

Bremen, 18.11.2021  
TNUC-N / Lam

## **Gutachterliche Stellungnahme zu den Staubimmissionen durch die Deponie Hängelsberge**

Auftraggeber: Landeshauptstadt Magdeburg  
Eigenbetrieb  
Städtischer Abfallwirtschaftsbetrieb  
Sternstraße 13  
39104 Magdeburg

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000678189 / 421IPG012

Umfang des Berichtes: 81 Seiten mit Anhang

Sachverständiger: Dipl.-Ing. Volker Lambrecht  
Tel.: 0421 / 4498-215  
E-Mail VLambrecht@tuev-nord.de

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Auftrag und Aufgabenstellung	4
3 Örtliche Verhältnisse	8
4 Anlagenbeschreibung	11
5 Staubemissionen	24
6 Staubimmissionen	35
7 Unterlagen und Literatur	58

### **Anhang:**

1. Eingabedatei AUSTAL für die Gesamtzusatzbelastung
2. Ausgabedatei AUSTAL für die Gesamtzusatzbelastung
3. Abbildung 13: Gesamtzusatzbelastung Partikel IJZ (Jahresmittelwert) - PM<sub>10</sub>
4. Abbildung 14: Gesamtzusatzbelastung Partikel IJZ (Jahresmittelwert) - PM<sub>2,5</sub>
5. Abbildung 15: Gesamtzusatzbelastung Staubniederschlag IJZ (Jahresmittelwert)
6. Variable Emissionen Gesamtzusatzbelastung
7. Eingabedatei AUSTAL für die lokale Vorbelastung
8. Ausgabedatei AUSTAL für die lokale Vorbelastung
9. Abbildung 16: Lokale Vorbelastung Partikel IJV (Jahresmittelwert) - PM<sub>10</sub>
10. Abbildung 17: Lokale Vorbelastung Partikel IJV (Jahresmittelwert) - PM<sub>2,5</sub>
11. Abbildung 18: Lokale Vorbelastung Staubniederschlag IJV (Jahresmittelwert)
12. Variable Emissionen lokale Vorbelastung

## 1 Zusammenfassung

Der Städtische Abfallwirtschaftsbetrieb der Landeshauptstadt Magdeburg (SAB) betreibt als Teil des Entsorgungszentrums Hängelsberge eine Deponie der Klasse DK II gemäß der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (DepV). Der SAB plant eine Erweiterung der Deponie auf am Standort vorhandenen Flächen. Dafür wird die Planfeststellung auf Grundlage des § 35 Absatz 2 Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) in Verbindung mit § 19 Absatz 1 DepV beantragt.

Der SAB beauftragte uns im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens mit einer Untersuchung zur Ermittlung und Bewertung der zu erwartenden Staubimmissionen in der Nachbarschaft. Neben dem geplanten neuen Deponieabschnitt werden der vorhandene Wertstoffhof und Umladepplatz sowie die geplante Bioabfallvergärungsanlage und die geplante Umschlaghalle berücksichtigt. Dabei werden die Parameter Partikel PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> betrachtet, für die in der Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt sind. Darüber hinaus nennt die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) für Staubbiederschlag einen Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Nachteilen. Außerdem werden die Staubinhaltsstoffe betrachtet, für die Beurteilungswerte in der 39. BImSchV, in der TA Luft sowie in Veröffentlichungen der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft (LAI) vorhanden sind. Es wird die Neufassung der TA Luft vom 18. August 2021 angewendet.

Die durch den geplanten Betrieb zu erwartenden Staubemissionen wurden auf der Basis von spezifischen Emissionsfaktoren aus der Richtlinien-Reihe VDI 3790 sowie aus Forschungsprojekten anhand der Umschlagmengen sowie Transport- und Einbaugeräte berechnet. Für die Ablagerung und den Einbau der gefährlichen Deponieabfälle wurden Staubinhaltsstoffe berücksichtigt. Deren Anteile im freigesetzten Schwebstaub sind abgeleitet aus Analysen der Abfallanalydatenbank ABANDA.

Die Ermittlung der Immissionen (Gesamtzusatzbelastung) durch das Entsorgungszentrum Hängelsberge wurde anschließend über eine Ausbreitungsrechnung mit dem Programm AUSTAL nach Anhang 2 der TA Luft durchgeführt.

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

Die Gesamtbelastung IJG ergibt sich aus der Addition der vorhandenen Immissionsbelastung IJV und der Gesamtzusatzbelastung IJZ. Mittelungszeitraum ist das Jahr. Für die Vorbelastung sind lokale Emittenten zu berücksichtigen, wenn ihr Einfluss nicht durch die großflächige Hintergrundbelastung abgedeckt wird.

Die großflächige Hintergrundbelastung wurde den Jahresberichten des Luftüberwachungs- und Informationssystems Sachsen-Anhalt (LÜSA) entnommen. Es wurden die nächstgelegenen Messstationen in Magdeburg ausgewählt.

Neben der großflächigen Hintergrundbelastung werden auftragsgemäß drei lokale Staubemittenten berücksichtigt.

- Harz-Humus Recycling GmbH
- Recycling-Zentrum RCS GmbH
- Boden & Recycling Magdeburg GmbH

Die Ergebnisse für die Gesamtzusatz-, Vor- und Gesamtbelastung an den Beurteilungspunkten B4 bis B8 sind in der folgenden Tabelle für PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> und Staubbiederschlag zusammengefasst. Die Beurteilungspunkte B1, B2 und B3 sind selber Staubquellen und wurden daher nicht als Beurteilungspunkte für die Bewertung der Gesamtbelastung IJG berücksichtigt. Für die Berechnung der Vorbelastung IJV an den Beurteilungspunkten B4 bis B8 wurde die jeweils höchste Hintergrundbelastung mit der lokalen Vorbelastung am Beurteilungspunkt addiert.

**Tabelle A:** Kenngrößen (Jahresmittelwerte) an den Beurteilungspunkten B4 bis B8

	Beschreibung	PM <sub>10</sub> in µg/m <sup>3</sup>			PM <sub>2,5</sub> in µg/m <sup>3</sup>			Staubbiederschlag in mg/(m <sup>2</sup> x d)		
Jahresmittel	IW (Immissionsgrenzwert)	40			25			350		
Monitorpunkt		IJZ	IJV	IJG	IJZ	IJV	IJG	IJZ	IJV	IJG
B4	Landhandel Schmidt	0,39	19,1	19,5	0,10	14,1	14,2	1,76	100,3	102,1
B5	Hohendodeleber Weg	0,12	19,1	19,2	0,04	14,2	14,2	0,65	100,3	101,0
B6	Wohnhäuser Hängelsbreite	0,13	19,2	19,3	0,04	14,3	14,3	0,91	100,6	101,5
B7	Wohnhäuser Am Sonnenanger	0,18	19,2	19,4	0,06	14,2	14,3	1,00	100,5	101,5
B8	Wohnhäuser Am Costerberg	0,14	19,1	19,2	0,05	14,1	14,2	0,56	100,2	100,8

In der folgenden Tabelle B sind für die Staubinhaltsstoffe die maximalen Kenngrößen aufgeführt.

**Tabelle B:** Maximale Kenngrößen (Jahresmittelwerte) für Staubinhaltsstoffe

Schadstoff	IJZ	IJV	IJG	IW	Einheit
Benzo(a)pyren	0,010	0,192	0,2	1	ng/m <sup>3</sup>
Arsen	0,004	0,50	0,5	4	µg/(m <sup>2</sup> x d)
Blei	0,022	4,14	4,2	100	µg/(m <sup>2</sup> x d)
Cadmium	< 0,001	0,10	0,1	2	µg/(m <sup>2</sup> x d)
Chrom	0,018	4,42	4,4	-	µg/(m <sup>2</sup> x d)
Kupfer	0,016	20,63	20,7	-	µg/(m <sup>2</sup> x d)
Nickel	0,016	1,52	1,5	15	µg/(m <sup>2</sup> x d)
Thallium	< 0,001	0,01	0,01	2	µg/(m <sup>2</sup> x d)
Zink	0,056	40,91	41,0	-	µg/(m <sup>2</sup> x d)

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

**Dipl.-Ing. Volker Lambrecht**

Sachverständiger der  
TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

## 2 Auftrag und Aufgabenstellung

Der Städtische Abfallwirtschaftsbetrieb der Landeshauptstadt Magdeburg (SAB) betreibt als Teil des Entsorgungszentrums Hängelsberge eine Deponie der Klasse DK II gemäß der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (DepV) /1/. Der SAB plant eine Erweiterung der Deponie auf am Standort vorhandenen Flächen. Dafür wird die Planfeststellung auf Grundlage des § 35 Absatz 2 Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) /2/ in Verbindung mit § 19 Absatz 1 DepV beantragt.

Der SAB beauftragte uns im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens mit einer Untersuchung zur Ermittlung und Bewertung der zu erwartenden Staubimmissionen in der Nachbarschaft. Neben dem geplanten neuen Deponieabschnitt werden der vorhandene Wertstoffhof und die Umladestation sowie die geplante Bioabfallvergärungsanlage und die Umschlaghalle als Gesamtzusatzbelastung berücksichtigt. Weiterhin soll die Vorbelastung durch lokale, externe Emittenten berücksichtigt werden.

Es werden die Parameter Partikel  $PM_{10}$  und  $PM_{2,5}$  betrachtet, für die in der Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV /3/) Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt sind. Darüber hinaus nennt die Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft /4/) für Staubbiederschlag einen Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Nachteilen. Außerdem werden die Staubinhaltsstoffe betrachtet, für die Beurteilungswerte in der 39. BImSchV, in der TA Luft sowie in Veröffentlichungen der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft (LAI /5/) vorhanden sind. Es wird die Neufassung der TA Luft vom 18. August 2021 angewendet /4/.

Anmerkung TA Luft Nr. 2.2. /4/: Die Vorbelastung ist die vorhandene Belastung durch einen Schadstoff. Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag des Vorhabens. Im Fall einer Änderungsgenehmigung kann der Immissionsbeitrag des Vorhabens negativ sein. Die Gesamtbelastung ergibt sich aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung durch die Anlagenänderung. Die Gesamtzusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der durch die gesamte Anlage im Planzustand hervorgerufen wird. Bei Neugenehmigungen entspricht die Zusatzbelastung der Gesamtzusatzbelastung.

Für das Planfeststellungsverfahren wird von der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG auch eine gesonderte Ermittlung und Bewertung der Geruchsmissionen durchgeführt.

Grundlage sind die Unterlagen des Antragstellers mit Stand August 2021 /6/. Die in // gestellten Zahlen beziehen sich auf das Kapitel „Unterlagen und Literatur“.

### 2.1 Vorgehensweise

Grundlage zur Ermittlung der Staubimmissionen in der Nachbarschaft sind die vor Ort hervorgerufenen Staubemissionen. Diese Staubemissionen werden über spezifische Emissionsfaktoren für die einzelnen, staubverursachenden Tätigkeiten ermittelt. Die Berechnung der Immissions-Gesamtzusatzbelastung durch den neuen Deponieabschnitt zusammen mit dem vorhandenen Wertstoffhof und der Umladestation sowie der geplanten Bioabfallvergärungsanlage und der geplanten Umschlaghalle erfolgt anschließend über eine Ausbreitungsrechnung mit dem Programm AUSTAL nach Anhang 2 der TA Luft.

Zusätzlich soll unabhängig von der Relevanz der Zusatzbelastung die Gesamtbelastung ermittelt werden. Die Gesamtbelastung ist die Summe aus Vor- und Gesamtzusatzbelastung. Die Vorbelastung wird aus den Messdaten des Luftüberwachungs- und Informationssystem von Sachsen-Anhalt (LÜSA /7/) sowie aus den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen für drei lokale Betriebe /8/ berechnet.

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

- Ortsbesichtigung zur Aufnahme der betrieblichen Abläufe und Bestimmung der Ausbreitungs- und Umgebungsbedingungen.
- Ermittlung der relevanten Staubemissionen mittels spezifischer Emissionsfaktoren aus der Richtlinien-Reihe VDI 3790 /10/, /11/ sowie aus Forschungsprojekten /13/, /20/.
- Berechnung des Immissionsbeitrages der Zusatzbelastung durch das Entsorgungszentrum und der Vorbelastung durch externe Betriebe durch Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft /4/ mit dem Programmsystem AUSTAL auf der Basis einer meteorologischen Zeitreihe.
- Bestimmung der großflächigen Hintergrundbelastung aus LÜSA /7/.
- Beurteilung der Immissionssituation in der Nachbarschaft anhand der Immissionsgrenzwerte aus der 39. BImSchV /3/, aus der neuen TA Luft /4/ und aus Veröffentlichungen des LAI /5/.

## 2.2 Verwendete Programme und Versionen

Es wird mit dem Programmsystem AUSTAL Version 3 gerechnet. AUSTAL (beginnend ab Version 3) bezieht sich auf die TA Luft 2021 und ist Nachfolger von AUSTAL2000 (endend mit Version 2), das sich auf die TA Luft 2002 bezieht. Die Berechnungen erfolgen nach den Festlegungen im Anhang 2 der neuen TA Luft /4/.

## 2.3 Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung der Luftschadstoffbelastung für einatembarem Staub erfolgt auf Grundlage der 39. BImSchV /3/, mit der die EU-Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG in deutsches Recht umgesetzt wurde (siehe Tabelle 1). Dort sind Jahresmittel- und Tagesmittelwerte für Partikel PM<sub>10</sub> sowie Jahresmittelwerte für Partikel PM<sub>2,5</sub> festgelegt. Hinsichtlich des genannten Tagesmittelwertes für PM<sub>10</sub> ist eine bestimmte Anzahl von jährlichen Überschreitungen zulässig. Darüber hinaus nennt die TA Luft /4/ für Staubbiederschlag einen Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Nachteilen.

Für die in der TA Luft /4/ mit Immissionswerten geregelten Stoffe sind im Abschnitt 4 der TA Luft Irrelevanzschwellen für die Gesamtzusatzbelastung festgelegt. Sie beträgt für Partikel PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> jeweils 3 % des Immissionswertes. Wenn die Zusatzbelastung die Irrelevanzschwelle eines Luftschadstoffes nicht überschreitet, kann nach TA Luft /4/ davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können und die Ermittlung weiterer Kenngrößen wie die Vor- und Gesamtbelastung sind nicht erforderlich /4/. Es sei denn, es liegen im Einzelfall hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 vor.

Die folgende Tabelle 1 beinhaltet nur die Immissionswerte für die hier relevanten staubförmigen Schadstoffe.

**Tabelle 1:** Immissionswerte 39. BImSchV und TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Schadstoff		Einheit	Zeitbezug	Immissions- (grenz)werte	Zulässige Überschreitungs- häufigkeit	Bemerkung
Partikel PM <sub>10</sub>	PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup> µg/m <sup>3</sup>	Jahr 24 Stunden	40 50	- 35 <sup>1)</sup>	39. BImSchV TA Luft
Partikel PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>2,5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	Jahr	25	-	39. BImSchV TA Luft
Blei	Pb	µg/m <sup>3</sup>	Jahr	0,5	-	39. BImSchV TA Luft

1) Bei einem Jahreswert von unter 28 µg/m<sup>3</sup> ist in der Regel der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert eingehalten.

Hinsichtlich Quecksilber und Chrom in der Feinstaubkonzentration, für die in den vorgenannten Vorschriften keine Festlegungen bestehen, werden Beurteilungsmaßstäbe der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft (LAI) /5/ herangezogen, hinsichtlich Arsen, Benzo(a)Pyren, Cadmium und Nickel die Zielwerte der 39. BImSchV. Die Beurteilungswerte sind im Einzelnen in der Tabelle 2 aufgeführt.

**Tabelle 2:** Ziel- und Orientierungswerte

Schadstoff		Einheit	Zeitbezug	Beurteilungswert		Bemerkungen
Arsen	As	ng/m <sup>3</sup>	Jahr	6	ZW, OW	39.BImSchV, LAI 2004
Benzo(a)pyren	BaP	ng/m <sup>3</sup>	Jahr	1	ZW	39. BImSchV
Kadmium	Cd	ng/m <sup>3</sup>	Jahr	5	ZW, OW	39. BImSchV, LAI 2004
Chrom (gesamt)	Cr	ng/m <sup>3</sup>	Jahr	17	OW	LAI 2004
Nickel	Ni	ng/m <sup>3</sup>	Jahr	20	ZW, OW	39.BImSchV, LAI 2004
Quecksilber	Hg	ng/m <sup>3</sup>	Jahr	50	OW	LAI 2004

ZW: Zielwert

OW: Orientierungswert für die Sonderfallprüfung

Hinsichtlich Staubdeposition (Staubniederschlag ohne Inhaltsstoffe) ist in der TA Luft 4.3 ein Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Belästigungen und Nachteilen von 0,35 g/(m<sup>2</sup>\*d) festgelegt. Die Irrelevanzschwelle beträgt 10,5 mg/(m<sup>2</sup>\*d), dies entspricht 3 % des Immissionswertes. Weiterhin werden in der TA Luft 4.5 die folgenden Immissionswerte für Staubinhaltsstoffe zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe, einschließlich der Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen, genannt. Die Irrelevanzschwelle beträgt hier 5 % des jeweiligen Immissionswertes /4/.

**Tabelle 3:** Beurteilungswerte für Schadstoffdepositionen (Jahresmittelwerte)

Schadstoff		Einheit	Zeitbezug	Immissionswert
Staubniederschlag	Gesamt	g/(m <sup>2</sup> * d)	Jahr	0,35
Arsen	As	µg/(m <sup>2</sup> * d)	Jahr	4
Blei	Pb	µg/(m <sup>2</sup> * d)	Jahr	100
Cadmium	Cd	µg/(m <sup>2</sup> * d)	Jahr	2
Nickel	Ni	µg/(m <sup>2</sup> * d)	Jahr	15
Quecksilber	Hg	µg/(m <sup>2</sup> * d)	Jahr	1
Thallium	Tl	µg/(m <sup>2</sup> * d)	Jahr	2
Benzo(a)pyren	BaP	µg/(m <sup>2</sup> * d)	Jahr	0,5
Dioxine / Furane / polychl. Biphenyle	TCDD / PCDD	pg/(m <sup>2</sup> * d)	Jahr	9

### 3 Örtliche Verhältnisse

Die Deponie Hängelsberge liegt im Westen von Magdeburg an der A14. Sie wird durch den Städtischen Abfallwirtschaftsbetrieb (SAB), ein Eigenbetrieb der Landeshauptstadt Magdeburg, betrieben.

Das unmittelbare Gelände um die Deponie ist durch weitläufige, nur wenig gegliederte Ackerflächen der Magdeburger Börde gekennzeichnet, die eine Höhenlage von ca. 100-120 m HN aufweisen. Im Umfeld der Deponie sind verschiedene Gehölzstrukturen vorhanden.

Die nächste Wohnbebauung in östlicher Richtung liegt im Magdeburger Ortsteil Ottersleben, ungefähr 1,3 km entfernt von der Deponie. Westlich der Deponie befindet sich der Landkreis Börde mit der Ortschaft Hohendodeleben. Die nächstgelegene Wohnbebauung liegt hier ca. 1,1 km von der Deponie entfernt. In ca. 0,8 km Entfernung in nordwestliche Richtung liegen gewerblich genutzte Flächen und in ca. 0,3 km Entfernung ein Landhandel, siehe Abbildung 2.

Die Lage des Betriebsgeländes und der Umgebung sind aus den Abbildungen 1 und 2 ersichtlich.

Abbildung 1: Luftbild Deponie Hängelsberge ▲ Nord

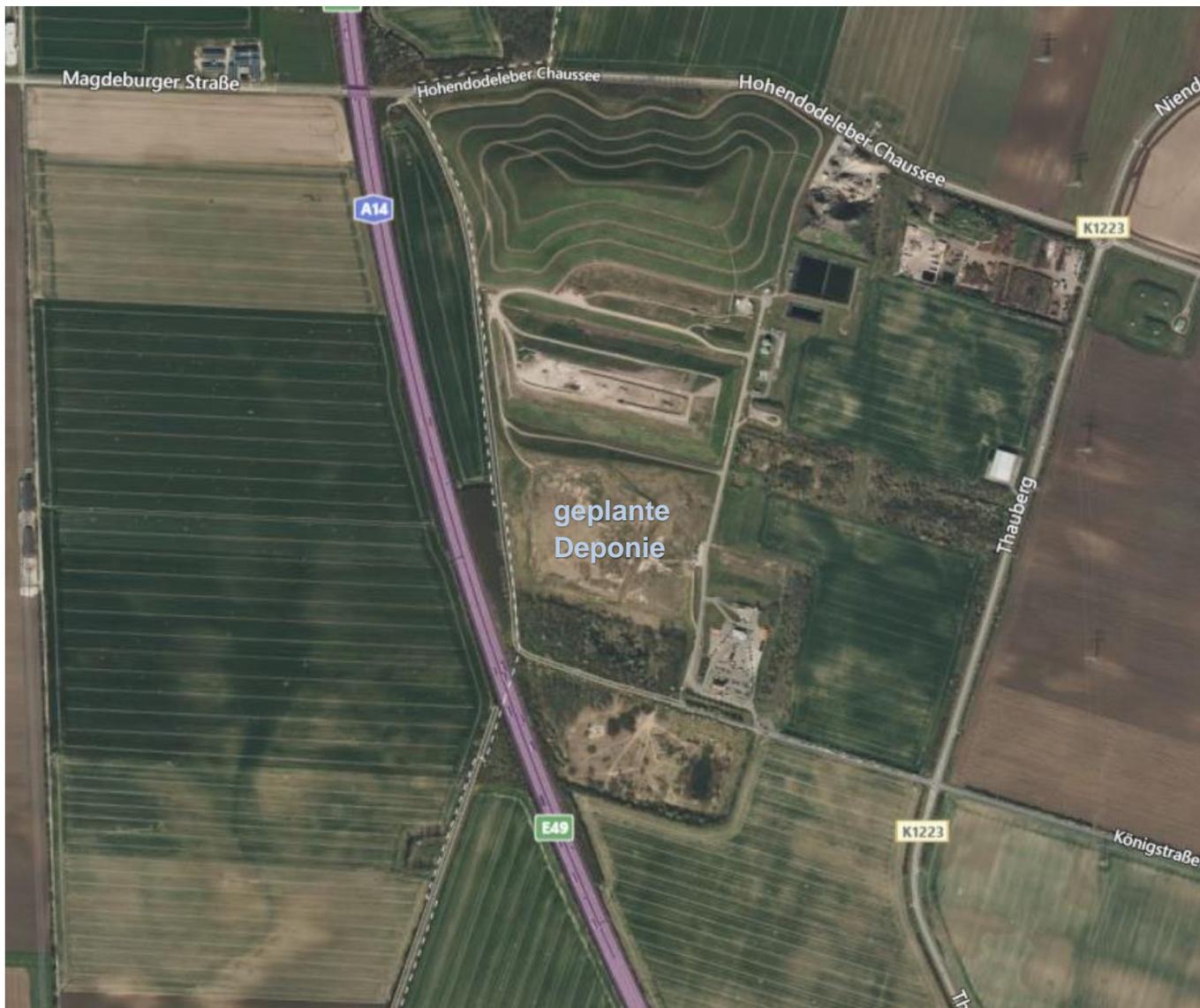
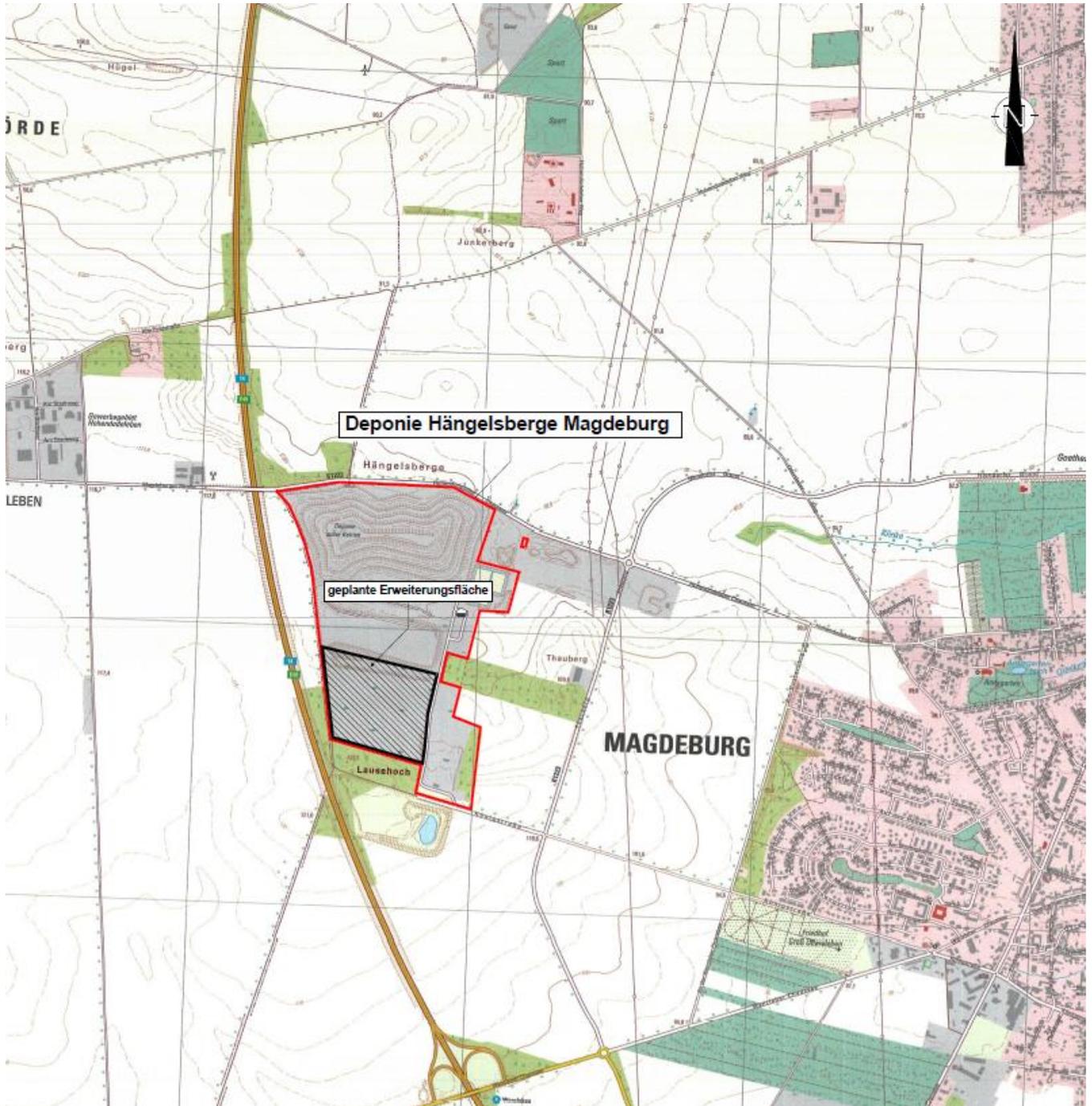


Abbildung 2: Umgebungsplan



## 4 Anlagenbeschreibung

Hinsichtlich einer detaillierten Anlagen- und Betriebsbeschreibung wird auf die Antragsunterlagen verwiesen. In diesem Kapitel werden die für die Aufgabenstellung relevanten Angaben zur Anlage und Betriebsabläufen beschrieben. Eine Ortsbesichtigung wurde am 09. Juli 2021 vorgenommen.

