

Essen, 30. Januar 2023
TNUC-E / DaSchwab

Gutachterliche Stellungnahme zu den Staubimmissionen durch die Zentraldeponie Altenberge

Auftraggeber: Entsorgungsgesellschaft Steinfurt mbH
Im Bioenergiepark 3
48369 Saerbeck

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000680138 / 822IPG002-Version 2

Umfang des Berichtes: 51 Seiten mit Anhang

Sachverständige: M. Sc. Daniel Schwab
☎ 0201 / 825 – 33 65
Email: DaSchwab@tuev-nord.de

Dipl.-Ing. Volker Lambrecht
☎ 0421 / 4498 – 215
Email: VLambrecht@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Auftrag und Aufgabenstellung	4
3 Örtliche Verhältnisse	7
4 Anlagenbeschreibung	8
5 Staubemissionen	14
6 Staubimmissionen	26
7 Unterlagen und Literatur	37

Anhang:

1. Eingabedatei AUSTAL für die Gesamtzusatzbelastung
2. Ausgabedatei AUSTAL für die Gesamtzusatzbelastung
3. Abbildung 10: Gesamtzusatzbelastung Partikel IJZ (Jahresmittelwert) - PM₁₀
4. Abbildung 11: Gesamtzusatzbelastung Partikel IJZ (Jahresmittelwert) - PM_{2,5}
5. Abbildung 12: Gesamtzusatzbelastung Staubniederschlag IJZ (Jahresmittelwert)
6. Abbildung 13: Gesamtzusatzbelastung Blei IJZ (Jahresmittelwert)
7. Abbildung 14: Gesamtzusatzbelastung Deposition Blei IJZ (Jahresmittelwert)
8. Abbildung 15: Gesamtzusatzbelastung Deposition BaP IJZ (Jahresmittelwert)
9. Variable Emissionen Gesamtzusatzbelastung
10. Quellenparameter

1 Zusammenfassung

Die Entsorgungsgesellschaft Steinfurt mbH (EGST) betreibt an der Straße Westenfeld 110 in Altenberge die Zentraldeponie Altenberge ZDA (DK-II-Deponie). Zur Gewährleistung der zukünftigen Entsorgungssicherheit soll die Deponie um die Abschnitte ZDA II.3 und ZDA III erweitert werden. Für das Planfeststellungsverfahren zur Genehmigung der Erweiterung wird eine Staubprognose gefordert. Die vorliegende Version 2 beinhaltet korrigierte Deponieflächengrößen auf Seite 9 und eine Anmerkung zu Dioxinen und Furanen in Verbrennungsabfällen auf Seite 25.

Dabei werden die Parameter Partikel PM_{10} und $PM_{2,5}$ betrachtet, für die in der Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) sowie in der Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt sind. Darüber hinaus nennt die TA Luft für Staubbiederschlag einen Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Nachteilen. Außerdem werden die Staubinhaltsstoffe betrachtet, für die Beurteilungswerte in der 39. BImSchV, in der TA Luft sowie in Veröffentlichungen der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft (LAI) vorhanden sind. Deren Anteile in den Staubemissionen sind abgeleitet aus Analysen der Abfallanalyse Datenbank ABANDA.

Die durch den geplanten Betrieb zu erwartenden Staubemissionen wurden auf der Basis von spezifischen Emissionsfaktoren aus der Richtlinien-Reihe VDI 3790 sowie aus Forschungsprojekten anhand der Umschlagmengen sowie Transport- und Einbaugeräten berechnet.

Die Ermittlung der Immissionen (Gesamtzusatzbelastung) nach der Erweiterung durch die Zentraldeponie Altenberge wurde über eine Ausbreitungsrechnung mit dem Programm AUSTAL nach Anhang 2 der TA Luft durchgeführt.

Die Untersuchung ergibt für die Immissionsorte außerhalb des Betriebsgeländes, dass die Gesamtzusatzbelastung irrelevant ist. Unabhängig von den Anforderungen der TA Luft 4.1 fordert die Genehmigungsbehörde die Ermittlung und Bewertung der Gesamtbelastung.

Die Gesamtbelastung IJG ergibt sich aus der Addition der vorhandenen Immissionsbelastung IJV und der Zusatzbelastung IJZ. Mittelungszeitraum ist das Jahr. Für die Vorbelastung sind lokale Emittenten zu berücksichtigen, wenn ihr Einfluss nicht durch die großflächige Hintergrundbelastung abgedeckt wird. Die großflächige Hintergrundbelastung als Vorbelastung wurde den Jahresberichten des Luftüberwachungs- und Informationssystems Nordrhein-Westfalen entnommen.

Die Anforderungen der TA Luft, der 39. BImSchV und des LAI zu den Staubimmissionen werden eingehalten. Die endgültige Beurteilung der Immissionssituation obliegt der Genehmigungsbehörde.

Dipl.-Ing Volker Lambrecht

Sachverständiger der
TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

2 Auftrag und Aufgabenstellung

Die Entsorgungsgesellschaft Steinfurt mbH (EGST) betreibt an der Straße Westenfeld 110 in Altenberge die Zentraldeponie Altenberge (DK-II-Deponie). Diese umfasst die Deponieabschnitte ZDA I und ZDA II. Der Deponieabschnitt ZDA I ist stillgelegt. Der Deponieabschnitt ZDA II.2 befindet sich derzeit noch im Betrieb. Zur Gewährleistung der zukünftigen Entsorgungssicherheit soll die Deponie um die Abschnitte ZDA II.3 und ZDA III erweitert werden. Für das Planfeststellungsverfahren gemäß § 35 Abs. 2 KrWG /1/ zur Genehmigung der Erweiterung wird von den Genehmigungsbehörden eine Staubimmissionsprognose gefordert.

Es werden die Parameter Partikel PM_{10} und $PM_{2,5}$ betrachtet, für die in der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft /2/) sowie in der Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV /3/) Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt sind. Darüber hinaus nennt die TA Luft für Staubbiederschlag einen Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Nachteilen. Außerdem werden die Staubinhaltsstoffe betrachtet, für die Beurteilungswerte in der 39. BImSchV, in der TA Luft sowie in den Veröffentlichungen der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI /4/) vorhanden sind.

Es wird die Neufassung der TA Luft vom 18. August 2021 angewendet /2/.

Grundlage der Ermittlungen sind die Unterlagen des Antragstellers mit Stand Anfang Mai 2022 /5/. Die in // gestellten Zahlen beziehen sich auf das Kapitel „Unterlagen und Literatur“.

2.1 Vorgehensweise

Grundlage für die Ermittlung der Staubimmissionen in der näheren Umgebung der Deponie sind die Kenntnisse der vor Ort hervorgerufenen Staubemissionen. Diese Staubemissionen werden über spezifische Emissionsfaktoren für die einzelnen, staubverursachenden Tätigkeiten ermittelt. Die Berechnung der Immissions-Gesamtzusatzbelastung erfolgt anschließend über eine Ausbreitungsrechnung mit dem Programm AUSTAL nach Anhang 2 der TA Luft.

Zusätzlich soll unabhängig von der Relevanz der Gesamtzusatzbelastung die Gesamtbelastung ermittelt werden. Die Gesamtbelastung ist die Summe aus Vor- und Zusatzbelastung.

Anmerkung TA Luft Nr. 2.2. /2/: Die Vorbelastung ist die vorhandene Belastung durch einen Schadstoff. Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag des Vorhabens. Im Fall einer Änderungsgenehmigung kann der Immissionsbeitrag des Vorhabens negativ sein. Die Gesamtbelastung ergibt sich aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung durch die Anlagenänderung. Die Gesamtzusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der durch die gesamte Anlage im Planzustand hervorgerufen wird. Bei Neugenehmigungen entspricht die Zusatzbelastung der Gesamtzusatzbelastung.

Die Vorgehensweise zur Erstellung des Staubgutachtens stellt sich somit wie folgt dar:

- Ortsbesichtigung zur Aufnahme der betrieblichen Abläufe und Bestimmung der Ausbreitungs- und Umgebungsbedingungen.
- Ermittlung der relevanten Staubemissionen mittels spezifischer Emissionsfaktoren aus der Richtlinien-Reihe VDI 3790 /6/, /7/ sowie aus Forschungsprojekten /8/, /9/.

- Berechnung des Immissionsbeitrages der Gesamtzusatzbelastung durch die Zentraldeponie Altenberge durch Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft /2/ mit dem Programmsystem AUSTAL auf der Basis einer meteorologischen Zeitreihe. Hierbei wird die für die Luftreinhaltung ungünstigste Betriebsphase mit den folgenden Staubquellen betrachtet:
 - Bodenlager (Hier werden zukünftig für die Basisabdichtung der ZDA II.3 und der ZDA III Profilierungsmaterialien und Dichtungsmaterialien zwischengelagert.)
 - Bau der Basisabdichtungen für die Erweiterungsflächen (ZDA II.3 und ZDA III)
 - Einlagerung in den Erweiterungsflächen (ZDA II.3 und ZDA III)
 - Biogasanlage
 - Kleinanlieferung
- Bestimmung der großflächigen Hintergrundbelastung als Vorbelastung aus dem Luftqualitätsüberwachungssystem (LUQS) des Landes Nordrhein-Westfalen /10/.
- Beurteilung der Immissionssituation in der Nachbarschaft anhand der Immissionsgrenzwerte aus der neuen TA Luft /2/, der 39. BImSchV /3/ und aus Veröffentlichungen des LAI /4/.

2.2 Verwendete Programme und Versionen

Es wird mit dem Programmsystem AUSTAL Version 3 gerechnet. AUSTAL (beginnend ab Version 3) bezieht sich auf die TA Luft 2021 und ist Nachfolger von AUSTAL2000 (endend mit Version 2), das sich auf die TA Luft 2002 bezieht. Die Berechnungen erfolgen nach den Festlegungen im Anhang 2 der neuen TA Luft /2/.

2.3 Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung der Staubimmissionen erfolgt hier nach der TA Luft /2/, der 39. BImSchV /3/ und aus Veröffentlichungen des LAI /4/. Deren Immissionsgrenzwerte **IW** beziehen sich auf die Gesamtbelastung und gelten für einzelne Immissionsorte. Die Festlegung der Immissionswerte berücksichtigt einen Unsicherheitsbereich bei der Ermittlung der Kenngrößen. Die Immissionswerte gelten auch bei gleichzeitigem Auftreten sowie chemischer oder physikalischer Umwandlung der Schadstoffe. Die Tabelle 1 beinhaltet nur die hier zu untersuchenden Schadstoffe. Neben den Immissionswerten der TA Luft sind auch die Zielwerte der 39. BImSchV und die Orientierungswerte des LAI für Schwermetalle und Benzo(a)pyren aufgeführt. „Zielwert“ ist ein Wert, der mit dem Ziel festgelegt wird, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt insgesamt zu vermeiden, zu verhindern oder zu verringern, und der nach Möglichkeit innerhalb eines bestimmten Zeitraums eingehalten werden muss /3/.

Gemäß TA Luft 4.1 soll bei Schadstoffen, für die Immissionswerte in der TA Luft 4.2 bis 4.5 festgelegt sind, die Bestimmung von Immissionskenngrößen

- a) wegen geringer Emissionsmassenströme (Bagatellmassenströme nach TA Luft 4.6.1.1),
- b) wegen einer geringen Vorbelastung (TA Luft 4.6.2.1) oder
- c) wegen einer irrelevanten Gesamtzusatzbelastung entfallen.

In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können, es sei denn, trotz geringer Massenströme nach Buchstabe a oder geringer Vorbelastung nach Buchstabe b liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 vor /2/.

Tabelle 1: Beurteilungsmaßstäbe IW für die Gesamtbelastung

Schadstoff	Zeitbezug	IW	Einheit	Irrelevanz	Schutzgut	Quelle
PM ₁₀	Jahresmittel	40	µg/m ³	3 %	menschliche Gesundheit	TA Luft / 39. BImSchV
PM ₁₀	Tagesmittel	50 *)	µg/m ³	-	menschliche Gesundheit	TA Luft / 39. BImSchV
PM _{2,5}	Jahresmittel	25	µg/m ³	3 %	menschliche Gesundheit	TA Luft / 39. BImSchV
Blei	Jahresmittel	0,5	µg/m ³	3 %	menschliche Gesundheit	TA Luft
Gesamtstaub	Jahresmittel	0,35	g/(m ² x d)	3 %	erhebliche Belästigung	TA Luft
Arsen	Jahresmittel	6	ng/m ³	-	menschliche Gesundheit	39.BImSchV / LAI 2004
Benzo(a)pyren	Jahresmittel	1	ng/m ³	-	menschliche Gesundheit	39. BImSchV
Cadmium	Jahresmittel	5	ng/m ³	-	menschliche Gesundheit	39. BImSchV, LAI 2004
Chrom (gesamt)	Jahresmittel	17	ng/m ³	-	menschliche Gesundheit	LAI 2004
Nickel	Jahresmittel	20	ng/m ³	-	menschliche Gesundheit	39.BImSchV, LAI 2004
Quecksilber	Jahresmittel	50	ng/m ³	-	menschliche Gesundheit	LAI 2004

*) Maximale Überschreitungshäufigkeit 35mal pro Jahr. Bei einem Jahreswert von unter 28 µg/m³ gilt der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert als eingehalten /2/.

Weiterhin werden in der TA Luft 4.5 die folgenden Immissionswerte für Staubinhaltsstoffe zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe, einschließlich der Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen, genannt. Die Irrelevanzschwelle beträgt hier 5 % des jeweiligen Immissionswertes /2/.

Tabelle 2: Beurteilungswerte für Schadstoffdepositionen (Jahresmittelwerte)

Schadstoff	Zeitbezug	IW	Einheit	Irrelevanz
Arsen	Jahresmittel	4	µg/(m ² * d)	5 %
Blei	Jahresmittel	100	µg/(m ² * d)	5 %
Cadmium	Jahresmittel	2	µg/(m ² * d)	5 %
Nickel	Jahresmittel	15	µg/(m ² * d)	5 %
Quecksilber	Jahresmittel	1	µg/(m ² * d)	5 %
Thallium	Jahresmittel	2	µg/(m ² * d)	5 %
Benzo(a)pyren	Jahresmittel	0,5	µg/(m ² * d)	5 %
Dioxine / Furane / polychl. Biphenyle	Jahresmittel	9	pg/(m ² * d)	5 %

3 Örtliche Verhältnisse

Die Zentraldeponie Altenberge (ZDA) liegt ca. 1.500 m nordwestlich von Altenberge an der B 54. Sie wird durch die Entsorgungsgesellschaft Steinfurt mbH (EGST) aus Saerbeck betrieben. Das unmittelbare Gelände um die Deponie ist durch weitläufige, nur wenig gegliederte Acker- und Weideflächen gekennzeichnet. Im Umfeld der Deponie sind kleinere Gehölzstrukturen vorhanden.

In der Umgebung der Deponie liegen mehrere landwirtschaftliche Betriebe. Die nächste geschlossene Wohnbebauung liegt in Altenberge. Nordöstlich befindet sich 1.400 m entfernt in Nordwalde ein Gewerbegebiet, nördlich der Einfahrt ein externes Kompostierungswerk. Westlich grenzt unmittelbar an die Deponie eine Biogasanlage (BGAA), die bei der Ermittlung der Staubemissionen als Teil der Gesamtzusatzbelastung berücksichtigt wird. Die Lage der Zentraldeponie und ihrer Umgebung sind aus der Abbildung 1 ersichtlich.

Abbildung 1: Umgebung Zentraldeponie Altenberge ▲ Nord

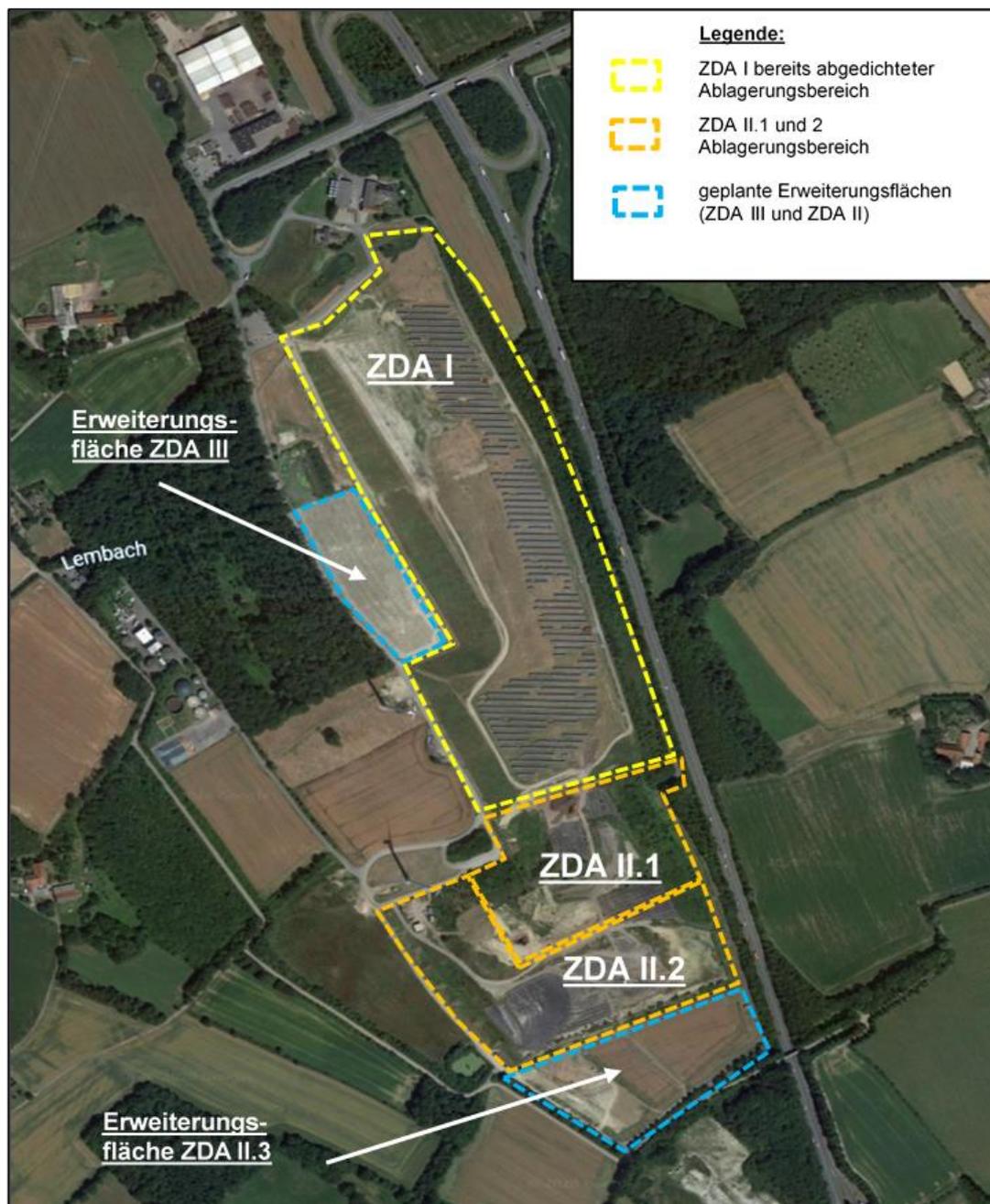


4 Anlagenbeschreibung

In diesem Kapitel werden die für die Aufgabenstellung relevanten Angaben beschrieben. Weitere Angaben können dem Kapitel 5 entnommen werden. Eine Ortsbesichtigung wurde am 19. Januar 2022 vorgenommen.

Das Deponievolumen der Zentraldeponie in Altenberge (ZDA) ist in ca. 7-9 Jahren ausgeschöpft. Um weiterhin die lokale Entsorgungssicherheit im Kreis Steinfurt bieten zu können, möchte die EGST die Deponie um zwei weitere Ablagerungsflächen erweitern, siehe Abbildung 2.

Abbildung 2: Planung Zentraldeponie Altenberge ▲ Nord



Der als ZDA III bezeichnete Bereich umfasst eine Fläche von ca. 2,4 ha und soll als Monobereich ausschließlich für die Ablagerung von asbesthaltigen Abfällen dienen. Der Deponiekörper wird direkt an den angrenzenden Deponieabschnitt der ZDA I angelehnt. Bisher wurden Asbestabfälle auf der ZDA II.1 bzw. ZDA II.2 gemeinsam mit anderen DK II-Abfällen abgelagert. Die asbesthaltigen Abfälle werden in staubdichten Verpackungen angeliefert und durchlaufen zunächst im nördlich gelegenen Eingangsbereich der Deponie das Annahmeverfahren gem. § 8 DepV /11/.

Der Erweiterungsabschnitt ZDA II.3 umfasst eine Fläche von ca. 3,5 ha und schließt ebenfalls direkt an den bestehenden Ablagerungskörper an. In diesem Ablagerungsabschnitt werden vorwiegend inerte Abfälle aus thermischen Prozessen (Aschen, Filterstäube, Gießereisande, Glasabfälle etc.), aus Prozessen der mechanischen Formgebung (Strahlmittelabfälle) sowie Bau- und Abbruchabfälle (Beton, Bauschutt, Boden, Dämmmaterial) abgelagert. Eine detaillierte Auflistung kann den Zertifikaten nach § 56 KrWG /1/ entnommen werden /5/. Als Abfälle mit gefährlichen Stoffen wurden in der Vergangenheit asbesthaltige Baustoffe (AVV 17 06 05*) und Dämmmaterial (AVV 17 06 03*) sowie im kleineren Umfang weitere Abfälle mit gefährlichen Stoffen angenommen, siehe Tabelle 4. Die asbesthaltigen Abfälle werden zukünftig ausschließlich im Bereich ZDA III eingelagert.

