

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Frankfurt
Kleinbahnweg 4
63589 Linsengericht

Telefon +49(6051)6183 0
Telefax +49(6051)6183 11

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Geoökol. Michael Kortner
Telefon +49(6051)6183 26
Michael.Kortner@mbbm.com

30. Mai 2019
M130442/04 KTN/MSB

Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz Eigenbetrieb der Landeshauptstadt Mainz Abfallentsorgung

**Staubimmissionsprognose für die
geplante Deponie (DK I/DK II) im
ehemaligen Steinbruch
Mainz-Laubenheim**

Bericht Nr. M130442/04

Auftraggeber / Betreiber:	Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz Eigenbetrieb der Landeshauptstadt Mainz Abfallentsorgung Zwerchallee 24 55120 Mainz
Standort:	ehemaliger Steinbruch Mainz-Laubenheim
Bearbeitet von:	Dipl.-Geoökol. Michael Kortner
Berichtsumfang:	Insgesamt 121 Seiten, davon 108 Seiten Textteil und 13 Seiten Anhang

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

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

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1 Situation und Aufgabenstellung	8
2 Beurteilungsgrundlagen	10
2.1 Bagatellmassenströme und Immissionswerte nach TA Luft 2002 (Staub und Staubinhaltsstoffe)	10
2.2 Immissionswerte nach 39. BImSchV (Staub und Staubinhaltsstoffe)	12
2.3 Weitere Beurteilungswerte (Staubinhaltsstoffe)	13
3 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	16
4 Anlagen- und Betriebsbeschreibung	24
4.1 Beschreibung der Deponie und des Betriebs	24
4.2 Art der Abfälle (Abfallschlüssel, AVV)	25
4.3 Technische Daten der eingesetzten Maschinen (Auszug)	27
4.4 Betriebszeit	27
5 Emissionen	28
5.1 Emissionsmindernde Maßnahmen	28
5.1.1 Anforderungen an den Stand der Emissionsminderungstechnik	28
5.1.2 Beurteilung des Anlagenkonzepts	33
5.2 Prognose der Staubemissionen	34
5.2.1 Emissionsverursachende Betriebsvorgänge	34
5.2.2 Emissionsquellen	35
5.2.3 Staubemissionen beim Umschlag	37
5.2.4 Fahrverkehr auf dem Deponiegelände	38
5.2.5 Lagerung/Winderosion	43
5.3 Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen	43
5.4 Staubinhaltsstoffe	45
5.5 Darstellung und Beurteilung der Emissionen	50
5.6 Vergleich mit Angaben in VDI-Richtlinie 3790 Blatt 2	53
5.6.1 Staubemissionen beim Umschlag	53
5.6.2 Staubemissionen durch Fahrbewegungen	53
5.6.3 Staubemissionen durch Winderosion	54
5.7 Modellierung der Emissionsquellen	54
5.8 Emissionsszenarien	56

5.9	Zeitliche Charakteristik der Emissionen	57
5.10	Überhöhung	57
6	Weitere Eingangsgrößen und Methoden	58
6.1	Rechengebiet und räumliche Auflösung	58
6.2	Rauigkeitslänge	59
6.3	Meteorologische Eingangsdaten	60
6.3.1	Auswahlkriterien und Eignung	60
6.3.2	Beschreibung der verwendeten Wetterdaten	61
6.4	Berücksichtigung von Bebauung und Gelände	64
6.5	Verwendetes Ausbreitungsmodell	67
6.6	Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit	67
7	Immissionsprognose	68
7.1	Beurteilungspunkte	68
7.2	Zusatzbelastung durch den Betrieb der Deponie	70
7.2.1	Komponente Gesamtstaub (Schwebstaub PM ₁₀ , Feinstaub PM _{2,5} und Staubniederschlag)	70
7.2.2	Staubinhaltsstoffe	78
7.3	Einhaltung der Immissionswerte	91
7.3.1	Vorbelastung (Jahresmittelwert)	91
7.3.2	Gesamtbelastung, Immissions-Jahreswert, Nr. 4.7.1 TA Luft	95
7.3.3	Immissionstageswert Schwebstaub PM ₁₀	99
7.4	Bewertung und Diskussion	101
8	Grundlagen des Gutachtens	103

Anhang A: Austal2000.log“-Dateien der Ausbreitungsrechnungen

Anhang B: Stellungnahme zu gasförmigen Emissionen an Benzo(a)pyren
bzw. PAK, Benzol und Tetrachlorethen

Zusammenfassung

Der Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz plant die Errichtung und den Betrieb einer Deponie (Deponieklasse (DK) I bzw. II) im ausgesteinten Kalksteinbruch (ehemals HeidelbergCement AG) Laubenheim (teils in Gemarkungen Mainz-Hechtsheim, Mainz-Weisenau und Mainz-Laubenheim), in der (potentiell) staubrelevante Abfälle zur Ablagerung gelangen sollen.

Für das Vorhaben ist ein abfallrechtliches Planfeststellungsverfahren durchzuführen.

Für dieses soll eine Prognose und Beurteilung der mit dem Deponiebetrieb einhergehenden Staubemissionen und der aus diesen resultierenden Immissionen im Untersuchungsgebiet erfolgen. Hierbei sind neben der Komponente Gesamtstaub insbesondere die umweltrelevanten Staubinhaltsstoffe (im Wesentlichen Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK; Leitkomponente Benzo(a)pyren) sowie Schwermetalle) zu berücksichtigen.

Mit der Genehmigungsbehörde (Struktur- und Genehmigungsdirektion (SGD) Süd) wurde bereits abgestimmt, dass im Hinblick auf die Staubinhaltsstoffgehalte in den einzubauenden Abfällen die hauptsächlich zum Einbau vorgesehenen Abfälle Bauschutt (AVV 17 01 06* und 17 01 07), kohlenteeerhaltige Bitumengemische (AVV 17 03 01*) und Boden und Steine (AVV 17 05 03* bzw. 17 05 04) zu betrachten sind, für diese ist die Abfallanalydatenbank (ABANDA) des Landes Nordrhein-Westfalen auszuwerten.

Vor diesem Hintergrund wurde die Müller-BBM GmbH durch den Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz mit der Berechnung der aus dem Betrieb der geplanten Deponie resultierenden Emissionen und Immissionen von Staub und Staubinhaltsstoffen beauftragt.

Das vorliegende Gutachten stellt eine Aktualisierung und Vereinigung der beiden ursprünglichen Berichte M130442/01 und M130442/02 vom 9. Juni 2017 dar. Die Aktualisierung erfolgte im Hinblick auf die folgenden Aspekte:

- Die im Zuge einer Szenarienrechnung ursprünglich betrachtete, nicht-verfahrensgegenständliche Einbringung von vorbehandelter MVA-Schlacke ist nicht mehr Gegenstand der Untersuchung.
- Mit der Richtlinie VDI 3790 Blatt 4 ist zwischenzeitlich eine neue normative Grundlage für die Berechnung diffuser Staubemissionen aus Transportvorgängen erschienen, auf deren Grundlage eine Aktualisierung der Emissionsabschätzung erfolgt.
- Auf Vorschlag der SGD (Süd) bzw. des von dieser beauftragten Sachverständigen wurde der Umfang der zu bewertenden Staubinhaltsstoffe unter Berücksichtigung der Nr. 4.5.1 TA Luft in Verbindung mit der BBodSchV um PCDD/F, PCB₆, DDT, Aldrin, β -HCH, Hexachlorbenzol und Cyanide erweitert. Ferner sollte eine Betrachtung zu möglichen Emissionen Tetrachlorethen erfolgen.
- Es wurde ein zusätzlicher Immissionsort / Beurteilungspunkt einbezogen.
- Ferner erfolgten weitere Aktualisierungen im Hinblick auf den (leicht) fortgeschriebenen Planungsstand

Das vorliegende Gutachten berücksichtigt die hinsichtlich der Staubimmissionen im Umfeld der Deponie ungünstigste Situation und enthält alle Angaben zu den spezifischen Quellen- und Ausbreitungsdaten, die der Berechnung zugrunde liegen, sowie eine Darstellung der aus dem Betrieb der Deponie resultierenden Immissionen von Schwebstaub und Staubbiederschlag sowie deren Inhaltsstoffen.

Die Staubemissionen wurden hierbei im Wesentlichen mit Hilfe der VDI-Richtlinien 3790 Blatt 3 und 3790 Blatt 4 sowie deren Inhaltsstoffe mit der Abfallanalysebank (ABANDA) abgeschätzt. Es wurden die für die Deponie emissionsrelevanten Vorgänge (Materialumschlag, Fahrbewegungen, etc.) sowie die vorgesehenen emissionsmindernden Maßnahmen berücksichtigt, die dem Stand der Technik entsprechen.

Es ergab eine Überschreitung des Bagatellmassenstroms der Nr. 4.6.1.1 der TA Luft für diffus emittierten Gesamtstaub. Die (angesetzten) Bagatellmassenströme der Staubinhaltsstoffe wurden unterschritten.

Auf der Grundlage der Emissionsabschätzung wurden Ausbreitungsrechnungen mit einem Lagrange-Partikelmodell unter Berücksichtigung der standortspezifischen meteorologischen Gegebenheiten durchgeführt. Zur Beurteilung der Ergebnisse wurden die Immissionswerte der TA Luft für Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub, As, Pb, Cd, Ni, Hg, Tl) und Schwebstaub (PM₁₀, Pb, Cd), der Zielwert für PM_{2,5} der 39. BImSchV, Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) der TRGS 900 sowie Orientierungs- und Beurteilungswerte aus der BBodSchV und einschlägiger Literatur herangezogen.

Das Ergebnis der Untersuchung lässt sich wie folgt zusammenfassen:

Gesamtstaub

- Die prognostizierten Zusatzbelastungen durch Schwebstaub (PM₁₀, PM_{2,5}) und Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub) liegen – trotz der konservativen Ansätze – an nahezu allen Beurteilungspunkten und in allen Szenarien unterhalb der jeweiligen Irrelevanzschwellen (ggf. analog angewendet) der TA Luft.
- Ausnahme ist der am stärksten beaufschlagte Aufpunkt im Geltungsbereich des städtebaulichen Rahmenplans „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe (He 130)“ (Beurteilungspunkt BuP_9), an dem die Irrelevanzkriterien der TA Luft für Schwebstaub PM₁₀ und Staubbiederschlag überschritten werden.
- Für diesen Punkt (BuP_9) und die genannten Komponenten wurden daher die Kenngrößen für die Vor- und Gesamtbelastung ermittelt.
- Es zeigt sich, dass die Immissionswerte für Schwebstaub PM₁₀ (Jahresmittelwert und zulässige Überschreitungshäufigkeit des Immissionstageswerts) und Staubbiederschlag an dem nicht irrelevant beaufschlagten Punkt deutlich unterschritten werden.

Staubinhaltsstoffe

- Die Konzentrationen der Staubinhaltsstoffe im Schwebstaub bewegen sich für alle betrachteten Stoffe in allen Szenarien an allen Beurteilungspunkten im Bereich der Irrelevanz, Ausnahmen stellen lediglich die Zusatzbelastungen durch Benzo(a)pyren dar, die an den Beurteilungspunkten BUP_1, BUP_2 und BUP_9 in der unmittelbaren westlichen Nachbarschaft das Irrelevanzkriterium überschreiten. Die als Summe aus Zusatzbelastung und abgeschätzter Vorbelastung ermittelte Gesamtbelastung liegt für diese Komponente weit unterhalb des jeweiligen LAI-Orientierungswerts bzw. des Zielwerts der 39. BImSchV für Benzo(a)pyren.
- Die Depositionszusatzbelastung liegt bezüglich aller betrachteter metallischer Staubinhaltsstoffe in beiden Szenarien an allen Beurteilungspunkten unter der Irrelevanzschwelle von 5 % des jeweiligen Beurteilungswerts. Lediglich bei der Deposition der Komponenten Arsen, Antimon und Zinn wird diese Irrelevanzschwelle an wenigen Beurteilungspunkten in der unmittelbaren Nachbarschaft kleinräumig überschritten.
- Im Zusammenspiel mit der zu erwartenden, durch die Stadtrandlage des Standorts geprägten Vorbelastung ist davon auszugehen, dass die Beurteilungswerte für die Depositionen dieser Schwermetalle im gesamten, nicht irrelevant beaufschlagten Beurteilungsgebiet eingehalten bzw. deutlich unterschritten werden.
- Im Hinblick auf die Deposition organischer Staubinhaltsstoffe (Benzo(a)pyren und PCDD/F einschl. dIPCB) ergeben sich ebenfalls an einzelnen Beurteilungspunkten in der Nachbarschaft relevante Zusatzbelastungen.
- Es zeigt sich, dass die Beurteilungswerte für die Deposition an Benzo(a)pyren und PCDD/F und dIPCB trotz der konservativen Ansätze an den am stärksten und nicht irrelevant durch die Zusatzbelastung beaufschlagten Beurteilungspunkten jeweils unterschritten werden. Ausnahme ist der Beurteilungspunkt BUP_9, an dem sich für das ungünstigste Emissionsszenario und die pessimale Abfallzusammensetzung (100 % kohleerhaltige Bitumengemische) eine Überschreitung des Beurteilungswerts für Benzo(a)pyren ergibt. Für die Abfallzusammensetzung „Gemisch“ wird der Beurteilungswert jedoch auch an diesem Punkt deutlich unterschritten.
- Aus den Werten ist ersichtlich, dass bei Anteilen kohleerhaltiger Bitumengemische (oder anderer vergleichbar mit Benzo(a)pyren belasteter Abfälle) am eingebrachten Material unter 30 % von einer Einhaltung des Beurteilungswerts (Immissionswert nach Entwurf neuer TA Luft) auszugehen ist.

Die Ergebnisse sind als insgesamt konservativ anzusehen, da bei der vorangegangenen Staubemissionsprognose [43] sowohl für die Ermittlung von Gesamtstaub als auch der Staubinhaltsstoffe ungünstige Annahmen getroffen wurden. Weiterhin wurde u. a. die Schutzwirkung der Bepflanzung um Teile des Deponie- bzw. Steinbruchgelände herum sowie die abschirmende Wirkung der abgesenkten Lage innerhalb des ausgekalkten Steinbruchs nicht berücksichtigt.

Insofern sind in der Realität eher geringere als die hier prognostizierten Immissionen zu erwarten.

In Bezug auf die in der vorliegenden Prognose betrachteten und beurteilten Schadstoffe kann zusammenfassend davon ausgegangen werden, dass der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, insbesondere

- der Schutz der menschlichen Gesundheit,
- der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag
- und der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen

gemäß TA Luft 2002 bzw. den herangezogenen Beurteilungskriterien sichergestellt ist.



Dipl.-Geoökol. Michael Kortner

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz plant die Errichtung und den Betrieb einer Deponie (Deponieklasse (DK) I bzw. II) im ausgesteinten Kalksteinbruch (ehemals HeidelbergCement AG) Laubenheim (teils in Gemarkungen Mainz-Hechtsheim, Mainz-Weisenau und Mainz-Laubenheim), in der (potentiell) staubrelevante Abfälle zur Ablagerung gelangen sollen.

Für das Vorhaben ist ein abfallrechtliches Planfeststellungsverfahren durchzuführen.

Für dieses soll eine Prognose und Beurteilung der mit dem Deponiebetrieb einhergehenden Staubemissionen und der aus diesen resultierenden Immissionen im Untersuchungsgebiet erfolgen. Hierbei sind neben der Komponente Gesamtstaub insbesondere die umweltrelevanten Staubinhaltsstoffe (im Wesentlichen Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK; Leitkomponente Benzo(a)pyren) sowie Schwermetalle) zu berücksichtigen.

Mit der Genehmigungsbehörde (Struktur- und Genehmigungsdirektion (SGD) Süd) wurde bereits abgestimmt, dass im Hinblick auf die Staubinhaltsstoffgehalte in den einzubauenden Abfällen die hauptsächlich zum Einbau vorgesehenen Abfälle Bauschutt (AVV 17 01 06* und 17 01 07), kohlenteeerhaltige Bitumengemische (AVV 17 03 01*) und Boden und Steine (AVV 17 05 03* bzw. 17 05 04) zu betrachten sind, für diese ist die Abfallanalysendatenbank (ABANDA) des Landes Nordrhein-Westfalen auszuwerten.

Vor diesem Hintergrund wurde die Müller-BBM GmbH durch den Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz mit der Berechnung der aus dem Betrieb¹ der geplanten Deponie resultierenden Immissionen von Staub und Staubinhaltsstoffen beauftragt.

Das vorliegende Gutachten stellt eine Aktualisierung und Vereinigung der beiden ursprünglichen Berichte M130442/01 und M130442/02 vom 9. Juni 2017 dar. Die Aktualisierung erfolgte im Hinblick auf die folgenden Aspekte:

- Die im Zuge einer Szenarienrechnung ursprünglich betrachtete, nicht-verfahrensgegenständliche Einbringung von vorbehandelter MVA-Schlacke ist nicht mehr Gegenstand der Untersuchung.
- Mit der Richtlinie VDI 3790 Blatt 4 ist zwischenzeitlich eine neue normative Grundlage für die Berechnung diffuser Staubemissionen aus Transportvorgängen erschienen, auf deren Grundlage eine Aktualisierung der Emissionsabschätzung erfolgt.
- Auf Vorschlag der SGD (Süd) bzw. des von dieser beauftragten Sachverständigen wurde der Umfang der zu bewertenden Staubinhaltsstoffe unter Berücksichtigung der Nr. 4.5.1 TA Luft in Verbindung mit der BBodSchV um PCDD/F, PCB₆, DDT, Aldrin, β -HCH, Hexachlorbenzol und Cyanide erweitert. Ferner sollte eine Betrachtung zu möglichen Emissionen Tetrachlorethen erfolgen.

¹ Die Bauarbeiten im Zuge der Herstellung der geologischen Barriere für die untersuchte Deponie sind dagegen nicht Gegenstand der vorliegenden Prognose – zum einen sind diese zeitlich und im Materialaufkommen eng begrenzt, zum anderen kommt dabei unbelastetes Material zum Einsatz.

- Es wurde ein zusätzlicher Immissionsort / Beurteilungspunkt einbezogen.
- Ferner erfolgten weitere Aktualisierungen im Hinblick auf den (leicht) fortgeschriebenen Planungsstand

Das vorliegende Gutachten berücksichtigt die hinsichtlich der Staubimmissionen im Umfeld der Deponie ungünstigste Situation und enthält alle Angaben zu den spezifischen Quellen- und Ausbreitungsdaten, die der Berechnung zugrunde liegen, sowie eine Darstellung der aus dem Betrieb der Deponie resultierenden Immissionen von Schwebstaub und Staubniederschlag sowie deren Inhaltsstoffen.

Durch die Untersuchung soll geprüft werden, ob einschlägige Immissionswerte für Staubkonzentration und Staubniederschlag an den nächstgelegenen Immissionsorten eingehalten bzw. einschlägige Beurteilungskriterien hinreichend weit unterschritten werden.

2 Beurteilungsgrundlagen

Im vorliegenden Fall sind als mögliche luftverunreinigende Stoffe Schwebstaub (PM_{10} , $PM_{2,5}$)² und Staubniederschlag sowie Staubinhaltsstoffe (Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Cobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Quecksilber, Thallium, Vanadium, Zink, Zinn und Benzo(a)pyren) zu betrachten.

Grundlage der Beurteilung sind in erster Linie die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft 2002 [3]) sowie die folgenden analog³ angewendeten immissionsseitigen Beurteilungsmaßstäbe:

- Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) [27],
- Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind, Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) [28],
- Kühling, W. / Peters, H.-J., Die Bewertung der Luftqualität bei Umweltverträglichkeitsprüfungen [33],
- Eikmann T. et al., Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen, Handbuch toxikologischer Basisdaten und ihre Bewertung [35],
- AGW/100 [25] bzw. MAK/100 [37],
- Immissionsvergleichswert HLNUG für Antimon [34].

2.1 Bagatellmassenströme und Immissionswerte nach TA Luft 2002 (Staub und Staubinhaltsstoffe)

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

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

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

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

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

² PM_{10} : Particulate Matter <10 μm ; Staubteilchen mit einem aerodynamischen Durchmesser d_{50} <10 μm ($PM_{2,5}$ analog).

³ bzgl. Irrelevanzkriterien ($\leq 3,0$ % des Beurteilungswertes für Konzentrations-, ≤ 5 % des Beurteilungswertes für Depositionswerte) und Einhaltung der Immissionswerte.

Tabelle 1. Bagatellmassenströme [kg/h] für diffus freigesetzten Staub und dessen Inhaltsstoffe (gemäß Nr. 4.6.1.1 TA Luft) sowie Tetrachlorethen. In der TA Luft liegen nicht für alle genannten Staubinhaltsstoffe Bagatellmassenströme [kg/h] vor. Aufgrund der Einstufung der SIS in Klassen gemäß Nr. 5.2.2 bzw. 5.2.7.1.1 TA Luft wird hilfswise analog der Bagatellmassenstrom eines Stoffes derselben Klasse zugeordnet⁴.

Komponente	Einordnung / Klasse gemäß TA Luft	Bagatellmassen- strom	Bagatellmassen- strom
		kg/h	g/h
Staub	5.2.1	0,1	
Blei	5.2.2 Kl. II	0,0025	2,5
Cadmium	5.2.7.1.1 Kl. I	0,00025	0,25
Chrom	5.2.2 Kl. III	0,005*)	5*)
Chrom(VI)	5.2.7.1.1 Kl. I	0,00025	0,25
Kobalt	5.2.2 Kl. II	0,0025*)	2,5*)
Kupfer	5.2.2 Kl. III	0,005*)	5*)
Mangan	5.2.2 Kl. III	0,005*)	5*)
Nickel	5.2.2 Kl. II	0,0025	2,5
Quecksilber	5.2.2 Kl. I	0,00025	0,25
Thallium	5.2.2 Kl. I	0,00025	0,25
Vanadium	5.2.2 Kl. III	0,005*)	5*)
Zink	**)	**)	**)
Zinn	5.2.2 Kl. III	0,005*)	5*)
Antimon	5.2.2 Kl. III	0,005*)	5*)
Arsen	5.2.7.1.1 Kl. I	0,00025	0,25
Cyanide	(5.2.2 Kl. III ***)	0,005 *)	5
Benzo(a)pyren	5.2.7.1.1 Kl. I	0,00025	0,25
Tetrachlorethen	5.2.5 Kl. I	0,25	
Benzol	5.2.7.1.1 Kl. III	0,005	5
		µg TE / h	ng TE / h
PCDD/F	5.2.7.2	0,5	500

*) Rechnerisch mittels Klasse gemäß Nr. 5.2.2 TA Luft ermittelt.

***) Keine Angabe zu Bagatellmassenstrom oder Klasse in TA Luft enthalten.

****) 5.2.2 Kl. III beinhaltet nur leichtlösliche Cyanide.

⁴ d. h. durch Multiplikation der jeweiligen einzuhaltenen Massenkonzentration mit einem virtuellen Volumenstrom von 50.000 m³/h ergibt sich der Bagatellmassenstrom für den jeweiligen Stoff für nach Nr. 5.5 TA Luft abgeleitete Emissionen. Da es sich um diffuse und damit nicht nach Nr. 5.5 TA Luft abgeleitete Emissionen handelt, beträgt der Bagatellmassenstrom hier (gemäß Nr. 4.6.1.1 TA Luft) 10 % dieses Wertes.

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

Immissionswerte gem. Nr.	Irrelevanzschwellen gem. Nr.	Komponenten	Immissionswerte IJW		Irrelevanzschwellen	
4.2.1	4.2.2	Blei Pb	0,5	µg/m³	≤ 3,0	% vom Immissionswert
		Schwebstaub (PM ₁₀)	40		≤ 3,0	
		Cadmium Cd	0,02		≤ 3,0	
		Tetrachlorethen	10		≤ 3,0	
		Benzol	5		≤ 3,0	
4.3.1	4.3.2	Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,35	g/(m²d)	10,5	mg/(m²d)
4.5.1	4.5.2	Arsen As	4	µg/(m²d)	≤ 5	% vom Immissionswert
		Blei Pb	100		≤ 5	
		Cadmium Cd	2		≤ 5	
		Nickel Ni	15		≤ 5	
		Quecksilber Hg	1		≤ 5	
		Thallium Tl	2		≤ 5	

Tabelle 3. Immissionswerte (Mittelungszeitraum 24 Stunden) nach TA Luft.

Immissionswerte gem. Nr.	Irrelevanzschwellen gem. Nr.	Komponenten	Immissionswert	zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr
4.2.1	-	Schwebstaub (PM ₁₀)	50 µg/m³	35

2.2 Immissionswerte nach 39. BImSchV (Staub und Staubinhaltsstoffe)

Tabelle 4 beinhaltet den ab 01.01.2015 zum Schutz der menschlichen Gesundheit geltenden Immissionsjahresgrenzwert für PM_{2,5} sowie weitere Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV.

Tabelle 4. Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV.

Immissionswerte gem.	Komponenten	Mittelungszeitraum	Konzentration		Zul. Anzahl Überschreitungen pro Jahr
§ 4 (2)	Schwebstaub (PM ₁₀)	Jahr	40	µg/m³	--
§ 4 (1)		Tag	50		35
§ 5 (1) / (2)	Schwebstaub (PM _{2,5})	Jahr	25	µg/m³	--
§ 6	Blei Pb		0,5	µg/m³	--
§ 10 ^{*)}	Arsen As	Jahr	6	ng/m³	--
	Kadmium Cd		5		
	Nickel Ni		20		
	Benzo(a)pyren		1		

*) Zielwerte als Gesamtgehalt in der PM-10-Fraktion

Für die Immissionsgrenzwerte und Zielwerte der 39. BImSchV ist kein Irrelevanzkriterium festgelegt. In Analogie zu den Stoffen mit Immissionswerten in der TA Luft, die auf das Schutzgut menschliche Gesundheit zielen, wird vorgeschlagen, Immissionsjahreszusatzbelastungen $\leq 3,0$ % des entsprechenden Jahresmittelgrenz- oder -zielwerts als irrelevant zu beurteilen.

2.3 Weitere Beurteilungswerte (Staubinhaltsstoffe)

Im Folgenden finden sich Tabellen mit diversen Werten aus weiteren Rechtsvorschriften und Literaturangaben, die zur Beurteilung der Immissionen von Staubinhaltsstoffen herangezogen werden können.

Tabelle 5. Orientierungswerte des LAI für kanzerogene Luftschadstoffe [28].

Stoff/Stoffgruppe	Orientierungswerte	Irrelevanzkriterium	Quelle
	ng/m ³ (Jahr)	% vom Immissionswert	
Quecksilber Hg	50	$\leq 3,0$	LAI 1996 [28] LAI 2004 [30]
Arsen As *)	6	$\leq 3,0$	LAI 2004 [30]
Chrom Cr *)	17	$\leq 3,0$	LAI 2004 [30]
Nickel Ni *)	20	$\leq 3,0$	LAI 2004 [30]
Cadmium Cd *)	5	$\leq 3,0$	LAI 2004 [30]
Vanadium V *)	20	$\leq 3,0$	LAI 1997 [28]
	fg WHO-TE/(m ³)		
PCDD/F (Konzentration) (**)	150	$\leq 3,0$	LAI 2004 [30]
	pg WHO-TE/(m ² d)		
PCDD/F (Deposition) (**)	9	5 (***)	LAI 2010 [38][39]

*) als Bestandteil des Schwebstaubs

**) Der Beurteilungswert des LAI für die Konzentration der Komponente Dioxine und Furane (PCDD/F) sowie dioxinähnliche coplanare polychlorierte Biphenyle (PCB) ist nicht als Orientierungswert, sondern als Zielwert für die langfristige Luftreinhalteplanung anzusehen. Als Irrelevanzgrenze wird für diesen dennoch in Analogie zu den vorgenannten Stoffen 3,0 % des Zielwerts herangezogen.

***) In Analogie zur Nr. 4.5.2 TA Luft.

Tabelle 6. Sonstige Beurteilungswerte [27] [31] [32] [33] [35] [36] [37].

Quelle	Stoff/Stoffgruppe	Beurteilungswerte	
<i>Konzentration in bodennahe Luftschicht</i>			
WHO [31]	Mangan (Mn)	150	ng/m ³
FoBiG [32]	Thallium (Tl)	280	ng/m ³
Eikmann et al. [35]	Antimon (Sb)	80	ng/m ³
Eikmann et al. [35]	Cobalt (Co)	100	ng/m ³
MAK/100 [37], A-Staub	Kupfer (Cu)	100	ng/m ³
AGW/100 [25], E-Staub	Zinn (Sb) (anorgan. Zinn (IV)- Verbindungen)	20.000	ng/m ³
	Zinn (Sb) (anorgan. Zinn (II)- Verbindungen)	80.000	ng/m ³
<i>Deposition</i>			
BBodSchV [27]	Chrom (Cr)	82	µg/(m ² d)
BBodSchV [27]	Kupfer (Cu)	99	µg/(m ² d)
BBodSchV [27]	Zink (Zn)	329	µg/(m ² d)
HLNUG [34]	Antimon (Sb)	10	µg/(m ² d)
Kühling/Peters [33]	Cobalt (Co)	16	µg/(m ² d)
Kühling/Peters [33]	Zinn (Sn)	15	µg/(m ² d)
LAI [36]	Vanadium (V)	410	µg/(m ² d)
Entwurf TA Luft 20xx [4]	Benzo(a)pyren	0,5	µg/(m ² d)

Ferner sollen entsprechend Nr. 4.5.1 TA Luft in Verbindung mit Anhang 2 der BBodSchV die Depositionen der Komponenten PCB₆, DDT, Aldrin, β -HCH, Hexachlorbenzol und Cyanide beurteilt werden, für die jedoch keine Immissionswerte oder anderen direkten immissionsbezogenen Beurteilungsmaßstäbe vorliegen. Hilfsweise wird für diese ein Beurteilungswert hergeleitet, der sicherstellt, dass durch die luftgetragenen Einträge der entsprechenden Komponenten auch bei Anreicherung über 1.000 Jahre in einem Oberboden mit einer Mächtigkeit von 10 cm und einer Lagerungsdichte von 1,3 t/m³ die entsprechenden Prüf- und Maßnahmenwerte für den Feststoffgehalt für die jeweils empfindlichste Nutzung (d. h. mit dem niedrigsten Wert) nicht überschreiten. Der errechnete Beurteilungsmaßstab wurde auf die erste signifikante Stelle abgerundet.⁵ Es ergeben sich die folgenden Beurteilungsmaßstäbe:

⁵ Regulär wäre lediglich ein Anreicherungszeitraum über 200 Jahre zu betrachten und die Vor- und Hintergrundbelastung der Böden zu berücksichtigen. Auf letzteren Schritt wird verzichtet und im Gegenzug konservativ ein Anreicherungszeitraum von 1.000 Jahren betrachtet. Die Zusatzbelastung über die gesamte Laufzeit der Deponie ist weitaus geringer und wird entsprechend über die abgeleiteten Beurteilungsmaßstäbe konservativ beurteilt.

Tabelle 7. Herleitung von Beurteilungswerten für Stoffe mit Prüf- und Maßnahmenwerten für den Feststoffgehalt im Boden gemäß Anhang 2 der BBodSchV.

Stoff	BBodSchV, Anhang 2	Nutzung	Prüf- /Maßnahmen -wert (mg/kg TM)	Beurteilungswert	
PCB ₆	1.4, 2.3	Grünland	0,2	0,07	µg/(m ² d)
DDT	1.4	Kinderspiel- fläche	40	10	µg/(m ² d)
Aldrin	1.4	Kinderspiel- fläche	2	0,7	µg/(m ² d)
β-HCH	1.4	Kinderspiel- fläche	5	1	µg/(m ² d)
Hexachlorbenzol	1.4	Kinderspiel- fläche	4	1	µg/(m ² d)
Cyanide	1.4	Kinderspiel- fläche	50	10	µg/(m ² d)

Die Depositionen an Stoffen, für die ausschließlich in Anhang 2 Nr. 3 der BBodSchV Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfads Boden – Grundwasser als Eluatwerte in µg/ml vorliegen (Fluorid, Mineralölkohlenwasserstoffe, Molybdän, Phenole und Benzol), entziehen sich einer direkten Beurteilung im Zuge einer Immissionsprognose und sind daher nicht Gegenstand dieser Untersuchung. Anhaltspunkte für das Erfordernis einer Sonderfallprüfung in Bezug auf diese Stoffe (z. B. hohe Vorbelastungen, entsprechende Altlasten im Nahbereich um die geplante Deponie) sind dem Unterzeichner nicht bekannt bzw. nicht erkennbar.

Für Stoffe ohne Irrelevanzkriterien in TA Luft oder gemäß LAI wird in Bezug auf deren luftgetragene Partikelkonzentration ein Irrelevanzkriterium von ≤ 3,0 % und für deren Depositionen von ≤ 5 % des jeweiligen auf das Jahresmittel bezogenen Beurteilungswerts vorgeschlagen und zur Anwendung gebracht.

3 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Die geplante Deponie befindet sich im südlichen Teil des ausgeteinten Kalksteinbruchs (ehemals HeidelbergCement AG) Laubenheim im Stadtgebiet von Mainz, teils in den Gemarkungen Mainz-Hechtsheim, Mainz-Weisenau und Mainz-Laubenheim.

Nördlich an die Deponie grenzen im Rahmen der Rekultivierung zu verfüllende (derzeit erfolgend) Bereiche des Steinbruchs Laubenheim, der nach Norden hin durch die Bundesautobahn A 60 abgegrenzt wird. Jenseits der Autobahn folgt der bereits renaturierte Steinbruch Weisenau, an den wiederum im Nordwesten die Bebauung des Stadtteils Mainz-Weisenau anschließt, mit der nächstgelegenen Wohnbebauung „Im Hasenstock“ (> 300 m vom Deponiekörper entfernt). Im Osten wird der Steinbruch Weisenau durch das ehem. Portland-Gelände gesäumt, auf dem sich bereits Einrichtungen des Entsorgungsbetriebs der Stadt Mainz befinden, sowie die Autobahn-Anschlussstelle Mainz-Laubenheim, die die Bundesstraße B 9 an die A 60 anbindet.

Im Westen der geplanten Deponie grenzt jenseits der Steinbruchkante und einem ca. 100 m breiten Gehölz- und Grünstreifen weitere Bestandsbebauung des Stadtteils Mainz-Weisenau an (Großbergsiedlung mit den nächstgelegenen Straßen „Am Großberg“ und „An der Hechtsheimer Höhe“ und das bereits weitestgehend errichtete Neubaugebiet Großberghang mit der nächstgelegenen „Catharina-Lothary-Straße“). Entlang des Westrands des Steinbruchgeländes folgt südlich der Straße „An der Hechtsheimer Höhe“ eine derzeit landwirtschaftlich genutzte Fläche, die bereits der Gemarkung Mainz-Hechtsheim zuzurechnen ist. Diese soll zukünftig zu einem Wohngebiet entwickelt werden (im Entwurf vorliegender städtebaulicher Rahmenplan „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe (He 130)“, dessen Teilfläche Nord sich überdies östlich entlang Großbergsiedlung und Großberghang erstrecken soll und damit den Rand der Bebauung unmittelbar an das Steinbruchgelände heranrücken lassen soll [44]. Derzeit folgt die nächstgelegene Bebauung des Stadtteils Hechtsheim erst über 300 m vom Steinbruchgelände bzw. 430 m vom geplanten Deponiekörper entfernt („Frankenhöhe“).

Der durch einen im Wesentlichen mindestens 100 m breiten Gehölzstreifen gebildete Südrand der Deponie grenzt an die Kreisstraße K 13 („Zur Laubenheimer Höhe“), die die Mainzer Stadtteile Hechtsheim und Laubenheim miteinander verbindet. Jenseits folgen nach Süden hin landwirtschaftlich, im Wesentlichen ackerbaulich genutzte oder mit Reben bestockte Freiflächen. Als Einzelbebauung befindet sich in diesem Bereich ein Reiterhof mit Gastronomiebetrieb („Hofgut Laubenheimer Höhe“, ca. 450 m südlich der geplanten Deponie“).

Nach Osten und Südosten hin stellt die jenseits der Kreisstraße K 13 sowie Acker- und Weinbauflächen folgende Ortslage des Stadtteils Mainz-Laubenheim die nächstgelegene Wohnbebauung dar (Straßen „Auf der Burg“ und „Am Bornberg“, ca. 0,5 km vom geplanten Deponiekörper entfernt).

Die Deponie ist über das nordöstlich gelegene ehem. Portlandgelände an die Wormser Straße bzw. die Bundesstraße B 9 und über diese an das regionale (und überregionale) Hauptverkehrsnetz angeschlossen. Die Zufahrt erfolgt über das Portlandgelände und die Betriebsstraßen durch die ehem. Steinbrüche Weisenau und Laubenheim.

Das Steinbruch- bzw. Deponiegelände und seine Umgebung sind in den nachfolgenden Karten und dem Luftbild dargestellt; einer dritten Abbildung ist die Lage der geplanten Deponie innerhalb des Steinbruchgeländes zu entnehmen.

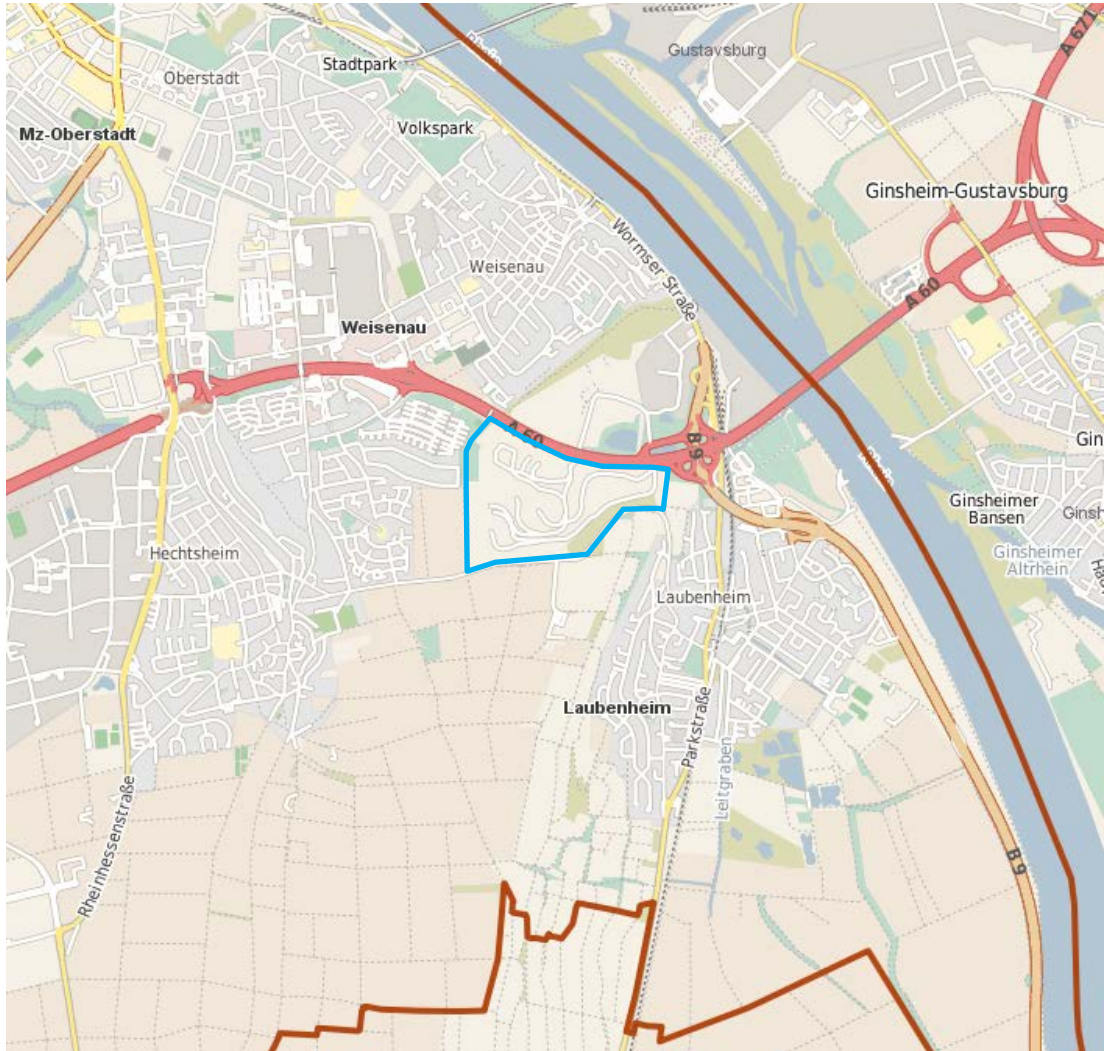


Abbildung 1. Gelände des Steinbruchs Laubenheim (hellblau skizziert) und Umgebung; Auszug aus Stadtplan der Stadt Mainz, graphischer Auszug im Ausgabemaßstab 1:25.000 [62].