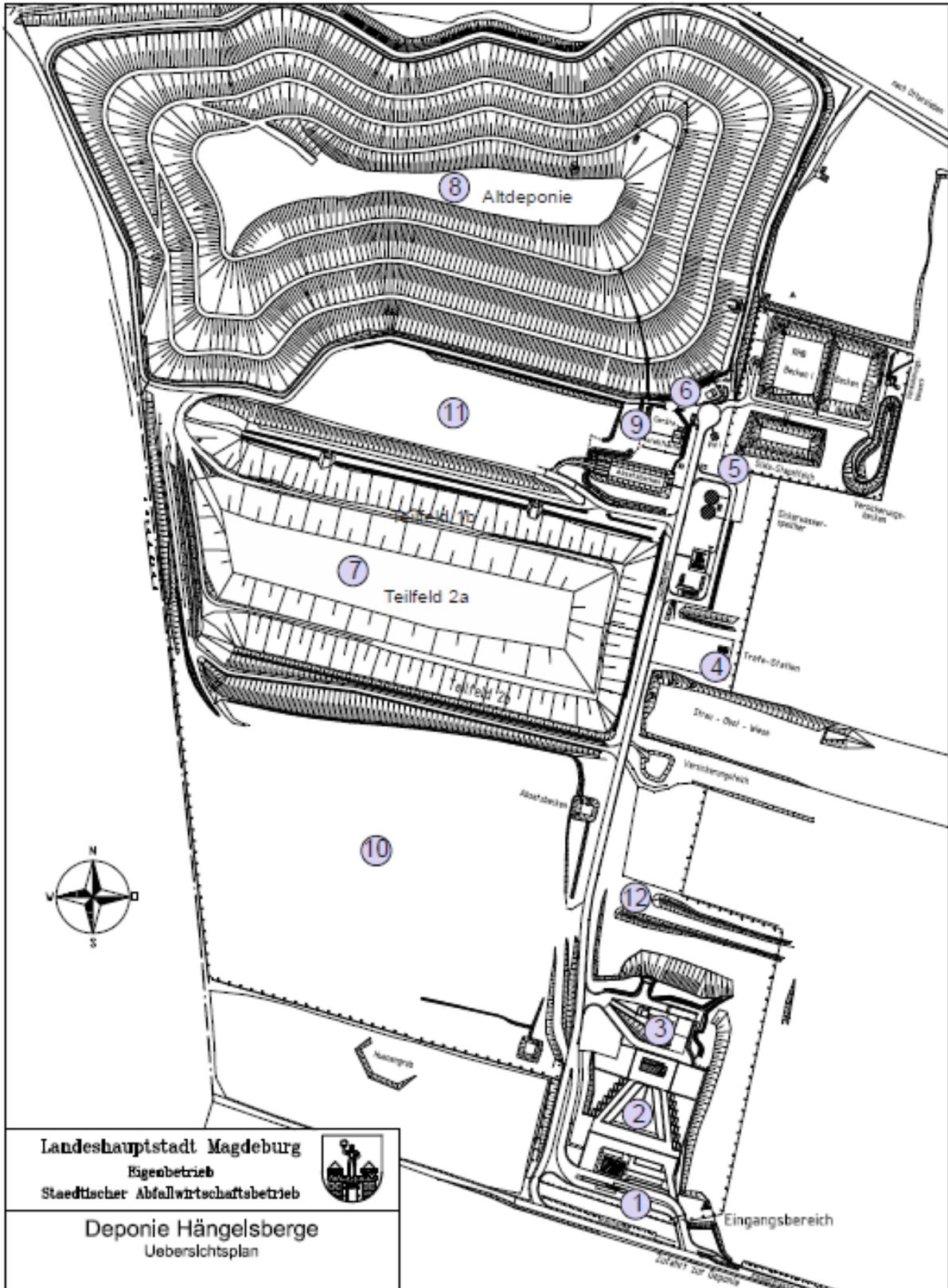
Für die vorliegende Untersuchung werden die folgenden Öffnungszeiten, welche ggf. in Zukunft Gültigkeit haben werden, für alle Anlagen des Entsorgungszentrums zugrunde gelegt: Montag bis Freitag von 07:00 bis 20:00 Uhr und Samstag von 07:00 bis 16:00 Uhr.

Die Zufahrt erfolgt über die Ortsumgehung Ottersleben (Thauberg). Der Fahrweg zum Eingangstor, sowie der Wertstoffhof und die Zufahrt zur geplanten Bioabfallvergärungsanlage und zur Umschlagshalle sind asphaltiert. Die weiteren Fahrwege auf der Deponie sind unbefestigt.

Die folgenden Betriebseinheiten sind Teil des Entsorgungszentrums Hängelsberge, siehe Abbildung 3. Teilweise liegen eigene Betriebsgenehmigungen vor. Die staubrelevanten Betriebseinheiten sind unterstrichen und werden in den folgenden Kapiteln gesondert beschrieben.

1. Eingangsbereich mit Ein- und Ausgangskontrolle, Waage und Sozialgebäude: Hier wird die gesamte Ein- und Ausfahrt überwacht und kontrolliert. Die angelieferten Abfallstoffe werden nach Art und Menge registriert und die Fahrzeuge zu den Kippstellen bzw. zum Bereich für Kleinanlieferer geschickt.
2. Wertstoffhof mit Kleinanlieferbereich und Schadstoffsammelstelle sowie Fahrzeugstellplatz: Der Betrieb des Wertstoffhofes bleibt von der Erweiterung des Deponiebereiches unberührt.
3. In der Umladestation werden SAB-eigene Abfälle sowie Abfälle von Kleinanlieferern und Gewerbetreibenden für den Transport zur eigentlichen Entsorgung umgeladen und ggf. zu größeren Transporteinheiten zusammengefasst. Die Errichtung und der Betrieb der Umladestation wurden in einem separaten Genehmigungsverfahren nach BImSchG behandelt.
4. Trafostation
5. Sickerwasseranlage
6. Deponiegasanlage mit Verdichteraggregaten und Fackeln
7. Bestandsdeponie - Teilfelder 1b, 2a und 2b (aktive Ablagerung bis 31.12.2023 genehmigt, Ende mit Beginn der Deponieerweiterung): Für den Abfalleinbau und Abfallverdichtung wird eine Raupe und für den Abfalleinbau ein Radlader für ca. 740 h/a eingesetzt.
8. Altdeponie – Einlagerung zum 31. Mai 2005, Abdeckung mit einer Oberflächenabdichtung, Endgültige Stilllegung und Entlassung in die Nachsorge mit Bescheid vom 25. August 2015
9. Gerätestellfläche
10. Geplante Deponie-Erweiterung DK II: Es soll die gesamte vorhandene Fläche des Bodenlagers als Deponiefläche beantragt werden. Es sind drei Deponieabschnitte geplant (DA 3 bis DA 5). Der Einbau erfolgt in Anlehnung und mit teilweisem Überbau der Bestandsdeponie. Der Einbau beginnt mit der Fertigstellung des DA 3.
11. Vorbehaltsfläche Bioabfallvergärungsanlage
12. Vorbehaltsfläche Umschlagshalle

**Abbildung 3:** Entsorgungszentrum Hängelsberge mit Betriebseinheiten



#### 4.1 Deponieerweiterung

Es soll die gesamte vorhandene Fläche des derzeitigen Bodenlagers als Deponiefläche beantragt werden. Die Erweiterung der Ablagerungsfläche der Deponie Hängelsberge wird insgesamt eine Grundfläche von ca. 10 ha einnehmen. Der eigentliche Ausbau erfolgt dann in Deponieteilfeldern. Es sind drei Deponieabschnitte geplant (DA 3 bis DA 5). Die Größe der Teilfelder und die zeitliche Einordnung des Baus werden entsprechend der dann absehbaren Bedarfsentwicklung festgelegt. Der Einbau der Abfälle erfolgt generell nur im Dünnschichtverfahren mittels geeigneter Technik (siehe Tabelle 5). Für die geplante Deponieerweiterung wird eine Endhöhe von 140 m HN (OK Abfall) angestrebt, die auch die stillgelegte Bestandsdeponie miteinschließt.

Geplant ist eine Deponie der Klasse DK II gemäß DepV /1/. Damit sind die Zulassungskriterien der DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 7 maßgeblich, die allerdings hinsichtlich relevanter Staubinhaltsstoffe (Metalle) keine Feststoffkriterien festlegt. Im Bereich der geplanten Deponieerweiterung wird gemäß den geltenden Regelungen kein organikreiches Material eingelagert.

Für die Deponieerweiterung wird eine durchschnittliche Einbaumasse von 100.000 Mg/a genannt. Dies entspricht bei einer durchschnittlichen Dichte von 1,6 kg/cm<sup>3</sup> einem jährlichen Einlagerungsvolumen von 62.500 m<sup>3</sup>/6/.

Die Abfallprognose sieht insbesondere die Einlagerung von 35.000 Mg/a Gewerbe- und Industrieabfällen, 30.000 Mg/a Bodenaushub und 15.000 Mg/a Bauschutt und Gleisschotter vor. Weitere Abfälle mit geringeren Mengen sind u.a. Schlämme, Aschen, Schlacken und Reaktionsprodukte /6/. Nicht alle Abfälle sind staubend bzw. feinkörniges Material (z.B. Stäube) wird in Big Bags angeliefert und eingelagert.

Es sollen auch gefährliche Abfälle abgelagert werden, siehe folgende Tabelle. Die gefährlichen Dämmmaterialien und asbesthaltige Baustoffe werden nur verpackt angeliefert und eingelagert.

**Tabelle 4:** Abfallschlüssel und -bezeichnungen für die vorgesehenen gefährlichen Abfälle /6/

Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung	Prognose Jahresmenge
170301*	kohleneerhaltige Bitumengemische	10.000 Mg/a
170601*	Dämmmaterial, das Asbest enthält	100 Mg/a
170605*	Asbesthaltige Baustoffe	
170603*	Anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	300 Mg/a

Gemäß der Abfallprognose wird bei Fertigstellung des DA 3 der neuen Erweiterungsfläche mit 60 Lkw-Anlieferungen pro Tag gerechnet. Zur Anlieferung und zum Einbau werden die folgenden Fahrzeuge eingesetzt. Die Angaben stammen aus 2020 für die Bestandsdeponie und werden für die Deponieerweiterung übernommen. Neben den angegebenen Fahrzeugen werden noch ein Jeep, ein Mulchmäher und Rasentraktoren eingesetzt, die nachfolgend wegen geringen Staubemissionen

nicht berücksichtigt werden. Die eigenen Abroller Lkw und Absetzer, die sowohl im Bereich der Deponie, als auch im Wertstoffhof und an externen Standorten eingesetzt werden können, werden jeweils zur Hälfte der Deponieerweiterung und dem Wertstoffhof zugeordnet.

**Tabelle 5:** Fahrzeuge für die Deponie

Fahrzeug	Gesamtgewicht	Schaufel-/ Lademenge	Gesamtleistung in 2020
Abroller Lkw MAN	32,0 Mg	15 Mg	21.855 km <sup>1)</sup>
Abroller Lkw MB eonic	26,0 Mg	12 Mg	39.240 km <sup>1)</sup>
Abroller Lkw MB eonic	26,0 Mg	12 Mg	32.328 km <sup>1)</sup>
Abroller Lkw DAF	27,0 Mg	12 Mg	24.215 km <sup>1)</sup>
Abroller Lkw DAF	27,0 Mg	12 Mg	23.330 km <sup>1)</sup>
Abroller Lkw MB	26,0 Mg	12 Mg	15.036 km <sup>1)</sup>
Absetzer Lkw MB Actros 2536	26,0 Mg	7 Mg	32.000 km <sup>1)</sup>
Radlader Komatsu WA250	13,9 Mg	2,2 m <sup>3</sup> / 3,5 Mg <sup>2)</sup>	740 h/a
Raupe Liebherr PR 726	20,1 Mg	4,3 m <sup>3</sup> / 6,8 Mg <sup>2)</sup>	610 h/a
Sattelzüge gewerbliche Anlieferer	40 Mg	25 Mg	täglich Mo - Fr
Abroller gewerbliche Anlieferer	40 Mg	40 m <sup>3</sup> / 25 Mg <sup>2)</sup>	täglich Mo - Fr

1) inkl. Wertstoffhof, externe Standorte und öffentliche Straßen

2) Umrechnung m<sup>3</sup> in Mg mit 1,6 Mg/m<sup>3</sup>

**Tabelle 6:** Wechsel, Lieferung und Abfuhr von Containern zur Deponie DK-II

Fahrzeug	Material	Transport	Einsatzzeit
Abroller Lkw	Bauschutt	Wertstoffhof Hängelsberge	74 x Monat
Absetzer Lkw	Bauschutt	Wertstoffhöfe Cracauer Anger und Silberbergweg	30 x Monat
Abroller Lkw	Boden	Wertstoffhof Hängelsberge	15 x Monat
Summe			119 x Monat

Die Fahrwege auf dem Deponiekörper sind unbefestigt. Die Zufahrtstraße bis ungefähr zur Mitte der Deponie ist befestigt.

Die Deponie soll maximal im Zeitraum Mo - Fr: von 07.00 – 20.00 Uhr und Sa: von 07.00 – 16.00 Uhr aktiv betrieben werden. Dies entspricht einer maximalen Emissionsdauer von 3.848 h/a. Arbeitstage mit überdurchschnittlich hoher Auslastung sind für die Immissionskenngrößen beim Staub nicht maßgeblich. Entscheidend für die Immissionskenngrößen sind die jährlichen Abbau- und Verarbeitungsmengen, da die Bewertung vorrangig über Immissions-Jahresmittelwerte erfolgt.

## 4.2 Wertstoffhof

Der Wertstoffhof Hängelsberge nimmt u.a. die folgenden Abfälle von Privatkunden und Kleingewerbe an:

- Sperrmüll
- Bauabfälle
- Holz, Grünabfälle
- Metallschrott
- Elektronikschrott (Fernseher, Computer, Waschmaschinen, Herde, Kühlgeräte etc.)
- Papier und Pappe
- Pkw-Altreifen
- Dachpappe
- Textilien
- Schadstoffe

Asbesthaltige Abfälle werden ausschließlich verpackt angeliefert.

Die geplanten Öffnungszeiten liegen wieder von Montag bis Freitag von 7:00 bis 20:00 Uhr und Samstag von 7:00 bis 16:00 Uhr. Dies entspricht 3.848 h/a. Die Anzahl der Kleinanlieferer wird mit maximal 923 Pkw pro Tag angegeben. Anlieferungen erfolgen auch täglich durch das betriebseigene Wertstoff- und das Schadstoffmobil.

Für den Wertstoffhof liegen Umschlagszahlen ohne große Schwankungen für die letzten Jahre vor. Insgesamt wurden in 2020 in Summe 23.234 Mg umgeschlagen, siehe Tabelle 7. Da auf dem Wertstoffhof Hängelsberge keine Behandlung der Abfälle stattfindet, sind die Abfallmengen im Input identisch mit den Abfallmengen im Output.

**Tabelle 7:** Umschlagsmengen in 2020

Nr.	AVV	Abfallbezeichnung	Input / Output in Mg	Bemerkung
1	150101	Verpackungen aus Papier und Pappe	82,12	
2	150102	Verpackungen aus Kunststoff	-	keine Angabe, da Entsorgung über duales System
3	150107	Verpackungen aus Glas	-	keine Angabe, da Entsorgung über duales System
4	160103	Altreifen	63,96	
5	160504*	gefährliche Stoffe enthaltende Gase in Druckbehältern (techn. Gase)	76	Stückzahl
6	160504*	gefährliche Stoffe enthaltende Gase in Druckbehältern	0,047	
7	160505	Gase in Druckbehältern (Propan-/Butan-gasflaschen, CO <sub>2</sub> -Feuerlöscher)	401	Stückzahl

**Fortsetzung Tabelle 7**

<b>Nr.</b>	<b>AVV</b>	<b>Abfallbezeichnung</b>	<b>Input / Output in Mg</b>	<b>Bemerkung</b>
8	160505	Gase in Druckbehältern	0,020	Propan, Butan Gaskartuschen < 3 Liter
9	170102	Ziegel	2.259,10	
10	170103	Fliesen, Ziegel und Keramik	3.279,10	
11	170203	PVC-Mix (Kunststofffenster)	54,32	
12	170204*	Glas, Kunststoffe und Holz die gefährliche Stoffe enthalten	331,96	Fenster & Türen
13	170303*	Kohlenteer und teerhaltige Produkte	81,66	nur Sammelmenge Wertstoffhof Hängelsberge
14	170504	Boden und Steine	866,78	
15	170904	gem. Bau- und Abbruchabfälle	3.622,52	
16	200101	Papier und Pappe	296,85	
17	200111	Textilien	-	keine Angabe, da Entsorgung über DRK
18	200121*	Leuchtstoffröhren und andere quecksilberhaltige Abfälle (E-Schrott SG III)	6,20	
19	200123*	gebrauchte Geräte die FCKW enthalten (E-Schrott SG I)	280,43	
20	200135* <sup>2</sup>	gebr. elektrische Geräte die gef. Bauteile enthalten (E-Schrott SG IV Großgeräte)	51,32	
21	200135*	gebr. elektrische Geräte die gef. Bauteile enthalten (E-Schrott SG IV Großgeräte)	444,00	
22	200135*	gebr. elektrische Geräte die gef. Bauteile enthalten (E-Schrott SG II Bildschirme)	126,68	
23	200135*	gebr. elektrische Geräte die gef. Bauteile enthalten (E-Schrott SG II)	14,12	
24	200135*	gebr. elektrische Geräte die gef. Bauteile enthalten (E-Schrott SG V)	332,85	
25	200135*	gebr. elektrische Geräte die gef. Bauteile enthalten (E-Schrott SG V)	50,17	
26	200135*	gebr. elektrische Geräte/PV-Module (E-Schrott SG VI)	2,40	

**Fortsetzung Tabelle 7**

Nr.	AVV	Abfallbezeichnung	Input / Output in Mg	Bemerkung
27	200138	Holz mit Ausnahme von 200137*	3.977,40	Mischsortiment A1 bis A11
28	200138	Holz mit Ausnahme von 200137*	197,86	Stamm- und Wurzelholz
29	200140	Metalle	312,41	
30	200140	Metalle	315,23	
31	200201	biologisch abbaubare Abfälle	5.419,88	z. B. Grünabfall
32	200307	Sperrmüll	648,38	
33	200307	Sperrmüll	116,28	
		Summe	23.234,047 Mg	

Vor Ort werden die folgenden Fahrzeuge und Geräte eingesetzt, siehe auch Abbildung 4. Fahrzeuge, die auch auf der Deponie eingesetzt werden, siehe Tabelle 5, sind nachfolgend nicht aufgelistet. Die Fahrwege auf dem Wertstoffhof sind vollständig befestigt.

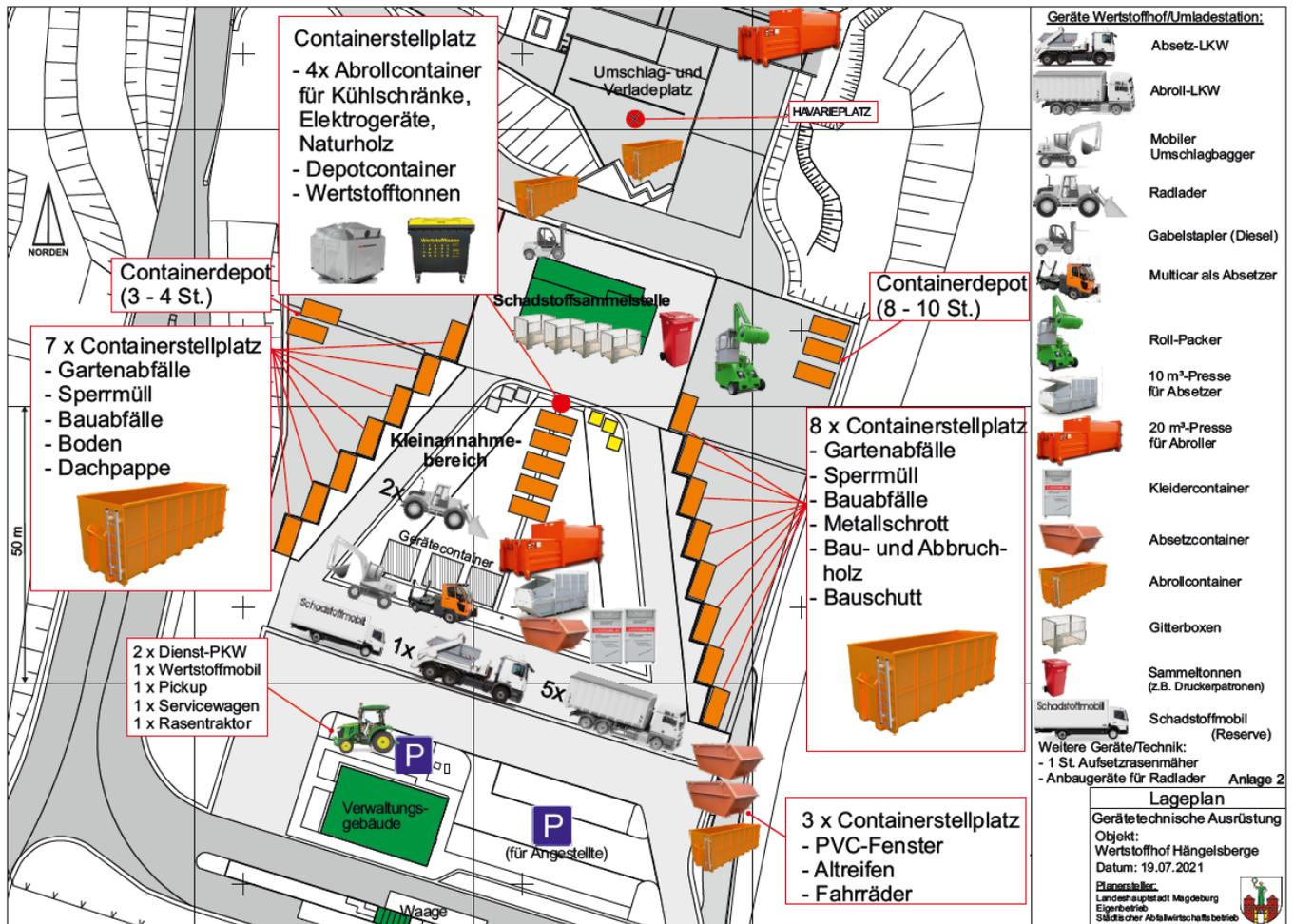
**Tabelle 8:** Wechsel, Lieferung und Abfuhr von Containern zum Wertstoffhof Hängelsberge

Fahrzeug	Material	Transport	Einsatzzeit
Abroller Lkw	Metallschrott	Abfuhr zu externen Entsorgern	9 x Monat
Abroller Lkw max. 80 m <sup>3</sup>	A1 – A3 Holz	Abfuhr zu externen Entsorgern	1 x Tag
Abroller Lkw max. 40 m <sup>3</sup>	A4 - Holz	Abfuhr zu externen Entsorgern	1 x Woche
Abroller Lkw	PVC-Fenster	Abfuhr zu externen Entsorgern	1 x Woche
Absetzer Lkw	Altreifen	Abfuhr zu externen Entsorgern	5 x Monat
Abroller Lkw	Sperrmüll	Abfuhr zu externen Entsorgern	20 x Monat
Abroller Lkw	Papier	Abfuhr zu externen Entsorgern	2 x Woche
Abroller Lkw	Bauabfälle	Abfuhr zu externen Entsorgern	67 x Monat
Abroller Lkw	Gartenabfälle und Grünschnitt	Abfuhr zu externen Entsorgern	75 x Monat
Abroller Lkw max. 80 m <sup>3</sup>	Dachpappe	Abfuhr zu externen Entsorgern	1 x Monat
Abroller Lkw max. 40 m <sup>3</sup>	Elektroschrott	Abfuhr zu externen Entsorgern	22 x Monat
Abroller Lkw	Elektroschrott Gr. 1	Abfuhr zu externen Entsorgern	8 x Monat
Sattelzug max. 25 Mg	Schadstoffentsorgung	Abfuhr zu externen Entsorgern	1 x Woche
Lkw	Glas	Abfuhr zu externen Entsorgern	1 x Woche
Pressfahrzeug	Leichtverpackungen LVP	Abfuhr zu externen Entsorgern	1 x Woche
Summe			255 x Monat

**Tabelle 9:** Eigene Fahrzeuge und Geräte auf dem Wertstoffhof

Fahrzeug	Gesamtgewicht	Schaufel-/Lademenge	Einsatzbereich	Betriebszeit in 2020
Bagger TEREX Fuchs MHL 310	18,0 Mg	-	Abfallverdichtung in Containern	450 h/a
Radlader Liebherr L 538	16,0 Mg	2,3 m <sup>3</sup>	Be- und Entladung Containerwechsel	636 h/a
Radlader TETEX SKL834	4,8 Mg	0,8 m <sup>3</sup>	Be- und Entladung	196 h/a
Rollpacker Bergmann RPM 7700	8,0 Mg	-	Abfallverdichtung in Containern	490 h/a
Gabelstapler Still RX 70-16	2,6 Mg	-	Schadstoffsammlung	188 h/a
Papierpresse Bergmann	-	20 m <sup>3</sup>	Papierpresse	626 h/a
Multicar M27C	5,3 Mg	2,2 Mg	Straßenreinigung	1 x Woche

**Abbildung 4:** Gerätetechnische Ausrüstung Wertstoffhof Hängelsberge



### 4.3 Umladestation

Die Umladestation besteht aus einem Abfallbunker mit Müllpresse vom Typ Presto, dem Umladepplatz für Straßenkehrriecht, einem Containerstellplatz sowie einem Havarieplatz, z. B. bei Brandereignissen.

Die Kehrriecht-Anlieferung aus dem Stadtgebiet Magdeburg zur Umladestation Hängelsberge erfolgt im folgenden Rhythmus: Frühschicht (Anlieferzeit Montag bis Freitag von 13:00 bis 13:30 Uhr) mit 4 eigenen Kompaktkehrmaschinen und 2 eigenen Großkehrmaschinen sowie die Nachtschicht (Anlieferzeit Montag bis Freitag von 05:00 bis 05:30 Uhr) mit einer eigenen Kompaktkehrmaschine und einer eigenen Großkehrmaschine. Die Kehrriecht-Auslieferung von der Umladestation Hängelsberge zu einem externen Entsorger erfolgt 2mal pro Woche mit einem externen Abroller Lkw, die Beladung durch den internen Radlader Liebherr L 538. Die Betriebszeit wird auf maximal 4 h/d abgeschätzt.

Die Papierkorb-Anlieferung aus dem Stadtgebiet Magdeburg erfolgt von Montag bis Freitag von 13:00 bis 14:30 Uhr mit 4 eigenen Sammelfahrzeugen, einem Kleinpressfahrzeug und einem Transporter. Einmal pro Woche liefern 2 Sammelfahrzeuge verbotswidrige Abfälle an. In 2020 wurden insgesamt ca. 3.000 Mg Abfälle angenommen, davon ca. 2.200 Mg Straßenkehrriecht.