Auf einer südlichen Teilfläche des ZDA II.3 befindet sich derzeit noch das genehmigte und aktuell betriebene Bodenlager für die Herstellung der Rekultivierungsschicht ZDA II.1. Der Deponieabschnitt ZDA I ist stillgelegt. Die für die Basisabdichtung in den Erweiterungsabschnitten (ZDA II.3 und ZDA III) benötigten Ersatzbaustoffe werden zukünftig im Bereich des Bodenlagers (mineralische Dichtungsmaterialien mit Zuordnungskategorie gemäß Deponieverordnung Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 9) bzw. im Bereich der Bereitstellungsfläche Süd (Zuordnungskategorie gemäß Deponieverordnung Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 7) zwischengelagert oder direkt ins Einbaufeld gefahren.

In der Tabelle 3 sind die Abfallmengen und Bodenmaterialien im Planzustand aufgeführt. Bei den Abfällen werden durchschnittlich 10 t / Lkw angesetzt, beim Bodenmaterial 25 t / Lkw. Im Kleinanliefererbereich im Norden werden Abfälle die nicht deponiert werden wie Holz, Metall, Papier/Pappe und Siedlungsabfälle wieder abtransportiert. Die Materialien werden alle in Containern gesammelt.

Für die Ermittlung der Staubimmissionen als Jahresmittelwerte werden die Mengen und die Anzahl der Fahrzeuge pro Jahr benötigt. Das Produkt aus maximaler Anzahl pro Tag und Betriebstagen kann deutlich höher sein und führt zu unrealistisch hohen Anlieferungsmengen. Die Staubemissionen durch den Anlieferungsverkehr werden in die Hauptanlieferungszeit von 08:00 bis 17:00 von montags bis freitags gelegt, siehe auch Anlieferungsstatistiken 2018 bis 2021 /5/.

Tabelle 3: Maximale Abfallmengen und Bodenmaterial für den Planzustand /5/

Nr.	Zielort	max. Abfallmenge	Anzahl Fahrzeuge
1	ZDA II.3	24.000 t/a	2.400 pro Jahr
2	ZDA III	5.000 t/a	500 pro Jahr
3	ZDA II.3	370 t/a	Kleinanlieferer (k. A.)
4	Externe Entsorgung	630 t/a	Kleinanlieferer (k. A.)
Nr.	Zielort	Basisabdichtung und Rekultivierung	Anzahl Fahrzeuge
5	Bereitstellungsfläche Süd	48.000 t/a ¹⁾	1.920 pro Jahr
6	ZDA II.3 Bodenlager ²⁾	65.000 t/a ³⁾	2.600 pro Jahr
	Summe	143.000 t/a	

- 1) Die angegebenen 48.000 t/a Bauersatzstoffe für die Entwässerungsschicht der Erweiterungsfelder ZDA II.3 und ZDA III, beispielsweise teerhaltiger Straßenaufbruch, werden insgesamt für die Herstellung der Entwässerungsschicht benötigt, aber voraussichtlich nicht innerhalb eines Jahres angeliefert. Als Annahme zur sicheren Seite wird nachfolgend mit der Gesamtmenge gerechnet.
- 2) zukünftig für die Zwischenlagerung von Dichtungsmaterialien zur Basisabdichtung ZDA II.3 und ZDA III
- 3) Maximum an Bodenmassen in der benötigten, unbelasteten Qualität (Zuordnungskategorie gemäß Deponieverordnung Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 9)

Die in 2018 bis 2021 angelieferten Abfallarten und deren durchschnittliche Jahresmengen sind in der Tabelle 4 zusammengefasst. Die einzelnen Jahresmengen können stark schwanken. Vereinzelt wurden in einem Jahr keine Abfälle mit dem entsprechenden Abfallschlüssel angeliefert.

Tabelle 4: Durchschnittliche Jahresmengen in 2018 bis 2021 an angeliefertem Abfall in ZDA II.2 /5/

Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung	Jahresmenge in t/a
10 01 01	Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub mit Ausnahme von Kesselstaub, der unter 10 01 04 fällt	540
10 01 15	Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub aus der Abfallmitverbrennung mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 01 14 fallen	6
10 09 08	Gießformen und -sande nach dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 09 07 fallen	5.700
10 10 08	Gießformen und -sande nach dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 10 07 fallen	25
10 11 03	Glasfaserabfall	1.565
10 12 08	Abfälle aus Keramikerzeugnissen, Ziegeln, Fliesen und Steinzeug (nach dem Brennen)	6
10 12 09 *	feste Abfälle aus der Abgasbehandlung, die gefährliche Stoffe enthalten	75

Fortsetzung Tabelle 4

Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung	Jahresmenge in t/a
10 12 10	feste Abfälle aus der Abgasbehandlung mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 12 09 fallen	400
12 01 16 *	Strahlmittelabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten	25
12 01 17	Strahlmittelabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 12 01 16 fallen	145
16 11 04	andere Auskleidungen und feuerfeste Materialien aus metallurgischen Prozessen mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 11 03 fallen	33
16 11 06	Auskleidungen und feuerfeste Materialien aus nichtmetallurgischen Prozessen mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 11 05 fallen	16
17 01 01	Beton	105
17 01 02	Ziegel	833
17 01 03	Fliesen und Keramik	28
17 01 07	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen	535
17 02 02	Glas	53
17 05 03 *	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	320
17 05 04	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen	3.900
17 05 06	Baggergut mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 05 05 fällt	830
17 06 01 *	Dämmmaterial, das Asbest enthält	3
17 06 03 *	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	940
17 06 04	Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 06 01 und 17 06 03 fällt	16
17 06 05 *	asbesthaltige Baustoffe	3.500
17 08 02	Baustoffe auf Gipsbasis mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 08 01 fallen	250
17 09 04	Baustoffe auf Gipsbasis mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 08 01 fallen	415
19 08 02	Sandfangrückstände	48
19 09 02	Schlämme aus der Wasserklämung	4
19 12 09	Mineralien (z.B. Sand, Steine)	4.600
	Summe	24.916

4.1 Anlieferung von Abfällen und Baustoffen in den Erweiterungsabschnitten

Die mineralischen Baustoffe für die Herstellung der Basisabdichtung in den Bereichen ZDA II.3 und ZDA III und für die Rekultivierungsschicht im Bereich ZDA II.2 werden im nördlichen Eingangsbereich verwogen und anschließend mit dem LKW

- a) über die westliche Betriebsstraße zum Bodenlager gefahren und abgekippt oder
- b) über die westliche Betriebsstraße zur Bereitstellungsfläche Süd gefahren und abgekippt oder
- c) im Zeitraum der Baumaßnahme ggf. direkt im Einbaufeld (ZDA II.3 / ZDA III) abgekippt.

Im Bereich des Bodenlagers findet das Abladen der Böden statt. Der Transport des Baustoffes zur Herstellung der mineralischen Dichtung erfolgt aus dem Bodenlager ins Baufeld mittels Traktoren mit Anhängern. Das Einschieben erfolgt lagenweise durch die Planierraupe. Die anschließende Verdichtung wird durch Walzen ausgeführt.

Tabelle 5: Fahrzeuge für die Deponie /5/

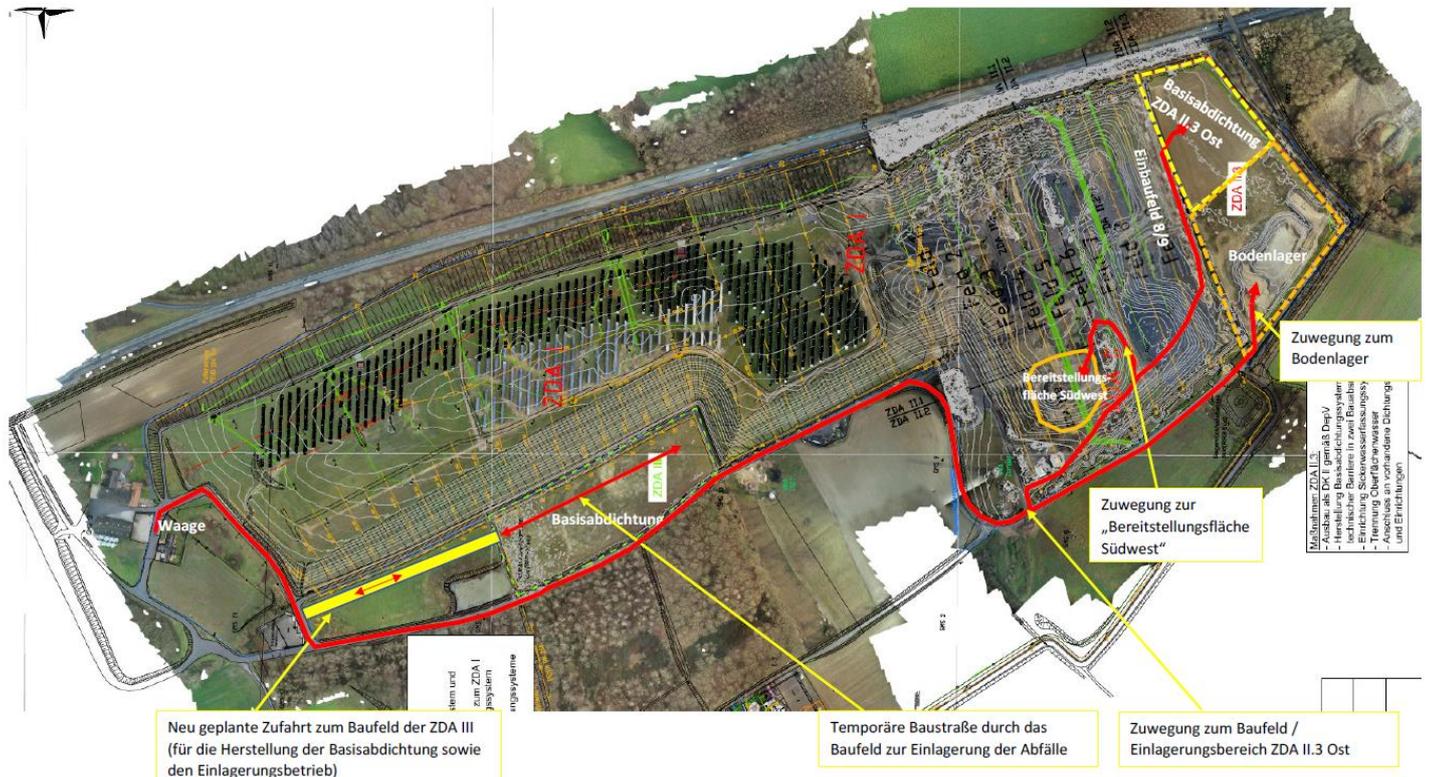
Fahrzeug	Gesamtgewicht	Lademenge	Einsatz	Einsatzstunden
Traktor Fendt 724 mit Anhänger	22,9 t	15 t	Transport von Boden	8 h/d
Traktor Fendt 934 mit Anhänger	25,3 t	15 t	Transport von Boden	
Glattmantelwalze Hamm H 12i	11,7 t	-	Basisabdichtung	10 h/d
Planierraupe Komatsu DE61PX-15	18,3 t	-	Einschieben Böden Einschieben Abfall	10 h/d 2 h/d
Radlader Liebherr L550	18,6 t	3,5 m ³	Laden für Abfalleinbau	7 h/d
Bagger Liebherr L550	18,6 t	1,5 m ³	Abtrag Rekultivierung Absetzung Big-Bags Auflagen für Einbau	5 h/d 4 h/d 2 h/d
Teleskoplader Merlo	9 t	1,5 t	Abfalleinlagerung	2 h/d

Im Eingangsbereich vom Tor zur Waage sind 5 km/h erlaubt, Richtung Ausgang 10 km/h. Vom Kleinanliefererbereich bis zur Deponieauffahrt kann mit einer Geschwindigkeit von 30 km/h gefahren werden. Die Zufahrtswege sind befestigt. Die Zufahrt zu den neuen Deponiebereichen im Süden kann der Abbildung 3 entnommen werden.

Die Anlieferung von Abfällen erfolgt ebenfalls mit Lkw über den nördlichen Eingangsbereich mit Verwiegung und Kontrolle. Über die westliche, befestigte Betriebsstraße werden die Abfälle zum Ablagerungsort gefahren und dort abgekippt. Der asbesthaltige Abfall in ZDA III wird anschließend mit einer Planierraupe nach Bedarf verschoben und mit mineralischen Baustoffen aus der Bereitstellungsfläche Süd abgedeckt.

Die Annahme von Abfällen findet montags bis freitags von 8 Uhr bis 17 Uhr und sonnabends von 8 bis 12 Uhr statt, die Deponie wird von 7 Uhr bis 17 Uhr betrieben.

Abbildung 3: Fahrwege ZDA ◀ Nord



Die maximale Endhöhe der Deponie wird nach Beendigung der Ablagerung max. 110 m NN betragen. Die Böschung hat eine Neigung von etwa 1:3.

Zur Staubminimierung werden in den Sommermonaten bei trockener Witterung die Fahrwege befeuchtet. Staubemissionen werden durch geeignete Zwischenabdeckungen (Böden, Folien) und Begrenungsmaßnahmen während des Ablagerungszeitraumes minimiert.

4.3 Biogasanlage

Für die Ermittlung der Staubemissionen wird der Fahrzeugverkehr auf dem Betriebsgelände der Biogasanlage berücksichtigt. Die Staubemissionen durch das BHKW sind vernachlässigbar. Für das Jahr 2021 wurden 460 Fahrzeuge verwogen /5/. In der Haupterntezeit (Maisernte) können es in einer Woche bis zu 105 am Tag sein. Angeliefert wurden 6.608 t Maissilage.

5. Staubemissionen

5.1 Einführung

Stäube sind Verteilungen fester Stoffe in Gasen. Für Immissionsprognosen sind Stäube mit einem Durchmesser bis ca. 500 µm relevant. Staubemissionen können durch feste Stoffe aufgrund ihrer Dichte, Korngrößenverteilung, Kornform, Oberflächenbeschaffenheit, Abriebfestigkeit, Scher- und Bruchfestigkeit, Zusammensetzung oder ihres geringen Feuchtegehaltes beim Be- oder Entladen, Förderung, Transport, Bearbeitung, Aufbereitung oder Lagerung entstehen. Die Einflussgrößen zur technischen Staubentstehung lassen sich in die folgenden Gruppen unterteilen:

- Materialeigenschaften, insbesondere Korngrößenverteilung und Feuchte,
- Umgebungsbedingungen und Meteorologie, z. B. Windgeschwindigkeit,
- Anlageneinflüsse, z. B. Abwurfhöhe und Umschlagsleistung,
- Minderungsmaßnahmen, z. B. Befeuchtung und Abdeckung.

Die Staubemissionen werden mit Hilfe von spezifischen Emissionsfaktoren berechnet, die auf der Grundlage der VDI-Richtlinien 3790, Blatt 3 /6/ und Blatt 4 /7/ für die einzelnen Vorgänge zu bestimmen sind. Bezugsgrößen von Emissionsfaktoren sind die Schüttgutmenge, die Fahrstrecken bzw. bei Abwehungen die Größe der aktiven Oberfläche. Dazu kommen verschiedene Einflussgrößen wie das Staubverhalten des Stoffes sowie die Art und bauliche Ausführung der Geräte.

Gemäß der Aufgabenstellung werden nachfolgend die Staubemissionen durch die Zentraldeponie, den Kleinanliefererbereich und die Biogasanlage unabhängig von der Genehmigungssituation für die Gesamtzusatzbelastung ermittelt. Es werden Annahmen zur sicheren Seite getroffen. Der Stand der Technik und die Funktionsfähigkeit aller Betriebseinheiten wird vorausgesetzt.

5.2 Stand der Technik zur Staubminderung

Stand der Technik sind nach § 3 Absatz 6 des BImSchG /12/ fortschrittliche Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, die sich in der Praxis zur Emissionsbegrenzung bewährt haben. Aus dem Verwaltungsrechtsgrundsatz der Verhältnismäßigkeit ergibt sich jedoch auch, dass ein Übermaß an Aufwand bei nur geringem Nutzen nicht verlangt werden kann. Der Stand der Technik wird im Kapitel 5 der TA Luft /2/ konkretisiert. Staubemissionsminderungen werden auch in den Richtlinien VDI 3790 Blatt 3 /6/ und Blatt 4 /7/ genannt. Diese unterscheiden sich nicht grundsätzlich von den Anforderungen der TA Luft. Es können auch andere Maßnahmen durchgeführt werden, wenn die Vergleichbarkeit nachgewiesen wird. Der Stand der Technik nach TA Luft /2/ und die Funktionsfähigkeit aller Betriebseinheiten ist Voraussetzung für die Errichtung und den Betrieb einer Anlage.

Für die Untersuchung werden die folgenden emissionsmindernden Maßnahmen vorausgesetzt, die den Vorsorgemaßnahmen zur Luftreinhaltung nach TA Luft entsprechen:

- Beim Einbau von trockenem Deponat können sichtbare Staubemissionen auftreten. Diese sind durch Befeuchten des Materials beim Abwurf und beim Einbau zu unterbinden.
- Minimierung der Abwurfhöhen
- Die Fahrwege werden bei Bedarf mittels eines Tankfahrzeuges befeuchtet.
- Asbesthaltiges Material wird ausschließlich in staubdichten Verpackungen angeliefert und eingebaut.

5.3 Emissionsfaktoren für den Umschlag

Die VDI 3790 Blatt 3 /6/ nennt unter Berücksichtigung der baulichen Ausführung der Umschlagsgeräte Emissionsfaktoren für Gesamtstaub. Hierbei ist die optische Staubneigung ein wichtiges Kriterium. Allerdings ist bei Abwurf eines Schüttgutes mit einem Greifer die Staubbefreiung impulsartig und optisch oft eindrucksvoll, während bei kontinuierlichen Absetzverfahren weniger stark wahrnehmbare Staubemissionen ständig entstehen. Die Staubneigung eines Gutes ist also abhängig von der Umschlagsmethode zu bestimmen.

Die Staubneigung wird in fünf Stufen unterteilt. In der Tabelle 6 sind die dazugehörigen Gewichtungsfaktoren (a) für die Rechenansätze nach /6/ aufgeführt. Der Unterschied zwischen mittel und schwach staubend bedeutet ungefähr eine Verdreifachung der Staubemissionen.

Tabelle 6: Staubneigungsfaktoren (a) nach VDI 3790 Blatt 3 /6/

Materialeigenschaft	a
stark staubend	$\sqrt{10^5} = 316$
(mittel) staubend	$\sqrt{10^4} = 100$
schwach staubend	$\sqrt{10^3} = 31,6$
Staub nicht wahrnehmbar	$\sqrt{10^2} = 10$
außergewöhnlich feuchtes / staubarmes Gut	$\sqrt{10^0} = 1$

Im Anhang A und B der VDI 3790 Blatt 3 finden sich für eine Vielzahl von Schüttgütern Angaben zur optischen Staubneigung, jedoch nicht für alle staubenden Güter. Im vorliegenden Fall sollen 24.000 t/a staubrelevante Abfälle wie Aschen, Filterstäube, Gießereisande, Strahlmittelabfälle sowie Bau- und Abbruchabfälle in dem Bereich ZDA II.3 abgelagert werden. Hinzu kommen Böden für die Profilierung und Herstellung der Basisabdichtungen von 65.000 t/a.