Abbildung 2. Gelände des Steinbruchs Laubenheim (hellblau skizziert) und Umgebung; Auszug aus Stadtplan der Stadt Mainz, graphischer Auszug im Ausgabemaßstab 1:10.000 [62].

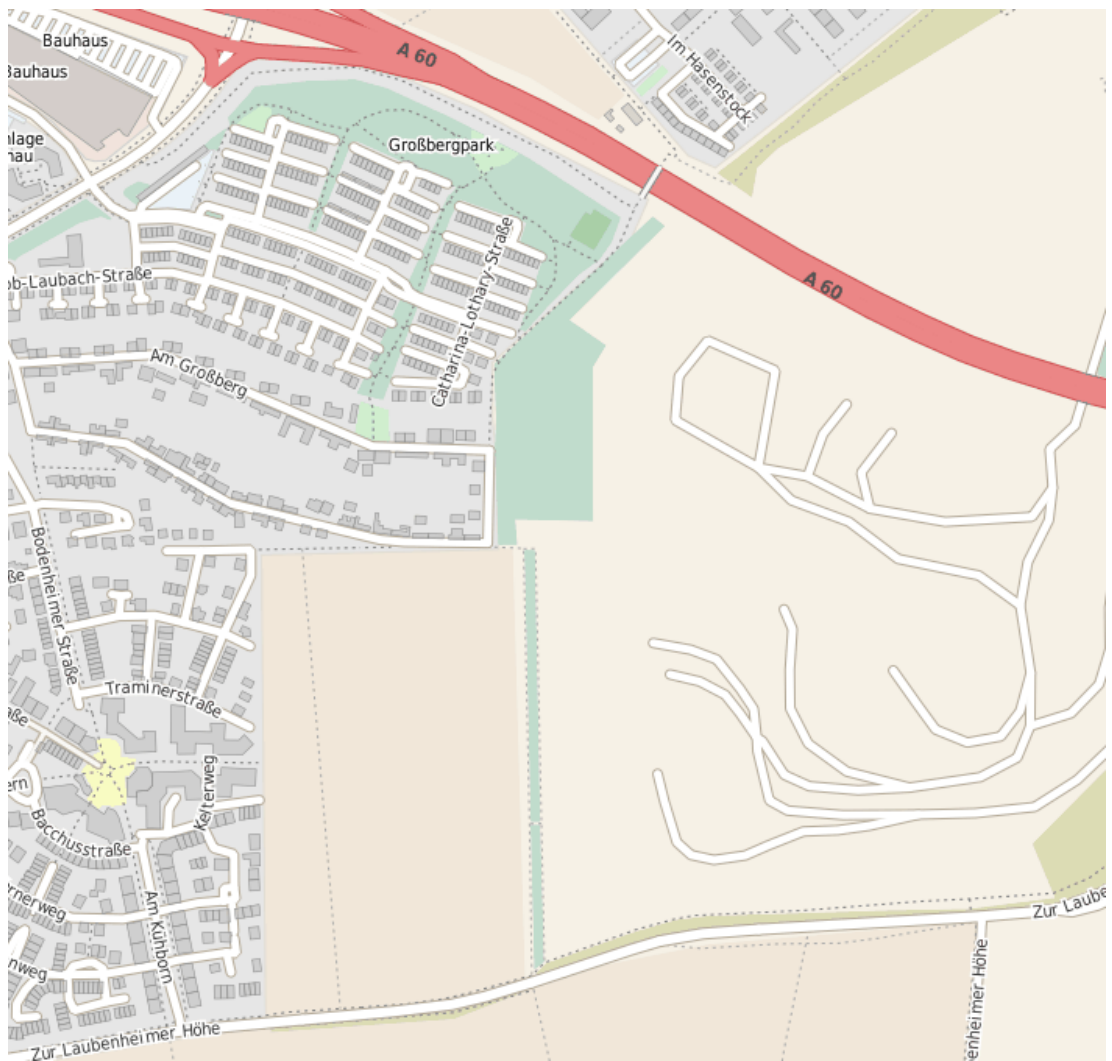


Abbildung 3. Detailausschnitt Westrand des Steinbruchs Laubenheim; Auszug aus Stadtplan der Stadt Mainz, graphischer Auszug im Ausgabemaßstab 1:5.000 [62].

\\S-FRA-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ130\M130442\M130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019



Abbildung 4. Steinbruch Laubenheim und Umgebung; Luftbild, Aufnahme datum 3. August 2015 [63].

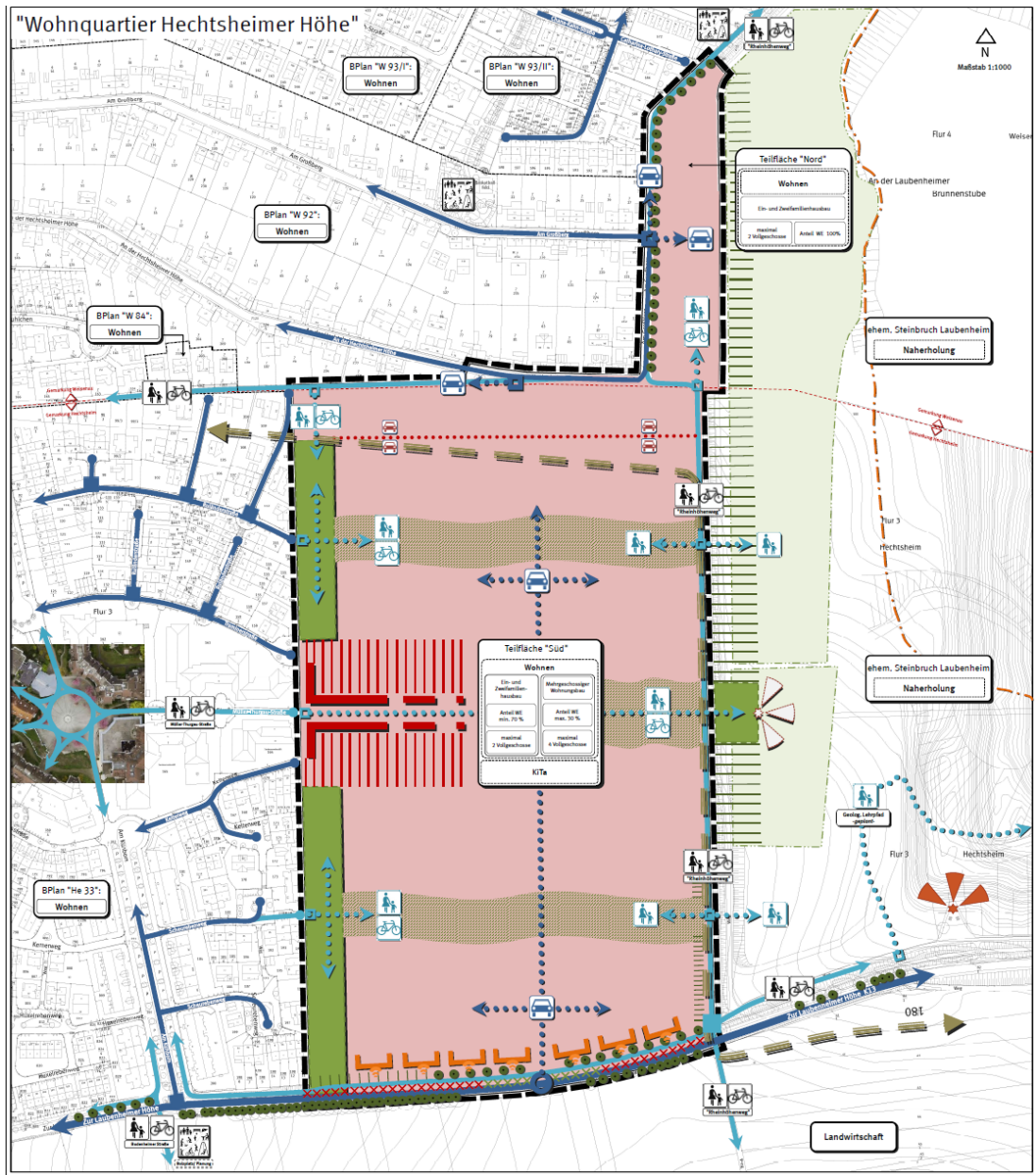


Abbildung 5. Entwurf Städtebaulicher Rahmenplan „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe (He 130)“ [44].

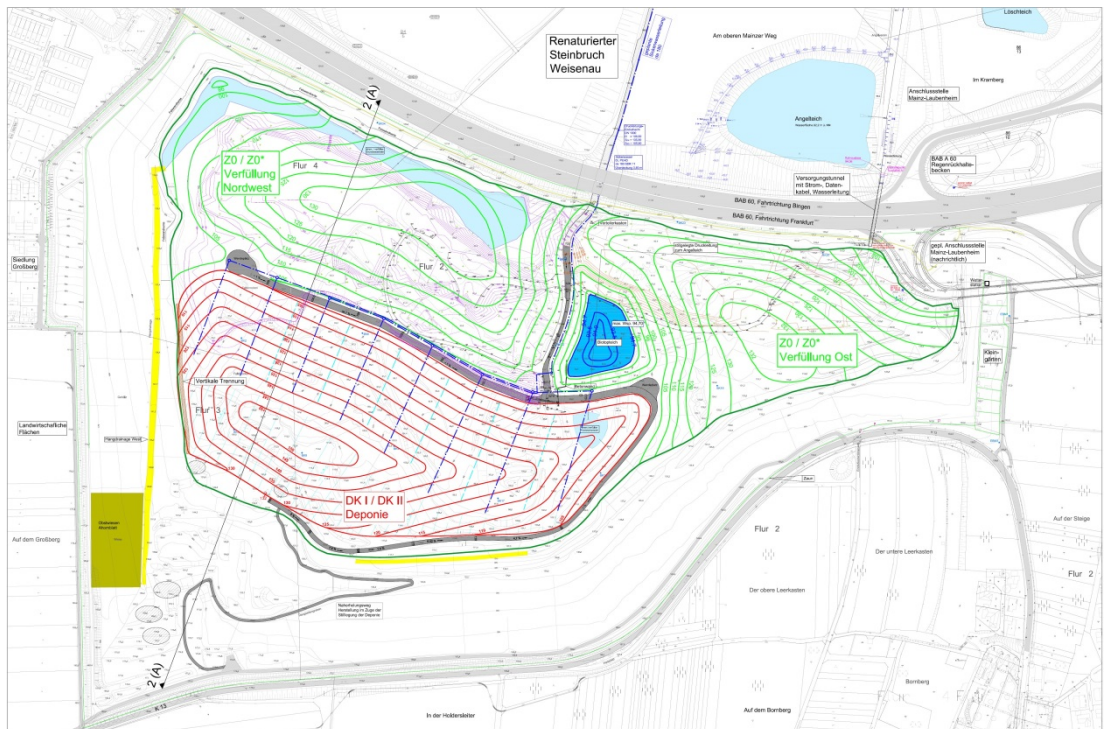


Abbildung 6. Lage des geplanten Deponiekörpers (Endzustand: rote Isohypsen) innerhalb des Steinbruchgeländes; die grünen Isolinien verdeutlichen die Topographie des sonstigen Steinbruchgeländes nach Rekultivierung [40]. Die asphaltierten Dauerfahrwege sind dunkelgrau dargestellt.

Das Steinbruchgelände ist stark durch die (zurückliegenden) Abbauaktivitäten geprägt, die sich tief in den Nordhang der Laubenheimer Höhe eingegraben haben. Markanteste Struktur ist die den Steinbruch v. a. im Westen und Süden säumende Steinbruchkante. An seiner tiefsten Stelle hat es im Bestand eine Höhe von ca. 84 m ü. NHN. Die westliche Grenze des Geländes reicht von ca. 125 m ü. NHN im Norden (unmittelbar südlich Autobahn A 60) bis ca. 180 m im Süden, die Südgrenze fällt von dort zunächst sanft und später steiler nach Osten in Richtung Laubenheim ab (Ostgrenze ca. 140 m ü. NHN).

Südlich des Geländes steigt das Gelände zunächst bis in Höhen von ca. 198 m ü. NHN (Laubenheimer Höhe) an, um von dort in einem sanft in Längsrichtung geneigten Rücken weiter zu verlaufen. Nach Westen fällt dieser Rücken nach Hechtsheim hin, nach Osten nach Laubenheim und damit zum Rheintal hin ab.

Nördlich des in seiner Fläche 90 bis 110 m ü. NHN gelegenen Steinbruchs Weisenau liegt der nördlich der A 60 gelegene Hauptteil von Weisenau im Süden etwa auf 135 m ü. NHN, um nach Nordosten hin zum Rhein bis auf etwa unter 90 m ü. NHN abzufallen.

Die orographische Struktur in der Umgebung der Deponie kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

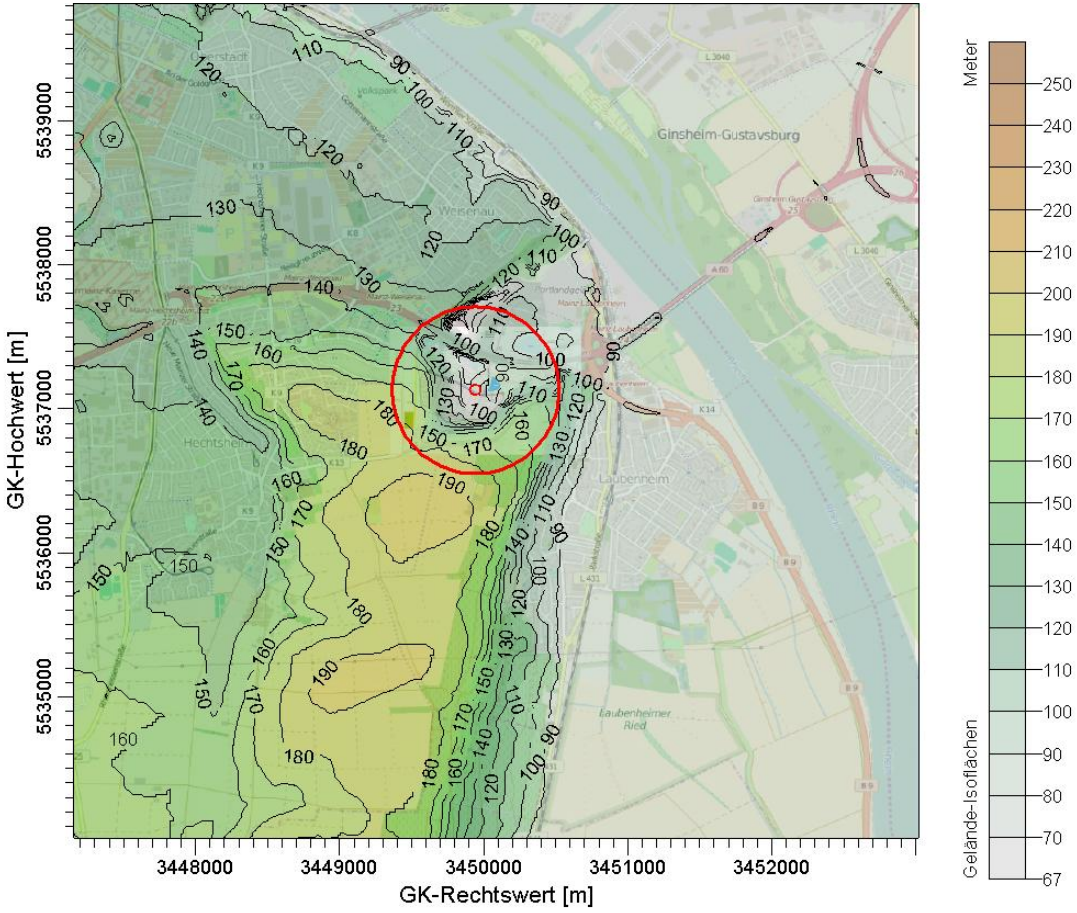


Abbildung 7. Orographische Struktur im Umfeld des Steinbruchs Laubenheim (Lage durch roten Kreis angedeutet); Digitales Geländemodell (Auflösung 10 m) für Zustand vor Verfüllung zur Verfügung gestellt durch Auftraggeberin [40].

\\S-FRA-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ\130\M130442\M130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

4 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

4.1 Beschreibung der Deponie und des Betriebs

Die Beschreibung des Deponiebetriebs basiert auf Angaben des Auftraggebers [40]. Details können den Unterlagen zum Antrag auf Planfeststellung entnommen werden.

Durch den Deponiebetrieb kommt es zu einer Höhenentwicklung des Deponiekörpers bis ca. 150 m ü. NHN, er ragt daher nicht über die umliegenden Steinbruchkanten hinaus. Ausgehend von den Antragsunterlagen beträgt das Volumen der abgelagerten Inertabfälle ca. 2,25 Mio. m³ (davon ca. 1,7 Mio. m³ Material der Deponieklasse (DK) I und 0,55 Mio. m³ der DK II).

Bei einer erwarteten jährlichen Anlieferung von im Mittel bis ca. 248.000 t/a (davon ca. 189.000 t/a DK I und 59.000 t/a DK II-Material) bzw. ca. 140.000 m³/a Inertabfällen, ergibt sich eine Gesamtverfüllzeit der geplanten Deponie von ca. 16 Jahren. Bei einer im Mittel tatsächlich etwas geringeren jährlichen Anlieferung verlängert sich entsprechend die Laufzeit. Derzeit wird von einer Gesamtlaufzeit von 16 bis 20 Jahren ausgegangen.

Die maximale jährliche Anliefermenge wird mit 200.780 m³/a bzw. bei einer mittleren Dichte von 1,8 t/m³ mit 361.404 t/a angegeben.

Bei der Deponieverfüllung wird diese in Teilabschnitte unterteilt, die jeweils unmittelbar nach Abschluss der dortigen Verfülltätigkeit mit einer Oberflächenabdichtung versehen und rekultiviert werden sollen.

Bei der folgenden Betriebsbeschreibung sind die jeweils zugehörigen emissionsverursachenden Betriebsvorgänge (EBV, vgl. Kapitel 5.2.1, für Fahrtstrecken jeweils einschl. korrespondierender Rückfahrbewegung) in Klammern angegeben.

Die zu deponierenden Inertabfälle werden dabei per LKW (angenommene mittlere Tonnage: 20 t) aus Richtung ehem. Portlandgelände nach Verwiegung am Eingang des Betriebsgeländes zunächst über befestigte Betriebsstraßen angeliefert (EBV 1). Der letzte Teil der Anfahrtstrecke führt über die über die Gesamtbetriebszeit räumlich variablen, schotterbefestigten Fahrwege auf dem Deponiekörper (2) und schließlich auf den aktuellen Einbaubereich (3). Die einzubauenden Abfälle werden dort abgekippt (4).

Die angelieferten Inertabfälle werden anschließend zügig mit Hilfe von insgesamt zwei Planirraupen beigeschoben und so in den Deponiekörper eingebaut (5-7) sowie anschließend mit einem Erdverdichter / einer Vibrationswalze kompaktiert (8).

Die für den Deponiebetrieb vorgesehenen emissionsmindernden Maßnahmen werden in Kapitel 5.1 beschrieben, die deponierten Abfälle im Kapitel 4.2 behandelt.

4.2 Art der Abfälle (Abfallschlüssel, AVV)

Nach Angaben der Vorhabenträgerin werden für den Betrieb der Deponie vor allem die in nachfolgender Tabelle 8 (mit Bezeichnung und Abfallschlüssel) gelisteten Abfallarten beantragt.

Tabelle 8. Art der im Bereich der Deponie Mainz-Laubenheim beantragten Abfälle sowie (auf Basis von Erwartungswerte aus dem Betrieb der Deponie Budenheim [40] erwarteter Anteil (Massen-%) an den angelieferten Inertabfällen.

Name des Stoffes	Abfall-schlüssel	Erwarteter Anteil
<i>Abfälle, die beim Aufsuchen, Ausbeuten und Gewinnen sowie bei der physikalischen und chemischen Behandlung von Bodenschätzen entstehen</i>	01	
Ölhaltige Borschlämme und -abfälle	01 05 05 *	1 %
<i>Abfälle aus Eisen- und Stahlindustrie</i>	10 02	
Unbearbeitete Schlacke	10 02 02	1 %
festen Abfälle aus der Abgasbehandlung, die gefährliche Stoffe enthalten	10 02 07 *	1 %
festen Abfälle aus der Abgasbehandlung mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 02 07 fallen	10 02 08	1 %
Schlämme und Filterkuchen aus der Abgasbehandlung, die gefährliche Stoffe enthalten	10 02 13 *	1 %
Schlämme und Filterkuchen aus der Abgasbehandlung mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 02 13 fallen	10 02 14	1 %
andere Schlämme und Filterkuchen	10 02 15	1 %
<i>Abfälle aus der thermischen Aluminium-Metallurgie</i>	10 03	
Aluminiumoxidabfälle	10 03 05	1 %
festen Abfälle aus der Abgasbehandlung, die gefährliche Stoffe enthalten	10 03 23 *	1 %
<i>Abfälle vom Gießen von Eisen und Stahl</i>	10 09	
Gießformen und -sande vor dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 09 05 fallen	10 09 06	1 %
gefährliche Stoffe enthaltende Gießformen und -sande nach dem Gießen	10 09 07 *	1 %
Gießformen und -sande nach dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 09 07 fallen	10 09 08	1 %
<i>Abfälle vom Gießen von Nichteisenmetallen</i>	10 10	
Gießformen und -sande nach dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 10 07 fallen	10 10 08	1 %
<i>Beton, Ziegel, Fliesen und Keramik</i>	17 01	
Beton	17 01 01	3 %
Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten	17 01 06 *	20 %
Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen	17 01 07	15 %

Name des Stoffes	Abfall- schlüssel	Erwarteter Anteil
<i>Bitumengemische, Kohlenteeer und teerhaltige Produkte</i>	17 03	
kohlenteeerhaltige Bitumengemische	17 03 01 *	10 %
Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen	17 03 02	1 %
Kohlenteeer und teerhaltige Produkte	17 03 03 *	1 %
<i>Boden (einschließlich Aushub von verunreinigten Standorten), Steine und Baggergut</i>	17 05	
Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	17 05 03 *	15 %
Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen	17 05 04	10 %
Baggergut, das gefährliche Stoffe enthält	17 05 05 *	1 %
Baggergut mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 05 05 fällt	17 05 06	1 %
Gleisschotter, der gefährliche Stoffe enthält	17 05 07 *	3 %
Gleisschotter mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 07 fällt	17 05 08	1 %
<i>Abfälle aus der mechanischen Behandlung von Abfällen (z. B. Sortieren, Zerkleinern, Verdichten, Pelletieren) a. n. g.</i>	19 12	
sonstige Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 12 11 fallen	19 12 12	1 %
<i>Andere Siedlungsabfälle</i>	20 03	
Straßenkehrriecht	20 03 03	5 %

Darüber hinaus ist nach dem beantragten Positivkatalog auch (in untergeordnetem quantitativen Umfang) die Annahme weiterer Abfallarten (Abfallschlüssel: 01 01 01, 01 01 02, 01 03 04*, 01 03 05*, 01 03 06, 01 03 07*, 01 03 08, 01 03 09, 01 03 99, 01 04 07*, 01 04 08, 01 04 09, 01 04 10, 01 04 11, 01 04 12, 01 04 13, 01 04 99, 01 05 04, 01 05 06*, 01 05 07, 01 05 08, 01 05 99, 10 02 01, 10 02 12, 10 02 99, 10 03 24, 10 03 25*, 10 03 26, 10 03 99, 10 09 05*, 10 09 13*, 10 09 14, 10 09 99, 10 10 05*, 10 10 06, 10 10 07*, 10 10 13*, 10 10 14, 10 10 99, 10 12 01, 10 12 06, 10 12 08, 10 12 09*, 10 12 10, 10 12 99, 10 13 01, 10 13 04, 10 13 06, 10 13 07, 10 13 11, 10 13 12*, 10 13 13, 10 13 14, 10 13 99, 17 01 02, 17 01 02, 17 01 03, 17 02 01, 17 02 02, 17 02 03, 17 02 04*, 17 06 03*, 17 06 04, 17 08 01*, 17 08 02, 17 09 01*, 17 09 02*, 17 09 03*, 17 09 04, 19 01 05*, 19 01 07*, 19 01 10*, 19 01 13*, 19 01 14, 19 01 15*, 19 01 16, 19 01 17*, 19 01 18, 19 01 19, 19 01 99, 19 02 05* 19 02 06, 19 03 04*, 19 03 05, 19 03 06*, 19 03 07, 19 04 01, 19 08 02, 19 09 01, 19 09 02, 19 09 03, 19 09 04, 19 09 99, 19 12 05, 19 12 09, 19 13 01*, 19 13 02, 19 13 03*, 19 13 04, 19 13 05*, 19 13 06, 20 01 41, 20 02 02 und 20 02 03) vorgesehen.

4.3 Technische Daten der eingesetzten Maschinen (Auszug)

Für den Betrieb der Deponie ist der Einsatz folgender bzw. vergleichbarer Umschlaggeräte vorgesehen:

Planierraupe [40]:

Leergewicht: ca. 20 t

Beischiebevolumen: ca. 8 m³

Vibrationswalze [40]:

Betriebsgewicht: ca. 20 t

4.4 Betriebszeit

Die Annahme- und Betriebszeiten der Deponie sind ganzjährig von Montag bis Freitag zwischen 07:00 und 17:00 Uhr (253 Betriebstage/Jahr).

5 Emissionen

5.1 Emissionsmindernde Maßnahmen

5.1.1 Anforderungen an den Stand der Emissionsminderungstechnik

Anforderungen an das Anlagenkonzept im Hinblick auf den Stand der Technik zur Luftreinhaltung ergeben sich aus der TA Luft [3] (hier v. a. Nr. 5.2.3, die mögliche Maßnahmen vorstellt, aus denen jeweils geeignete auszuwählen sind) sowie aus dem Merkblatt über die Besten Verfügbaren Techniken (BVT) zur Lagerung gefährlicher Substanzen und staubender Güter[14]⁶. Weitere einschlägige Quellen sind u. a. die Richtlinien VDI 3790 Blatt 3[9], Blatt 4 [10] sowie VDI 3790 Blatt 2 [8] mit Deponiebezug, die für die Beurteilung herangezogen werden können.

5.1.1.1 Allgemeine Anforderungen bzgl. staubförmiger Emissionen bei Umschlag, Lagerung oder Bearbeitung von festen Stoffen (Nr. 5.2.3 TA Luft):

„5.2.3.1 Allgemeines

An Anlagen, in denen feste Stoffe be- oder entladen, gefördert, transportiert, bearbeitet, aufbereitet oder gelagert werden, sollen geeignete Anforderungen zur Emissionsminderung gestellt werden, wenn diese Stoffe auf Grund ihrer Dichte, Korngrößenverteilung, Kornform, Oberflächenbeschaffenheit, Abriebfestigkeit, Scher- und Bruchfestigkeit, Zusammensetzung oder ihres geringen Feuchtegehaltes zu staubförmigen Emissionen führen können.

Bei der Festlegung dieser Anforderungen sind unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit insbesondere

- *die Art und Eigenschaften der festen Stoffe und ihrer Inhaltsstoffe (z. B. Gefährlichkeit und Toxizität im Sinne von § 4 GefStoffV, mögliche Wirkungen auf Böden und Gewässer, mögliche Bildung explosionsfähiger Staub-/Luftgemische, Staubungsneigung, Feuchte),*
- *das Umschlaggerät oder das Umschlagverfahren,*
- *der Massenstrom und die Zeitdauer der Emissionen,*
- *die meteorologischen Bedingungen,*
- *die Lage des Umschlagortes (z. B. Abstand zur Wohnbebauung)*

zu berücksichtigen.

Die Maßnahmen sind auch unter Beachtung ihrer möglichen Einwirkungen auf Wasser und Boden festzulegen.

⁶ Die im Merkblatt über die Besten Verfügbaren Techniken (BVT) zur Lagerung gefährlicher Substanzen und staubender Güter dargestellten Maßnahmen entsprechen im Wesentlichen den in Nr. 5.2.3 TA Luft beschriebenen Techniken.

5.2.3.2 Be- oder Entladung

Bei der Festlegung von Anforderungen an die Be- oder Entladung kommen folgende Maßnahmen in Betracht:

Maßnahmen, bezogen auf das Umschlagverfahren

- *Minimierung der Fallstrecke beim Abwerfen (z. B. bei Schüttgossen durch Leitbleche oder Lamellen),*
- *selbsttätige Anpassung der Abwurfhöhe bei wechselnder Höhe der Schüttungen,*
- *Anpassung von Geräten an das jeweilige Schüttgut (z. B. bei Greifern Vermeidung von Überladung und Zwischenabwurf),*
- *sanftes Anfahren von Greifern nach der Befüllung,*
- *Rückführung von leeren Greifern in geschlossenem Zustand,*
- *Minimierung von Zutrimmarbeiten und Reinigungsarbeiten,*
- *Automatisierung des Umschlagbetriebes;*

Maßnahmen, bezogen auf das Umschlaggerät

- *regelmäßige Wartung der Geräte (z. B. bei Greifern Prüfung der Schließkanten auf Dichtheit zur Verminderung von Rieserverlusten),*
- *vollständig oder weitgehend geschlossene Greifer zur Vermeidung oder Verminderung von Abwehungen von der Schüttgutoberfläche,*
- *Minimierung von Anhaftungen (insbesondere bei Greifern oder z. B. Einsatz straffbarer Verladebälge bei Senkrechtbeladern/Teleskoprohren),*
- *Schüttrohr mit Beladekopf und Absaugung,*
- *Konusaufsatz mit Absaugung bei Senkrechtbeladern,*
- *Reduzierung der Austrittsgeschwindigkeit bei Fallrohren durch Einbauten oder durch Einsatz von Kaskadenschurren,*
- *weitgehender Verzicht auf den Einsatz von Schleuderbändern außerhalb geschlossener Räume,*
- *Radlader möglichst nur bei befeuchteten oder nicht staubenden Gütern;*

Maßnahmen, bezogen auf den Umschlagort

- vollständige oder weitgehend vollständige Einhausung (z. B. Tore oder Streifenvorhänge bei Ein- und Ausfahrten) von Einrichtungen zur Be- und Entladung von Fahrzeugen (z. B. von Füllstationen, Schüttgossen, Grabenbunkern und sonstigen Abwurfplätzen),
- Absaugung von Trichtern, Übergabestellen, Schüttgossen, Beladerohren (ausreichende Dimensionierung der Saugleistung),
- Verbesserung der Wirkung von Absaugungen (z. B. durch Leitbleche),
- Anwendung von Trichtern (z. B. mit Lamellenverschluss, Klappenboden, Pendelklappen, Deckel),
- Anwendung einer Wasservernebelung vor Austrittsöffnungen und Aufgabetrichtern,
- Windschutz bei Be- und Entladevorgängen im Freien,
- Verlängerung der Verweilzeit des Greifers nach Abwurf am Abwurfort,
- Umschlagbeschränkungen bei hohen Windgeschwindigkeiten,
- Planung der Lage des Umschlagortes auf dem Betriebsgelände;

Maßnahmen, bezogen auf feste Stoffe

- Erhöhung der Materialfeuchte, ggf. unter Zusatz von Oberflächenentspannungsmitteln, soweit die Befeuchtung einer anschließenden Weiterbe- oder -verarbeitung, der Lagerfähigkeit oder der Produktqualität der umgeschlagenen Stoffe nicht entgegensteht,
- Einsatz von Staubbindemitteln,
- Pelletierung,
- Vereinheitlichung der Korngröße (Abtrennung des Feinstkornanteils),
- Verhinderung sperriger Verunreinigungen,
- Reduktion der Umschlagvorgänge.

5.2.3.3 Förderung oder Transport

Bei Transport mit Fahrzeugen sollen geschlossene Behältnisse (Silofahrzeuge, Container, Abdeckplanen) eingesetzt werden. Ansonsten sind bei Förderung und Transport auf dem Betriebsgelände geschlossene oder weitgehend geschlossene Einrichtungen (z. B. eingehauste Förderbänder, Becherwerke, Schnecken-, Schrauben- oder pneumatische Förderer) zu verwenden. Bei pneumatischer Förderung ist die staubhaltige Förderluft einer Entstaubungseinrichtung zuzuführen oder im Kreislauf zu fahren. Offene kontinuierliche Förder-/Transporteinrichtungen (z. B. Förderbänder) sind soweit wie möglich zu kapseln oder einzuhausen.

Bei Befüllung von geschlossenen Transportbehältern mit festen Stoffen ist die Verdrängungsluft zu erfassen und einer Entstaubungseinrichtung zuzuführen.

Offene Übergabestellen sind zu befeuchten, soweit die Befeuchtung einer anschließenden Weiterbe- oder -verarbeitung, der Lagerfähigkeit oder der Produktqualität der umgeschlagenen Stoffe nicht entgegensteht. Alternativ sind die Übergabestellen zu kapseln; staubhaltige Luft ist einer Entstaubungseinrichtung zuzuführen.

Öffnungen von Räumen (z. B. Tore, Fenster), in denen feste Stoffe offen transportiert oder gehandhabt werden, sind möglichst geschlossen zu halten. Tore dürfen nur für notwendige Fahrzeugin- und -ausfahrten geöffnet werden.

Können durch die Benutzung von Fahrwegen staubförmige Emissionen entstehen, sind diese im Anlagenbereich mit einer Decke aus Asphaltbeton, aus Beton oder gleichwertigem Material zu befestigen, in ordnungsgemäßem Zustand zu halten und entsprechend dem Verschmutzungsgrad zu säubern. Es ist sicherzustellen, dass Verschmutzungen der Fahrwege durch Fahrzeuge nach Verlassen des Anlagenbereichs vermieden oder beseitigt werden. Dazu sind z. B. Reifenwaschanlagen, Kehrmaschinen, Überfahrroste oder sonstige geeignete Einrichtungen einzusetzen. Satz 1 findet regelmäßig keine Anwendung auf Fahrwege innerhalb von Steinbrüchen und Gewinnungsstätten für Bodenschätze.

5.2.3.4 Bearbeitung oder Aufbereitung

Maschinen, Geräte oder sonstige Einrichtungen zur Bearbeitung (z. B. zum Brechen, Mahlen, Sieben, Sichten, Mischen, Pelletieren, Brikettieren, Erwärmen, Trocknen, Abkühlen) von festen Stoffen sind zu kapseln oder mit in der Wirkung vergleichbaren Emissionsminderungstechniken auszurüsten.

Aufgabestellen und Abwurfstellen sind zu kapseln; staubhaltige Luft ist einer Entstaubungseinrichtung zuzuführen. Alternativ sind Aufgabestellen und Abwurfstellen zu befeuchten, soweit die Befeuchtung einer anschließenden Weiterbe- oder -verarbeitung, der Lagerfähigkeit oder der Produktqualität der umgeschlagenen Stoffe nicht entgegensteht.

Staubhaltiges Abgas aus den Bearbeitungsaggregaten ist zu erfassen und zu reinigen.

5.2.3.5 Lagerung

5.2.3.5.1 Geschlossene Lagerung

Bei der Festlegung von Anforderungen an die Lagerung ist grundsätzlich eine geschlossene Bauweise (z. B. als Silo, Bunker, Speicher, Halle, Container) zu bevorzugen. Sofern die Lagerung nicht vollständig geschlossen erfolgt, soll durch entsprechende Gestaltung der Geometrie der Lagerbehälter oder Lagerstätten sowie der Einrichtungen zur Zuführung oder Entnahme des Lagergutes die Staubentwicklung – insbesondere bei begehbaren Lagern – minimiert werden. Abgase aus Füll- oder Abzugsaggregaten sowie Verdrängungsluft aus Behältern sind zu erfassen und einer Entstaubungseinrichtung zuzuführen. Bei allen Füllvorrichtungen ist eine Sicherung gegen Überfüllen vorzusehen. Silo- und Containeraustragsöffnungen können z. B. über Faltenbälge mit kombinierter Absaugung und Kegelschluss entleert oder staubdicht verschlossen werden; ebenso ist der Einsatz von Zellenradschleusen in Verbindung mit Bandabzug oder pneumatischem Transport möglich.

5.2.3.5.2 Freilagerung

Bei der Festlegung von Anforderungen an die Errichtung oder den Abbau von Halden oder den Betrieb von Vergleichmäßigungsanlagen im Freien kommen folgende Maßnahmen in Betracht:

- *Abdeckung der Oberfläche (z. B. mit Matten),*
- *Begrünung der Oberfläche,*
- *Besprühung mit staubbindenden Mitteln bei Anlegung der Halde,*
- *Verfestigung der Oberfläche,*
- *ausreichende Befeuchtung der Halden und der Übergabe- und Abwurfstellen, ggf. unter Zusatz von Oberflächenentspannungsmitteln, soweit die Befeuchtung einer anschließenden Weiterbe- oder -verarbeitung, der Lagerfähigkeit oder der Produktqualität der gelagerten Stoffe nicht entgegensteht,*
- *Schüttung oder Abbau hinter Wällen,*
- *höhenverstellbare Förderbänder,*
- *Windschutzbepflanzungen,*
- *Ausrichtung der Haldenlängsachse in Hauptwindrichtung,*
- *Begrenzung der Höhe von Halden,*
- *weitgehender Verzicht auf Errichtungs- oder Abbauarbeiten bei Wetterlagen, die Emissionen besonders begünstigen (z. B. langanhaltende Trockenheit, Frostperioden, hohe Windgeschwindigkeiten).*

Durch Überdachung, Umschließung oder Kombination beider Maßnahmen kann eine derartige Lagerung einschließlich der Nebeneinrichtungen – unter Berücksichtigung von Nummer 5.2.3.1 Absatz 2 – in eine teilweise oder vollständig geschlossene Lagerung überführt werden.

5.2.3.6 Besondere Inhaltsstoffe

Bei festen Stoffen, die Stoffe nach Nummer 5.2.2 Klasse I oder II, nach Nummer 5.2.5 Klasse I oder nach Nummer 5.2.7 enthalten oder an denen diese Stoffe angelagert sind, sind die wirksamsten Maßnahmen anzuwenden, die sich aus den Nummern 5.2.3.2 bis 5.2.3.5 ergeben; die Lagerung soll entsprechend Nummer 5.2.3.5.1 erfolgen. Satz 1 findet regelmäßig keine Anwendung, wenn die Gehalte der besonderen Inhaltsstoffe in einer durch Siebung mit einer Maschenweite von 5 mm von den Gütern abtrennbaren Feinfraktion jeweils folgende Werte, bezogen auf die Trockenmasse, nicht überschreiten:

- *Stoffe nach Nummer 5.2.2 Klasse I, Nummer 5.2.7.1.1 Klasse I oder Nummer 5.2.7.1.2: 50 mg/kg*
- *Stoffe nach Nummer 5.2.2 Klasse II, Nummer 5.2.7.1.1 Klasse II oder Nummer 5.2.7.1.3: 0,50 g/kg*
- *Stoffe nach Nummer 5.2.7.1.1 Klasse III: 5,0 g/kg.“*

5.1.1.2 Anforderungen aus BVT-Merkblatt / BVT-Schlussfolgerungen:

In Bezug auf die Lagerung und den Umschlag von Materialien im Allgemeinen werden im BVT-Merkblatt insbesondere die folgenden, für die Deponie potentiell relevanten Maßnahmen als Stand der Technik beschrieben:

Für die Lagerung, den Transport und den Umschlag von Feststoffen kommen im vorliegenden Fall folgende Techniken in Betracht (BVT-Merkblatt, Auswahl):

Lagerung

- Einsatz von Windschutzeinrichtungen
- Abdeckung bei offener Lagerung
- Befeuchtung von offenen Lagerflächen

Transport und Umschlag

- Minimierung der freien Fallhöhen
- Straßenreinigung

5.1.2 Beurteilung des Anlagenkonzepts

Unter Berücksichtigung dieser Vorgaben stellen aus gutachterlicher Sicht folgende Maßnahmen den Stand der Technik dar. Diese werden demgemäß im Deponiebetrieb vorgesehen und in dem vorliegenden Gutachten berücksichtigt:

1) Umschlag

- a) Minimierung Abwurfhöhen (Betriebsanweisung).
- b) Manuelle Befeuchtung bei sichtbarer Staubeentwicklung (Betriebsanweisung, techn. Möglichkeiten).
- c) Vermeidung unnötiger Umschlagvorgänge.
- d) (In trockenem Zustand) stärker staubende Abfälle nur gut durchfeuchtet annehmen bzw. umschlagen, zusätzlich b.