Es werden die folgenden Fahrzeuge eingesetzt. Die Fahrwege sind vollständig befestigt.

**Tabelle 10:** Fahrzeuge für die Umladestation

Fahrzeug	Gesamtgewicht	Lademenge	Anzahl	Betriebszeit in 2020
Papiersammelfahrzeug	3,5 Mg	1,25 Mg	1	1 x Tag
Papiersammelfahrzeug	5,0 Mg	1,50 Mg	3	1 x Tag
Kompaktkehrmaschine	13,15 Mg	5,45 Mg	4	1 x Tag
Großkehrmaschine	18,0 Mg	5,00 Mg	2	2 x Tag
Transporter	3,5 Mg	1,25 Mg	1	1 x Tag
Kleinpressfahrzeug	7,5 Mg	1,69 Mg	1	1 x Tag
Sammelfahrzeug	5,0 Mg	1,50 Mg	1	1 x Woche
Sammelfahrzeug	3,5 Mg	1,25 Mg	1	1 x Woche
Abroller Lkw KehrriechtAuslieferung	40 Mg	37 m <sup>3</sup>	1	2 x Woche

### 4.4 Bioabfallvergärungsanlage BAV

Der Städtische Abfallwirtschaftsbetrieb beabsichtigt die Bioabfälle aus dem Einzugsbereich der Stadt Magdeburg als auch einen Teil der Grünabfälle in einer Bioabfallvergärungsanlage sowohl energetisch, als auch im Rahmen einer integrierten Intensivrotte stofflich zu verwerten. Die Entscheidung zur tatsächlichen Errichtung einer BAV am Standort Hängelsberge liegt noch nicht vor.

Zu den Planungen liegt eine detaillierte Stellungnahme bezüglich der möglichen Geruchsemissionen aus 2020 vor /9/. Die folgenden Angaben zur Anlage sind dieser Stellungnahme /9/ und den Angaben zu den Arbeits- und Lieferfahrzeugen nach Realisierung der BAV entnommen /6/.

Es sind die folgenden Eingangsmengen (Input) und Fahrzeuge für die BAV vorgesehen. Grüngut kommt teilweise nur zum Ausgleich von Inputschwankungen zum Einsatz.

**Tabelle 11:** Mengenstatistik Bio- und Grüngut (Input)

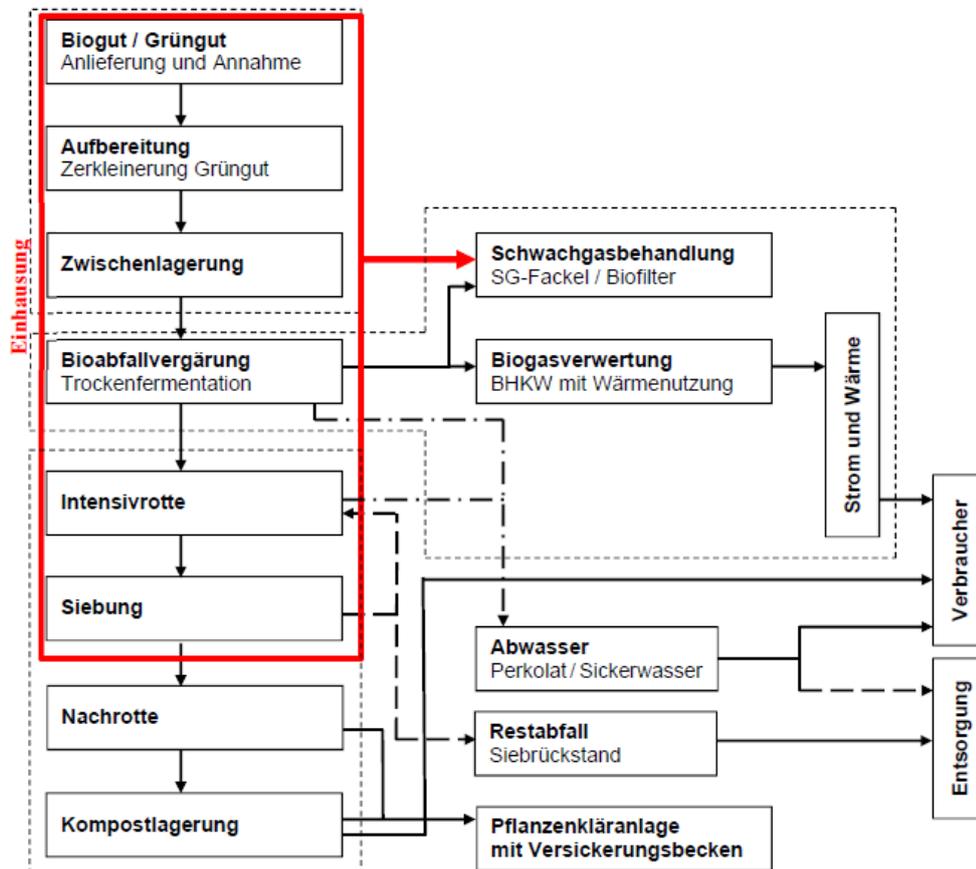
Substrat	Jahrestonnage	Jahresvolumen	Mittlere Schüttdichte
Biogut	10.000 Mg/a	15.385 m <sup>3</sup> /a	0,65 Mg / m <sup>3</sup>
Grüngut	4.000 Mg/a	8.000 m <sup>3</sup> /a	0,5 Mg / m <sup>3</sup>
Summe	14.000 Mg/a	23.385 m <sup>3</sup> /a	

**Tabelle 12:** Fahrzeuge für die BAV

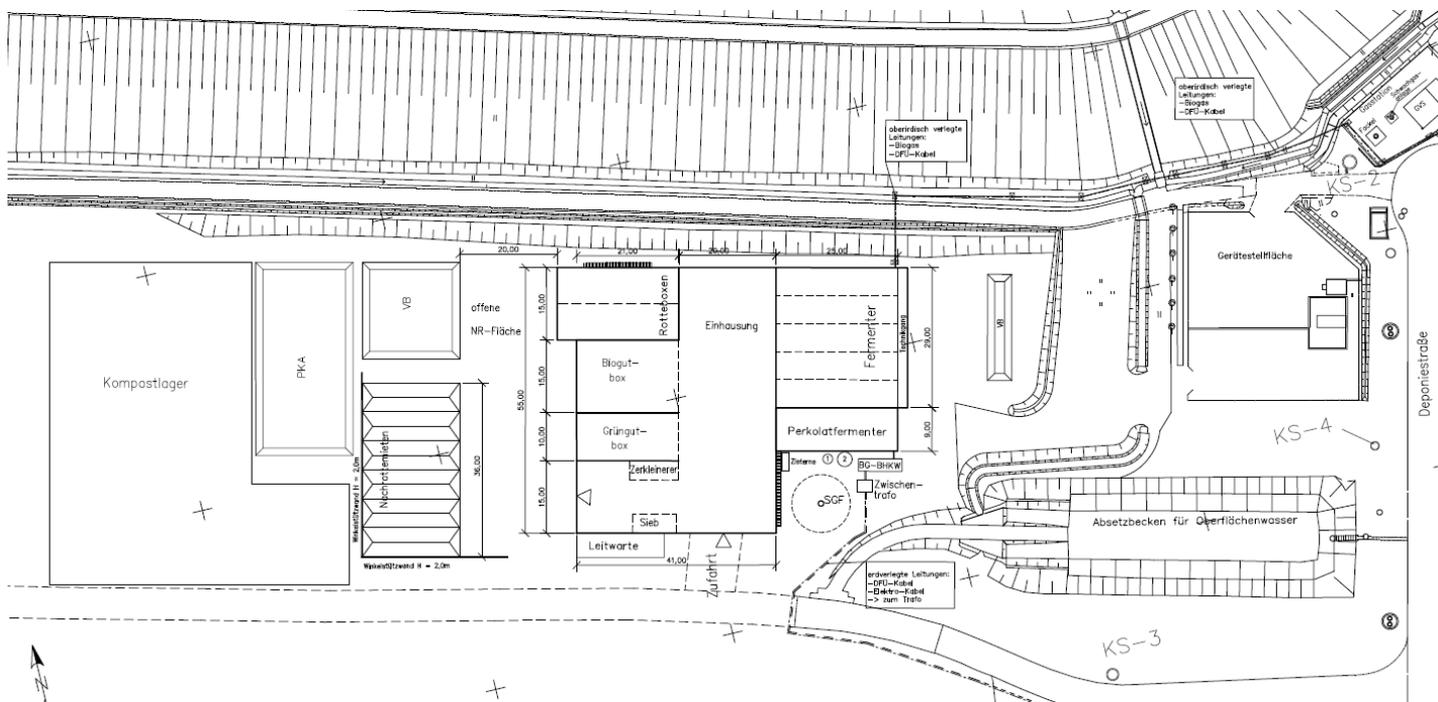
Fahrzeug	Gesamtgewicht	Lademenge	Anzahl	Einsatzzeit
Biomüllpressfahrzeug MB eonic NGE-L62N	26 Mg	10 Mg	5	1 x Tag
Radlader	16 Mg	2,3 m <sup>3</sup>	1	3 h x Tag
Sattelzug für Kompostauslieferung	40 Mg	25 Mg	1	20 x Monat

Das Stoffstromkonzept und der Lageplan können den folgenden Abbildungen entnommen werden.

**Abbildung 5:** Stoffstromkonzept BAV



**Abbildung 6: Lageplan BAV**



- NR = Nachrotte
- VB = Versickerungsbecken
- PKA= Pflanzenkläranlage
- SGF = Schwachgasfackel

Für die Zwischenlagerung des Biogutes wird eine Zwischenlagerbox innerhalb der Einhausung angeordnet. Der Platzbedarf für die Biogutzwischenlagerung ergibt sich zu 21 m x 15 m bei einer Stapelhöhe von rd. 3 m. Für die angelieferten Grüngutmengen, welche zuvor zerkleinert werden, wird ebenfalls eine Zwischenlagerbox innerhalb der Einhausung mit den Abmessungen 21 m x 10 m x 1,5 m errichtet.

Zur Vergärung der Bio- und Grüngutmengen kommen Boxen-Fermenter zum Einsatz. Die Dimensionierung. Für eine thermophile Prozessführung im Wechselbehälter-Verfahren beträgt die Verweilzeit 21 bis 28 Tage. Die 5 Fermenter haben die Abmessungen 25 m x 5,5 m. Für die Verwertung des erzeugten Biogases soll eine BHKW-Anlage errichtet werden, welche ausschließlich mit Biogas betrieben wird. Als Biogasausbeute werden ca. 1.200.000 m<sup>3</sup>/a angenommen /9/.

Nach der Vergärung des Biogut- / Grüngutgemisches sind die Gärreste durch weitere Verfahrensschritte zu Kompost und Dünger aufzubereiten. Zunächst ist hierfür eine einwöchige Intensivrotte vorgesehen. In dieser Intensivrotte werden die frischen Gärreste unter kontrollierten Bedingungen weiter aerobisiert und stabilisiert. Der Platzbedarf für eine Rottebox beträgt 25 m x 7,5 m bei einer mittleren Stapelhöhe von 1,5 m. Es sind 2 Intensivrotteboxen vorgesehen.

Das aus der Intensivrotte gewonnene Substrat wird vor der Nachrotte durch Siebung von Fremd- und Störstoffen bzw. noch nicht ausreichend verrotteten Bestandteilen getrennt. Diese Siebrückstände, mit Ausnahme der Fremd- und Störstoffe, werden der Intensivrotte oder ggf. auch dem Fermentationsprozess wieder zugeführt. Die Fremd- und Störstoffe sind zu entsorgen. Für die Siebung wird eine Siebanlage mit rd. 30 bis 50 m<sup>3</sup>/h zum Einsatz kommen.

Das gesiebte Rottegut aus der Intensivrotte wird weitere ca. 3 Wochen auf einer geeigneten Fläche offen nachgerottet. Die Höhe der Dreiecksmieten für die Nachrotte soll 3,0 m nicht überschreiten. Der Flächenbedarf der 6 Nachrottemieten ergibt sich zu jeweils 20 m x 6 m.

Mit einem Volumenverlust von in Summe 60 % und einem Input von 23.385 m<sup>3</sup>/a ergibt sich ein Kompostvolumen von ca. 9.500 m<sup>3</sup>/a. Bei einer Lagerhöhe von durchschnittlich 3 m ergibt sich eine Kompostlagerfläche von rd. 3.200 m<sup>2</sup>.

Für die Fermenter, Intensivrotteboxen und vor allem den Rangier- und Zwischenlagerbereich ist eine komplette Einhausung vorgesehen. Durch diese Komplettinhausung finden die emissionsträchtigen Vorgänge, insbesondere Fermenterwechsel, Zwischenlagerung, Zerkleinerung und Siebung, unter räumlichem Abschluss statt. Um eine Reduzierung der Emissionen zu erreichen, werden die verschiedenen Hallenbereiche entsprechend abgesaugt und einer Biofilteranlage zugeführt. Ein Teil der Hallenabluft wird zudem zur Belüftung der Intensivrotte genutzt.

Geplant ist eine Biofilteranlage mit vorgeschaltetem Sprühwäscher und den folgenden Parametern:

- Abmessungen:  $V = 15,0 \text{ m} \times 16,0 \text{ m} \times 3,0 \text{ m} = 720 \text{ m}^3$
- Filterfläche netto:  $A = 240 \text{ m}^2$
- Filterschütthöhe:  $H = 2,5 \text{ m}$
- Filtermaterial: Rindenmulch (Nadelholz) / Hackschnitzel
- Abluftmenge:  $V = 39.600 - 41.670 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wechsel Filtermaterial: ca. 1,5 – 2 Jahre
- Einhaltung Geruchsemissionsgrenzwert aus der TA Luft /4/ von 500 GE/m<sup>3</sup>h.
- Die Biofilteranlage wird auf dem Dach der Intensivrotteboxen installiert.

Als geplante Betriebszeit für die BAV wird wieder Montag bis Freitag von 07:00 bis 20:00 Uhr und Samstag von 07:00 bis 16:00 Uhr angegeben. Dies entspricht 3.848 Jahresstunden.

Die Fahrwege sind vollständig befestigt.

#### 4.5 Umschlaghalle

In einer ersten Konzeption ist ein Umschlagplatz mit ca. 6.000 m<sup>2</sup> befestigter Fläche und drei einseitig offenen Rundbogenhallen sowie 2 offenen Boxen vorgesehen. Der Umschlagplatz soll nördlich des vorhandenen Wertstoffhofes errichtet werden, siehe Abbildung 3.

Für Havariefälle externer Entsorger ist eine Rundbogenhalle mit den Abmessungen 25 m x 25 m und einer maximalen Bauhöhe von 10 m über Gelände vorgesehen. Erwartet wird eine Nutzung von 1mal jährlich mit 5 Pressfahrzeugen.

Eine weitere baugleiche Rundbogenhalle ist für den Papierumschlag vorgesehen. Geplant wird mit einer täglichen Papieranlieferung über 6 Papierpressfahrzeuge und von den 3 Papierpressen der Wertstoffhöfe über einen eigenen Abroll-Lkw. Die Um- und Beladevorgänge erfolgen über einen Radlader Liebherr an 3 h/d. Die Abholung erfolgt täglich durch externen Verwerter mit 2 Sattelzügen.

Eine dritte Rundbogenhalle mit den Abmessungen 10 m x 20 m x 10 m ist als Sicherstellungsbereich hinsichtlich unklarer externer Abfallanlieferungen für die Deponie vorgesehen.

Zusätzlich sind zwei offene Boxen ohne Überdachung zur Lagerung von Wurzelholz und PVC-Fenster vorgesehen. Der Abtransport erfolgt 2mal im Monat durch Abroll-Lkw.

Als geplante Betriebszeit wird Montag bis Freitag von 07:00 bis 20:00 Uhr und Samstag von 07:00 bis 16:00 Uhr angegeben. Dies entspricht 3.848 Jahresstunden.

Es sollen die folgenden Fahrzeuge eingesetzt werden. Die Fahrwege sind vollständig befestigt.

**Tabelle 13:** Fahrzeuge für die Umschlaghalle

Fahrzeug	Gesamtgewicht	Lademenge	Anzahl	Betriebszeit
Papierpressfahrzeug	26 Mg	10 Mg	6	1 x Tag
Papierpresse mit Abroller	26 Mg	10 Mg	1	1 x Tag
Sattelzug Schubboden	38 Mg	27 Mg	2	1 x Tag
Abroller Lkw Wurzelholz Auslieferung	40 Mg	40 m <sup>3</sup>	1	2 x Monat
Abroller Lkw PVC-Fenster Auslieferung	26 Mg	12 Mg	1	1 x Monat
Summe		18.824 Mg/a		183 x Monat

## **5. Staubemissionen**

### **5.1 Einführung**

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

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

Die Staubemissionen werden mit Hilfe von spezifischen Emissionsfaktoren berechnet, die auf der Grundlage der VDI-Richtlinien 3790, Blatt 3 /10/ und Blatt 4 /11/ für die einzelnen Vorgänge zu bestimmen sind. Bezugsgrößen von Emissionsfaktoren sind die Schüttgutmenge, die Fahrstrecken bzw. bei Abwehungen die Größe der aktiven Oberfläche. Dazu kommen verschiedene Einflussgrößen wie das Staubverhalten des Stoffes sowie die Art und bauliche Ausführung der Geräte.

Gemäß der Aufgabenstellung werden nachfolgend die Staubemissionen durch die Deponieerweiterung sowie durch den Betrieb des vorhandenen Wertstoffhofes und Umladeplatzes sowie durch die geplante Bioabfallvergärungsanlage und Umschlaghalle unabhängig von der Genehmigungssituation für die Gesamtzusatzbelastung ermittelt. Es werden Annahmen zur sicheren Seite getroffen. Der Stand der Technik und die Funktionsfähigkeit aller Betriebseinheiten wird vorausgesetzt.

### **5.2 Stand der Technik zur Staubminderung**

Stand der Technik sind nach § 3 Absatz 6 des BImSchG /12/ fortschrittliche Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, die sich in der Praxis zur Emissionsbegrenzung bewährt haben. Aus dem Verwaltungsrechtsgrundsatz der Verhältnismäßigkeit ergibt sich jedoch auch, dass ein Übermaß an Aufwand bei nur geringem Nutzen nicht verlangt werden kann. Der Stand der Technik wird im Kapitel 5 der TA Luft /4/ konkretisiert. Staubemissionsminderungen werden auch in den Richtlinien VDI 3790 Blatt 3 /10/ und Blatt 4 /11/ genannt. Diese unterscheiden sich nicht grundsätzlich von den Anforderungen der TA Luft. Es können auch andere Maßnahmen durchgeführt werden, wenn die Vergleichbarkeit nachgewiesen wird.

Der Stand der Technik nach TA Luft /4/ und die Funktionsfähigkeit aller Betriebseinheiten ist Voraussetzung für die Errichtung und den Betrieb einer Anlage.

Für die Untersuchung werden die folgenden emissionsmindernden Maßnahmen vorausgesetzt:

- Beim Einbau von trockenem Deponat können sichtbare Staubemissionen auftreten. Diese sind durch Befeuchten des Materials beim Abwurf und beim Einbau zu unterbinden.
- Minimierung der Abwurfhöhen
- Die Fahrwege werden bei Bedarf mittels eines Tankfahrzeuges befeuchtet.

- Feinkörniges Material, z. B. Filterstäube und Strahlmittelabfälle werden in Big Bags verpackt angeliefert und eingebaut.
- Auf dem gesamten Betriebsgelände ist eine Höchstgeschwindigkeit von 10 km/h vorgeschrieben.

### 5.3 Emissionsfaktoren für den Umschlag

Die VDI 3790 Blatt 3 /10/ nennt unter Berücksichtigung der baulichen Ausführung der Umschlagsgeräte Emissionsfaktoren für Gesamtstaub. Hierbei ist die optische Staubneigung ein wichtiges Kriterium. Allerdings ist bei Abwurf eines Schüttgutes mit einem Greifer die Staubfreisetzung impulsartig und optisch oft eindrucksvoll, während bei kontinuierlichen Absetzverfahren weniger stark wahrnehmbare Staubemissionen ständig entstehen. Die Staubneigung eines Gutes ist also abhängig von der Umschlagsmethode zu bestimmen.

Die Staubneigung wird in fünf Stufen unterteilt. In der Tabelle 14 sind die dazugehörigen Gewichtungsfaktoren (a) für die Rechenansätze nach /10/ aufgeführt. Der Unterschied zwischen mittel und schwach staubend bedeutet ungefähr eine Verdreifachung der Staubemissionen.

**Tabelle 14:** Staubneigungsfaktoren (a) nach VDI 3790 Blatt 3 /10/

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

Im Anhang A und B der VDI 3790 Blatt 3 finden sich für eine Vielzahl von Schüttgütern Angaben zur optischen Staubneigung, jedoch nicht für alle staubenden Güter. In die neue Deponie sollen u.a. staubrelevante Gewerbe- und Industrieabfälle, Bodenaushub, Bauschutt, Gleisschotter und Bitumengemische eingelagert werden. Dämmmaterial und asbesthaltige Produkte sowie besonders feinkörniges Material werden in Big Bags angeliefert und eingebaut. Andere Abfälle wie Schlämme und Schlacken werden als nicht staubend eingestuft. Bei sichtbaren Staubemissionen ist der Abfall beim Abwurf zu befeuchten. Als Annahme zur sicheren Seite wird die gesamte einzulagernde Abfallmenge von 100.000 Mg/a als mit „Staub nicht wahrnehmbar“ eingestuft, die mittlere Schüttdichte nach Angaben des Betreibers mit 1,6 Mg/m<sup>3</sup>. Dies entspricht den Angaben zu Sand, Steinen, Erden und übrige mineralische Stoffe im Anhang B der VDI 3790 Blatt 3 /10/.

Staubrelevante Abfälle für den Wertstoffhof Hängelsberge sind Sperrmüll, Bauabfälle, Altholz und Grünabfälle mit einer Jahrestonnage von insgesamt ca. 20.500 Mg, siehe Tabelle 9. Die Schüttdichte für Bauschutt wird mit 1,3 Mg/m<sup>3</sup> angesetzt, Sperrmüll, Altholz und Grünabfälle mit 0,5 Mg/m<sup>3</sup>.

Der feuchte Straßenkehrriecht für die Umladestation sowie Papier für die geplante Umschlaghalle werden als nicht staubend eingestuft. Der Havarieplatz der Umladestation wird nur bei seltenen Ereignissen genutzt, die nicht prognostiziert werden können. Staubrelevant bei den geplanten Umschlaghallen ist das Wurzelholz.

Die staubrelevanten Abfälle für den Wertstoffhof, Umladestation und für die geplanten Umschlaghallen werden als Annahme zur sicheren Seite in Summe mit „Staub nicht wahrnehmbar“ eingestuft.

Die Anlieferung von Bio- und Grünabfall für die Bioabfallvergärungsanlage BAV ist eingehaust und wird über einen Biofilter abgesaugt. Als staubrelevant wird das Kompostlager mit einer Staubneigung von „schwach staubend“ eingestuft. Das Kompostvolumen beträgt 9.500 m<sup>3</sup>/a, die mittlere Schüttdichte wird mit 0,6 Mg/m<sup>3</sup> angesetzt.

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

**Tabelle 16:** Staubemissionen (Gesamtstaub) beim Umschlag nach /10/

Nr.	Ort	Tätigkeit	Gerät	Umschlag	Hub	Höhe	k <sub>G</sub>	k <sub>U</sub>	EF	Emission
				Mg/a	Mg	m			g/Mg	kg/a
1	Deponie	Abwurf	Lkw	100.000	12,0	0,5	1,5	0,9	1,49	148,8
2	Deponie	Aufnahme	Radlader	100.000	3,5	-	1,5	0,9	3,89	388,8
3	Deponie	Abwurf	Radlader	100.000	3,5	1,0	1,5	0,9	6,55	655,3
4	Deponie	Aufnahme	Raupe	100.000	6,8	-	1,5	0,9	3,89	388,8
5	Deponie	Abwurf	Raupe	100.000	6,8	1,0	1,5	0,9	4,18	417,9
6	Wertstoffhof BA	Abwurf	Manuell	10.200	0,01	0,5	1,5	0,9	41,88	427,2
7	Wertstoffhof BA	Aufnahme	Radlader	10.200	3,0	-	1,5	0,9	3,16	32,2
8	Wertstoffhof BA	Abwurf	Radlader	10.200	3,0	1,0	1,5	0,9	5,75	58,7
9	Wertstoffhof Rest	Abwurf	Manuell	10.500	0,01	0,5	1,5	0,9	16,11	169,1
10	Wertstoffhof Rest	Aufnahme	Radlader	10.500	1,2	-	1,5	0,9	1,22	12,8
11	Wertstoffhof Rest	Abwurf	Radlader	10.500	1,2	1,0	1,5	0,9	3,50	36,7
12	Umladestation	Abwurf	Lkw in Presse	800	12,0	0,5	1,5	0,9	1,49	1,2
13	Umladestation	Abwurf	Presse	800	12,0	1,0	1,5	0,9	3,54	2,8
14	Kompost BAV	Aufnahme	RL Nachrotte	5.700	1,4		1,5	0,9	4,61	26,3
15	Kompost BAV	Abwurf	RL Lager	5.700	1,4	1,0	1,5	0,9	12,28	70,0
16	Kompost BAV	Aufnahme	RL Lager	5.700	1,4		1,5	0,9	4,61	26,3
17	Kompost BAV	Abwurf	RL in Lkw	5.700	1,4	1,0	1,5	0,9	12,28	70,0
18	Umschlaghalle Holz	Aufnahme	RL Lager	480	1,2		1,5	0,9	1,22	0,6
19	Umschlaghalle Holz	Abwurf	RL in Lkw	480	1,2	1,0	1,5	0,9	3,50	1,7
	Summe									2.935,2

Wertstoff BA = Bauabfälle und Böden

Wertstoffhof Rest = Altholz, Sperrmüll, Grünabfälle

RL = Radlader

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

Für den Umschlag per Radlader, Raupe und Bagger wird grundsätzlich von einer mittleren freien Fallhöhe von 1 m ausgegangen, für den Abwurf von Lkw und durch Kleinanlieferer von 0,5 m. Beim Deponieeinbau des Abfalls mittels Raupe können ebenfalls Staubemissionen entstehen. Dieser Vorgang wird überschätzend als ein Radlader-Abwurf mit einer Fallhöhe von 1 m angesetzt. Die Abfallverdichtung in Containern mit dem Bagger des Wertstoffhofes wird ersatzweise dem großen Radlader zugeordnet.

Ausführliche Erklärungen zur den Berechnungsgrößen wie „Umfeldfaktor“ und „Gerätefaktor“ sind in der VDI 3790, Blatt 3 /10/ enthalten.

