		Emission _{Transport} :	3	30	118
	Einheit ▼					kg/a
	Einheit ▼					
	Einheit ▼					
	Einheit ▼					
	Einheit ▼					
	Einheit ▼					
	Einheit ▼					
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	13,50					
Art des unbefestigten Fahrwegs	EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer) ▼					
Feinkornanteil S: (%)	4,8					
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	100					
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)						
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	1080					
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	100					

Transportvorgang 4		Bezeichnung:		Antransport Material für Basisabdichtung				
Art des Fahrzeugs		Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang				g/(m²Fahrzeug) kg/a
Lkw (15 t leer, 20 t Beladung)		2600	25	Emissionsfaktor q _r :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	
		Einheit ▼		Emission _{transport} :	0,036	0,364	1,436	
		Einheit ▼			57	568	2241	
		Einheit ▼						
		Einheit ▼						
		Einheit ▼						
		Einheit ▼						
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)		25,00						
Art des unbefestigten Fahrwegs	EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer) ▼							
Feinkornanteil S: (%)		4,8						
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)		100						
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)								
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)		2600						
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)		600						

Transportvorgang 5		Bezeichnung:		Interner Transport mittels Baustellen-Lkw - 50 % des angelieferten Materials für Basisabdichtung					
Art des Fahrzeugs		Σ Fahrzeugbewegungen		Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang				g/(m²Fahrzeug) kg/a
Baustellen-Lkw (15 t leer, 20 t Beladung)		1300	pro Jahr ▼	25	Emissionsfaktor q _r : Emission _{Transport} :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	
	Einheit ▼			0,036		0,364	1,436		
	Einheit ▼			7		71	280		
	Einheit ▼								
	Einheit ▼								
	Einheit ▼								
	Einheit ▼								
	Einheit ▼								
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)		25,00							
Art des unbefestigten Fahrwegs		EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer) ▼							
Feinkornanteil S: (%)		4,8							
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)		100							
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)									
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)		1300							
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)		150							

Transportvorgang 6		Bezeichnung:		Interner Transport, Einbau und Verdichtung Material für Basisabdichtung				
Art des Fahrzeugs		Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang				g/(m²Fahrzeug) kg/a
Radlader/Raupe/Walze		50000	25	Emissionsfaktor q _r :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	
		Einheit		Emission _{Transport} :	0,036	0,364	1,436	
		Einheit			91	910	3591	
		Einheit						
		Einheit						
		Einheit						
		Einheit						
		Einheit						
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)		25,00						
Art des unbefestigten Fahrwegs		EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer)						
Feinkornanteil S: (%)		4,8						
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)		100						
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)								
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)		50000						
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)		50						

➤ Szenario 2

Umschlagvorgänge

Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Aufnahme Radlader/Bagger in Zwischenlager auf BA 2	
Ort der Emission:		Halde	
Umfeldfaktor k_U :		0,90	
Aufnahmeverfahren:		Aufnahme mit Schaufellader	
Erfolgt eine Zutrimmung?		☐ nein	
Gesamtumschlag pro Jahr:		130.680	t/a
Ergebnisse Umschlagvorgang 1			
		norm. E-Faktor ohne Zutr.:	8,6 g/t _{Gut} *m³/t
		norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t
		gew. norm. E-Faktor:	8,6 g/t _{Gut} *m³/t
		E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} :	14,0 g/t _{Gut}
		Emission _{Umschlagvorgang 1} :	1.829 kg/a

Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Abgabe in Baustellen-Lkw	
Ort der Emission:		Trichter, nicht abgesaugt hohe Seitenwände	
Umfeldfaktor k_U :		0,80	
Abwurfverfahren:		sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)	
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:		1,5	
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:		diskont.	
Beladerohr/Rutsche		Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet	
Fließfähigkeit des Gutes:		schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phosphate	
Reibungsfaktor $k_{Reib.}$:		0	
Freie Fallhöhe $H_{rei.}$:		1	m
Erfolgt eine Zutrimmung?		☐ nein	
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:		4	t/Abwurf o. t/h
Wird ein Schleuderband verwendet?		☐ nein	
Gesamtumschlag pro Jahr:		130.680	t/a
Ergebnisse Umschlagvorgang 1			
		Auswirkungsfaktor k_H :	0,42 -
		norm. E-Faktor ohne Zutr.:	43,2 g/t _{Gut} *m³/t
		norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t
		gew. norm. E-Faktor:	43,2 g/t _{Gut} *m³/t
		norm. korr. E-Faktor:	13,6 g/t _{Gut} *m³/t
		E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} :	19,6 g/t _{Gut}
		Emission _{Umschlagvorgang 1} :	2.563 kg/a

Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Abgabe von Baustellen-Lkw in altem Deponieteil	
Ort der Emission:		Halde	
Umfeldfaktor k_U :		0,90	
Abwurfverfahren:		sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)	
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:		1,5	
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:		diskont.	
Beladerohr/Rutsche		Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet	
Fließfähigkeit des Gutes:		schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phosphate	
Reibungsfaktor $k_{Reib.}$:		0	
Freie Fallhöhe $H_{rei.}$:		1,5	m
Erfolgt eine Zutrimmung?		☐ nein	
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:		20	t/Abwurf o. t/h
Wird ein Schleuderband verwendet?		☐ nein	
Gesamtumschlag pro Jahr:		130.680	t/a
Ergebnisse Umschlagvorgang 2			
		Auswirkungsfaktor k_H :	0,70 -
		norm. E-Faktor ohne Zutr.:	19,3 g/t _{Gut} *m³/t
		norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t
		gew. norm. E-Faktor:	19,3 g/t _{Gut} *m³/t
		norm. korr. E-Faktor:	10,1 g/t _{Gut} *m³/t
		E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} :	16,4 g/t _{Gut}
		Emission _{Umschlagvorgang 2} :	2.141 kg/a

Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Aufnahme Radlader/Bagger in altem Deponieteil	
Ort der Emission:		Halde	
Umfeldfaktor k_U :		0,90	
Aufnahmeverfahren:		Aufnahme mit Schaufellader	
Erfolgt eine Zutrimmung?		☐ nein	
Gesamtumschlag pro Jahr:		76.060	t/a
Ergebnisse Umschlagvorgang 2			
		norm. E-Faktor ohne Zutr.:	8,6 g/t _{Gut} *m³/t
		norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t
		gew. norm. E-Faktor:	8,6 g/t _{Gut} *m³/t
		E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} :	14,0 g/t _{Gut}
		Emission _{Umschlagvorgang 2} :	1.065 kg/a

Anlage 3 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

Umschlagvorgang 3	Bezeichnung:	Abgabe von Radlader in altem Deponieteil	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor k_{Geri} :	1,5		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phosphate		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{rei} :	1	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 3 Auswirkungsfaktor k_{U} : 0,42 - norm. E-Faktor ohne Zutr.: 43,2 g/t _{Gut} *m³/t norm. E-Faktor mit Zutr.: 0,0 g/t _{Gut} *m³/t gew. norm. E-Faktor: 43,2 g/t _{Gut} *m³/t norm. korr. E-Faktor: 13,6 g/t _{Gut} *m³/t E-Faktor _{Umschlagvorgang 3} : 22,1 g/t _{Gut} Emission_{Umschlagvorgang 3}: 1.679 kg/a
Erfolgt eine Zutrimmung?	☐ nein		
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	4	t/Abwurf o. t/h	
Wird ein Schleuderband verwendet?	☐ nein		
Gesamtumschlag pro Jahr:	76.060	t/a	

Umschlagvorgang 3	Bezeichnung:	Aufnahme Raupe - 50 % des angelieferten Materials für Oberflächenabdichtung/Rekultivierung	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Aufnahmeverfahren:	Aufnahme mit Schaufellader		
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒ ja		
Anteil der Zutrimmung:	50	%	
Gesamtumschlag pro Jahr:	76.060	t/a	
			Ergebnisse Umschlagvorgang 3 norm. E-Faktor ohne Zutr.: 8,6 g/t _{Gut} *m³/t norm. E-Faktor mit Zutr.: 61,1 g/t _{Gut} *m³/t gew. norm. E-Faktor: 34,9 g/t _{Gut} *m³/t E-Faktor _{Umschlagvorgang 3} : 56,5 g/t _{Gut} Emission_{Umschlagvorgang 3}: 4.296 kg/a