2) Lagerung/Einbau

- a) Sofortige Verdichtung und Verfestigung der angelieferten Verfüllmaterialien.
- b) Schnellstmögliche Abdeckung (ggf. Zwischenabdeckung) staubender Abfälle, ggf. Zwischenabdeckung; insbesondere von Abfällen, die Inhaltsstoffgehalte über den Schwellen der Nr. 5.2.3.6 TA Luft aufweisen.

- 3) Transport
 - a) Abdeckung LKW bei Transport staubender Güter.
 - b) Soweit möglich, Befestigung von Fahrwegen auf dem Deponiegelände,
 - insbesondere Asphaltierung des Fahrweges, der während der gesamten Verfüllungsphase genutzt wird, um zu den jeweils aktuellen Verfüllbereichen zu gelangen, sowie
 - Schotterbefestigte (Z1.1-Material) Wege zu Einbaubereichen.
 - c) Regelmäßige Reinigung des asphaltierten Fahrweges.
 - d) Bedarfsgerechte Befeuchtung der befestigten und unbefestigten Betriebsstraßen (bei sichtbarer Staubentwicklung), durch stationäre Beregnungseinrichtungen an asphaltierter Straße und Einsatz eines Berieselungsfahrzeugs auf Schotterwegen.
 - e) Befeuchtung der Einbauflächen (bei sichtbarer Staubentwicklung).
 - f) Vermeidung von Staubverschleppungen auf öffentliche Straßen durch Betrieb einer Reifenwaschanlage im Ein- bzw. Ausfahrtsbereich.
 - g) Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit auf max. 20 km/h.

5.2 Prognose der Staubemissionen

5.2.1 Emissionsverursachende Betriebsvorgänge

Als emissionsverursachende Betriebsvorgänge (EBV) für die Freisetzung von Stäuben und die darin gebundenen Staubinhaltsstoffe wurden die folgenden Umschlags-, Lager-, und Transport –Vorgänge modelliert:

LKW-Anlieferung Inertabfälle Einbaufläche (361.404 t/a)

- (1) LKW-Anlieferung Inertabfälle zu Einbaufläche (Voll-Anfahrt, Leer-Abfahrt), über asphaltierten Fahrweg.
- (2) LKW-Anlieferung Inertabfälle zu Einbaufläche (Voll-Anfahrt, Leer-Abfahrt), über schotterbefestigten Fahrweg.
- (3) LKW-Anlieferung Inertabfälle zu Einbaufläche (Voll-Anfahrt, Leer-Abfahrt), über Einbaufläche.
- (4) Abkippen Inertabfälle von LKW auf Einbaufläche

Einbau Inertabfälle in Deponiekörper (361.404 t/a)

- (5) Einbau des Materials durch Beischieben mit Planierraupe, Aufnahmeähnlicher Teil Schiebevorgang
- (6) Einbau des Materials durch Beischieben mit Planierraupe, Fahrvorgang
- (7) Einbau des Materials durch Beischieben mit Planierraupe, Abwurfähnlicher Teil Schiebevorgang
- (8) Kompaktieren mit Vibrationswalze

Ferner sind mögliche Abwehungen von ruhenden, nicht abgedeckten Einbau- und Lagerflächen zu berücksichtigen.

5.2.2 Emissionsquellen

Im Folgenden wird dargestellt, wie die Emissionsquellen in der – aufgrund der Überschreitung des Bagatellmassenstromes für Gesamtstaub benötigten (vgl. Kapitel 5.5) – Immissionsprognose abgebildet werden.

Die Zuordnung der Emissionsquellen auf dem geplanten Deponiegelände erfolgt dabei folgendermaßen (vgl. Kapitel 5.2.1):

- Quelle 1 (Teilsegmente 1_1 bis 1_6)
 - Befestigte Deponiestraße: LKW-Anlieferung (EBV 1)
- Quelle 2 (Teilsegmente 2_1 und 2_2)
 - Schotterbefestigte, temporäre Wege auf Deponiekörper; LKW-Anlieferung (EBV 2)
- Quelle 3:
 - Nichtbefestigte Oberfläche Deponiefläche: LKW Anlieferung (EBV 3 und 4) sowie Einbau Abfälle in Deponiekörper (EBV 5 bis 8)

Bei der Zuordnung der Quellprozesse zu den Quellen und deren Modellierung wurde für die LKW-Anlieferung konservativ davon ausgegangen, dass die asphaltierten Fahrwege, die den Deponiekörper sowohl von Norden als auch Süden und Osten nahezu über die volle Länge erschließen, frühzeitig verlassen werden und der Transport auf geschotterten Fahrwegen auf dem Deponiekörper erfolgt. In der Realität ist insbesondere während der Verfüllung der unteren Bereiche des Deponiekörpers mit einer längeren Nutzung der asphaltierten Fahrwege und kürzeren Fahrwegen auf den Schotterwegen des Deponiekörpers zu rechnen.

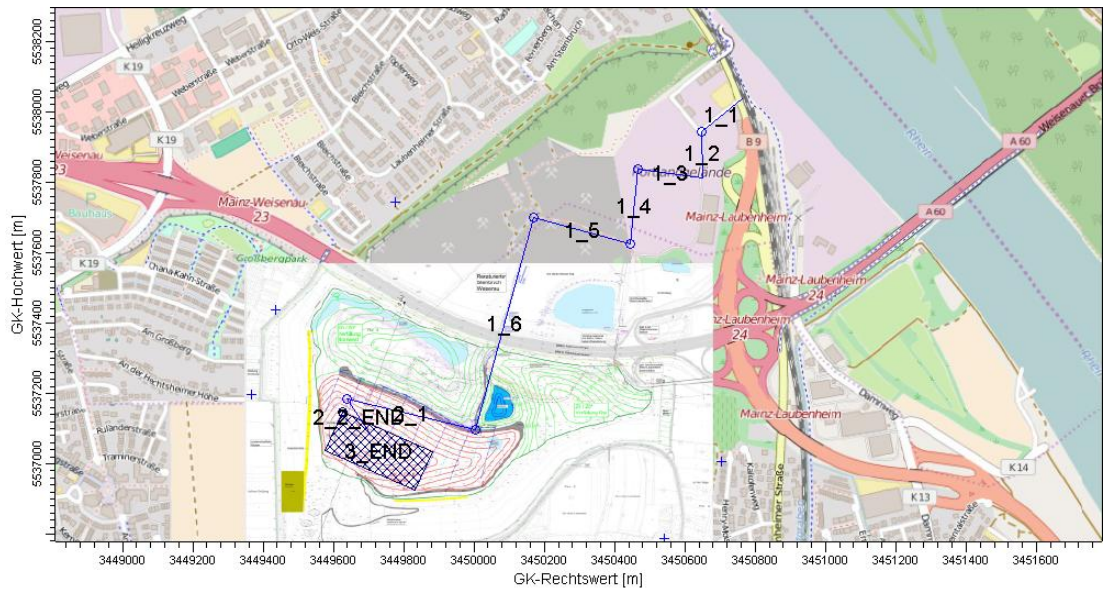


Abbildung 8. Ungefähre Lage der Emissionsquellen, hier exemplarisch für Zustand während Verfüllung des Kuppenbereichs des Deponiekörpers.

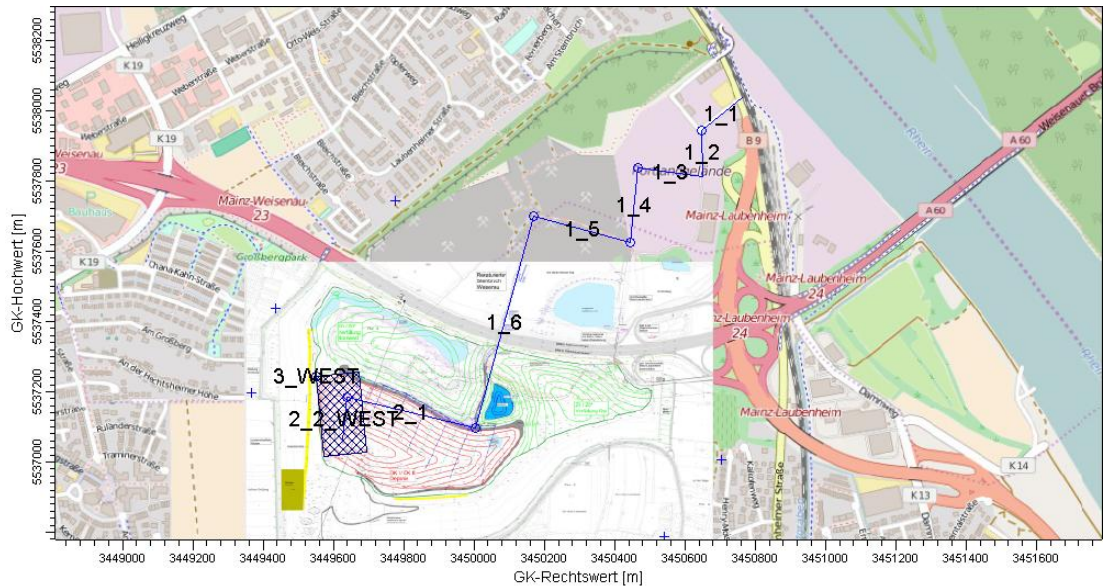


Abbildung 9. Ungefähre Lage der Emissionsquellen, hier exemplarisch für Zustand während Verfüllung des Westrands des Deponiekörpers.

\\S-FRA-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ130\M130442\M130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

5.2.3 Staubemissionen beim Umschlag

Zur Abschätzung der Staubemissionen beim Umschlag von Schüttgütern kann die VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 [9] verwendet werden. Für die Materialaufnahme (Vorgang 5) wird dort Gleichung (1) angegeben:

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

Es bedeuten:

q_{Auf}	Emissionsfaktor in g/t _{Gut}
$a = \sqrt{10^n}$	dimensionsloser Gewichtungsfaktor, der die Neigung des Schüttgutes zur Staubentwicklung berücksichtigt; $n = 0$ (staubarmes Gut), 2, 3, 4 oder 5 (stark staubend) ⁷
M'	abhängig von der Verfahrensweise, hier: 100 t (Aufnahme mit Planierraupe)
ρ_S	Schüttdichte, hier angesetzt: 1,8 t/m ³ [40]
k_U	Umfeldfaktor (dimensionslos), hier 0,9 (Aufnahme von Halde)

Für den diskontinuierlichen Abwurf des Materials (Vorgänge 4 und 7 gilt Gleichung (2):

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

Es bedeuten:

q_{Ab}	Emissionsfaktor für diskontinuierliche Abwurfverfahren in g/t _{Gut}
$a = \sqrt{10^n}$	wie Gleichung (1)
M	Menge pro Abwurf in t; hier 20 t (LKW) bzw. 14,4 t (Planierraupe: kein „echter Abwurf“, sondern Beischiebevorgang mit Volumen von 8 m ³)
H_{frei}	freie Fallhöhe in m; hier für LKW freie Fallhöhe = 1 m angesetzt, für Beischieben: 0,5 m.
$k_{Gerät}$	empirischer Korrekturfaktor (dimensionslos); hier: 1,5 für diskontinuierliche Abwurfverfahren (z. B. Abkippen von Ladeschaufel, LKW)
ρ_S	wie Gleichung (1)
k_U	Umfeldfaktor (dimensionslos), hier 0,9 (Abwurf auf Halde (= Deponiekörper)).

⁷ außergewöhnlich feuchtes/ staubarmes Gut ($n = 0$), Staub nicht wahrnehmbar ($n = 2$), schwach staubend ($n = 3$), (mittel) staubend ($n = 4$), stark staubend ($n = 5$); Der Exponent n wird entsprechend des optischen Erscheinungsbildes beim Umschlag des Schüttgutes festgelegt, wobei die Tabellen im Anhang B der VDI-Richtlinie 3790 eine Orientierungshilfe geben.

In den Gleichungen (1) und (2) muss noch der Faktor $a = \sqrt{10^n}$ bestimmt werden. Dieser wird entsprechend des optischen Erscheinungsbildes beim Umschlag des Schüttgutes festgelegt, wobei die Tabellen im Anhang B der VDI-Richtlinie 3790 eine Orientierungshilfe geben.

Durch folgende Maßnahmen wird der Staubungsneigung entgegen gewirkt:

- Manuelle Befeuchtung bei sichtbarer Staubentwicklung (Betriebsanweisung, techn. Möglichkeiten),
- (in trockenem Zustand) stärker staubende Abfälle nur gut durchfeuchtet annehmen bzw. umschlagen.

Im vorliegenden Fall wird daher davon ausgegangen, dass insbesondere stärker staubende Materialien ($n = 4$, d. h. mittel staubend, und $n = 5$, d. h. stark staubend) erst nach hinreichender Befeuchtung abgekippt und eingebaut werden, so dass sichtbare Staubemissionen minimiert werden und insgesamt kaum Staubentwicklung festzustellen ist. Ferner ist zu berücksichtigen, dass teils auch verpackte Abfälle und nicht staubende Abfälle zur Ablagerung gelangen. Das Staubpotential wird vor diesem Hintergrund in konservativer Herangehensweise stets mit $n = 2,5$ (zwischen „nicht wahrnehmbar staubend“ und „schwach staubend“) angesetzt.

Damit können die Emissionsfaktoren nach den Gleichungen (1) und (2) berechnet werden. Es ergeben sich die in der folgenden Tabelle 9 aufgeführten Emissionen.

Tabelle 9. Abschätzung der Staubemissionen durch Umschlagvorgänge für Gesamtstaub.

EBV	M bzw. M (t)	ρ_s (t/m ³)	k_U	$K_{Gerät}$	H_{frei} (m)	q/a (g/t)	n	a	Umschlag (t/a)	Emission (kg/a)
Aufnahme										
(5) Aufnahme Beischieben / Einbau mit Planierraupe	100	1,80	0,9	--	--	0,44	2,5	18	361.404	2.811
Abwurf, diskontinuierlich										
(4) Materialabwurf mit LKW auf Deponiekörper	20,0	1,80	0,9	1,5	1	0,31	2,5	18	361.404	1.982
(7) Abwurf Beischieben / Einbau mit Planierraupe	14,4	1,80	0,9	1,5	0,5	0,15	2,5	18	361.404	982
									Gesamtemission (ohne Rekultivierung) in kg/a:	5.775
									durchschnittliche Emission in kg/Jahresstunde:	0,7

5.2.4 Fahrverkehr auf dem Deponiegelände

Beim Fahrverkehr auf dem Deponiegelände können grundsätzlich Emissionen durch Staubaufwirbelungen (und ggf. Abwehungen von den Ladeflächen) entstehen.

Im vorliegenden Fall wird dem jedoch durch

- Abdeckung der LKW bei Transport staubender Güter,
- Asphaltierung der während der gesamten Betriebszeit genutzten Fahrwege,
- Schotterbefestigung der Fahrwege auf dem Deponiekörper,
- Regelmäßige, bedarfsgerechte Reinigung der asphaltierten Fahrwege sowie
- Befeuchtung von Einbau-/Umschlagsflächen sowie Fahrwegen (bei sichtbarer Staubentwicklung)

vorgebeugt.

Zur Abschätzung von Staubaufwirbelungen durch Fahrbewegungen sind die Vorgänge (1), (2), (3), (6) und (8) zu betrachten.

5.2.4.1 Unbefestigte und schotterbefestigte Fahrwege

Die EBV (2), (6) und (8) finden auf unbefestigten oder schotterbefestigten Fahrwegen (z. B. den Einbauflächen) statt; diese Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände werden als Bewegungen auf unbefestigten Fahrwegen modelliert.

Die Staubemissionen, die durch die Fahrbewegungen auf unbefestigten Fahrwegen verursacht werden, können gemäß der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 4 [10] wie folgt abgeschätzt werden:

$$q_{uF} = k_{Kgv} \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{2,7}\right)^b \cdot \left(1 - \frac{p}{365}\right) \cdot (1 - k_M) \quad (3)$$

Es bedeuten:

q_{uF}	Emissionsfaktor in g/(km × Fahrzeug)
k_{Kgv}	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung, s. Tabelle 10
a, b	Exponenten, siehe Tabelle 10
s	Feinkornanteil des Straßenmaterials in %, hier 8,5 % (nach Tabelle 2 der VDI-Richtlinie 3790 Bl. 4: Baustellenbereich (am besten vergleichbar mit vorliegender Deponie))
W	mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t, hier: LKW: 25 t (Mittelwert leer (15 t) und mit Zuladung (15 t + 20 t)); Planierdraupe: 27 t (Mittelwert leer (20 t) und mit Zuladung (20 t + 14 t)); Vibrationswalze: 20 t
p	Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 1 mm natürlichem Niederschlag, hier 110 ⁸
k_M	Kennzahl für die Wirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen

Die nachfolgende Tabelle 10 enthält Berechnungsgrößen zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung nach VDI 3790 Blatt 4 für Transportvorgänge.

⁸ An der Station Mainz-Lerchenberg (ZDF) des Deutschen Wetterdiensts DWD liegt die Zahl der Regentage mit mindestens 1,0 mm Niederschlag im Mittel ebenso wie im Median der Jahre 1941 bis 2015 bei 108 (bei Werten zwischen 85 und 185,) [17]. Im zurückliegenden 30 Jahresintervall 1981 – 2010 stellt sich die Situation vergleichbar dar (Mittelwert: 113 Tage, Median: 112 Tage).

Tabelle 10. Faktor k_{Kgv} und Exponenten a und b zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung für unbefestigte Fahrwege [10].

Korngröße [μm]	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
k_{Kgv}	42	422	1.381
a	0,9	0,9	0,7
b	0,45	0,45	0,45

Niederschlag oder Befeuchtung

Erfolgt eine Befeuchtung von unbefestigten Fahrwegen, kann gemäß VDI 3790 Blatt 4 [10] eine Kennzahl zur Maßnahmenwirksamkeit k_M von 0,5 für manuelle Befeuchtung (z. B. mit Tankfahrzeug mind. alle 3 Stunde mit 3 l/m²) und bis zu 0,8 für automatische Befeuchtungssysteme, die eine dauerhafte und gleichmäßige Befeuchtung der Fahrwege sicherstellen, angegeben werden. Die dauerhaften Zufahrtsrouten werden über ein automatisches Befeuchtungssystem ($k_M = 0,8$) bewässert, im Einbaubereich erfolgt eine bedarfsgerechte Befeuchtung ($k_M = 0,5$).

Fahrgeschwindigkeit

Die Gleichung der VDI 3790 Blatt 4 [10] für unbefestigte Fahrwege bezieht sich auf eine Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h [11]. Für unbefestigte Fahrwege lässt sich aus [12] eine Abnahme von ca. 15 % für eine jeweils um 10 km/h reduzierte Geschwindigkeit ableiten. Bezogen auf 50 km/h werden analog die Emissionen bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h um ca. 30 % (entspricht $k_M = 0,3$), von 20 km/h (entspricht Geschwindigkeitsbegrenzung auf dem Betriebsgelände) um ca. 40 % (entspricht $k_M = 0,4$) und von 10 km/h ca. 50 % (entspricht $k_M = 0,5$) verringert. Für die Vibrationswalze wird von einer mittleren Geschwindigkeit von 5 km/h und damit $k_M = 0,6$ ausgegangen.

Die sich aus der Zahl der einzelnen Fahrbewegungen und der jeweils abgeschätzten mittleren Fahrweglänge ergebende⁹, auf dem Betriebsgelände zurückgelegte Gesamtfahrstrecke bewegt sich bei ca. 28.700 km/a.

Die Abschätzungen der Staubemissionen durch Fahrbewegungen sind in der nachfolgenden Tabelle 11 zusammengefasst. Berücksichtigt werden hierbei die Fahrweganteile auf den schotterbefestigten Fahrwegen und der Einbaufäche.

⁹ Für die Kompaktiertätigkeiten, die nicht direkt mit dem Massendurchsatz verknüpft sind, wird konservativ davon ausgegangen, dass die Vibrationswalze während der Betriebszeit der Deponie (253 d/a, 10 h/d) über die Hälfte der Betriebszeit mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 5 km/h auf der Deponieoberfläche bewegt wird.

Tabelle 11. Abschätzung der Gesamtstaubemissionen durch Staubaufwirbelungen bei Fahrbewegungen auf schotterbefestigten und unbefestigten Fahrwegen.

EBV	k_{gv}	a	b	W	S	p	km v	km w	Fahrten pro Jahr	Fahrweg (m)	Emission PM-30 (kg/a)
Fahrbewegungen											
(2) Fahrbewegung LKW-Anlieferung unbefestigt	Tab. 10	25	8,5	110	0,4	0,8	18.070	1.000	4.474		
(3) Fahrbewegung LKW-Anlieferung Einbaufläche	Tab. 10	25	8,5	110	0,4	0,5	18.070	100	1.119		
(6) Fahrbewegung Beischieben / Einbau mit Planierdraupe	Tab. 10	27	8,5	110	0,4	0,5	25.098	100	1.608		
(8) Kompaktieren mit Vibrationswalze	Tab. 10	20	8,5	110	0,6	0,5	1.265	5.000	2.361		
Gesamtemission (ohne Rekultivierung) in kg/a:										9.562	
durchschnittliche Emission in kg/Jahresstunde:										1,1	

5.2.4.2 Asphaltierte Fahrwege

Befestigte Fahrwege

Die Staubemissionen, die durch die Fahrbewegungen auf befestigten Fahrwegen verursacht werden, können gemäß der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 4 [10] wie folgt abgeschätzt werden:

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

Es bedeuten:

- q_{bF} Emissionsfaktor in g/(km × Fahrzeug)
- k_{Kgv} Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung, s. Tabelle 12
- sL Flächenbelastung des Fahrwegs in g/m²
- W mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t
- p Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 1 mm natürlichem Niederschlag¹⁰
- k_M Kennzahl für die Wirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen

¹⁰ An der Station Mainz-Lerchenberg (ZDF) des Deutschen Wetterdiensts DWD liegt die Zahl der Regentage mit mindestens 1,0 mm Niederschlag im Mittel ebenso wie im Median der Jahre 1941 bis 2015 bei 108 (bei Werten zwischen 85 und 185,) [17]. Im zurückliegenden 30 Jahresintervall 1981 – 2010 stellt sich die Situation vergleichbar dar (Mittelwert: 113 Tage, Median: 112 Tage).

Die nachfolgende Tabelle 12 enthält Berechnungsgrößen zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung nach VDI 3790 Blatt 4.

Tabelle 12. Faktor k_{Kgv} zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung für befestigte Fahrwege [10].

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

Niederschlag oder Befeuchtung

Gemäß VDI 3790 Blatt 4 [10] ist die Befeuchtung von befestigten Fahrwegen primär als Maßnahme zur Reduzierung der Flächenbelastung sL anzusehen und kann entsprechend über diese berücksichtigt werden.

Fahrgeschwindigkeit

Die Gleichung der VDI 3790 Blatt 4 für befestigte Fahrwege bezieht sich auf eine Fahrgeschwindigkeit von ca. 30 km/h [10]. Weiterhin wird für befestigte Fahrwege angegeben, dass bei einer Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit um jeweils ca. 10 km/h eine Kennzahl zur Maßnahmenwirksamkeit k_M von 0,2 angesetzt werden kann. Bezogen auf 30 km/h werden entsprechend die Emissionen bei einer Geschwindigkeit von 20 km/h (hier vorliegend aufgrund Geschwindigkeitsbegrenzung) mit $k_M = 0,2$ um 20 % und von 10 km/h mit $k_M = 0,4$ um 40 % verringert.

Kehren

Durch Abkehren von befestigten Fahrwegen wird die Straßenverschmutzung dauerhaft entfernt. Gemäß VDI 3790 Blatt 4 [10] kann diese Maßnahme daher über die Reduzierung der Flächenbelastung sL berücksichtigt werden.

Aufgrund der regelmäßigen Reinigung der Fahrwege kann von geringer bis mäßiger Verschmutzung der Fahrwege ausgegangen und entsprechend für die Flächenbelastung sL ein Konventionswert von 1 bzw. 5 g/m² gemäß Tabelle 4 in VDI 3790 Blatt 4 [10] angenommen werden. In Verbindung mit der bedarfsgerechten Befeuchtung zur Verhinderung sichtbarer Staubaufwirbelungen kann ein Konventionswert von 1 g/m² angesetzt werden.

Tabelle 13. Abschätzung der Gesamtstaubemissionen durch Staubaufwirbelungen bei Fahrbewegungen auf asphaltierten Fahrwegen.

EBV	sL (g/m ²)	W (t)	p --	km --	q_T	q_T	q_T	Fahrten pro Jahr	Fahrweg (m)	Emission
					PM-2,5 (g/m)	PM-10 (g/m)	PM-30 (g/m)			PM-30 (kg/a)
(1) Fahrbewegung LKW-Anlieferung Zufahrtstraße	1	25	110	0,2	0,00	0,01	0,07	18.070	3.180	3.925
Gesamtemission in kg/a:										3.925
durchschnittliche Emission in kg/Jahresstunde:										0,4

\\S-FRA-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ130\M130442\M130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

5.2.4.3 Motorbedingte Partikelemissionen

Die motorbedingten Partikelemissionen (vgl. „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs 3.3“ (HBEFA) für den schweren Nutzverkehr (SNF)) [13] bewegen sich mehr als drei Größenordnungen unter dem der verkehrsbedingten Staubaufwirbelungen. Die motorbedingten Partikelemissionen können daher vernachlässigt werden.

5.2.5 Lagerung/Winderosion

Das angelieferte Deponat wird, wenn es zu sichtbarer Staubentwicklung kommt, manuell befeuchtet und insbesondere bei staubenden Abfällen umgehend nach dem Abwurf mit geeigneten Geräten (z. B. Planierraupe) beigeschoben und kompaktiert in den Deponiekörper eingebaut.

Aus diesem Grund stehen lediglich kleinflächig und kurzzeitig Halden lockeren Schüttguts, die sich überdies nur wenig über den umgebenden Deponiekörper erheben, für einen möglichen Windangriff zur Verfügung. Nach Abdeckung mit Erdmaterial sind die Emissionen vergleichbar mit unbewachsenem, trockenem Ackerland.

Unter Berücksichtigung der typischen Körnungen der angelieferten Inertabfälle sowie der Abschirmung gegenüber insbesondere westlichen Winden durch die Steinbruchkanten kann daher davon ausgegangen werden, dass mögliche Abwehungen von den ruhenden Deponieoberflächen, insbesondere im Vergleich zu den Emissionen durch Umschlag- und Transportvorgänge, von völlig untergeordneter Bedeutung sind.

5.3 Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen

Zur Berechnung der diffusen Emissionen für Umschlagvorgänge gibt die VDI-Richtlinie 3790 nur Formeln zur Berechnung des Gesamtstaubes an, nicht aber für PM_{10} und $PM_{2,5}$.

In der Veröffentlichung *Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen 2013, Revision 1* [15] wird für mineralische Rohstoffe in Tabelle 10 auf Seite 19 ein korngößenabhängiger Faktor von 0,25 (25 %) für PM_{10} und von 0,053 (5,3 %) für $PM_{2,5}$ angegeben, bezogen auf TSP¹¹ oder PM_{30} . In Tabelle 20 *Korngößenverteilungen (Literaturangaben)* werden in [15] zusätzlich genannt:

¹¹ TSP Total Suspended Particles, ggf. durch PM_{75} oder PM_{30} repräsentiert (vgl. Fußnote zu Tabelle 20 [15]).

Tabelle 14. Korngrößenverteilungen (Literaturangaben) (aus: [15], Tabelle 20, Seite 60 ff.), bezogen auf TSP (PM₇₅ oder PM₃₀) bzw. PM₃₀.

Sektor / Emissionsquelle / Aspekt	Bezugsgröße		Prozentanteil (Gew.-%)		Literaturquelle
	TSP	PM ₃₀	PM ₁₀	PM _{2,5}	
<i>Materialumschlag und -lagerung allgemein</i>					
Kalkstein, Dolomit, Basalt, Magnesit, Gips, Sand, Kies	100 %	k.A.	46,5 %	4,7 %	[Umweltbundesamt 2011], aus [Winiwarter 2007], aus [Klimont 2002]
Erze, Kohlen, Mehle, Getreide, Futtermittel	100 %	k.A.	47,3 %	14,9 %	[Umweltbundesamt 2011], aus [Winiwarter 2007]
Abwurf von (primär minera- lischem) Material auf Halde	k.A.	100 %	47 %	7,2 %	[AP42-13.02.04-2006]
<i>Bauwirtschaft</i>					
Erdaushub und Baumateri- al/Materialumschlag u. Winderosion	100 %	k.A.	20 %	10 %	[Richter 2010]
<i>Abfallwirtschaft</i>					
Bauschutt unzerkleinert, Bodenmaterial/Aufbereitung	100 %	k.A.	25 %	k.A.	[Kummer 2010]
Bauschutt zerkleinert, Bodenmaterial/Aufbereitung	100 %	k.A.	20 %	k.A.	[Kummer 2010]
Staubende Abfälle/ Materialumschlag auf Deponien	100 %	k.A.	47 %	15 %	[Umweltbundesamt 2011], aus [Winiwarter 2007]

Zur Berechnung der diffusen Emissionen für Umschlagvorgänge gibt die VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 nur Formeln zur Berechnung des Gesamtstaubes an, nicht aber für PM₁₀ und PM_{2,5}. Nach VDI 3790 Blatt 3 Kapitel 5.3.1 sind Stäube Verteilungen fester Stoffe in Gasen und weisen einen Durchmesser von bis zu 500 µm auf.

Die in obiger Tabelle 14 dargestellten, auf TSP bzw. PM₃₀ bezogenen Korngrößenverteilungen sind daher überschätzend für die nach VDI 3790 Blatt 3 berechnete Gesamtstaubemission.

Daher wird für Staub aus den in der geplanten Deponie einzubauenden Abfällen, die größtenteils dem in Bauschuttrecycling-Anlagen gehandhabten Stoffspektrum entsprechen, Bauschutt, bezogen auf Gesamtstaub (im Sinne der Emissionsberechnung nach VDI 3790 Blatt 3) nach Kummer 2010 [16] angesetzt:

- Anteil von PM₁₀ bei 25 % des Gesamtstaubes (VDI 3790 Bl. 3)¹².

¹² Konservativer Ansatz PM₁₀ nach Kummer 2010: 25 % PM₁₀, bezogen auf TSP (75 µm). Der von Kummer 2014 messtechnisch ermittelte Mittelwert von 4 Einzelmessungen für unzerkleinertes Inputmaterial liegt bei 13,9 %, der Mittelwert von 3 weiteren Einzelmessungen für zerkleinertes Outputmaterial: 10,9 %.

Der Anteil an PM_{2,5} wird wie folgt abgeschätzt:

- Anteil von PM_{2,5} bei 5 % des Gesamtstaubes (VDI 3790 Bl. 3).

Tabelle 15. Angesetzte Partikelgrößenverteilung der diffusen Gesamtstaub-Emissionen.

Partikelgröße [µm]	Klassifizierung	Anteil [%]
≤ 2,5	PM 2,5	5
≤ 10	PM 10	25
> 10	> PM 10	75

Nach Anhang 3 der TA Luft entspricht dieses den folgenden Staubklassen:

Tabelle 16. Staubklassenzuordnung nach Anhang 3 TA Luft.

Staubklasse nach TA Luft Anhang 3	Bezeichnung	Anteil [%]
1	pm-1	5
2	pm-2	20
3, 4	pm-u	75

Für die Emissionen aus dem Fahrverkehr (siehe Abschnitt 5.2.4) wird jeweils die nach den Gleichungen (3) und (4) abgeschätzte Korngrößenverteilung herangezogen.

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

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

5.4 Staubinhaltsstoffe

Die Emissionen der Staubinhaltsstoffe (SIS; Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Cobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Quecksilber, Thallium, Vanadium, Zink und Zinn sowie Benzo(a)pyren als Leitkomponente für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), PCDD/F, Benzol, Tetrachlorethen, PCB₆, DDT, Aldrin, β-HCH, Hexachlorbenzol und Cyanide) wurden über deren Anteile am Gesamtstaub modelliert.¹³

¹³ Zur möglichen Ausgasung der Komponenten Tetrachlorethen und Benzol erfolgt eine gesonderte Kurzstellungnahme.

Mit der Genehmigungsbehörde (SGD Süd) wurde abgestimmt, dass im Hinblick auf die Staubinhaltsstoffgehalte in den einzubauenden Abfällen die hauptsächlich zum Einbau vorgesehenen Abfälle Bauschutt (AVV 17 01 06* und 17 01 07), kohlenteeerhaltige Bitumengemische (AVV 17 03 01*) und Boden und Steine (AVV 17 05 03* bzw. 17 05 04) zu betrachten sind.

Die möglichen Anteile wurden dabei mithilfe von Messwerten aus der Abfallanalyse-datenbank (ABANDA) [6] für die jeweiligen Abfallnummern gemäß AVV abgeschätzt.

Pro vorhandenem Abfallschlüssel und Komponente wurde das 80 %-Perzentil der einzelnen Konzentrationen der genannten Stoffe ausgelesen und dann zum Einen in konservativer Herangehensweise für die Gesamtmenge aller Abfälle jeweils der entsprechende Wert für den durch diesen Stoff am stärksten belasteten Abfall angesetzt (Szenario „Worst case“). Zum Vergleich wurde jedoch zum Zweiten auch ein Mischansatz unter Berücksichtigung der Massenanteile der einzelnen Abfallschlüssel am Gesamtaufkommen der hier berücksichtigten Abfälle herangezogen.

Die ermittelten Ansatzwerte für die Schwermetallgehalte wurden auf alle Emissionen aus den Umschlagstätigkeiten und Fahrbewegungen auf dem Deponiekörper (Quelle 3) angewendet. Nicht alle Abfälle und damit emittierte Stäube enthalten die betrachteten Staubinhaltsstoffe in relevantem Umfang. Andererseits wäre theoretisch ausschließlich der Einbau entsprechend hoch belasteter Abfälle möglich – in diesem Fall wären dann allerdings bei der Handhabung aller Abfälle entsprechend schärfere, in Kapitel 5.1, für belastete Abfälle beschriebene emissionsmindernde Maßnahmen erforderlich. Ferner ist zu berücksichtigen, dass einige der Abfälle (z. B. teerhaltiger Straßenaufbruch) ein geringeres Staubpotential aufweisen als z. B. andere Bauschuttfraktionen, die bei den Erwartungswerten für die Staubungsneigung mitberücksichtigt wurden. Vor diesem Hintergrund sind die getroffenen Ansätze als ausgesprochen konservativ zu verstehen.

Für die Fahrbewegungen auf den asphaltierten sowie den aus z1.1-Material hergestellten, schotterbefestigten Fahrwegen wurde dagegen berücksichtigt, dass aufgrund der raschen Abdeckung der fertiggestellten Einbaubereiche – insbesondere auch nach Ablagerung gefährlicher Abfälle – Verschleppungen auf diese Fahrwege v. a. aus im Vergleich gering bzw. unbelasteten Materialien bestehen und die eigentlichen Fahrbahnbeläge als im Hinblick auf die Emissionen von Staubinhaltsstoffen nicht relevant anzusehen sind.

Tabelle 18. Fortsetzung Tabelle 17

Komponente	17 01 06 *		17 01 07		17 03 01*		17 05 03*		17 05 04	
	Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten		Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, ohne 170106		Kohlenteer-haltige Bitumen-gemische		Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten		Boden und Steine, ohne 170503*	
	n	mg/kg	n	mg/kg	n	mg/kg	n	mg/kg	n	mg/kg
Tetrachlorethen	218	0,1	1	0,05	134	0,1	290	0,19	8	0,1
PCB ₆	575	0,522	105	0,031	155	0,0314	834	0,5	247	0,06
DDT		####					6	2,45###		
Aldrin							7	0,5		
β-HCH							8	0,8		
Hexachlorbenzol	17	0,0184					18	1,28		
Cyanide (gesamt)	602	1,3	15	0,32	172	0,01	970	2,55	322	0,98
Benzol	337	0,1	1	0,01	178	0,1	687	0,2	11	0,1
	n	µg WHO-TE /kg	n	µg WHO-TE /kg	n	µg WHO-TE /kg	n	µg WHO-TE /kg	n	µg WHO-TE /kg
PCDD/F	15	0,968					45	10,1		

Für DDT als Summenparameter liegt nur ein Messwert (n=1) vor (0,05 mg/kg), für 4,4-DDT und 2,4-DDT ein etwas größeres Probenkollektiv (jeweils n = 6), so dass konservativ die Summe der 80-Perzentil-Werte (2,45 mg/kg) als Erwartungswert herangezogen wird.

Für DDT als Summenparameter liegt nur ein Messwert (n=1) vor (2788 mg/kg), dessen Höhe für einen konkreten Sonderfall spricht, für 4,4-DDT und 2,4-DDT jeweils ebenso (Summe 0,042 mg/kg). Aufgrund des geringen Kollektivs werden diese Werte nicht berücksichtigt.

Während das ABANDA-Kollektiv in Bezug auf beispielsweise regulär untersuchte Schwermetall-Gehalte im Abfall „Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten“ (AVV 17 05 03*), aber auch „Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten“ (AVV 17 01 06*) eine hohe Stichprobenzahl umfasst und daher als repräsentativ aufzufassen ist, ergeben sich für seltenere, typischerweise (aufgrund des damit verbundenen Aufwands) nur in konkreten Verdachtsfällen untersuchte Stoffe wie z. B. PCDD/F (z. B. bei Brandschutt) aus den ABANDA-Werten deutliche Überbewertungen des in der Gesamtmenge des jeweiligen Abfalls enthaltenen Gehalts.

Nach der Entscheidungshilfe für die Entsorgung von gefährlichem Boden und Bauschutt auf Deponien der Klasse I und II [18] ist eine Einzelfallbeurteilung erforderlich, sofern Hinweise auf Belastungen mit Schadstoffen wie Dioxinen vorliegen (v. a. bei Brandschutt), die nicht von den aufgestellten Zuordnungswerten erfasst werden. Entsprechende Abfälle (v. a. Brandschutt) sind daher vor ihrer Annahme auf ihre Gehalte an PCDD/F zu analysieren und im Einzelfall (bei hohen Belastungen) ggf. von der Annahme auszuschließen.

Es wird daher davon ausgegangen, dass der Anteil an entsprechend höher mit PCDD/F belasteten Böden oder Bauschuttgemischen – auch angesichts der Nähe der Deponie zu Wohnnutzungen – nicht höher als 5 % der angenommenen Gesamtmenge dieser Abfallschlüssel ist.

Tabelle 19. Ansatzwerte für die Gehalte der betrachteten Staubinhaltsstoffe (SIS, in mg/kg) in den abgeleiteten Szenarien „Worst case“ und „Gemisch“.

Komponente	Szenario „Worst-case“	„Gemisch“
	Maximalwert der 80-Perzentile für alle betrachtete Stoffe	Nach Massenanteilen der einzelnen Abfälle gewichtetes Mittel der 80-Perzentilwerte
	mg/kg	mg/kg
Blei	400	190
Cadmium	2,5	1,47
Chrom (gesamt)	69,4	48,1
Chrom-(VI)	42,9	21,9
Kobalt	20	13,4
Kupfer	160	89,5
Mangan	1.600	606
Nickel	52	38,9
Quecksilber	0,92	0,52
Thallium	1	0,77
Vanadium	153	73,5
Zink	600	348
Zinn	420	125
Antimon	63,4	37,6
Arsen	23	15,0
Benzo(a)pyren	100	18,6
Tetrachlorethen	0,19	0,11
PCB ₆	0,522	0,28
DDT	2,45	0,011
Aldrin	0,5	0,11
β-HCH	0,8	0,17
Hexachlorbenzol	1,28	0,27
Benzol	0,2	0,1
	µg WHO-TE/kg	µg WHO-TE/kg
PCDD/F	0,51	0,12

5.5 Darstellung und Beurteilung der Emissionen

In der nachfolgenden Tabelle sind die berechneten Emissionen für die einzelnen Emissionsquellen angegeben, unterteilt nach PM_{2,5} (Feinstaub, < 2,5 µm), PM_{2,5-10} (Feinstaub, 2,5 µm – 10 µm) und PM₁₀₋₇₅ (10 µm – 75 µm) sowie Gesamtstaub (< 75 µm).