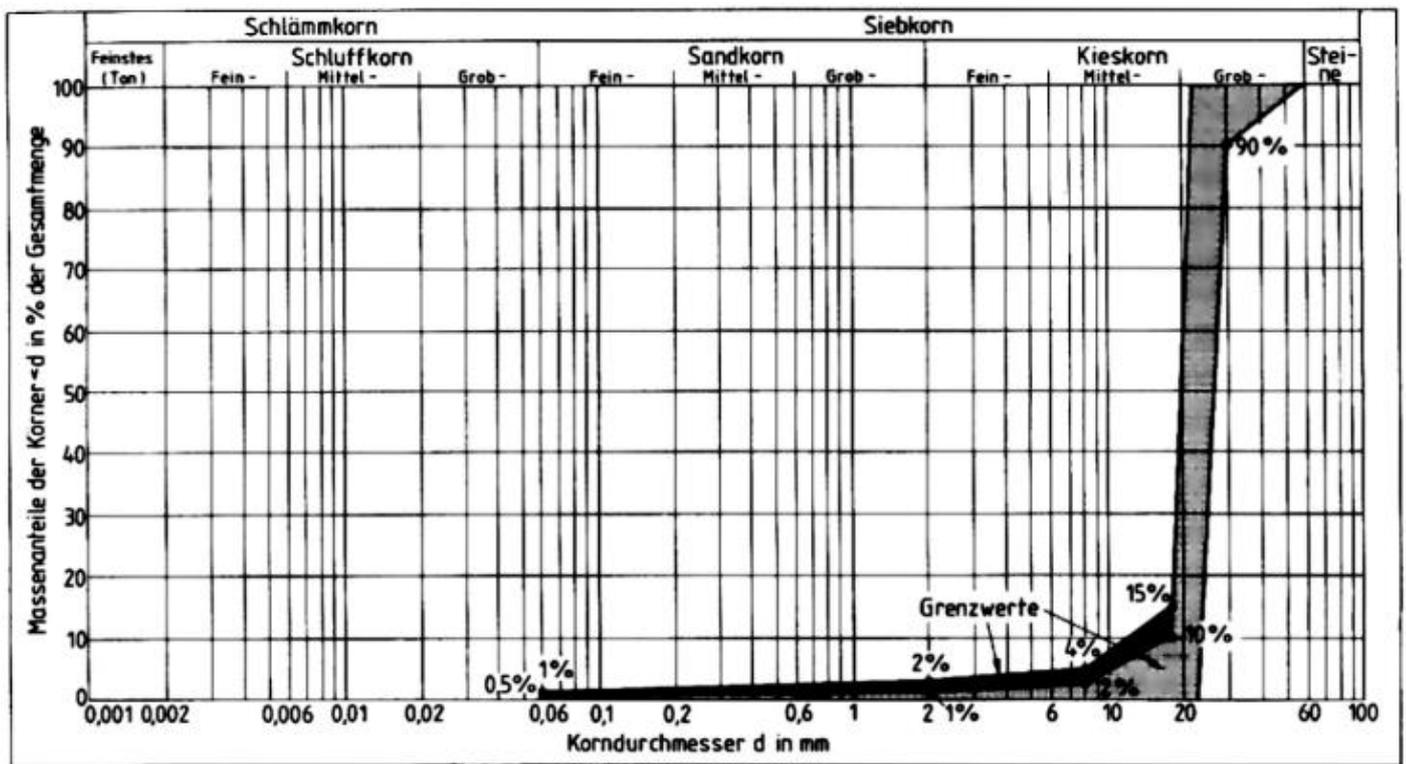
Gemäß der Mitteilung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA 23) dürfen nur asbesthaltige Abfälle angeliefert werden, die so verpackt sind, dass beim Entladen und beim Einbau der Abfälle keine Asbestfasern freigesetzt werden. Auf der Deponie sind sie vorsichtig abzuladen. Die Abfälle dürfen nicht geworfen, geschüttet oder abgekippt werden. Die Ablagerung hat in verpacktem Zustand zu erfolgen. Die Ablagerung von asbesthaltigen Abfällen im Bereich ZDA III wird daher als nicht staubend eingestuft.

Als Annahme zur sicheren Seite wird die restliche Menge der Abfälle und Böden, ohne teerhaltigen Straßenaufbruch zur Herstellung der Entwässerungsschicht, als mit „Staub nicht wahrnehmbar“ eingestuft, die mittlere Schüttdichte mit 1,6 t/m³. Dies entspricht den Angaben zu Sand, Steinen, Erden und übrige mineralische Stoffe im Anhang B der VDI 3790 Blatt 3 /6/.

Die Entwässerungsschicht soll aus Bauersatzstoffen, wie teerhaltigem Straßenaufbruch, hergestellt werden. Zu den Eigenschaften des qualitätsüberwachten Ersatzbaustoffs Straßenaufbruch liegen konkretisierende Anforderungen vor /13/.

Gemäß der zugelassenen Korngrößenverteilung für eine Entwässerungsschicht in einer Basisabdichtung liegt der Anteil der Kornfraktion kleiner 0,5 mm bei weniger als 1 % /5/. Die Staubneigung für Straßenaufbruch wird daher als „staubarmes Gut“ gemäß der Tabelle 5 eingestuft.

Abbildung 4: Körnungsband der Korngruppe 16/32 mm für Basis-Entwässerungsschichten /13/



Gemäß Richtlinie VDI 3790 Blatt 3 sind für Abwurf und Aufnahmevorgänge u.a. die spezifischen Emissionsfaktoren k_G und k_U zu berücksichtigen. Der Gerätefaktor k_G ist dimensionslos, er hat für den Abwurf mit Radlader den Wert 1,5. Der Umfeldfaktor k_U ist ebenfalls dimensionslos und berücksichtigt Umgebungsbedingungen wie Einhausungen, Trichterwände, Absaugungen oder Ähnliches. Für den Abwurf bzw. die Aufnahme von Deponie, Lager oder Container wird der Faktor 0,9 angesetzt.

Für den Umschlag per Radlader und Bagger wird grundsätzlich von einer mittleren freien Fallhöhe von 1 m ausgegangen, für den Abwurf von Lkw, Traktoren mit Anhängern und durch Kleinanlieferer von 0,5 m. Beim Einbau mittels Raupe / Walze können ebenfalls Staubemissionen entstehen. Dieser Vorgang wird überschätzend als ein Radlader-Abwurf mit einer Fallhöhe von 1 m angesetzt.

Ausführliche Erklärungen zur den Berechnungsgrößen wie „Umfeldfaktor“ und „Gerätefaktor“ sind in der VDI 3790, Blatt 3 /6/ enthalten.

Mit den spezifischen Emissionsfaktoren (EF) aus der VDI 3790 Blatt 3 ergeben sich die folgenden, auf eine Nachkommastelle gerundeten Staubemissionen (Gesamtstaub) für den Umschlag.

Tabelle 7: Staubemissionen (Gesamtstaub) beim Umschlag nach /6/

Nr.	Ort	Tätigkeit	Gerät	Umschlag	Hub	Höhe	k _G	k _U	EF	Emission
				t/a	t	m			g/t	kg/a
1	ZDA II.3	Abwurf	Lkw	24.000	10	0,5	1,5	0,9	1,63	39,1
2	ZDA II.3	Aufnahme	Radlader	24.000	5,6	-	1,5	0,9	3,89	93,3
3	ZDA II.3	Abwurf	Radlader	24.000	5,6	1,0	1,5	0,9	5,18	124,3
4	ZDA II.3	Abwurf	Raupe	24.000	5,6	1,0	1,5	0,9	5,18	124,3
5	ZDA II.3	Aufnahme	Raupe	24.000	5,6	-	1,5	0,9	3,89	93,3
6	Kleinanlieferer	Abwurf	Container	1.000	0,01	0,5	1,5	0,9	51,55	51,5
7	Bereitstellung Süd	Abwurf	Lkw	48.000	25	0,5	1,5	0,9	1,03	49,5
8	Bereitstellung Süd	Aufnahme	Radlader	48.000	5,6	-	1,5	0,9	3,89	186,6
9	Bereitstellung Süd	Abwurf	in Traktor	48.000	5,6	1,0	1,5	0,9	5,18	248,7
10	ZDA II.3 + ZDA III	Abwurf	von Traktor	48.000	15	0,5	1,5	0,9	1,33	63,9
11	ZDA II.3 + ZDA III	Aufnahme	Walze	48.000	5,6	-	1,5	0,9	3,89	186,6
12	ZDA II.3 + ZDA III	Abwurf	Walze	48.000	5,6	1,0	1,5	0,9	5,18	248,7
13	ZDA II.3 Bodenlager	Abwurf	Lkw	65.000	25	0,5	1,5	0,9	1,03	67,0
14	ZDA II.3 Bodenlager	Aufnahme	Radlader	65.000	5,6	-	1,5	0,9	3,89	252,7
15	ZDA II.3 Bodenlager	Abwurf	in Traktor	65.000	5,6	1,0	1,5	0,9	5,18	336,8
16	ZDA II und ZDA III	Abwurf	von Traktor	65.000	15	0,5	1,5	0,9	1,33	86,5
17	ZDA II und ZDA III	Aufnahme	Raupe	65.000	5,6	1,0	1,5	0,9	3,89	252,7
18	ZDA II und ZDA III	Abwurf	Raupe	65.000	5,6	1,0	1,5	0,9	5,18	336,8
	Summe									2.842

5.4 Emissionsfaktoren für die Abwehung

Die Staubemissionen durch Abwehungen werden durch Materialeigenschaften und meteorologische Einflüsse bestimmt. Wesentlich sind dabei:

- die Größe und Form der Oberfläche,
- die Windgeschwindigkeit,
- die Korngröße des Materials,
- der Feuchtegehalt der obersten Materialschicht,
- das Staub-“Angebot” an der Oberfläche, das bei einer hohen Umschlagsrate und durch Befahren ständig “erneuert” wird.

Im Auftrag der VGB PowerTech e.V. wurden an Steinkohlehalden umfangreiche Messungen durchgeführt /8/. Die Ergebnisse zeigen, dass die PM₁₀-Immissionen durchweg gering sind. Relevante Abwehungen finden erst ab Windgeschwindigkeiten von ca. 2,5 m/s in der Standardhöhe von 10 m über Grund statt. In der Ausbreitungsrechnung wird daher für die Haldenabwehung eine meteorologische Zeitreihe mit Windgeschwindigkeiten > 2,4 m/s angesetzt.

Zur Ermittlung der Emissionsfaktoren wurden nur Zeiten ohne Regenniederschlag berücksichtigt. Für diese Situationen wurde ein Emissionsfaktor von 0,014 g/(m²·h) für PM₁₀ ermittelt. Dieser Emissionsfaktor bezieht sich auf die aktive Grundfläche der Halde (Draufsicht). Für die Ausbreitungsrechnung sollte die Halde als Volumenquelle mit einer Höhe von 2/3 der Endhöhe angesetzt werden /8/.

Die Staubneigung für feuchte Steinkohle wird in der VDI 3790 Blatt 3 /6/ als „nicht wahrnehmbar“ eingestuft. Für weitere Schüttgüter kann mit den Einstufungen nach Anhang A und B der VDI 3790 Blatt 3 die Haldenabwehung abgeschätzt werden. Hierbei sind die folgenden Abwehungsfaktoren nach der jeweiligen Staubneigung anzusetzen. Die Abstufungen erfolgen gemäß Tabelle 6.

Tabelle 8: Abwehungsfaktoren in Abhängigkeit der Staubneigung für PM₁₀

Materialeigenschaft optische Staubneigung	Abwehungsfaktor in g/(m ² h)
stark staubend	0,443
(mittel) staubend	0,140
schwach staubend	0,044
Staub nicht wahrnehmbar	0,014

Der Emissionsfaktor wird noch mit dem Jahresanteil von Tagen mit mindestens 1 mm Niederschlag korrigiert, da bei feuchter oberer Materialschicht keine Abwehung auftritt. Danach sind für Altenberge im Mittel 145 Tage mit mindestens 1 mm Niederschlag anzusetzen. Der korrigierte Emissionsfaktor berücksichtigt das Verhältnis der Nicht-Regentage zu den gesamten 365 Tagen im Jahr. Die Regentage sind der Abbildung 1 in der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 4 /7/ entnommen.

Es ergeben sich die folgenden Abwehungen von aktiven Oberflächen. Aktiv sind Flächen, auf denen Umschlag, Einlagerung oder Rekultivierung stattfinden. Diese aktiven Flächen „wandern“ im Laufe der Zeit über die gesamte Deponiefläche. Die Abwehungen aus Containern für Kleinanlieferer sind vernachlässigbar. Die Abwehungen von Fahrbahnen werden im nachfolgenden Kapitel behandelt.

Tabelle 9: Staubemissionen durch Abwehung

Nr.	Nutzung	Fläche ¹⁾	EF	Regentage	korr. EF	PM ₁₀
1	Aktive Fläche ZDA II.2	70 x 50 m ²	0,014 g/(m ² h)	145 d/a	0,008 g/(m ² h)	0,028 kg/h
2	Aktive Fläche ZDA II.3	70 x 50 m ²	0,014 g/(m ² h)	145 d/a	0,008 g/(m ² h)	0,028 kg/h
3	Aktive Fläche ZDA III	50 x 50 m ²	0,014 g/(m ² h)	145 d/a	0,008 g/(m ² h)	0,020 kg/h
4	Bereitstellungsfläche Süd	50 x 50 m ²	0,014 g/(m ² h)	145 d/a	0,008 g/(m ² h)	0,020 kg/h
5	Bodenlager	70 x 50 m ²	0,014 g/(m ² h)	145 d/a	0,008 g/(m ² h)	0,028 kg/h

Zur Ermittlung des Schwebstaubes (gesamt) wird von einem PM₁₀-Anteil von 20 % am Schwebstaub (gesamt) ausgegangen (siehe Abschnitt 5.6 zur Korngrößenverteilung).

5.5 Emissionen durch Fahrbewegungen

Eine weitere anlagenbezogene Emissionsquelle im Sinne der TA Luft sind die Staubemissionen durch Fahrbewegungen auf dem Betriebsgelände. Staubemissionen auf öffentlichen Straßen sind in der Regel keine anlagenbezogenen Staubemissionen nach TA Luft.

Die Höhe der Emissionen wird weitgehend von der Art der Fahrbahndecke und dem Grad der Verschmutzung bestimmt. Die Staubemissionen auf befestigten Wegen sind deutlich niedriger, als auf unbefestigten. Der Lkw-Verkehr und die Traktoren werden nachfolgend überwiegend den befestigten bzw. auf dem Deponiekörper den unbefestigten Fahrwegen zugeordnet, Radlader, Bagger, Walze und Raupe den unbefestigten Lagerflächen bzw. Deponiekörper.

5.5.1 Emissionsfaktoren für befestigte Fahrwege

Die Emissionsfaktoren (EF) durch den Fahrzeugverkehr auf befestigten Fahrwegen werden nach der Richtlinie VDI 3790 Blatt 4 /7/ mit der folgenden Formel bestimmt:

$$EF = k * (sL)^{0,91} * (W*1,1)^{1,02} * (1 - p / (3 * 365)) * (1 - k_M)$$

Die Fahrgeschwindigkeit spielt eine wesentliche Rolle bei der Aufwirbelung durch Fahrbewegungen, ist aber nicht Teil der o.g. Formel. Vergleichsmessungen zeigen eine ungefähre Übereinstimmung des Emissionsfaktors bei einer Fahrgeschwindigkeit von ca. 30 km/h /7/. Im vorliegenden Fall wird von einer maximalen Geschwindigkeit für alle Fahrzeuge auf dem Betriebsgelände von 30 km/h ausgegangen /5/.

Der Verschmutzungsgrad sL wird aufgrund der regelmäßigen Befeuchtung der Fahrwege mit „gering“, d.h. mit 1 g/m² eingestuft. Weitere Staubminderungsmaßnahmen sind nicht vorgesehen. Das mittlere Gewicht der Lkw inkl. Leerfahrten wird beim Transport von Bodenmaterial mit 27,5 t angesetzt, von Abfällen und mit Traktoren auf 15 t. Für Radlader, Raupe und Bagger wird ein mittleres Gewicht von 18 t angenommen, für Pkw von 2 t.

Tabelle 10: Ermittlung der Emissionsfaktoren für **Lkw** bei Böden auf befestigten Fahrwegen

	Korngröße (µm)	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	Gesamt	Einheit
k	Faktor für Korngrößenverteilung	0,15	0,62	3,23	-	-
sL	PM75 – Fraktion auf der Straße	1	1	1	-	g/m ²
W	Mittleres Gewicht der Fahrzeuge	27,5	27,5	27,5	-	Mg
p	Anzahl der Regentage > 1 mm *)	145	145	145	-	d/a
k _M	Minderungsmaßnahmen	-	-	-	-	-
EF	Emissionsfaktor	0,0042	0,0174	0,00908	0,174	g/m ² *Fz

*) Anzahl der Regentage nach DWD (VDI 3790 Blatt 4 /7/)

Tabelle 11: Ermittlung der EF bei **Lkw** mit **Abfällen** und **Traktoren** auf befestigten Fahrwegen

	Korngröße (µm)	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	Gesamt	Einheit
k	Faktor für Korngrößenverteilung	0,15	0,62	3,23	-	-
sL	PM75 – Fraktion auf der Straße	1	1	1	-	g/m ²
W	Mittleres Gewicht der Fahrzeuge	15	15	15	-	Mg
p	Anzahl der Regentage > 1 mm *)	145	145	145	-	d/a
k _M	Minderungsmaßnahmen	-	-	-	-	-
EF	Emissionsfaktor	0,0023	0,0094	0,0489	0,094	g/m ³ Fz

*) Anzahl der Regentage nach DWD (VDI 3790 Blatt 4 /7/)

Tabelle 12: Ermittlung der Emissionsfaktoren für **Pkw** auf befestigten Fahrwegen

	Korngröße (µm)	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	Gesamt	Einheit
k	Faktor für Korngrößenverteilung	0,15	0,62	3,23	-	-
sL	PM75 – Fraktion auf der Straße	1	1	1	-	g/m ²
W	Mittleres Gewicht der Fahrzeuge	2	2	2	-	Mg
p	Anzahl der Regentage > 1 mm *)	145	145	145	-	d/a
k _M	Minderungsmaßnahmen	-	-	-	-	-
EF	Emissionsfaktor	0,0003	0,0012	0,0063	0,012	g/m ³ Fz

*) Anzahl der Regentage nach DWD (VDI 3790 Blatt 4 /7/)

Beim korngößenabhängigen Emissionsfaktor (EF) ist zu beachten, dass PM₃₀ inklusive der Korngrößenklassen PM_{2,5} und PM₁₀ sowie PM₁₀ mit der Korngrößenklasse PM_{2,5} angegeben ist.

In Deutschland sind über diese drei Staubklassen hinaus für den Staubbiederschlag auch der Gesamtstaub (Korngrößen 0 - 500 µm) zu betrachten. Aufgrund eigener Korngrößenanalysen im Staubbelag beim Schüttgutumschlag setzen wir hier als Annahme zur sicheren Seite ein Verhältnis PM₁₀ am Gesamtstaub von 10 % an. PM₁₀ sind Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm einen Abscheidegrad von 50 % aufweist /3/. Analoges gilt für PM₃₀ und PM_{2,5}.

5.5.2 Emissionsfaktoren für unbefestigte Fahrwege

Die Emissionsfaktoren (EF) durch den Fahrzeugverkehr auf der unbefestigten Deponie werden nach der VDI 3790 Blatt 4 /7/ mit der folgenden Formel bestimmt:

$$EF = k * (S/12)^a * (W/2,7)^b * (1 - p/365) * (1-k_M)$$

Tabelle 13: Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionsfaktoren für **LKW**

	Korngröße (µm)	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	Gesamt	Einheit
k	Faktor für Korngrößenverteilung	0,042	0,42	1,38	-	-
a	Exponent nach Tabelle 1 /7/	0,9	0,9	0,7	-	-
b	Exponent nach Tabelle 1 /7/	0,45	0,45	0,45	-	-
S	Feinkornanteil ¹⁾	6,65	6,65	6,65	-	%
W	Mittleres Gewicht der Fahrzeuge	27,5	27,5	27,5	-	Mg
p	Anzahl der Regentage > 1 mm ²⁾	145	145	145	-	d/a
k _M	Minderungsmaßnahmen	-	-	-		
EF	Emissionsfaktor	0,0423	0,4229	1,5637	4,229	g/m ³ Fz

1) Mittelwert aus Feinkornanteil Sand- und Kiesverarbeitung und Baustellenbereich nach Tabelle 2 /7/

2) Anzahl der Regentage nach DWD (VDI 3790 Blatt 4 /7/)

Tabelle 14: Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionsfaktoren für **Traktoren**

	Korngröße (µm)	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	Gesamt	Einheit
k	Faktor für Korngrößenverteilung	0,042	0,42	1,38	-	-
a	Exponent nach Tabelle 1 /7/	0,9	0,9	0,7	-	-
b	Exponent nach Tabelle 1 /7/	0,45	0,45	0,45	-	-
S	Feinkornanteil	6,65	6,65	6,65	-	%
W	Mittleres Gewicht der Fahrzeuge	15	15	15	-	Mg
p	Anzahl der Regentage > 1 mm	145	145	145	-	d/a
k _M	Minderungsmaßnahmen	-	-	-		
EF	Emissionsfaktor	0,0322	0,3219	1,1904	3,219	g/m ³ Fz

Tabelle 15: Ermittlung der verkehrsbedingten EF für **Raupe, Bagger, Walze**

	Korngröße (µm)	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	Gesamt	Einheit
k	Faktor für Korngrößenverteilung	0,042	0,42	1,38	-	-
a	Exponent nach Tabelle 1 /7/	0,9	0,9	0,7	-	-
b	Exponent nach Tabelle 1 /7/	0,45	0,45	0,45	-	-
S	Feinkornanteil ¹⁾	6,65	6,65	6,65	-	%
W	Mittleres Gewicht der Fahrzeuge	18	18	18	-	Mg
p	Anzahl der Regentage > 1 mm ²⁾	145	145	145	-	d/a
k _M	Minderungsmaßnahmen	-	-	-		
EF	Emissionsfaktor	0,0349	0,3495	1,2922	3,4947	g/m ³ Fz

1) Mittelwert aus Feinkornanteil Sand- und Kiesverarbeitung und Baustellenbereich nach Tabelle 2 /7/

2) Anzahl der Regentage nach DWD (VDI 3790 Blatt 4 /7/)

5.5.3 Emissionsfaktoren für Dieselruß

Die Ermittlung der Abgasemissionen (Ruß) erfolgt mit Emissionsfaktoren aus dem Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA Online-Version 4.1 /14/.

Die Abgasemissionen wurden für schwere Nutzfahrzeuge mit warmen Motor, einer Geschwindigkeit von 10 km/h und das Bezugsjahr 2020 ermittelt. Es ergibt sich ein Emissionsfaktor von 0,082 g je km und Fahrzeug (entsprechend $8,2 \cdot 10^{-5} \text{ g}/(\text{m} \cdot \text{Fz})$). Die Abgasemissionen werden $\text{PM}_{2,5}$ zugeordnet, die beiden Emissionsfaktoren aus Abwehung und Abgas werden bei allen Fahrzeugen addiert.