Fahrbewegungen

Transportvorgang 1	Bezeichnung:	Transport Aushubmaterial aus Zwischenlager in BA 2 zu altem Deponieteil			
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang		
Baustellen-Lkw (15 t leer, 20 t Beladung)	6534	25	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
	pro Jahr		0,036	0,364	1,436
	Einheit		71	713	2815
	Einheit		g/(m³*Fahrzeug)		
	Einheit		kg/a		
	Einheit				
	Einheit				
	Einheit				
	Einheit				
	Einheit				
	Einheit				
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	25,00				
Art des unbefestigten Fahrwegs	EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer)				
Feinkornanteil S: (%)	4,8				
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	100				
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)					
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	6534				
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	300				

Transportvorgang 2	Bezeichnung:	Transport Aushubmaterial innerhalb des alten Deponieteils			
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang		
Baustellen-Lkw (15 t leer, 20 t Beladung)	3803	25	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
	pro Jahr		0,036	0,364	1,436
	Einheit		21	208	819
	Einheit		g/(m³*Fahrzeug)		
	Einheit		kg/a		
	Einheit				
	Einheit				
	Einheit				
	Einheit				
	Einheit				
	Einheit				
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	25,00				
Art des unbefestigten Fahrwegs	EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer)				
Feinkornanteil S: (%)	4,8				
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	100				
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)					
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	3803				
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	150				

Anlage 3 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

Transportvorgang 3		Interne Transporte, Beladung, Einbau, Verdichtung					
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	pro Jahr	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang			
Radlader/Bagger/Raupe/Walze	50000	Einheit	25	Emissionsfaktor q _r :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM _{2,5}
	Einheit	Einheit		Emission _{Transport} :	0,036	0,364	1,436
	Einheit	Einheit			91	910	3591
	Einheit	Einheit					g/(m*Fahrzeug)
	Einheit	Einheit					kg/a
	Einheit	Einheit					
	Einheit	Einheit					
	Einheit	Einheit					
	Einheit	Einheit					
	Einheit	Einheit					
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	25,00						
Art des unbefestigten Fahrwegs	EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer)						
Feinkornanteil S: (%)	4,8						
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	100						
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)							
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	50000						
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	50						

➤ **Szenario 3****Umschlagvorgänge**

Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Abgabe Abfall von Lkw extern	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1,5		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	1,5	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 1 Auswirkungsfaktor k_H : 0,70 - norm. E-Faktor ohne Zutr.: 19,3 g/t _{Gut} *m³/t norm. E-Faktor mit Zutr.: 0,0 g/t _{Gut} *m³/t gew. norm. E-Faktor: 19,3 g/t _{Gut} *m³/t norm. korr. E-Faktor: 10,1 g/t _{Gut} *m³/t E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} : 11,8 g/t _{Gut} Emission_{Umschlagvorgang 1}: 124 kg/a
Erfolgt eine Zutrimmung?	☐ nein		
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	20	t/Abwurf o. t/h	
Wird ein Schleuderband verwendet?	☐ nein		
Gesamtumschlag pro Jahr:	10.465	t/a	

Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Aufnahme Radlader nach Anlieferung Abfall	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Aufnahmeverfahren:	Aufnahme mit Schaufellader		
Erfolgt eine Zutrimmung?	☐ nein		
Gesamtumschlag pro Jahr:	10.465	t/a	Ergebnisse Umschlagvorgang 1 norm. E-Faktor ohne Zutr.: 8,6 g/t _{Gut} *m³/t norm. E-Faktor mit Zutr.: 0,0 g/t _{Gut} *m³/t gew. norm. E-Faktor: 8,6 g/t _{Gut} *m³/t E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} : 10,1 g/t _{Gut} Emission_{Umschlagvorgang 1}: 106 kg/a

Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Aufnahme Radlader/Raupe - 50 % des angenommenen Abfalls	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Aufnahmeverfahren:	Aufnahme mit Schaufellader		
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒ ja		
Anteil der Zutrimmung:	50	%	
Gesamtumschlag pro Jahr:	5.233	t/a	Ergebnisse Umschlagvorgang 2 norm. E-Faktor ohne Zutr.: 8,6 g/t _{Gut} *m³/t norm. E-Faktor mit Zutr.: 61,1 g/t _{Gut} *m³/t gew. norm. E-Faktor: 34,9 g/t _{Gut} *m³/t E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} : 40,8 g/t _{Gut} Emission_{Umschlagvorgang 2}: 213 kg/a

Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Abgabe Radlader beim Einbau	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1,5		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	1,5	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 2 Auswirkungsfaktor k_H : 0,70 - norm. E-Faktor ohne Zutr.: 43,2 g/t _{Gut} *m³/t norm. E-Faktor mit Zutr.: 0,0 g/t _{Gut} *m³/t gew. norm. E-Faktor: 21,6 g/t _{Gut} *m³/t norm. korr. E-Faktor: 11,3 g/t _{Gut} *m³/t E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} : 13,2 g/t _{Gut} Emission_{Umschlagvorgang 2}: 138 kg/a
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒ ja		
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	4	t/Abwurf o. t/h	
Förderleistung/Abwurfmenge mit Zutrimmung:		t/Abwurf o. t/h	
Anteil der Zutrimmung:	50	%	
Wird ein Schleuderband verwendet?	☐ nein		
Gesamtumschlag pro Jahr:	10.465	t/a	

Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Aufnahme Radlader/Bagger	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Aufnahmeverfahren:	Aufnahme mit Schaufellader		
Erfolgt eine Zutrimmung?	☐ nein		
Gesamtumschlag pro Jahr:	135.000	t/a	Ergebnisse Umschlagvorgang 1 norm. E-Faktor ohne Zutr.: 8,6 g/t _{Gut} *m³/t norm. E-Faktor mit Zutr.: 0,0 g/t _{Gut} *m³/t gew. norm. E-Faktor: 8,6 g/t _{Gut} *m³/t E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} : 14,0 g/t _{Gut} Emission_{Umschlagvorgang 1}: 1.890 kg/a

Anlage 3 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Abgabe in Lkw für Abtransport	
Ort der Emission:	Trichter, nicht abgesaugt hohe Seitenwände		
Umfeldfaktor k_U :	0,80		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1,5		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	1	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 1 Auswirkungsfaktor k_H : 0,42 - norm. E-Faktor ohne Zutr.: 43,2 g/t _{Gut} *m³/t norm. E-Faktor mit Zutr.: 0,0 g/t _{Gut} *m³/t gew. norm. E-Faktor: 43,2 g/t _{Gut} *m³/t norm. korr. E-Faktor: 13,6 g/t _{Gut} *m³/t E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} : 19,6 g/t _{Gut} Emission_{Umschlagvorgang 1}: 2.648 kg/a
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒ nein		
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	4	t/Abwurf o. t/h	
Wird ein Schleuderband verwendet?	☒ nein		
Gesamtumschlag pro Jahr:	135.000	t/a	

Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Basisabdichtung - Abgabe angeliefertes Material von Lkw	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1,5		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	1,5	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 2 Auswirkungsfaktor k_H : 0,70 - norm. E-Faktor ohne Zutr.: 19,3 g/t _{Gut} *m³/t norm. E-Faktor mit Zutr.: 0,0 g/t _{Gut} *m³/t gew. norm. E-Faktor: 19,3 g/t _{Gut} *m³/t norm. korr. E-Faktor: 10,1 g/t _{Gut} *m³/t E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} : 16,4 g/t _{Gut} Emission_{Umschlagvorgang 2}: 852 kg/a
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒ nein		
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	20	t/Abwurf o. t/h	
Wird ein Schleuderband verwendet?	☒ nein		
Gesamtumschlag pro Jahr:	52.000	t/a	

Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Aufnahme Radlader/Bagger - 50 % des angelieferten Materials für Basisabdichtung	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Aufnahmeverfahren:	Aufnahme mit Schaufellader		
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒ nein		
Gesamtumschlag pro Jahr:	26.000	t/a	Ergebnisse Umschlagvorgang 2 norm. E-Faktor ohne Zutr.: 8,6 g/t _{Gut} *m³/t norm. E-Faktor mit Zutr.: 0,0 g/t _{Gut} *m³/t gew. norm. E-Faktor: 8,6 g/t _{Gut} *m³/t E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} : 14,0 g/t _{Gut} Emission_{Umschlagvorgang 2}: 364 kg/a