Tabelle 20. Emissionen Gesamtstaub, PM_{2,5}, PM_{2,5-10} und PM_U pro Jahr für die ausschließlich diffusen Quellen im Zusammenhang mit dem Deponiebetrieb.

Nr.	Bezeichnung	Gesamtstaub	PM _{2,5}	PM _{2,5-10}	PM ₁₀₋₇₅
	Stoff in austal2000 (s. u.)	(pm)	pm-1	pm-2	pm-u
	Korngröße	< 75 µm	< 2,5 µm	2,5 - 10 µm	10-75 µm
		kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
1	Asphaltierte Fahrwege	3.925	182	571	3.171
2	Schotterbefestigte Fahrwege	4.474	127	1.143	3.204
3	Deponiekörper	10.863	433	2.455	7.975
	Gesamt	19.262	742	4.169	14.351

Je Jahresstunde ergibt sich eine diffuse Staubemission von 2,2 kg/h. Der Emissionsmassenstrom liegt damit bereits im Jahresmittel und daher auch in der Kalenderwoche mit den aus lufthygienischer Sicht ungünstigsten Betriebsbedingungen deutlich über dem Bagatellmassenstrom (gemäß Nr. 4.6.1.1 TA Luft) für diffus freigesetzten Staub von 0,1 kg/h.

Tabelle 21. . Gegenüberstellung der ermittelten mittleren kalenderjährlichen Staubemission (Gesamtstaub) und des entsprechenden Bagatellmassenstroms (geringe Emissionsmassenströme, Nr. 4.6.1.1 TA Luft).

Komponente	Bagatellmassenstrom, Nr. 4.6.1.1 TA Luft	Emissionen
	Diffuse Freisetzung	Deponiebetrieb
Staub	0,1 kg/h	2,2 kg/h

Daher ist eine Betrachtung der Zusatzbelastung durch Gesamtstaub durch den Deponiebetrieb erforderlich, um zu prüfen, ob die Irrelevanzkriterien bzw. die Immissionswerte der TA Luft eingehalten werden.

In der TA Luft liegen nicht für alle genannten Staubinhaltsstoffe Bagatellmassenströme [kg/h] vor. Aufgrund der Einstufung der SIS in Klassen gemäß Nr. 5.2.2 bzw. 5.2.7.1.1 TA Luft wird hilfsweise analog der Bagatellmassenstrom eines Stoffes derselben Klasse zugeordnet¹⁴.

¹⁴ d. h. durch Multiplikation der jeweiligen einzuhaltenden Massenkonzentration mit einem virtuellen Volumenstrom von 50.000 m³/h ergibt sich der Bagatellmassenstrom für den jeweiligen Stoff für nach Nr. 5.5 TA Luft abgeleitete Emissionen. Da es sich um diffuse und damit nicht nach Nr. 5.5 TA Luft abgeleitete Emissionen handelt, beträgt der Bagatellmassenstrom hier (gemäß Nr. 4.6.1.1 TA Luft) 10 % dieses Wertes.

Staubinhaltsstoffe

Die ermittelten Emissionen der SIS (siehe nachfolgende Tabelle) liegen im Jahresmittel für alle Komponenten unter den genannten Bagatellmassenströmen, abgesehen von den Komponenten Benzo(a)pyren (knapp 50 %) und Mangan (ca. 40 %) im Szenario „Worst case“ werden die Bagatellmassenströme in allen Szenarien zu max. 20 % ausgeschöpft. Unter Berücksichtigung des über das Jahr hinweg keinen extremen Schwankungen unterworfenen Deponiebetriebs und der gewählten konservativen Ansätze kann daher aus gutachtlicher Sicht für die Mehrzahl der Komponenten davon ausgegangen werden, dass auch Mittel über die Betriebsstunden in der Kalenderwoche mit den aus lufthygienischer Sicht ungünstigsten Betriebsbedingungen die Bagatellmassenströme nicht überschritten werden.

Daher ist gemäß Nr. 4.1 in Verbindung mit Nr. 4.6.1.1 TA Luft eine Prüfung der Einhaltung der Irrelevanzkriterien bzw. der Immissionswerte der TA Luft nicht erforderlich, es sei denn, es liegen trotz geringer Emissionsmassenströmen Anhaltspunkte für die Erforderlichkeit einer Sonderfallprüfung vor. Für Zink liegt weder ein Bagatellmassenstrom noch ein Emissionswert, über den analog ein Bagatellmassenstrom abgeleitet werden könnte vor. Auf eine emissionsseitige Beurteilung der Zink-Emission muss daher verzichtet werden.

Tabelle 22. Berechnete SIS aus diffusen Staubemissionen [kg/h] bezogen auf eine Jahresstunde und Bagatellmassenströme [kg/h] für SIS aus diffus freigesetztem Staub (gemäß Nr. 4.6.1.1 TA Luft).

Komponente	Klasse gemäß TA Luft	Bagatell-massenstrom	Diffuse Staubemission [kg/h], Szenario „Worst case“	Diffuse Staubemission Szenario „Gemisch“
		g/h	g/h	g/h
Blei	5.2.2 Kl. II	2,5	0,50	0,24
Cadmium	5.2.7.1.1 Kl. I	0,25	<< 0,01	<< 0,01
Chrom	5.2.2 Kl. III	5*)	<0,1	< 0,1
Chrom(VI)	5.2.7.1.1 Kl. I	0,25	0,05	0,027
Kobalt	5.2.2 Kl. II	2,5*)	0,025	0,017
Kupfer	5.2.2 Kl. III	5*)	0,2	0,1
Mangan	5.2.2 Kl. III	5*)	2,0	0,8
Nickel	5.2.2 Kl. II	2,5	0,06	0,05
Quecksilber	5.2.2 Kl. I	0,25	0,001	0,001
Thallium	5.2.2 Kl. I	0,25	0,001	0,001
Vanadium	5.2.2 Kl. III	5*)	0,2	0,1
Zink		**)	0,74	0,43
Zinn	5.2.2 Kl. III	5*)	0,5	0,2
Antimon	5.2.2 Kl. III	5*)	< 0,1	<0,1
Arsen	5.2.7.1.1 Kl. I	0,25	0,029	0,019
Benzo(a)pyren	5.2.7.1.1 Kl. I	0,25	0,124	0,023
PCB ₆			0,001	< 0,001
DDT			< 0,001	< 0,001
Aldrin			0,001	< 0,001
β-HCH			0,001	< 0,001
Hexachlorbenzol			0,002	< 0,001
Cyanide (gesamt)	(5.2.2 Kl. III ***)	Mind. 5*)	0,003	0,001
Tetrachlorethen	5.2.5 Kl. I	250	< 0,001	< 0,001
Benzol	5.2.7.1.1 Kl. III	5	< 0,001	< 0,001
		ng TE /m ³	ng WHO-TE /m ³	ng WHO-TE /m ³
PCDD/F	5.2.7.2	(500)	1,25	0,30

*) Rechnerisch mittels Klasse gemäß Nr. 5.2.2 TA Luft ermittelt.

***) Keine Angabe zu Bagatellmassenstrom oder Klasse in TA Luft enthalten.

***) 5.2.2 Kl. III beinhaltet nur leichtlösliche Cyanide.

Unter Berücksichtigung der räumlichen Nähe des Deponiekörpers insbesondere zur westlich benachbarten aktuellen und zukünftigen Bebauung erfolgt trotz Einhaltung der Bagatellmassenströme im Zuge der auf der vorliegenden Emissionsprognose aufbauenden Immissionsprognose für Luftschadstoffe für alle Komponenten eine Bestimmung der Kenngröße für die Immissionsjahreszusatzbelastung.

5.6 Vergleich mit Angaben in VDI-Richtlinie 3790 Blatt 2

Die in den Kapiteln 5.2.3, 5.2.4 und 5.2.5 dargestellten Emissionsabschätzungen beruhen auf der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 [9] sowie Blatt 4 [10], die eine differenzierte Berechnung von Emissionsfaktoren für die einzelnen emissionsverursachenden Betriebsvorgänge des Deponiebetriebs ermöglicht.

Die so berechneten Ergebnisse sollen mit den Angaben in Blatt 2 derselben VDI-Richtlinie [8], das sich auf die Emissionen u. a. von Stäuben aus diffusen Quellen im Bereich von Deponien bezieht und für diese exemplarisch zu verstehende, aus Messwerten abgeleitete Emissionsfaktoren beinhaltet, verglichen werden.

5.6.1 Staubemissionen beim Umschlag

Für die Summe der Umschlagvorgänge (Abkippen, Umladen, Verdichten, Planieren und Baggern) beim Deponiebetrieb werden in der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 2 die folgenden, auf die Menge des abgelagerten Materials bezogenen Emissionsfaktoren angegeben:

- 10 bis 20 g/t (Abraummaterial)
- 10 g/t (Schluff- oder Mischboden, gemessen an einer Schlicklagerstätte)

Nähere Angaben zur Betriebsweise der Deponien, für die diese Werte abgeleitet wurden (insbesondere zu emissionsmindernden Maßnahmen) liegen nicht vor.

Unter Ansatz eines Emissionsfaktors zwischen 10 und 20 g/t Inertabfälle ergeben sich bei einer erwarteten Jahresanlieferungsmenge von 361.404 t umschlagsbedingte Staubemissionen zwischen 3.614 und 7.228 kg/a.

Die im Zuge der vorliegenden Emissionsprognose nach VDI 3790 Blatt 3 unter Berücksichtigung der umfangreichen, dem Stand der Technik entsprechenden emissionsmindernden Maßnahmen berechneten Staubemissionen durch Umschlagvorgänge liegen mit ca. 5.775 kg/a im Bereich der Angaben der VDI 3790 Blatt 2 und belegen damit den unter konservativen Gesichtspunkten insgesamt plausiblen Ansatz der vorliegenden Prognose.

5.6.2 Staubemissionen durch Fahrbewegungen

Für Fahrbewegungen auf Deponiegeländen werden in der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 2 die folgenden, beispielhaften Emissionsfaktoren angegeben:

- 0,7 bis 4 g/m (Schlackedeponie)
- 4 g/m (Abraumhalde)
- 1 g/m (Schlicklagerstätte)

Ferner wird ein für Kohlenhalden ermittelter Wert von 10 - 12 g/m angegeben, der aber nicht auf eine Inertabfalldéponie zu übertragen ist.

Auch hier liegen keine näheren Angaben zur Betriebsweise der Deponien, für die diese Werte abgeleitet wurden (insbesondere zu emissionsmindernden Maßnahmen im Bereich der Fahrwege) vor.

Unter Ansatz eines Emissionsfaktors zwischen 0,7 und 4 g/m Fahrstrecke ergeben sich bei einer jährlich auf dem Deponiekörper und den schotterbefestigten Fahrwegen auf dem Deponiegelände zurückgelegten Gesamtfahrstrecke von ca. 28.700 km Staubemissionen zwischen 20.000 und 115.000 kg/a.

Die im Zuge der vorliegenden Emissionsprognose nach VDI 3790 Blatt 3 berechneten Staubemissionen durch Fahrvorgänge liegen mit ca. 9.562 kg/a unter diesem Bereich.

Dies erscheint unter Berücksichtigung der umfangreichen, insbesondere auch unter Berücksichtigung der Siedlungsnähe – anders als an siedlungsferneren Deponien – konsequent umzusetzenden Befeuchtungsmaßnahmen und der Geschwindigkeitsbegrenzung auf dem Deponiegelände plausibel. So würde sich beispielsweise für die LKW-Bewegungen auf den unbefestigten Fahrwegen bei ansonsten gleichen Randbedingungen unter Berücksichtigung ausschließlich der natürlichen Niederschläge (110 d mit Niederschlägen ab 1,0 mm) und ohne Geschwindigkeitsbegrenzung auf 20 km/h ein Emissionsfaktor für PM_{30} von 2 g/m ergeben, der sich gut mit den Werten in VDI 3790 Blatt 2 deckt.

5.6.3 Staubemissionen durch Winderosion

In der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 2 wird lediglich ein exemplarischer Zahlenwert zur Winderosion von Deponieoberflächen angegeben (Schlicklagerstätte in Hamburg). Überdies sind Ergebnisse für andere Deponiearten und abweichende meteorologische Standortgegebenheiten (insbesondere bzgl. der Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten) nur bedingt auf den vorliegenden Standort zu übertragen.

Nach VDI 3790 Blatt 2 kann der Anteil der Winderosion an der Gesamtemission von Staub bei Jahresmitteln der Windgeschwindigkeit von weniger als 2 bis 3 m/s, gemessen in 10 m Höhe (so auch im Steinbruch zu erwarten), in der Regel vernachlässigt werden.

5.7 Modellierung der Emissionsquellen

Aufgrund der unspezifischen Position der Entstehung diffuser Staubemissionen in den einzelnen Verfüllabschnitten wird für diese jeweils eine bodennahe Voluminquelle (Quelle 3) mit einer vertikalen Ausdehnung von 0 bis 2 m über Grund modelliert. Hierbei wurden zwei Betriebszustände gesondert berücksichtigt (siehe Kap. 5.8).

- Verfüllung des Kuppenbereichs des Deponiekörpers (exponierteste Emissionsquelle, 3_End).
- Verfüllung Westrand des Deponiekörpers (siedlungsnächste Lage der Emissionsquellen, 3_West).

Die schotterbefestigten Zufahrtswege auf dem Deponiekörper wurden exemplarisch für diese Betriebszustände als in Summe über insgesamt zwei Segmente 500 m lange (einfache Strecke) Linienquellen in 1 m Höhe über Grund modelliert (Quellen 2_1 und 2_2_End bzw. 2_2_West).

Die asphaltbefestigte Zufahrtsstraße wurde als in Summe über insgesamt sechs Segmente 1.590 m lange (einfache Strecke) Linienquelle in 1 m Höhe über Grund modelliert (Quellen 1_1 bis 1_6).

Die auf den einzelnen Fahrwegen (Quellen 1 und 2) jeweils freigesetzten Emissionen wurden längenproportional auf die einzelnen Quellsegmente verteilt.

Die Eingabedaten der möglichen Emissionsquellen für die Ausbreitungsrechnung sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengefasst.

Detailangaben zu den Emissionsquellen können den Austral.log-Dateien im Anhang entnommen werden.

Tabelle 23. Eingabedaten diffuse Quellen für die Ausbreitungsrechnung, Szenario für Zustand während Verfüllung des Kuppenbereichs des Deponiekörpers, Koordinatenangaben auf ganze Meter gerundet.

Quelle	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Länge	Breite	Vertikale Ausdehnung	Winkel	Temp.
	xq	yq	hq	aq	bq	cq	wq	Tq
1_1	3450647	5537945	1	150	0	0	38,59	0
1_2	3450647	5537945	1	130	0	0	271,23	0
1_3	3450466	5537838	1	185	0	0	352,32	0
1_4	3450445	5537624	1	215	0	0	84,28	0
1_5	3450170	5537699	1	285	0	0	344,81	0
1_6	3450003	5537096	1	625	0	0	74,55	0
2_1	3450003	5537097	1	775	0	0	166,76	0
2_2_End	3449638	5537183	1	266	0	0	304,53	0
3_End	3449626	5537148	0	120	280	2	245,95	0

Tabelle 24. Eingabedaten diffuse Quellen für die Ausbreitungsrechnung, Szenario für Zustand während Verfüllung des Kuppenbereichs des Deponiekörpers, Koordinatenangaben auf ganze Meter gerundet.

Quelle	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Länge	Breite	Vertikale Ausdehnung	Winkel	Temp.
	xq	yq	hq	aq	bq	cq	wq	Tq
1_1	3450647	5537945	1	150	0	0	38,59	0
1_2	3450647	5537945	1	130	0	0	271,23	0
1_3	3450466	5537838	1	185	0	0	352,32	0
1_4	3450445	5537624	1	215	0	0	84,28	0
1_5	3450170	5537699	1	285	0	0	344,81	0
1_6	3450003	5537096	1	625	0	0	74,55	0
2_1	3450003	5537097	1	775	0	0	166,76	0
2_2_West	3449638	5537183	1	266	0	0	263,96	0
3_West	3449553	5537245	0	230	120	2	275,49	0

\\S-FRA-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ130\M130442\M130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

Die Ausbreitungsrechnungen wurden für die Ermittlung von Gesamtstaub allgemein sowie für Gesamtstaub, der SIS enthalten kann, durchgeführt (vgl. Emissionsszenarien in Kapitel 5.8).

Weiterhin wurden die in Kapitel 5.1 beschriebenen Emissionsminderungsmaßnahmen berücksichtigt, die dem Stand der Technik entsprechen (vgl. [43]).

5.8 Emissionsszenarien

Auf Basis der vorangegangenen Staubemissionsprognose [43] (siehe Anhang B) werden die vier folgenden Szenarien definiert:

Szenario „End Gesamtstaub“

Modellierung des regulären Deponiebetriebes zum Zeitpunkt der Verfüllung des Kuppenbereichs (als exponierteste Quelle) zur Bestimmung der Staubimmissionen (Gesamtstaub ohne Staubinhaltsstoffe). Dabei werden alle Emissionsverursachenden Betriebsvorgänge (EBV) berücksichtigt, die bei Anlieferung und Einbau der Abfälle auftreten (Berechnung als Stoff: PM; parallel Berechnung Zusatzbelastung PM_{2,5} als cd-1).

Szenario „End SIS“

Modellierung des regulären Deponiebetriebes zum Zeitpunkt der Verfüllung des Kuppenbereichs (als exponierteste Quelle) zur Bestimmung der Immissionen an Staubinhaltsstoffen. Hierbei werden nur die Staubemissionen der Emissionsquelle 3 berücksichtigt. Das Szenario wird im selben Rechenlauf wie Szenario „End Gesamtstaub“ abgebildet, in dem die Staubemissionen als Stoff PB in die Ausbreitungsrechnung eingestellt werden.

Szenario „West Gesamtstaub“

Modellierung des regulären Deponiebetriebs während Verfüllung am Westrand des Deponiekörpers (siedlungsnächste Lage der Emissionsquellen) zur Bestimmung der Staubimmissionen (Gesamtstaub ohne Staubinhaltsstoffe). Dabei werden alle emissionsverursachenden Betriebsvorgänge (EBV) berücksichtigt, die bei Anlieferung und Einbau der Abfälle auftreten (Berechnung als Stoff: PM, parallel Berechnung Zusatzbelastung PM_{2,5} als cd-1).

Szenario „West SIS“

Modellierung des regulären Deponiebetriebes während Verfüllung am Westrand des Deponiekörpers (siedlungsnächste Lage der Emissionsquellen) zur Bestimmung der Immissionen an Staubinhaltsstoffen. Hierbei werden nur die Staubemissionen der Emissionsquelle 3 berücksichtigt. Das Szenario wird im selben Rechenlauf wie Szenario „End Gesamtstaub“ abgebildet, in dem die Staubemissionen als Stoff PB in die Ausbreitungsrechnung eingestellt werden.

5.9 Zeitliche Charakteristik der Emissionen

Die Emissionen werden mit Ausnahme der vernachlässigbar zu den Gesamtemissionen beitragenden und daher nicht mitberücksichtigten Abwehungen von der Deponieoberfläche (vgl. [43]) ausschließlich während der Betriebszeiten der Deponie (Mo – Fr 07:00 -17:00 Uhr) freigesetzt.

Als mögliche Emissionszeit sind daher 10 Stunden pro Tag an insgesamt 253 Betriebstagen anzusetzen; im Rahmen der Ausbreitungsrechnungen werden die berechneten jährlichen Staubemissionen jedoch gleichmäßig über alle Montage bis Freitage des Modelljahres jeweils über die Stunden des Tagzeitraum von 07:00 bis 17:00 Uhr, für die meteorologische Daten vorliegen verteilt. Auf diese Weise ist eine repräsentative Berücksichtigung der meteorologischen Variabilität innerhalb des modellierten Jahres gewährleistet.

5.10 Überhöhung

Für die diffusen Emissionen wird keine Überhöhung berücksichtigt.

6 Weitere Eingangsgrößen und Methoden

6.1 Rechengebiet und räumliche Auflösung

Als Rechengebiet wurde ein Rechteck mit Kantenlänge von 5.760 m × 5.760 m (südwestliche Ecke Gauß-Krüger-Koordinaten Rechtswert: 34 47 024, Hochwert: 55 34 220) festgelegt, in dessen Zentrum sich die Emissionsquellen auf dem Deponiegelände sowie die nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen befinden und das auch die Zufahrtsstraßen ab Verlassen des öffentlichen Verkehrsraums einschließlich deren Umgebung sowie die umgebenden orographischen Strukturen hinreichend weit beinhaltet (Abbildung 10). Das Kriterium nach Nr. 4.6.2.5 der TA Luft, wonach das Rechengebiet bei niedrigen Quellen mindestens einen Radius von 1 km um den Emissionsschwerpunkt haben soll, wurde mit diesem Rechengitter für alle Teilquellen auf dem Deponiegelände und den Zufahrtsstraßen ab Verlassen des öffentlichen Verkehrsraums erfüllt.

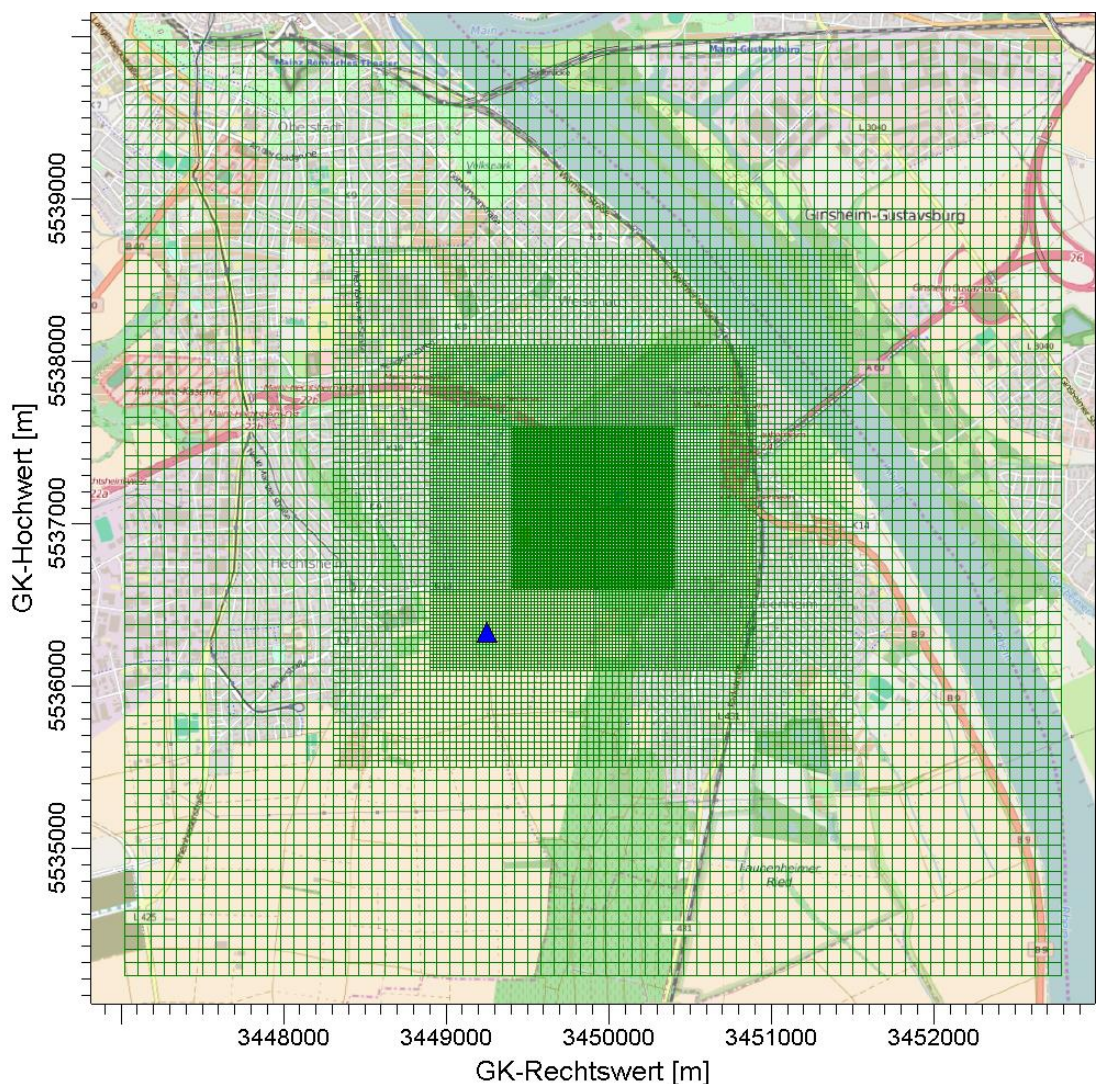


Abbildung 10. Rechengebiet und Rechengitter (grüne Maschen; blaues Dreieck: Anemometerposition).

Es wurde ein 4fach geschichtetes Rechengitter mit Gitterweiten von 10 m, 20 m, 40 m und 80 m verwendet. Ort und Betrag der Immissionsmaxima und die Höhe der Zusatzbelastungen an den beurteilungsrelevanten Nutzungen können bei diesem Ansatz mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden.

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

6.2 Rauigkeitslänge

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben. Sie ist nach Tabelle 14 in Anhang 3 der TA Luft aus den Landnutzungsclassen des CORINE-Katasters zu bestimmen.

Die Rauigkeitslänge wurde im Nahbereich des untersuchten Deponiestandorts bestimmt und ausgewertet.

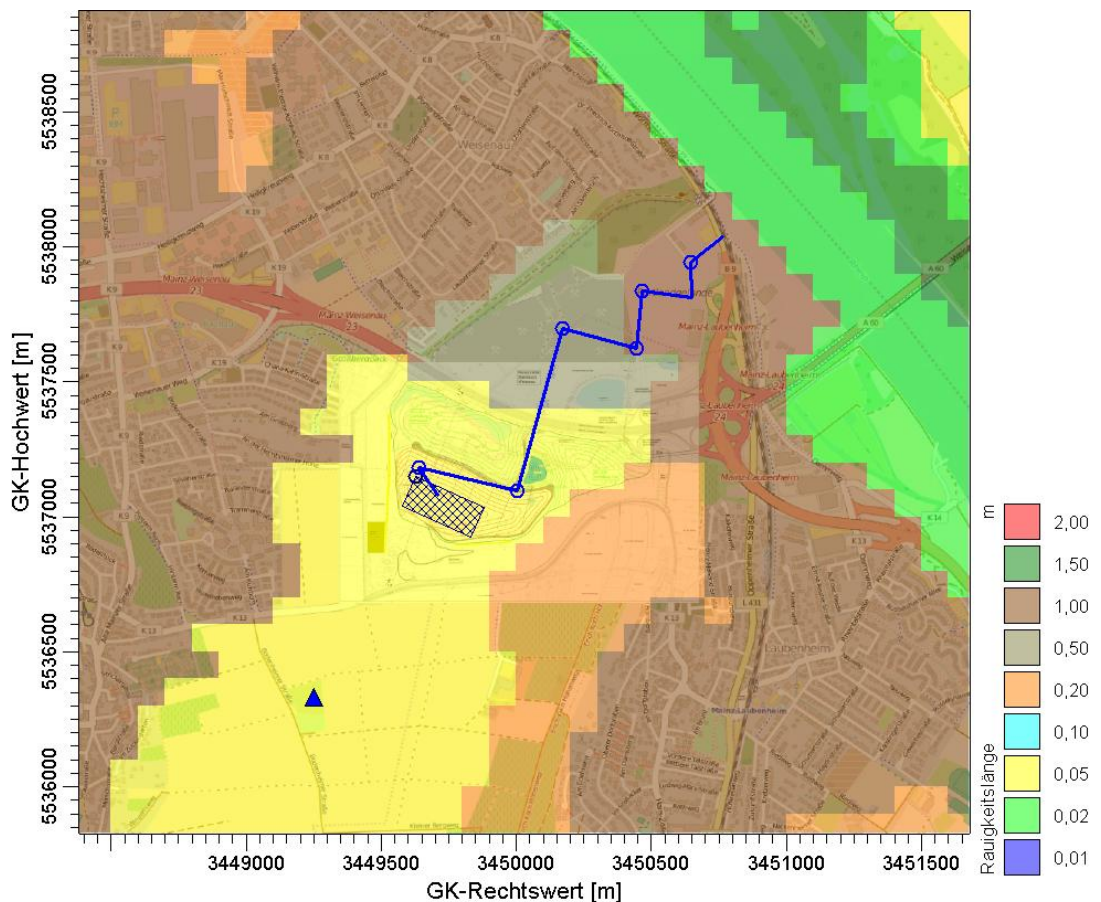


Abbildung 11. Landnutzungsklassen entsprechend CORINE-Kataster für den Bereich um die Quellen (hier dargestellt für Szenario „End“).

Die auf der Basis von Geländenutzungsdaten errechnete und auf den nächstgelegenen Tabellenwert gerundete mittlere Bodenrauigkeit ergibt sich bei Auswertung der Umgebung aller Quellen zu $z_0 = 0,5$ m.

Im Bereich des ausgekalkten Steinbruchs selbst und dessen näherer, landwirtschaftlich geprägter Umgebung herrschen zwar geringere Rauigkeiten (0,05 m), dafür sind im Gegenzug auf den wesentlichen Transmissionsstrecken aufgrund der Landnutzung (abschirmende Gehölzstreifen, die so nicht im CORINE-Kataster aufgelöst sind) und nicht im Modell auflösbarer Geländeunterschiede effektiv höhere Rauigkeiten zu erwarten. Die Verwendung der mittleren Rauigkeitslänge $z_0 = 0,5$ m erscheint daher sachgerecht. Ferner ergibt sich hierdurch eine höhere rauigkeitsbewertete Anemometerhöhe (10,8 m bei $z_0 = 0,5$ m statt 4,0 m bei $z_0 = 0,05$ m, reale Messhöhe: 6 m) für die verwendete AKTerm der in Kuppenlage befindlichen Station Mainz-Laubenheim und daher eine besser zutreffende Abbildung der bodennahen Windverhältnisse im weniger windexponierten Quell- und Transmissionsumfeld.

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

6.3 Meteorologische Eingangsdaten

6.3.1 Auswahlkriterien und Eignung

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

Im vorliegenden Fall wird auf eine meteorologische Zeitreihe der vom damaligen Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG, heute LfU) des Landes Rheinland-Pfalz betriebenen, inzwischen stillgelegten und abgebauten Station Mainz-Laubenheim [22] (Stationshöhe: 198 m ü. NHN, Windgeberhöhe: 6 m ü. Grd., ca. 0,7 km südsüdwestlich des Standorts auf einer Kuppe (Laubenheimer Höhe)) zurückgegriffen. Diese gewährleistet nach gemeinsamer Einschätzung des Unterzeichners und des Rheinland-Pfälzischen Landesamts für Umwelt (LfU) [45] nicht zuletzt aufgrund ihrer Nähe die im Rahmen der verfügbaren Wetterinformationen bestmögliche und grundsätzlich gut geeignete Beschreibung der meteorologischen Situation am Standort sowie insbesondere im Bereich der oberhalb der Depone und damit kuppennaher gelegenen Transmissionsstrecken.

Als repräsentatives Jahr wurde für diese Station und bei Betrachtung des vorliegenden Bezugszeitraums 2007 - 2011 das Jahr 2009 ausgewiesen [23]. Da die Messungen nur wenig nach diesem Zeitraum außer Betrieb genommen wurde, ist das Jahr 2009 nach wie vor als repräsentativ für die Station anzusehen und kann im Zuge der vorliegenden Prognose verwendet werden. [45]

Die im Jahr 2009 an der damaligen LUWG-Station Mainz-Laubenheim aufgezeichneten Daten sind dazu geeignet, die für eine Ausbreitungsrechnung von emittierten Luftschadstoffen maßgeblichen meteorologischen Bedingungen im Rechen- und Beurteilungsgebiet – insbesondere über dem Steinbruchgelände und im Bereich der wesentlichen Transmissionsstrecken – abzubilden; ihre Übertragbarkeit hinsichtlich der örtlichen und zeitlichen Repräsentativität ist gegeben, zumal der Originalstandort der Messungen im zentralen Bereich des Rechengebiets liegt (vgl. Abbildung 10).

6.3.2 Beschreibung der verwendeten Wetterdaten

Die nachfolgende Abbildung 12 zeigt die Windrichtungshäufigkeitsverteilung der Station Mainz-Laubenheim für das Jahr 2009. Diese zeigt ein Maximum der Winde aus westsüdwestlichen und ein sekundäres Maximum aus nordöstlichen Richtungen.

Dies entspricht den an der Laubenheimer Höhe und damit oberhalb des Steinbruchs und damit der Deponie zu erwartenden Verhältnissen. Im Bereich des Steinbruchs selbst ist aufgrund der Leitwirkung der Nordflanke der Laubenheimer Höhe (bzw. großskalig von Ostplateau und Bretzenheimer Höhe) bodennah eine Eindrehung des übergeordneten westsüdwestlichen Windrichtungsmaximums in Westrichtung anzunehmen, die überdies mikroskalig durch die Steinbruchkanten überprägt wird. Das nordöstliche Sekundärmaximum ist so – zusätzlich orographisch geführt – auch im Bereich des Steinbruchs bodennah zu erwarten.

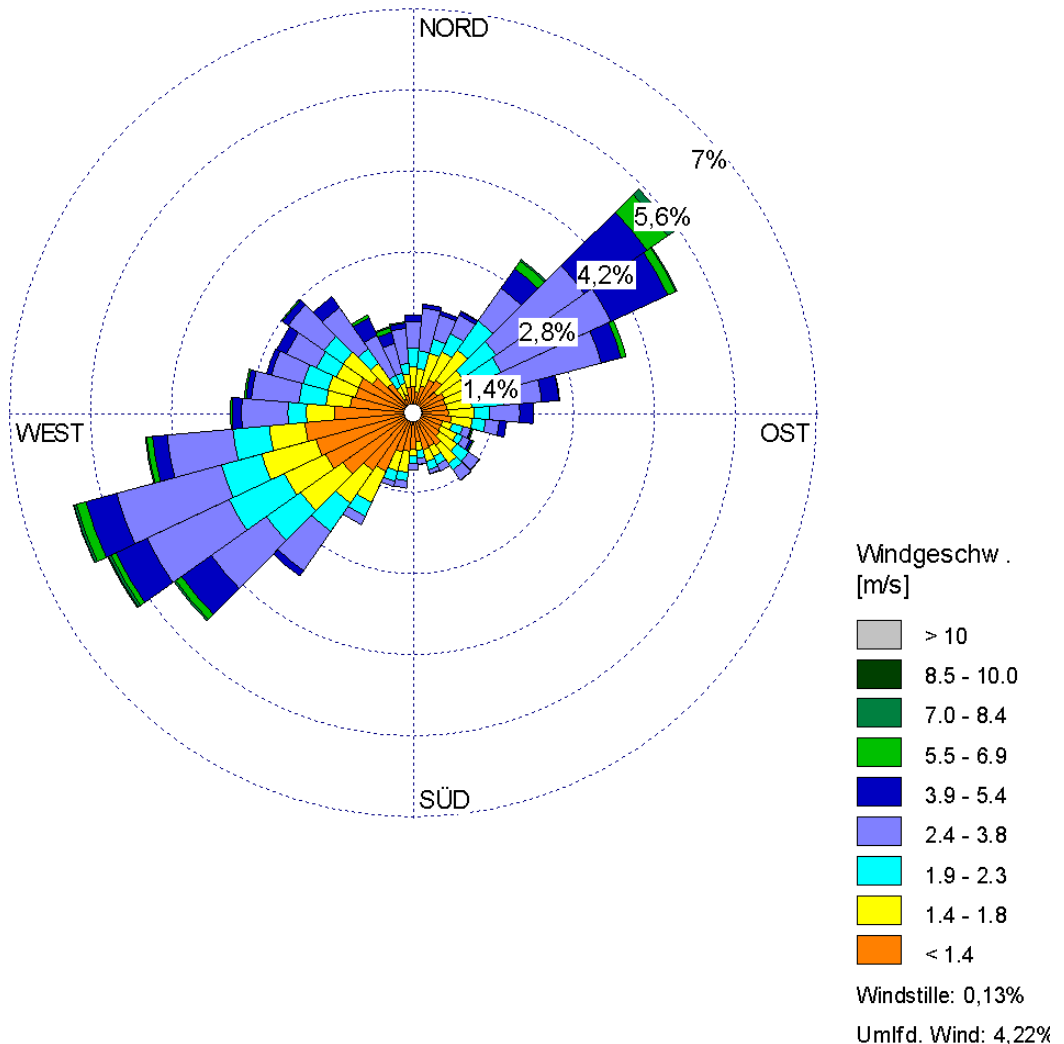


Abbildung 12. Windrichtungshäufigkeitsverteilung, ehemalige LUWG-Station Mainz-Laubenheim, 2009 [22].

Die in der AKTerm abgebildete mittlere Windgeschwindigkeit am Messstandort beträgt 2,2 m/s – ein angesichts der Kuppenlage der Messstation relativ niedriger Wert, der sich nicht zuletzt aus der mit 6 m relativ geringen Windgeberhöhe erklärt und daher als plausibel anzusehen ist. In Abbildung 13 sind die Häufigkeiten der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen nach TA Luft dargestellt. Windschwache Lagen mit Windgeschwindigkeiten < 1,4 m/s kommen am Messstandort (in Bodennähe) in ca. 29 % der Jahresstunden vor. Mit ca. 44 % Anteil an der Häufigkeit aller Ausbreitungsklassen sind die indifferenten Ausbreitungssituationen der Klassen III/1 und III/2 am häufigsten. Stabile Ausbreitungssituationen der Klassen I und II, zu denen unter anderem die Inversionswetterlagen zu rechnen sind, treten an etwa 38 % der Jahresstunden und damit in vergleichbarer Größenordnung wie die indifferenten Klassen auf, sowie die labilen Klassen IV und V an etwa 14 % (zu 100 % fehlende Anteile (Datenverfügbarkeit: 96,6 %): Fehlstunden).

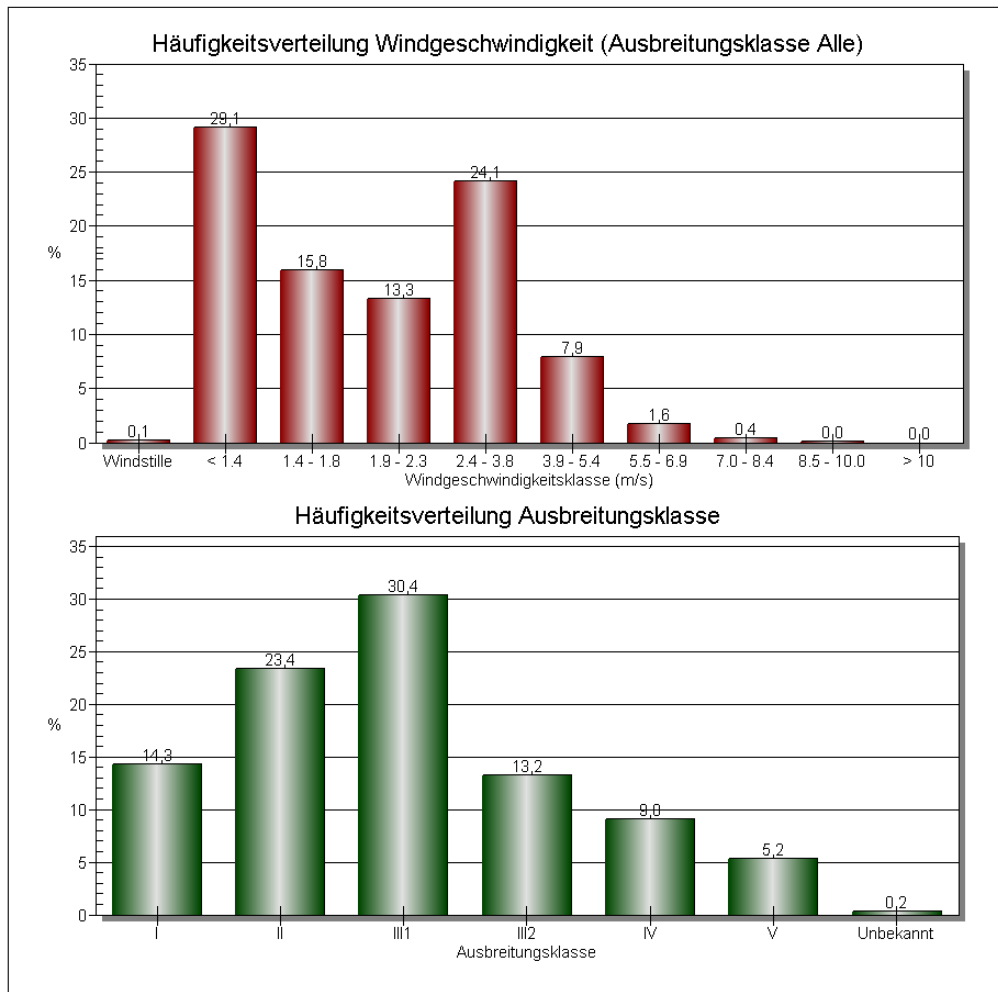


Abbildung 13. Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen für das Jahr 2009 an der ehemaligen LUWG-Station Mainz-Laubenheim [22].