5.5.4 Staubemissionen durch Fahrbewegungen

Es werden die folgenden Transportdaten zugrunde gelegt. Der An- und Abtransport erfolgt über die nördliche Ein- und Ausfahrt an der Straße Westenfeld, siehe Abbildungen 1 und 2. Die Anzahl der Fahrzeuge ergibt sich aus der Tabelle 3. Die Rückfahrten erfolgen als Leerfahrten.

Die Anzahl der Fahrten mit Radlader, Bagger, Walze und Raupe ergibt sich aus der jährlichen Umschlagsmenge und der Lademenge für den Radlader von 5,6 t pro Ladung als Bezugsgröße für alle genannten Geräte. Bei einer zu bewegenden Jahresgesamtmenge von 143.000 t/a, siehe Tabelle 3, ergeben sich somit 25.536 Fahrten pro Jahr. Die täglichen Schwankungen sind für die Ermittlung von Jahreskenngrößen nicht relevant.

In der folgenden Tabelle ist die Ermittlung der Staubemissionen durch Fahrbewegungen zusammengefasst. Als gesamter Fahrweg ist jeweils die Hin- und Rückfahrt angegeben.

Tabelle 16: Verkehrsemissionen durch Fahrbewegungen

Zielort	Anzahl	Fahrbahn	Fahrweg	$\text{PM}_{2,5}$	PM_{10}	Gesamt	Einheit
Korngrößendurchmesser	Fz. pro Jahr		Gesamt ¹⁾	< 2,5	< 10	0 - 500	μm
ZDA II.3	2.400	befestigt	3.000 m	17	68	676	kg/a
ZDA III	500	befestigt	1.500 m	2	7	70	kg/a
Kleinanlieferer ²⁾	5.000	befestigt	700 m	1	5	47	kg/a
Bereitstellungsfläche Süd	1.920	befestigt	2.400 m	20	80	803	kg/a
ZDA II.3 Bodenlager	2.600	befestigt	3.000 m	34	136	1.359	kg/a
ZDA II.3	2.400	unbefestigt	300 m	23	232	2.318	kg/a
ZDA III	500	unbefestigt	200 m	3	32	322	kg/a
Bereitstellungsfläche Süd	1.920	unbefestigt	200 m	16	162	1.624	kg/a
ZDA II.3 Bodenlager	2.600	unbefestigt	200 m	22	220	2.199	kg/a
Traktor ZDA II + ZDA III	7.533	unbefestigt	300 m	73	728	7.276	kg/a
Radlader	25.536	unbefestigt	50 m	45	446	4.462	kg/a
Biogasanlage	460	befestigt	720 m	1	6	30	kg/a
Summe				257	2.121	21.186	kg/a

1) Hin- und Rückfahrt 2) plus 42 Lkw externe Entsorgung

5.6 Korngrößenverteilung

Die Ausbreitungsrechnung für Staubemissionen ist mit den Emissionsmassenströmen der betreffenden Korngrößenklassen gemäß Nr. 4 Anhang 2 TA Luft durchzuführen. Die Konzentrationswerte für PM₁₀ bestehen aus der Summe der Einzelwerte der Konzentration der Korngrößenklassen 1 und 2. Ist die Korngrößenverteilung nicht im Einzelnen bekannt, dann sind bei diffusen Quellen die Depositionskenngrößen der Klasse 2 für Partikel < 10 µm zu verwenden. Bei unbekannter Korngrößenverteilung für Partikel größer 10 µm, sind spezielle Depositionsparameter zu verwenden /3/.

Nachfolgend wird der Anteil an PM₁₀ als Annahme zur sicheren Seite mit 20 % angesetzt /15/, sofern nicht wie bei den Emissionen durch Fahrbewegungen vorgegeben. Für die Klassierung nach TA Luft Anhang 2 Nr. 4 werden die Korngrößenklasse *unbekannt* (> PM₁₀) mit 80 % und die Korngrößenklassen 1 und 2 mit jeweils 10 % angenommen. Dies führt zu einer Überschätzung bei den Partikeln PM_{2,5} und PM₁₀ sowie zu einer geringfügigen Unterschätzung beim Staubbiederschlag. Dies ist aus unserer Sicht aufgrund der Gesundheitsgefährdung durch Staubpartikel gerechtfertigt. Staubbiederschlag wird „nur“ als belästigend eingestuft.

5.7 Zusammenfassung der Staubemissionen

In der Tabelle 17 sind die Eingangsparameter für die Ausbreitungsrechnung aufgeführt. Es werden teilweise verschiedene Tätigkeiten zu einer Staubquelle zusammengefasst. Der Begriff Raupe umfasst auch Bagger und Walze. Der Lkw-Verkehr und der damit verbundene Umschlag mit Radlader, Raupe etc. wird in die Hauptanlieferzeit montags bis freitags von 08:00 bis 17:00 gelegt. Die Emissionszeit für Kleinanlieferer und Biogasanlage von 2.600 h/a entspricht einer Betriebszeit von 10 h/d an 5 d/w bei 52 Wochen im Jahr. Für die Haldenabwehung wird eine meteorologische Zeitreihe mit Windgeschwindigkeiten höher 2,4 m/s angesetzt.

Tabelle 17: Zusammenfassung der Staubemissionen (Nummerierung siehe Abbildung 5)

Nr.	Szenario / Quelle	Klasse 1	Klasse 2	unbekannt	Einheit	Emissionszeit
	Korndurchmesser	0 - 2,5	2,5 - 10	10 - 500	µm	-
L1a-d	Lkw zur ZDA II, befestigt	0,030	0,091	1,091	kg/h	2.340
L2	Lkw zur ZDA III, befestigt	0,001	0,002	0,027	kg/h	2.340
F1	ZDA II.3 Umschlag, RL, Raupe, Lkw (unbefestigt)	0,103	0,398	4,527	kg/h	2.340
F2	Umschlag Bereitstellungsfläche Süd	0,025	0,081	0,762	kg/h	2.340
F3	ZDA III, Umschlag, Raupe, Lkw (unbefestigt)	0,066	0,238	2,737	kg/h	2.340
F4	Kleinanlieferer	0,003	0,004	0,028	kg/h	2.600
F5	Biogasanlage	0,001	0,002	0,009	kg/h	2.600
V1	Abwehung ZDA II	0,042	0,042	0,336	kg/h	Meteorologie
V2	Abwehung ZDA III	0,010	0,010	0,080	kg/h	Meteorologie
V3	Abwehung Bereitstellungsfläche Süd	0,024	0,024	0,192	kg/h	Meteorologie

L = Linienquellen

F = Flächenquellen

V = Volumenquellen

5.8 Staubinhaltsstoffe

Bei der Zuordnung von Abfällen und von Deponieersatzbaustoffen zu Deponien oder Deponieabschnitten der Klasse 0, I, II oder III sind die Zuordnungswerte der nach Anhang 3, Tabelle 2 der DepV /11/ einzuhalten. Die Deponieverordnung nennt nur Zuordnungswerte für Schwermetalle für die Rekultivierungsschicht (Rekuboden).

Für die Berechnung von relevanten Staubinhaltsstoffen in den weiteren Staubemissionen werden daher die 80-Perzentilwerte aus der ABANDA-Datenbank /16/ herangezogen.

Staubrelevant ist insbesondere der teerhaltige Aufbruchasphalt im Bereich Bereitstellungsfläche Süd, der kohleneerhaltigen Bitumengemische (AVV 17 03 01*) zugeordnet wird. Als Annahme zur sicheren Seite erfolgt die Ermittlung der Staubinhaltsstoffe mit dem jeweiligen 80-Perzentilwert aus ABANDA und für die Einbaumenge von 48.000 t/a Aufbruchasphalt. Die Staubneigung wird als „staubarmes Gut“ gemäß der VDI 3790 Blatt 3 /6/ eingestuft, siehe auch Tabelle 6 bzw. Kapitel 5.3.

Die Staubinhaltsstoffe für Boden und Steine werden ebenfalls mit ihren 80-Perzentilwerten aus ABANDA und für die Anlieferungsmenge von 1.200 t/a berücksichtigt. Alle weiteren gefährlichen Abfälle sind gekapselt, nicht staubend oder werden nur in geringen Mengen angeliefert.

Tabelle 18a: Ermittlung der Staubinhaltsstoffe

Schadstoff	kohlenteeerhaltige Bitumengemische	Boden und Steine	Rekultivie- rungsboden	Umschlag von Abfall und Baustoffen		
				Klasse 1	Klasse 2	unbekannt
Abfallschlüssel	17 03 01 *	17 05 03 *	17 05 04			
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/h	mg/h	mg/h
PAK-EPA (gesamt)	2.300	81,8	-	13,73	51,57	588,58
Benzo-(a)-pyren	100	4	-	0,60	2,24	25,61
Arsen	12	23	-	0,09	0,35	3,97
Blei	59	390	< 140	11,96	44,95	512,96
Cadmium	0,57	2,5	< 1,0	0,09	0,32	3,69
Chrom (gesamt)	49,9	71	< 120	10,01	37,59	429,06
Kupfer	43,6	162	< 80	6,84	25,69	293,22
Nickel	42,4	53,8	< 100	8,34	31,33	357,55
Quecksilber	0,2	0,9	< 1,0	0,08	0,31	3,53
Thallium	0,5	1,0	-	0,00	0,01	0,17
Zink	153,2	587,6	< 300	25,57	96,05	1.096,17

Die Werte für den Umschlag von Abfall und Baustoffen ergeben sich aus den Angaben zu den Staubinhaltsstoffen gemäß Tabelle 18a Spalten 2 bis 4 für kohlenteeerhaltige Bitumengemische, Boden und Steine sowie Rekultivierungsböden mit den Nummern F1 (ZDA II.3 Umschlag etc.) und F3 (ZDA III, Umschlag etc. ohne Boden und Steine) der Tabelle 17, für die Abwehungen ZDA II mit der Nummer V1 (Abwehung ZDA II) der Tabelle 17 und für die Abwehungen ZDA III mit der Nummer V2 (Abwehung ZDA III) der Tabelle 17 (ohne Boden und Steine).

Tabelle 18b: Ermittlung der Staubinhaltsstoffe

Schadstoff	Abwehungen ZDA II			Abwehungen ZDA III		
	Klasse 1	Klasse 2	unbekannt	Klasse 1	Klasse 2	unbekannt
	mg/h	mg/h	mg/h	mg/h	mg/h	mg/h
PAK-EPA (gesamt)	3,41	3,41	27,32	0,81	0,81	6,45
Benzo-(a)-pyren	0,15	0,15	1,19	0,04	0,04	0,28
Arsen	0,03	0,03	0,21	0,00	0,00	0,03
Blei	3,02	3,02	24,16	0,68	0,68	5,48
Cadmium	0,02	0,02	0,17	0,00	0,00	0,04
Chrom (gesamt)	2,49	2,49	19,93	0,59	0,59	4,69
Kupfer	1,72	1,72	13,74	0,39	0,39	3,16
Nickel	2,07	2,07	16,60	0,49	0,49	3,91
Quecksilber	0,02	0,02	0,16	0,00	0,00	0,04
Thallium	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Zink	6,42	6,42	51,36	1,48	1,48	11,82

Relevante Gehalte an Dioxinen und Furanen sind nicht zu erwarten. Nach Angaben des Umweltbundesamtes entstehen sie unerwünscht bei allen Verbrennungsprozessen in Anwesenheit von Chlor und organischen Kohlenstoff unter bestimmten Bedingungen, zum Beispiel bei bestimmten Temperaturen. Auch bei allen chemischen Produktionsverfahren, in denen Chlor verwendet wird, werden mehr oder weniger Dioxine gebildet, die dann auch als Verunreinigung in den Produkten enthalten sein können.

Lt. ABANDA /16/ können Rost- und Kesselaschen, Schlacken und Kesselstaub mit Ausnahme von Kesselstaub, der unter 10 01 04 fällt (AS 100101), Filterstäube aus Kohlefeuerung (AS 100102), und Filterstäube und Kesselstaub aus Ölfeuerung (AS 100104*) prozessbedingt organische Schadstoffe enthalten, z. B. polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Dioxine und Furane (PCDD/PCDF). Die Gehalte sind gering und für eine Gefährdungseinstufung nicht relevant /16/.

5.9 Bagatellmassenströme

Gemäß TA Luft 4.6.1.1 /2/ ist die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen im Genehmigungsverfahren für den jeweils emittierten Schadstoff nicht erforderlich, wenn die Emissionen (Massenströme) die in der TA Luft 4.6.1.1 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten, soweit sich nicht wegen der besonderen örtlichen Lage oder besonderer Umstände etwas anderes ergibt. Der Massenstrom ergibt sich aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit dem bei bestimmungsgemäßem Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen. Bei der Ermittlung der Massenströme sind die Emissionen der gesamten Anlage einzubeziehen.

Bei einer Änderungsgenehmigung kann darüber hinaus von der Bestimmung der Immissionskenngrößen für die Gesamtzusatzbelastung abgesehen werden, wenn sich die Emissionen an einem

Stoff durch die Änderung der Anlage nicht ändern oder sinken und keine Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass sich durch die Änderung die Immissionen erhöhen.

Die Staubemissionen durch die Zentraldeponie Altenberge liegen oberhalb der Bagatellmassenströme der TA Luft für $PM_{2,5}$ von diffus 0,05 kg/h, für PM_{10} von diffus 0,08 kg/h und für Gesamtstaub von diffus 0,1 kg/h. Daneben fordert die Genehmigungsbehörde unabhängig von den Bestimmungen der TA Luft die Ermittlung von Immissions-Kenngrößen. Im nächsten Schritt wird daher die Immissions-Gesamtzusatzbelastung durch die Zentraldeponie Altenberge ermittelt und bewertet.

6 Staubimmissionen

Nachfolgend wird die Immissions-Gesamtzusatzbelastung für alle emissionsverursachenden Vorgänge durch die Zentraldeponie Altenberge nach Anhang 2 der TA Luft /2/ ermittelt und bewertet. Es wird mit dem Programmsystem AUSTAL Version 3 gerechnet. Die Ein- und Ausgabedatei des Programms sind im Anhang aufgeführt.

6.1 Ausbreitungsmodell

Das Ausbreitungsmodell AUSTAL Version 3 basiert auf dem Programm LASAT (Lagrange-Simulation von Aerosol-Transport) und berechnet die Ausbreitung von Spurenstoffen in der Atmosphäre. In AUSTAL / LASAT werden punktförmige Partikel, die einen Spurenstoff repräsentieren, auf ihrem Weg durch die Atmosphäre verfolgt. Die Partikel bewegen sich mit der mittleren Strömung und werden dabei zusätzlich dem Einfluss der Turbulenz ausgesetzt. Die Geschwindigkeit, mit der die Partikel transportiert werden, setzt sich zusammen aus der mittleren Windgeschwindigkeit, der Turbulenzgeschwindigkeit und der Zusatzgeschwindigkeit. Mit der Zusatzgeschwindigkeit kann u. a. die Sedimentationsgeschwindigkeit berücksichtigt werden.

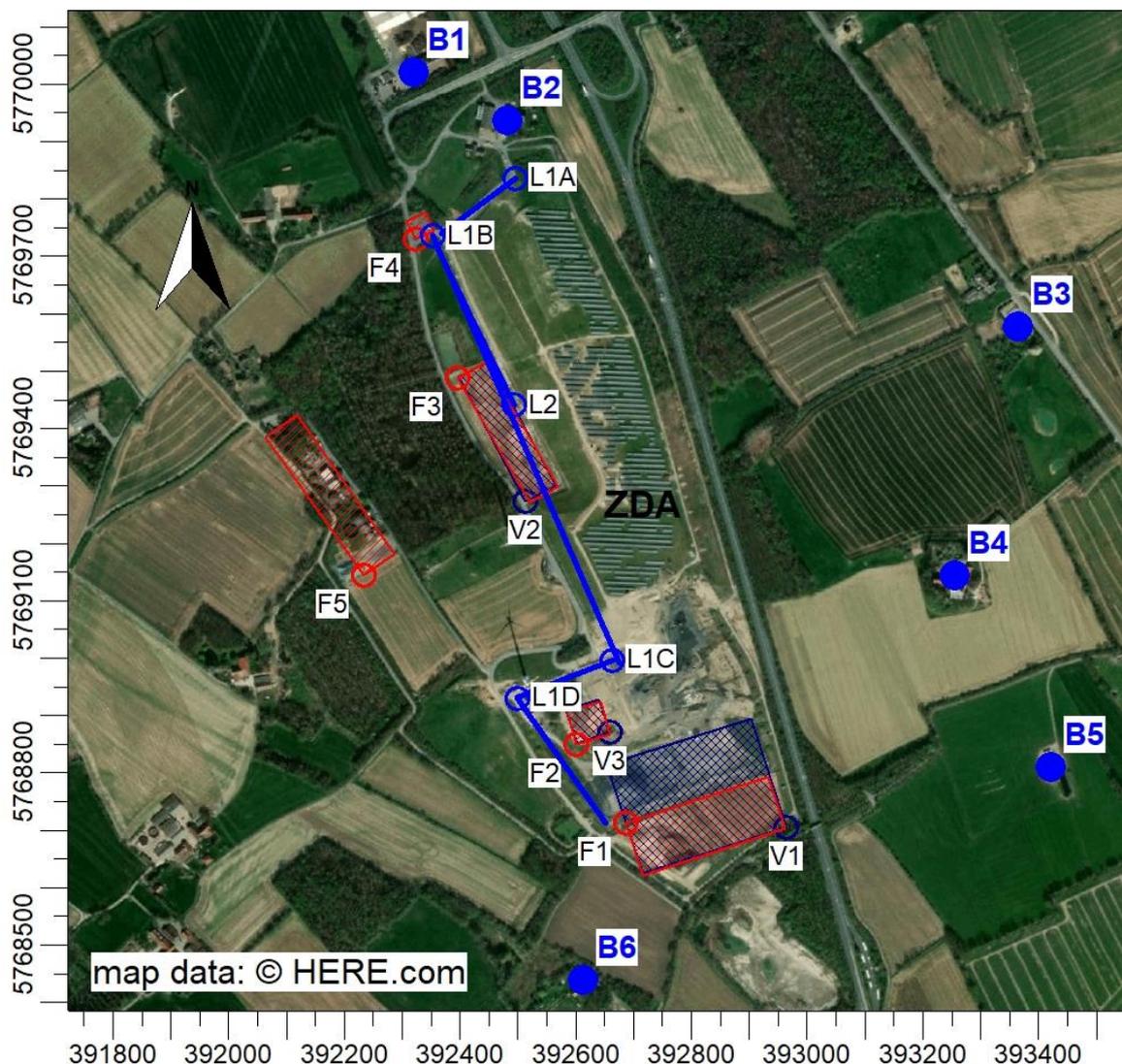
AUSTAL / LASAT kann beliebig viele Emissionsquellen mit unterschiedlichen Quellgeometrien (Punkt-, Linien-, Flächen- und Volumenquellen) zeitabhängig verarbeiten. Die Ausbreitungsrechnung kann sowohl in einem ebenen Gelände als auch in gegliedertem Gelände und unter Gebäudeinflüssen durchgeführt werden. In ebenem Gelände werden die zeitabhängigen meteorologischen Grenzschichtprofile gemäß VDI-Richtlinie 3783, Blatt 8 bestimmt. Hierzu werden die Größen Windrichtung und Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe, Mischungsschichthöhe, Rauigkeitslänge, Verdrängungshöhe und Obukhov-Länge (Maß für die Turbulenz, Ausbreitungsklasse) benötigt. Für komplexes Gelände und Situationen, in denen Gebäudeeffekte zu berücksichtigen sind, ist dem Partikelmodell ein diagnostisches Windfeldmodell vorgeschaltet.

Die Konzentrationsverteilung des untersuchten Stoffes wird als räumlicher und zeitlicher Mittelwert über ein Volumenelement eines dreidimensionalen Auszählgitters und eines Zeitintervalls berechnet. Da die Anzahl der für die Simulation verwendeten Partikel deutlich kleiner ist als die tatsächliche Anzahl von Spurenstoffteilchen, ist das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung immer mit einer gewissen Unsicherheit (Stichprobenfehler) verbunden (VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3). Dieser Stichprobenfehler hat nichts mit der Güte der Simulation zu tun, sondern ergibt sich aus dem statistischen Verfahren. Durch Wahl einer ausreichenden Partikelzahl (hier Qualitätsstufe $q_s = 1$) bei der Ausbreitungsrechnung wurde sichergestellt, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens, berechnet als statistische Streuung des berechneten Wertes, weniger als 3 % des Jahres-Immissionswertes beträgt /2/.

6.2 Quellenkonfiguration

Die Staubemissionen werden als Linien- (Lkw- und Pkw-Fahrten), als Flächen- (Umschlag und Umfuhr mit Radlader, Raupe, Bagger, Walze) sowie als Volumenquelle (Abwehung) in der Ausbreitungsrechnung angesetzt. Alle Quellen emittieren bodennah und diffus. Die Ausbreitungsrechnung erfolgt für alle Quellen ohne eine Abluffahrtenüberhöhung. Die Lage der Quellen kann der folgenden Abbildung 5 entnommen werden. Die Quellenparameter befinden sich tabellarisch im Anhang.