Umschlagvorgang 3	Bezeichnung:	Basisabdichtung - 50 % des angelieferten Materials an Baustellen-Lkw	
Ort der Emission:	Trichter, nicht abgesaugt hohe Seitenwände		
Umfeldfaktor k_U :	0,80		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1,5		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	1	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 3 Auswirkungsfaktor k_H : 0,42 - norm. E-Faktor ohne Zutr.: 43,2 g/t _{Gut} *m³/t norm. E-Faktor mit Zutr.: 0,0 g/t _{Gut} *m³/t gew. norm. E-Faktor: 43,2 g/t _{Gut} *m³/t norm. korr. E-Faktor: 13,6 g/t _{Gut} *m³/t E-Faktor _{Umschlagvorgang 3} : 19,6 g/t _{Gut} Emission_{Umschlagvorgang 3}: 510 kg/a
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒ nein		
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	4	t/Abwurf o. t/h	
Wird ein Schleuderband verwendet?	☒ nein		
Gesamtumschlag pro Jahr:	26.000	t/a	

Anlage 3 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

Umschlagvorgang 4	Bezeichnung:	Basisabdichtung - 50 % des angelieferten Materials, Verteilung d. Baustellen-Lkw auf Baufeld																		
Ort der Emission:	Halde																			
Umfeldfaktor k_U :	0,90																			
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)																			
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1,5																			
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.																			
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet																			
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos																			
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0																			
Freie Fallhöhe H_{frei} :	1,5	m																		
Erfolgt eine Zutrimmung?	☐ nein																			
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	20	t/Abwurf o. t/h																		
Wird ein Schleuderband verwendet?	☐ nein																			
Gesamtumschlag pro Jahr:	26.000	t/a																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Ergebnisse Umschlagvorgang 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Auswirkungsfaktor k_H:</td> <td>0,70 -</td> </tr> <tr> <td>norm. E-Faktor ohne Zutr.:</td> <td>19,3 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>norm. E-Faktor mit Zutr.:</td> <td>0,0 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>gew. norm. E-Faktor:</td> <td>19,3 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>norm. korr. E-Faktor:</td> <td>10,1 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>E-Faktor_{Umschlagvorgang 4}:</td> <td>16,4 g/t_{Gut}</td> </tr> <tr> <td>Emission_{Umschlagvorgang 4}:</td> <td>426 kg/a</td> </tr> </tbody> </table>					Ergebnisse Umschlagvorgang 4		Auswirkungsfaktor k_H :	0,70 -	norm. E-Faktor ohne Zutr.:	19,3 g/t _{Gut} *m³/t	norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t	gew. norm. E-Faktor:	19,3 g/t _{Gut} *m³/t	norm. korr. E-Faktor:	10,1 g/t _{Gut} *m³/t	E-Faktor _{Umschlagvorgang 4} :	16,4 g/t _{Gut}	Emission _{Umschlagvorgang 4} :	426 kg/a
Ergebnisse Umschlagvorgang 4																				
Auswirkungsfaktor k_H :	0,70 -																			
norm. E-Faktor ohne Zutr.:	19,3 g/t _{Gut} *m³/t																			
norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m³/t																			
gew. norm. E-Faktor:	19,3 g/t _{Gut} *m³/t																			
norm. korr. E-Faktor:	10,1 g/t _{Gut} *m³/t																			
E-Faktor _{Umschlagvorgang 4} :	16,4 g/t _{Gut}																			
Emission _{Umschlagvorgang 4} :	426 kg/a																			

Umschlagvorgang 3	Bezeichnung:	Aufnahme Raupe - 50 % des angelieferten Materials für Basisabdichtung														
Ort der Emission:	Halde															
Umfeldfaktor k_U :	0,90															
Aufnahmeverfahren:	Aufnahme mit Schaufellader															
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒ ja															
Anteil der Zutrimmung:	50	%														
Gesamtumschlag pro Jahr:	26.000	t/a														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Ergebnisse Umschlagvorgang 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>norm. E-Faktor ohne Zutr.:</td> <td>8,6 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>norm. E-Faktor mit Zutr.:</td> <td>61,1 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>gew. norm. E-Faktor:</td> <td>34,9 g/t_{Gut}*m³/t</td> </tr> <tr> <td>E-Faktor_{Umschlagvorgang 3}:</td> <td>56,5 g/t_{Gut}</td> </tr> <tr> <td>Emission_{Umschlagvorgang 3}:</td> <td>1.469 kg/a</td> </tr> </tbody> </table>					Ergebnisse Umschlagvorgang 3		norm. E-Faktor ohne Zutr.:	8,6 g/t _{Gut} *m³/t	norm. E-Faktor mit Zutr.:	61,1 g/t _{Gut} *m³/t	gew. norm. E-Faktor:	34,9 g/t _{Gut} *m³/t	E-Faktor _{Umschlagvorgang 3} :	56,5 g/t _{Gut}	Emission _{Umschlagvorgang 3} :	1.469 kg/a
Ergebnisse Umschlagvorgang 3																
norm. E-Faktor ohne Zutr.:	8,6 g/t _{Gut} *m³/t															
norm. E-Faktor mit Zutr.:	61,1 g/t _{Gut} *m³/t															
gew. norm. E-Faktor:	34,9 g/t _{Gut} *m³/t															
E-Faktor _{Umschlagvorgang 3} :	56,5 g/t _{Gut}															
Emission _{Umschlagvorgang 3} :	1.469 kg/a															