Topographie sowie Gebäude können ggf. infolge von Umlenkungs- oder Kanalisierungseffekten einen Einfluss auf das örtliche Windfeld und damit auf die Ausbreitungsbedingungen haben. Lokale topographische Einflussfaktoren können, soweit erforderlich, durch ein der Ausbreitungsrechnung vorgeschaltetes Windfeldmodell berücksichtigt werden, welches die genannten Effekte abbildet. Die genaue Vorgehensweise im vorliegenden Fall wird im nachfolgenden Kapitel 6.4 beschrieben.

Ggf. ist hierfür eine Anemometer-Position vorzugeben (bei Berechnungen ohne Windfeldmodellierung jedoch nicht erforderlich), die den Punkt innerhalb des Rechengebiets festlegt, auf den die meteorologischen Eingangsdaten übertragen werden. Im vorliegenden Fall befindet sich die Originalposition der Messstation Mainz-Laubenheim zentral im Rechengebiet (siehe Abbildung 11):

Rechtswert: 34 49 251, Hochwert: 55 36 333.

Da keine Gebäude explizit abgebildet werden (vgl. Kapitel 6.4), ist diesbezüglich kein Abstand zur Anemometerposition berücksichtigen.

Die vom Partikelmodell benötigten meteorologischen Grenzschichtprofile und die hierzu benötigten Größen (Windrichtung in Anemometerhöhe, Monin-Obukhov-Länge, Mischungsschichthöhe, Rauigkeitslänge, Verdrängungshöhe) wurden gemäß Richtlinie VDI 3783 Blatt 8 und entsprechend den in Anhang 3 der TA Luft festgelegten Konventionen bestimmt.

6.4 Berücksichtigung von Bebauung und Gelände

Die Regelungen in Nr. 10 in Anhang 3 der TA Luft nehmen Bezug auf eine Schornsteinhöhe. Für diffuse Emissionen (ohne Schornstein) sind diese Regelungen daher nicht bzw. nur sinngemäß unter sachgerechten Aspekten anwendbar.

Auf dem Deponiegelände und damit im abströmungsrelevanten Umfeld der wesentlichen Emissionsquellen liegen keine Gebäude vor. Für die Ausbreitung potentiell relevante Gebäudeeinflüsse betreffen allenfalls den Nahbereich der asphaltierten Zufahrtsstraße im Bereich des ehem. Portlandgeländes. Da von den umliegenden Gebäuden ein potentiell abschirmender Einfluss im Hinblick auf die dort nächstgelegene beurteilungsrelevante Umgebung ausgeht, ist deren Vernachlässigung als konservative Herangehensweise anzusehen. Es ist daher ausreichend, mit der Rauigkeitslänge zu arbeiten.

Die Geländesteigung ist in der nachfolgenden Abbildung 14 dargestellt, die Geländehöhen in Abbildung 7.

Im gesamten Rechengebiet dominieren geringe Steigungen von weniger als 1 : 20 (75,2 % der Gesamtfläche). Moderate Steigungen zwischen 1:20 und 1:5 treten auf insgesamt 21,4 % der Fläche auf, während stärkere Steigungen über 1:5 auf ca. 3,5 % der Fläche zu finden sind. Diese stärker geneigten Bereiche befinden sich im Wesentlichen im Bereich der (teils nahezu senkrechten) Steinbruchkanten (sowie an der Ostflanke der Laubenheimer Höhe) und erweisen sich daher trotz ihres geringen Flächenanteils am Gesamtrechengebiet aufgrund ihres Einflusses auf die Transmissionsstrecke als für die Fragestellung potentiell maßgeblich.

Aufgrund der beschriebenen Höhenunterschiede und Steigungen sind nach Nr. 11 in Anhang 3 der TA Luft die Geländeunebenheiten in die Ausbreitungsrechnungen einzubeziehen. Vor dem Hintergrund der Relevanz stärker als 1:5 geneigter Bereiche ist die Anwendung eines mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells (wie das im AUSTAL2000-Paket inkludierte TALDia) nicht mehr gesichert; insbesondere die nahezu senkrecht geneigten Bereichen können physikalisch unsinnige Effekte in derartigen Modellen hervorrufen.

Anstelle der ggf. erforderlichen Anwendung eines aufwendigen prognostischen meso- bzw. mikroskaligen Modells wird im vorliegenden Fall in Abstimmung mit dem LfU Rheinland-Pfalz wie folgt verfahren:

Von den Steinbruchkanten geht im Wesentlichen eine abschirmende Wirkung auf den gegenüber der Umgebung außerhalb des Steinbruchs abgesenkten Deponiekörpers aus. Insbesondere während der deutlich abgesenkten „unteren Deponieabschnitte“ ist zu erwarten, dass der Abtransport der Stäube in die Umgebung hierdurch abgeschwächt wird und ein größerer Anteil an Ort und Stelle wieder zur Ablagerung gelangen; aber auch die obersten Abschnitte des Deponiekörpers befinden sich unterhalb der südlich und westlich benachbarten Randhöhen.

Der tatsächliche abschirmende Einfluss wird konservativ vollständig vernachlässigt, in dem die Berechnungen für ebenes Gelände erfolgen und somit die Emissionen fiktiv ins Höhenniveau der umliegenden Immissionsorte verlagert werden, also davon ausgegangen wird, dass die Emissionen vollständig in die Transmissionsrelevante Strömung oberhalb der Deponie gelangt. Ferner erfolgt die Beurteilung v. a. anhand des maximal beaufschlagten Aufpunkts in der westlichen Nachbarschaft der Deponie, so dass leichte räumliche Unschärfen in der berechneten Immissionsverteilung ebenfalls konservativ berücksichtigt werden.

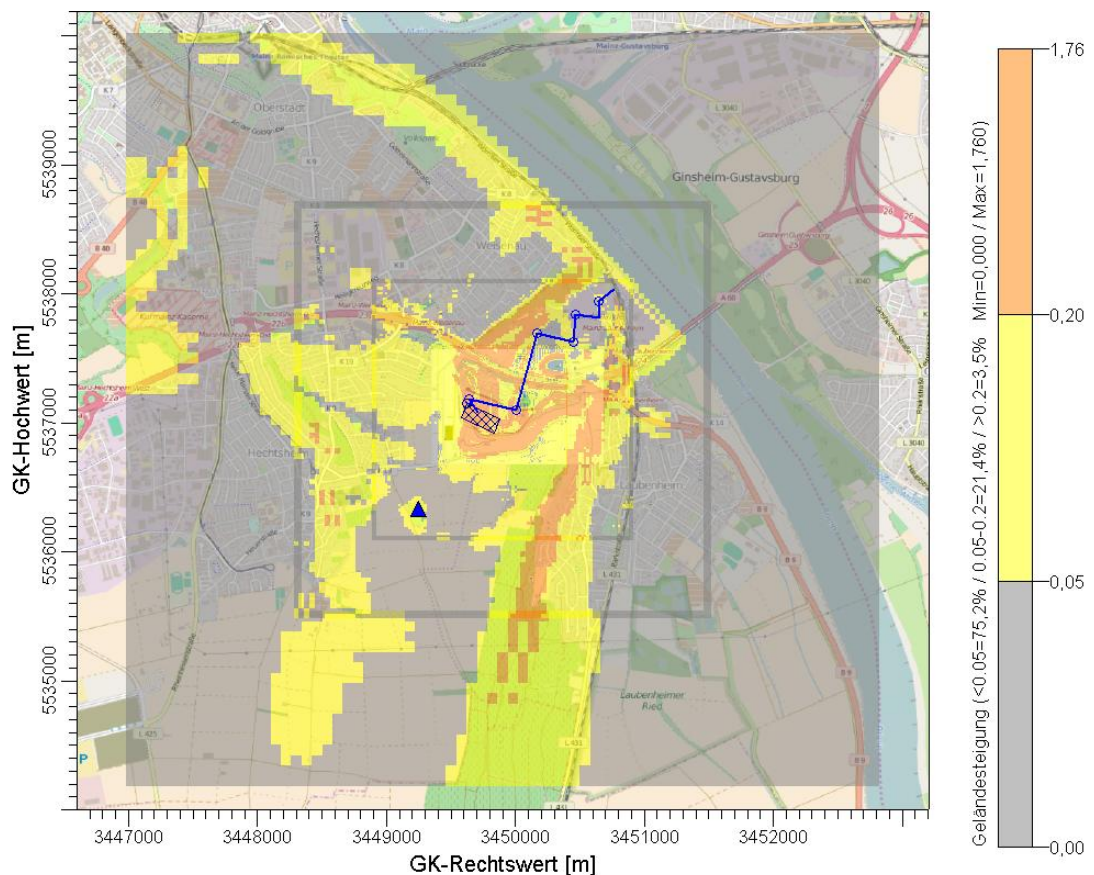


Abbildung 14. Geländesteigungen im Rechengebiet; Anemometerstandort (blaues Dreieck). Grundlage: Digitales Geländemodell (Auflösung 10 m) für Zustand vor Verfüllung zur Verfügung gestellt durch Auftraggeberin (Quellen dargestellt für Szenario „End“).

Insbesondere auf den landwirtschaftlich genutzten Freiflächen im südlichen Umfeld des Standorts ist in austauscharmen Strahlungsnächten mit der Entstehung von Kaltluft zu rechnen; bereits bei moderaten Geländeneigungen sind entsprechend (von der Laubenheimer Höhe aus v. a. nach Hechtsheim und Laubenheim gerichtete Kaltluftabflüsse zu erwarten (vgl. Klimafunktionskarte in [62]).

Der Deponiebetrieb erfolgt im Wesentlichen im Tagzeitraum (Betriebszeiten von 07:00 bis 17:00 Uhr). Ferner würden etwaige, in den ersten Betriebsstunden (im Winter) in den Steinbruch vordringende Kaltluftabflüsse allenfalls zu einem Transport der Emissionen zunächst in den Steinbruch Laubenheim bzw. den sich in diesem bis zur Überströmung der A 60 ausbildenden Kaltluftstau hinein und anschließend weiter in Richtung Steinbruch Weisenau führen und sich damit insbesondere in der am stärksten betroffenen und damit für die Beurteilung maßgeblichen westlichen Nachbarschaft auswirken.

Die Kaltluftdynamik kann daher im vorliegenden Fall vernachlässigt werden.

Auch andere geländeklimatologisch angetriebene lokale Windsysteme (z. B. Flurwinde) spielen für die Fragestellung keine wesentliche Rolle.

6.5 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Es wurde mit dem Programm AUSTAL2000 [24] gearbeitet, welches den Anforderungen der TA Luft, Anhang 3 bzw. der VDI Richtlinie 3945 Bl. 3 [21] genügt.

6.6 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit

Die mit dem hier eingesetzten Ausbreitungsmodell prognostizierten Immissionskenngrößen besitzen aufgrund der statistischen Natur des Verfahrens (VDI 3945 Blatt 3) eine statistische Unsicherheit. Durch die Wahl einer ausreichenden Partikelzahl ($q_s = 2$, Teilchenrate = 8 s^{-1}) bei der Ausbreitungsrechnung wurde sichergestellt, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens, berechnet als statistische Streuung des berechneten Wertes, beim Immissions-Jahreskennwert weniger als 3 vom Hundert des Jahres-Immissionswertes betragen hat¹⁵.

¹⁵ Das ist nicht die in der austal.log ausgewiesene, auf den berechneten Immissionskennwert bezogene statistische Unsicherheit. Nach TA Luft muss die statistische Unsicherheit kleiner als 3 % des Immissions-Jahreswertes und nicht des berechneten Immissionskennwertes betragen. Diese Anforderung ist erfüllt.

7 Immissionsprognose

7.1 Beurteilungspunkte

Die Belastung durch Schwebstaub und Staubniederschlag ist ausschließlich außerhalb der Deponiegrenzen zu untersuchen, da im Bereich des Betriebsgeländes die arbeitsschutzrechtlichen Anforderungen maßgebend sind. Ferner ist das Umfeld der Deponie nur an den Orten für die Beurteilung relevant, an denen das entsprechende Schutzgut (bei Staub: Schutzgut Mensch) nicht nur vorübergehend exponiert ist.

Vor diesem Hintergrund wurden in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde (sowie in Übereinstimmung mit den schalltechnischen Gutachten) [41] für das Vorhaben die nachfolgend aufgeführten Beurteilungspunkte festgelegt.

Tabelle 25. Beurteilungspunkte für Zusatzbelastung [41] durch Schwebstaub-Konzentration in 1,5 m Höhe sowie Staubniederschlag und deren Inhaltsstoffe, als Monitorpunkte durch AUSTAL2000 mitausgewiesen.

ID	Beschreibung	Gauß-Krüger-Koordinaten
BUP_1	Nächstgelegenes Bestands-Wohngebäude westlich Steinbruchkante, An der Hechtsheimer Höhe 2 (Mainz-Weisenau, Großbergsiedlung)	RW: 3449368 HW: 5537196
BUP_2	Nächstgelegenes Bestands-Wohngebäude nordwestlich Steinbruchkante, Catharina-Lothary-Straße 40 (Mainz-Weisenau, Großberghang)	RW: 3449435 HW: 5537437
BUP_3	Nächstgelegene Bebauung nördlich Steinbruch Weisenau bei Laubenheimer Straße 78 ¹⁶ (Mainz-Weisenau)	RW: 3449775 HW: 5537742
BUP_4	Nächstgelegene Bebauung östlich Steinbruchkante Henry-Moisand-Straße 41a (Mainz-Laubenheim)	RW: 3450704 HW: 5537005
BUP_5	Nächstgelegene geschlossene Bebauung südöstlich Steinbruchkante Auf der Burg, zwischen 18 und 20 (Mainz-Laubenheim)	RW: 3450420 HW: 5536526
BUP_6	Nächstgelegene geschlossene Bebauung ostsüdöstlich Steinbruchkante Am Bornberg / bei Friedhof Laubenheim (Mainz-Laubenheim)	RW: 3450542 HW: 5536789

¹⁶ Die seit Festlegung dieser Punkte neu entstandene Bebauung Im Hasenstock befindet sich geringfügig näher am Steinbruch sowie der Deponie als der BUP_3. Dieser Bereich wird jedoch durch die weiteren BUP hinreichend konservativ repräsentiert, so dass kein weiterer Beurteilungspunkt in diesem Bereich festgelegt wurde.

Weitere Beurteilungspunkte wurden unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung wie folgt platziert:

Tabelle 26. Weitere Beurteilungspunkte für Zusatzbelastung durch Schwebstaub-Konzentration in 1,5 m Höhe sowie Staubniederschlag und deren Inhaltsstoffe; als Analysepunkte ausgewertet.

ID	Beschreibung	Gauß-Krüger-Koordinaten
BUP_7	Hofgut Laubenheimer Höhe	RW: 3449966 HW: 5536453
BUP_8	Nächstgelegene landwirtschaftliche Nutzfläche südlich K 13	RW: 3449596 HW: 5536715
BUP_9	Am stärksten beaufschlagter Aufpunkt (Szenario „West“) im Geltungsbereich des Entwurfs des Städtebaulichen Rahmenplans „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe (He 130)“	RW: 3449429 HW: 5537087
BUP_10	Derzeit als Rebfläche genutzte Fläche östlich K13	RW: 3450265 HW: 5536947

Die nachfolgende Karte verdeutlicht die Lage der einzelnen Beurteilungspunkte.

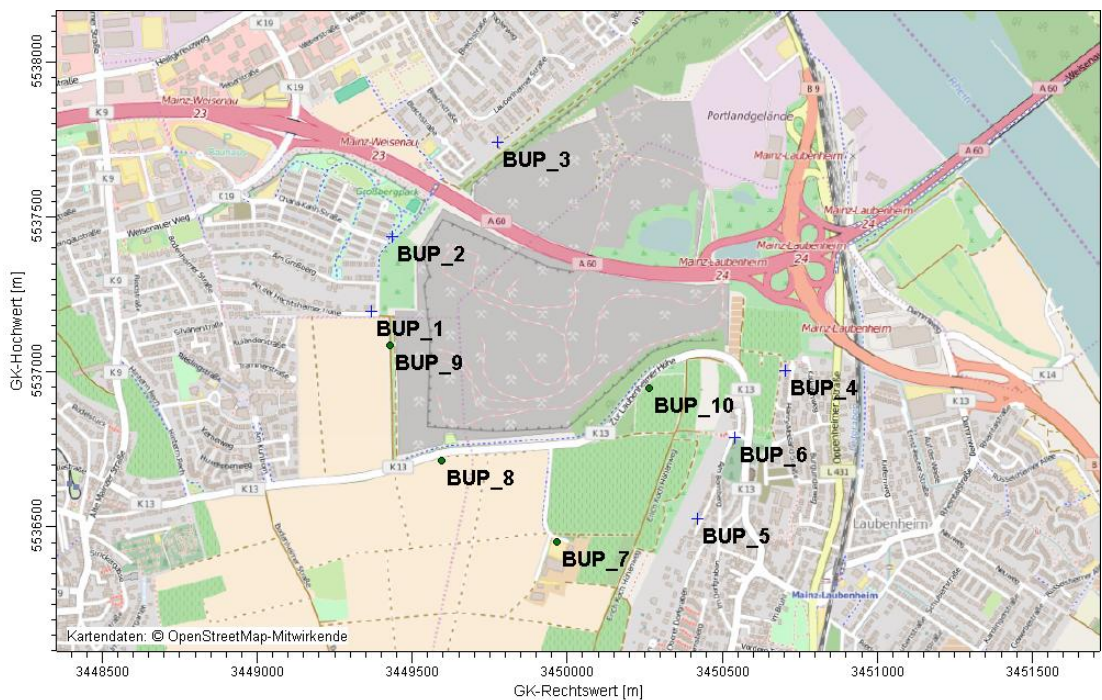


Abbildung 15. Lage der Beurteilungspunkte bzw. Immissionsorte.

7.2 Zusatzbelastung durch den Betrieb der Deponie

Nachfolgend werden die Zusatzbelastungen durch den Betrieb der Deponie für die in Kapitel 5.8 eingeführten Szenarien dargestellt.

7.2.1 Komponente Gesamtstaub (Schwebstaub PM_{10} , Feinstaub $PM_{2,5}$ und Staubniederschlag)

7.2.1.1 Schwebstaub PM_{10}

Abbildung 16 zeigt die räumliche Verteilung der Zusatzbelastung an Schwebstaub (PM_{10}) im Jahresmittel sowohl für den regulären Deponiebetrieb zum Zeitpunkt der Verfüllung des Kuppenbereichs (als exponierteste Quelle) (Szenario „End“) als auch während der Verfüllung am Westrand des Deponiekörpers (siedlungsnächste Lage der Emissionsquellen) (Szenario „West“).

Der Bereich mit der höchsten Immission erstreckt sich auf den Deponiekörper bzw. den aktuellen Einbaubereich. Mit zunehmender Entfernung von den Quellen nimmt die Immissionszusatzbelastung rasch ab, wobei der Verlauf der Isolinien neben der Quellgeometrie durch die Windrichtungsverteilung geprägt wird.

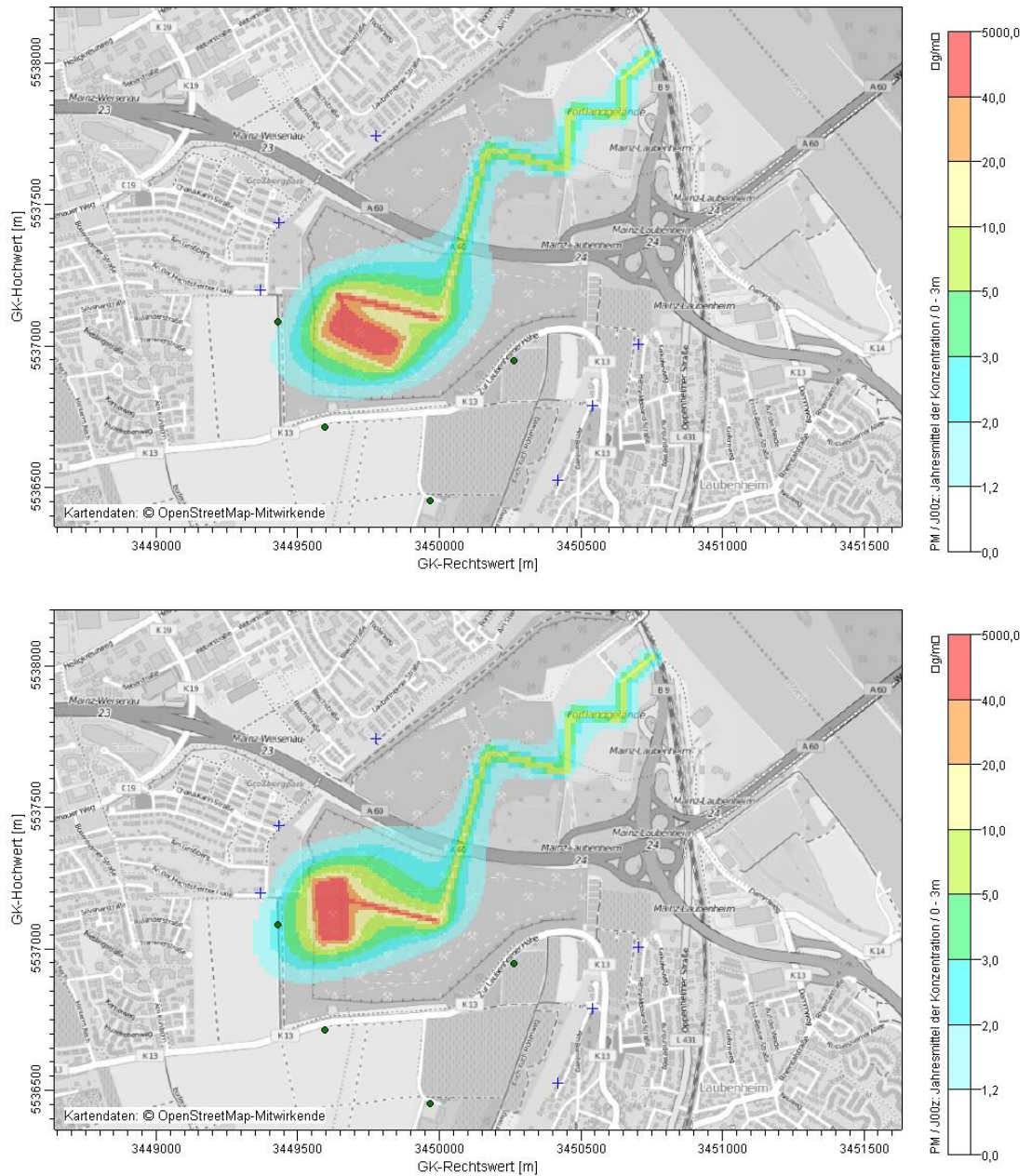


Abbildung 16. Zusatzbelastung durch **Schwebstaub PM₁₀** im Jahresmittel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Die Irrelevanzschwelle gem. TA Luft beträgt 3,0 % des Immissionswertes von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (entsprechend $1,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Auf farblich nicht hinterlegten Flächen ist die Zusatzbelastung irrelevant im Sinne der Nr. 4.2.2 TA Luft.

Oben: Szenario „End“ = Verfüllung des Kuppenbereichs

Unten: Szenario „West“ = Verfüllung am Westrand des Deponiekörpers

Beurteilungsrelevant sind nach Nr. 4.6.2.6 der TA Luft Orte mit nicht nur vorübergehender Exposition. Dies sind im vorliegenden Fall die in Kapitel 7.1 aufgeführten Beurteilungspunkte (mit Ausnahme BUP_8 und BUP_10 (landwirtsch. Nutzflächen), an denen kein dauerhafter menschlicher Aufenthalt vorliegt). Die an diesen Punkten ermittelten Zusatzbelastungen werden in den nachfolgenden Tabellen dargestellt.

Tabelle 27. Immissionsjahreszusatzbelastungen (IJZ) einschließlich modellbedingte statistische Unsicherheit (s) an den Beurteilungspunkten (BUP) im Vergleich mit dem Immissions(grenz)wert IW der TA Luft bzw. 39. BImSchV; Szenario „End“.

BUP	IW $\mu\text{g}/\text{m}^3$	IJZ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	s %	IJZ+s $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anteil IJZ +s an IW %
BUP_1	40	0,52	0,8%	0,53	1,32%
BUP_2	40	0,35	1,5%	0,35	0,88%
BUP_3	40	0,18	1,5%	0,19	0,47%
BUP_4	40	0,15	1,5%	0,15	0,38%
BUP_5	40	0,11	1,6%	0,11	0,27%
BUP_6	40	0,14	1,5%	0,15	0,37%
BUP_7	40	0,13	1,4%	0,13	0,32%
BUP_8	40	0,59	1,0%	0,59	1,48%
BUP_9	40	1,14	0,8%	1,15	2,87%
BUP_10	40	0,43	1,3%	0,44	1,10%

Tabelle 28. Immissionsjahreszusatzbelastungen (IJZ) einschließlich modellbedingte statistische Unsicherheit (s) an den Beurteilungspunkten (BUP) im Vergleich mit dem Immissions(grenz)wert IW der TA Luft bzw. 39. BImSchV; Szenario „West“.

BUP	IW $\mu\text{g}/\text{m}^3$	IJZ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	s %	IJZ+s $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anteil IJZ +s an IW %
BUP_1	40	1,10	0,5 %	1,11	2,77%
BUP_2	40	0,56	1,2 %	0,57	1,42%
BUP_3	40	0,22	1,3 %	0,23	0,57%
BUP_4	40	0,12	1,7 %	0,13	0,32%
BUP_5	40	0,09	1,8 %	0,09	0,22%
BUP_6	40	0,11	1,7 %	0,11	0,28%
BUP_7	40	0,10	1,7 %	0,10	0,26%
BUP_8	40	0,37	1,4 %	0,37	0,93%
BUP_9	40	2,49	0,5 %	2,51	6,27%
BUP_10	40	0,29	1,6 %	0,29	0,74%

Es zeigt sich, dass sich in der nächstgelegenen Nachbarschaft im Westen und Norden der Deponie (BUP_1, BUP_2, BUP_3 und BUP_9) die höchsten Zusatzbelastungen im Szenario „West“ einstellen, während für die südliche und östliche Umgebung (sonstige BUP) das Szenario „End“ ungünstigere Ergebnisse liefert. In beiden Szenarien ergeben sich die höchsten Belastungen in der westlichen Nachbarschaft.

Die Zusatzbelastung durch Schwebstaub (PM₁₀) liegt in beiden Szenarien an nahezu allen Beurteilungspunkten unter 3,0 % des Immissions-Jahreswertes von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die Zusatzbelastung ist dort somit irrelevant im Sinne der Nr. 4.1 Buchstabe c) der TA Luft¹⁷.

Ausnahme ist der am stärksten beaufschlagte Aufpunkt im Geltungsbereich des städtebaulichen Rahmenplans „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe (He 130)“ (Beurteilungspunkt BUP_9), an dem das Irrelevanzkriterium der TA Luft m Szenario „West“ überschritten wird.

Für diesen Punkt (BUP_9) und dieses Szenario sind daher die Kenngrößen für die Vor- und Gesamtbelastung durch Schwebstaub PM₁₀ zu ermitteln.

¹⁷ Am Beurteilungspunkt im Geltungsbereich der Umweltzone der Stadt Mainz BUP_3 bewegt sich die Zusatzbelastung unterhalb 1 % des Immissionsjahreswerts.

7.2.1.2 Schwebstaub PM_{2,5}

Abbildung 17 zeigt die räumliche Verteilung der Zusatzbelastung an Feinstaub PM_{2,5} im Jahresmittel sowohl für den regulären Deponiebetrieb zum Zeitpunkt der Verfüllung des Kuppenbereichs (als exponierteste Quelle) (Szenario „End“) als auch während der Verfüllung am Westrand des Deponiekörpers (siedlungsnächste Lage der Emissionsquellen) (Szenario „West“).

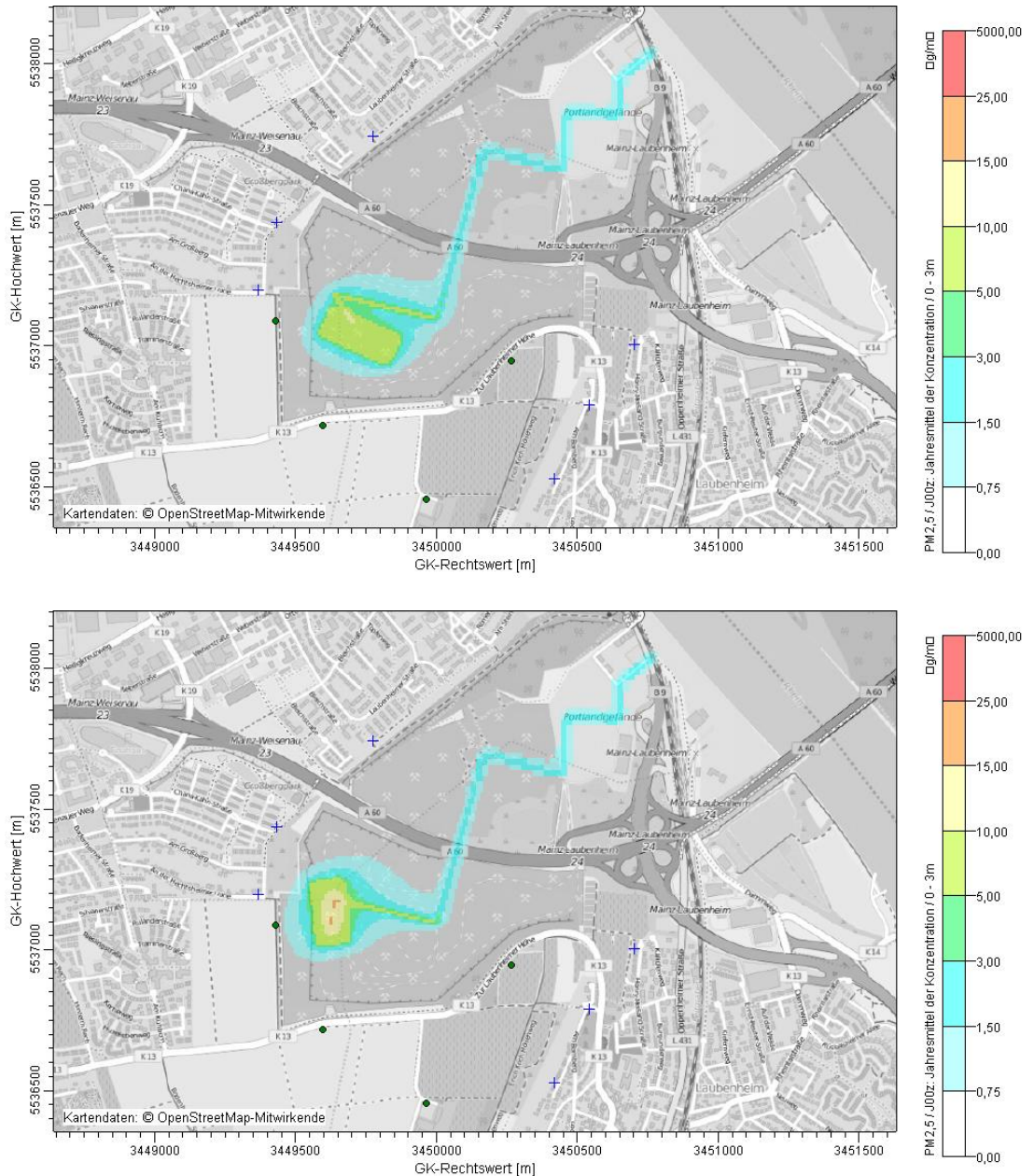


Abbildung 17. Zusatzbelastung durch **Schwebstaub PM_{2,5}** im Jahresmittel (µg/m³). Als Irrelevanzschwelle wird in Anlehnung an Nr. 4.2.2 TA Luft 3,0 % des Immissionsgrenzwertes von 25 µg/m³ (entsprechend 0,75 µg/m³) gewählt. Auf farblich nicht hinterlegten Flächen ist die Zusatzbelastung irrelevant im Sinne der Nr. 4.2.2 TA Luft.

Oben: Szenario „End“ = Verfüllung des Kuppenbereichs

Unten: Szenario „West“ = Verfüllung am Westrand des Deponiekörpers

Die räumliche Verteilung der Zusatzbelastung entspricht für die einzelnen Szenarien qualitativ derjenigen durch Schwebstaub PM₁₀.

Die Zusatzbelastung an den Beurteilungspunkten ist in Tabelle Tabelle 29 f. dargestellt.

Tabelle 29. Immissionsjahreszusatzbelastungen (IJZ) einschließlich modellbedingte statistische Unsicherheit (s) an den Beurteilungspunkten (BUP) im Vergleich mit dem Immissions(grenz)wert IW der 39. BImSchV; Szenario „End“.

BUP	IW µg/m ³	IJZ µg/m ³	s %	IJZ+s µg/m ³	Anteil IJZ +s an IW %
BUP_1	25	0,13	0,8%	0,13	0,52%
BUP_2	25	0,09	1,4%	0,09	0,37%
BUP_3	25	0,06	1,4%	0,06	0,24%
BUP_4	25	0,04	1,5%	0,04	0,18%
BUP_5	25	0,03	1,6%	0,03	0,12%
BUP_6	25	0,04	1,4%	0,04	0,16%
BUP_7	25	0,03	1,5%	0,03	0,13%
BUP_8	25	0,15	1,0%	0,15	0,59%
BUP_9	25	0,25	0,8%	0,26	1,03%
BUP_10	25	0,11	1,2%	0,11	0,46%

Tabelle 30. Immissionsjahreszusatzbelastungen (IJZ) einschließlich modellbedingte statistische Unsicherheit (s) an den Beurteilungspunkten (BUP) im Vergleich mit dem Immissions(grenz)wert IW der 39. BImSchV; Szenario „West“.

BUP	IW µg/m ³	IJZ µg/m ³	s %	IJZ+s µg/m ³	Anteil IJZ +s an IW %
BUP_1	25	0,26	0,5%	0,26	1,06%
BUP_2	25	0,15	1,1%	0,15	0,61%
BUP_3	25	0,07	1,2%	0,07	0,29%
BUP_4	25	0,04	1,6%	0,04	0,15%
BUP_5	25	0,02	1,8%	0,02	0,09%
BUP_6	25	0,03	1,6%	0,03	0,12%
BUP_7	25	0,03	1,7%	0,03	0,10%
BUP_8	25	0,09	1,4%	0,09	0,36%
BUP_9	25	0,54	0,5%	0,54	2,17%
BUP_10	25	0,07	1,5%	0,07	0,30%

Für Schwebstaub (PM_{2,5}) liegt die Zusatzbelastung bei maximal 0,54 µg/m³ oder 2,2 % des Immissions-Jahreswertes von 25 µg/m³ (BUP_9 im Szenario „West“) und somit unter der vorgeschlagenen Irrelevanzschwelle von 3,0 % des Immissions-grenzwerts der 39. BImSchV (vgl. Kapitel 2.2).

7.2.1.3 Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)

Auch für Staubniederschlag ergibt sich eine ähnliche Verteilung der Zusatzbelastung (Abbildung 18). Der Bereich mit der höchsten Immission erstreckt sich auf den Deponiekörper bzw. den aktuellen Einbaubereich. Mit zunehmender Entfernung von den Quellen nimmt die Immissionszusatzbelastung rasch ab, wobei der Verlauf der Iso-linien neben der Quellgeometrie durch die Windrichtungsverteilung geprägt wird.

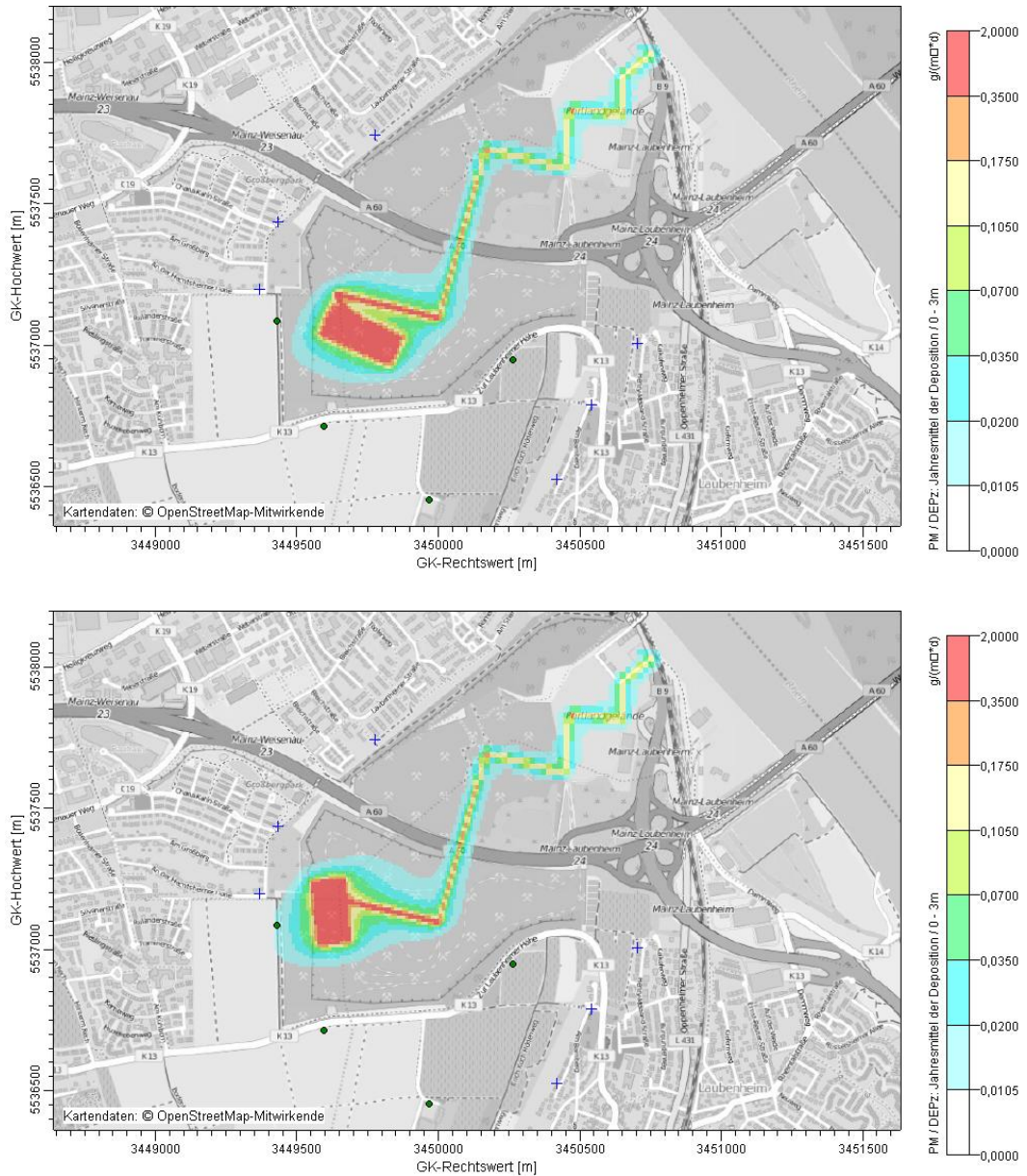


Abbildung 18. Zusatzbelastung durch Staubniederschlag im Jahresmittel ($g/(m^2 \cdot d)$). Die Irrelevanzschwelle gem. TA Luft beträgt $10,5 \text{ mg}/(m^2 \cdot d)$, der Immissionswert $0,35 \text{ g}/(m^2 \cdot d)$ (entsprechend $350 \text{ mg}/(m^2 \cdot d)$). Auf farblich nicht hinterlegten Flächen ist die Zusatzbelastung irrelevant im Sinne der Nr. 4.3.2 TA Luft.