Abbildung 5: Quellen Gesamtzusatzbelastung Zentraldeponie Altenberge und Beurteilungspunkte



F1-F5: Flächenquellen L1-L3: Linienquellen V1-V3: Volumenquellen B1-B6: Beurteilungspunkte

6.3 Berechnungs- und Beurteilungsgebiet

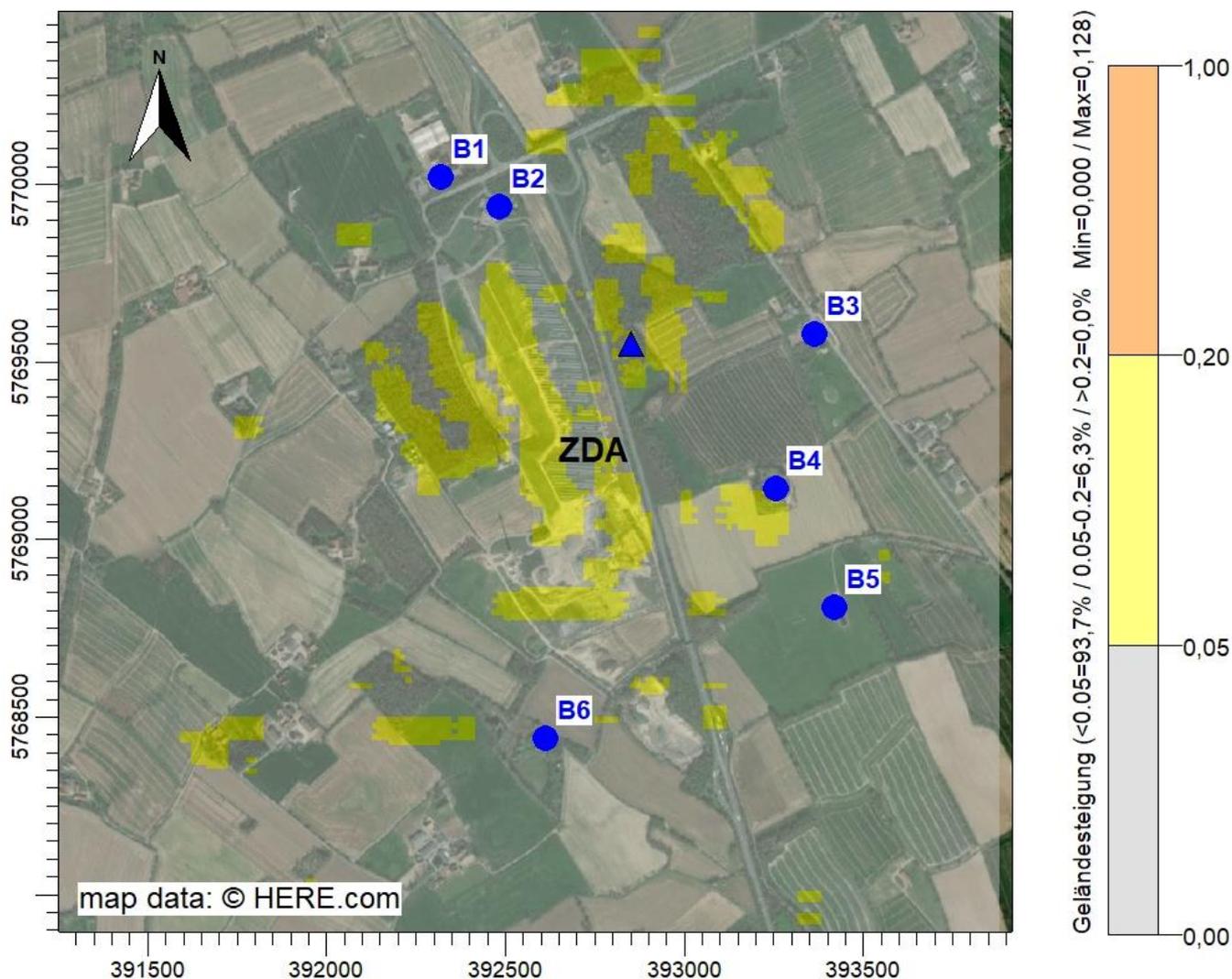
Nach TA Luft /2/ sind die maximalen Immissionen in einem Beurteilungsgebiet zu berechnen, das sich in einem Radius mit der 50fachen Schornsteinhöhe um die Anlage befindet. Bei Ableithöhen unter 20 m beträgt der Mindestradius 1.000 m. Die Maximalausdehnung des geschachtelten Berechnungsgebietes beträgt im vorliegenden Fall 2.432 m x 2.816 m.

6.4 Geländeunebenheiten

Unebenheiten des Geländes sind in der Regel nur zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke zu bestimmen, die dem 2fachen der Schornsteinhöhe entspricht /2/.

Geländeunebenheiten können in der Regel mit Hilfe des in AUSTAL implementierten diagnostischen Windfeldmodells TALdia berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 nicht überschreitet und wesentliche Einflüsse von lokalen Windsystemen oder anderen meteorologischen Besonderheiten ausgeschlossen werden können. Steigungen über 1:5 liegen hier nicht vor, siehe folgende Abbildung 6. Die Ausbreitungsrechnungen wurden für ein unebenes Gelände mit dem diagnostischen Windfeldmodell TALdia durchgeführt.

Abbildung 6: Geländesteigung und Beurteilungspunkte B1 bis B6



6.5 Gebäudeeinflüsse

Gebäude können die Luftströmung beeinflussen. Beim Anströmen eines Hindernisses wird die Luft nach oben und zur Seite abgedrängt. Bei der Umströmung bildet sich vor dem Hindernis ein Stauwirbel und hinter dem Hindernis ein Rezirkulationsgebiet. Wenn Abluft in diesen Bereich gelangt, wird sie in Richtung Erdboden transportiert, was zu einer Erhöhung der Konzentration von Luftbeimengungen in Bodennähe führen kann.

Nach Anhang 2 Nr. 11 TA Luft sind ggf. Einflüsse von Bebauung auf die Immission im Rechengebiet zu berücksichtigen. Sofern die Quellhöhen umliegende Gebäude um mehr als das 1,7fache überragen, können Gebäudeeinflüsse mittels der Rauigkeitslänge z_0 und der Verdrängungshöhe d_0 ausreichend berücksichtigt werden. Höhere Gebäude sind gesondert, z. B. mit geeigneten Windfeldmodellen zu berücksichtigen. Dabei sind sie dann maßgeblich, wenn ihr Abstand zur Emissionsquelle geringer ist als das 6fache ihrer Bauhöhe. Der Anwendungsbereich des in AUSTAL implementierten Windfeldmodells ist auf Ableithöhen, die mindestens das 1,2fache der Gebäudehöhen betragen, begrenzt. Für niedrigere Ableithöhen ist in der TA Luft keine Vorgehensweise festgelegt.

Wenn es bei bodennahen Emissionen wie im vorliegenden Fall keine relevanten Umlenkungen oder Kanalisierungen durch Gebäude oder Maschinen gibt, stellt die Berechnung der Staubimmissionen ohne die Berücksichtigung des Einflusses der Gebäude eine Überschätzung der tatsächlichen Gegebenheiten dar, da die Verdünnung durch die Verbreiterung der Fahne in Lee der Hindernisse unberücksichtigt bleibt.

Die Berücksichtigung der Gebäude und des Bewuchses erfolgt hier ausschließlich über die Rauigkeitslänge z_0 in Abhängigkeit von den Landnutzungsklassen des Landbedeckungsmodells Deutschland (LBM-DE), siehe auch Tabelle 15 der TA Luft /2/. Die Rauigkeitslänge z_0 beschreibt die Bodenrauigkeit des Geländes und ist ein Maß für die Turbulenz des Strömungsfeldes. Die Rauigkeitslänge gibt die Höhe über dem Erdboden an, in der die mittlere Windgeschwindigkeit den Wert Null annimmt. Die Rauigkeitslänge z_0 für Deponien beträgt z. B. 0,05 m und für natürliches Grünland 0,2 m. Das Programmsystem AUSTAL weist z_0 mit 0,2 m aus. Aufgrund der Ortsbesichtigung am 18. Januar 2022 wird hier weiterhin $z_0 = 0,2$ m angesetzt.

6.6 Meteorologische Daten

Die Ausbreitungsrechnung nach der TA Luft, Anhang 2, Ziffer 1, ist als Zeitreihenberechnung über jeweils ein repräsentatives Jahr oder auf der Basis einer mittleren Häufigkeitsverteilung durchzuführen. Für die Berechnung der Immissionen werden repräsentative, meteorologische Daten benötigt. Für den untersuchten Standort existiert keine Wetterstatistik. Gemäß Anhang 2 der TA Luft wird auf eine Statistik einer Wetterstation zurückgegriffen, die für den Standort ausreichend repräsentativ ist.

Für die vorliegende Ausbreitungsrechnung wurde eine „Qualifizierte Prüfung der Übertragbarkeit (QPR)“ von Daten einer nahegelegenen Wetterstation auf den Standort Altenberge durchgeführt, ebenso eine „Selektion des repräsentativen Jahres (SRJ)“ /17/. Es stellte sich heraus, dass die Station Haltern und das Jahr 2012 den langjährigen Zeitraum (2008 bis 2015) am besten widerspiegelt. Die Station Haltern misst nicht alle Wetterdaten. Für die Ausbreitungsklassen (Bedeckungsgrad) wurde die DWD-Station Essen-Bredeney herangezogen. Diese Station liegt in der Nähe und zusammen mit Haltern in einem meteorologisch homogenen Gebiet /17/.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen sowie die Verteilung der Windrichtung- und Windgeschwindigkeit als Windrose.

Abbildung 7: Häufigkeitsverteilung Haltern 2012

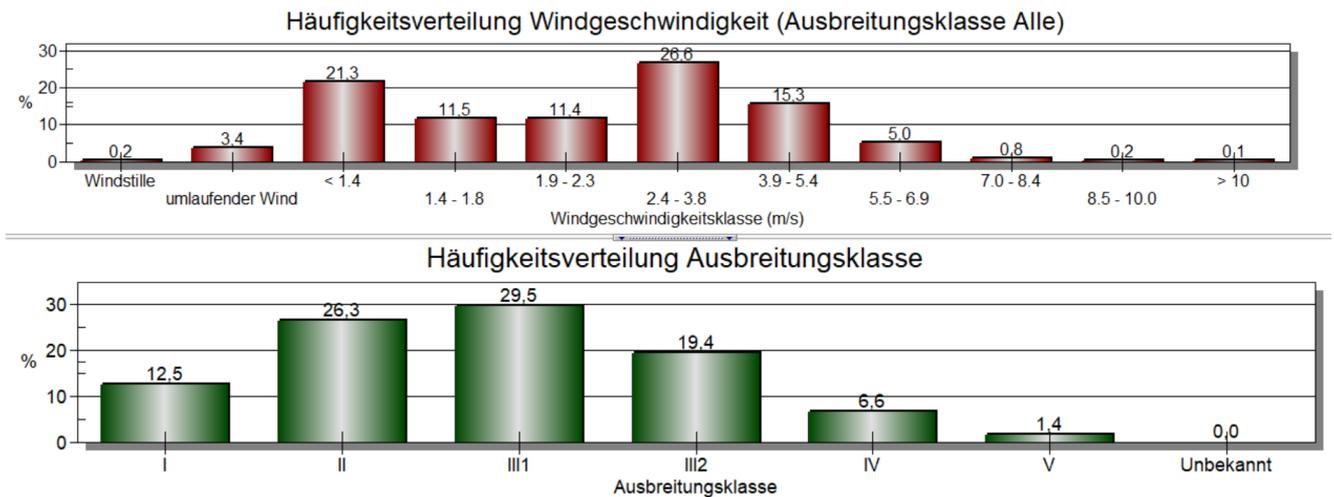
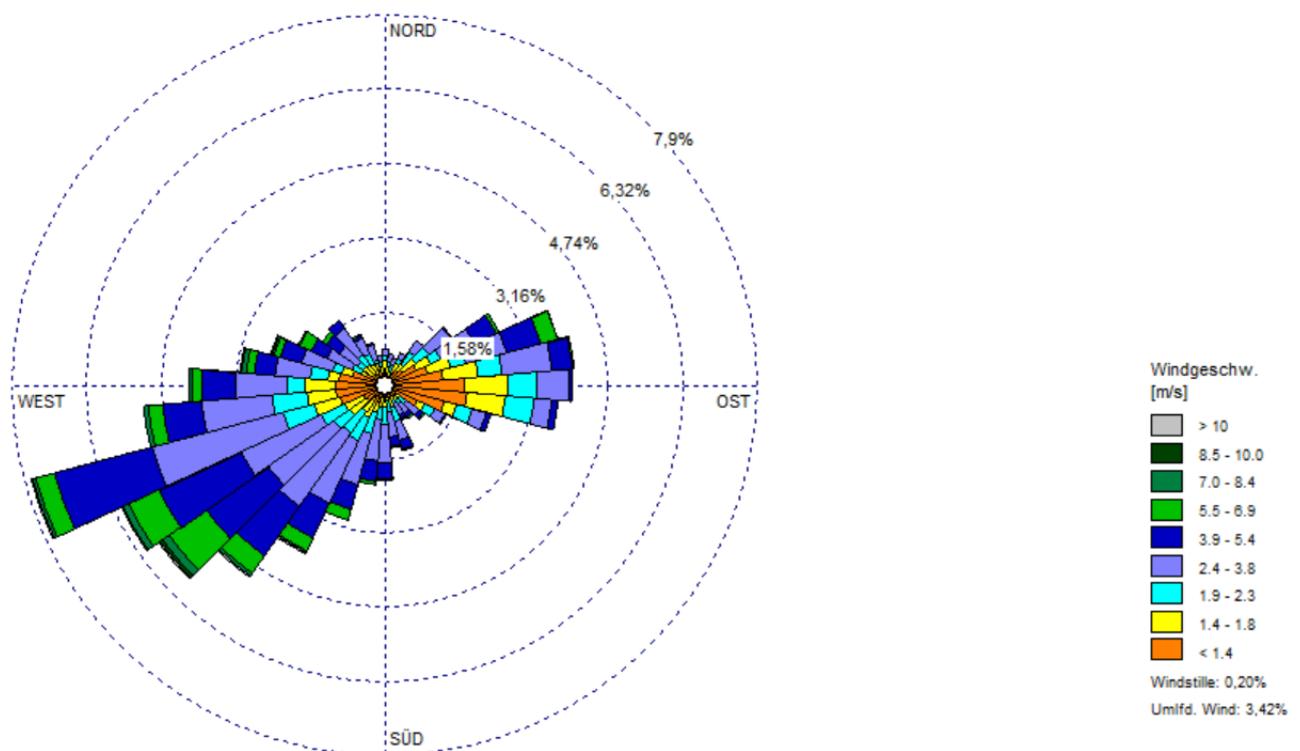


Abbildung 8: Windrose der Station Haltern 2012



Windmessung Haltern (Wasserwerk) (DWD: 13901), Ausbreitungsklasse von Essen-Bredeney (DWD: 1303)

Geographische Länge: 7,1998°
Geographische Breite: 51,7343°
Höhe über NN: 41 m

6.7 Immissions-Gesamtzusatzbelastung

Für das Berechnungsgebiet wurden die Gesamtzusatzbelastungen als Jahresmittel- und Kurzzeitwerte mit dem Programm AUSTAL berechnet. Die Ein- und Ausgabedatei des Programms sowie die variablen Emissionen sind im Anhang aufgeführt.

Nach Anhang 2 Nummer 9 der TA Luft soll die modellbedingte statistische Unsicherheit 3 % des Jahres-Immissionswertes nicht überschreiten. Gegebenenfalls ist die statistische Unsicherheit durch eine Erhöhung der Partikelzahl zu reduzieren. Liegen die Beurteilungspunkte an den Orten der maximalen Zusatzbelastung, braucht die statistische Unsicherheit nicht gesondert berücksichtigt zu werden. Andernfalls sind die berechneten Immissionskennwerte um die jeweilige statistische Unsicherheit zu erhöhen.

Die Immissions-Gesamtzusatzbelastungen IJZ für die Partikel (PM₁₀ und PM_{2,5}) und Staubbiederschlag können den Abbildungen 10 bis 12 im Anhang sowie zusätzlich der folgenden Tabelle 19 für 6 ausgewählte Aufpunkte in der Nachbarschaft entnommen werden. Die Beurteilungspunkte sind in den Abbildungen 5 und 6 auf den Seiten 27 und 28 eingezeichnet.

Anmerkung zu den verwendeten Abkürzungen:

IJZ: I = Immission, J = Jahresmittelwert, Z = Zusatzbelastung bzw. Gesamtzusatzbelastung

IJV: I = Immission, J = Jahresmittelwert, V = Vorbelastung

IJG: I = Immission, J = Jahresmittelwert, G = Gesamtbelastung

IW: Immissionswert

Die Begriffe Allgemeinheit und Nachbarschaft sind im BImSchG /12/ nicht genau definiert und vom Einzelfall abhängig. Der Begriff Nachbarschaft impliziert eine räumliche Nähe, die Allgemeinheit wäre eher bei Abfällen, Abwasser und Treibhausgasemissionen betroffen. Bei der Beurteilung von Staubimmissionen ist die Nachbarschaft zu betrachten. Als Nachbarn wird man diejenigen ansehen können, der nachhaltig und auf Dauer den von der zu beurteilenden Anlage herrührenden Immissionen ausgesetzt ist, d.h. sich nicht nur vorübergehend im Einwirkungsbereich der zu betrachtenden Anlage aufhält. Bei benachbarten staubemittierenden Betrieben sind abhängig vom Einzelfall neben den Vorschriften des BImSchG auch die Belange des Arbeitsschutzes zu beachten.

Immissionsorte sind daher nur die Orte, an denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten und die außerhalb des Betriebsgeländes liegen. Dies gilt auch für Dauerarbeitsplätze bei gewerblichen Betrieben in der Nachbarschaft. Ausgenommen sind staubemittierende Arbeitsplätze, die den Arbeitsschutzvorschriften mit den entsprechenden persönlichen Schutzmaßnahmen unterliegen, sowie Büros mit einer Lüftungstechnischen Anlage und Staubfilter bzw. vergleichbare Maßnahmen.

Die höchsten Gesamtzusatzbelastungen liegen aufgrund der bodennahen Quellen im Nahbereich um die Anlage und direkt neben den Fahrwegen. An allen Immissionsorten wird das Irrelevanzkriterium für die Gesamtzusatzbelastung nach TA Luft 4.1 durch die Partikel PM₁₀ und PM_{2,5} sowie Staubbiederschlag eingehalten.

Tabelle 19: Kenngrößen IJZ für Partikel und Staubbiederschlag (Gesamtzusatzbelastung)

	Beschreibung	PM ₁₀ in µg/m ³	PM _{2,5} in µg/m ³	Staubbiederschlag in mg/(m ² x d)
		IW	IW	IW
Jahresmittel	Immissionswert	40	25	350
	Irrelevanz Gesamtzusatzbelastung	1,2	0,75	10,5
Monitorpunkt		IJZ	IJZ	IJZ
B1	Westenfeld 107a (Remondis)	0,07	0,028	0,73
B2	Westenfeld 109	0,19	0,067	2,53
B3	Gastwirtschaft Zum Neuen Herd	0,14	0,053	1,67
B4	Westenfeld 106	0,30	0,114	4,39
B5	Westenfeld (südöstlich Deponie)	0,20	0,073	2,64
B6	Westenfeld 64	0,17	0,059	1,93

Für die Staubinhaltsstoffe werden die folgenden Immissions-Gesamtzusatzbelastungen am höchstbelasteten Beurteilungspunkt B4 berechnet. Über die Ausbreitungsrechnung werden die Werte für Blei und die BaP-Deposition direkt ermittelt, siehe Abbildungen 13 bis 15 im Anhang. Die übrigen Staubinhaltsstoffe werden aus den Ergebnissen für Blei und den Verhältnissen der Emissionsmassenströme berechnet. Für Kupfer und Zink sind keine Immissionswerte in /2/, /3/ oder /4/ vorhanden.

Tabelle 20: Gesamtzusatzbelastung Staubinhaltsstoffe am höchstbelasteten Beurteilungspunkt B4

Staubinhaltsstoff	IJZ	Irrelevanz	IJZ	Irrelevanz
	ng/m ³	ng/m ³	µg/(m ² -d)	µg/(m ² -d)
Arsen	1,9E-04	-	2,8E-03	0,2
BaP	1,1E-03	-	1,6E-02	0,025
Blei	2,2E-02	15	3,3E-01	5
Cadmium	1,6E-04	-	2,3E-03	0,1
Chrom (Gesamt)	1,8E-02	-	2,7E-01	-
Kupfer	1,3E-02	-	1,9E-01	-
Nickel	1,5E-02	-	2,2E-01	0,75
Quecksilber	1,5E-04	-	2,2E-03	0,05
Thallium	8,0E-06	-	1,2E-04	0,1
Zink	4,7E-02	-	6,9E-01	-

Die Immissions- und Zielwerte werden deutlich unterschritten und, falls vorhanden, das Irrelevanzkriterium der TA Luft 4.1 eingehalten. Wenn die Gesamtzusatzbelastung eines Luftschadstoffes irrelevant ist, kann nach TA Luft 4.1 /2/ davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können und die Ermittlung weiterer Kenngrößen wie die Vor- und Gesamtbelastung nicht erforderlich sind /2/.