#### **5.4 Emissionsfaktoren für die Abwehung**

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

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

Im Auftrag der VGB PowerTech e.V. wurden an Steinkohlehalden umfangreiche Messungen durchgeführt /13/. Die Ergebnisse zeigen, dass die  $PM_{10}$ -Immissionen durchweg gering sind. Relevante Abwehungen finden erst ab Windgeschwindigkeiten von ca. 2,5 m/s in der Standardhöhe von 10 m über Grund statt. In der Ausbreitungsrechnung wird daher für die Haldenabwehung eine meteorologische Zeitreihe mit Windgeschwindigkeiten  $> 2,4$  m/s angesetzt.

Zur Ermittlung der Emissionsfaktoren wurden nur Zeiten ohne Regenniederschlag berücksichtigt. Für diese Situationen wurde ein Emissionsfaktor von  $0,014 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  für  $PM_{10}$  ermittelt. Dieser Emissionsfaktor bezieht sich auf die aktive Grundfläche der Halden (Draufsicht). Für Ausbreitungsrechnungen sollte die Halde als Volumenquelle, deren Höhe  $2/3$  der Endhöhe entspricht, angesetzt werden /13/.

Die Staubneigung für feuchte Steinkohle wird in der VDI 3790 Blatt 3 /10/ als „nicht wahrnehmbar“ eingestuft. Für weitere Schüttgüter kann mit den Einstufungen nach Anhang A und B der VDI 3790 Blatt 3 die Haldenabwehung abgeschätzt werden. Hierbei sind die folgenden Abwehungsfaktoren nach der jeweiligen Staubneigung anzusetzen. Die Abstufungen erfolgen gemäß Tabelle 14.

**Tabelle 17:** Abwehngsfaktoren in Abhängigkeit der Staubneigung für PM<sub>10</sub>

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

Boxen, Absetz- und Abrollcontainer werden als Annahme zur sicheren Seite den Halden/Mieten und aktiven Deponieabschnitten gleichgesetzt. Es ist jeweils nur 1 Deponieabschnitt in Betrieb.

Der Emissionsfaktor wurde noch mit dem relativen Jahresanteil von Tagen mit mindestens 1 mm Niederschlag korrigiert, da bei feuchter oberer Materialschicht keine Abwehung auftritt. Danach sind für Magdeburg im Mittel 105 Tage mit mindestens 1 mm Niederschlag anzusetzen. Der korrigierte Emissionsfaktor berücksichtigt das Verhältnis der Nicht-Regentage zu den gesamten 365 Tagen im Jahr. Die Regentage sind der Abbildung 1 in der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 4 /11/ entnommen. Es ergeben sich die folgenden Abwehungen von offenen Halden, Boxen und Containern. Die Abwehungen von Fahrbahnen und Umschlagsflächen werden im nachfolgenden Kapitel behandelt.

**Tabelle 18:** Staubemissionen durch Abwehung

Nr.	Nutzung	Fläche	EF	Regentage	korr. EF	PM <sub>10</sub>
1	Aktiver Deponieabschnitt	3.300 m <sup>2</sup>	0,014 g/(m <sup>2</sup> h)	105 d/a	0,01 g/(m <sup>2</sup> h)	0,033 kg/h
2	Wertstoffhof Container	15 x 17,5 m <sup>2</sup>	0,014 g/(m <sup>2</sup> h)	105 d/a	0,01 g/(m <sup>2</sup> h)	0,003 kg/h
3	Nachrotte BAV	36 x 20 m <sup>2</sup>	0,044 g/(m <sup>2</sup> h)	105 d/a	0,03 g/(m <sup>2</sup> h)	0,022 kg/h
4	Kompost BAV	3.200 m <sup>2</sup>	0,044 g/(m <sup>2</sup> h)	105 d/a	0,03 g/(m <sup>2</sup> h)	0,096 kg/h
5	Umschlaghalle Boxen	19,62 x 4,43 m <sup>2</sup>	0,014 g/(m <sup>2</sup> h)	105 d/a	0,01 g/(m <sup>2</sup> h)	0,001 kg/h

Zur Ermittlung des Schwebstaubes (gesamt) wird von einem PM<sub>10</sub>-Anteil von 20 % am Schwebstaub (gesamt) ausgegangen (siehe Abschnitt Korngrößenverteilung).

## 5.5 Emissionen durch Fahrbewegungen

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

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

### 5.5.1 Emissionsfaktoren für befestigte Fahrwege

Die Emissionsfaktoren (EF) durch den Fahrzeugverkehr auf befestigten Fahrwegen werden nach der Richtlinie VDI 3790 Blatt 4 /11/ mit der folgenden Formel bestimmt:

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

Die Fahrgeschwindigkeit spielt eine wesentliche Rolle bei der Aufwirbelung durch Fahrbewegungen, ist aber nicht Teil der o.g. Formel. Vergleichsmessungen zeigen eine ungefähre Übereinstimmung des Emissionsfaktors bei einer Fahrgeschwindigkeit von ca. 30 km/h /11/. Untersuchungen haben ergeben, dass eine Kennzahl zur Maßnahmenwirksamkeit von 0,2 für eine Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit um ca. 10 km/h angesetzt werden kann /11/. Im vorliegenden Fall wird von einer maximalen Geschwindigkeit für alle Fahrzeuge auf dem Betriebsgelände von 10 km/h ausgegangen, d.h. die Kennzahl  $k_M$  beträgt 0,4.

Der Verschmutzungsgrad  $sL$  wird aufgrund der regelmäßigen Reinigung der Fahrwege mit „gering“, d.h. mit 1 g/m<sup>2</sup> eingestuft. Das mittlere Gewicht der Lkw inkl. Leerfahrten und Kleintransporter wird mit 24 Mg angesetzt. Für die verschiedenen Radlader, Raupe und Bagger wird ein mittleres Gewicht von 15 Mg angenommen, für Pkw von 2 Mg.

**Tabelle 19:** Ermittlung der Emissionsfaktoren für **Lkw** auf befestigten Fahrwegen

	Korngröße (µm)	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>30</sub>	Gesamt	Einheit
k	Faktor für Korngrößenverteilung	0,15	0,62	3,23	-	-
sL	PM75 – Fraktion auf der Straße	1	1	1	-	g/m <sup>2</sup>
W	Mittleres Gewicht der Fahrzeuge	24	24	24	-	Mg
p	Anzahl der Regentage > 1 mm *)	105	105	105	-	d/a
$k_M$	Minderungsmaßnahmen	0,4	0,4	0,4	-	-
EF	Emissionsfaktor	0,0023	0,0095	0,0494	0,0948	g/m*Fz

\*) Anzahl der Regentage nach DWD (VDI 3790 Blatt 4 /11/)

**Tabelle 20:** Ermittlung der Emissionsfaktoren für **Radlader** auf befestigten Fahrwegen

	Korngröße (µm)	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>30</sub>	Gesamt	Einheit
k	Faktor für Korngrößenverteilung	0,15	0,62	3,23	-	-
sL	PM75 – Fraktion auf der Straße	1	1	1	-	g/m <sup>2</sup>
W	Mittleres Gewicht der Fahrzeuge	15	15	15	-	Mg
p	Anzahl der Regentage > 1 mm *)	105	105	105	-	d/a
$k_M$	Minderungsmaßnahmen	0,4	0,4	0,4	-	-
EF	Emissionsfaktor	0,0014	0,0059	0,0306	0,0587	g/m*Fz

\*) Anzahl der Regentage nach DWD (VDI 3790 Blatt 4 /11/)

**Tabelle 21:** Ermittlung der Emissionsfaktoren für **Pkw** auf befestigten Fahrwegen

	Korngröße (µm)	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>30</sub>	Gesamt	Einheit
k	Faktor für Korngrößenverteilung	0,15	0,62	3,23	-	-
sL	PM75 – Fraktion auf der Straße	1	1	1	-	g/m <sup>2</sup>
W	Mittleres Gewicht der Fahrzeuge	2	2	2	-	Mg
p	Anzahl der Regentage > 1 mm *)	105	105	105	-	d/a
k <sub>M</sub>	Minderungsmaßnahmen	0,4	0,4	0,4	-	-
EF	Emissionsfaktor	0,0002	0,0008	0,0039	0,008	g/m <sup>3</sup> Fz

\*) Anzahl der Regentage nach DWD (VDI 3790 Blatt 4 /11/)

Beim korngößenabhängigen Emissionsfaktor (EF) ist zu beachten, dass PM<sub>30</sub> inklusive der Korngrößenklassen PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>10</sub> sowie PM<sub>10</sub> mit der Korngrößenklasse PM<sub>2,5</sub> angegeben ist. In Deutschland sind über diese drei Staubklassen hinaus für den Staubbiederschlag auch der Gesamtstaub (Korngrößen 0 - 500 µm) zu betrachten. Aufgrund eigener Korngrößenanalysen im Staubbiederschlag beim Schüttgutumschlag setzen wir hier als Annahme zur sicheren Seite ein Verhältnis PM<sub>10</sub> am Gesamtstaub von 10 % an. PM<sub>10</sub> sind Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm einen Abscheidegrad von 50 % aufweist /3/. Analoges gilt für PM<sub>30</sub> und PM<sub>2,5</sub>.

### 5.5.2 Emissionsfaktoren für unbefestigte Fahrwege

Die Emissionsfaktoren (EF) durch den Fahrzeugverkehr auf der unbefestigten Deponie werden nach der VDI 3790 Blatt 4 /11/ mit der folgenden Formel bestimmt:

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

**Tabelle 22:** Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionsfaktoren für **Lkw**

	Korngröße (µm)	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>30</sub>	Gesamt	Einheit
k	Faktor für Korngrößenverteilung	0,042	0,42	1,38	-	-
a	Exponent nach Tabelle 1 /7/	0,9	0,9	0,7	-	-
b	Exponent nach Tabelle 1 /7/	0,45	0,45	0,45	-	-
S	Feinkornanteil (Siedlungsabfalldeponie)	6,4	6,4	6,4	-	%
W	Mittleres Gewicht der Fahrzeuge	24	24	24	-	Mg
p	Anzahl der Regentage > 1 mm *)	105	105	105	-	d/a
k <sub>M</sub>	Minderungsmaßnahmen	0,4	0,4	0,4		
EF	Emissionsfaktor	0,0272	0,2725	1,0153	2,73	g/m <sup>3</sup> Fz

\*) Anzahl der Regentage nach DWD (VDI 3790 Blatt 4 /11/)

**Tabelle 23:** Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionsfaktoren für **Radlader/Raupe**

	Korngröße (µm)	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>30</sub>	Gesamt	Einheit
k	Faktor für Korngrößenverteilung	0,042	0,42	1,38	-	-
a	Exponent nach Tabelle 1 /7/	0,9	0,9	0,7	-	-
b	Exponent nach Tabelle 1 /7/	0,45	0,45	0,45	-	-
S	Feinkornanteil (Siedlungsabfalldeponie)	6,4	6,4	6,4	-	%
W	Mittleres Gewicht der Fahrzeuge	15	15	15	-	Mg
p	Anzahl der Regentage > 1 mm *)	105	105	105	-	d/a
k <sub>M</sub>	Minderungsmaßnahmen	0,4	0,4	0,4		
EF	Emissionsfaktor	0,0221	0,2206	0,8217	2,206	g/m*Fz

\*) Anzahl der Regentage nach DWD (VDI 3790 Blatt 4 /11/)

### 5.5.3 Emissionsfaktoren für Dieselruß

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

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

### 5.5.4 Staubemissionen durch Fahrbewegungen

Es werden die folgenden Transportdaten zugrunde gelegt. Der An- und Abtransport erfolgt über die Ein- und Ausfahrt an der Königstraße, siehe Abbildungen 1 bis 3.

Gemäß der Abfallprognose wird für die Deponie mit 60 Lkw-Anlieferungen pro Tag gerechnet, siehe Kapitel 4.1. Damit ergibt sich für die Zufuhr zur Deponie bei einer Jahresmenge von 100.000 Mg/a und 18.720 Lkw pro Jahr eine Lademenge von ca. 5,3 Mg pro Fahrzeug. Die Anzahl der Fahrten mit Radlader und Raupe ergibt sich aus der jährlichen Umschlagsmenge und der Lademenge pro Fahrzeug, siehe Kapitel 4. Daraus folgt für die Radlader bei 3,5 Mg pro Ladung 28.570 Bewegungen bzw. für die Raupe mit 6,8 Mg ca. 14.705 Fahrten. Die täglichen Schwankungen sind für die Ermittlung von Jahreskenngrößen nicht relevant.

Die Anzahl des Anlieferverkehrs für den Wertstoffhof ergeben sich aus der Tabelle 8 und den 923 Pkw/d, für die Umladestation aus der Tabelle 10, für die BAV aus der Tabelle 12 und für die Umschlaghalle aus der Tabelle 13. Die Angaben zur Anzahl der Radladerfahrten aus Umschlagsmenge und Hub können der Tabelle 16 entnommen werden.

In der folgenden Tabelle ist die Ermittlung der Staubemissionen durch Fahrbewegungen zusammengefasst. Als Fahrweg ist jeweils der Hin- und Rückfahrt angegeben. Im Gegensatz zur üblichen Vorgehensweise wird bereits die öffentliche Zufahrt ab der Kreuzung Königstraße / Thauberg dem

Betriebsgelände zugeordnet. Es wird davon ausgegangen, dass der Verkehr auf dieser öffentlichen Straße ausschließlich dem Entsorgungszentrum zugeordnet werden kann.

**Tabelle 24:** Verkehrsemissionen durch Fahrbewegungen

Fahrzeug	Ort	Fahrbahn	Anzahl	Fahrweg	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	Gesamt	Einheit
Korndurchmesser			pro Jahr	gesamt	< 2,5	< 10	0 - 500	µm
Lkw	Deponie	befestigt	18.720	2.600	115,6	461,4	4.614	kg/a
Lkw	Deponie	unbefestigt	18.720	1.200	614,0	6.121,4	61.214	kg/a
Radlader/Raupe	Deponie	unbefestigt	43.275	50	47,9	477,2	4.772	kg/a
Lkw	Wertstoffhof	befestigt	3.060	1.400	10,2	40,6	406	kg/a
Pkw	Wertstoffhof	befestigt	288.000	1.400	106,4	303,1	3.031	kg/a
Radlader/Bagger	Wertstoffhof	befestigt	12.150	50	0,9	3,6	36	kg/a
Lkw	Umladestation	befestigt	2.028	1.500	7,2	28,8	288	kg/a
Lkw	BAV (In-/Output)	befestigt	1.800	2.600	11,1	44,4	444	kg/a
Radlader	BAV	befestigt	8.057	50	0,6	2,4	24	kg/a
Lkw	Umschlaghalle	befestigt	2.196	1.700	8,9	35,4	354	kg/a
Radlader	Umschlaghalle	befestigt	5.080	50	0,4	1,5	14,9	Kg/a

## 5.6 Zusammenfassung der Staubemissionen

Die Ausbreitungsrechnung für Staubemissionen ist mit den Emissionsmassenströmen der betreffenden Korngrößenklassen gemäß Nr. 4 Anhang 2 TA Luft durchzuführen. Die Konzentrationswerte für PM<sub>10</sub> bestehen aus der Summe der Einzelwerte der Konzentration der Korngrößenklassen 1 und 2. Ist die Korngrößenverteilung nicht im Einzelnen bekannt, dann sind bei diffusen Quellen die Depositionskenngrößen der Klasse 2 für Partikel < 10 µm zu verwenden. Ist die Korngrößenverteilung der Partikel größer 10 µm nicht bekannt, dann ist für v<sub>s</sub> der Wert 0,06 m/s, für v<sub>d</sub> der Wert 0,07 m/s, für λ der Wert 4,4 x 10<sup>-4</sup> 1/s und für κ der Wert 0,8 zu verwenden.

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

In der Tabelle 25 sind die Eingangsparameter für die Ausbreitungsrechnung aufgeführt. Es werden teilweise verschiedene Tätigkeiten zu einer Staubquelle zusammengefasst. Die Emissionszeiten entsprechen den Angaben im Kapitel 4. Für die Haldenabwehung wird eine meteorologische Zeitreihe mit Windgeschwindigkeiten höher 2,4 m/s angesetzt.

**Tabelle 25:** Zusammenfassung der Staubemissionen

Nr.	Szenario / Quelle	Klasse 1	Klasse 2	unbekannt	Einheit	Emissionszeit
	Korndurchmesser	0 - 2,5	2,5 - 10	10 - 500	µm	-
1a	Deponie Lkw, befestigte Fahrwege	0,030	0,090	1,079	kg/h	3.848 h/a
1b	Deponie Lkw, unbefestigte Fahrwege	0,120	1,073	10,735	kg/h	3.848 h/a
2	Deponie Umschlag, Radlader, Raupe, Lkw	0,104	0,513	5,032	kg/h	3.848 h/a
3	Wertstoffhof Umschlag, Radlader	0,019	0,020	0,162	kg/h	3.848 h/a
4	Wertstoffhof Lkw, Pkw	0,030	0,089	0,893	kg/h	3.848 h/a
5	Umladestation Umschlag	0,0004	0,0004	0,003	kg/h	1.040 h/a
6	Umladestation Lkw	0,007	0,021	0,250	kg/h	1.040 h/a
7	BAV Umschlag, Radlader	0,005	0,006	0,046	kg/h	3.848 h/a
8	BAV Lkw	0,0029	0,0086	0,104	kg/h	3.848 h/a
9	Umschlaghalle Umschlag, Radlader	0,0002	0,0004	0,004	kg/h	3.848 h/a
10	Umschlaghalle Lkw	0,002	0,007	0,083	kg/h	3.848 h/a
11	Abwehung Deponie	0,017	0,017	0,132	kg/h	Meteorologie
12	Abwehung Wertstoffhof	0,002	0,002	0,012	kg/h	Meteorologie
13	Abwehung BAV	0,059	0,059	0,472	kg/h	Meteorologie
14	Abwehung Umschlaghalle	0,001	0,001	0,004	kg/h	Meteorologie

## 5.7 Staubinhaltsstoffe

Für die Berechnung von relevanten Staubinhaltsstoffen aus gefährlichen Abfällen werden die 80-Perzentilwerte aus der ABANDA-Datenbank /16/ herangezogen, hier für die kohlenteehaltigen Bitumengemische. Alle weiteren gefährlichen Abfälle sind gekapselt oder nicht staubend. Die Staubbefreiungen durch den unbefestigten Deponiekörper werden mit den jeweiligen Staubanteilen und für die offene Einbaumenge an gefährlichen Stoffen von 10.000 Mg/a ermittelt.

Relevante Gehalte an Dioxinen und Furanen sind uns für kohlenteehaltigen Bitumengemische nicht bekannt. Nach Angaben des Umweltbundesamtes entstehen sie unerwünscht bei allen Verbrennungsprozessen in Anwesenheit von Chlor und organischen Kohlenstoff unter bestimmten Bedingungen, zum Beispiel bei bestimmten Temperaturen. Auch bei allen chemischen Produktionsverfahren, in denen Chlor verwendet wird, werden mehr oder weniger Dioxine gebildet, die dann auch als Verunreinigung in den Produkten enthalten sein können /17/.

**Tabelle 25:** Ermittlung der Staubinhaltsstoffe für gefährliche Abfälle

Abfallbezeichnung	kohleneerhaltige Bitumengemische	Einbau / Befahren			Abwehungen		
		Deponie (Q-Nr. 2)			Deponie (Q-Nr. 11)		
Abfallschlüssel	170301*	Klasse 1	Klasse 2	unbekannt	Klasse 1	Klasse 2	unbekannt
	mg/kg	mg/h	mg/h	mg/h	mg/h	mg/h	mg/h
PAK-EPA (gesamt)	2.300	239,9	1.180,7	11.572,7	37,95	37,95	303,60
Benzo-(a)-pyren (BaP) *)	100	10,4	51,3	503,2	1,65	1,65	13,20
Arsen	12	1,3	6,2	60,4	0,20	0,20	1,58
Blei	59	6,2	30,3	296,9	0,97	0,97	7,79
Cadmium	0,568	0,1	0,3	2,9	0,01	0,01	0,07
Chrom (gesamt)	49,88	5,2	25,6	251,0	0,82	0,82	6,58
Kupfer	43,6	4,5	22,4	219,4	0,72	0,72	5,76
Nickel	42,4	4,4	21,8	213,3	0,70	0,70	5,60
Quecksilber	0,2	0,0	0,1	1,0	0,00	0,00	0,03
Thallium	0,5	0,1	0,3	2,5	0,01	0,01	0,07
Zink	153,2	16,0	78,6	770,8	2,53	2,53	20,22

\*) BaP als Leitkomponente für Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe PAK

## 5.8 Bagatellmassenströme

Gemäß TA Luft 4.6.1.1 /4/ ist die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen im Genehmigungsverfahren für den jeweils emittierten Schadstoff nicht erforderlich, wenn die Emissionen (Massenströme) die in der TA Luft 4.6.1.1 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten, soweit sich nicht wegen der besonderen örtlichen Lage oder besonderer Umstände etwas anderes ergibt. Der Massenstrom ergibt sich aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit dem bei bestimmungsgemäßem Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen.

Bei einer Änderungsgenehmigung kann darüber hinaus von der Bestimmung der Immissionskenngrößen für die Gesamtzusatzbelastung abgesehen werden, wenn sich die Emissionen an einem Stoff durch die Änderung der Anlage nicht ändern oder sinken und keine Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass sich durch die Änderung die Immissionen erhöhen.

Die Staubemissionen durch das Entsorgungszentrum Hängelsberge liegen oberhalb des Bagatellmassenströme der TA Luft für PM<sub>2,5</sub> von diffus 0,05 kg/h, für PM<sub>10</sub> von diffus 0,08 kg/h und für Gesamtstaub von diffus 0,1 kg/h. Daneben fordert die Genehmigungsbehörde unabhängig von den Bestimmungen der TA Luft die Ermittlung von Immissions-Kenngrößen. Im nächsten Schritt wird daher die Immissions-Gesamtzusatzbelastung durch das Entsorgungszentrum Hängelsberge ermittelt und bewertet.

## 6 Staubimmissionen

Nachfolgend wird die Immissions-Gesamtzusatzbelastung für alle emissionsverursachenden Vorgänge durch das Entsorgungszentrum nach Anhang 2 der TA Luft /4/ ermittelt und bewertet. Es wird mit dem Programmsystem AUSTAL Version 3 gerechnet. Die Ein- und Ausgabedatei des Programms sind im Anhang aufgeführt.

### 6.1 Ausbreitungsmodell

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

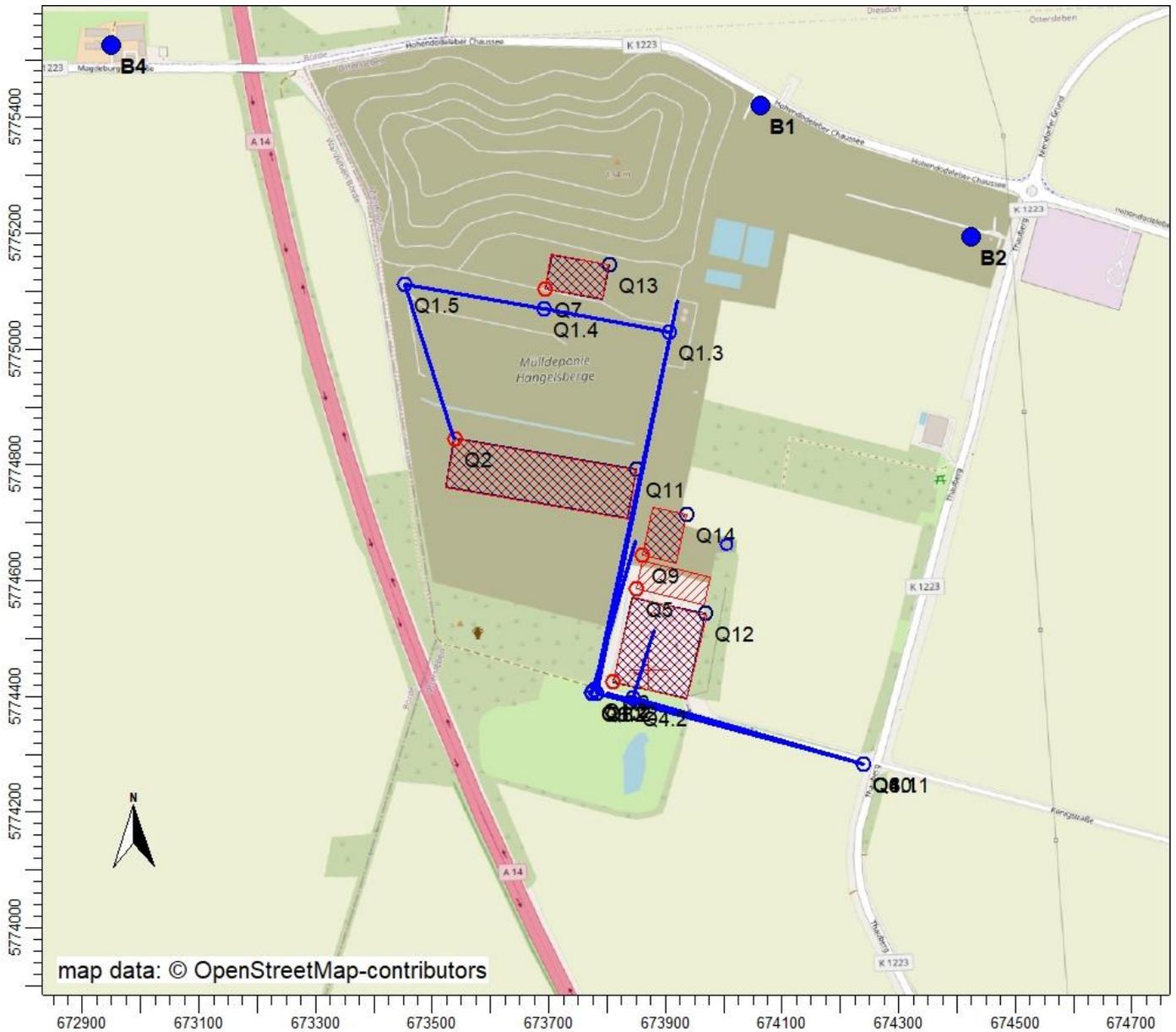
AUSTAL / LASAT kann beliebig viele Emissionsquellen mit unterschiedlichen Quellgeometrien (Punkt-, Linien-, Flächen- und Volumenquellen) zeitabhängig verarbeiten. Die Ausbreitungsrechnung kann sowohl in einem ebenen Gelände als auch in gegliedertem Gelände und unter Gebäudeinflüssen durchgeführt werden.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

Die Konzentrationsverteilung des untersuchten Stoffes wird als räumlicher und zeitlicher Mittelwert über ein Volumenelement eines dreidimensionalen Auszählgitters und eines Zeitintervalls berechnet. Da die Anzahl der für die Simulation verwendeten Partikel deutlich kleiner ist als die tatsächliche Anzahl von Spurenstoffteilchen, ist das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung immer mit einer gewissen Unsicherheit (Stichprobenfehler) verbunden (VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3). Dieser Stichprobenfehler hat nichts mit der Güte der Simulation zu tun, sondern ergibt sich aus dem statistischen Verfahren. Durch Wahl einer ausreichenden Partikelzahl (hier Qualitätsstufe  $q_s = 1$ ) bei der Ausbreitungsrechnung wurde sichergestellt, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens, berechnet als statistische Streuung des berechneten Wertes, weniger als 3 % des Jahres-Immissionswertes beträgt /4/.