Oben: Szenario „End“ = Verfüllung des Kuppenbereichs

Unten: Szenario „West“ = Verfüllung am Westrand des Deponiekörpers

Die Zusatzbelastung durch Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub) (vgl. Tabelle Tabelle 31 f.) liegt an allen Beurteilungspunkten in beiden Szenarien deutlich unter $10,5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ und ist damit irrelevant im Sinne der Nr. 4.3.2 TA Luft.

Einzige Ausnahme ist der Beurteilungspunkt BUP_9 (maximal beaufschlagter Punkt im Geltungsbereich des im Entwurf vorliegenden Städtebaulichen Rahmenplans „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe (He 130)“), in dessen Umfeld das Irrelevanzkriterium kleinräumig knapp überschritten wird.

Für diesen Punkt und dieses Szenario sind daher die Kenngrößen für die Vor- und Gesamtbelastung zu ermitteln.

Tabelle 31. Immissionsjahreszusatzbelastungen (IJZ) einschließlich modellbedingte statistische Unsicherheit (s) an den Beurteilungspunkten (BUP) im Vergleich mit dem Immissionswert IW und dem Irrelevanzkriterium der TA Luft; Szenario „End“.

BUP	IW g/(m ² d)	Irrelevanz- schwelle mg/(m ² d)	IJZ mg/(m ² d)	s %	IJZ+s mg/(m ² d)
BUP_1	0,35	10,5	1,48	1,2%	1,49
BUP_2	0,35	10,5	0,81	2,6%	0,83
BUP_3	0,35	10,5	0,34	2,7%	0,35
BUP_4	0,35	10,5	0,38	2,2%	0,39
BUP_5	0,35	10,5	0,33	2,3%	0,33
BUP_6	0,35	10,5	0,40	2,1%	0,40
BUP_7	0,35	10,5	0,44	2,0%	0,45
BUP_8	0,35	10,5	2,03	1,7%	2,07
BUP_9	0,35	10,5	4,23	1,3%	4,29
BUP_10	0,35	10,5	1,24	2,1%	1,26

Tabelle 32. Immissionsjahreszusatzbelastungen (IJZ) einschließlich modellbedingte statistische Unsicherheit (s) an den Beurteilungspunkten (BUP) im Vergleich mit dem Immissionswert IW und dem Irrelevanzkriterium der TA Luft; Szenario „West“.

BUP	IW g/(m ² d)	Irrelevanz- schwelle mg/(m ² d)	IJZ mg/(m ² d)	s %	IJZ+s mg/(m ² d)
BUP_1	0,35	10,5	3,75	0,7%	3,78
BUP_2	0,35	10,5	1,42	2,0%	1,45
BUP_3	0,35	10,5	0,40	2,3%	0,41
BUP_4	0,35	10,5	0,29	2,5%	0,30
BUP_5	0,35	10,5	0,25	2,8%	0,26
BUP_6	0,35	10,5	0,30	2,5%	0,31
BUP_7	0,35	10,5	0,33	2,3%	0,34
BUP_8	0,35	10,5	1,32	2,1%	1,35
BUP_9	0,35	10,5	11,46	0,7%	11,54
BUP_10	0,35	10,5	0,86	2,6%	0,88

7.2.2 Staubinhaltsstoffe

Im Folgenden werden die sich aus den EBV, über die SIS emittiert werden (Quelle 3), resultierenden Immissionszusatzbelastungen an Schwebstaub (PM₁₀) und Staubniederschlag aufgezeigt. Aus diesen wird für die Beurteilungspunkte die Zusatzbelastung der Staubinhaltsstoffe (SIS: Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Cobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Quecksilber, Thallium, Vanadium, Zink, Zinn und Benzo(a)pyren sowie PCDD/F, Benzol, Tetrachlorethen, PCB₆, DDT, Aldrin, β -HCH, Hexachlorbenzol und Cyanide) gemäß dem jeweilig angenommenen Anteil an Gesamtstaub [mg/kg] (vgl. [43] und Tabelle 17) ermittelt.

Die Jahreszusatzbelastung wird gemäß den in Kapitel 2 vorgestellten Kriterien und ggf. vorgeschlagenen Irrelevanzschwelle bewertet.

7.2.2.1 Inhaltsstoffe im Schwebstaub

Abbildung 19 zeigt die räumliche Verteilung der Zusatzbelastung durch potentiell mit SIS belasteten Schwebstaub (PM₁₀) im Jahresmittel sowohl für den regulären Depo-niebetrieb zum Zeitpunkt der Verfüllung des Kuppenbereichs (als exponierteste Quelle) (Szenario „End“) als auch während der Verfüllung am Westrand des Depo-niekörpers (siedlungsnächste Lage der Emissionsquellen) (Szenario „West“).

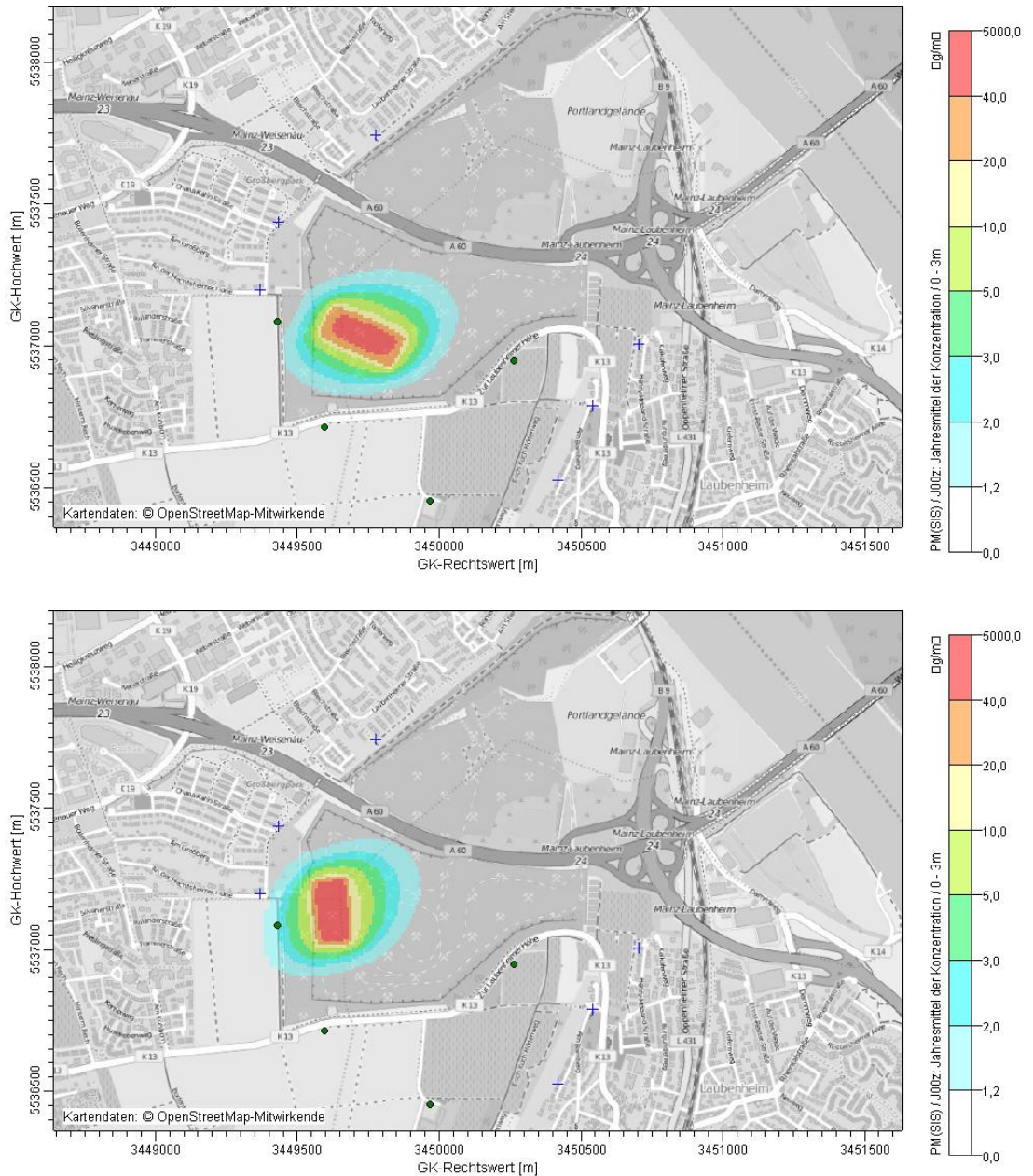


Abbildung 19. Zusatzbelastung durch potentiell mit SIS belasteten **Schwebstaub PM₁₀** im Jahresmittel (µg/m³).

Oben: Szenario „End“ = Verfüllung des Kuppenbereichs

Unten: Szenario „West“ = Verfüllung am Westrand des Deponiekörpers

Die an den Beurteilungspunkten ermittelte Zusatzbelastung durch Staubinhaltsstoffe (SIS) im Schwebstaub PM₁₀ kann für die einzelnen Komponenten und Szenarien den nachfolgenden Tabellen entnommen werden.

Tabelle 33. Immissions-Jahreszusatzbelastung einschl. stat. Unsicherheit (IJZ + s) durch Staubinhaltsstoffe (SIS) im Schwebstaub (PM₁₀) an den Beurteilungspunkten für das **Emissionsszenario „End“** und den **Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“** in Gegenüberstellung mit den Immissionswerten und Irrelevanzkriterien; rot hervorgehoben sind Überschreitungen des vorgeschlagenen Irrelevanzkriteriums.

		BUP_1	BUP_2	BUP_3	BUP_4	BUP_5	BUP_6	BUP_7	BUP_8	BUP_9	BUP_10	
IJZ+s PM10 (QUE 3)		0,33	0,21	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,46	0,76	0,29	µg/m ³
	IW											IJZ + s
Blei	500	0,13	0,08	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,19	0,30	0,12	ng/m ³
Cadmium	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	ng/m ³
Chrom (gesamt)	17	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,05	0,02	ng/m ³
Kobalt	100	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	ng/m ³
Kupfer	100	0,05	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07	0,12	0,05	ng/m ³
Mangan	150	0,54	0,34	0,14	0,14	0,12	0,15	0,14	0,74	1,21	0,47	ng/m ³
Nickel	20	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,02	ng/m ³
Quecksilber	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	ng/m ³
Thallium	280	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	ng/m ³
Vanadium	20	0,05	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07	0,12	0,04	ng/m ³
Zinn	20000	0,14	0,09	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,19	0,32	0,12	ng/m ³
Antimon	80	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,03	0,05	0,02	ng/m ³
Arsen	6	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	ng/m ³
Benzo[a]pyren	1	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,08	0,03	ng/m ³
Tetrachlorethen	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/m ³
PCDD/F	150	0,17	0,11	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,23	0,38	0,00	fg/m ³
Benzol	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/m ³

	Irrelevanzkriterium	Anteil IJZ + s an IW										
Blei	≤ 3,0 %	0,03%	0,02%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,04%	0,06%	0,02%	% IW
Cadmium	≤ 3,0 %	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,04%	0,01%	% IW
Chrom (gesamt)	≤ 3,0 %	0,14%	0,09%	0,04%	0,04%	0,03%	0,04%	0,04%	0,19%	0,31%	0,12%	% IW
Kobalt	≤ 3,0 %	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,01%	% IW
Kupfer	≤ 3,0 %	0,05%	0,03%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,07%	0,12%	0,05%	% IW
Mangan	≤ 3,0 %	0,36%	0,22%	0,09%	0,10%	0,08%	0,10%	0,09%	0,49%	0,81%	0,31%	% IW
Nickel	≤ 3,0 %	0,09%	0,05%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,12%	0,20%	0,08%	% IW
Quecksilber	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
Thallium	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
Vanadium	≤ 3,0 %	0,26%	0,16%	0,07%	0,07%	0,06%	0,07%	0,07%	0,36%	0,58%	0,22%	% IW
Zinn	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
Antimon	≤ 3,0 %	0,03%	0,02%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,04%	0,06%	0,02%	% IW
Arsen	≤ 3,0 %	0,13%	0,08%	0,03%	0,03%	0,03%	0,04%	0,03%	0,18%	0,29%	0,11%	% IW
Benzo[a]pyren	≤ 3,0 %	3,35%	2,10%	0,89%	0,90%	0,75%	0,93%	0,89%	4,64%	7,58%	2,92%	% IW
Tetrachlorethen	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
PCDD/F	≤ 3,0 %	0,11%	0,07%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,16%	0,26%	0,00%	% IW
Benzol	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW

\\S-FRA-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ130\M130442\M130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

Tabelle 34. Immissions-Jahreszusatzbelastung einschl. stat. Unsicherheit (IJZ + s) durch Staubinhaltsstoffe (SIS) im Schwebstaub (PM₁₀) an den Beurteilungspunkten für das **Emissionsszenario „West“** und den **Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“** in Gegenüberstellung mit den Immissionswerten und Irrelevanzkriterien; rot hervorgehoben sind Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums.

IJZ+s PM10 (QUE 3)	IW	BUP_1	BUP_2	BUP_3	BUP_4	BUP_5	BUP_6	BUP_7	BUP_8	BUP_9	BUP_10	µg/m ³
		0,90	0,43	0,13	0,06	0,05	0,06	0,06	0,24	2,05	0,15	
		IJZ + s										
Blei	500	0,36	0,17	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,10	0,82	0,06	ng/m ³
Cadmium	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	ng/m ³
Chrom (gesamt)	17	0,06	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,14	0,01	ng/m ³
Kobalt	100	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	ng/m ³
Kupfer	100	0,14	0,07	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,33	0,02	ng/m ³
Mangan	150	1,44	0,68	0,21	0,10	0,09	0,09	0,10	0,38	3,28	0,23	ng/m ³
Nickel	20	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,11	0,01	ng/m ³
Quecksilber	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	ng/m ³
Thallium	280	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	ng/m ³
Vanadium	20	0,14	0,07	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,31	0,02	ng/m ³
Zinn	20000	0,38	0,18	0,05	0,03	0,02	0,02	0,03	0,10	0,86	0,06	ng/m ³
Antimon	80	0,06	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,13	0,01	ng/m ³
Arsen	6	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	0,00	ng/m ³
Benzo[a]pyren	1	0,09	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,20	0,01	ng/m ³
Tetrachlorethen	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/m ³
PCDD/F	150	0,45	0,22	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,12	1,04	0,07	fg/m ³
Benzol	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/m ³

	Irrelevanzkriterium	Anteil IJZ + s an IW										
		≤ 3,0 %	0,07%	0,03%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,16%	
Blei	≤ 3,0 %	0,07%	0,03%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,16%	0,01%	% IW
Cadmium	≤ 3,0 %	0,04%	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,10%	0,01%	% IW
Chrom (gesamt)	≤ 3,0 %	0,37%	0,17%	0,05%	0,03%	0,02%	0,02%	0,03%	0,10%	0,84%	0,06%	% IW
Kobalt	≤ 3,0 %	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%	0,00%	% IW
Kupfer	≤ 3,0 %	0,14%	0,07%	0,02%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,04%	0,33%	0,02%	% IW
Mangan	≤ 3,0 %	0,96%	0,46%	0,14%	0,07%	0,06%	0,06%	0,07%	0,26%	2,19%	0,16%	% IW
Nickel	≤ 3,0 %	0,23%	0,11%	0,03%	0,02%	0,01%	0,02%	0,02%	0,06%	0,53%	0,04%	% IW
Quecksilber	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
Thallium	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
Vanadium	≤ 3,0 %	0,69%	0,33%	0,10%	0,05%	0,04%	0,05%	0,05%	0,18%	1,57%	0,11%	% IW
Zinn	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
Antimon	≤ 3,0 %	0,07%	0,03%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,16%	0,01%	% IW
Arsen	≤ 3,0 %	0,34%	0,16%	0,05%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,09%	0,79%	0,06%	% IW
Benzo[a]pyren	≤ 3,0 %	9,00%	4,28%	1,30%	0,64%	0,54%	0,59%	0,62%	2,40%	20,50%	1,46%	% IW
Tetrachlorethen	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
PCDD/F	≤ 3,0 %	0,30%	0,14%	0,04%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,08%	0,69%	0,05%	% IW
Benzol	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW

\\S-FRA-FS01VALLEFIRMEN\PROJ130\M130442\M130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

Tabelle 35. Immissions-Jahreszusatzbelastung einschl. stat. Unsicherheit (IJZ + s) durch Staubinhaltsstoffe (SIS) im Schwebstaub (PM₁₀) an den Beurteilungspunkten für das **Emissionsszenario „End“** und den **Abfallzusammensetzungsansatz „Gemisch“** in Gegenüberstellung mit den Immissionswerten und Irrelevanzkriterien; rot hervorgehoben sind Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums.

IJZ+s PM10 (QUE 3)	IW	BUP_1	BUP_2	BUP_3	BUP_4	BUP_5	BUP_6	BUP_7	BUP_8	BUP_9	BUP_10	µg/m ³
		0,33	0,21	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,46	0,76	0,29	
		IJZ + s										
Blei	500	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,09	0,14	0,06	ng/m ³
Cadmium	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	ng/m ³
Chrom (gesamt)	17	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,01	ng/m ³
Kobalt	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	ng/m ³
Kupfer	100	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,07	0,03	ng/m ³
Mangan	150	0,20	0,13	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,28	0,46	0,18	ng/m ³
Nickel	20	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,01	ng/m ³
Quecksilber	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	ng/m ³
Thallium	280	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	ng/m ³
Vanadium	20	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,06	0,02	ng/m ³
Zinn	20000	0,04	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06	0,10	0,04	ng/m ³
Antimon	80	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,01	ng/m ³
Arsen	6	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	ng/m ³
Benzo[a]pyren	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	ng/m ³
Tetrachlorethen	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/m ³
PCDD/F	150	0,04	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06	0,09	0,04	fg/m ³
Benzol	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/m ³

	Irrelevanzkriterium	Anteil IJZ + s an IW										
		≤ 3,0 %	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,03%	
Blei	≤ 3,0 %	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,03%	0,01%	% IW
Cadmium	≤ 3,0 %	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,01%	% IW
Chrom (gesamt)	≤ 3,0 %	0,09%	0,06%	0,03%	0,03%	0,02%	0,03%	0,03%	0,13%	0,21%	0,08%	% IW
Kobalt	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	% IW
Kupfer	≤ 3,0 %	0,03%	0,02%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,04%	0,07%	0,03%	% IW
Mangan	≤ 3,0 %	0,14%	0,08%	0,04%	0,04%	0,03%	0,04%	0,04%	0,19%	0,31%	0,12%	% IW
Nickel	≤ 3,0 %	0,07%	0,04%	0,02%	0,02%	0,01%	0,02%	0,02%	0,09%	0,15%	0,06%	% IW
Quecksilber	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
Thallium	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
Vanadium	≤ 3,0 %	0,12%	0,08%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,17%	0,28%	0,11%	% IW
Zinn	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
Antimon	≤ 3,0 %	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,04%	0,01%	% IW
Arsen	≤ 3,0 %	0,08%	0,05%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,12%	0,19%	0,07%	% IW
Benzo[a]pyren	≤ 3,0 %	0,62%	0,39%	0,17%	0,17%	0,14%	0,17%	0,16%	0,86%	1,41%	0,54%	% IW
Tetrachlorethen	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
PCDD/F	≤ 3,0 %	0,03%	0,02%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,04%	0,06%	0,02%	% IW
Benzol	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW

\\S-FRA-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ130\M130442\M130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

Tabelle 36. Immissions-Jahreszusatzbelastung einschl. stat. Unsicherheit (IJZ + s) durch Staubinhaltsstoffe (SIS) im Schwebstaub (PM₁₀) an den Beurteilungspunkten für das **Emissionsszenario „West“** und den **Abfallzusammensetzungsansatz „Gemisch“** in Gegenüberstellung mit den Immissionswerten und Irrelevanzkriterien; rot hervorgehoben sind Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums.

IJZ+s PM10 (QUE 3)	IW	BUP_1	BUP_2	BUP_3	BUP_4	BUP_5	BUP_6	BUP_7	BUP_8	BUP_9	BUP_10	µg/m ³
		0,90	0,43	0,13	0,06	0,05	0,06	0,06	0,24	2,05	0,15	
		IJZ + s										
Blei	500	0,17	0,08	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,39	0,03	ng/m ³
Cadmium	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	ng/m ³
Chrom (gesamt)	17	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,01	ng/m ³
Kobalt	100	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	ng/m ³
Kupfer	100	0,08	0,04	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	0,18	0,01	ng/m ³
Mangan	150	0,55	0,26	0,08	0,04	0,03	0,04	0,04	0,15	1,24	0,09	ng/m ³
Nickel	20	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,08	0,01	ng/m ³
Quecksilber	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	ng/m ³
Thallium	280	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	ng/m ³
Vanadium	20	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,15	0,01	ng/m ³
Zinn	20000	0,11	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,26	0,02	ng/m ³
Antimon	80	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,08	0,01	ng/m ³
Arsen	6	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	ng/m ³
Benzo[a]pyren	1	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	ng/m ³
Tetrachlorethen	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/m ³
PCDD/F	150	0,11	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,25	0,02	fg/m ³
Benzol	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/m ³

	Irrelevanzkriterium	Anteil IJZ + s an IW										
		≤ 3,0 %	0,03%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,08%	0,01%
Blei	≤ 3,0 %	0,03%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,08%	0,01%	% IW
Cadmium	≤ 3,0 %	0,03%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,06%	0,00%	% IW
Chrom (gesamt)	≤ 3,0 %	0,25%	0,12%	0,04%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,07%	0,58%	0,04%	% IW
Kobalt	≤ 3,0 %	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	% IW
Kupfer	≤ 3,0 %	0,08%	0,04%	0,01%	0,01%	0,00%	0,01%	0,01%	0,02%	0,18%	0,01%	% IW
Mangan	≤ 3,0 %	0,36%	0,17%	0,05%	0,03%	0,02%	0,02%	0,02%	0,10%	0,83%	0,06%	% IW
Nickel	≤ 3,0 %	0,17%	0,08%	0,03%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,05%	0,40%	0,03%	% IW
Quecksilber	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
Thallium	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
Vanadium	≤ 3,0 %	0,33%	0,16%	0,05%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,09%	0,75%	0,05%	% IW
Zinn	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
Antimon	≤ 3,0 %	0,04%	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,10%	0,01%	% IW
Arsen	≤ 3,0 %	0,22%	0,11%	0,03%	0,02%	0,01%	0,01%	0,02%	0,06%	0,51%	0,04%	% IW
Benzo[a]pyren	≤ 3,0 %	1,67%	0,80%	0,24%	0,12%	0,10%	0,11%	0,12%	0,45%	3,81%	0,27%	% IW
Tetrachlorethen	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
PCDD/F	≤ 3,0 %	0,07%	0,03%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,17%	0,01%	% IW
Benzol	≤ 3,0 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW

\\S-FRA-FS01VALLEFIRMEN\PROJ130\M130442\M130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

Mit Ausnahme der Komponente Benzo(a)pyren, für die

- am Beurteilungspunkt BUP_1 (An der Hechtsheimer Höhe 2) beim Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“ in beiden Emissionsszenarien.
- am Beurteilungspunkt BUP_2 (Catharina-Lothary-Straße 40) beim Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“ im Emissionsszenario „West“.
- am Beurteilungspunkt BUP_9 (städtebaulicher Rahmenplan „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe (He 130)“) beim Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“ in beiden Emissionsszenarien und beim Abfallzusammensetzungsansatz „Gemisch“ im Emissionsszenario „West“.

das Irrelevanzkriterium überschritten wird, ist die Zusatzbelastung für alle untersuchten Stoffe in allen Szenarien als irrelevant zu bewerten.

Für die Komponente Benzo(a)pyren ist entsprechend die Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der Vorbelastung zu bestimmen (siehe Kapitel 7.3).

7.2.2.2 Inhaltsstoffe im Staubniederschlag

Die nachfolgende Abbildung zeigt die räumliche Verteilung der Zusatzbelastung durch potentiell mit SIS belasteten Staubniederschlag im Jahresmittel sowohl für den regulären Deponiebetrieb zum Zeitpunkt der Verfüllung des Kuppenbereichs (als exponierteste Quelle) (Szenario „End“) als auch während der Verfüllung am Westrand des Deponiekörpers (siedlungsnächste Lage der Emissionsquellen) (Szenario „West“).

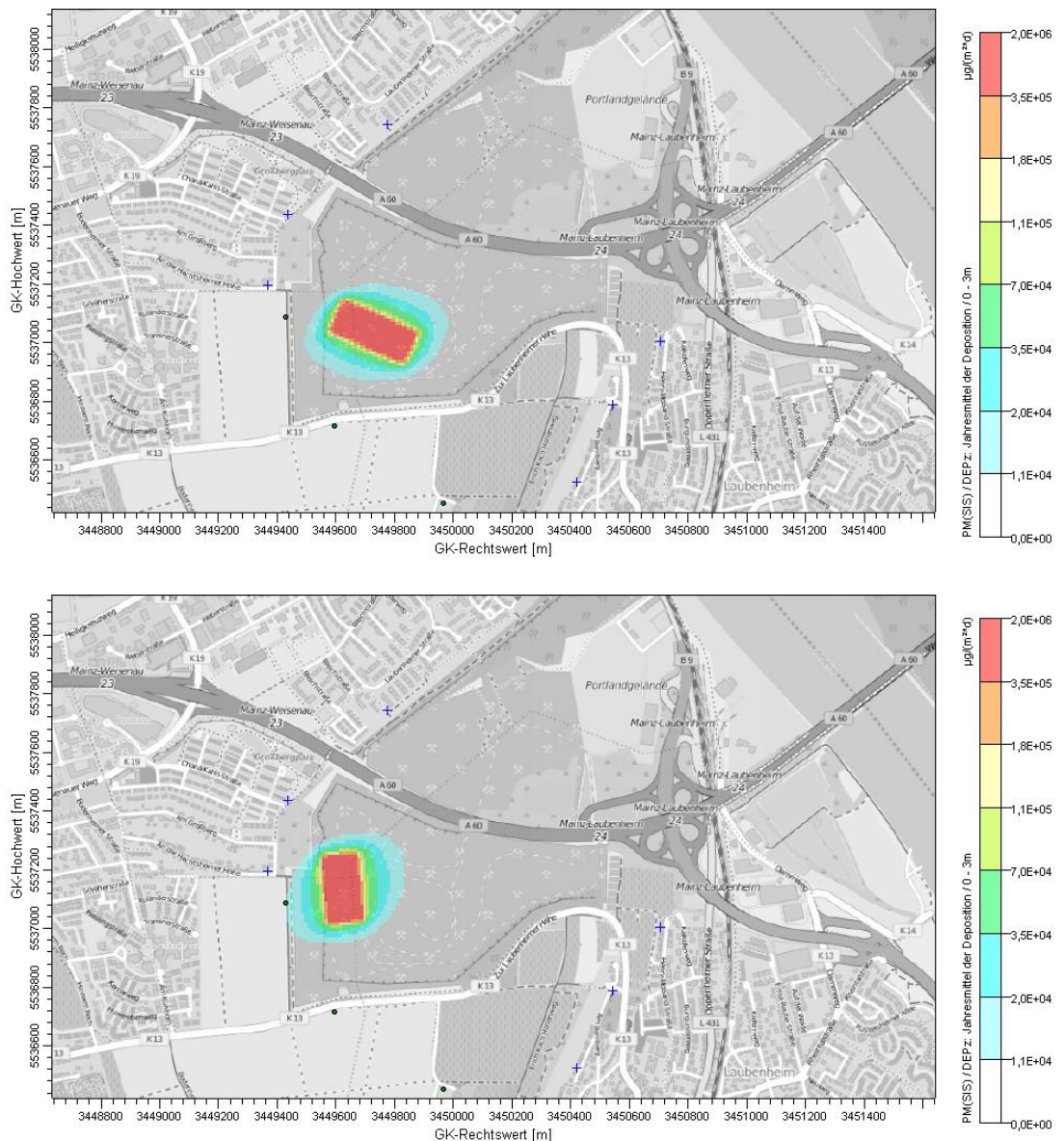


Abbildung 20. Zusatzbelastung durch potentiell mit SIS belasteten **Staubniederschlag** im Jahresmittel ($\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$).

Oben: Szenario „End“ = Verfüllung des Kuppenbereichs

Unten: Szenario „West“ = Verfüllung am Westrand des Deponiekörpers

Die an den Beurteilungspunkten ermittelte Zusatzbelastung durch Staubinhaltsstoffe (SIS) im Staubbiederschlag kann für die einzelnen Komponenten und Szenarien den nachfolgenden Tabellen entnommen werden.

Tabelle 37. Immissions-Jahreszusatzbelastung einschl. stat. Unsicherheit (IJZ + s) durch Staubinhaltsstoffe (SIS) im Staubbiederschlag an den Beurteilungspunkten für das **Emissionsszenario „End“** und den **Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“** in Gegenüberstellung mit den Immissionswerten und Irrelevanzkriterien; rot hervorgehoben sind Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums.

		BUP_1	BUP_2	BUP_3	BUP_4	BUP_5	BUP_6	BUP_7	BUP_8	BUP_9	BUP_10	
IJZ+s PM10 (QUE 3)		0,89	0,45	0,12	0,22	0,22	0,24	0,32	1,62	2,60	0,79	mg/(m²d)
	IW	IJZ + s										
Blei	100	0,36	0,18	0,05	0,09	0,09	0,10	0,13	0,65	1,04	0,31	µg/(m²d)
Cadmium	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	µg/(m²d)
Chrom (gesamt)	82	0,06	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,11	0,18	0,05	µg/(m²d)
Kobalt	16	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,05	0,02	µg/(m²d)
Kupfer	99	0,14	0,07	0,02	0,04	0,04	0,04	0,05	0,26	0,42	0,13	µg/(m²d)
Nickel	15	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,08	0,14	0,04	µg/(m²d)
Quecksilber	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
Thallium	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
Vanadium	410	0,14	0,07	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,25	0,40	0,12	µg/(m²d)
Zink	329	0,54	0,27	0,07	0,13	0,13	0,15	0,19	0,97	1,56	0,47	µg/(m²d)
Zinn	15	0,37	0,19	0,05	0,09	0,09	0,10	0,14	0,68	1,09	0,33	µg/(m²d)
Antimon	10	0,06	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,10	0,17	0,05	µg/(m²d)
Arsen	4	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,06	0,02	µg/(m²d)
Benzo[a]pyren	0,5	0,09	0,05	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,16	0,26	0,08	µg/(m²d)
Tetrachlorethen		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
PCDD/F	9	0,45	0,23	0,06	0,11	0,11	0,12	0,16	0,82	1,32	0,40	pg/(m²d)
PCB ₆	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
DDT	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
Aldrin	0,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
β-HCH	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
Hexachlorbenzol	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
Cyanide (gesamt)	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	µg/(m²d)

	Irrelevanzkriterium	Anteil IJZ + s an IW										
Blei	≤ 5 %	0,36%	0,18%	0,05%	0,09%	0,09%	0,10%	0,13%	0,65%	1,04%	0,31%	% IW
Cadmium	≤ 5 %	0,11%	0,06%	0,01%	0,03%	0,03%	0,03%	0,04%	0,20%	0,33%	0,10%	% IW
Chrom (gesamt)	≤ 5 %	0,08%	0,04%	0,01%	0,02%	0,02%	0,02%	0,03%	0,14%	0,22%	0,07%	% IW
Kobalt	≤ 5 %	0,11%	0,06%	0,01%	0,03%	0,03%	0,03%	0,04%	0,20%	0,33%	0,10%	% IW
Kupfer	≤ 5 %	0,14%	0,07%	0,02%	0,04%	0,04%	0,04%	0,05%	0,26%	0,42%	0,13%	% IW
Nickel	≤ 5 %	0,31%	0,16%	0,04%	0,08%	0,08%	0,08%	0,11%	0,56%	0,90%	0,27%	% IW
Quecksilber	≤ 5 %	0,08%	0,04%	0,01%	0,02%	0,02%	0,02%	0,03%	0,15%	0,24%	0,07%	% IW
Thallium	≤ 5 %	0,04%	0,02%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,02%	0,08%	0,13%	0,04%	% IW
Vanadium	≤ 5 %	0,03%	0,02%	0,00%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,06%	0,10%	0,03%	% IW
Zink	≤ 5 %	0,16%	0,08%	0,02%	0,04%	0,04%	0,04%	0,06%	0,29%	0,47%	0,14%	% IW
Zinn	≤ 5 %	2,50%	1,27%	0,33%	0,61%	0,63%	0,68%	0,91%	4,52%	7,29%	2,20%	% IW
Antimon	≤ 5 %	0,57%	0,29%	0,08%	0,14%	0,14%	0,15%	0,20%	1,02%	1,65%	0,50%	% IW
Arsen	≤ 5 %	0,51%	0,26%	0,07%	0,13%	0,13%	0,14%	0,19%	0,93%	1,50%	0,45%	% IW
Benzo[a]pyren	≤ 5 %	17,86%	9,09%	2,37%	4,38%	4,50%	4,83%	6,47%	32,30%	52,08%	15,75%	% IW
PCDD/F	≤ 5 %	5,01%	2,55%	0,67%	1,23%	1,26%	1,36%	1,81%	9,06%	14,61%	4,42%	% IW
PCB ₆	≤ 5 %	0,67%	0,34%	0,09%	0,16%	0,17%	0,18%	0,24%	1,20%	1,94%	0,59%	% IW
DDT	≤ 5 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
Aldrin	≤ 5 %	0,06%	0,03%	0,01%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,12%	0,19%	0,06%	% IW
β-HCH	≤ 5 %	0,07%	0,04%	0,01%	0,02%	0,02%	0,02%	0,03%	0,13%	0,21%	0,06%	% IW
Hexachlorbenzol	≤ 5 %	0,11%	0,06%	0,02%	0,03%	0,03%	0,03%	0,04%	0,21%	0,33%	0,10%	% IW
Cyanide (gesamt)	≤ 5 %	0,02%	0,01%	0,00%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,04%	0,07%	0,02%	% IW

\\S-FRA-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ130\MI130442\MI130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

Tabelle 38. Immissions-Jahreszusatzbelastung einschl. stat. Unsicherheit (IJZ + s) durch Staubinhaltsstoffe (SIS) im Staubbiederschlag an den Beurteilungspunkten für das **Emissionsszenario „West“** und den **Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“** in Gegenüberstellung mit den Immissionswerten und Irrelevanzkriterien; rot hervorgehoben sind Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums.

		BUP_1	BUP_2	BUP_3	BUP_4	BUP_5	BUP_6	BUP_7	BUP_8	BUP_9	BUP_10	
IJZ+s PM10 (QUE 3)		3,12	1,08	0,19	0,14	0,14	0,15	0,21	0,89	9,64	0,42	mg/(m ² d)
	IW	IJZ + s										
Blei	100	1,25	0,43	0,07	0,05	0,06	0,06	0,08	0,36	3,86	0,17	µg/(m ² d)
Cadmium	2	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	µg/(m ² d)
Chrom (gesamt)	82	0,22	0,07	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06	0,67	0,03	µg/(m ² d)
Kobalt	16	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,19	0,01	µg/(m ² d)
Kupfer	99	0,50	0,17	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,14	1,54	0,07	µg/(m ² d)
Nickel	15	0,16	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,50	0,02	µg/(m ² d)
Quecksilber	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	µg/(m ² d)
Thallium	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	µg/(m ² d)
Vanadium	410	0,48	0,16	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,14	1,48	0,06	µg/(m ² d)
Zink	329	1,87	0,65	0,11	0,08	0,09	0,09	0,13	0,53	5,78	0,25	µg/(m ² d)
Zinn	15	1,31	0,45	0,08	0,06	0,06	0,06	0,09	0,37	4,05	0,18	µg/(m ² d)
Antimon	10	0,20	0,07	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06	0,61	0,03	µg/(m ² d)
Arsen	4	0,07	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,22	0,01	µg/(m ² d)
Benzo[a]pyren	0,5	0,31	0,11	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,09	0,96	0,04	µg/(m ² d)
Tetrachlorethen		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m ² d)
PCDD/F	9	1,58	0,54	0,09	0,07	0,07	0,08	0,11	0,45	4,87	0,21	pg/(m ² d)
PCB ₆	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	µg/(m ² d)
DDT	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m ² d)
Aldrin	0,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m ² d)
β-HCH	1,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	µg/(m ² d)
Hexachlorbenzol	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	µg/(m ² d)
Cyanide (gesamt)	10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	µg/(m ² d)

	Irrelevanzkriterium	Anteil IJZ + s an IW										
Blei	≤ 5 %	1,25%	0,43%	0,07%	0,05%	0,06%	0,06%	0,08%	0,36%	3,86%	0,17%	% IW
Cadmium	≤ 5 %	0,39%	0,13%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,03%	0,11%	1,21%	0,05%	% IW
Chrom (gesamt)	≤ 5 %	0,26%	0,09%	0,02%	0,01%	0,01%	0,01%	0,02%	0,08%	0,82%	0,04%	% IW
Kobalt	≤ 5 %	0,39%	0,13%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,03%	0,11%	1,21%	0,05%	% IW
Kupfer	≤ 5 %	0,50%	0,17%	0,03%	0,02%	0,02%	0,02%	0,03%	0,14%	1,56%	0,07%	% IW
Nickel	≤ 5 %	1,08%	0,37%	0,06%	0,05%	0,05%	0,05%	0,07%	0,31%	3,34%	0,15%	% IW
Quecksilber	≤ 5 %	0,29%	0,10%	0,02%	0,01%	0,01%	0,01%	0,02%	0,08%	0,89%	0,04%	% IW
Thallium	≤ 5 %	0,16%	0,05%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,04%	0,48%	0,02%	% IW
Vanadium	≤ 5 %	0,12%	0,04%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,03%	0,36%	0,02%	% IW
Zink	≤ 5 %	0,57%	0,20%	0,03%	0,02%	0,03%	0,03%	0,04%	0,16%	1,76%	0,08%	% IW
Zinn	≤ 5 %	8,75%	3,01%	0,52%	0,38%	0,40%	0,42%	0,59%	2,49%	27,00%	1,18%	% IW
Antimon	≤ 5 %	1,98%	0,68%	0,12%	0,09%	0,09%	0,10%	0,13%	0,56%	6,11%	0,27%	% IW
Arsen	≤ 5 %	1,80%	0,62%	0,11%	0,08%	0,08%	0,09%	0,12%	0,51%	5,54%	0,24%	% IW
Benzo[a]pyren	≤ 5 %	62,48%	21,51%	3,75%	2,72%	2,89%	3,03%	4,24%	17,81%	192,83%	8,45%	% IW
PCDD/F	≤ 5 %	17,53%	6,04%	1,05%	0,76%	0,81%	0,85%	1,19%	5,00%	54,10%	2,37%	% IW
PCB ₆	≤ 5 %	1,63%	0,56%	0,10%	0,07%	0,08%	0,08%	0,11%	0,46%	5,03%	0,22%	% IW
DDT	≤ 5 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
Aldrin	≤ 5 %	0,22%	0,08%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,02%	0,06%	0,69%	0,03%	% IW
β-HCH	≤ 5 %	0,15%	0,05%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,04%	0,45%	0,02%	% IW
Hexachlorbenzol	≤ 5 %	0,40%	0,14%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,03%	0,11%	1,23%	0,05%	% IW
Cyanide (gesamt)	≤ 5 %	0,08%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,25%	0,01%	% IW

\\S-FRA-FS01VALLEFIRMEN\PROJ130\M130442\M130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

Tabelle 39. Immissions-Jahreszusatzbelastung einschl. stat. Unsicherheit (IJZ + s) durch Staubinhaltsstoffe (SIS) im Staubbiederschlag an den Beurteilungspunkten für das **Emissionsszenario „End“** und den **Abfallzusammensetzungsansatz „Gemisch“** in Gegenüberstellung mit den Immissionswerten und Irrelevanzkriterien; rot hervorgehoben sind Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums.