Unabhängig von den Anforderungen der TA Luft fordert die Genehmigungsbehörde die Ermittlung und Bewertung der Gesamtbelastung. Daher wird nachfolgend die Ermittlung der Gesamtbelastung und der Vergleich mit den Immissionswerten durchgeführt.

6.8 Gesamtbelastung

Die Gesamtbelastung ergibt sich aus der Addition der vorhandenen Belastung und der Zusatzbelastung durch die zu betrachtende Anlage. Für die Vorbelastung sind lokale Emittenten zu berücksichtigen, wenn ihr Einfluss nicht durch die großflächige Hintergrundbelastung abgedeckt wird.

Die Ermittlung der Vorbelastung durch gesonderte Messungen ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde nicht erforderlich, wenn nach Auswertung der Ergebnisse von Messstationen aus den Immissionsmessnetzen der Länder festgestellt wird, dass die Immissionswerte für den jeweiligen Schadstoff am Ort der höchsten Belastung nach Inbetriebnahme der Anlage eingehalten werden /2/.

Durch Immissionsmessungen wird die Gesamtbelastung im jeweiligen Messzeitraum ermittelt. Die gemessene Gesamtbelastung beinhaltet hier auch den Immissionsbeitrag durch die Zentraldeponie im Ist-Zustand. Dieser Immissionsbeitrag wäre rechnerisch zu ermitteln und von der gemessenen Gesamtbelastung abzuziehen. Anschließend kann die Vorbelastung ohne die Zentraldeponie im Ist-Zustand und die Zusatzbelastung durch die Zentraldeponie im Planzustand addiert werden.

Neben der Deponie wird das Umfeld hauptsächlich durch landwirtschaftliche Nutzung belastet. Im nördlichen Eingangsbereich (B1) befindet sich noch eine Kompostierungsanlage. Weitere geringe Staubemissionen sind von der benachbarten Bundesstraße 54 zu erwarten. Die Vorbelastung ohne Zentraldeponie wird daher über eine geeignete Station für die Hintergrundbelastung ermittelt.

6.8.1 Großflächige Hintergrundbelastung

Die großflächige Hintergrundbelastung wird den Jahresberichten des Luftqualitätsüberwachungssystems des Landes Nordrhein-Westfalen entnommen (LUQS /10/). Landwirtschaft, Verkehr, Gewerbe und Privathaushalte sind Teil dieser Hintergrundbelastung. Es werden, sofern Messwerte vorliegen, die Messwerte der nächstgelegenen Hintergrundmessstation Münster-Geist herangezogen, für Staubinhaltsstoffe die Messstationen Duisburg und Lünen.

Tabelle 21: Vorbelastung Messstationen LUQS (Stand Mai 2022 /10/)

Jahr	Großflächige Hintergrundbelastung					Einheit	Station
	2017	2018	2019	2020	2021		
PM _{2,5}	13	14	11	10	11	µg/m ³	Münster-Geist
PM ₁₀	15	20	16	18	17	µg/m ³	Münster-Geist
Tage PM ₁₀ > 50 µg/m ³	6	6	3	2	2	Anzahl	Münster-Geist.
BaP	0,3	0,3	0,3	0,3	-	ng/m ³	Duisburg-Bruckhausen
Arsen	4,3	2,7	3,7	5,1	-	ng/m ³	Lünen-Viktoriastraße
Blei	0,04	0,03	0,03	0,04	-	µg/m ³	Lünen-Viktoriastraße
Cadmium	0,4	0,3	0,3	0,3	-	ng/m ³	Lünen-Viktoriastraße
Nickel	3,2	1,9	2,3	2,8	-	ng/m ³	Lünen-Viktoriastraße

6.8.2 Vorbelastung Staubbiederschlag und Inhaltsstoffe

Großflächig ist die Belastung durch Staubbiederschlag und durch Metalle im Staubbiederschlag (Metalldeposition) in den letzten Jahrzehnten deutlich zurückgegangen. Daher werden in NRW Staubbiederschlag und seine metallischen Inhaltsstoffe überwiegend an Belastungsschwerpunkten und in Ballungsgebieten gemessen, zu denen Altenberge nicht gehört /10/.

Die Irrelevanz für Staubbiederschlag und den übrigen Staubbiederschlaginhaltsstoffen wurde nachgewiesen, siehe Tabellen 19 und 20. Die Bestimmung der Gesamtbelastung ist nach TA Luft 4.1 nicht erforderlich. Aufgrund der geringen Vorbelastung kann davon ausgegangen werden, dass die Immissionswerte für die Depositionen sicher unterschritten werden. Gemäß TA Luft 4.1 soll die Bestimmung von Immissionskenngrößen wegen einer geringen Vorbelastung (siehe TA Luft 4.6.2.1) entfallen /2/.

6.8.3 Ermittlung und Bewertung der Gesamtbelastung

Die Ergebnisse für die Gesamtzusatz-, Vor- und Gesamtbelastung am höchstbelasteten Beurteilungspunkt B4 sind in den Tabellen 22 und 23 zusammengefasst. Für die Berechnung der Vorbelastung wurde die jeweils höchste Vorbelastung aus der Tabelle 21 herangezogen.

Wenn Zahlenwerte zur Beurteilung von Im- und Emissionen zu überprüfen sind, sind die entsprechenden Mess- und Rechengrößen mit einer Dezimalstelle mehr als der Zahlenwert zur Beurteilung zu ermitteln. Das Endergebnis ist in der letzten Dezimalstelle zu runden und in der gleichen Einheit und mit der gleichen Stellenzahl wie der Zahlenwert (hier Immissionswert) anzugeben /2/. Für einen besseren Nachvollzug der Ergebnisse werden mehr Nachkommastellen angegeben.

Tabelle 22: Kenngrößen (Jahresmittelwerte) am Beurteilungspunkten B4

	PM ₁₀ in µg/m ³			PM _{2,5} in µg/m ³		
	IW			IW		
Jahresmittel	40			25		
Monitorpunkt	IJZ	IJV	IJG	IJZ	IJV	IJG
B4	0,30	20	20,3	0,114	14	14,1

In der Tabelle 23 sind für die Staubbiederschlaginhaltsstoffe die Kenngrößen am höchstbelasteten Beurteilungspunkt B4 aufgeführt. Auf die Darstellung der weiteren Schwermetalle als Staubbiederschlaginhaltsstoffe wird aufgrund der Geringfügigkeit der Gesamtzusatzbelastung und der Vorbelastung verzichtet.

Tabelle 23: Kenngrößen für Staubbiederschlaginhaltsstoffe am höchstbelasteten Beurteilungspunkt B4

Schadstoff	IJZ	IJV	IJG	IW	Einheit
Benzo(a)pyren	1,1E-03	0,3	0,3	1	ng/m ³
Arsen	1,9E-04	5,1	5,1	6	ng/m ³
Blei	2,2E-02	0,04	0,06	100	ng/m ³
Cadmium	1,6E-04	0,4	0,4	2	ng/m ³
Nickel	1,5E-02	3,2	3,2	15	ng/m ³

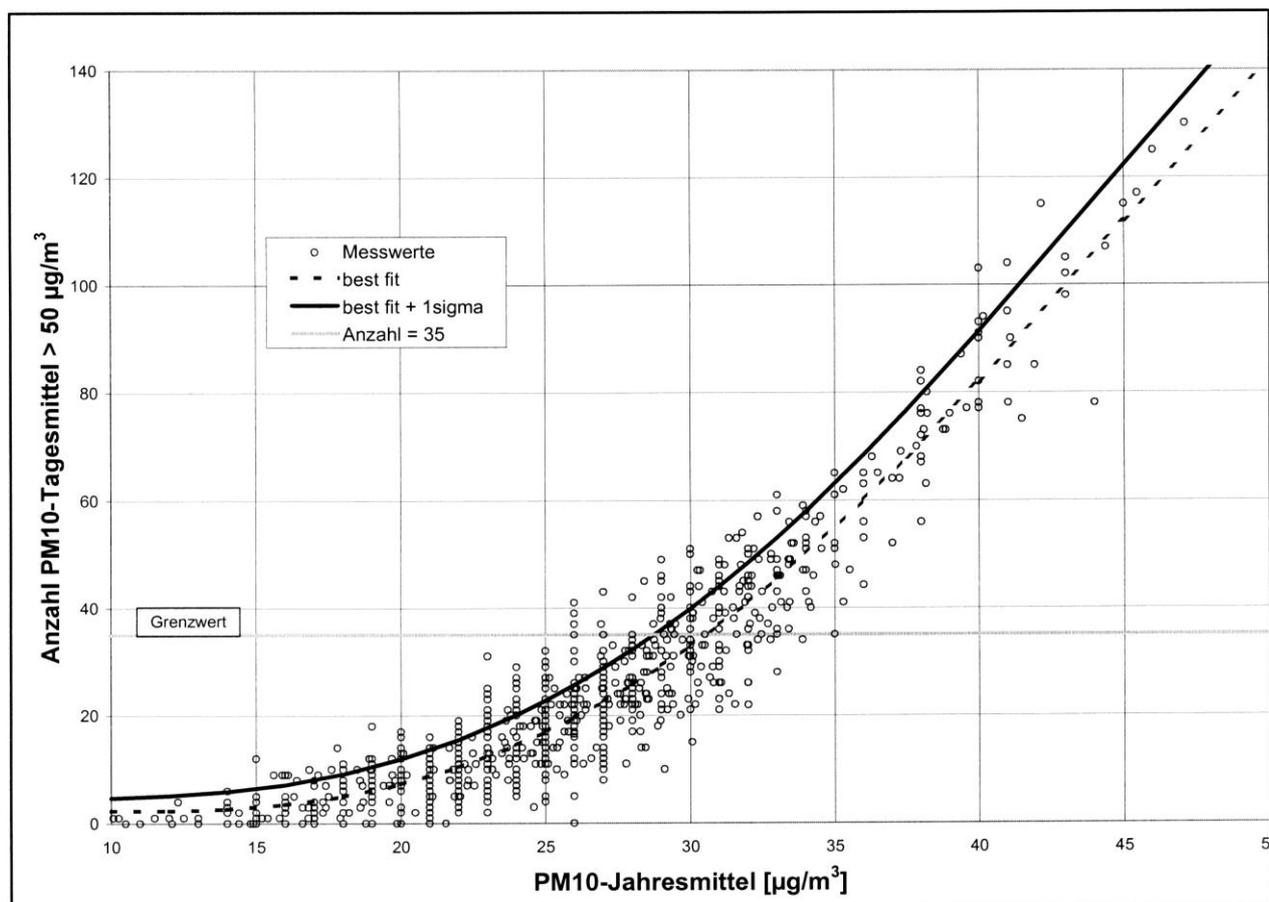
6.9 Überschreitungen des PM₁₀-Tagesmittelwertes

Für eine exakte Überprüfung der zulässigen Überschreitungshäufigkeit für den Tagesmittelwert sind die 365 berechneten Tagesmittelwerte der Immissionsbeiträge des untersuchten Betriebes mit den 365 Tagesmittelwerten der Vorbelastung tageweise zu addieren und hinsichtlich der Anzahl der Werte über 50 µg/m³ auszuwerten. Dabei müssen die berechneten und gemessenen Werte denselben meteorologischen Hintergrund und Zeitraum haben.

Für die Zahl der Überschreitungen des PM₁₀-Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ hat sich in den Messnetzen der Länder über die Jahre eine gut gesicherte statistische Abhängigkeit der Überschreitungen der Tagesmittelwerte von 50 µg/m³ vom gemessenen Jahresmittelwert gezeigt, siehe Abbildung 9. Danach ist mit einer unzulässigen Anzahl von Überschreitungen des Tagesmittelwertes zu rechnen, wenn der Jahresmittelwert mehr als 29 µg/m³ beträgt /18/. Da gemäß den vorhergehenden Ausführungen ein IJG von höchstens 20,3 µg/m³ vorliegt, siehe Tabelle 22, ist davon auszugehen, dass die zulässige Anzahl von 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes sicher eingehalten wird.

Dies deckt sich auch mit der Angabe in der neuen TA Luft Tabelle 1, dass bei einem Jahreswert von unter 28 µg/m³ i. d. R. der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert eingehalten wird /2/.

Abbildung 9: Überschreitungshäufigkeit für den Jahresmittelwert von PM₁₀/18/



6.10 Schlussfolgerungen

Die Gesamtzusatzbelastung durch die Zentraldeponie Altenberge wurde nach der TA Luft /2/ über spezifische Emissionsfaktoren ermittelt. Auftragsgemäß umfasst die Gesamtzusatzbelastung die folgenden Bereiche.

- Bodenlager
- Bau der Basisabdichtungen für die Erweiterungsflächen (ZDA II.3 und ZDA III)
- Einlagerung in den Erweiterungsflächen (ZDA II.3 und ZDA III)
- Biogasanlage
- Kleinanlieferung

Die Staubquellen der ZDA sind bereits im Ist-Zustand vorhanden und werden im Planzustand in Richtung Süden verlagert.

Nach TA Luft 4.1 /2/ soll bei Schadstoffen, für die Immissionswerte in der TA Luft 4.2 bis 4.5 festgelegt sind, die Bestimmung von Immissionskenngrößen

- a) wegen geringer Emissionsmassenströme (siehe TA Luft 4.6.1.1),
- b) wegen einer geringen Vorbelastung (siehe TA Luft 4.6.2.1)
- c) wegen einer irrelevanten Gesamtzusatzbelastung entfallen.

- Die Bagatellmassenströme der TA Luft 4.6.1.1 werden eindeutig überschritten, siehe Kapitel 5.8.
- Die Irrelevanzkriterien der TA Luft 4.2 bis 4.5 werden eingehalten, siehe Kapitel 6.7.
- Unabhängig von der Irrelevanz wurde die Gesamtbelastung aus der Vorbelastung und der Gesamtzusatzbelastung ermittelt. Die Vorbelastung für Staubpartikel mit Staubinhaltsstoffen wurde den Jahresberichten des Luftqualitätsüberwachungssystems des Landes Nordrhein-Westfalen entnommen. Die Anforderungen der TA Luft /2/, der 39. BImSchV /3/ und des LAI /4/ zu den Staubimmissionen werden eingehalten, siehe Kapitel 6.8.3.
- Aufgrund der geringen Vorbelastung kann davon ausgegangen werden, dass die Immissionswerte für die Depositionen sicher unterschritten werden, siehe Kapitel 6.8.2.
- Der Jahresimmissionswert liegt am höchstbelasteten Beurteilungspunkt bei $20,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Bei einem Jahreswert von unter $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gilt die Zahl der zulässigen Überschreitungen des PM_{10} -Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als eingehalten, siehe Kapitel 6.9.

Die endgültige Beurteilung der Immissionssituation obliegt der Genehmigungsbehörde.

7 Unterlagen und Literatur

- /1/ Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 09. Juni 2021 (BGBl. I S. 1699) geändert worden ist.
- /2/ Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 18. August 2021 (GMBI. Nr. 48-54 vom 14. September 2021, Seite 1050)
- /3/ 39. BImSchV zur Durchführung des BImSchG (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) vom 02. August 2010, zuletzt geändert durch Art. 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGB I S. 1328)
- /4/ Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung und für die Anlagenüberwachung sowie Zielwerte für die langfristige Luftreinhalteplanung unter besonderer Berücksichtigung der Beurteilung krebserzeugender Luftschadstoffe, September 2004
Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz
- /5/ Unterlagen EGST, Stand Ende Mai 2022, u.a.
- Kurzbeschreibung Erweiterung der Deponie EGST vom 19. März 2020
 - Betriebsbeschreibung Ingenum vom 23. Februar 2022
 - Diverse Übersichtspläne Zentraldeponie Altenberge
 - Anlieferungsstatistik
 - Körnungslinie Basisabdichtung, upi Umwelt Projekt Ingenieurgesellschaft mbH
- /6/ Richtlinie VDI 3790 Blatt 3
Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen
Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Januar 2010
- /7/ Richtlinie VDI 3790 Blatt 4
Fahrzeugbewegungen auf gewerblich/industriellem Betriebsgelände, September 2018
- /8/ Ermittlung von Emissionsfaktoren für die Lagerung und den Umschlag von Kohle: Steinkohle vom 28. Juni 2011, VGB PowerTech e. V., Projekt- Nr.: 09-04_07-FR
- /9/ U.S. Environmental Protection Agency (EPA): AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 10: Wood Products Industry, Chapter 11: Mineral Products Industry, 11.19.2: Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing
<https://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch11/index.html>
- /10/ Immissionsschutzberichte 2017 und 2021 LANUV, Stand Mai 2022
Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen
- /11/ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (DepV)
Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 09. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598) geändert worden ist.
- /12/ Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1054) geändert worden ist.

- /13/ GDA-Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik (DGGT)
E 3-12 Eignungsprüfung mineralischer Entwässerungsschichten April 2011
- /14/ INFRAS AG, CH-3007 Bern:
HBEFA 4.1 2019 Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Bern
- /15/ Umweltbundesamt (UBA):
Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub (PM), Berlin, März 2005
- /16/ Informations Portal Abfallbewertung (IPA), Stand 2019
Abfallanalysendatenbank ABANDA
<https://www.abfallbewertung.org/?content=ABANDA>
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV)
- /17/ IFU GmbH, Privates Institut für Analytik
Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783
Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einem Anlagenstandort bei Altenberge
vom 11. Mai 2022
- /18/ Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (bast)
Heft V125: „PM10-Emissionen an Außerortsstraßen“, 2005

sowie

- Richtlinie VDI 3783 Blatt 13
Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Januar 2010

ANHANG

Anmerkung: Ein „?“ kennzeichnet eine zeitlich variable Größe, siehe auch die folgenden Tabellen zu den variablen Emissionen. Die variablen Größen sind der Datei „zeitreihe.dmna“ abgelegt, die auf Wunsch elektronisch ausgehändigt wird.

Eingabedatei AUSTAL - Gesamtzusatzbelastung

```
-- AUSTAL-Eingaben erzeugt mit:
-- AUSTAL View Ver. 10.1.0
-- (c) Lakes Environmental Software Inc.
-- ArguSoft GmbH & Co KG
-- Datum: 19.06.2022
-- Datei: C:\WinApps\AusTALVw\Projekte\Altenberge\ austal.txt
-- =====
-- Optionen Projektion
-- =====
-- PROJCTN  CoordinateSystemUTM
-- DESCPTN  UTM: Universal Transverse Mercator
-- DATUM    World Geodetic System 1984
-- DTMRGN   Global Definition
-- UNITS    m
-- ZONE     32
-- ZONEINX  0
-- =====
-- STEUERUNGS-OPTIONEN
-- =====
ti "Altenberge"           'Projekt-Titel
ux 32392695              'x-Koordinate des Bezugspunktes
uy 5768894              'y-Koordinate des Bezugspunktes
qs 1                    'Qualitätsstufe
-- =====
-- METEO-OPTIONEN
-- =====
-- Stations-ID: 00001
-- Jahr: 01.01.2012 - 31.12.2012
-- =====
az "Haltern.akterm"     'AKT-Datei
xa 155.00               'x-Koordinate des Anemometers
ya 656.00               'y-Koordinate des Anemometers
ri ?
-- =====
-- RECHENGITTER
-- =====
dd 16                   32           'Zellengröße (m)
x0 -1024                -1408      'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
nx 104                  76         'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
y0 -704                 -1088     'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
ny 128                  88         'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
nz 19                   19         'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
os +NOSTANDARD+SCINOTAT
hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 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
-- =====
-- GELÄNDE-OPTIONEN
-- =====
gh "822IPG002_EntsorgungsgesellschaftST_Altenberge_ZDAltenberge_Staub.grid" 'Gelände-Datei
-- =====
-- QUELLEN-PARAMETER
-- =====
-- xq = x-Koordinate der Quelle (m)
-- yq = y-Koordinate der Quelle (m)
-- hq = Höhe der Quelle (m)
-- aq = Länge in X-Richtung (m)
```

```
-- bq = Länge in Y-Richtung (m)
-- cq = Länge in Z-Richtung (m)
-- wq = Drehwinkel der Quelle (Grad)
-- dq = Durchmesser der Quelle (m)
-- vq = Abgasgeschw. der Quelle (m/s)
-- tq = Austrittstemperatur (°C)
```

```
-----
-- L1B      L2      F1      F2      F3      F4      F5      V1
V2          L1A     L1C     L1D     V3
xq -341.96  -201.79  -8.88   -93.80  -299.12  -371.84  -462.03
269.82     -181.91  -199.81 -32.10  -196.56  -35.36
yq 841.99   546.64  -181.94  -43.65  593.23   835.90  250.85
-189.01    378.80  942.11  101.99  35.94    -23.13
hq 1.00     1.00    2.00    2.00    2.00     1.00    1.00
0.00       0.00    1.00    1.00    1.00     0.00
aq 810.00   300.00  95.00   60.00   250.00   34.89   65.13
200.00     60.00   160.00  177.00  265.61   60.00
bq 0.00     0.00    260.00  60.00   54.91    35.61   293.66
262.11     245.00  0.00    0.00    0.00     60.00
cq 0.00     0.00    0.00    0.00    0.00     0.00    0.00
20.00      20.00   0.00    0.00    0.00     20.00
wq 293.44   116.00  288.00  15.27   300.00   24.62   35.00
108.00     28.00   217.23  201.40  305.27   108.93
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
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
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
-----
```

```
-- EMISSIONEN
```

```
-----
-- L1B      L2      F1      F2      F3      F4      F5
V1          V2          L1A     L1C     L1D     V3
pm-1 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?          ?      ?      ?      ?      ?      ?
pm-2 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?          ?      ?      ?      ?      ?      ?
pm-u ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?          ?      ?      ?      ?      ?      ?
pb-1 0      0      ?      0      0      0      0
?          ?      0      0      0      0      0
pb-2 0      0      ?      0      0      0      0
?          ?      0      0      0      0      0
pb-u 0      0      ?      0      0      0      0
?          ?      0      0      0      0      0
pm25-1 ?    ?      ?      ?      ?      ?      ?
?          ?      ?      ?      ?      ?      ?
bap-1 0      0      ?      0      0      0      0
?          0      0      0      0      0      0
bap-2 0      0      ?      0      0      0      0
?          0      0      0      0      0      0
bap-u 0      0      ?      0      0      0      0
?          0      0      0      0      0      0
-----
```

```
-- MONITOR-PUNKTE
```

```
-- xp = x-Koordinate des Monitor-Punktes (m)
-- yp = y-Koordinate des Monitor-Punktes (m)
-- hp = Höhe des Monitor-Punktes
```

```
-----
-- B1      B2      B3      B4      B5      B6
xp -376.44  -213.01  669.91  559.41  725.28  -82.98
yp 1126.33  1042.58  684.36  249.55  -82.70  -454.95
-----
```

hp 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50

*

Ausgabedatei AUSTAL (Auszug) - Gesamtzusatzbelastung

2022-06-19 17:03:41 -----
TalServer:C:/WinApps/AusTALVw/Projekte/Altenberge/

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:/WinApps/AusTALVw/Projekte/Altenberge

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
Das Programm läuft auf dem Rechner "DE-N90678".