### 6.2 Quellenkonfiguration

Die Staubemissionen werden als Linien- (Lkw- und Pkw-Fahrten), als Flächen- (Umschlag und Umladung mit Radlader, Raupe, Bagger) sowie als Volumenquelle (Abwehung) in der Ausbreitungsrechnung angesetzt. Alle Quellen emittieren bodennah und diffus. Die Ausbreitungsrechnung erfolgt für alle Quellen ohne eine Abluftfahnenüberhöhung. Die Lage der Quellen können der folgenden Abbildung 7 entnommen werden. Die Quellenparameter befinden sich tabellarisch im Anhang.

**Abbildung 7: Quellen Gesamtzusatzbelastung**



### 6.3 Berechnungs- und Beurteilungsgebiet

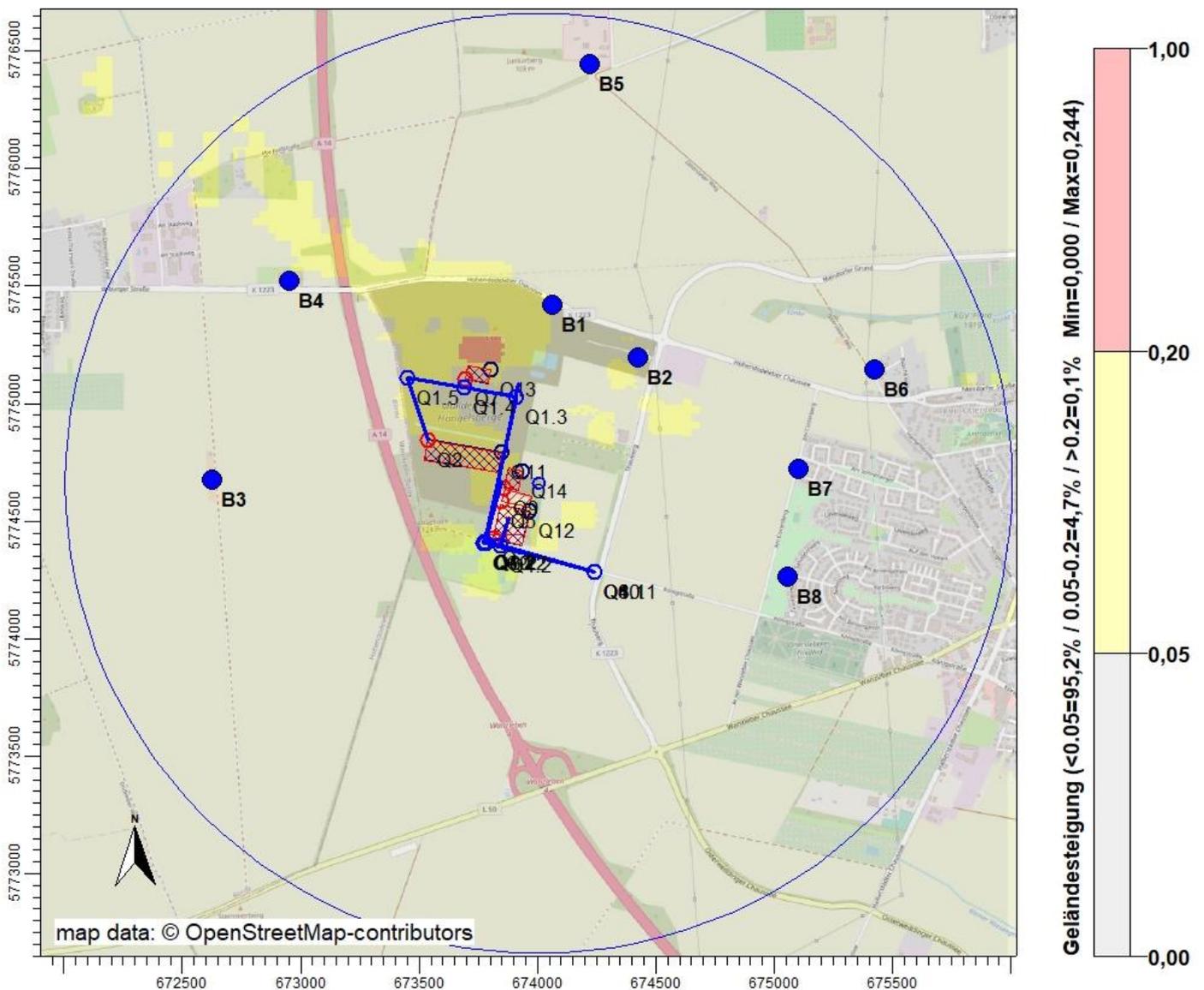
Nach TA Luft /4/ sind die maximalen Immissionen in einem Beurteilungsgebiet zu berechnen, das sich in einem Radius mit der 50fachen Schornsteinhöhe um die Anlage befindet. Bei Ableithöhen unter 20 m beträgt der Mindestradius 1.000 m. Die Maximalausdehnung des dreifach geschachtelten Berechnungsgebietes beträgt im vorliegenden Fall 4.032 m x 4.032 m. Der Radius des Beurteilungsgebietes beträgt gemäß Vorgabe durch die Genehmigungsbehörde 2.000 m.

## 6.4 Geländeunebenheiten

Unebenheiten des Geländes sind in der Regel nur zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke zu bestimmen, die dem 2fachen der Schornsteinhöhe entspricht /4/.

Geländeunebenheiten können in der Regel mit Hilfe des in AUSTAL implementierten diagnostischen Windfeldmodells TALdia berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 nicht überschreitet und wesentliche Einflüsse von lokalen Windsystemen oder anderen meteorologischen Besonderheiten ausgeschlossen werden können. Steigungen über 1:5 liegen hier nur auf 0,1 % der Fläche vor, siehe folgende Abbildung. Die Ausbreitungsrechnungen wurden für ein unebenes Gelände mit dem diagnostischen Windfeldmodell TALdia durchgeführt.

**Abbildung 8:** Geländesteigung und Beurteilungspunkte, blauer Kreis R = 2.000m



## 6.5 Gebäudeeinflüsse

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

Nach Anhang 2 Nr. 11 TA Luft sind ggf. Einflüsse von Bebauung auf die Immission im Rechengebiet zu berücksichtigen. Sofern die Quellhöhen umliegende Gebäude um mehr als das 1,7fache überragen, können Gebäudeeinflüsse mittels der Rauigkeitslänge  $z_0$  und der Verdrängungshöhe  $d_0$  ausreichend berücksichtigt werden. Höhere Gebäude sind gesondert, z. B. mit geeigneten Windfeldmodellen zu berücksichtigen. Dabei sind sie dann maßgeblich, wenn ihr Abstand zur Emissionsquelle geringer ist als das 6fache ihrer Bauhöhe. Der Anwendungsbereich des in AUSTAL2000 implementierten Windfeldmodells ist auf Ableithöhen, die mindestens das 1,2fache der Gebäudehöhen betragen, begrenzt. Für niedrigere Ableithöhen ist in der TA Luft keine Vorgehensweise festgelegt.

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

Die Berücksichtigung der Gebäude und des Bewuchses erfolgt hier ausschließlich über die Rauigkeitslänge  $z_0$  in Abhängigkeit von den Landnutzungsklassen des Landbedeckungsmodells Deutschland (LBM-DE), siehe auch Tabelle 15 der TA Luft /4/. Die Rauigkeitslänge  $z_0$  beschreibt die Bodenrauigkeit des Geländes und ist ein Maß für die Turbulenz des Strömungsfeldes. Die Rauigkeitslänge gibt die Höhe über dem Erdboden an, in der die mittlere Windgeschwindigkeit den Wert Null annimmt. Die Rauigkeitslänge  $z_0$  für Deponien beträgt 0,05 m und für Ackerland, Wiesen und Weiden 0,1 m. Aufgrund der Ortsbesichtigung am 09. Juli 2021 wird hier  $z_0 = 0,1$  m gesetzt.

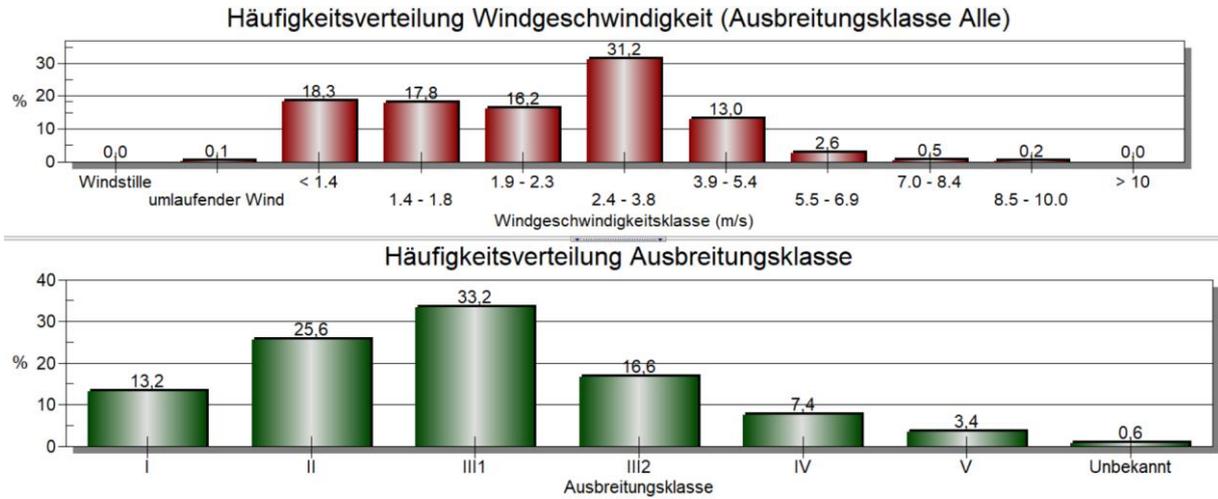
## 6.6 Meteorologische Daten

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

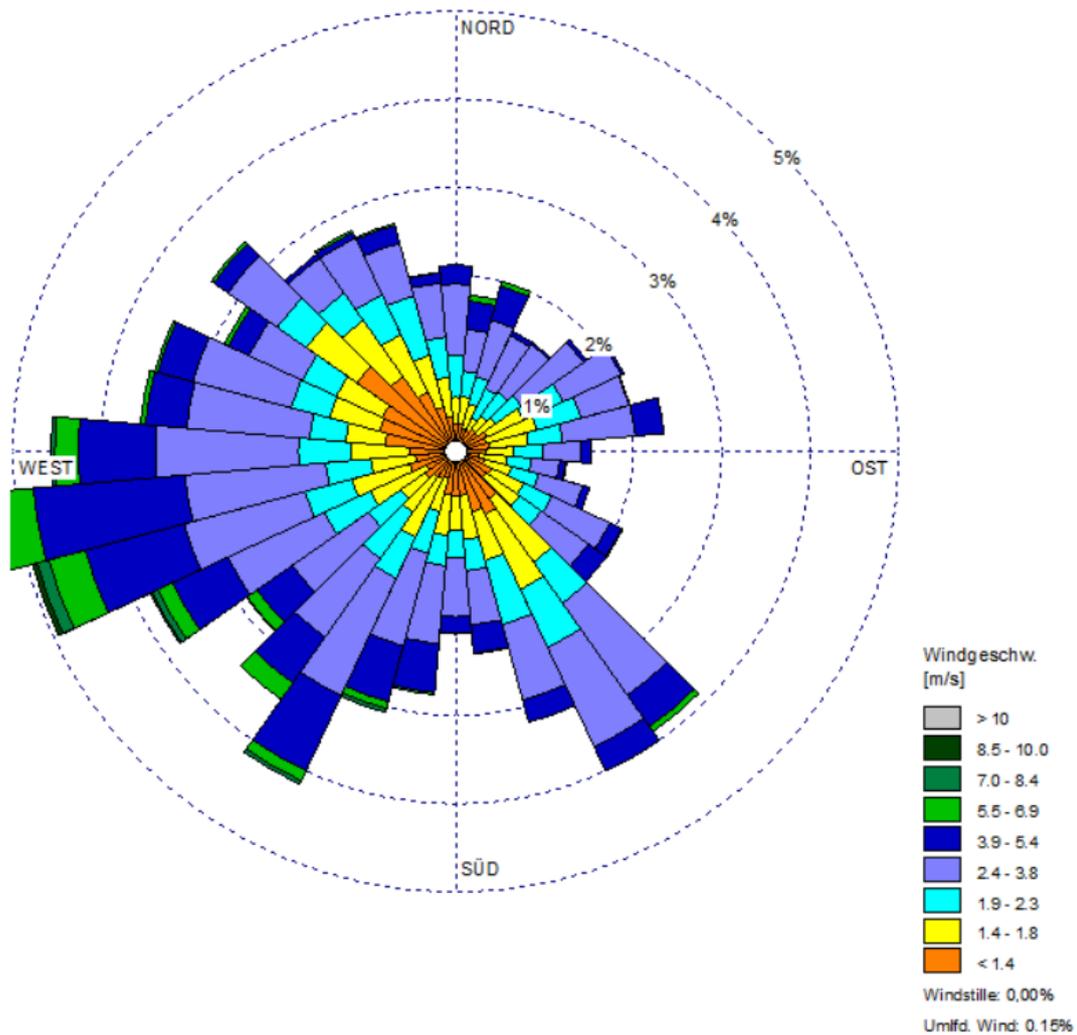
Für die gutachtliche Stellungnahme zu den zu erwartenden Geruchsemissionen durch die geplante Bioabfallvergärungsanlage /6/ wurde in 2020 eine „Qualifizierte Prüfung der Übertragbarkeit (QPR)“ von Daten der Wetterstation Magdeburg auf den Standort Hängelsberge durchgeführt, ebenso eine „Selektion des repräsentativen Jahres (SRJ)“ /6/. Es stellte sich heraus, dass das Jahr 2009 den langjährigen Zeitraum (2009 bis 2018) am besten widerspiegelt. Eine Zeitreihe mit Niederschlag wurde von der IFU GmbH nachträglich erstellt /18/.

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

**Abbildung 9:** Häufigkeitsverteilung Magdeburg 2009



**Abbildung 10:** Windrose der Station Magdeburg 2009



Stationshöhe: 76 m HN      Geogr. Breite / Länge 52° 06' / 11° 35'

## 6.7 Immissions-Gesamtzusatzbelastung

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

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

Die Immissions-Gesamtzusatzbelastungen IJZ für Partikel (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) und Staubbiederschlag können den Abbildungen 13 bis 15 im Anhang sowie zusätzlich der folgenden Tabelle 26 für 8 ausgewählte Aufpunkte in der Nachbarschaft entnommen werden. Die Beurteilungspunkte sind in der Abbildung 8 auf der Seite 37 eingezeichnet.

Anmerkung zu den verwendeten Abkürzungen:

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

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

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

**IW:** Immissionswert

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

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

Die höchsten Gesamtzusatzbelastungen liegen aufgrund der bodennahen Quellen im Nahbereich um die Anlage und direkt neben den Fahrwegen.

**Tabelle 26:** Kenngrößen IJZ für Partikel und Staubbiederschlag (Gesamtzusatzbelastung)

	Beschreibung	PM <sub>10</sub> in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2,5</sub> in µg/m <sup>3</sup>	Staubbiederschlag in mg/(m <sup>2</sup> x d)
		IW	IW	IW
Jahresmittel	Immissionswert	40	25	350
	Irrelevanz Gesamtzusatzbelastung	1,2	0,75	10,5
Monitorpunkt		IJZ	IJZ	IJZ
B1	Recycling-Zentrum RCS GmbH	0,73	0,231	5,38
B2	Kulturboden & Recycling GmbH	0,64	0,190	5,55
B3	Harz-Humus Recycling GmbH	0,23	0,064	0,86
B4	Landhandel Schmidt	0,39	0,102	1,76
B5	Hohendodeleber Weg	0,12	0,039	0,65
B6	Wohnhäuser Hängelsbreite	0,13	0,041	0,91
B7	Wohnhäuser Am Sonnenanger	0,18	0,057	1,00
B8	Wohnhäuser Am Costerberg	0,14	0,049	0,56

Für die Staubinhaltsstoffe werden die folgenden Immissions-Gesamtzusatzbelastungen am höchst-belasteten Beurteilungspunkt B1 ermittelt. Über die Ausbreitungsrechnung werden die Werte für Blei und die Nickel-Deposition direkt ermittelt. Die übrigen Staubinhaltsstoffe werden aus den Ergebnissen für Blei und den Verhältnissen der Emissionsmassenströme berechnet. Für Kupfer und Zink sind keine Immissionswerte in /3/, /4/ und /5/ vorhanden.

**Tabelle 27:** Gesamtzusatzbelastung Staubinhaltsstoffe am höchstbelasteten Beurteilungspunkt B1

Staubinhaltsstoff	IJZ	Immissionswert	Irrelevanz	IJZ	Immissionswert	Irrelevanz
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	µg/(m <sup>2</sup> -d)	µg/(m <sup>2</sup> -d)	µg/(m <sup>2</sup> -d)
Arsen	0,002	6	-	0,017	4	0,2
BaP	0,020	1	-	0,142	0,5	0,025
Blei	0,012	500	15	0,084	100	5,0
Cadmium	< 0,001	5	-	0,001	2	0,1
Chrom (Gesamt)	0,010	17	-	0,071	-	-
Kupfer	0,009	-	-	0,062	-	-
Nickel	0,009	20	-	0,060	15	0,75
Quecksilber	< 0,001	50	-	< 0,001	1	0,05
Thallium	< 0,001	-	-	0,001	2	0,10
Zink	0,031	-	-	0,218	-	-

Wenn die Zusatzbelastung die Irrelevanzschwelle eines Luftschadstoffes nicht überschreitet, kann nach TA Luft /4/ davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können und die Ermittlung weiterer Kenngrößen wie die Vor- und Gesamtbelastung nicht erforderlich sind /4/. Die Irrelevanzgrenzen von PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> sowie Staubbiederschlag mit Staubinhaltsstoffen werden in der Nachbarschaft unterschritten. Unabhängig von den Anforderungen der TA Luft fordert die Genehmigungsbehörde die Ermittlung und Bewertung der Gesamtbelastung. Daher wird nachfolgend die Ermittlung der Gesamtbelastung und der Vergleich mit den Immissionswerten durchgeführt.

## 6.8 Gesamtbelastung

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

Die Ermittlung der Vorbelastung durch gesonderte Messungen ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde nicht erforderlich, wenn nach Auswertung der Ergebnisse von Messstationen aus den Immissionsmessnetzen der Länder festgestellt wird, dass die Immissionswerte für den jeweiligen Schadstoff am Ort der höchsten Belastung nach Inbetriebnahme der Anlage eingehalten werden /4/.

### 6.8.1 Großflächige Hintergrundbelastung

Die großflächige Hintergrundbelastung wird den Jahresberichten des Luftüberwachungs- und Informationssystems Sachsen-Anhalt (LÜSA) entnommen /7/. Es werden die vorhandenen Messwerte der jeweils nächstgelegenen Messstation in Magdeburg herangezogen.

**Tabelle 28:** Vorbelastung Messstationen Magdeburg (Stand Oktober 2021)

Jahr	Großflächige Hintergrundbelastung					Einheit	Station
	2016	2017	2018	2019	2020		
PM <sub>2,5</sub>	13	13	<b>14</b>	11	9	µg/m <sup>3</sup>	Magdeburg-West
PM <sub>10</sub>	18	17	<b>19</b>	15	14	µg/m <sup>3</sup>	Magdeburg-West
Tage PM <sub>10</sub> > 50 µg/m <sup>3</sup>	5	<b>10</b>	4	3	1	Anzahl	Magdeburg-West
BaP	<b>0,19</b>	0,13	0,12	0,12	0,08	ng/m <sup>3</sup>	MD / Guericke-Str.
Staubniederschlag	40	<b>100</b>	70	60	60	mg/(m <sup>2</sup> x d)	MD / Wallonerberg
Arsen	0,4	0,4	0,4	0,4	<b>0,5</b>	µg/(m <sup>2</sup> x d)	MD / Wallonerberg
Blei	3,8	4,0	4,0	3,6	<b>4,1</b>	µg/(m <sup>2</sup> x d)	MD / Wallonerberg
Cadmium	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	µg/(m <sup>2</sup> x d)	MD / Wallonerberg
Chrom	1,6	<b>4,4</b>	4,4	2,5	3,0	µg/(m <sup>2</sup> x d)	MD / Wallonerberg
Kupfer	13,6	<b>20,6</b>	20,6	13,3	12,3	µg/(m <sup>2</sup> x d)	MD / Wallonerberg
Nickel	1,0	<b>1,5</b>	1,5	1,3	1,3	µg/(m <sup>2</sup> x d)	MD / Wallonerberg
Thallium	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	µg/(m <sup>2</sup> x d)	MD / Wallonerberg
Zink	22,7	<b>40,6</b>	40,6	30,4	25,5	µg/(m <sup>2</sup> x d)	MD / Wallonerberg

In 2020 wurden Schwermetalle und Arsen als Inhaltsstoffe der Feinstaub-Fraktion PM<sub>10</sub> nur an drei LÜSA-Stationen (Burg, Wittenberg und die Domäne Bobbe) außerhalb von Magdeburg gemessen. Die Messwerte liegen deutlich unter den Immissionswerten. Auf die Darstellung der Schwermetalle als Inhaltsstoffe für PM<sub>10</sub> wird aufgrund der Geringfügigkeit der Gesamtzusatzbelastung und der Vorbelastung verzichtet.

### 6.8.2. Lokale Emittenten

Neben der großflächigen Hintergrundbelastung werden auftragsgemäß drei lokale Staubemittenten berücksichtigt. Die Standorte sind der folgenden Abbildung 11 zu entnehmen.

- Harz-Humus Recycling GmbH
- Recycling-Zentrum RCS GmbH
- Boden & Recycling Magdeburg GmbH

Abbildung 11: Lokale Staubemittenten



### 6.8.2.1 Harz-Humus-Recycling GmbH

Für die Kompostierungsanlage Hohendodeleben II der Harz-Humus Recycling GmbH liegen Betreiberangaben vor /15/. Genehmigt ist ein Input von 9.900 Mg/a. Der Input besteht aus Grün- und Bioabfällen. Der Output umfasst den Siebüberlauf mit ca. 340 Mg/a und den Fertigkompost mit ca. 4.000 Mg/a. Als Arbeitszeit werden 8 Stunden pro Tag von Montag bis Freitag angegeben.

Die Grünabfälle werden zuerst geschreddert und gesiebt. Anschließend erfolgt die offene Kompostierung mit natürlicher Belüftung. Die Umsetzungvorgänge erfolgen unter Berücksichtigung der Windverhältnisse / Wetterlage. Geruchsintensive Materialien werden täglich verarbeitet.

Vor Ort sind zwei Radlader mit Ladekapazitäten von 5 m<sup>3</sup> und 8 m<sup>3</sup> sowie Gesamtgewichten von ca. 15,1 Mg und 19,9 Mg vorhanden. Für die Bearbeitung steht ein Schredder mit einem Durchsatz von 100 Mg/h und eine Siebmaschine bereit. Der An- und Abtransport erfolgt über Lkw. Die Verkehrswege sind vollständig betonierte und werden regelmäßig gereinigt. Die gesamte Grundfläche mit Silorotte (Grundfläche 24 x 55,3 m<sup>2</sup>) und Freifläche liegt bei ca. 5.800 m<sup>2</sup>.

Es werden unter Annahmen zur sicheren Seite die folgenden Staubemissionen für den Umschlag ermittelt. Die Vorgehensweise ist analog zum Kapitel 5 für das Entsorgungszentrum. Die Schüttdichten für den Input und für den Output werden mit 0,6 Mg/m<sup>3</sup> angesetzt, die Staubneigung für den Input mit „nicht wahrnehmbar“ und für den Output mit „schwach staubend“.

**Tabelle 29:** Umschlag Kompostierungsanlage Hohendodeleben II

Nr.	Material	Tätigkeit	Gerät	Umschlag	Hub	Höhe	k <sub>G</sub>	k <sub>U</sub>	EF	Emission
				Mg/a	Mg	m			g/Mg	kg/a
1	Input	Abwurf	Lkw Lager	9.900	25,0	0,5	1,5	0,90	0,39	3,8
2	Input	Aufnahme	RL Lager	9.900	3,6	-	1,5	0,90	1,46	14,4
3	Input	Abwurf	RL Shredder	9.900	3,6	1,0	1,5	0,80	2,15	21,3
4	Input	Abwurf	Shredder/Sieb	9.900	100,0	1,0	1,0	0,80	8,41	83,2
5	Input	Abwurf	Sieb/Halde	9.900	100,0	1,0	1,0	0,90	9,46	93,6
6	Input	Aufnahme	RL Halde	9.900	3,6	-	1,5	0,90	1,46	14,4
7	Input	Abwurf	RL Rotte	9.900	3,6	1,0	1,5	0,90	2,42	24,0
8	Umsetzen <sup>1)</sup>	Aufnahme	RL Rotte	9.900	3,6	-	1,5	0,90	1,46	28,9
9	Umsetzen <sup>1)</sup>	Abwurf	RL Rotte	9.900	3,6	1,0	1,5	0,90	2,42	48,0
10	Output <sup>2)</sup>	Aufnahme	RL Kompost	4.500	3,6	-	1,5	0,90	4,61	20,7
11	Output <sup>2)</sup>	Abwurf	RL Kompost	4.500	3,6	1,0	1,5	0,90	7,66	34,5
12	Output <sup>2)</sup>	Aufnahme	RL Kompost	4.500	3,6	-	1,5	0,90	4,61	20,7
13	Output <sup>2)</sup>	Abwurf	RL in Lkw	4.500	3,6	1,0	1,5	0,90	7,66	34,5
	Summe									442,1

1) Umsetzen 2 x 9.900 Mg

2) Output = Fertigkompost + Siebrückstände

Für die Fahrbahnabwehungen auf den befestigten Betriebsflächen ergeben sich analog Kapitel 5 die folgenden Staubemissionen.

**Tabelle 30:** Ermittlung der Emissionsfaktoren für **Lkw** auf befestigten Fahrwegen

	Korngröße (µm)	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>30</sub>	Gesamt	Einheit
k	Faktor für Korngrößenverteilung	0,15	0,62	3,23	-	-
sL	PM75 – Fraktion auf der Straße	1	1	1	-	g/m <sup>2</sup>
W	Mittleres Gewicht der Fahrzeuge	27,5	27,5	27,5	-	Mg
p	Anzahl der Regentage > 1 mm *)	105	105	105	-	d/a
k <sub>M</sub>	Minderungsmaßnahmen	0,4	0,4	0,4	-	-
EF	Emissionsfaktor	0,0026	0,0109	0,0569	0,1092	g/m <sup>2</sup> *Fz

\*) Anzahl der Regentage nach DWD (VDI 3790 Blatt 4 /11/)

**Tabelle 31:** Ermittlung der Emissionsfaktoren für **Radlader** auf befestigten Fahrwegen

	Korngröße (µm)	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>30</sub>	Gesamt	Einheit
k	Faktor für Korngrößenverteilung	0,15	0,62	3,23	-	-
sL	PM75 – Fraktion auf der Straße	1	1	1	-	g/m <sup>2</sup>
W	Mittleres Gewicht der Fahrzeuge	17,5	17,5	17,5	-	Mg
p	Anzahl der Regentage > 1 mm *)	105	105	105	-	d/a
k <sub>M</sub>	Minderungsmaßnahmen	0,4	0,4	0,4	-	-
EF	Emissionsfaktor	0,0017	0,0069	0,0359	0,0689	g/m <sup>2</sup> *Fz

\*) Anzahl der Regentage nach DWD (VDI 3790 Blatt 4 /11/)

Die Radlader bewegen 9.900 Mg/a Grünabfall zu dem Schredder bzw. Bioabfall direkt zur Rotte, von der Rotte 4.500 Fertigkompost und Siebüberlauf ins Lager und vom Lager zu den Lkw. Die Lademenge beträgt durchschnittlich 3,6 Mg pro Hub. Die Fahrwege sind wegen der kleinen Fläche kurz.