Fahrbewegungen

Transportvorgang 1	Bezeichnung:	Antransport Lkw						
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang					
Lkw (15 t leer, 20 t Beladung)	524	25	Emissionsfaktor q_T :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀		
	Einheit		Emission _{Transport} :	0,036	0,364	1,436	g/(m³Fahrzeug)	
	Einheit			17	172	677	kg/a	
	Einheit							
	Einheit							
	Einheit							
	Einheit							
	Einheit							
	Einheit							
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	25,00							
Art des unbefestigten Fahrwegs	EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer)							
Feinkornanteil S: (%)	4,8							
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	100							
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)								
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	524							
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	900							

Transportvorgang 2	Bezeichnung:	Transport Abkip- bis Einbaustelle						
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang					
Radlader (11,5 t leer, 4 t Materialbeladung)	2617	13,5	Emissionsfaktor q_T :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀		
	Einheit		Emission _{Transport} :	0,028	0,276	1,088	g/(m³Fahrzeug)	
	Einheit			7	72	285	kg/a	
	Einheit							
	Einheit							
	Einheit							
	Einheit							
	Einheit							
	Einheit							
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	13,50							
Art des unbefestigten Fahrwegs	EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer)							
Feinkornanteil S: (%)	4,8							
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	100							
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)								
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	2617							
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	100							

Anlage 3 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

Transportvorgang 3		Bezeichnung:		Einbau Abfall durch Raupe					
Art des Fahrzeugs		Σ Fahrzeugbewegungen		Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang				
Raupe (26 t leer)		2617	pro Jahr	26	Emissionsfaktor q _r : Emission _{Transport} :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₁₀	g/(m³Fahrzeug) kg/a
			Einheit			0,037	0,370	1,462	
			Einheit			10	97	383	
			Einheit						
			Einheit						
			Einheit						
			Einheit						
			Einheit						
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)		26,00							
Art des unbefestigten Fahrwegs		EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer)							
Feinkornanteil S: (%)		4,8							
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)		100							
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)									
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)		2617							
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)		100							

Transportvorgang 1		Beladung Lkw für Abtransport	
Bezeichnung:			
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang
Radlader (11,5 t leer, 4 t Materialbeladung)	33750	pro Jahr ▼	13,5
	Einheit ▼		
	Einheit ▼		
	Einheit ▼		
	Einheit ▼		
	Einheit ▼		
	Einheit ▼		
	Einheit ▼		
	Einheit ▼		
	Einheit ▼		
	Einheit ▼		
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	13,50		
Art des unbefestigten Fahrwegs	EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer)		
Feinkornanteil S: (%)	4,8		
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	100		
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)			
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	33750		
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	50		

Transportvorgang 2		Lkw-Abtransport					
Art des Fahrzeugs	Bezeichnung:	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang			
Lkw (15 t leer, 20 t Materialbeladung)		6750	25	Emissionsfaktor q _r :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
		Einheit ▼		Emission _{Transport} :	0,036	0,364	1,436
		Einheit ▼			270	2702	10664
		Einheit ▼					
		Einheit ▼					
		Einheit ▼					
		Einheit ▼					
		Einheit ▼					
		Einheit ▼					
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)		25,00					
Art des unbefestigten Fahrwegs		EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer) ▼					
Feinkomanteil S: (%)		4,8					
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)		100					
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)							
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)		6750					
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)		1100					