		BUP_1	BUP_2	BUP_3	BUP_4	BUP_5	BUP_6	BUP_7	BUP_8	BUP_9	BUP_10	
IJZ+s PM10 (QUE 3)		0,89	0,45	0,12	0,22	0,22	0,24	0,32	1,62	2,60	0,79	mg/(m²d)
	IW	IJZ + s										
Blei	100	0,17	0,09	0,02	0,04	0,04	0,05	0,06	0,31	0,49	0,15	µg/(m²d)
Cadmium	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
Chrom (gesamt)	82	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,08	0,13	0,04	µg/(m²d)
Kobalt	16	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,01	µg/(m²d)
Kupfer	99	0,08	0,04	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,14	0,23	0,07	µg/(m²d)
Nickel	15	0,03	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06	0,10	0,03	µg/(m²d)
Quecksilber	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
Thallium	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
Vanadium	410	0,07	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,12	0,19	0,06	µg/(m²d)
Zink	329	0,31	0,16	0,04	0,08	0,08	0,08	0,11	0,56	0,91	0,27	µg/(m²d)
Zinn	15	0,11	0,06	0,01	0,03	0,03	0,03	0,04	0,20	0,33	0,10	µg/(m²d)
Antimon	10	0,03	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06	0,10	0,03	µg/(m²d)
Arsen	4	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,01	µg/(m²d)
Benzo[a]pyren	0,5	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,05	0,01	µg/(m²d)
PCDD/F	9	0,11	0,06	0,01	0,03	0,03	0,03	0,04	0,20	0,32	0,10	pg/(m²d)
PCB ₆	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
DDT	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
Aldrin	0,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
β-HCH	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
Hexachlorbenzol	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
Cyanide (gesamt)	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)

	Irrelevanzkriterium	Anteil IJZ + s an IW										
Blei	≤ 5 %	0,17%	0,09%	0,02%	0,04%	0,04%	0,05%	0,06%	0,31%	0,49%	0,15%	% IW
Cadmium	≤ 5 %	0,07%	0,03%	0,01%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,12%	0,19%	0,06%	% IW
Chrom (gesamt)	≤ 5 %	0,05%	0,03%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,02%	0,09%	0,15%	0,05%	% IW
Kobalt	≤ 5 %	0,07%	0,04%	0,01%	0,02%	0,02%	0,02%	0,03%	0,14%	0,22%	0,07%	% IW
Kupfer	≤ 5 %	0,08%	0,04%	0,01%	0,02%	0,02%	0,02%	0,03%	0,15%	0,24%	0,07%	% IW
Nickel	≤ 5 %	0,23%	0,12%	0,03%	0,06%	0,06%	0,06%	0,08%	0,42%	0,67%	0,20%	% IW
Quecksilber	≤ 5 %	0,05%	0,02%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,02%	0,08%	0,14%	0,04%	% IW
Thallium	≤ 5 %	0,03%	0,02%	0,00%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,06%	0,10%	0,03%	% IW
Vanadium	≤ 5 %	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,03%	0,05%	0,01%	% IW
Zink	≤ 5 %	0,09%	0,05%	0,01%	0,02%	0,02%	0,03%	0,03%	0,17%	0,28%	0,08%	% IW
Zinn	≤ 5 %	0,75%	0,38%	0,10%	0,18%	0,19%	0,20%	0,27%	1,35%	2,18%	0,66%	% IW
Antimon	≤ 5 %	0,34%	0,17%	0,04%	0,08%	0,08%	0,09%	0,12%	0,61%	0,98%	0,30%	% IW
Arsen	≤ 5 %	0,33%	0,17%	0,04%	0,08%	0,08%	0,09%	0,12%	0,60%	0,97%	0,29%	% IW
Benzo[a]pyren	≤ 5 %	3,32%	1,69%	0,44%	0,81%	0,84%	0,90%	1,20%	6,01%	9,69%	2,93%	% IW
PCDD/F	≤ 5 %	1,22%	0,62%	0,16%	0,30%	0,31%	0,33%	0,44%	2,20%	3,54%	1,07%	% IW
PCB ₆	≤ 5 %	0,35%	0,18%	0,05%	0,09%	0,09%	0,10%	0,13%	0,64%	1,03%	0,31%	% IW
DDT	≤ 5 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
Aldrin	≤ 5 %	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,04%	0,01%	% IW
β-HCH	≤ 5 %	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,03%	0,04%	0,01%	% IW
Hexachlorbenzol	≤ 5 %	0,02%	0,01%	0,00%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,05%	0,07%	0,02%	% IW
Cyanide (gesamt)	≤ 5 %	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,03%	0,01%	% IW

\\S-FRA-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ130\M130442\M130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

Tabelle 40. Immissions-Jahreszusatzbelastung einschl. stat. Unsicherheit (IJZ + s) durch Staubinhaltsstoffe (SIS) im Staubbiederschlag an den Beurteilungspunkten für das **Emissionsszenario „West“** und den **Abfallzusammensetzungsansatz „Gemisch“** in Gegenüberstellung mit den Immissionswerten und Irrelevanzkriterien; rot hervorgehoben sind Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums.

IJZ+s PM10 (QUE 3)	IW	BUP_1	BUP_2	BUP_3	BUP_4	BUP_5	BUP_6	BUP_7	BUP_8	BUP_9	BUP_10	mg/(m²d)
		3,12	1,08	0,19	0,14	0,14	0,15	0,21	0,89	9,64	0,42	
		IJZ + s										
Blei	100	0,59	0,20	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,17	1,83	0,08	µg/(m²d)
Cadmium	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	µg/(m²d)
Chrom (gesamt)	82	0,15	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,46	0,02	µg/(m²d)
Kobalt	16	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,13	0,01	µg/(m²d)
Kupfer	99	0,28	0,10	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,08	0,86	0,04	µg/(m²d)
Nickel	15	0,12	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,37	0,02	µg/(m²d)
Quecksilber	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	µg/(m²d)
Thallium	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	µg/(m²d)
Vanadium	410	0,23	0,08	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,07	0,71	0,03	µg/(m²d)
Zink	329	1,09	0,37	0,07	0,05	0,05	0,05	0,07	0,31	3,36	0,15	µg/(m²d)
Zinn	15	0,39	0,13	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,11	1,21	0,05	µg/(m²d)
Antimon	10	0,12	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,36	0,02	µg/(m²d)
Arsen	4	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,14	0,01	µg/(m²d)
Benzo[a]pyren	0,5	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,18	0,01	µg/(m²d)
Tetrachlorethen		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
PCDD/F	9	0,38	0,13	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,11	1,18	0,05	pg/(m²d)
PCB ₆	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
DDT	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
Aldrin	0,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
β-HCH	1,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
Hexachlorbenzol	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	µg/(m²d)
Cyanide (gesamt)	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	µg/(m²d)

	Irrelevanzkriterium	Anteil IJZ + s an IW										
Blei	≤ 5 %	0,59%	0,20%	0,04%	0,03%	0,03%	0,03%	0,04%	0,17%	1,83%	0,08%	% IW
Cadmium	≤ 5 %	0,23%	0,08%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,02%	0,07%	0,71%	0,03%	% IW
Chrom (gesamt)	≤ 5 %	0,18%	0,06%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,05%	0,57%	0,02%	% IW
Kobalt	≤ 5 %	0,26%	0,09%	0,02%	0,01%	0,01%	0,01%	0,02%	0,07%	0,81%	0,04%	% IW
Kupfer	≤ 5 %	0,28%	0,10%	0,02%	0,01%	0,01%	0,01%	0,02%	0,08%	0,87%	0,04%	% IW
Nickel	≤ 5 %	0,81%	0,28%	0,05%	0,04%	0,04%	0,04%	0,05%	0,23%	2,50%	0,11%	% IW
Quecksilber	≤ 5 %	0,16%	0,06%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,05%	0,50%	0,02%	% IW
Thallium	≤ 5 %	0,12%	0,04%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,03%	0,37%	0,02%	% IW
Vanadium	≤ 5 %	0,06%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,02%	0,17%	0,01%	% IW
Zink	≤ 5 %	0,33%	0,11%	0,02%	0,01%	0,02%	0,02%	0,02%	0,09%	1,02%	0,04%	% IW
Zinn	≤ 5 %	2,61%	0,90%	0,16%	0,11%	0,12%	0,13%	0,18%	0,74%	8,06%	0,35%	% IW
Antimon	≤ 5 %	1,17%	0,40%	0,07%	0,05%	0,05%	0,06%	0,08%	0,33%	3,62%	0,16%	% IW
Arsen	≤ 5 %	1,17%	0,40%	0,07%	0,05%	0,05%	0,06%	0,08%	0,33%	3,61%	0,16%	% IW
Benzo[a]pyren	≤ 5 %	11,62%	4,00%	0,70%	0,51%	0,54%	0,56%	0,79%	3,31%	35,87%	1,57%	% IW
PCDD/F	≤ 5 %	4,25%	1,46%	0,25%	0,19%	0,20%	0,21%	0,29%	1,21%	13,12%	0,57%	% IW
PCB ₆	≤ 5 %	0,86%	0,30%	0,05%	0,04%	0,04%	0,04%	0,06%	0,25%	2,66%	0,12%	% IW
DDT	≤ 5 %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	% IW
Aldrin	≤ 5 %	0,05%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,15%	0,01%	% IW
β-HCH	≤ 5 %	0,03%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,10%	0,00%	% IW
Hexachlorbenzol	≤ 5 %	0,09%	0,03%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,27%	0,01%	% IW
Cyanide (gesamt)	≤ 5 %	0,04%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,11%	0,00%	% IW

\\S-FRA-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ130\M130442\M130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

Mit Ausnahme der Komponente Zinn, für die

- am Beurteilungspunkt BUP_1 (An der Hechtsheimer Höhe 2) bei den Abfallzusammensetzungsansätzen „Worst Case“ im Emissionsszenario „West“.
- am Beurteilungspunkt BUP_9 (städtebaulicher Rahmenplan „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe (He 130)“) beim Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“ in beiden Emissionsszenarien und beim Abfallzusammensetzungsansatz „Gemisch“ im Emissionsszenario „West“.

und der Komponenten Arsen und Antimon, für die

- am Beurteilungspunkt BUP_9 (städtebaulicher Rahmenplan „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe (He 130)“) beim Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“ im Emissionsszenario „West“.

sowie der Komponente Benzo(a)pyren, für die

- am Beurteilungspunkt BUP_1 (An der Hechtsheimer Höhe 2) bei den Abfallzusammensetzungsansätzen „Worst Case“ und „Gemisch“ im Emissionsszenario „West“ und beim Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“ im Emissionsszenario „End“.
- am Beurteilungspunkt BUP_2 (Catharina-Lothary-Straße 40) beim Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“ in beiden Emissionsszenarien.
- am Beurteilungspunkt BUP_7 (Hofgut Laubenheimer Höhe) beim Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“ im Emissionsszenario „End“.
- am Beurteilungspunkt BUP_8 (Nächstgelegene landwirtschaftliche Nutzfläche südlich K 13) beim Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“ in beiden Emissionsszenarien und beim Abfallzusammensetzungsansatz „Gemisch“ im Emissionsszenario „End“.
- am Beurteilungspunkt BUP_9 (städtebaulicher Rahmenplan „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe (He 130)“) bei allen Abfallzusammensetzungsansätzen und Emissionsszenarien.
- am Beurteilungspunkt BUP_10 (Derzeit als Rebfläche genutzte Fläche östlich K13) beim Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“ in beiden Emissionsszenarien.

und PCDD/F, für die

- am Beurteilungspunkt BUP_1 (An der Hechtsheimer Höhe 2) beim Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“ im Emissionsszenario „West“.
- am Beurteilungspunkt BUP_2 (Catharina-Lothary-Straße 40) beim Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“ im Emissionsszenario „West“.
- am Beurteilungspunkt BUP_8 (Nächstgelegene landwirtschaftliche Nutzfläche südlich K 13) beim Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“ im Emissionsszenario „End“.

- am Beurteilungspunkt BUP_9 (städtebaulicher Rahmenplan „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe (He 130)“) beim Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“ in beiden Emissionsszenarien und beim Abfallzusammensetzungsansatz „Gemisch“ im Emissionsszenario „West“.

jeweils aufgrund der konservativen Ansätze das Irrelevanzkriterium überschritten wird, ist die Zusatzbelastung für alle untersuchten Stoffe in allen Szenarien irrelevant im Sinne der angewendeten Beurteilungskriterien.

Für die Depositionen der Komponenten Zinn, Arsen, Antimon, Benzo(a)pyren und PCDD/F ist entsprechend die Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der Vorbelastung zu bestimmen (siehe Kapitel 7.3).

Für die Deposition an Benzo(a)pyren ergibt sich für den Abfallzusammensetzungsansatz „Worst Case“ im Emissionsszenario „West“ eine rechnerische Überschreitung des Beurteilungswerts durch die Zusatzbelastung. Für den Einbau an Kohlenteer und kohlenteerhaltigen Bitumengemischen ist entsprechend eine Obergrenze festzulegen.

7.3 Einhaltung der Immissionswerte

Die Gesamtbelastung an den Immissionsorten setzt sich zusammen aus der Zusatzbelastung durch den Betrieb der Deponie im geplanten Zustand sowie durch die Vorbelastung.

7.3.1 Vorbelastung (Jahresmittelwert)

Die Vorbelastung setzt sich grundsätzlich zusammen aus den Immissionsbeiträgen

- des großräumigen Hintergrunds,
- benachbarter relevanter Gewerbebetriebe,
- ggf. relevanten Fahrzeugverkehrs auf naheliegenden Straßen
- der Verfüllung und Rekultivierung der benachbarten Bereiche des ehemaligen Steinbruchs mit gering schadstoffbelastetem Material, v. a. Erdaushub (ca. 100.000 m³/a).

7.3.1.1 Schwebstaub PM₁₀

Die Vorbelastung durch Schwebstaub PM₁₀ kann in Abstimmung mit dem LfU Rheinland-Pfalz [45] unter Berücksichtigung der Lage des Beurteilungspunktes

- BUP_9 (Am stärksten beaufschlagter Aufpunkt) im Geltungsbereich des Entwurfs des Städtebaulichen Rahmenplans „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe (He 130)“

konservativ charakterisiert werden durch die Messergebnisse der ZIMEN¹⁸-Messstation Mainz-Zitadelle, die die innerstädtische Hintergrundbelastung wiedergibt.

¹⁸ Zentrales Immissionsmessnetz des Landes Rheinland-Pfalz.

Am Beurteilungspunkt BUP_9 ist aufgrund der vorstädtischen Lage eine geringere Hintergrundbelastung als im Bereich der Zitadelle zu erwarten, im Gegenzug ergeben sich lokale Einflüsse der Bundesautobahn A 60 und der Verfüllungs- und Rekultivierungstätigkeiten im sonstigen Steinbruch Laubenheim, die jedoch aufgrund der Quellentfernung zum Beurteilungspunkt keine über das Niveau des Innenstädtischen Hintergrunds hinausgehende Vorbelastung erwarten lassen.¹⁹

Die PM₁₀-Belastung an der Messstation Mainz-Zitadelle liegt seit 2012 (bis einschließlich 2017) im Jahresmittel konstant bei $\leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, die Anzahl an Tagen mit Überschreitungen des zulässigen Tageswerts von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei im Mittel 9 (zwischen 3 und 13, zulässig sind 35). [46] [47] [48]

Die Vorbelastung durch Schwebstaub PM₁₀ wird daher konservativ mit im Jahresmittel $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ parametrisiert.

7.3.1.2 Benzo(a)pyren im Schwebstaub PM₁₀

Die Vorbelastung durch Benzo(a)pyren im Schwebstaub PM₁₀ an den Beurteilungspunkten

- BUP_1 (An der Hechtsheimer Höhe 2),
- BUP_2 (Catharina-Lothary-Straße 40) und
- BUP_9 (Am stärksten beaufschlagter Aufpunkt) im Geltungsbereich des Entwurfs des Städtebaulichen Rahmenplans „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe (He 130)“

kann in Abstimmung mit dem LfU Rheinland-Pfalz [45] durch die Messergebnisse der ZIMEN-Messstation Mainz-Frauenlobstraße charakterisiert werden. Diese lagen in den zurückliegenden Jahren 2013 bis 2017 im Jahresmittel konstant bei $0,2 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Die Vorbelastung durch Benzo(a)pyren im Schwebstaub PM₁₀ wird daher konservativ mit im Jahresmittel $0,2 \text{ ng}/\text{m}^3$ parametrisiert.

¹⁹ Unterstellt man konservativ, dass der vorstädtische Hintergrund am BUP_9 den Werten der industrienäheren, in vergleichbarer Entfernung (jedoch ungünstigerer Himmelsrichtung, da östlich der BAB A 643) zur nächstgelegenen Autobahn gelegenen und im Nahbereich stärker siedlungsgeprägten Station Mainz-Mombach gleicht (im Mittel der Jahre 2012 bis 2017: knapp $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$), und der Immissionsbeitrag aus dem Verfüllungs-Betrieb am BUP_9 stets in gleicher Größenordnung liegt wie der der neugeplanten Deponie in deren ungünstigstem Emissionsszenario (Verfüllung am Westrand der Deponie) (dies ist unter Berücksichtigung der geringeren Jahresmenge (ca. $\frac{3}{4}$) und des deutlich größeren Abstands dieser Bereiche trotz der – unter Berücksichtigung des gering belasteten Materials – weniger wirksamen staubmindernden Maßnahmen plausibel), ergibt sich ebenfalls eine Vorbelastung von im Jahresmittel $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.3.1.3 Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)

Die Vorbelastung durch Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub) wird konservativ abgeschätzt auf Basis von Staubniederschlagsmessungen, die 1996 und 1997 im Bereich des Steinbruchs Laubenheims und in dessen Umgebung durchgeführt wurden. In diesem Zeitraum fand noch Kalksteinabbau im Steinbruch Laubenheim statt, so dass die gemessenen Depositionen über den bzw. im Bereich der unter Berücksichtigung der aktuellen Rekultivierungstätigkeiten aktuell zu erwartenden Werten (ohne die hier prognostizierte Zusatzbelastung aus dem Deponiebetrieb) lagen.

Im Zuge dieser Messungen wurden unmittelbar an den Rändern des Steinbruchs Staubniederschläge von im Jahresmittel max. $0,075 \text{ g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ (entspricht 21 % des Immissionsjahreswerts der TA Luft von $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$) gemessen.

Unter Berücksichtigung der trotz des mittlerweile nicht mehr erfolgenden staubintensiven Steinbruchbetriebs weiten Unterschreitung des Immissionsjahreswerts durch die gemessene Vorbelastung sowie der lediglich geringen und kleinräumigen Überschreitung des Irrelevanzkriteriums durch die Zusatzbelastung besteht aus gutachtlicher Sicht keine Erfordernis, die Vorbelastung durch Staubniederschlag messtechnisch neu zu charakterisieren.

Die Vorbelastung durch Staubniederschlag wird konservativ mit im Jahresmittel $0,1 \text{ g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ parametrisiert.

7.3.1.4 Deposition von Arsen, Antimon und Zinn

Die Vorbelastung durch **Arsen im Staubniederschlag** wird auf Basis von Messdaten des Hessischen Landesamts für Umwelt, Naturschutz und Geologie (HLNUG) für das nächstgelegene Messgebiet Wiesbaden (städtisch, teilweise industriell geprägt; Gebietsmittelwerte 2010 bis 2015 zwischen $0,7$ und $1,0 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$) [51] [52]) konservativ mit $1,0 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ parametrisiert. Dieser Wert bewegt sich im oberen Bereich der Erwartungswerte für ländliche Bereiche und im unteren Bereich der Erwartungswerte für städtische Räume entsprechend VDI 2267 Bl. 15 [38].²⁰

Für die Komponente **Antimon im Staubniederschlag** liegen keine Immissionsmessungen aus dem Untersuchungsgebiet vor. Unter Berücksichtigung der Lage der zu bewertenden Beurteilungspunkte ist davon auszugehen, dass sich diese wie im Falle von Arsen im oberen Bereich der für ländliche Regionen (nach VDI 2267 Bl. 15 [38]) $0,07$ bis $2,3 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ ²¹ und im unteren Bereich der für städtische Räume typischen Werte (ab $2,1 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$) bewegt. Lokale Belastungsquellen sind nicht zu erkennen, zumal auf dem ehemaligen Portlandgelände kein Zementklinker mehr hergestellt wird. Konservativ wird die Vorbelastung durch Antimon-Deposition mit $3,0 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ parametrisiert.

²⁰ Die Hintergrundwerte für die Arsen-Deposition in Rheinland-Pfalz bewegten sich 2017 gemäß [47] bei im Mittel $0,2$ bis $0,3 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$.

²¹ Die Hintergrundwerte für die Antimon-Deposition in Rheinland-Pfalz bewegten sich 2016 gemäß [47] bei im Mittel $0,2$ bis $0,3 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$.

Für die **Zinn-Deposition** (als typischerweise nicht im Zuge der Landesmessnetze überwachte Komponente) liegen für das Untersuchungsgebiet und dessen nähere Umgebung keine Messdaten vor. Auf Basis eigener Erfahrungen aus Untersuchungen an industriell geprägten Standorten kann im vorliegenden Fall (Randlage städtischer Raum, landwirtschaftliche Prägung südliche Nachbarschaft, keine relevanten Zinn-Emittenten im nächsten Umfeld) gesichert davon ausgegangen werden, dass sich die Vorbelastung deutlich unter $5 \mu\text{g} / (\text{m}^2 \times \text{d})$ bewegt.

Dieser Wert ($5 \mu\text{g} / (\text{m}^2 \times \text{d})$) wird entsprechend konservativ als Vorbelastung angesetzt.

7.3.1.5 Deposition von Benzo(a)pyren

Die Vorbelastung durch die Deposition an **Benzo(a)pyren** wird auf Basis von Messdaten des Hessischen Landesamts für Umwelt, Naturschutz und Geologie (HLNUG) charakterisiert:

Im Jahr 2013 führte das (damalige) Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) ein vergleichendes PAK-Depositionsmessprogramm im Einzugsbereich der Einflugschneisen auf die NW-Landebahn des Flughafens Frankfurt durch [53]. Unter beiden Einflugschneisen gab es jeweils 10 Probenahmepunkte, (davon insgesamt neun im Bereich Hochheim/Flörsheim, das am besten mit dem Standort vergleichbar erscheint). Zum Vergleich und zur besseren Einordnung der Ergebnisse wurde zeitgleich an drei Probenahmestellen in Frankfurt, Kassel und im Vogelsberg (Ulrichstein) untersucht.

Es zeigte sich, dass alle Monatswerte der Deposition im Zeitraum 16.01. bis 04.07.2013 an allen Messorten unter dem in der vorliegenden Untersuchung herangezogenen Beurteilungswert von $0,5 \mu\text{g} / (\text{m}^2 \text{d})$ lagen, bis auf drei Einzelproben sogar alle unter $0,1 \mu\text{g} / (\text{m}^2 \text{d})$. Im Bereich Hochheim/Flörsheim lagen alle Einzelwerte (teils deutlich) unter $0,1 \mu\text{g} / (\text{m}^2 \text{d})$.

Die Vorbelastung durch die Deposition an **Benzo(a)pyren** wird auf dieser Grundlage konservativ mit $0,1 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ parametrisiert.

7.3.1.6 Deposition von PCDD/F und dioxinähnlichen PCB

Die Vorbelastung durch die Deposition an PCDD/F und dioxinähnlichen PCB wird auf Basis von Messdaten des Hessischen Landesamts für Umwelt, Naturschutz und Geologie (HLNUG) [54] und des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) [55]-[58] unter Berücksichtigung der Gebietscharakteristik und der zeitlichen Trends der Belastung konservativ mit $6 \text{pg} / (\text{m}^2 \text{d})$ parametrisiert.

7.3.2 Gesamtbelastung, Immissions-Jahreswert, Nr. 4.7.1 TA Luft

Der Immissions-Jahreswert ist eingehalten, wenn die Summe aus Vorbelastung und Zusatzbelastung an den jeweiligen Beurteilungspunkten kleiner oder gleich dem Immissions-Jahreswert ist.

7.3.2.1 Schwebstaub PM₁₀

In der folgenden Tabelle ist die aus Immissionsjahresvorbelastung und Zusatzbelastung (hier nur für das ungünstigste Szenario) ermittelte Gesamtbelastung (Jahresmittelwert) für Schwebstaub PM₁₀ an demjenigen Beurteilungspunkt dargestellt, an denen eine irrelevante Zusatzbelastung ermittelt wurde.

Tabelle 41. Vorbelastung IJV, Zusatzbelastung IJZ (im ungünstigsten Szenario) und Gesamtbelastung IJG an den Beurteilungspunkten mit Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums für Schwebstaub PM₁₀ im Vergleich mit dem Immissionsjahreswert (IW) der TA Luft.

Beurteilungspunkt	IW µg/m ³	IJV µg/m ³	IJZ+s µg/m ³	IJG µg/m ³
BUP_9	40	20	2,51	23

Es zeigt sich, dass der Immissionsjahreswert am stärksten und nicht irrelevant durch die Zusatzbelastung beaufschlagten Beurteilungspunkt weit unterschritten wird.

7.3.2.2 Benzo(a)pyren im Schwebstaub PM₁₀

In der folgenden Tabelle ist die aus Immissionsjahresvorbelastung und Zusatzbelastung (hier nur für das ungünstigste Szenario) ermittelte Gesamtbelastung (Jahresmittelwert) für Benzo(a)pyren im Schwebstaub PM₁₀ an denjenigen Beurteilungspunkten dargestellt, an denen eine nicht irrelevante Zusatzbelastung ermittelt wurde.

Tabelle 42. Vorbelastung IJV, Zusatzbelastung IJZ (im ungünstigsten Szenario) und Gesamtbelastung IJG an den Beurteilungspunkten mit Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums für Benzo(a)pyren im Schwebstaub PM₁₀ im Vergleich mit dem Orientierungswert des LAI bzw. Zielwert der 39. BImSchV (BW).

Beurteilungspunkt	BW ng/m ³	IJV ng/m ³	IJZ+s ng/m ³	IJG ng/m ³
BUP_1	1	0,2	0,09	0,3
BUP_2	1	0,2	0,04	≤0,3
BUP_9	1	0,2	0,20	0,4

Es zeigt sich, dass der Orientierungswert des LAI bzw. Zielwert der 39. BImSchV an den am stärksten und daher nicht irrelevant durch die Zusatzbelastung beaufschlagten Beurteilungspunkten jeweils deutlich unterschritten wird.

7.3.2.3 Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)

In der folgenden Tabelle ist die aus Immissionsjahresvorbelastung und Zusatzbelastung (hier nur für das ungünstigste Szenario) ermittelte Gesamtbelastung (Jahresmittelwert) für Staubniederschlag an demjenigen Beurteilungspunkt dargestellt, an dem eine nicht irrelevante Zusatzbelastung ermittelt wurde.

Tabelle 43. Vorbelastung IJV, Zusatzbelastung IJZ (im ungünstigsten Szenario) und Gesamtbelastung IJG an den Beurteilungspunkten mit Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums für Staubniederschlag im Vergleich mit dem Immissionsjahreswert (IW) der TA Luft.

Beurteilungspunkt	IW	IJV	IJZ+s	IJG
	g/(m ² d)	g/(m ² d)	g/(m ² d)	g/(m ² d)
BUP_9	0,35	0,10	0,012	0,11

Es zeigt sich, dass der Immissionswert der TA Luft an dem am stärksten und daher nicht irrelevant durch die Zusatzbelastung beaufschlagten Beurteilungspunkt BUP_9 deutlich unterschritten wird.

7.3.2.4 Deposition von Arsen, Antimon und Zinn

In den folgenden Tabellen ist die aus Immissionsjahresvorbelastung und Zusatzbelastung (hier nur für das ungünstigste Szenario) ermittelte Gesamtbelastung (Jahresmittelwert) für die Depositionen an Arsen, Antimon und Zinn an denjenigen Beurteilungspunkten dargestellt, an denen eine nicht irrelevante Zusatzbelastung ermittelt wurde.

Tabelle 44. Vorbelastung IJV, Zusatzbelastung IJZ (im ungünstigsten Szenario) und Gesamtbelastung IJG an den Beurteilungspunkten mit Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums für die **Deposition an Arsen** im Vergleich mit dem Immissionsjahreswert (IW) der TA Luft.

Beurteilungspunkt	IW	IJV	IJZ+s	IJG
	µg/(m ² d)	µg/(m ² d)	µg/(m ² d)	µg/(m ² d)
BUP_9	4	1,0	0,22	1,2

Tabelle 45. Vorbelastung IJV, Zusatzbelastung IJZ (im ungünstigsten Szenario) und Gesamtbelastung IJG an den Beurteilungspunkten mit Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums für die **Deposition an Antimon** im Vergleich mit dem herangezogenen Immissionsvergleichswert (BW).

Beurteilungspunkt	BW	IJV	IJZ+s	IJG
	µg/(m ² d)	µg/(m ² d)	µg/(m ² d)	µg/(m ² d)
BUP_9	10	3,0	0,61	3,6

Tabelle 46. Vorbelastung IJV, Zusatzbelastung IJZ (im ungünstigsten Szenario) und Gesamtbelastung IJG an den Beurteilungspunkten mit Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums für die **Deposition an Zinn** im Vergleich mit dem herangezogenen Immissionsvergleichswert (BW).

Beurteilungs- punkt	BW	IJV	IJZ+s	IJG
	$\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	$\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	$\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	$\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$
BUP_1	15	5	1,31	6,3
BUP_9	15	5	4,05	9,1

Es zeigt sich, dass die jeweiligen Beurteilungswerte für die Depositionen an Arsen, Antimon und Zinn trotz der konservativen Ansätze in der Ermittlung sowohl der Vor- als auch der Zusatzbelastung an den am stärksten und daher nicht irrelevant durch die Zusatzbelastung beaufschlagten Beurteilungspunkten jeweils deutlich unterschritten werden.

Vor diesem Hintergrund kann auch ohne messtechnische Untersuchung am Standort gesichert von einer Einhaltung der entsprechenden Beurteilungswerte ausgegangen werden.

7.3.2.5 Deposition von Benzo(a)pyren

In den folgenden Tabellen ist die aus Immissionsjahresvorbelastung und Zusatzbelastung (hier sowohl für das ungünstigste Szenario als auch das ungünstigste Emissionsszenario bei Ansatz der Abfallzusammensetzung „Gemisch“) ermittelte Gesamtbelastung (Jahresmittelwert) für die Deposition an Benzo(a)pyren an denjenigen Beurteilungspunkten dargestellt, an denen eine nicht irrelevante Zusatzbelastung ermittelt wurde.

Tabelle 47. Vorbelastung IJV, Zusatzbelastung IJZ (im ungünstigsten Szenario) und Gesamtbelastung IJG an den Beurteilungspunkten mit Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums für die **Deposition an Benzo(a)pyren** im Vergleich mit dem herangezogenen Beurteilungswert (BW).

Beurteilungs- punkt	BW	IJV	IJZ+s	IJG
	$\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	$\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	$\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	$\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$
BUP_1	0,5	0,1	0,31	0,4
BUP_2	0,5	0,1	0,11	0,2
BUP_7	0,5	0,1	0,03	< 0,2
BUP_8	0,5	0,1	0,16	0,3
BUP_9	0,5	0,1	0,96	1,1
BUP_10	0,5	0,1	0,08	0,2

Tabelle 48. Vorbelastung IJV, Zusatzbelastung IJZ (im ungünstigsten Emissionsszenario bei Ansatz der Abfallzusammensetzung „Gemisch“) und Gesamtbelastung IJG an den Beurteilungspunkten mit Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums für die **Deposition an Benzo(a)pyren** im Vergleich mit dem herangezogenen Beurteilungswert (BW).

Beurteilungs- punkt	BW	IJV	IJZ+s	IJG
	$\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	$\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	$\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	$\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$
BUP_1	0,5	0,1	0,06	0,4
BUP_2	0,5	0,1	Irrelevante Zusatzbelastung	
BUP_7	0,5	0,1	Irrelevante Zusatzbelastung	
BUP_8	0,5	0,1	0,03	< 0,2
BUP_9	0,5	0,1	0,18	0,3
BUP_10	0,5	0,1	Irrelevante Zusatzbelastung	

Es zeigt sich, dass der Beurteilungswert für die Deposition an Benzo(a)pyren trotz der konservativen Ansätze in der Ermittlung sowohl der Vor- als auch der Zusatzbelastung an den am stärksten und nicht irrelevant durch die Zusatzbelastung beaufschlagten Beurteilungspunkten jeweils unterschritten wird. Ausnahme ist der Beurteilungspunkt BUP_9, an dem sich für das ungünstigste Emissionsszenario und die pessimale Abfallzusammensetzung (100 % kohlenteehaltige Bitumengemische) eine Überschreitung ergibt. Für die Abfallzusammensetzung „Gemisch“ wird der Beurteilungswert auch an diesem Punkt deutlich unterschritten.

Aus den Werten ist ersichtlich, dass bei Anteilen kohlenteehaltiger Bitumengemische (oder anderer vergleichbar mit Benzo(a)pyren belasteter Abfälle) am eingebrachten Material unter 30 % von einer Einhaltung des Beurteilungswerts (Immissionswert nach Entwurf neuer TA Luft) auszugehen ist.

In diesem Fall kann auch ohne messtechnische Untersuchung am Standort gesichert von einer Einhaltung des entsprechenden Beurteilungswerts ausgegangen werden.

7.3.2.6 Deposition von PCDD/F und dioxinähnlichen PCB

In den folgenden Tabellen ist die aus Immissionsjahresvorbelastung und Zusatzbelastung (hier für das ungünstigste Emissionsszenario und die Abfallzusammensetzung „Gemisch“²²) ermittelte Gesamtbelastung (Jahresmittelwert) für die Deposition an PCDD/F und dioxinähnlichen PCB an denjenigen Beurteilungspunkten dargestellt, an denen eine nicht irrelevante Zusatzbelastung ermittelt wurde.

²² Unter Berücksichtigung auch der Entscheidungshilfe für die Entsorgung von gefährlichem Boden und Bauschutt auf Deponien der Klasse I und II, nach der eine Einzelfallbeurteilung erforderlich ist, sofern Hinweise auf Belastungen mit Schadstoffen wie Dioxinen vorliegen, wird davon ausgegangen, dass – aufgrund der Nähe zur benachbarten Wohnbebauung – keine massierte Einlagerung dioxinhaltiger Einzelabfälle erfolgt.

Tabelle 49. Vorbelastung IJV, Zusatzbelastung IJZ (im ungünstigsten Emissionsszenario für die Abfallzusammensetzung „Gemisch“) und Gesamtbelastung IJG an den Beurteilungspunkten mit Überschreitungen des Irrelevanzkriteriums für die **Deposition an PCDD/F und dioxinähnlichen PCB** im Vergleich mit dem herangezogenen Beurteilungswert (BW).

Beurteilungs- punkt	BW	IJV	IJZ+s	IJG
	pg WHO-TE/(m ² d)	pg WHO-TE/(m ² d)	pg WHO-TE/(m ² d)	pg WHO-TE/(m ² d)
BUP_9	9	6	1,18	7,2

Es zeigt sich, dass der Beurteilungswert für die Deposition an PCDD/F und dioxinähnliche PCB an dem am stärksten und nicht irrelevant durch die Zusatzbelastung beaufschlagten Beurteilungspunkt unterschritten wird.

7.3.3 Immissionstageswert Schwebstaub PM₁₀

Die Zusatzbelastung durch Schwebstaub PM₁₀ überschreitet in der westlichen Nachbarschaft (BUP_9) kleinräumig das Irrelevanzkriterium der TA Luft. Für diesen Bereich erfolgt daher eine Bewertung hinsichtlich der zu erwartenden Überschreitungshäufigkeit des Immissionstageswerts für Schwebstaub PM₁₀. Damit wird geprüft, ob der für die Überschreitungshäufigkeit zulässige Wert von 35/Jahr eingehalten wird und damit der Schutz der menschlichen Gesundheit auch in Bezug auf Kurzzeitbelastungen durch Schwebstaub PM₁₀ gewährleistet ist.

Die Anzahl der Überschreitungen des PM₁₀-Tagesgrenzwertes der 39. BImSchV bzw. der TA Luft von 50 µg/m³ kann nach dem Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, MLuS 02 [46], aus dem PM₁₀-Jahresmittelwert abgeschätzt werden. Der Zusammenhang zwischen der Anzahl der Überschreitungen des Tagesgrenzwertes und dem Jahresmittelwert wurde im Rahmen eines Forschungsvorhabens der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) ermittelt (zitiert in [46]) und kann der folgenden Abbildung Abbildung 21 entnommen werden.

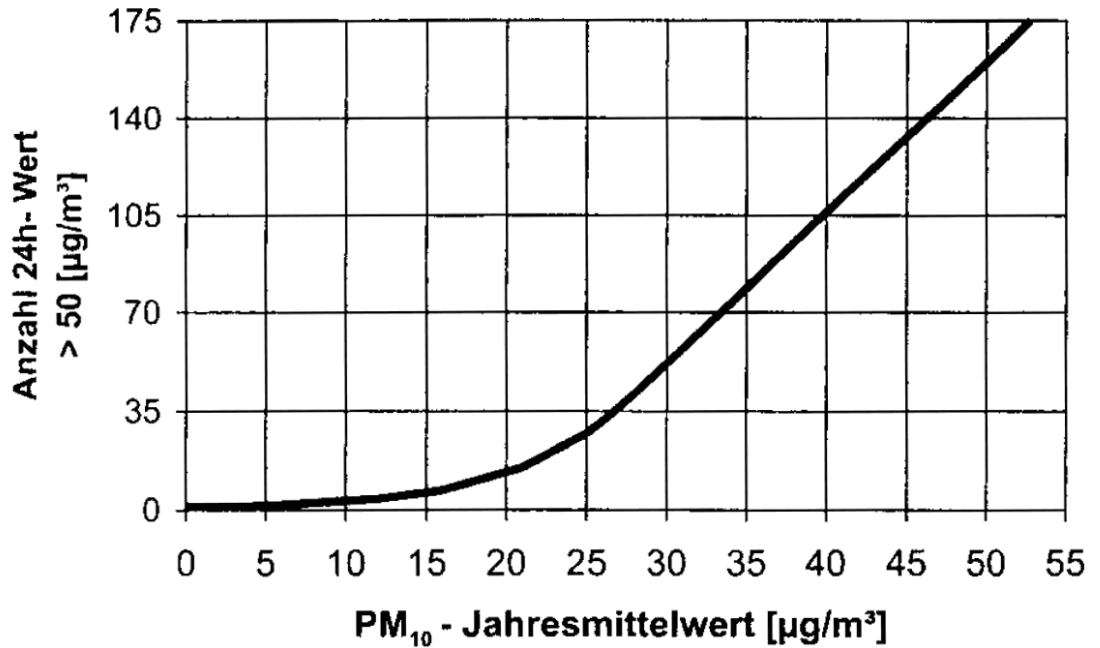
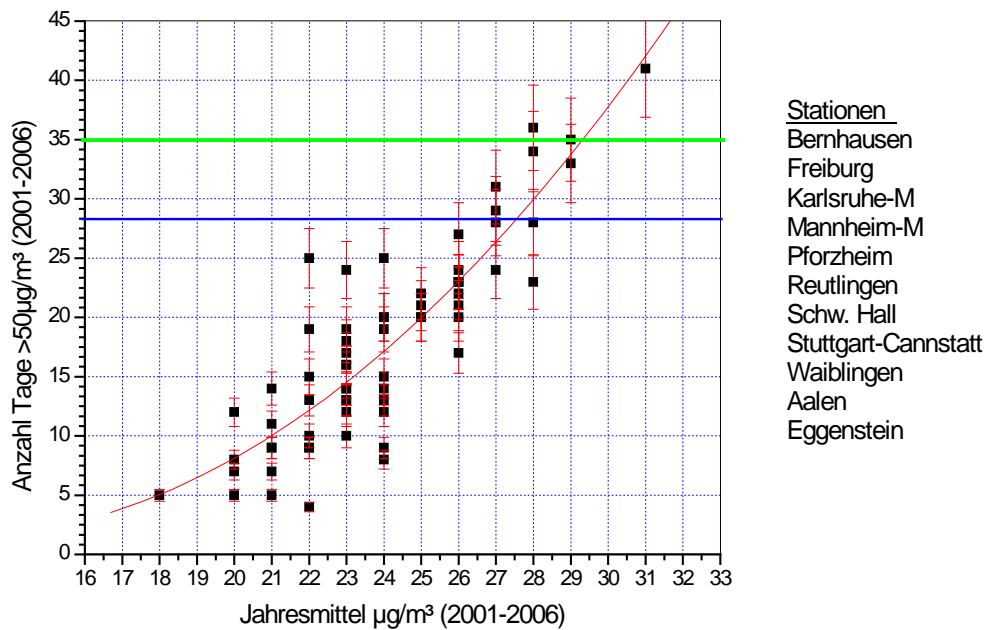


Abbildung 21. Anzahl der Überschreitungen einer PM-10-Konzentration von 50 µg/m³ im Tagesmittel als Funktion des PM-10-Jahresmittelwerts [46].