Die Abgasemissionen werden wie in Kapitel 5 mit 0,082 g je km und Fahrzeug angesetzt. Die Abgasemissionen werden der Klasse PM<sub>2,5</sub> zugeordnet, die beiden Emissionsfaktoren aus Abwehung und Abgas werden entsprechend bei allen Fahrzeugen addiert. Es ergeben sich die folgenden Staubemissionen durch den Fahrzeugverkehr.

**Tabelle 32:** Verkehrsemissionen durch Fahrbewegungen Hohendodeleben II

Fahrzeug	Material	Fahrbahn	Anzahl	Fahrweg	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	Gesamt	Einheit
Korndurchmesser			<b>pro Jahr</b>	<b>Gesamt</b>	< 2,5	< 10	0 - 500	µm
Lkw	Input	befestigt	396	100	0,1	0,4	4,3	kg/a
Lkw	Output	befestigt	200	100	0,1	0,2	2,2	kg/a
Radlader	In- / Output	befestigt	5.500	40	0,4	1,5	15,2	kg/a

Für die Abwehungen von Oberflächen ergeben sich analog Kapitel 5 die folgenden Staubemissionen. Die gesamte Betriebsfläche wird als Annahme zur sicheren Seite als staubend angesetzt und zu gleichen Anteilen In- und Output zugeordnet.

**Tabelle 33:** Staubemissionen durch Abwehung Hohendodeleben II

Nr.	Nutzung	Fläche	EF	Regentage	korr. EF	PM <sub>10</sub>
1	Input	2.900 m <sup>2</sup>	0,014 g/(m <sup>2</sup> h)	105 d/a	0,01 g/(m <sup>2</sup> h)	0,029 kg/h
2	Output	2.900 m <sup>2</sup>	0,044 g/(m <sup>2</sup> h)	105 d/a	0,03 g/(m <sup>2</sup> h)	0,087 kg/h

Eine weitere Staubquelle ergibt sich aus den Schreddern und Sieben von Grünabfall. Es wird angenommen, dass 50 % des Inputs geschreddert und gesiebt wird. Der Ansatz der Staubemissionen aus Schreddern und Sieben beruht auf Untersuchungen der EPA (Umweltschutzbehörde der USA) für die Aufbereitung von Steinen /20/. Für das Brechen (Schreddern) wird ein Emissionsfaktor von 0,0012 kg PM<sub>10</sub> je Tonne gebrochenen Gutes genannt, für das Sieben bzw. Klassieren von trockenem Material ein PM<sub>10</sub>-Emissionsfaktor von 0,0043 kg/t.

Für die Berechnung des Staubniederschlags in der Nachbarschaft werden darüber hinaus die Emissionen mit größeren Kornfraktionen (zusätzlich zu PM<sub>10</sub>) abgeschätzt. Untersuchungen der Bauschutttaufbereitung durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie ergaben PM<sub>10</sub>-Anteile am Schwebstaub von 25 % (unzerkleinertes Material) und 20 % (zerkleinertes Material) /21/. Allgemeine Empfehlungen des UBA nennen 20 % /15/. Für die vorliegende Untersuchung wird ein PM<sub>10</sub>-Anteil von 20 % angesetzt. Dieser Anteil führt zu einem Verhältnis Gesamtstaub zu PM<sub>10</sub> von 5:1. Daraus resultieren Emissionsfaktoren für Gesamtstaub von 0,0060 kg/t beim Schreddern und 0,0215 kg/t beim Sieben.

**Tabelle 34:** Staubemissionen durch den Betrieb der Schredder- und Siebanlage

Vorgang	Durchsatz	PM <sub>10</sub>	Gesamtstaub
Schreddern	4.950 Mg/a	5,9 kg/a	29,7 kg/a
Sieben	4.950 Mg/a	21,3 kg/a	106,4 kg/a

In der folgenden Tabelle sind die Staubemissionen gemäß den Korngrößenklassen der TA Luft für die Kompostierungsanlage Hohendodeleben II zusammengefasst, siehe auch Kapitel 5.6.

**Tabelle 35:** Zusammenfassung der Staubemissionen Hohendodeleben II

Nr.	Szenario / Quelle	Klasse 1	Klasse 2	unbekannt	Einheit	Emissionszeit
	Korndurchmesser	0 - 2,5	2,5 - 10	10 - 500	µm	-
1	Umschlag, Radlader, Lkw	0,02	0,02	0,18	kg/h	2.080 h/a
2	Abwehung	0,06	0,06	0,46	kg/h	Meteorologie
3	Schreddern und Sieben	0,17	0,17	1,36	kg/h	80 h/a

### 6.8.2.2 RCS GmbH

Für das Recyclingzentrum der RCS GmbH an der Hohendodeleber Chaussee 15 liegen Betreiberangaben vor. Die Anlage für Bauschuttrecycling mit stationärer Brecheranlage hat eine Genehmigung nach BImSchG /12/ aus dem Jahr 1998. Die Anlage ist genehmigungsbedürftig nach Anhang 1 Nr. 9.11.1 V der 4. BImSchV /22/, soweit 400 Tonnen Schüttgüter oder mehr je Tag bewegt werden können. Der An- und Abtransport erfolgt per Lkw über die Hohendodeleber Chaussee. Die Verkehrsflächen sind asphaltiert, die Produktionsflächen geschottert. Anlage und Wege werden bei Bedarf befeuchtet. Als Produktionszeiten werden Montag bis Samstag von 06:00 bis 22.00 Uhr angegeben. Die Abmessungen des Betriebsgeländes betragen 180 m x 140 m.

Der Brecher hat eine Durchsatzleistung von maximal 350 Mg/h. Die Aufhaldung wird mit Förderbändern auf eine Haldenhöhe von ca. 5 m durchgeführt. Die Umfuhr des Materials sowie die Beschickung von Lkw und Brecher erfolgt per Radlader mit einer Schaufelgröße von 4 m<sup>3</sup>.

Es werden unter Annahmen zur sicheren Seite die folgenden Staubemissionen ermittelt. Die Vorgehensweise ist analog zum Kapitel 5 für das Entsorgungszentrum. Als Umschlagsmenge werden 600 Mg/d x 312 d/a ~ 190.000 Mg/a (In- und Output) angenommen. Die Schüttdichte wird mit 1,6 Mg/m<sup>3</sup> angesetzt, die Staubneigung mit optisch „nicht wahrnehmbar“.

**Tabelle 36:** Umschlag RCS GmbH

Nr.	Material	Tätigkeit	Gerät	Umschlag	Hub	Höhe	k <sub>G</sub>	k <sub>U</sub>	EF	Emission
				Mg/a	Mg	m			g/Mg	kg/a
1	Bauschutt	Abwurf	Lkw Lager	95.000	25	0,5	1,5	0,9	1,03	97,9
2	Bauschutt	Aufnahme	Radlader Lager	95.000	6,4	-	1,5	0,9	3,89	369,4
3	Bauschutt	Abwurf	Radlader Brecher	95.000	6,4	1,0	1,5	0,9	4,31	409,2
4	Recyclat	Abwurf	Förderband Halden	95.000	200 t/h	1,0	1,5	0,9	17,83	1.693,9
5	Recyclat	Aufnahme	Radlader Halden	95.000	6,4	-	1,5	0,9	3,89	369,4
6	Recyclat	Abwurf	Radlader in Lkw	95.000	6,4	1,0	1,5	0,9	4,85	460,4
	Summe									3.400,2

Die Emissionsfaktoren für die Fahrbewegungen sind der Tabelle 30 für Lkw und der Tabelle 23 für die Radlader entnommen.

**Tabelle 37:** Verkehrsemissionen durch Fahrbewegungen RCS GmbH

Fahrzeug	Material	Fahrbahn	Anzahl	Fahrweg	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	Gesamt	Einheit
Korndurchmesser			pro Jahr	Gesamt	< 2,5	< 10	0 - 500	µm
Lkw	In- / Output	befestigt	7.600	200	4,0	16,6	166,0	kg/a
Radlader	In- / Output	unbefestigt	29.688	50	29,7	296,1	2961,4	kg/a

**Tabelle 38:** Staubemissionen durch Abwehung RCS GmbH

Nr.	Nutzung	Fläche	EF	Regentage	korr. EF	PM <sub>10</sub>
1	Betriebsfläche mit Halden	25.200 m <sup>2</sup>	0,014 g/(m <sup>2</sup> h)	105 d/a	0,01 g/(m <sup>2</sup> h)	0,252 kg/h

**Tabelle 39:** Staubemissionen durch den Betrieb der Brecher- und Siebanlage RCS GmbH

Vorgang	Material	Durchsatz	PM <sub>10</sub>	Gesamtstaub
Brechen	Bauschutt	95.000 Mg/a	114,0 kg/a	570,0 kg/a
Sieben	Bauschutt	95.000 Mg/a	408,5 kg/a	2.042,5 kg/a

**Tabelle 40:** Zusammenfassung der Staubemissionen RCS GmbH

Nr.	Szenario / Quelle	Klasse 1	Klasse 2	unbekannt	Einheit	Emissionszeit
	Korndurchmesser	0 - 2,5	2,5 - 10	10 - 500	µm	-
1	Umschlag, Radlader, Lkw	0,07	0,12	1,11	kg/h	4.992 h/a
2	Abwehung	0,126	0,126	1,01	kg/h	Meteorologie
3	Brechen und Sieben	0,66	0,66	5,21	kg/h	400 h/a

### 6.8.2.3 Boden & Recycling Magdeburg GmbH

Für die Boden & Recycling Magdeburg GmbH an der Straße Thauberg 2 in 39116 Magdeburg liegen Angaben der unteren Immissionsschutzbehörde vor /15/. Der Betrieb besteht genehmigungsrechtlich aus den drei folgenden Teilanlagen.

1. Anlage zur Aufbereitung von Holzabfällen und Holzreststoffen mit BImSchG-Genehmigung von 28. Juni 1996 und Bescheid vom 12. August 2009 zur Durchsatzleistung von 6.500 Mg/a.
2. Anlage zur Kompostierung, Substratherstellung, Muttererde-Recycling, Bodenaushub- und Baggergutbehandlung mit BImSchG-Genehmigung vom 18. Dezember 2006
3. Anlage zum Behandeln und Zwischenlagern von unbelastetem Boden mit BImSchG-Genehmigung vom 02. Juli 1996

Folgende Input-Abfälle sind für den Bereich Holzabfälle (Teilanlage 1) zugelassen. Die maximale Lagerkapazität beträgt 550 Mg für Altholz AI bis AIII und 50 Mg für AIV. Die genehmigte Durchsatzleistung beträgt 6.500 Mg/a.

**Tabelle 41:** Zugelassene Input-Abfälle der Recycling-/ Behandlungsanlage für Holzabfälle

Nr.	AVV	Abfallbezeichnung
1	020107	Abfälle aus der Forstwirtschaft
2	030101	Rinden- und Korkabfälle
3	030104*	Sägemehl, Späne, Abschnitte, Holz, Spanplatten und Furniere, die gefährliche Stoffe enthalten
4	030105	Sägemehl, Späne, Abschnitte, Holz, Spanplatten und Furniere mit Ausnahme derjenigen, die unter 03 01 04 fallen
5	030301	Rinden- und Holzabfälle
6	150103	Verpackungen aus Holz
7	150110*	Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
8	170201	Holz
9	170204*	Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
10	191206*	Holz, das gefährliche Stoffe enthält
11	191207	Holz mit Ausnahme desjenigen, das unter 19 12 06 fällt
12	200137*	Holz, das gefährliche Stoffe enthält
13	200138	Holz mit Ausnahme desjenigen, das unter 20 0137 fällt
14	200201	biologisch abbaubare Abfälle

In der Tabelle 42 sind die Kapazitäten und in der Tabelle 43 die zugelassenen Input-Abfälle der Teilanlage 2 zusammengefasst. Als Input Bioabfall werden 12.000 Mg/a angenommen. Daraus ergeben sich als Output 6.500 Mg/a Substrat.

**Tabelle 42:** Anlagenkapazität Teilanlage 2 (Kompostierung)

Nr.	Kapazität	Hinweis
1	6.500 Mg/a	Substrat
2	2.000 Mg/a	Mutterboden
3	1.500 Mg/a	Mineralstoffgemisch für den Wege- und Freiflächenbau

**Tabelle 43:** Zugelassene Input-Abfälle der Teilanlage 2 (Kompostierung)

Nr.	AVV	Abfallbezeichnung	Bemerkungen
1	010102	Abfälle aus dem Abbau von nichtmetallhaltigen Bodenschätzen	hier: nur zur Substratherstellung
2	010408	Abfälle von Kies- und Gesteinsbruch mit Ausnahme derjenigen, die unter 01 04.07 fallen	hier: nur zur Substratherstellung und zur Herstellung von Mineralstoffgemischen für den Freiflächen- und Wegebau
3	020103	Abfälle aus pflanzlichem Gewebe	hier: nur zur Kompostierung
4	020106	tierische Ausscheidungen, Gülle/Jauche und Stallmist (einschließlich verdorbenes Stroh), Abwässer, getrennt gesammelt und extern behandelt	
5	020107	Abfälle aus der Forstwirtschaft	hier: nur zur Kompostierung
6	020301	Schlämme aus Wasch-, Reinigungs-, Schäl-, Zentrifugier- und Abtrennprozessen	
7	020304	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe	
8	020601	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe	
9	020702	Abfälle aus der Alkoholdestillation	hier: nur zur Kompostierung
10	030105	Sägemehl, Späne, Abschnitte, Holz, Spanplatten und Furniere mit Ausnahme derjenigen, die unter 03 0104 fallen	hier: nur zur Kompostierung
11	030301	Rinden- und Holzabfälle	hier: nur zur Kompostierung und zur Substratherstellung
12	030310	Faserabfälle, Faser-, Füller- und Überzugsschlämme aus der mechanischen Abtrennung	
13	170103	Fliesen, Ziegel und Keramik	
14	170107	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01.06 fallen	
15	170504	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen	
16	170506	Baggergut mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 05 05 fällt	hier: nur zur Aufbereitung mineralischer Abfälle

Fortsetzung Tabelle 43

Nr.	AVV	Abfallbezeichnung	Bemerkungen
17	190802	Sandfangrückstände	
18	191212	sonstige Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 12 11 fallen	
19	200101	Papier und Pappe	hier: nur zur Kompostierung
20	200108	biologisch abbaubare Küchen- und Kantinenabfälle	hier: nur zur Kompostierung
21	200201	biologisch abbaubare Abfälle	hier: nur zur Kompostierung
22	200301	gemischte Siedlungsabfälle	hier: nur zur Kompostierung
23	200303	Straßenkehricht	

In der Tabelle 44 sind die zugelassenen Input-Abfälle für das Zwischenlager für nicht gefährliche Abfälle (Teilanlage 3) zusammengefasst.

**Tabelle 44:** Zugelassene Input-Abfälle der Teilanlage 3 (Zwischenlager)

Nr.	AVV	Abfallbezeichnung
1	170504	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen
2	191302	feste Abfälle aus der Sanierung von Böden mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 13 01 fallen
3	200202	Boden und Steine

Der Jahreseingang für die Anlage zum Behandeln und Zwischenlagern von unbelastetem Boden wird mit 22.750 Mg/a angesetzt, resultierend aus der angegebenen Transportmenge (An- und Abtransport) von ca. 4.000 Mg / Monat inklusive der Teilanlage 1 für Holzabfälle /8/.

Auf dem Betriebsgelände werden insgesamt 6 Radlader mit 4 Mg bis 15 Mg Gesamtgewicht und 0,6 bis 4,5 m<sup>3</sup> Schaufelinhalt eingesetzt sowie 2 Bagger mit einem Gesamtgewicht von ca. 15 Mg. Zur Behandlung sind 2 Shredder und 2 Siebanlagen mit Durchsätzen von jeweils >20 Mg/h vorhanden. Die Einsatzdauer der Siebanlagen wird mit 500 h/a angegeben. Die maximalen Abwurfhöhen der Radlader und Förderbänder betragen 4 bzw. 6 m über Flur. Die Haldenhöhen (Kegelhalden) betragen maximal 5 m über Flur.

Die Schüttdichte für Bauschutt wird mit 1,3 Mg/m<sup>3</sup> angesetzt, Holz- und Bioabfälle mit 0,5 Mg/m<sup>3</sup> sowie Kompost mit 0,6 Mg/m<sup>3</sup>.

Die Verkehrsflächen sind asphaltiert und werden täglich mit einer Kehrmaschine gereinigt. Für den An- und Abtransport wird mit bis zu 30 Lkw pro Tag bei einem Ladevolumen von maximal 60 m<sup>3</sup> pro Lkw gerechnet. Die Anlieferungs- und Betriebszeiten liegen Montag bis Freitag von 07.00 Uhr bis 16.00 Uhr und Samstag von 07.00 bis 12.00 Uhr

Es werden unter Annahmen zur sicheren Seite die folgenden Staubemissionen ermittelt. Die Vorgehensweise ist analog zum Kapitel 5 für das Entsorgungszentrum und Kapitel 6.8.2.2 für die Harz-Humus Recycling GmbH. Die Staubneigung wird für Bauschutt und die Holz- und Bioabfälle mit optisch „nicht wahrnehmbar“ angesetzt, für das Substrat mit „schwach staubend“.

**Tabelle 45:** Umschlag Boden & Recycling Magdeburg GmbH

Nr.	Material	Tätigkeit	Gerät	Umschlag	Hub	Höhe	k <sub>G</sub>	k <sub>U</sub>	EF	Emission
				Mg/a	Mg	m				g/Mg
1	Altholz	Abwurf	Lkw Lager	6.500	20,0	0,5	1,5	0,90	0,43	2,8
2	Altholz	Aufnahme	RL Lager	6.500	2,0	-	1,5	0,90	1,46	9,5
3	Altholz	Abwurf	RL Shredder	6.500	2,0	1,0	1,5	0,80	2,89	18,8
4	Altholz	Abwurf	Shredder/Sieb	6.500	20,0	1,0	1,0	0,80	18,80	122,2
5	Altholz	Abwurf	Sieb/Halde	6.500	20,0	1,0	1,0	0,90	21,14	137,4
6	Altholz	Aufnahme	RL Halde	6.500	2,0	-	1,5	0,90	1,46	9,5
7	Altholz	Abwurf	RL Lager	6.500	2,0	1,0	1,5	0,90	3,25	21,1
8	Altholz	Aufnahme	RL Lager	6.500	2,0	-	1,5	0,90	1,46	9,5
9	Altholz	Abwurf	RL Lkw	6.500	2,0	1,0	1,5	0,90	3,25	21,1
10	Grün-/Bioabfall	Abwurf	Lkw Lager	12.000	20,0	1,0	1,5	0,90	0,86	10,3
11	Grün-/Bioabfall	Aufnahme	RL Lager	12.000	2,0	-	1,5	0,90	1,22	14,6
12	Grün-/Bioabfall	Abwurf	RL Shredder	12.000	2,0	1,0	1,5	0,80	2,41	28,9
13	Grün-/Bioabfall	Abwurf	Shredder Halde	12.000	20,0	1,0	1,0	0,90	17,62	211,4
14	Grün-/Bioabfall	Aufnahme	RL Lager	12.000	2,0	-	1,5	0,90	1,22	14,6
15	Grün-/Bioabfall	Abwurf	RL Miete	12.000	2,0	1,0	1,5	0,90	2,71	32,5
16	Substrat *)	Aufnahme	RL Miete	6.500	2,0	-	1,5	0,90	4,61	59,9 *)
17	Substrat *)	Abwurf	RL Miete	6.500	2,0	1,0	1,5	0,90	8,56	111,3 *)
18	Substrat	Aufnahme	RL Miete	6.500	2,0	-	1,5	0,90	4,61	29,9
19	Substrat	Abwurf	RL Lkw	6.500	2,0	1,0	1,5	0,90	8,56	55,6
20	Boden + Steine	Abwurf	RL Halde	22.750	25,0	0,5	1,5	0,90	0,84	19,1
21	Boden + Steine	Aufnahme	RL Halde	22.750	3,0	-	1,5	0,90	3,16	71,9
22	Boden + Steine	Abwurf	Lkw Halde	22.750	3,0	1,0	1,5	0,90	5,75	130,8
23	Boden + Steine	Aufnahme	RL Halde	22.750	3,0	-	1,5	0,90	3,16	71,9
24	Boden + Steine	Abwurf	RL in Lkw	22.750	3,0	1,0	1,5	0,90	5,75	130,8
	Summe									1.345,5

\*) 2mal Umsetzen

Die Emissionsfaktoren für die Fahrbewegungen sind der Tabelle 30 für Lkw und der Tabelle 23 für die Radlader entnommen. Bei einem Jahresumsatz (In- / Output) von insgesamt 77.000 Mg/a und einer Lademenge von maximal 25 Mg pro Lkw ergeben sich für An- und Abtransport 3.080 Fahrten im Jahr, für Radlader bei maximal 3 Mg pro Hub 25.667 Fahrten.

**Tabelle 46:** Verkehrsemissionen durch Fahrbewegungen Boden & Recycling Magdeburg GmbH

Fahrzeug	Material	Fahrbahn	Anzahl	Fahrtweg	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	Gesamt	Einheit
Korndurchmesser			pro Jahr		< 2,5	< 10	0 - 500	µm
Lkw	In- / Output	befestigt	3.080	400	3,3	13,4	134,5	kg/a
Radlader	In- / Output	unbefestigt	25.667	50	25,6	256,0	2.560,3	kg/a

Als Lagermenge für Altholz sind insgesamt 600 Mg genehmigt. Bei einer Schüttdichte von 0,6 kg/m<sup>3</sup> und einer maximalen Höhe der Kegelhalde von 5 m ergibt sich eine Grundfläche von 600 m<sup>2</sup>. Die übrige Betriebsfläche wird der Kompostierung und dem Zwischenlager zugeordnet.

**Tabelle 47:** Staubemissionen durch Abwehung Boden & Recycling Magdeburg GmbH

Nr.	Nutzung	Fläche	EF	Regentage	korr. EF	PM <sub>10</sub>
1	Altholzlager	600 m <sup>2</sup>	0,014 g/(m <sup>2</sup> h)	105 d/a	0,01 g/(m <sup>2</sup> h)	0,006 kg/h
2	Betriebsfläche mit Halden	300 m x 145 m	0,014 g/(m <sup>2</sup> h)	105 d/a	0,01 g/(m <sup>2</sup> h)	0,435 kg/h

Die Ermittlung der Staubemissionen aus Schreddern und Sieben erfolgt analog zu den Kapiteln 6.8.2.1 Als Annahme zur sicheren Seite wird angenommen, dass der gesamte Input geschreddert und gesiebt wird. Es ergeben sich die folgenden Emissionen.

**Tabelle 48:** Staubemissionen durch den Betrieb der Schredder- und Siebanlagen

Vorgang	Material	Durchsatz	PM <sub>10</sub>	Gesamtstaub
Schreddern	Holz	6.500 t/a	7,8 kg/a	39,0 kg/a
Sieben	Holz	6.500 t/a	28,0 kg/a	139,8 kg/a
Schreddern	Grün-/Bioabfall, mineralische Stoffe	15.500 t/a	18,6 kg/a	93,0 kg/a
Sieben	Grün-/Bioabfall, mineralische Stoffe	15.500 t/a	66,7 kg/a	333,3 kg/a

**Tabelle 49:** Zusammenfassung der Staubemissionen Boden & Recycling Magdeburg GmbH

Nr.	Szenario / Quelle	Klasse 1	Klasse 2	unbekannt	Einheit	Emissionszeit
	Korndurchmesser	0 - 2,5	2,5 - 10	10 - 500	µm	-
1	Umschlag, Radlader, Lkw	0,06	0,14	1,35	kg/h	2.600 h/a
2	Abwehung	0,22	0,22	1,76	kg/h	Meteorologie
3	Schreddern und Sieben	0,11	0,11	0,88	kg/h	550 h/a

In der Anlage zur Aufbereitung von Holzabfällen und Holzreststoffen können auch gefährliche Abfälle, siehe Tabelle 41, angenommen werden. Für die Berechnung der relevanten Staubinhaltsstoffe werden wieder die 80-Perzentilwerte aus der ABANDA-Datenbank /16/ herangezogen. Die Staubfreisetzungen werden mit den jeweiligen Staubanteilen und als Annahme zur sicheren Seite für den gesamten Input von 6.500 Mg/a ermittelt.

**Tabelle 50:** Ermittlung der Staubinhaltsstoffe für gefährliche Abfälle Boden & Recycling GmbH

Abfallbezeichnung	Holz	Umschlag			Abwehungen			Brechen + Sieben		
Abfallschlüssel	191 206*	Kl. 1	Kl. 2	unbek.	Kl. 1	Kl. 2	unbek.	Kl. 1	Kl. 2	unbek.
	mg/kg	mg/h	mg/h	mg/h	mg/h	mg/h	mg/h	mg/h	mg/h	mg/h
PAK-EPA (gesamt)	1.160	15,70	15,70	125,6	255,2	255,2	2041,6	37,70	37,70	301,6
Benzo-(a)-pyren (BaP)	31,96	0,43	0,43	3,46	7,03	7,03	56,25	1,04	1,04	8,31
Arsen	5,15	0,07	0,07	0,56	1,13	1,13	9,06	0,17	0,17	1,34
Blei	127,8	1,73	1,73	13,84	28,12	28,12	224,93	4,15	4,15	33,23
Cadmium	1,106	0,01	0,01	0,12	0,24	0,24	1,95	0,04	0,04	0,29
Chrom (gesamt)	56,36	0,76	0,76	6,10	12,40	12,40	99,19	1,83	1,83	14,65
Kupfer	84,84	1,15	1,15	9,19	18,66	18,66	149,32	2,76	2,76	22,06
Nickel	70,0	0,95	0,95	7,58	15,40	15,40	123,20	2,28	2,28	18,20
Quecksilber	1,0	0,01	0,01	0,11	0,22	0,22	1,76	0,03	0,03	0,26
Thallium	1,6	0,02	0,02	0,17	0,35	0,35	2,82	0,05	0,05	0,42
Zink	1.000	13,53	13,53	108,28	220,0	220,0	1760,0	32,50	32,50	260,0

### 6.8.3 Ermittlung und Bewertung der Gesamtbelastung

Für das Berechnungsgebiet wurde die Vorbelastung durch die drei lokalen Staubemittenten als Jahresmittel- und Kurzzeitwerte mit dem Programm AUSTAL berechnet. Die Ein- und Ausgabedatei des Programms sowie die variablen Emissionen sind im Anhang aufgeführt.