Transportvorgang 3		Bezeichnung:		Antransport Material für Basisabdichtung					
Art des Fahrzeugs		Σ Fahrzeugbewegungen		Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang				
Lkw (15 t leer, 20 t Beladung)		2600	pro Jahr ▼	25	Emissionsfaktor q _r : Emission _{Transport} :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	g/(m³Fahrzeug) kg/a
		Einheit ▼		0,036		0,364	1,436		
		Einheit ▼		104		1041	4108		
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)		25,00							
Art des unbefestigten Fahrgwegs		EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer) ▼							
Feinkomanteil S: (%)		4,8							
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)		100							
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)									
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)		2600							
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)		1100							

Anlage 3 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

Transportvorgang 4	Bezeichnung:	Interner Transport mittels Baustellen-Lkw - 50 % des angelieferten Materials für Basisabdichtung				
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang			
Baustellen-Lkw (15 t leer, 20 t Beladung)	1300	25	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	
	Einheit		0,036	0,364	1,436	g/(m³Fahrzeug)
	Einheit		Emissionsfaktor q _r :			
	Einheit		Emission _{Transport} :	7	71	280
	Einheit					kg/a
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	25,00					
Art des unbefestigten Fahrwegs	EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer)					
Feinkornanteil S: (%)	4,8					
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	100					
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)						
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	1300					
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	150					

Transportvorgang 5	Bezeichnung:	Interner Transport, Einbau und Verdichtung Material für Basisabdichtung				
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang			
Radlader/Raupe/Walze	50000	25	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	
	Einheit		0,036	0,364	1,436	g/(m³Fahrzeug)
	Einheit		Emissionsfaktor q _r :			
	Einheit		Emission _{Transport} :	91	910	3591
	Einheit					kg/a
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	25,00					
Art des unbefestigten Fahrwegs	EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer)					
Feinkornanteil S: (%)	4,8					
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	100					
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)						
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	50000					
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	50					

➤ Szenario 4

Umschlagvorgänge

Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Anlieferung durch Lkw				
Ort der Emission:	Halde					
Umfeldfaktor k _U :	0,90					
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)					
Korrekturfaktor k _{Gerät} :	1,5					
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.					
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet					
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos					
Reibungsfaktor k _{Reib} :	0					
Freie Fallhöhe H _{frei} :	1,5	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 1			
Erfolgt eine Zutrimmung?	☐ nein		Auswirkungsfaktor k _U :	0,70	-	
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	20	t/Abwurf o. t/h	norm. E-Faktor ohne Zutr.:	19,3	g/t _{Gut} *m³/t	
			norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0	g/t _{Gut} *m³/t	
			gew. norm. E-Faktor:	19,3	g/t _{Gut} *m³/t	
Wird ein Schleuderband verwendet?	☐ nein		norm. korr. E-Faktor:	10,1	g/t _{Gut} *m³/t	
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} :	16,4	g/t _{Gut}	
Gesamtumschlag pro Jahr:	97.200	t/a	Emission _{Umschlagvorgang 1} :	1.592	kg/a	

Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Aufnahme Radlader - 50 % des angelieferten Materials				
Ort der Emission:	Halde					
Umfeldfaktor k _U :	0,90					
Aufnahmeverfahren:	Aufnahme mit Schaufellader					
Erfolgt eine Zutrimmung?	☐ nein		Ergebnisse Umschlagvorgang 1			
			norm. E-Faktor ohne Zutr.:	8,6	g/t _{Gut} *m³/t	
			norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0	g/t _{Gut} *m³/t	
			gew. norm. E-Faktor:	8,6	g/t _{Gut} *m³/t	
Gesamtumschlag pro Jahr:	48.600	t/a	E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} :	14,0	g/t _{Gut}	
			Emission _{Umschlagvorgang 1} :	680	kg/a	

Anlage 3 zu Bericht für Auftrag Nr. 3220679-1-Reva

Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Abgabe von Radlader an Baustellen-Lkw - 50 % des angelieferten Materials	
Ort der Emission:	Trichter, nicht abgesaugt hohe Seitenwände		
Umfeldfaktor k_U :	0,80		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1,5		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	1	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 2
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒ nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	4	t/Abwurf o. t/h	norm. E-Faktor ohne Zutr.: 43,2 g/t _{Gut} *m³/t
			norm. E-Faktor mit Zutr.: 0,0 g/t _{Gut} *m³/t
			gew. norm. E-Faktor: 43,2 g/t _{Gut} *m³/t
Wird ein Schleuderband verwendet?	☒ nein		norm. korr. E-Faktor: 13,6 g/t _{Gut} *m³/t
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} : 19,6 g/t _{Gut}
Gesamtumschlag pro Jahr:	48.600	t/a	Emission _{Umschlagvorgang 2} : 953 kg/a