Eine vergleichbare Korrelation zwischen der Anzahl an Tagen mit Überschreitungen der Tageswertes von 50 µg/m³ und dem Jahresmittelwerte wird in [60] angegeben:



- Stationen
- Bernhausen
 - Freiburg
 - Karlsruhe-M
 - Mannheim-M
 - Pforzheim
 - Reutlingen
 - Schw. Hall
 - Stuttgart-Cannstatt
 - Waiblingen
 - Aalen
 - Eggenstein

Abbildung 22. Anzahl der Tage mit Überschreitungen der Tagesschwelle von 50 µg/m³ korreliert mit dem Feinstaub(PM₁₀)-Jahresmittelwert [60].

Bei Schwebstaub-Gesamtbelastungen unter $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittelwert kann demnach davon ausgegangen werden, dass die zulässige Überschreitungshäufigkeit von 35 unterschritten wird (vgl. auch [4]).

Die dargestellten Korrelationen können auf den vorliegenden Standort und das betrachtete Vorhaben, das mit relativ gleichmäßig über das Jahr verteilten Emissionen einhergeht, übertragen werden.

Eine Bewertung der ermittelten maximalen Gesamtbelastung von im Jahresmittel $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit Hilfe des in Abbildung 21 und Abbildung 22 dargestellten Zusammenhangs ergibt, dass die zulässige Überschreitungshäufigkeit des Immissions-Tageswerts auch am maximal beaufschlagten, beurteilungsrelevanten Aufpunkt außerhalb des Betriebsgeländes nicht nur mit hoher Sicherheit nicht überschritten, sondern sogar deutlich unterschritten wird.

Es kann daher davon ausgegangen werden, dass auch in der nicht irrelevant beaufschlagten unmittelbaren westlichen Nachbarschaft der Deponie der Schutz der menschlichen Gesundheit auch in Bezug auf Kurzzeitbelastungen durch Schwebstaub PM_{10} gewährleistet ist.

7.4 Bewertung und Diskussion

Die prognostizierten Zusatzbelastungen durch Schwebstaub (PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$) und Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub) liegen – trotz der konservativen Ansätze – an nahezu allen Beurteilungspunkten und in allen Szenarien unterhalb der jeweiligen Irrelevanzschwellen (ggf. analog angewendet) der TA Luft.

Ausnahme ist der am stärksten beaufschlagte Aufpunkt im Geltungsbereich des städtebaulichen Rahmenplans „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe (He 130)“ (Beurteilungspunkt BuP_9), an dem die Irrelevanzkriterien der TA Luft für Schwebstaub PM_{10} und Staubbiederschlag überschritten werden.

Für diesen Punkt (BuP_9) und die genannten Komponenten wurden daher die Kenngrößen für die Vor- und Gesamtbelastung ermittelt.

Es zeigt sich, dass die Immissionswerte für Schwebstaub PM_{10} (Jahresmittelwert und zulässige Überschreitungshäufigkeit des Immissionstageswerts) und Staubbiederschlag an den nicht irrelevant beaufschlagten Punkten deutlich unterschritten werden.

Die Konzentrationen der Staubinhaltsstoffe im Schwebstaub bewegen sich für alle betrachteten Stoffe in allen Szenarien an allen Beurteilungspunkten im Bereich der Irrelevanz, Ausnahmen stellen lediglich die Zusatzbelastungen durch Benzo(a)pyren dar, die an den Beurteilungspunkten BUP_1, BUP_2 und BUP_9 in der unmittelbaren westlichen Nachbarschaft das Irrelevanzkriterium überschreiten. Die als Summe aus Zusatzbelastung und abgeschätzter Vorbelastung ermittelte Gesamtbelastung liegt für diese Komponente weit unterhalb des jeweiligen LAI-Orientierungswerts bzw. des Zielwerts der 39. BImSchV für Benzo(a)pyren.

Die Depositionszusatzbelastung liegt bezüglich aller betrachteter metallischer Staubinhaltsstoffe in beiden Szenarien an allen Beurteilungspunkten unter der Irrelevanzschwelle von 5 % des jeweiligen Beurteilungswerts. Lediglich bei der Deposition der Komponenten Arsen, Antimon und Zinn wird diese Irrelevanzschwelle an wenigen Beurteilungspunkten in der unmittelbaren Nachbarschaft kleinräumig überschritten.

Im Zusammenspiel mit der zu erwartenden, durch die Stadtrandlage des Standorts geprägten Vorbelastung ist davon auszugehen, dass die Beurteilungswerte für die Depositionen dieser Schwermetalle im gesamten, nicht irrelevant beaufschlagten Beurteilungsgebiet eingehalten bzw. deutlich unterschritten werden.

Im Hinblick auf die Deposition organische Staubinhaltsstoffe (Benzo(a)pyren und PCDD/F einschl. dIPCB) ergeben sich ebenfalls an einzelnen Beurteilungspunkten in der Nachbarschaft relevante Zusatzbelastungen.

Es zeigt sich, dass die Beurteilungswerte für die Deposition an Benzo(a)pyren und PCDD/F und dIPCB trotz der konservativen Ansätze an den am stärksten und nicht irrelevant durch die Zusatzbelastung beaufschlagten Beurteilungspunkten jeweils unterschritten werden. Ausnahme ist der Beurteilungspunkt BUP_9, an dem sich für das ungünstigste Emissionsszenario und die pessimale Abfallzusammensetzung (100 % kohlenteehaltige Bitumengemische) eine Überschreitung des Beurteilungswerts für Benzo(a)pyren ergibt. Für die Abfallzusammensetzung „Gemisch“ wird der Beurteilungswert jedoch auch an diesem Punkt deutlich unterschritten.

Aus den Werten ist ersichtlich, dass bei Anteilen kohlenteehaltiger Bitumengemische (oder anderer vergleichbar mit Benzo(a)pyren belasteter Abfälle) am eingebrachten Material unter 30 % von einer Einhaltung des Beurteilungswerts (Immissionswert nach Entwurf neuer TA Luft) auszugehen ist.

Die Ergebnisse sind als insgesamt konservativ anzusehen, da bei der vorangegangenen Staubemissionsprognose [43] sowohl für die Ermittlung von Gesamtstaub als auch der Staubinhaltsstoffe ungünstige Annahmen getroffen wurden. Weiterhin wurde u. a. die Schutzwirkung der Bepflanzung um Teile des Deponie- bzw. Steinbruchgelände herum sowie die abschirmende Wirkung der abgesenkten Lage innerhalb des ausgekalkten Steinbruchs nicht berücksichtigt.

Insofern sind in der Realität eher geringere als die hier prognostizierten Immissionen zu erwarten.

In Bezug auf die in der vorliegenden Prognose betrachteten und beurteilten Schadstoffe kann zusammenfassend davon ausgegangen werden, dass der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, insbesondere

- der Schutz der menschlichen Gesundheit,
- der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag,
- und der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen

gemäß TA Luft 2002 bzw. den herangezogenen Beurteilungskriterien sichergestellt ist.

8 Grundlagen des Gutachtens

Für die Bearbeitung wurden folgende Unterlagen verwendet:

Immissionsschutzrecht

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert am 29. März 2017 (BGBl. I, S. 626).
- [2] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen 39. BImSchV) vom 02. August 2010 (BGBl. I S. 1065).
- [3] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), GMBI Nr. 25-29 S. 511 vom 30. Juli 2002.
- [4] Referentenentwurf zur Anpassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), Entwurf Stand 16.07.2018.

Abfall

- [5] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnisverordnung - AVV) vom 10. Dezember 2001, (BGBl. I S. 3379), zuletzt geändert am 22. Dezember 2016 (BGBl. I, S. 3103).
- [6] Abfallanalysedatenbank (ABANDA); <http://www.abfallbewertung.org/>, Zugriff am 21.07.2016 sowie 15.12.2016 (für AVV 190111 und 190112).

Emissionsberechnung

- [7] VDI 3790 Blatt 1: Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Grundlagen. 2015-07.
- [8] VDI 3790 Blatt 2: Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Deponien. 2017-06.
- [9] VDI 3790 Blatt 3: Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern. 2010-01.
- [10] VDI 3790 Blatt 4 „Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände. 2018-09.
- [11] Emission Factor Documentation for AP-42 Section 13.2.2 - Unpaved Roads - Final Report, U. S. Environmental Protection Agency. Office of Air Quality Planning and Standards Emission Factor and Inventory Group, September 1998.

- [12] Kühn, G. (2002): Experimentelle Untersuchungen zur Entstehung und Ausbreitung von Staubfahnen hinter Kraftfahrzeugen. Dissertation, Fachbereich Physik der Universität Hannover.
- [13] Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA), Version 3.3, 24. April 2017, Update vom 02.05.2017, INFRAS Bern/Zürich, <http://www.hbefa.net>.
- [14] Umweltbundesamt (2005): BVT-Merkblatt über die besten verfügbaren Techniken zur Lagerung gefährlicher Substanzen und staubender Güter (mit ausgewählten Kapiteln in deutscher Übersetzung). Januar 2005.
- [15] Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen 2013, Revision 1, Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, Österreich.
- [16] Kummer 2010: Kummer V., van der Pütten N., Schneble H., Winkels H.-J., Ermittlung des PM₁₀-Anteils an der Gesamtstaubemission von Bauschutt aufbereitungsanlagen Gefahrenstoffe – Reinhaltung der Luft 70 (2010) Nr. 11/12, S. 478-482.
- [17] Zeitreihe „Tageswerte der Niederschlagshöhe an der Station 03137 Mainz-Lerchenberg (ZDF)“ für die Jahre 1941 - 2015; Download vom ftp-Server des Deutschen-Wetterdiensts <http://www.dwd.de/>, Zugriff am 19.09.2016.
- [18] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG), Entscheidungshilfe für die Entsorgung von gefährlichem Boden und Bauschutt auf Deponien der Klasse I und II; 12.10.2009.

Immissionsprognose

- [19] VDI-Richtlinie 3782 Blatt 3, Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre; Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung, Juni 1985.
- [20] VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13, Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose – Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft; Januar 2010.
- [21] VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3: Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell, September 2000.
- [22] Zeitreihe AKTerm der einstigen LUWG (heute LfU)-Station Mainz-Laubenheim 2009; auf Basis von Winddaten der LUWG-Station Mainz-Laubenheim und Bedeckungsgraddaten der DWD-Station Frankfurt am Main/Flughafen; Deutscher Wetterdienst (DWD); Az.: KU11A72012/A 374.
- [23] Ermittlung eines repräsentativen Jahres für die einstige, mittlerweile stillgelegte LUWG (heute LfU)-Station Mainz-Laubenheim für den Bezugszeitraum 2007 – 2011; durchgeführt und dokumentiert im Zuge einer Qualifizierten Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit einer Ausbreitungsklassenzeitreihe nach TA Luft 2002 auf einen Standort in 65468 Trebur-Geinsheim; Deutscher Wetterdienst, Abteilung Klima- und Umweltberatung, München, 01.03.2012 (Az.: KU1MS/1640/11).

- [24] Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x, Ing.-Büro Janicke im Auftrag des Umweltbundesamtes.

Immissionswerte, Staubinhaltsstoffe

- [25] Technische Regeln für Gefahrstoffe, Reihe 900 (TRGS 900), Arbeitsplatzgrenzwerte. Ausgabe: Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt am 6. November 2015 (GMBI 2015 Nr. 60, S. 1.186-1.189).
- [26] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen – Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I Nr. 10 vom 29.02.2012 S. 212), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 27. März 2017 (BGBl. I S. 567).
- [27] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juni 1999, (BGBl. I 1999 S. 1554), zuletzt geändert durch Artikel 102 der Verordnung vom 31.08.2015 (BGBl. I S. 1.474).
- [28] LAI, 1996: Immissionswerte für Quecksilber, Quecksilberverbindungen, Bericht des Unterausschusses "Wirkungsfragen" des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI), Schriftenreihe des LAI; Band 10; Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1996.
- [29] LAI, 1997: Bewertung von Vanadium-Immissionen, April 1997.
- [30] LAI, 2004: Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind, Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI), September 2004.
- [31] WHO, 2000: Air Quality Guidelines for Europe, Second Edition; WHO Regional Publications, European Series, No. 91.
- [32] FoBiG (Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe) (1995): Aktualisierte Fortschreibung der Basisdaten Toxikologie für umweltrelevante Stoffe zur Gefahrenbeurteilung bei Altlasten, Zusammenfassung der Endberichte, Im Auftrag des Umweltbundesamtes, September 1995, Forschungsbericht 103 40 113.
- [33] Kühling, W./Peters, H.-J., Die Bewertung der Luftqualität bei Umweltverträglichkeitsprüfungen, UVP Spezial 10, 2. Auflage Dortmund 1995.
- [34] HLNUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) (2003), „Immissionsvergleichswerte“ aus: Die Luftqualität im Untersuchungsgebiet Untermain, Wiesbaden 2003.
- [35] Eikmann, T., Heinrich, U., Heinzow, B., Konietzka, R., 1999: Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen, ergänzbares Handbuch toxikologischer Basisdaten und ihre Bewertung, Erich-Schmidt-Verlag, Berlin, 1999.
- [36] Immissionswerte für Vanadium und seine Verbindungen - Bericht des Unterausschusses „Wirkungsfragen“ des Länderausschusses für Immissionsschutz.
- [37] DFG, 2015: MAK- und BAT-Werte-Liste 2015, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe.

- [38] Vorläufige Niederschrift 120. Sitzung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz; 15 und 16. September 2010 in Eisenach.
- [39] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Fachbereich 33: Umweltmedizin, Toxikologie, Epidemiologie: Sachverständige Hinweise zur Bestimmung eines Immissionswerts zur Bewertung der Depositionen von PCDD/F und dioxinähnlichen PCB im Rahmen der Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft; Essen, den 12.02.2009.

Unterlagen zu Standort und Vorhaben

- [40] Pläne und Angaben des Auftraggebers.
- [41] Abstimmungen zwischen SGD Süd und Auftraggeberin, nach Angaben der Auftraggeberin.
- [42] Ortsbesichtigung vom 08.07.2016.
- [43] Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz - Eigenbetrieb der Landeshauptstadt Mainz Abfallentsorgung: Staubemissionsprognose für die geplante Deponie (DK I/DK II) im ehemaligen Steinbruch Mainz-Laubenheim; Bericht Nr. M130442/01 vom 09.06.2017.
- [44] Entwurf Städtebaulicher Rahmenplan „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe (He 130)“ einschließlich Erläuterungsbericht, Stand April 2016.
- [45] Abstimmungen mit dem Landesamt für Umwelt (LfU) des Landes Rheinland-Pfalz zur Immissionsprognose, insbesondere zu den anzusetzenden Vorbelastungen für Schwebstaub PM₁₀ und Benzo(a)pyren im Schwebstaub, anzuwendenden meteorologischen Eingangsdaten und Methodik zur Berücksichtigung von Geländeunebenheiten in den Ausbreitungsrechnungen. Email-Protokoll zu den Besprechungen am 08.09.2016 und 13.09.2016 im LfU, Mainz, vom 14.09.2016.

Vorbelastungsabschätzung, Gesamtbelastung

- [46] Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (2016): Jahresbericht 2015 des Zentralen Immissionsmessnetzes des Landes Rheinland-Pfalz.
- [47] Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (2017): Jahresbericht 2016 des Zentralen Immissionsmessnetzes des Landes Rheinland-Pfalz.
- [48] Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (2017): Jahresbericht 2017 des Zentralen Immissionsmessnetzes des Landes Rheinland-Pfalz.
- [49] VDI-Richtlinie 2267 Blatt 12, Stoffbestimmung an Partikeln in der Außenluft - Messen der Massenkonzentration von As, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Sb und Zn mithilfe der energiedispersiven Röntgenfluoreszenzanalyse (edRFA), Oktober 2008.
- [50] VDI-Richtlinie 2267 Blatt 15, Stoffbestimmung an Partikeln in der Außenluft - Messen der Massenkonzentration von Al, As, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, K, Mn, Ni, Pb, Sb, V, Zn als Bestandteile des Staubniederschlages mit Hilfe der Massenspektrometrie (ICP-MS) , November 2005.

- [51] Hessisches Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (HLNUG, 2015): Lufthygienischer Jahresbericht 2014, Teil II: Staub- und Staubinhaltsstoffe.
- [52] Hessisches Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (HLNUG, 2016): Lufthygienischer Jahresbericht 2015, Teil II: Staub- und Staubinhaltsstoffe.
- [53] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG, 2013): PAK-Depositionsmessprogramm 2013; Ergebnisdarstellung 16.01.2013 bis 04.07.2013.
- [54] Umweltatlas Hessen: Immissionskataster Luft, Dioxine und Furane; http://atlas.umwelt.hessen.de/servlet/Frame/atlas/luft/ik/qualitaet/dioxin_furan/dioxin.htm
- [55] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen – Außenluft-Jahresmittelwerte 2016 PCDD, PCDF, PCB, Bericht mit Stand vom 21.03.2017, abgerufen am 20.02.2019 unter https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/luft/immissionen/ber_trend/Aussenluft-Jahresmittelwert_2016-PCDD_PCDF_PCB.pdf
- [56] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen – Außenluft-Jahresmittelwerte 2017 PCDD, PCDF, PCB, Bericht mit Stand vom 14.02.2018, abgerufen am 20.02.2019 unter https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/luft/immissionen/ber_trend/Aussenluft-Jahresmittelwert_2017-PCDD_PCDF_PCB.pdf
- [57] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen – Jahresmittelwerte der PCDD/PCDF - Deposition in NRW ab 1992 (bis 2013), abgerufen am 20.02.2019 unter https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/luft/immissionen/ber_trend/SN-dioxine_PCB-Trend13-Internet.pdf
- [58] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen – Jahresmittelwerte der PCDD/PCDF - Deposition in NRW ab 1992 (bis 2016), Bericht mit Stand vom 08.03.2017, abgerufen am 20.02.2019 unter https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/luft/immissionen/ber_trend/Deposition-Trend_bis_2016-PCDD_PCDF_PCB.pdf
- [59] Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, MLuS 02, geänderte Fassung 2005; Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen e.V., Köln.
- [60] Anzahl der Tage mit Überschreitungen der Tagesschwelle von 50 µg/m³ korreliert mit dem Feinstaub(PM10)-Jahresmittelwert; Mitteilung des Umweltministeriums Baden-Württemberg.
- [61] Vertiefende Untersuchung klimaökologischer Funktionsabläufe im Zuge der geplanten Steinbruchfortentwicklung Laubenheim-Süd der Heidelberger Zement AG; ÖkoplanA GbR (2000), zitiert in „Verfüllung und Renaturierung des Steinbruchs Laubenheim – Gutachtliche Stellungnahme zu den Staubemissionen und –immissionen“, Ingenieurbüro Dr.-Ing. S. Kehlberger, 10. Juni 2013.

Sonstiges

- [62] Geographisches Informationssystem der Stadt Mainz – Stadtplan;
www.mainz.de, Zugriff am 19.09.2016.
- [63] Copyright Google. Luftbild erstellt mit lizenzierter Version von Google Earth Pro.
Zugriff am 19.09.2015.

Anhang A

„Austal2000.log“-Dateien der Ausbreitungsrechnungen

\\S-FRA-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ130\M130442\M130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

Hinweise (zu beiden Szenarien)

pm = Gesamtstaub

pb = potentiell mit Staubinhaltsstoffen beladene Stäube

cd = PM_{2,5}

Szenario „End“

2019-03-10 00:12:04 -----
 TalServer:C:\Austal\P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019

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

Arbeitsverzeichnis: C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52
 Das Programm läuft auf dem Rechner "W3611".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "M130442_01"           'Projekt-Titel
> gx 3440000               'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5529000               'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 2                     'Qualitätsstufe
> az "Mainz-Laubenheim_2009_DWD_00001.akt" 'AKT-Datei
> xa 9251.00               'x-Koordinate des Anemometers
> ya 7333.00               'y-Koordinate des Anemometers
> dd 10      20      40      80      'Zellengröße (m)
> x0 9404      8904      8304      7024      'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 100      100      80      72      'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 7600      7100      6500      5220      'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 100      100      80      72      'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> os +SCINOTAT
> xq 10003.26  10169.76  10444.80  10466.23  10646.75  10646.75  9625.77  10003.00  9637.97
> yq 8096.46   8698.87   8624.19   8838.12   8944.62   8944.62   8147.63  8097.00  8182.89
> hq 1.00      1.00      1.00      1.00      1.00      1.00      0.00      1.00      1.00
> aq 625.00    285.00    215.00    185.00    130.00    150.00    120.00    375.00    125.00
> bq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      280.00    0.00      0.00
> cq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      2.00      0.00      0.00
> wq 74.55     344.81     84.28     352.32     271.23     38.59     245.95     166.76     304.53
> vq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> dq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> qq 0.000     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000
> sq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> lq 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
> tq 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
> pb-2 0      0      0      0      0      0      ?      0      0
> pb-u 0      0      0      0      0      0      ?      0      0
> cd-1 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
> xp 9368.00   9435.00   9775.00   10704.00  10420.00  10542.00
> yp 8196.00   8437.00   8742.00   8005.00   7526.00   7789.00
> hp 1.50      1.50      1.50      1.50      1.50      1.50
===== Ende der Eingabe =====
```

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.

\\S-FRA-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\130\M130442\M130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

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.

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.
 Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.537 m.
 Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.
 Die Zeitreihen-Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
 Es wird die Anemometerhöhe ha=10.8 m verwendet.
 Die Angabe "az Mainz-Laubenheim_2009_DWD_00001.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
 Prüfsumme TALDIA 6a50af80
 Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
 Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
 Prüfsumme SERIES 27f5326a

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
 TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 12)
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-j00z01" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-j00s01" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t35z01" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t35s01" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t35i01" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t00z01" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t00s01" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t00i01" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-depz01" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-deps01" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-j00z02" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-j00s02" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t35z02" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t35s02" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t35i02" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t00z02" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t00s02" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t00i02" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-depz02" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-deps02" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-j00z03" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-j00s03" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t35z03" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t35s03" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t35i03" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t00z03" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t00s03" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t00i03" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-depz03" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-deps03" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-j00z04" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-j00s04" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t35z04" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t35s04" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t35i04" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t00z04" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t00s04" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-t00i04" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-depz04" geschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-deps04" geschrieben.
 TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pb"
 TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 12)

\\S-FRA-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ130\MI130442\MI130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-j00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-j00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-depz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-deps01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-j00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-j00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-depz02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-deps02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-j00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-j00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-depz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-deps03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-j00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-j00s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-depz04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-deps04" ausgeschrieben.
 TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "cd"
 TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 12)
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-j00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-j00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-depz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-deps01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-j00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-j00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-depz02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-deps02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-j00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-j00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-depz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-deps03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-j00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-j00s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-depz04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-deps04" ausgeschrieben.
 TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
 TMO: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pm-zbps" ausgeschrieben.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pb"
 TMO: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/pb-zbps" ausgeschrieben.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "cd"
 TMO: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "C:/Austal/P1_22012_2019-03-10_ktn_m130442_12_End_2019/cd-zbps" ausgeschrieben.

Auswertung der Ergebnisse:

=====

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

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

Maximalwerte, Deposition

=====

PM DEP : 1.108e+000 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 9699 m, y= 8095 m (1: 30, 50)
 PB DEP : 4.886e+005 µg/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 9759 m, y= 8025 m (1: 36, 43)
 CD DEP : 1.366e+003 µg/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 9699 m, y= 8095 m (1: 30, 50)

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m


```

=====
PM    J00 : 8.759e+001 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 9699 m, y= 8095 m (1: 30, 50)
PM    T35 : 1.918e+002 µg/m³ (+/- 1.3%) bei x= 9699 m, y= 8095 m (1: 30, 50)
PM    T00 : 3.388e+002 µg/m³ (+/- 1.7%) bei x= 9699 m, y= 8095 m (1: 30, 50)
PB    J00 : 4.564e+001 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 9739 m, y= 8035 m (1: 34, 44)
CD    J00 : 1.304e+001 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 9699 m, y= 8095 m (1: 30, 50)
=====

```

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

```

=====
PUNKT      01      02      03      04      05      06
xp         9368     9435     9775     10704    10420    10542
yp         8196     8437     8742     8005     7526     7789
hp          1.5      1.5      1.5      1.5      1.5      1.5
-----+-----+-----+-----+-----+-----
PM    DEP 1.419e-003 1.2% 7.788e-004 2.6% 3.289e-004 2.7% 3.644e-004 2.2% 3.129e-004 2.3% 3.800e-
004 2.1% g/(m²*d)
PM    J00 5.012e-001 0.8% 3.318e-001 1.5% 1.764e-001 1.5% 1.436e-001 1.5% 1.028e-001 1.6% 1.383e-
001 1.5% µg/m³
PM    T35 1.964e+000 7.8% 1.139e+000 9.8% 5.052e-001 14.4% 5.105e-001 15.5% 2.984e-001 30.0%
4.774e-001 11.5% µg/m³
PM    T00 9.191e+000 4.3% 6.262e+000 7.7% 5.263e+000 9.3% 2.450e+000 8.0% 1.954e+000 4.9%
2.457e+000 8.5% µg/m³
PB    DEP 8.466e+002 1.4% 4.237e+002 3.2% 1.105e+002 3.3% 2.050e+002 2.7% 2.110e+002 2.5%
2.270e+002 2.4% µg/(m²*d)
PB    J00 3.184e-001 0.9% 1.978e-001 1.7% 8.348e-002 2.0% 8.466e-002 1.8% 7.103e-002 1.9% 8.780e-
002 1.8% µg/m³
CD    DEP 1.065e+001 1.1% 7.753e+000 2.1% 4.860e+000 1.9% 3.707e+000 2.0% 2.348e+000 2.3%
3.237e+000 2.0% µg/(m²*d)
CD    J00 1.230e-001 0.8% 8.855e-002 1.4% 5.690e-002 1.4% 4.224e-002 1.5% 2.729e-002 1.6% 3.798e-
002 1.4% µg/m³
=====

```

2019-03-10 02:20:39 AUSTAL2000 beendet.

Szenario „West“

2019-03-10 00:17:03 -----
 TalServer:C:\Austal\P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019

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

Arbeitsverzeichnis: C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52
 Das Programm läuft auf dem Rechner "W3611".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "M130442_01"           'Projekt-Titel
> gx 3440000               'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5529000               'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 2                     'Qualitätsstufe
> az "Mainz-Laubenheim_2009_DWD_00001.akt" 'AKT-Datei
> xa 9251.00               'x-Koordinate des Anemometers
> ya 7333.00               'y-Koordinate des Anemometers
> dd 10      20      40      80      'Zellengröße (m)
> x0 9404      8904      8304      7024      'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 100      100      80      72      'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 7600      7100      6500      5220      'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 100      100      80      72      'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> os +SCINOTAT
> xq 10003.26  10169.76  10444.80  10466.23  10646.75  10646.75  9552.63  10003.00  9637.97
> yq 8096.46   8698.87   8624.19   8838.12   8944.62   8944.62   8244.77  8097.00  8182.89
> hq 1.00      1.00      1.00      1.00      1.00      1.00      0.00      1.00      1.00
> aq 625.00    285.00    215.00    185.00    130.00    150.00    230.00    375.00    125.00
> bq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      120.00    0.00      0.00
> cq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      2.00      0.00      0.00
> wq 74.55     344.81    84.28     352.32    271.23    38.59     275.49    166.76    263.96
> vq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> dq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> qq 0.000     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000
> sq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> lq 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
> tq 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
> pb-2 0      0      0      0      0      0      ?      0      0
> pb-u 0      0      0      0      0      0      ?      0      0
> cd-1 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
> xp 9368.00   9435.00   9775.00   10704.00  10420.00  10542.00
> yp 8196.00   8437.00   8742.00   8005.00   7526.00   7789.00
> hp 1.50      1.50      1.50      1.50      1.50      1.50
===== Ende der Eingabe =====
    
```

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.

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.
 Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.537 m.

\\S-FRA-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ\130\M130442\M130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/zeitreihe.dmna" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=10.8 m verwendet.

Die Angabe "az Mainz-Laubenheim_2009_DWD_00001.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f

Prüfsumme TALDIA 6a50af80

Prüfsumme VDISP 3d55c8b9

Prüfsumme SETTINGS fdd2774f

Prüfsumme SERIES 27f5326a

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"

TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 12)

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-j00z01" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-j00s01" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t35z01" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t35s01" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t35i01" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t00z01" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t00s01" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t00i01" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-depz01" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-deps01" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-j00z02" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-j00s02" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t35z02" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t35s02" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t35i02" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t00z02" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t00s02" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t00i02" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-depz02" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-deps02" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-j00z03" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-j00s03" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t35z03" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t35s03" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t35i03" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t00z03" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t00s03" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t00i03" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-depz03" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-deps03" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-j00z04" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-j00s04" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t35z04" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t35s04" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t35i04" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t00z04" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t00s04" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-t00i04" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-depz04" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-deps04" geschrieben.

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pb"

TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 12)

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-j00z01" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-j00s01" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-depz01" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-deps01" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-j00z02" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-j00s02" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-depz02" geschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-deps02" geschrieben.

\\S-FRA-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ130\MI130442\MI130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-j00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-j00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-depz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-deps03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-j00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-j00s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-depz04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-deps04" ausgeschrieben.
 TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "cd"
 TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 12)
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-j00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-j00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-depz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-deps01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-j00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-j00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-depz02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-deps02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-j00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-j00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-depz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-deps03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-j00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-j00s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-depz04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-deps04" ausgeschrieben.
 TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
 TMO: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pm-zbps" ausgeschrieben.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pb"
 TMO: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/pb-zbps" ausgeschrieben.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "cd"
 TMO: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "C:/Austal/P3_22013_2019-03-10_ktn_m130442_13_West_2019/cd-zbps" ausgeschrieben.

Auswertung der Ergebnisse:

=====

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

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

Maximalwerte, Deposition

=====

PM DEP : 1.338e+000 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 9639 m, y= 8175 m (1: 24, 58)
 PB DEP : 5.822e+005 µg/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 9629 m, y= 8105 m (1: 23, 51)
 CD DEP : 1.696e+003 µg/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 9639 m, y= 8175 m (1: 24, 58)

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

PM J00 : 1.090e+002 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 9639 m, y= 8175 m (1: 24, 58)
 PM T35 : 2.366e+002 µg/m³ (+/- 1.5%) bei x= 9639 m, y= 8175 m (1: 24, 58)
 PM T00 : 4.104e+002 µg/m³ (+/- 1.6%) bei x= 9639 m, y= 8175 m (1: 24, 58)
 PB J00 : 5.377e+001 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 9629 m, y= 8145 m (1: 23, 55)
 CD J00 : 1.633e+001 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 9639 m, y= 8175 m (1: 24, 58)

=====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT		01	02	03	04	05	06							
xp		9368	9435	9775	10704	10420	10542							
yp		8196	8437	8742	8005	7526	7789							
hp		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5							
PM	DEP	3.605e-003	0.7%	1.366e-003	2.0%	3.869e-004	2.3%	2.824e-004	2.5%	2.409e-004	2.8%	2.905e-004	2.5%	g/(m ² *d)
PM	J00	1.058e+000	0.5%	5.386e-001	1.2%	2.150e-001	1.3%	1.197e-001	1.7%	8.300e-002	1.8%	1.065e-001	1.7%	µg/m ³
PM	T35	4.428e+000	4.0%	2.179e+000	8.7%	6.601e-001	15.9%	4.155e-001	15.9%	2.369e-001	15.3%	3.712e-001	13.4%	µg/m ³
PM	T00	1.681e+001	2.7%	8.267e+000	6.5%	3.877e+000	8.6%	2.572e+000	7.9%	1.668e+000	5.8%	2.087e+000	8.5%	µg/m ³
PB	DEP	2.983e+003	0.7%	1.013e+003	2.1%	1.754e+002	2.7%	1.267e+002	3.2%	1.347e+002	3.1%	1.416e+002	3.0%	µg/(m ² *d)
PB	J00	8.591e-001	0.5%	4.052e-001	1.3%	1.229e-001	1.5%	6.060e-002	2.1%	5.073e-002	2.1%	5.529e-002	2.0%	µg/m ³
CD	DEP	2.185e+001	0.7%	1.281e+001	1.7%	5.872e+000	1.6%	3.070e+000	2.2%	1.827e+000	2.4%	2.482e+000	2.3%	µg/(m ² *d)
CD	J00	2.524e-001	0.5%	1.439e-001	1.1%	6.774e-002	1.2%	3.512e-002	1.6%	2.212e-002	1.8%	2.901e-002	1.6%	µg/m ³

2019-03-10 02:22:55 AUSTAL2000 beendet.

Anhang B

Stellungnahme zu gasförmigen Emissionen an Benzo(a)pyren bzw. PAK, Benzol und Tetrachlorethen

\\S-FRA-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ130\M130442\M130442_04_BER_4D.DOCX:29. 05. 2019

Müller-BBM GmbH Kleinbahnweg 4 63589 Linsengericht

Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz
Eigenbetrieb der Landeshauptstadt Mainz
Herrn Dipl.-Ing. Sven Feldmann
Zwerchallee 24
55120 Mainz

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Frankfurt
Kleinbahnweg 4
63589 Linsengericht

Telefon +49(6051)6183 0
Telefax +49(6051)6183 11

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Geoökol. Michael Kortner
Telefon +49(6051)6183 26
Michael.Kortner@mabbm.com

30. Mai 2019
M130442/05 KTN/MSB

Geplante Deponie (DK I/DK II) im ehemaligen Steinbruch Mainz-Laubenheim

Stellungnahme zu gasförmigen Emissionen an Benzo(a)pyren bzw. PAK, Benzol und Tetrachlorethen

Unser Zeichen M130442/05

Sehr geehrter Herr Feldmann,

nachfolgend wird aus gutachtlicher Sicht zu möglichen gasförmigen Emissionen der Komponenten „Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)“ bzw. Benzo(a)pyren als Leitkomponente für diese, Benzol und Tetrachlorethen, für die jeweils Immissions- bzw. Orientierungswerte in der TA Luft bzw. durch den LAI vorliegen, Stellung genommen.

1 Situation

Der Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz plant die Errichtung und den Betrieb einer Deponie (Deponieklasse (DK) I bzw. II) im ausgesteinten Kalksteinbruch (ehemals HeidelbergCement AG) Laubenheim (teils in Gemarkungen Mainz-Hechtsheim, Mainz-Weisenau und Mainz-Laubenheim), in der (potentiell) staubrelevante Abfälle zur Ablagerung gelangen sollen.

Für das Vorhaben ist ein abfallrechtliches Planfeststellungsverfahren durchzuführen.

Für dieses wurde durch Müller-BBM eine Prognose und Beurteilung der mit dem Deponiebetrieb einhergehenden Staubemissionen und der aus diesen resultierenden Immissionen im Untersuchungsgebiet durchgeführt. Hierbei wurden neben der Komponente Gesamtstaub insbesondere die umweltrelevanten Staubinhaltsstoffe (im Wesentlichen Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK; Leitkomponente Benzo(a)pyren) sowie Schwermetalle) berücksichtigt.

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

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

Mit der Genehmigungsbehörde (Struktur- und Genehmigungsdirektion (SGD) Süd) wurde abgestimmt, dass im Hinblick auf die Staubinhaltsstoffgehalte in den einzubauenden Abfällen die hauptsächlich zum Einbau vorgesehenen Abfälle Bauschutt (AVV 17 01 06* und 17 01 07), kohleenteerhaltige Bitumengemische (AVV 17 03 01*) und Boden und Steine (AVV 17 05 03* bzw. 17 05 04) zu betrachten sind, für diese wurde die Abfallanalytendatenbank (ABANDA) des Landes Nordrhein-Westfalen ausgewertet.

Ergänzend soll kurz Stellung genommen werden zu denkbaren gasförmigen Emissionen, hier derjenigen organischen Stoffe, für die in der TA Luft Immissionswerte vorliegen oder durch den LAI Orientierungswerte vorgegeben wurden. Es handelt sich dabei um Benzo(a)pyren als Leitsubstanz für Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (BaP), Benzol und Tetrachlorethen.

2 PAK und Benzo(a)pyren

PAK sind ein Substanzgruppe mit aus mehreren Benzolringen aufgebauten Molekülen (üblicherweise $C_{10} - C_{96}$) mit einem Siedepunktbereich von über 200 °C und Schmelzpunkten über 80 °C. Daher ist eine mögliche Ausgasung nur bei niedermolekularen PAK denkbar, die aufgrund ihres Molekulargewichts und ihrer Struktur (PAK mit bis zu drei kondensierten Benzolringen) bei den typischerweise zu erwartenden Luft- und Bodentemperaturen¹ in die Gasphase übertreten können. Bei den in der Deponie abzulagernden, potentiell PAK-haltigen Abfällen handelt es sich im Wesentlichen um kohleenteerhaltige Bitumengemische („pechhaltiger Straßenaufbruch“) sowie Teer und teerhaltige Produkte. Die in diesen enthaltenen PAK bestehen typischerweise aus mehr als drei Benzolringen (bzw. die in diesen ggf. ursprünglich enthaltenen niedermolekularen Verbindungen sind bereits zu großen Teilen ausgegast), so dass PAK-Ausgasungen aus den in der Deponie abgelagerten Materialien in umweltkritischem Umfang nicht zu besorgen sind.

Benzo(a)pyren ($C_{20}H_{12}$, 5 Benzolringe) liegt bei normalen Außentemperaturen als Feststoff vor. Der Schmelzpunkt liegt bei ca. 177 °C, der Siedepunkt bei 495 °C. Ein Ausgasen dieser Substanz ist von daher als extrem unwahrscheinlich einzustufen. Benzo(a)pyren wird allenfalls staubgebunden emittiert.

¹ Zu berücksichtigen ist hierbei auch die als staubmindernde Maßnahme vorgesehene rasche Abdeckung und Befeuchtung insbesondere als gefährlich eingestuft, staubender Abfälle, durch die auch bei sommerlicher Sonneneinstrahlung eine starke, oberflächennahe Erhitzung derartiger Materialien vermieden wird.

3 Benzol und Tetrachlorethen

Eine Ausgasung von etwaig in den Abfällen enthaltenem Benzol und Tetrachlorethen ist dagegen grundsätzlich denkbar.

Anders als die staubgebundene Freisetzung, die im Wesentlichen durch Umschlag- und Transportaktivitäten und damit während der Betriebszeiten erfolgt, kann die Ausgasung aus dem abgelagerten Material ganzjährig erfolgen.

Unterstellt man unrealistischerweise, dass das abgelagerte Material (361.404 t/a) durchweg mit einem hohen Gehalt entsprechend des Szenarios „Worst case“ der Staubimmissionsprognose beladen ist (0,19 mg/kg Tetrachlorethen, 0,2 mg/kg Benzol), und ebenso konservativ, dass dieser Gehalt vollständig im Jahr der Ablagerung gasförmig an die Atmosphäre freigesetzt würde, so ginge dies für beide Stoffe im Jahresmittel mit einer Freisetzung von je ca. 8 g/h einher. Dieser Wert bewegt sich im Falle von Tetrachlorethen bereits weit unter dem Bagatellmassenstrom für diffuse Emissionen (0,25 kg/h \approx 250 g/h), im Falle von Benzol nahe am Bagatellmassenstrom für diffuse Emissionen (5 g/h).

Bei realitätsnäheren und immer noch konservativen Ansätzen bzgl. der Benzolgehalte der Abfälle und deren Ausgasungsraten ist davon auszugehen, dass die tatsächlichen Emissionen ebenfalls deutlich unter dem Bagatellmassenstrom für diffuse Emissionen liegen.

Nach Nr. 4.1 in Verbindung mit Nr. 4.6.1.1 TA Luft ist daher aufgrund der geringen Emissionen davon auszugehen, dass schädliche Umwelteinwirkungen oder Gefährdungen der menschlichen Gesundheit durch die gasförmigen Benzol- und Tetrachlorethen-Emissionen der geplanten Deponie nicht hervorgerufen werden können.

Mit freundlichen Grüßen



Dipl.-Geoökol. Michael Kortner