Die Immissions-Vorbelastungen IJV durch die lokalen Staubquellen für Partikel (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) und Staubbiederschlag können den Abbildungen 16 bis 18 im Anhang sowie zusätzlich der folgenden Tabelle 51 für 5 ausgewählte Aufpunkte in der Nachbarschaft entnommen werden. Die Beurteilungspunkte sind in der Abbildung 8 auf der Seite 37 eingezeichnet. Die Beurteilungspunkte B1, B2 und B3 sind selber Staubquellen und werden daher nachfolgend nicht als Beurteilungspunkte berücksichtigt. In der Tabelle 52 sind für den durch die Schwermetalle am höchsten belasteten Beurteilungspunkt B6 die lokale Vorbelastung für die Staubinhaltsstoffe angegeben.

**Tabelle 51:** Kenngrößen für die lokale Vorbelastung (ohne großflächige Hintergrundbelastung)

	Beschreibung	PM <sub>10</sub> in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2,5</sub> in µg/m <sup>3</sup>	Staubniederschlag in mg/(m <sup>2</sup> x d)
		IW	IW	IW
Jahresmittel		40	25	350
Monitorpunkt		IJV	IJV	IJV
B4	Landhandel Schmidt	0,08	0,069	0,25
B5	Hohendodeleber Weg	0,13	0,167	0,30
B6	Wohnhäuser Hängelsbreite	0,17	0,267	0,58
B7	Wohnhäuser Am Sonnenanger	0,17	0,224	0,48
B8	Wohnhäuser Am Costerberg	0,06	0,078	0,15

**Tabelle 52:** Lokale Vorbelastung Staubinhaltsstoffe am höchstbelasteten Beurteilungspunkt B6

Staubinhaltsstoff	IJV	Immissionswert	IJV	Immissionswert
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	µg/(m <sup>2</sup> -d)	µg/(m <sup>2</sup> -d)
Arsen	< 0,001	6	0,002	4
BaP	0,002	1	0,010	0,5
Blei	0,009	500	0,040	100
Cadmium	< 0,001	5	< 0,001	2
Chrom (Gesamt)	0,004	17	0,018	-
Kupfer	0,006	-	0,027	-
Nickel	0,005	20	0,022	15
Quecksilber	< 0,001	50	< 0,001	1
Thallium	< 0,001	-	0,001	2
Zink	0,070	-	0,313	-

Die Ergebnisse für die Gesamtzusatz-, Vor- und Gesamtbelastung an den Beurteilungspunkten B4 bis B8 sind in der Tabelle 53 zusammengefasst. Für die Berechnung der Vorbelastung an den Beurteilungspunkten B4 bis B8 wurde die jeweils höchste Hintergrundbelastung aus der Tabelle 28 mit der lokalen Vorbelastung aus der Tabelle 51 addiert. Die Gesamtbelastung an den Immissionsorten wird vorrangig durch die Vorbelastung bestimmt.

Wenn Zahlenwerte zur Beurteilung von Im- und Emissionen zu überprüfen sind, sind die entsprechenden Mess- und Rechengrößen mit einer Dezimalstelle mehr als der Zahlenwert zur Beurteilung zu ermitteln. Das Endergebnis ist in der letzten Dezimalstelle zu runden und in der gleichen Einheit und mit der gleichen Stellenzahl wie der Zahlenwert (hier Immissionswert) anzugeben /4/. Für einen besseren Nachvollzug der Ergebnisse werden mehr Nachkommastellen angegeben.

**Tabelle 53:** Kenngrößen (Jahresmittelwerte) an den Beurteilungspunkten B4 bis B8

	Beschreibung	PM <sub>10</sub> in µg/m <sup>3</sup>			PM <sub>2,5</sub> in µg/m <sup>3</sup>			Staubniederschlag in mg/(m <sup>2</sup> x d)		
		IW			IW			IW		
Jahresmittel		40			25			350		
Monitorpunkt		IJZ	IJV	IJG	IJZ	IJV	IJG	IJZ	IJV	IJG
B4	Landhandel Schmidt	0,39	19,1	19,5	0,10	14,1	14,2	1,76	100,3	102,1
B5	Hohendodeleber Weg	0,12	19,1	19,2	0,04	14,2	14,2	0,65	100,3	101,0
B6	Wohnhäuser Hängelsbreite	0,13	19,2	19,3	0,04	14,3	14,3	0,91	100,6	101,5
B7	Wohnhäuser Am Sonnenanger	0,18	19,2	19,4	0,06	14,2	14,3	1,00	100,5	101,5
B8	Wohnhäuser Am Costerberg	0,14	19,1	19,2	0,05	14,1	14,2	0,56	100,2	100,8

IJZ = Jahresmittel der Gesamtzusatzbelastung

IJV = Jahresmittel der Vorbelastung

IG = Jahresmittel der Gesamtbelastung

In der Tabelle 54 sind für die Staubinhaltsstoffe die Kenngrößen am höchstbelasteten Beurteilungspunkt B4 für IJZ und B6 für IJV aufgeführt. Die Addition der höchsten Zusatz- und Vorbelastung an verschiedenen Immissionsorten ist eine Annahme zur sicheren Seite. Die Immissionswerte werden deutlich unterschritten. Auf die Darstellung der Schwermetalle als Inhaltsstoffe für PM<sub>10</sub> wird aufgrund der Geringfügigkeit der Gesamtzusatzbelastung und der Vorbelastung verzichtet.

**Tabelle 54:** Kenngrößen für Staubinhaltsstoffe am jeweils höchstbelasteten Beurteilungspunkt

Schadstoff	IJZ	IJV	IJG	IW	Einheit
Benzo(a)pyren	0,010	0,192	0,2	1	ng/m <sup>3</sup>
Arsen	0,004	0,50	0,5	4	µg/(m <sup>2</sup> x d)
Blei	0,022	4,14	4,2	100	µg/(m <sup>2</sup> x d)
Cadmium	< 0,001	0,10	0,1	2	µg/(m <sup>2</sup> x d)
Chrom	0,018	4,42	4,4	-	µg/(m <sup>2</sup> x d)
Kupfer	0,016	20,63	20,7	-	µg/(m <sup>2</sup> x d)
Nickel	0,016	1,52	1,5	15	µg/(m <sup>2</sup> x d)
Thallium	< 0,001	0,01	0,01	2	µg/(m <sup>2</sup> x d)
Zink	0,056	40,91	41,0	-	µg/(m <sup>2</sup> x d)

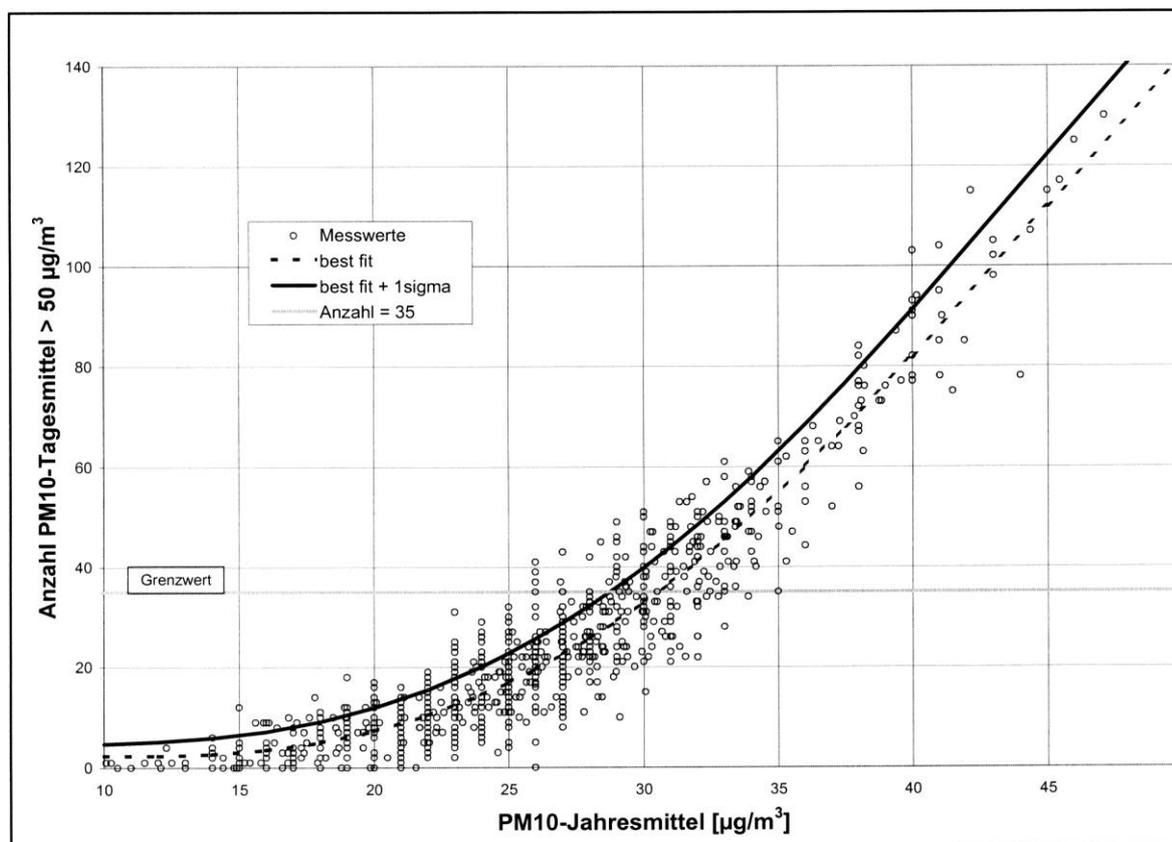
## 6.9 Überschreitungen des PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwertes

Für eine exakte Überprüfung der zulässigen Überschreitungshäufigkeit für den Tagesmittelwert sind die 365 berechneten Tagesmittelwerte der Immissionsbeiträge des untersuchten Betriebes mit den 365 Tagesmittelwerten der Vorbelastung tageweise zu addieren und hinsichtlich der Anzahl der Werte über 50 µg/m<sup>3</sup> auszuwerten. Dabei müssen die berechneten und gemessenen Werte denselben meteorologischen Hintergrund und Zeitraum haben.

Für die Zahl der Überschreitungen des PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> hat sich in den Messnetzen der Länder über die Jahre eine gut gesicherte statistische Abhängigkeit der Überschreitungen der Tagesmittelwerte von 50 µg/m<sup>3</sup> vom gemessenen Jahresmittelwert gezeigt, siehe Abbildung 12. Danach ist mit einer unzulässigen Anzahl von Überschreitungen des Tagesmittelwertes zu rechnen, wenn der Jahresmittelwert mehr als 29 µg/m<sup>3</sup> beträgt /19/. Da gemäß den vorhergehenden Ausführungen ein IJG von höchstens 19,4 µg/m<sup>3</sup> vorliegt, ist davon auszugehen, dass die zulässige Anzahl von 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes sicher eingehalten wird.

Dies deckt sich auch mit der Angabe in der neuen TA Luft Tabelle 1, dass bei einem Jahreswert von unter 28 µg/m<sup>3</sup> i. d. R. der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert eingehalten wird /4/.

**Abbildung 12:** Überschreitungshäufigkeit für den Jahresmittelwert von PM<sub>10</sub>



**Fazit:** Die Anforderungen der TA Luft /4/ und der 39. BImSchV /3/ zu den Staubimmissionen werden eingehalten. Die endgültige Beurteilung der Immissionssituation obliegt der Genehmigungsbehörde.

## **7 Unterlagen und Literatur**

- /1/ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (DepV) Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 09. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598) geändert worden ist.
- /2/ Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 09. Juni 2021 (BGBl. I S. 1699) geändert worden ist.
- /3/ 39. BImSchV zur Durchführung des BImSchG (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) vom 02. August 2010, zuletzt geändert durch Art. 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGB I S. 1328)
- /4/ Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes- Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 18. August 2021 GMBI. Ausgabe 48 - 54, Seite 1050; ausgegeben am 14. September 2021
- /5/ Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung und für die Anlagenüberwachung sowie Zielwerte für die langfristige Luftreinhalteplanung unter besonderer Berücksichtigung der Beurteilung krebserzeugender Luftschadstoffe, September 2004 Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz
- /6/ Unterlagen SAB, Stand Anfang August 2021, u.a.
  - Erweiterung der Deponie Magdeburg-Hängelsberge (DK II), Tischvorlage zum Scopingtermin nach § 15 UVPG vom 04. November 2020
  - Diverse Lagepläne und Bauzeichnungen Entsorgungszentrum Hängelsberge
  - Abfallprognose Deponie Hängelsberge DK II - Bauabschnitt 1 vom 17.09.2020
  - Zusammenstellung von Fahrzeugbewegungen/Fahrzeugdaten je Betriebseinheit vom 23. Juli 2021
  - Immissionsprognose Geruch 06. September 2007, IfU GmbH, Chemnitz
- /7/ Immissionsschutzberichte 2016 und 2020 Sachsen-Anhalt, Stand Oktober 2021 Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
- /8/ Unterlagen Externe Betriebe
  - Email vom 15. Juli 2021 von der RCS GmbH
  - Emails vom 26. und 27. August 2021 vom Städtischen Abfallwirtschaftsbetrieb zur Boden & Recycling Magdeburg GmbH (Informationen von der Unteren Immissionsschutzbehörde)
  - Email vom 31. August 2021 zur Kompostierungsanlage in Hohendodeleben II Harz-Humus Recycling GmbH
  - Email vom 15. September 2021 zu den Transportmengen der Boden & Recycling GmbH
- /9/ Gutachterliche Stellungnahme Geruchsemissionen Bioabfallvergärungsanlagen vom 27. März 2020 Barth & Bitter GmbH, Wunstorf

- /10/ Richtlinie VDI 3790 Blatt 3  
Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen  
Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Januar 2010
- /11/ Richtlinie VDI 3790 Blatt 4  
Fahrzeugbewegungen auf gewerblich/industriellem Betriebsgelände, September 2018
- /12/ Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013  
(BGBl. I S. 1274), letzte Änderung vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458)
- /13/ Ermittlung von Emissionsfaktoren für die Lagerung und den Umschlag von Kohle: Steinkohle vom 28. Juni 2011, VGB PowerTech e. V., Projekt- Nr.: 09-04\_07-FR
- /14/ INFRAS AG, CH-3007 Bern:  
HBEFA 4.1 2019 Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Bern
- /15/ Umweltbundesamt (UBA):  
Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub (PM), Berlin, März 2005
- /16/ Informations Portal Abfallbewertung (IPA)  
Abfallanalysendatenbank ABANDA  
<https://www.abfallbewertung.org/?content=ABANDA>  
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV)
- /17/ [www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/dioxine#was-sind-dioxine-und-dioxinahnliche-pcb](http://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/dioxine#was-sind-dioxine-und-dioxinahnliche-pcb)
- /18/ IFU GmbH, Privates Institut für Analytik  
N-AKTerm von Magdeburg 2009 vom 16. August 2021
- /19/ Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (bast)  
Heft V125: „PM10-Emissionen an Außerortsstraßen“, 2005
- /20/ U.S. Environmental Protection Agency (EPA): AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 10:  
Wood Products Industry, Chapter 11: Mineral Products Industry, 11.19.2: Crushed Stone  
Processing and Pulverized Mineral Processing  
<https://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch11/index.html>
- /21/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttzubereitungsanlagen, HLUG-Eigenveröffentlichung, 2010
- /22/ Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV)  
"Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Januar 2021 (BGBl. I S. 69) geändert worden ist"

sowie

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

## ANHANG

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

### Eingabedatei AUSTAL - Gesamtzusatzbelastung

```
-- AUSTAL-Eingaben erzeugt mit:
-- AUSTAL View Ver. 10.0.4
-- (c) Lakes Environmental Software Inc.
-- ArguSoft GmbH & Co KG
-- Datum: 16.11.2021
-- Datei: C:\WinApps\AusTALVw\Projekte\Haengelsberge_S1_2021\ austal.txt
-- =====
-- Optionen Projektion
-- =====
-- PROJCTN  CoordinateSystemUTM
-- DESCPTN  UTM: Universal Transverse Mercator
-- DATUM    World Geodetic System 1984
-- DTMRGN   Global Definition
-- UNITS    m
-- ZONE     32
-- ZONEINX  0
-- =====
-- STEUERUNGS-OPTIONEN
-- =====
ti "Haengelsberge-S1"          'Projekt-Titel
ux 32673870                   'x-Koordinate des Bezugspunktes
uy 5774445                    'y-Koordinate des Bezugspunktes
z0 0.10                       'Rauigkeitslänge
qs 1                           'Qualitätsstufe
-- =====
-- METEO-OPTIONEN
-- =====
-- Stations-ID: 3126
-- Jahr: 01.01.2009 - 31.12.2009
-- -----
az "Magdeburg.N.akterm"      'AKT-Datei
xa 1226.00                   'x-Koordinate des Anemometers
ya 1583.00                   'y-Koordinate des Anemometers
ri ?
-- =====
-- RECHENGITTER
-- =====
dd 16          32          64          'Zellengröße (m)
x0 -735        -1119       -1951      'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
nx 92          68          63          'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
y0 -557        -941        -1773     'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
ny 114         80          63          'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
nz 19          19          19          'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
os +NOSTANDARD+SCINOTAT
hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0
800.0 1000.0 1200.0 1500.0
-- =====
-- GELÄNDE-OPTIONEN
-- =====
gh "Haengelsberge-S1.grid"    'Gelände-Datei
-- =====
-- QUELLEN-PARAMETER
-- =====
-- xq = x-Koordinate der Quelle (m)
-- yq = y-Koordinate der Quelle (m)
-- hq = Höhe der Quelle (m)
```

```

-- aq = Länge in X-Richtung (m)
-- bq = Länge in Y-Richtung (m)
-- cq = Länge in Z-Richtung (m)
-- wq = Drehwinkel der Quelle (Grad)
-- dq = Durchmesser der Quelle (m)
-- vq = Abgasgeschw. der Quelle (m/s)
-- tq = Austrittstemperatur (°C)
-- lq = Flüssigwassergehalt (kg Wasser/kg feuchte Luft)
-- rq = Relative Feuchte des Schwadens (%)
-- zq = Wasserbeladung [kg Wasser/kg trockene Luft]
-- sq = Spezifische Feuchte [kg Wasserdampf/kg feuchte Luft]

```

```

-----
-- Q1.1      Q1.2      Q1.3      Q2      Q3      Q4.1      Q4.2      Q5
Q6.1      Q6.2      Q7      Q8.1      Q8.2      Q9      Q10.1      Q10.2
Q11      Q12      Q13      Q14      Q1.4      Q1.5
xq 368.66      -92.08      37.32      -331.64      -59.76      368.66      -24.80      -
20.57      368.66      -96.19      -176.25      368.66      -87.21      -9.50      368.66
-95.74      -20.62      97.76      -66.61      66.65      -178.88      -417.14
yq -162.71      -34.24      584.03      400.27      -19.91      -162.71      -47.35
141.58      -162.71      -39.11      658.90      -162.71      -39.11      198.41      -
162.71      -36.67      347.78      98.71      700.28      269.06      624.76      666.94
hq 1.00      1.00      1.00      1.00      2.00      1.00      1.00
1.00      1.00      1.00      1.00      1.00      1.00      1.00      1.00
1.00      0.00      0.00      0.00      0.00      1.00      1.00
aq 472.33      620.00      220.00      85.84      129.89      409.30      121.56
120.00      472.33      271.21      100.00      455.06      691.08      60.00
472.33      271.21      317.00      129.05      100.00      60.00      241.97
280.46
bq 0.00      0.00      0.00      317.00      150.00      0.00      0.00
48.61      0.00      0.00      60.00      0.00      0.00      85.00      0.00
0.00      86.00      150.59      60.00      85.00      0.00      0.00
cq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      2.00      2.00      2.00      2.00      0.00      0.00
wq 164.83      78.00      169.33      260.00      346.55      163.63      73.00
346.26      164.83      74.14      350.54      164.39      78.55      348.11
164.83      74.14      170.00      168.00      170.00      167.47      169.96
287.54
dq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
vq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
tq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
lq 0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000
0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000
0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000
0.0000
rq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
zq 0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000
0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000
0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000
0.0000
sq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00

```

```

-- EMISSIONEN

```

```

-- Q1.1      Q1.2      Q1.3      Q2      Q3      Q4.1      Q4.2
Q5          Q6.1      Q6.2      Q7      Q8.1      Q8.2      Q9      Q10.1
Q10.2      Q11      Q12      Q13      Q14      Q1.4      Q1.5
pm-1 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?          ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?          ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
pm-2 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?          ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?          ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
pm-u ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?          ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?          ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
pb-1 0      0      0      ?      0      0      0      0
0          ?      0      0      0      0      0      0
0          ?      0      0      0      0      0      0
pb-2 0      0      0      ?      0      0      0      0
0          0      0      0      0      0      0      0
0          ?      0      0      0      0      0      0
pb-u 0      0      0      ?      0      0      0      0
0          ?      0      0      0      0      0      0
0          ?      0      0      0      0      0      0
ni-1 0      0      0      ?      0      0      0      0
0          0      0      0      0      0      0      0
0          ?      0      0      0      0      0      0
ni-2 0      0      0      ?      0      0      0      0
0          0      0      0      0      0      0      0
0          ?      0      0      0      0      0      0
ni-u 0      0      0      ?      0      0      0      0
0          0      0      0      0      0      0      0
0          ?      0      0      0      0      0      0
pm25-1 ?    ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?          ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?          ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?

```

```

-- =====
-- MONITOR-PUNKTE
-- =====

```

```

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

```

```

-- B1      B2      B3      B4      B5      B6      B7      B8
xp 193.04  553.80  -1245.49 -920.63  351.27  1551.60  1232.25  1188.20
yp 976.64  750.01   232.42  1080.36  1999.87  700.44   276.47  -180.53
hp 1.50    1.50    1.50    1.50    1.50    1.50    1.50    1.50

```

\*

### Ausgabedatei AUSTAL (Auszug) - Gesamtzusatzbelastung

```

2021-11-16 18:53:20 -----
TalServer:C:/WinApps/AusTALVw/Projekte/Haengelsberge_S1_2021/

```

```

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021
Arbeitsverzeichnis: C:/WinApps/AusTALVw/Projekte/Haengelsberge_S1_2021

```

```

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

```

```

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "Haengelsberge-S1"      'Projekt-Titel
> ux 32673870                'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5774445                 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.10                    'Rauigkeitslänge
> qs 1                       'Qualitätsstufe

```

```

> az "Magdeburg.N.akterm" 'AKT-Datei
> xa 1226.00 'x-Koordinate des Anemometers
> ya 1583.00 'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 16 32 64 'Zellengröße (m)
> x0 -735 -1119 -1951 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 92 68 63 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -557 -941 -1773 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 114 80 63 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19 19 19 'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0
800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "Haengelsberge-Sl.grid" 'Gelände-Datei
> xq 368.66 -92.08 37.32 -331.64 -59.76 368.66 -24.80
-20.57 368.66 -96.19 -176.25 368.66 -87.21 -9.50
368.66 -95.74 -20.62 97.76 -66.61 66.65 -178.88 -
417.14
> yq -162.71 -34.24 584.03 400.27 -19.91 -162.71 -47.35
141.58 -162.71 -39.11 658.90 -162.71 -39.11 198.41 -
162.71 -36.67 347.78 98.71 700.28 269.06 624.76 666.94
> hq 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 2.00 1.00 1.00 1.00
1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 1.00
> aq 472.33 620.00 220.00 85.84 129.89 409.30 121.56
120.00 472.33 271.21 100.00 455.06 691.08 60.00
472.33 271.21 317.00 129.05 100.00 60.00 241.97
280.46
> bq 0.00 0.00 0.00 317.00 150.00 0.00 0.00
48.61 0.00 0.00 60.00 0.00 0.00 85.00 0.00
0.00 86.00 150.59 60.00 85.00 0.00 0.00
> cq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 0.00 0.00
> wq 164.83 78.00 169.33 260.00 346.55 163.63 73.00
346.26 164.83 74.14 350.54 164.39 78.55 348.11
164.83 74.14 170.00 168.00 170.00 167.47 169.96 287.54
> dq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> vq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> zq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> pm-1 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> pm-2 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?