===== Beginn der Eingabe =====

```

> ti "Altenberge"                'Projekt-Titel
> ux 32392695                    'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5768894                    'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 1                          'Qualitätsstufe
> az "Haltern.akterm"          'AKT-Datei
> xa 155.00                     'x-Koordinate des Anemometers
> ya 656.00                     'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 16                        32          'Zellengröße (m)
> x0 -1024                    -1408    'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 104                      76       'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -704                    -1088   'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 128                      88       'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19                       19       'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 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 "822IPG002_EntsorgungsgesellschaftST_Altenberge_ZDAltenberge_Staub.grid" 'Gelände-
Datei
> xq -341.96      -201.79      -8.88      -93.80      -299.12      -371.84      -462.03
269.82      -181.91      -199.81      -32.10      -196.56      -35.36
> yq 841.99      546.64      -181.94      -43.65      593.23      835.90      250.85
-189.01      378.80      942.11      101.99      35.94      -23.13
> hq 1.00      1.00      2.00      2.00      2.00      2.00      1.00      1.00
0.00      0.00      1.00      1.00      1.00      1.00      0.00
> aq 810.00      300.00      95.00      60.00      250.00      34.89      65.13
200.00      60.00      160.00      177.00      265.61      60.00
> bq 0.00      0.00      260.00      60.00      54.91      35.61      293.66
262.11      245.00      0.00      0.00      0.00      60.00
> cq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
20.00      20.00      0.00      0.00      0.00      0.00      20.00
> wq 293.44      116.00      288.00      15.27      300.00      24.62      35.00
108.00      28.00      217.23      201.40      305.27      108.93
> 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
> 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
> 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
> lq 0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000
0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000
> rq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> 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
> 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
> pm-1 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?

```

```

?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
> pm-2 ?      ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
> pm-u ?      ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
> pb-1 0      0          0          ?          0          0          0          0          0          0
?          ?          0          0          ?          0          0          0          0          0
> pb-2 0      0          0          ?          0          0          0          0          0          0
?          ?          0          0          ?          0          0          0          0          0
> pb-u 0      0          0          ?          0          0          0          0          0          0
?          ?          0          0          ?          0          0          0          0          0
> pm25-1 ?    ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
> bap-1 0     0          0          ?          0          0          0          0          0          0
?          0          0          0          0          0          0          0          0          0
> bap-2 0     0          0          ?          0          0          0          0          0          0
?          0          0          0          0          0          0          0          0          0
> bap-u 0     0          0          ?          0          0          0          0          0          0
?          0          0          0          0          0          0          0          0          0
> xp -376.44  -213.01    669.91    559.41    725.28    -82.98
> yp 1126.33  1042.58    684.36    249.55    -82.70    -454.95
> hp 1.50     1.50       1.50       1.50       1.50       1.50

```

===== 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.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.19 (0.19).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.17 (0.16).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.272 m.
Der Wert von z0 wird auf 0.20 m gerundet.
Die Zeitreihen-Datei "C:/WinApps/AustALVw/Projekte/Altenberge/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=9.2 m verwendet.
Die Angabe "az Haltern.akterm" wird ignoriert.
Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme SERIES ff9d6bf1
Gesamtniederschlag 818 mm in 975 h.

```

=====

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 : 7.066e-01 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= -184 m, y= 472 m (1: 53, 74)
PM      DRY : 7.049e-01 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= -184 m, y= 472 m (1: 53, 74)
PM      WET : 1.986e-03 g/(m²*d) (+/- 0.3%) bei x= 184 m, y= -152 m (1: 76, 35)
PB      DEP : 7.681e+01 µg/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 168 m, y= -168 m (1: 75, 34)
PB      DRY : 7.660e+01 µg/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 168 m, y= -168 m (1: 75, 34)
PB      WET : 2.134e-01 µg/(m²*d) (+/- 0.3%) bei x= 184 m, y= -152 m (1: 76, 35)
BAP     DEP : 3.834e+00 µg/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 168 m, y= -168 m (1: 75, 34)
BAP     DRY : 3.823e+00 µg/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 168 m, y= -168 m (1: 75, 34)
BAP     WET : 1.064e-02 µg/(m²*d) (+/- 0.3%) bei x= 184 m, y= -152 m (1: 76, 35)
=====
  
```

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

```

=====
PM      J00 : 1.927e+01 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 136 m, y= -168 m (1: 73, 34)
PM      T35 : 3.942e+01 µg/m³ (+/- 1.7%) bei x= 72 m, y= -216 m (1: 69, 31)
PM      T00 : 8.736e+01 µg/m³ (+/- 1.6%) bei x= 40 m, y= -200 m (1: 67, 32)
PM25    J00 : 4.758e+00 µg/m³ (+/- 0.2%) bei x= -72 m, y= 8 m (1: 60, 45)
PB      J00 : 2.151e-03 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 152 m, y= -168 m (1: 74, 34)
=====
  
```

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT		01		02		03		04	
05	06								
xp		-376		-213		670		559	
725	-83								
yp		1126		1043		684		250	
-83	-455								
hp		1.5		1.5		1.5		1.5	
1.5	1.5								
-----+-----+-----+-----+-----									
PM	DEP	6.929e-04	4.7%	2.465e-03	2.7%	1.645e-03	1.4%	4.325e-03	1.5%
2.609e-03	1.0%	1.887e-03	2.5%	g/(m²*d)					
PM	DRY	6.729e-04	4.8%	2.422e-03	2.8%	1.579e-03	1.5%	4.213e-03	1.5%
2.508e-03	1.1%	1.874e-03	2.5%	g/(m²*d)					
PM	WET	1.992e-05	1.8%	4.265e-05	1.4%	6.598e-05	0.6%	1.120e-04	0.7%
1.013e-04	0.6%	1.284e-05	3.0%	g/(m²*d)					
PM	J00	6.960e-02	2.2%	1.834e-01	1.4%	1.357e-01	0.9%	3.012e-01	0.8%
1.970e-01	0.7%	1.699e-01	1.3%	µg/m³					
PM	T35	2.714e-01	14.2%	6.333e-01	10.8%	3.438e-01	3.5%	8.645e-01	6.5%
6.245e-01	6.1%	5.210e-01	12.0%	µg/m³					
PM	T00	1.875e+00	7.5%	2.656e+00	8.5%	9.477e-01	6.0%	2.147e+00	7.2%
1.861e+00	4.8%	4.543e+00	3.8%	µg/m³					
PM25	J00	2.711e-02	2.0%	6.624e-02	1.4%	5.284e-02	0.8%	1.134e-01	0.8%
7.273e-02	0.7%	5.875e-02	1.1%	µg/m³					
PB	DEP	1.153e-02	8.7%	1.739e-02	6.8%	8.005e-02	1.8%	3.263e-01	1.6%
2.280e-01	1.1%	1.821e-01	2.6%	µg/(m²*d)					
PB	DRY	1.094e-02	9.1%	1.664e-02	7.1%	7.696e-02	1.8%	3.193e-01	1.6%
2.196e-01	1.2%	1.811e-01	2.6%	µg/(m²*d)					
PB	WET	5.897e-04	2.8%	7.514e-04	1.8%	3.094e-03	0.7%	6.979e-03	0.8%
8.377e-03	0.6%	9.983e-04	3.9%	µg/(m²*d)					
PB	J00	1.126e-06	3.8%	1.596e-06	3.2%	6.660e-06	1.0%	2.184e-05	0.8%
1.708e-05	0.8%	1.595e-05	1.3%	µg/m³					
BAP	DEP	4.436e-04	10.7%	6.006e-04	9.4%	3.773e-03	1.8%	1.614e-02	1.6%
1.131e-02	1.1%	9.065e-03	2.6%	µg/(m²*d)					
BAP	DRY	4.181e-04	11.4%	5.717e-04	9.8%	3.628e-03	1.9%	1.580e-02	1.7%
1.089e-02	1.2%	9.015e-03	2.6%	µg/(m²*d)					
BAP	WET	2.555e-05	3.2%	2.895e-05	2.2%	1.449e-04	0.7%	3.419e-04	0.8%
4.149e-04	0.6%	4.932e-05	4.0%	µg/(m²*d)					

2022-06-20 10:37:46 AUSTAL beendet.

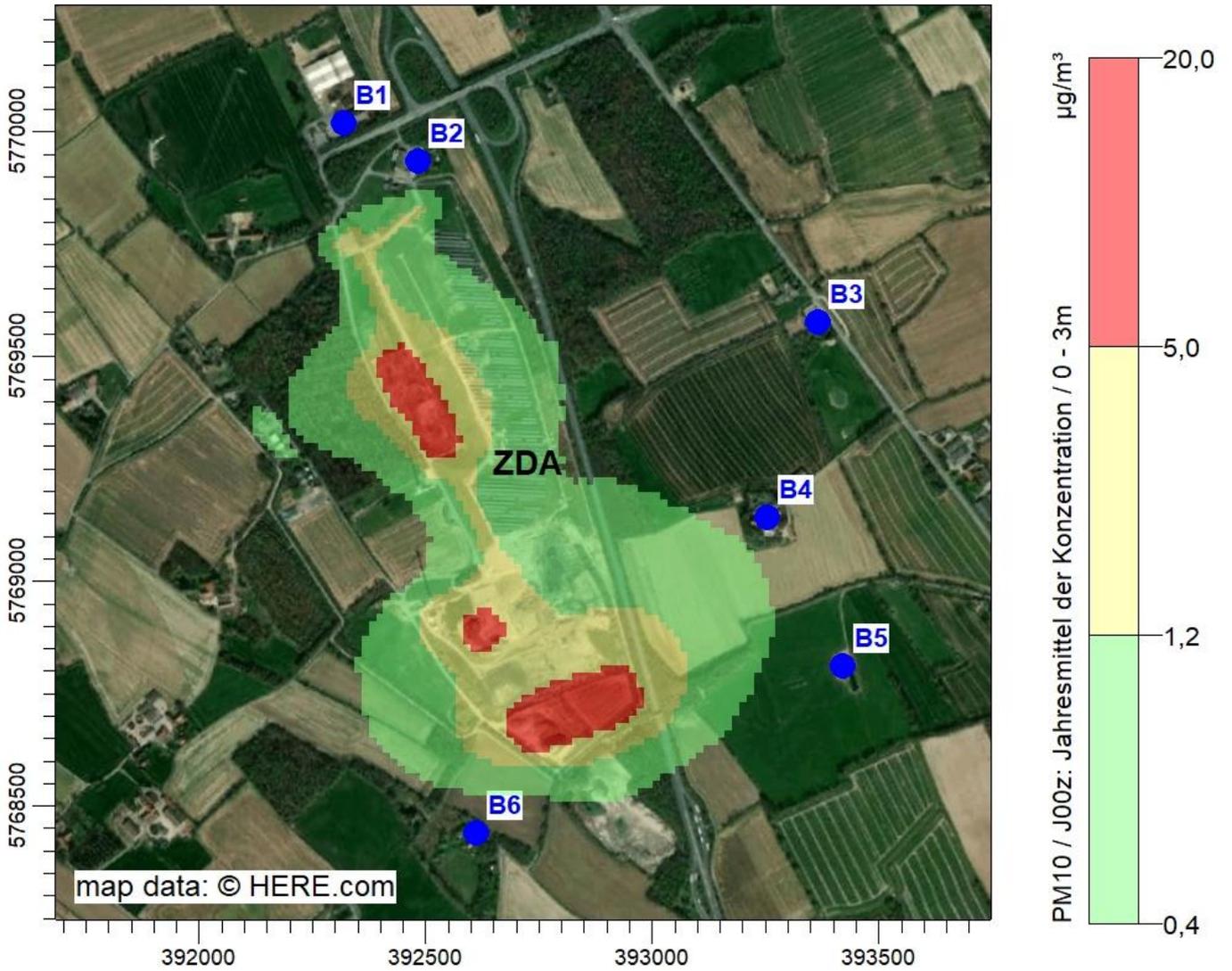


Abbildung 10: Kenngröße IJZ für Partikel PM₁₀ in µg/m³

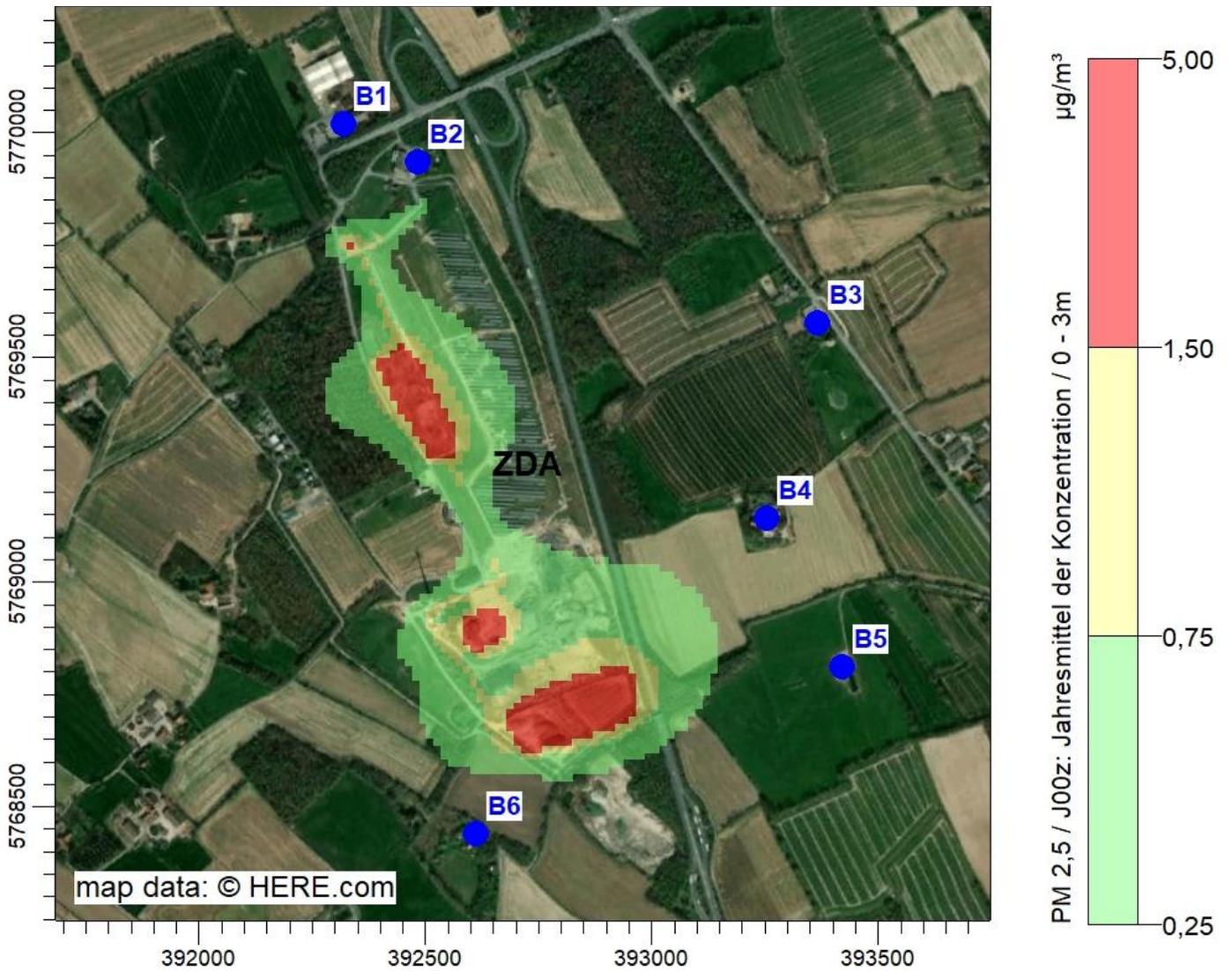


Abbildung 11: Kenngröße IJZ für Partikel PM_{2,5} in µg/m³

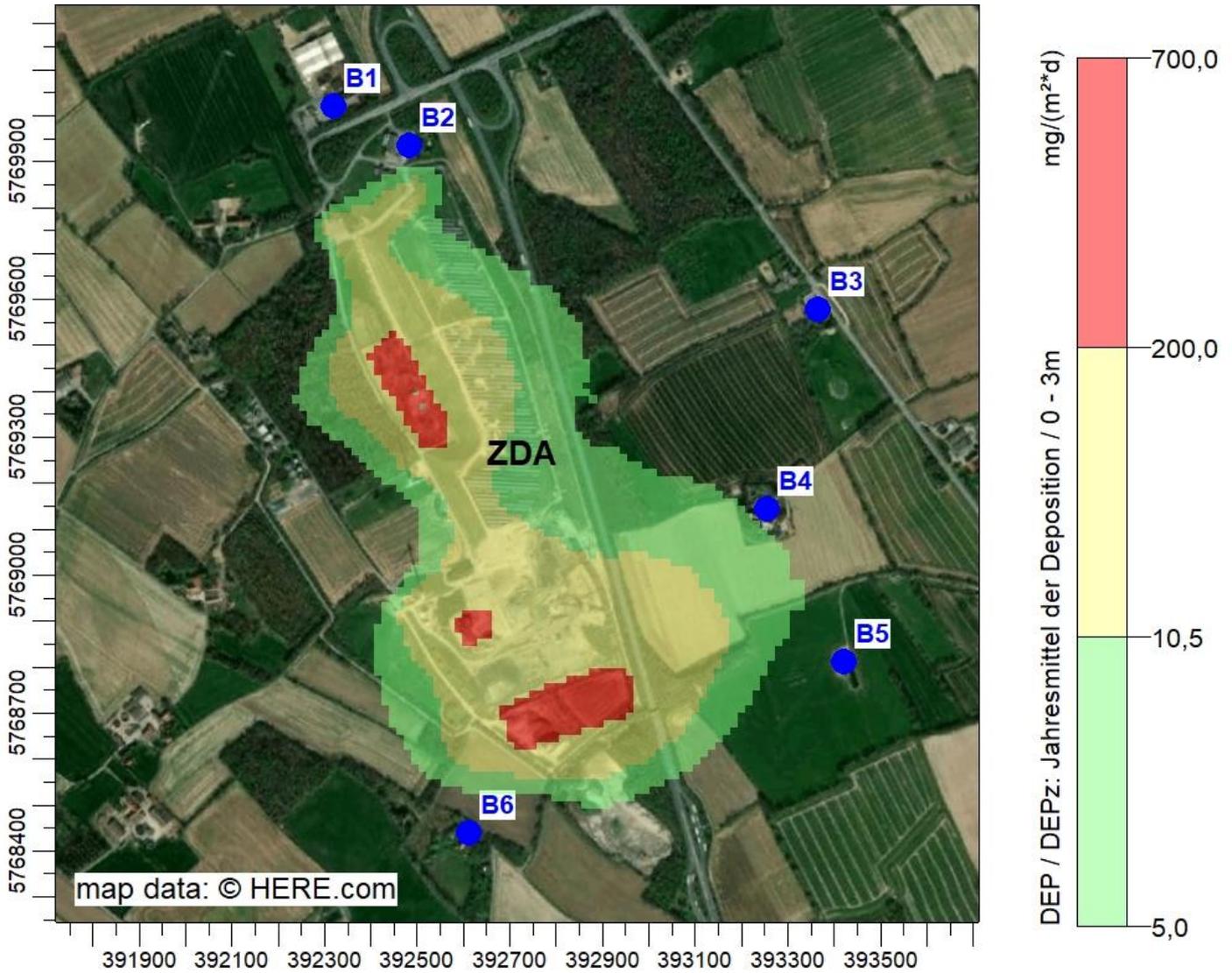


Abbildung 12: Kenngröße IJZ für Staubniederschlag in $\text{mg}/\text{m}^2 \times \text{d}$