Umschlagvorgang 3	Bezeichnung:	Abgabe von Baustellen-Lkw auf Baufeld - 50 % des angelieferten Materials	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1,5		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phos		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	1,5	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 3
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒ nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	20	t/Abwurf o. t/h	norm. E-Faktor ohne Zutr.: 19,3 g/t _{Gut} *m³/t
			norm. E-Faktor mit Zutr.: 0,0 g/t _{Gut} *m³/t
			gew. norm. E-Faktor: 19,3 g/t _{Gut} *m³/t
Wird ein Schleuderband verwendet?	☒ nein		norm. korr. E-Faktor: 10,1 g/t _{Gut} *m³/t
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 3} : 16,4 g/t _{Gut}
Gesamtumschlag pro Jahr:	48.600	t/a	Emission _{Umschlagvorgang 3} : 796 kg/a

Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Aufnahme Radlader bei Einbau - 50 % des angelieferten Materials	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Aufnahmeverfahren:	Aufnahme mit Schaufellader		
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒ ja		Ergebnisse Umschlagvorgang 2
Anteil der Zutrimmung:	50	%	norm. E-Faktor ohne Zutr.: 8,6 g/t _{Gut} *m³/t
			norm. E-Faktor mit Zutr.: 61,1 g/t _{Gut} *m³/t
			gew. norm. E-Faktor: 34,9 g/t _{Gut} *m³/t
Gesamtumschlag pro Jahr:	48.600	t/a	E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} : 56,5 g/t _{Gut}
			Emission _{Umschlagvorgang 2} : 2.745 kg/a

Umschlagvorgang 3	Bezeichnung:	Einbau Raupe - 50 % des angelieferten Materials für Oberflächenabdichtung/Rekultivierung	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Aufnahmeverfahren:	Aufnahme mit Schaufellader		
Erfolgt eine Zutrimmung?	☒ ja		Ergebnisse Umschlagvorgang 3
Anteil der Zutrimmung:	50	%	norm. E-Faktor ohne Zutr.: 8,6 g/t _{Gut} *m³/t
			norm. E-Faktor mit Zutr.: 61,1 g/t _{Gut} *m³/t
			gew. norm. E-Faktor: 34,9 g/t _{Gut} *m³/t
Gesamtumschlag pro Jahr:	48.600	t/a	E-Faktor _{Umschlagvorgang 3} : 56,5 g/t _{Gut}
			Emission _{Umschlagvorgang 3} : 2.745 kg/a

Fahrbewegungen

Transportvorgang 1		Anlieferung durch Lkw				
Bezeichnung:		Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang		
Art des Fahrzeugs		pro Jahr		PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
Lkw (15 t leer, 20 t Beladung)		4860	25	Emissionsfaktor q _T : 0,036	0,364	1,436
	Einheit			Emission _{Transport} : 177	1769	6980
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)		25,00				
Art des unbefestigten Fahrwegs		EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer)				
Feinkornanteil S: (%)		4,8				
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)		100				
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)						
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)		4860				
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)		1000				

Transportvorgang 2		Interner Transport zum Baufeld				
Bezeichnung:		Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang		
Art des Fahrzeugs		pro Jahr		PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
Baustellen-Lkw (15 t leer, 20 t Beladung)		2430	25	Emissionsfaktor q _T : 0,036	0,364	1,436
	Einheit			Emission _{Transport} : 13	133	524
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)		25,00				
Art des unbefestigten Fahrwegs		EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer)				
Feinkornanteil S: (%)		4,8				
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)		100				
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)						
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)		2430				
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)		150				

Transportvorgang 3		Interner Transport, Einbau, Verdichtung				
Bezeichnung:		Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang		
Art des Fahrzeugs		pro Jahr		PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
Radlader, Raupe, Walze		50000	25	Emissionsfaktor q _T : 0,036	0,364	1,436
	Einheit			Emission _{Transport} : 91	910	3591
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
	Einheit					
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)		25,00				
Art des unbefestigten Fahrwegs		EIGENEINGABE (1 Zeile tiefer)				
Feinkornanteil S: (%)		4,8				
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)		100				
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)						
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)		50000				
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)		50				