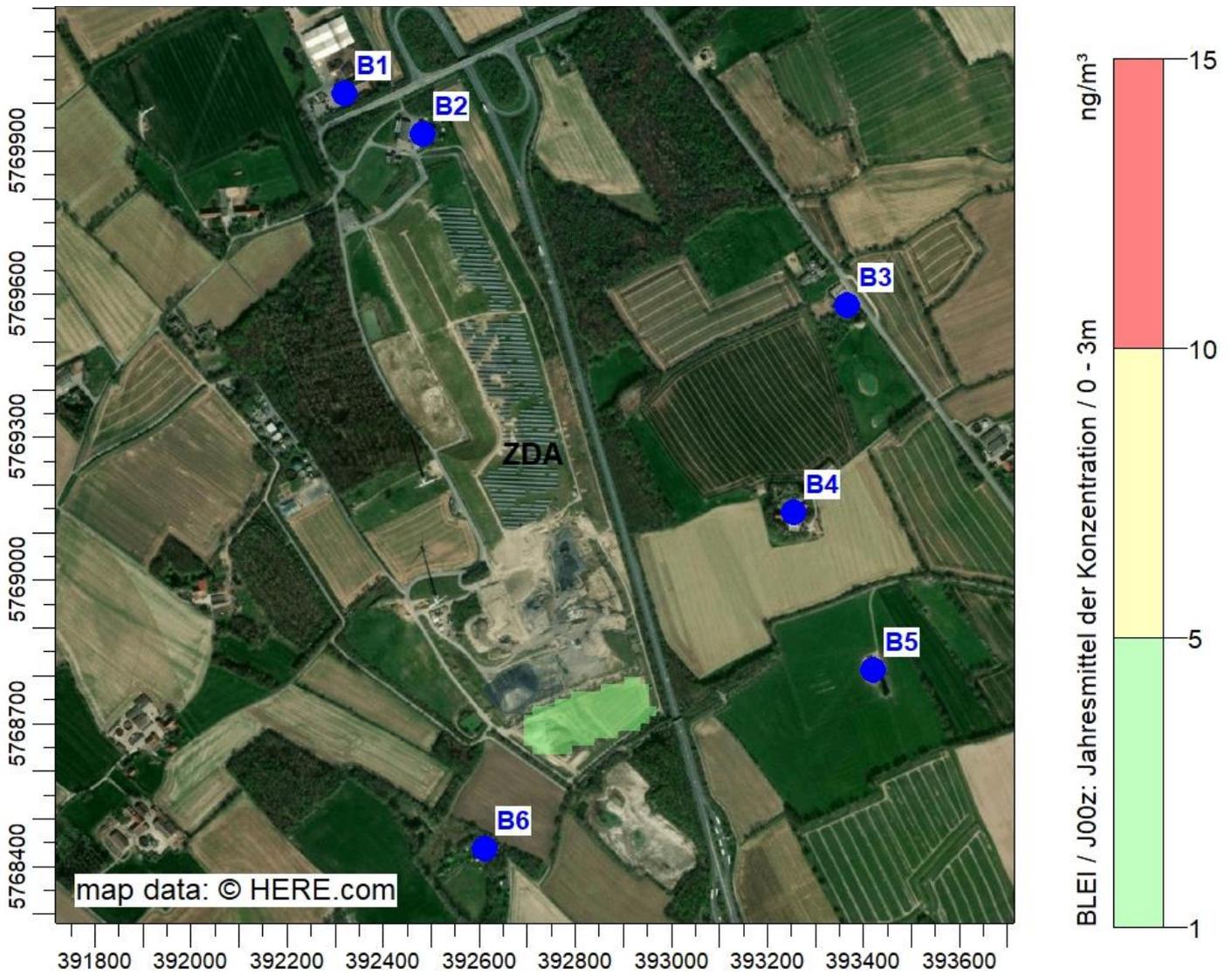


Abbildung 13: Kenngröße IJZ für Blei in ng/m³

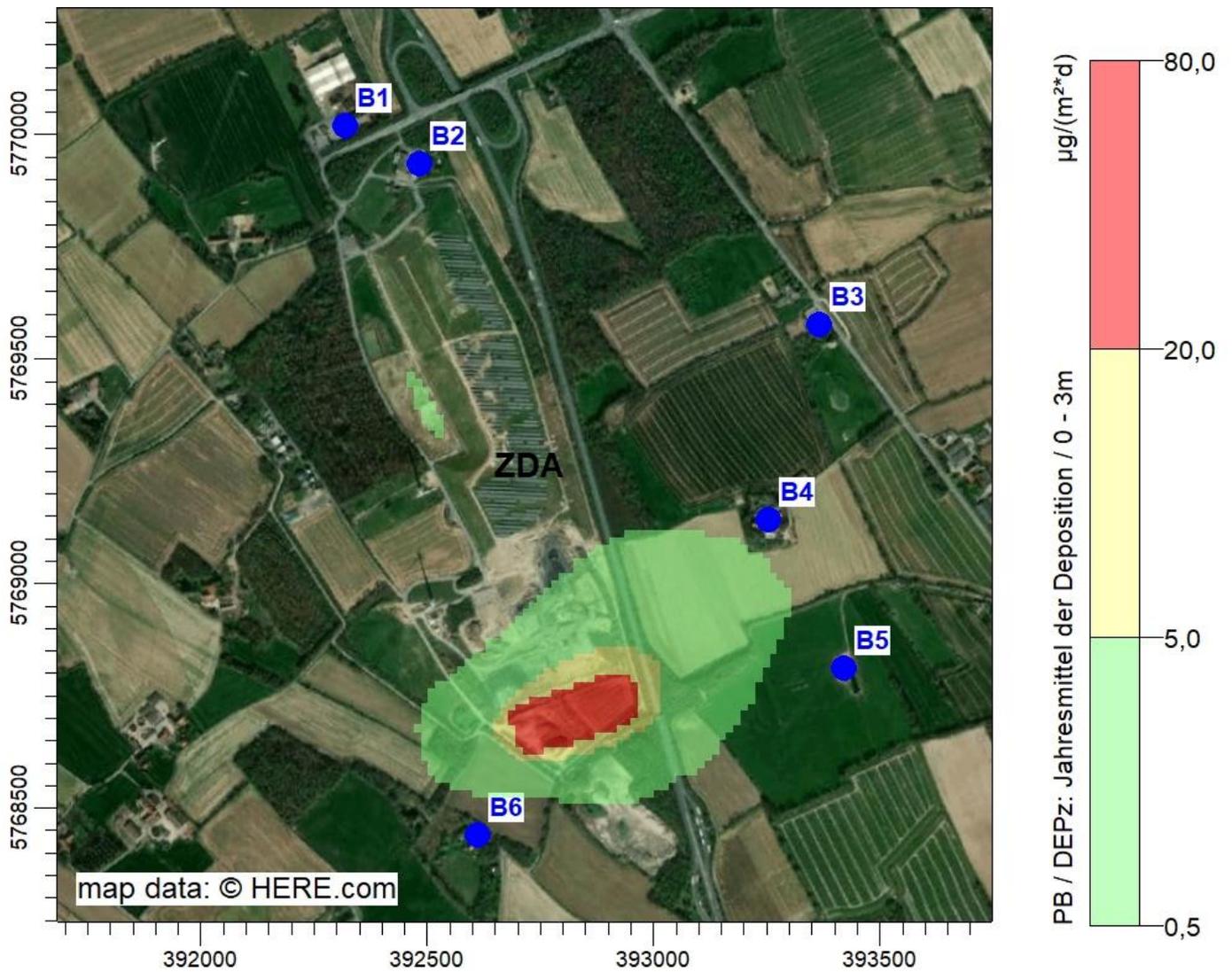


Abbildung 14: Kenngröße IJZ für die Deposition Blei in $\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{d}$

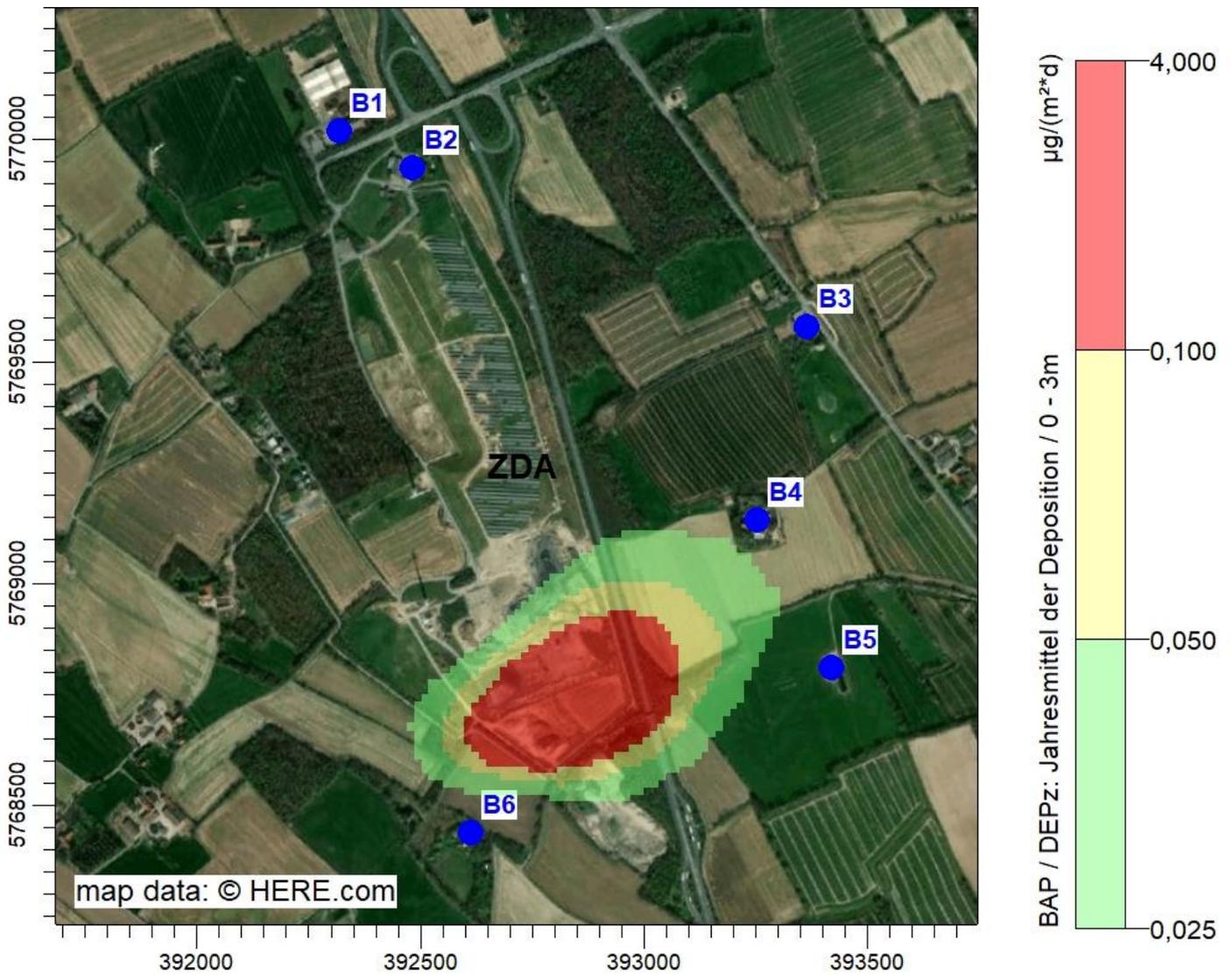


Abbildung 15: Kenngröße IJZ für die Deposition Benzo(a)pyren in $\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{d}$

Variable Emissions-Szenarien

Projekt: Altenberge

Quellen	Quellen-Beschreibung	Stoff	Emissionsrate [g/s oder GE/s]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Volumenstrom [m³/h]	Emissionskonzentration [mg/m³ or GE/m³]	Szenario
F1	Umschlag ZDA II.3	bap-1	1,667E-7	6,000E-7	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F1	Umschlag ZDA II.3	bap-2	6,222E-7	2,240E-6	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F1	Umschlag ZDA II.3	bap-u	7,114E-6	2,561E-5	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F1	Umschlag ZDA II.3	pb-1	3,333E-6	1,200E-5	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F1	Umschlag ZDA II.3	pb-2	1,250E-5	4,500E-5	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F1	Umschlag ZDA II.3	pb-u	1,425E-4	5,130E-4	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F1	Umschlag ZDA II.3	pm-1	2,861E-2	1,030E-1	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F1	Umschlag ZDA II.3	pm-2	1,106E-1	3,980E-1	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F1	Umschlag ZDA II.3	pm25-1	2,861E-2	1,030E-1	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F1	Umschlag ZDA II.3	pm-u	1,258E+0	4,527E+0	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F2	Umschlag Bereitstellungsfläch	pm-1	6,944E-3	2,500E-2	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F2	Umschlag Bereitstellungsfläch	pm-2	2,250E-2	8,100E-2	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F2	Umschlag Bereitstellungsfläch	pm25-1	6,944E-3	2,500E-2	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F2	Umschlag Bereitstellungsfläch	pm-u	2,117E-1	7,620E-1	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F3	Umschlag ZDA III	pm-1	1,833E-2	6,600E-2	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F3	Umschlag ZDA III	pm-2	6,611E-2	2,380E-1	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F3	Umschlag ZDA III	pm25-1	1,833E-2	6,600E-2	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F3	Umschlag ZDA III	pm-u	7,603E-1	2,737E+0	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
F4	Kleinanlieferer	pm-1	8,333E-4	3,000E-3	0,00	0,000E+0	2.600 h/a
F4	Kleinanlieferer	pm-2	1,111E-3	4,000E-3	0,00	0,000E+0	2.600 h/a
F4	Kleinanlieferer	pm25-1	8,333E-4	3,000E-3	0,00	0,000E+0	2.600 h/a
F4	Kleinanlieferer	pm-u	7,778E-3	2,800E-2	0,00	0,000E+0	2.600 h/a
F5	Biogasanlage	pm-1	2,778E-4	1,000E-3	0,00	0,000E+0	2.600 h/a
F5	Biogasanlage	pm-2	5,556E-4	2,000E-3	0,00	0,000E+0	2.600 h/a
F5	Biogasanlage	pm25-1	2,778E-4	1,000E-3	0,00	0,000E+0	2.600 h/a
F5	Biogasanlage	pm-u	2,500E-3	9,000E-3	0,00	0,000E+0	2.600 h/a
L1A	Anfahrt	pm-1	8,333E-4	3,000E-3	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L1A	Anfahrt	pm-2	2,778E-3	1,000E-2	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L1A	Anfahrt	pm25-1	8,333E-4	3,000E-3	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L1A	Anfahrt	pm-u	3,444E-2	1,240E-1	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L1B	LKW Deponie Süd befestigt	pm-1	4,722E-3	1,700E-2	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L1B	LKW Deponie Süd befestigt	pm-2	1,444E-2	5,200E-2	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L1B	LKW Deponie Süd befestigt	pm25-1	4,722E-3	1,700E-2	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L1B	LKW Deponie Süd befestigt	pm-u	1,739E-1	6,260E-1	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L1C	Lkw 1c	pm-1	1,111E-3	4,000E-3	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L1C	Lkw 1c	pm-2	3,056E-3	1,100E-2	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L1C	Lkw 1c	pm25-1	1,111E-3	4,000E-3	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L1C	Lkw 1c	pm-u	3,806E-2	1,370E-1	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L1D	Lkw 1d	pm-1	1,667E-3	6,000E-3	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L1D	Lkw 1d	pm-2	4,722E-3	1,700E-2	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L1D	Lkw 1d	pm25-1	1,667E-3	6,000E-3	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L1D	Lkw 1d	pm-u	5,894E-2	2,050E-1	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L2	LKW ZDA III befestigt	pm-1	2,778E-4	1,000E-3	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L2	LKW ZDA III befestigt	pm-2	5,556E-4	2,000E-3	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L2	LKW ZDA III befestigt	pm25-1	2,778E-4	1,000E-3	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
L2	LKW ZDA III befestigt	pm-u	7,500E-3	2,700E-2	0,00	0,000E+0	2.340 h/a
V1	Abwehung ZDA II	bap-1	0,000E+0	0,000E+0	0,00	0,000E+0	Meleo-Matrix
V1	Abwehung ZDA II	bap-2	0,000E+0	0,000E+0	0,00	0,000E+0	Meleo-Matrix
V1	Abwehung ZDA II	bap-u	0,000E+0	0,000E+0	0,00	0,000E+0	Meleo-Matrix
V1	Abwehung ZDA II	pb-1	0,000E+0	0,000E+0	0,00	0,000E+0	Meleo-Matrix
V1	Abwehung ZDA II	pb-2	0,000E+0	0,000E+0	0,00	0,000E+0	Meleo-Matrix
V1	Abwehung ZDA II	pb-u	0,000E+0	0,000E+0	0,00	0,000E+0	Meleo-Matrix
V1	Abwehung ZDA II	pm-1	1,167E-2	4,200E-2	0,00	0,000E+0	Meleo-Matrix
V1	Abwehung ZDA II	pm-2	1,167E-2	4,200E-2	0,00	0,000E+0	Meleo-Matrix
V1	Abwehung ZDA II	pm25-1	1,167E-2	4,200E-2	0,00	0,000E+0	Meleo-Matrix
V1	Abwehung ZDA II	pm-u	9,333E-2	3,360E-1	0,00	0,000E+0	Meleo-Matrix
V2	Abwehung ZDA III	pb-1	0,000E+0	0,000E+0	0,00	0,000E+0	Meleo-Matrix
V2	Abwehung ZDA III	pb-2	0,000E+0	0,000E+0	0,00	0,000E+0	Meleo-Matrix

Variable Emissions-Szenarien

Projekt: Altenberge

V2	Abwehung ZDA III	pb-u	0,000E+0	0,000E+0	0,00	0,000E+0	Meteo-Matrix
V2	Abwehung ZDA III	pm-1	2,778E-3	1,000E-2	0,00	0,000E+0	Meteo-Matrix
V2	Abwehung ZDA III	pm-2	2,778E-3	1,000E-2	0,00	0,000E+0	Meteo-Matrix
V2	Abwehung ZDA III	pm25-1	2,778E-3	1,000E-2	0,00	0,000E+0	Meteo-Matrix
V2	Abwehung ZDA III	pm-u	2,222E-2	8,000E-2	0,00	0,000E+0	Meteo-Matrix
V3	Abwehung Bereitstellungsfläche	pm-1	0,000E+0	0,000E+0	0,00	0,000E+0	Meteo-Matrix
V3	Abwehung Bereitstellungsfläche	pm-2	0,000E+0	0,000E+0	0,00	0,000E+0	Meteo-Matrix
V3	Abwehung Bereitstellungsfläche	pm25-1	0,000E+0	0,000E+0	0,00	0,000E+0	Meteo-Matrix
V3	Abwehung Bereitstellungsfläche	pm-u	0,000E+0	0,000E+0	0,00	0,000E+0	Meteo-Matrix

Quellen-Parameter

Projekt: Altenberge

Flaechen-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Y-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissionshoehe [m]	Austrittsgeschw. [m/s]	Zeitskala [s]
F1	392686,12	5768712,06	95,00	260,00		288,0	2,00	0,00	0,00
Umschlag ZDA III.3									
F2	392601,20	5768850,35	60,00	60,00		15,3	2,00	0,00	0,00
Umschlag Bereitstellungsfläche Süd									
F3	392395,88	5769487,23	250,00	54,91		300,0	2,00	0,00	0,00
Umschlag ZDA III									
F4	392323,16	5769729,90	34,89	35,61		24,6	1,00	0,00	0,00
Kleinanlieferer									
F5	392232,97	5769144,85	65,13	293,66		35,0	1,00	0,00	0,00
Biogasanlage									

Volumen-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Y-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissionshoehe [m]	Austrittsgeschw. [m/s]	Zeitskala [s]
V1	392964,82	5768704,99	200,00	262,11	20,00	108,0	0,00	0,00	0,00
Abwehung ZDA II									
V2	392513,09	5769272,80	60,00	245,00	20,00	28,0	0,00	0,00	0,00
Abwehung ZDA III									
V3	392659,64	5768870,87	60,00	60,00	20,00	108,9	0,00	0,00	0,00
Abwehung Bereitstellungsfläche Süd									

Linien-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissionshoehe [m]	Schornsteindurchmesser [m]	Austrittsgeschw. [m/s]	Zeitskala [s]
-----------	--------------	--------------	-----------------------	-----------------------	-------------------	--------------------	----------------------------	------------------------	---------------

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissionshoehe [m]	Schornsteindurchmesser [m]	Austrittsgeschw. [m/s]	Zeitskala [s]
L1B	392353,04	5769735,99	810,00		293,4	1,00	0,00	0,00	0,00
LKW Deponie Süd befestigt									
L2	392493,21	5769440,64	300,00		116,0	1,00	0,00	0,00	0,00
LKW ZDA III befestigt									
L1A	392495,19	5769836,11	160,00		217,2	1,00	0,00	0,00	0,00
Anfahrt									
L1C	392662,90	5768995,99	177,00		201,4	1,00	0,00	0,00	0,00
Lkw 1c									
L1D	392498,44	5768929,94	265,61		305,3	1,00	0,00	0,00	0,00
Lkw 1d									