```

```

?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
> pm-u ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
> pb-1 0          0          0          0          ?          0          0          0          0          0
0          0          0          0          0          0          0          0          0          0
0          ?          0          0          0          0          0          0          0          0
> pb-2 0          0          0          0          ?          0          0          0          0          0
0          0          0          0          0          0          0          0          0          0
0          ?          0          0          0          0          0          0          0          0
> pb-u 0          0          0          0          ?          0          0          0          0          0
0          0          0          0          0          0          0          0          0          0
0          ?          0          0          0          0          0          0          0          0
> ni-1 0          0          0          0          ?          0          0          0          0          0
0          0          0          0          0          0          0          0          0          0
0          ?          0          0          0          0          0          0          0          0
> ni-2 0          0          0          0          ?          0          0          0          0          0
0          0          0          0          0          0          0          0          0          0
0          ?          0          0          0          0          0          0          0          0
> ni-u 0          0          0          0          ?          0          0          0          0          0
0          0          0          0          0          0          0          0          0          0
0          ?          0          0          0          0          0          0          0          0
> pm25-1 ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?          ?
> xp 193.04      553.80      -1245.49  -920.63      351.27      1551.60      1232.25      1188.20
> yp 976.64      750.01        232.42     1080.36     1999.87      700.44       276.47      -180.53
> hp 1.50         1.50          1.50        1.50         1.50         1.50         1.50         1.50

```

===== Ende der Eingabe =====

```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!
Die Höhen hq der Quellen 1 bis 22 betragen weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.24 (0.24).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.24 (0.24).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.19 (0.18).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
Die Zeitreihen-Datei "C:/WinApps/AUSTALVw/Projekte/Haengelsberge_S1_2021/zeitreihe.dmna"
wird verwendet. Es wird die Anemometerhöhe ha=9.7 m verwendet.
Die Angabe "az Magdeburg.N.akterm" wird ignoriert.
Prüfsumme AUSTAL      5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA     abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS  d0929e1c
Prüfsumme SERIES     69c672b7
Gesamtniederschlag 467 mm in 853 h.
=====

```

Auswertung der Ergebnisse:  
=====

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

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

Maximalwerte, Deposition

```

=====
PM      DEP : 5.603e+00 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= -407 m, y= 667 m (1: 21, 77)
PM      DRY : 5.599e+00 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= -407 m, y= 667 m (1: 21, 77)
PM      WET : 4.308e-03 g/(m²*d) (+/- 0.4%) bei x= -407 m, y= 667 m (1: 21, 77)
PB      DEP : 7.310e+01 µg/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= -87 m, y= 315 m (1: 41, 55)
PB      DRY : 7.303e+01 µg/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= -87 m, y= 315 m (1: 41, 55)
PB      WET : 6.885e-02 µg/(m²*d) (+/- 0.4%) bei x= -87 m, y= 315 m (1: 41, 55)
NI      DEP : 5.252e+01 µg/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= -87 m, y= 315 m (1: 41, 55)
NI      DRY : 5.247e+01 µg/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= -87 m, y= 315 m (1: 41, 55)
NI      WET : 4.947e-02 µg/(m²*d) (+/- 0.4%) bei x= -87 m, y= 315 m (1: 41, 55)
=====

```

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

```

=====
PM      J00 : 1.190e+02 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -231 m, y= 635 m (1: 32, 75)
PM      T35 : 2.531e+02 µg/m³ (+/- 1.7%) bei x= -231 m, y= 635 m (1: 32, 75)
PM      T00 : 6.282e+02 µg/m³ (+/- 1.3%) bei x= -199 m, y= 635 m (1: 34, 75)
PM25    J00 : 1.425e+01 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -231 m, y= 635 m (1: 32, 75)
PB      J00 : 2.017e-03 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -87 m, y= 315 m (1: 41, 55)
=====

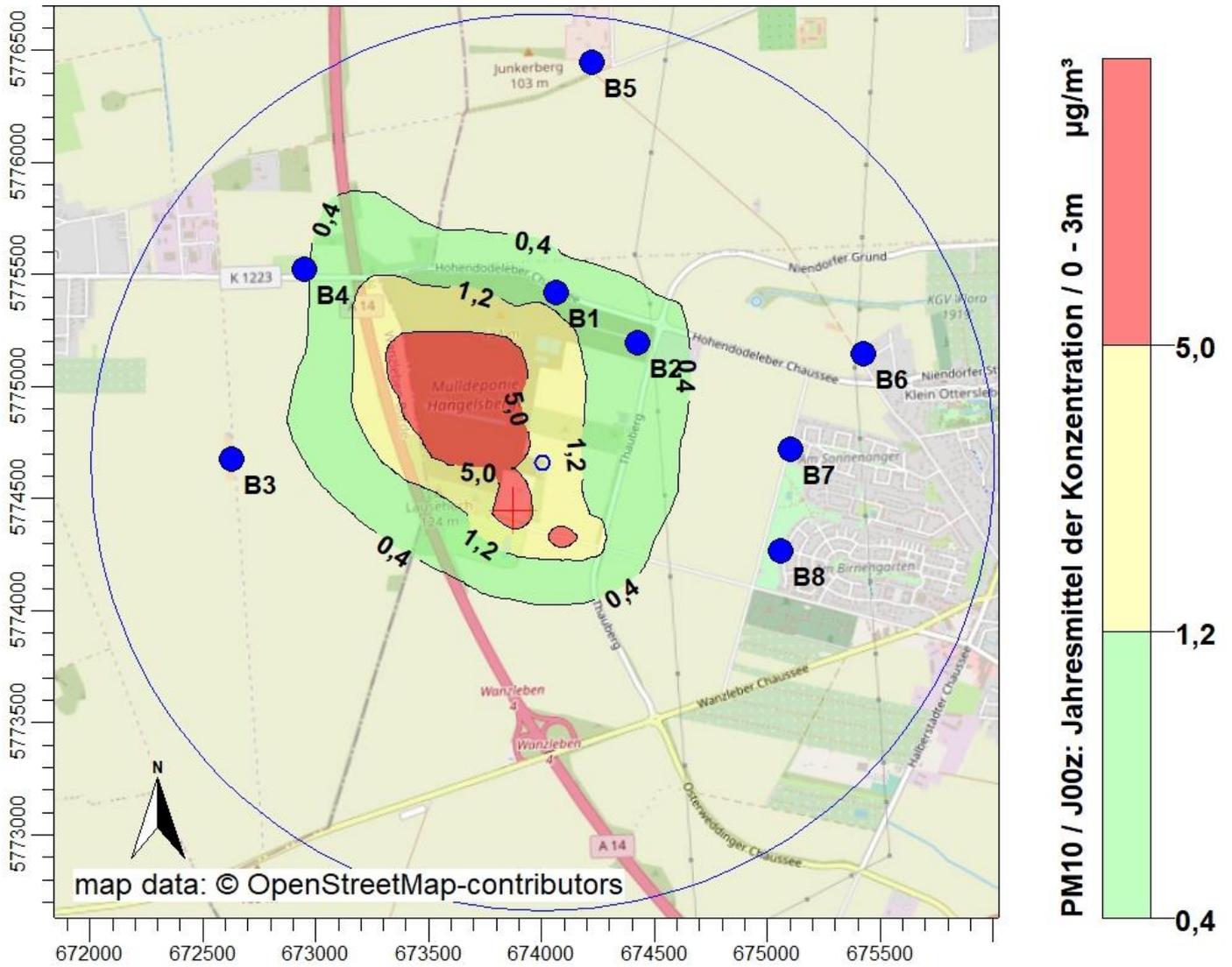
```

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

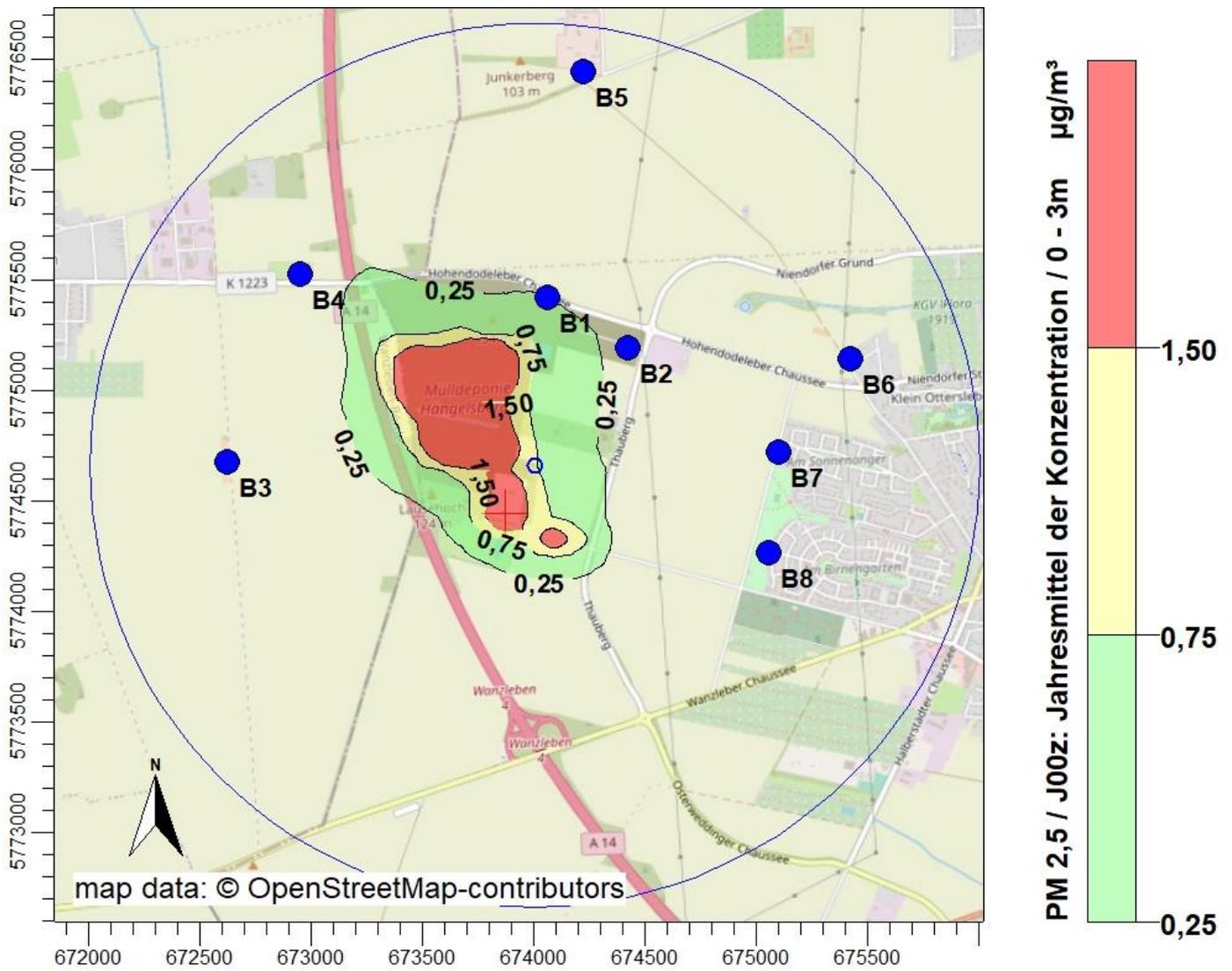
PUNKT	06	01	07	02	08	03	04
05							
xp		193		554		-1245	-921
351	1552		1232		1188		
yp		977		750		232	1080
2000	700		276		-181		
hp		1.5		1.5		1.5	1.5
1.5	1.5		1.5		1.5		

	06	01	07	02	08	03	04
PM DEP	5.258e-03 2.4%	5.428e-03 2.2%	8.376e-04 2.6%	1.720e-03 2.3%	6.351e-04 2.7%	8.905e-04 2.1%	9.793e-04 2.1%
PM DRY	5.189e-03 2.4%	5.352e-03 2.2%	8.245e-04 2.6%	1.675e-03 2.4%	6.214e-04 2.8%	8.675e-04 2.1%	9.546e-04 2.1%
PM WET	6.928e-05 1.1%	7.620e-05 1.1%	1.303e-05 2.2%	4.437e-05 1.3%	1.370e-05 1.6%	2.302e-05 1.1%	2.469e-05 1.2%
PM J00	7.289e-01 0.8%	6.313e-01 0.9%	2.287e-01 0.9%	3.781e-01 0.8%	1.199e-01 1.2%	1.271e-01 1.1%	1.742e-01 1.0%
PM T35	2.371e+00 5.7%	2.012e+00 8.2%	7.985e-01 7.1%	1.408e+00 6.5%	4.606e-01 9.1%	4.422e-01 18.4%	5.170e-01 6.9%
PM T00	6.125e+00 6.7%	7.256e+00 10.8%	5.483e+00 3.9%	7.676e+00 3.7%	2.019e+00 6.0%	1.363e+00 13.9%	3.398e+00 6.7%
PM25 J00	2.301e-01 0.6%	1.887e-01 0.7%	6.323e-02 0.7%	9.918e-02 0.7%	3.825e-02 1.0%	4.020e-02 0.9%	5.701e-02 0.8%
PB DEP	8.204e-02 2.6%	7.633e-02 2.8%	1.405e-02 2.9%	2.111e-02 2.8%	8.528e-03 3.2%	1.969e-02 2.1%	2.111e-02 2.2%
PB DRY	8.105e-02 2.7%	7.497e-02 2.9%	1.393e-02 2.9%	2.049e-02 2.9%	8.373e-03 3.3%	1.923e-02 2.2%	2.067e-02 2.2%
PB WET	9.896e-04 1.3%	1.359e-03 1.5%	1.148e-04 2.5%	6.185e-04 1.2%	1.552e-04 2.2%	4.579e-04 1.1%	4.421e-04 1.3%
PB J00	1.199e-05 1.1%	9.244e-06 1.1%	3.578e-06 1.2%	5.772e-06 1.0%	2.086e-06 1.5%	2.160e-06 1.1%	3.063e-06 1.2%
NI DEP	5.895e-02 2.6%	5.484e-02 2.8%	1.009e-02 2.9%	1.517e-02 2.8%	6.128e-03 3.2%	1.415e-02 2.1%	1.517e-02 2.2%
NI DRY	5.823e-02 2.7%	5.387e-02 2.9%	1.001e-02 2.9%	1.472e-02 2.9%	6.016e-03 3.3%	1.382e-02 2.2%	1.485e-02 2.2%
NI WET	7.111e-04 1.3%	9.769e-04 1.5%	8.247e-05 2.5%	4.444e-04 1.2%	1.115e-04 2.2%	3.290e-04 1.1%	3.177e-04 1.3%

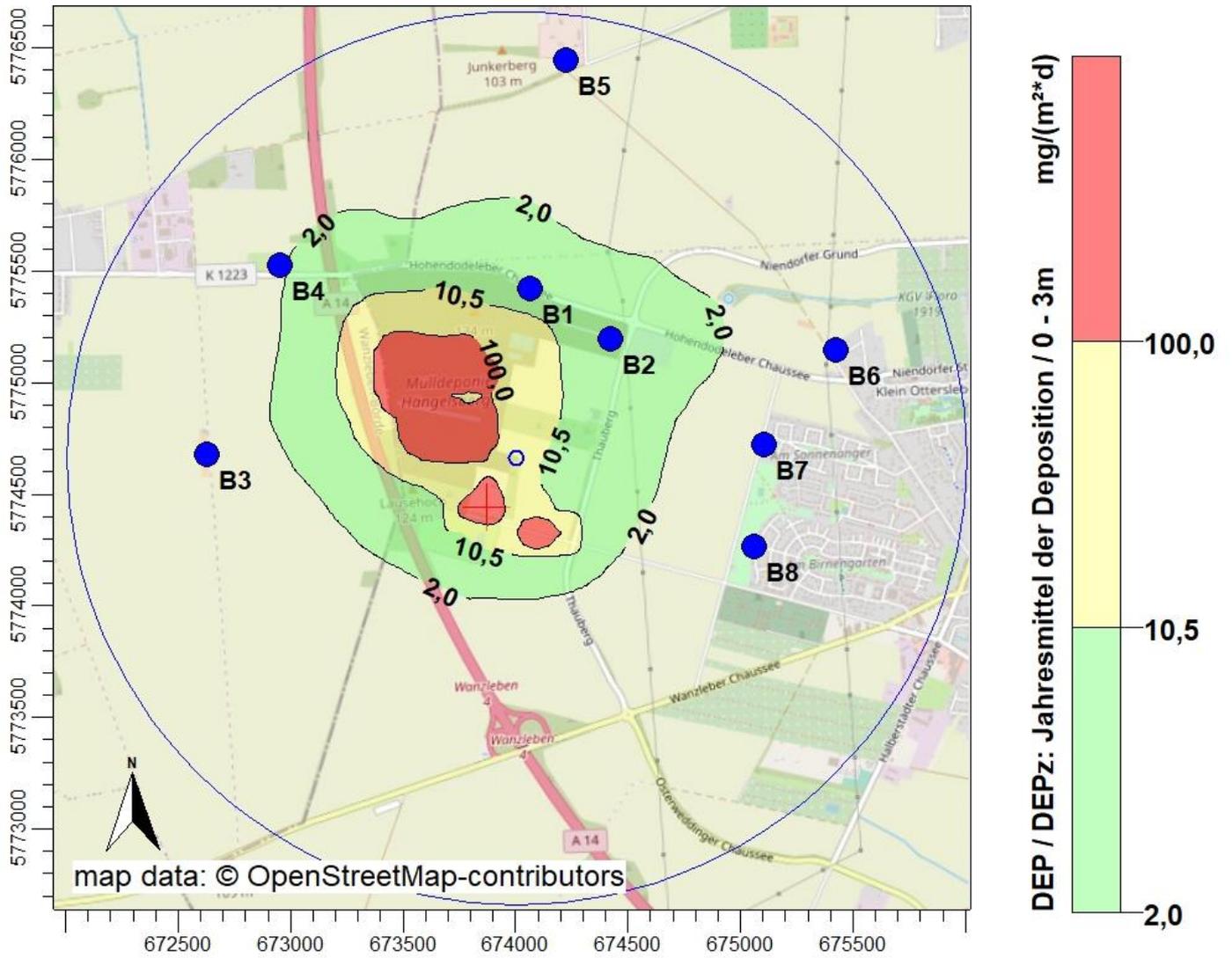
2021-11-17 08:01:23 AUSTAL beendet.



**Abbildung 13:** Kenngröße IJZ für Partikel PM<sub>10</sub> in µg/m<sup>3</sup>



**Abbildung 14:** Kenngröße IJZ für Partikel PM<sub>2,5</sub> in µg/m<sup>3</sup>



**Abbildung 15:** Kenngröße IJZ für Staubniederschlag in  $\text{mg}/\text{m}^2 \times \text{d}$

## Variable Emissionen

Projekt: Haengelsberge-S1

Quellen: Q1.1 (Deponie Lkw befestigt L1)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
3.848 h/a	pm-1	3.845	1,000E-2	3,845E+1
3.848 h/a	pm-2	3.845	3,000E-2	1,154E+2
3.848 h/a	pm-u	3.845	3,597E-1	1,383E+3
3.848 h/a	pm25-1	3.845	1,000E-2	3,845E+1

Quellen: Q1.2 (Deponie Lkw befestigt L2)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
3.848 h/a	pm-1	3.845	1,000E-2	3,845E+1
3.848 h/a	pm-2	3.845	3,000E-2	1,154E+2
3.848 h/a	pm-u	3.845	3,597E-1	1,383E+3
3.848 h/a	pm25-1	3.845	1,000E-2	3,845E+1

Quellen: Q1.3 (Deponie Lkw befestigt L3)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
3.848 h/a	pm-1	3.845	1,000E-2	3,845E+1
3.848 h/a	pm-2	3.845	3,000E-2	1,154E+2
3.848 h/a	pm-u	3.845	3,597E-1	1,383E+3
3.848 h/a	pm25-1	3.845	1,000E-2	3,845E+1

Quellen: Q2 (Deponie Umschlag, Lkw, Radlader, Raupe)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
3.848 h/a	ni-1	3.845	4,400E-6	1,692E-2
3.848 h/a	ni-2	3.845	2,180E-5	8,382E-2
3.848 h/a	ni-u	3.845	2,133E-4	8,201E-1
3.848 h/a	pb-1	3.845	6,200E-6	2,384E-2
3.848 h/a	pb-2	3.845	3,030E-5	1,165E-1
3.848 h/a	pb-u	3.845	2,969E-4	1,142E+0
3.848 h/a	pm-1	3.845	1,040E-1	3,999E+2
3.848 h/a	pm-2	3.845	5,130E-1	1,972E+3
3.848 h/a	pm-u	3.845	5,032E+0	1,935E+4
3.848 h/a	pm25-1	3.845	1,040E-1	3,999E+2

Quellen: Q3 (Wertstoffhof)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
3.848 h/a	pm-1	3.845	1,900E-2	7,305E+1
3.848 h/a	pm-2	3.845	1,900E-2	7,305E+1
3.848 h/a	pm-u	3.845	1,520E-1	5,844E+2
3.848 h/a	pm25-1	3.845	1,900E-2	7,305E+1

Quellen: Q4.1 (Wertstoffhof Lkw, Pkw #1)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
3.848 h/a	pm-1	3.845	1,300E-2	4,999E+1
3.848 h/a	pm-2	3.845	3,800E-2	1,461E+2
3.848 h/a	pm-u	3.845	3,810E-1	1,465E+3
3.848 h/a	pm25-1	3.845	1,300E-2	4,999E+1

Quellen: Q4.2 (Wertstoffhof Lkw, Pkw #2)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
3.848 h/a	pm-1	3.845	1,300E-2	4,999E+1
3.848 h/a	pm-2	3.845	3,800E-2	1,461E+2
3.848 h/a	pm-u	3.845	3,810E-1	1,465E+3
3.848 h/a	pm25-1	3.845	1,300E-2	4,999E+1

Quellen: Q5 (Umladestation Umschlag)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
1.040 h/a	pm-1	1.039	4,000E-4	4,156E-1
1.040 h/a	pm-2	1.039	4,000E-4	4,156E-1
1.040 h/a	pm-u	1.039	3,000E-3	3,117E+0
1.040 h/a	pm25-1	1.039	4,000E-4	4,156E-1

Quellen: Q6.1 (Umladestation Lkw #1)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
1.040 h/a	pm-1	1.039	3,500E-3	3,637E+0
1.040 h/a	pm-2	1.039	1,040E-2	1,081E+1
1.040 h/a	pm-u	1.039	1,248E-1	1,297E+2
1.040 h/a	pm25-1	1.039	3,500E-3	3,637E+0

Quellen: Q6.2 (Umladestation Lkw #2)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
1.040 h/a	pm-1	1.039	3,500E-3	3,637E+0
1.040 h/a	pm-2	1.039	1,040E-2	1,081E+1
1.040 h/a	pm-u	1.039	1,248E-1	1,297E+2
1.040 h/a	pm25-1	1.039	3,500E-3	3,637E+0

Quellen: Q7 (BAV Umschlag, Radlader)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
3.848 h/a	pm-1	3.845	4,000E-3	1,538E+1
3.848 h/a	pm-2	3.845	4,000E-3	1,538E+1
3.848 h/a	pm-u	3.845	3,400E-2	1,307E+2
3.848 h/a	pm25-1	3.845	4,000E-3	1,538E+1

Quellen: Q8.1 (BAV Lkw #1)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
3.848 h/a	pm-1	3.845	5,000E-5	1,923E-1
3.848 h/a	pm-2	3.845	5,000E-5	1,923E-1
3.848 h/a	pm-u	3.845	6,000E-4	2,307E+0
3.848 h/a	pm25-1	3.845	5,000E-5	1,923E-1

Quellen: Q8.2 (BAV Lkw #2)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
3.848 h/a	pm-1	3.845	5,000E-5	1,923E-1
3.848 h/a	pm-2	3.845	5,000E-5	1,923E-1
3.848 h/a	pm-u	3.845	6,000E-4	2,307E+0
3.848 h/a	pm25-1	3.845	5,000E-5	1,923E-1

Quellen: Q9 (Umschlagshalle)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
3.848 h/a	pm-1	3.845	1,000E-4	3,845E-1
3.848 h/a	pm-2	3.845	3,000E-4	1,154E+0
3.848 h/a	pm-u	3.845	3,000E-3	1,154E+1
3.848 h/a	pm25-1	3.845	1,000E-4	3,845E-1

Quellen: Q10.1 (Umschlagshalle Lkw #1)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
3.848 h/a	pm-1	3.845	1,200E-3	4,614E+0
3.848 h/a	pm-2	3.845	3,400E-3	1,307E+1
3.848 h/a	pm-u	3.845	4,140E-2	1,592E+2
3.848 h/a	pm25-1	3.845	1,200E-3	4,614E+0

Quellen: Q10.2 (Umschlagshalle Lkw #2)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
3.848 h/a	pm-1	3.845	1,200E-3	4,614E+0
3.848 h/a	pm-2	3.845	3,400E-3	1,307E+1
3.848 h/a	pm-u	3.845	4,140E-2	1,592E+2
3.848 h/a	pm25-1	3.845	1,200E-3	4,614E+0

Quellen: Q1.4 (Lkw., unbefestigt #1)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
3.848 h/a	pm-1	3.845	5,980E-2	2,299E+2
3.848 h/a	pm-2	3.845	5,368E-1	2,063E+3
3.848 h/a	pm-u	3.845	5,368E+0	2,064E+4
3.848 h/a	pm25-1	3.845	5,980E-2	2,299E+2

Quellen: Q1.5 (Lkw., unbefestigt #2)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
3.848 h/a	pm-1	3.845	5,980E-2	2,299E+2
3.848 h/a	pm-2	3.845	5,368E-1	2,063E+3
3.848 h/a	pm-u	3.845	5,368E+0	2,064E+4
3.848 h/a	pm25-1	3.845	5,980E-2	2,299E+2

## Eingabedatei AUSTAL – Lokale Vorbelastung

```
-- AUSTAL-Eingaben erzeugt mit:
-- AUSTAL View Ver. 10.0.4
-- (c) Lakes Environmental Software Inc.
-- ArguSoft GmbH & Co KG
-- Datum: 13.11.2021
-- Datei: C:\WinApps\AustALVw\Projekte\Haengelsberge_S2_2021\ austal.txt
=====
-- Optionen Projektion
=====
-- PROJCTN  CoordinateSystemUTM
-- DESCPTN  UTM: Universal Transverse Mercator
-- DATUM    World Geodetic System 1984
-- DTMRGN   Global Definition
-- UNITS    m
-- ZONE     32
-- ZONEINX  0
=====
-- STEUERUNGS-OPTIONEN
=====
ti "Haengelsberge-S2"          'Projekt-Titel
ux 32673870                   'x-Koordinate des Bezugspunktes
uy 5774445                    'y-Koordinate des Bezugspunktes
z0 0.10                       'Rauigkeitslänge
qs 1                          'Qualitätsstufe
=====
-- METEO-OPTIONEN
=====
-- Stations-ID: 3126
-- Jahr: 01.01.2009 - 31.12.2009
=====
az "Magdeburg.N.akterm"      'AKT-Datei
xa 1226.00                   'x-Koordinate des Anemometers
ya 1583.00                   'y-Koordinate des Anemometers
ri ?
=====
-- RECHENGITTER
=====
dd 16          32          64          'Zellengröße (m)
x0 -735        -1119       -1951      'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
nx 92          68          63          'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
y0 -557        -941        -1773    'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
ny 114         80          63          'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
nz 19          19          19          'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
os +NOSTANDARD+SCINOTAT
hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0
800.0 1000.0 1200.0 1500.0
=====
-- GELÄNDE-OPTIONEN
=====
gh "Haengelsberge-S2.grid"    'Gelände-Datei
=====
-- QUELLEN-PARAMETER
=====
-- xq = x-Koordinate der Quelle (m)
-- yq = y-Koordinate der Quelle (m)
-- hq = Höhe der Quelle (m)
-- aq = Länge in X-Richtung (m)
-- bq = Länge in Y-Richtung (m)
-- cq = Länge in Z-Richtung (m)
-- wq = Drehwinkel der Quelle (Grad)
-- dq = Durchmesser der Quelle (m)
-- vq = Abgasgeschw. der Quelle (m/s)
```

-- tq = Austrittstemperatur (°C)  
 -- lq = Flüssigwassergehalt (kg Wasser/kg feuchte Luft)  
 -- rq = Relative Feuchte des Schwadens (%)  
 -- zq = Wasserbeladung [kg Wasser/kg trockene Luft]  
 -- sq = Spezifische Feuchte [kg Wasserdampf/kg feuchte Luft]

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
Q9		Q10	Q11	Q12				
xq	-1256.04	-1235.30	-1246.97	128.77	270.84	232.32	478.53	
	313.00	441.04	313.07	504.69	342.22			
yq	147.96	326.05	255.13	835.77	937.21	911.44	853.93	
	834.12	716.70	833.65	756.91	785.15			
hq	1.00	0.00	2.00	1.00	0.00	2.00	1.00	
	1.00	0.00	0.00	2.00	2.00			
aq	29.17	29.00	0.00	94.43	92.82	0.00	142.45	
	76.04	111.36	74.49	0.00	0.00			
bq	176.53	176.00	0.00	148.45	147.89	0.00	111.63	
	141.97	141.95	142.96	0.00	0.00			
cq	0.00	3.30	0.00	0.00	3.30	0.00	0.00	
	0.00	3.30	3.30	0.00	0.00			
wq	3.27	183.00	0.00	337.74	157.67	0.00	254.45	
	252.00	344.90	251.74	0.00	0.00			
dq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
vq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
tq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
lq	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			
rq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
zq	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			
sq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			

=====  
 -- EMISSIONEN  
 =====

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
Q8		Q9	Q10	Q11	Q12			
pm-1	?	?	?	?	?	?	?	?
?		?	?	?	?			
pm-2	?	?	?	?	?	?	?	?
?		?	?	?	?			
pm-u	?	?	?	?	?	?	?	?
?		?	?	?	?			
pb-1	0	0	0	0	0	0	0	0
?		0	?	0	?			
pb-2	0	0	0	0	0	0	0	0
?		0	?	0	?			
pb-u	0	0	0	0	0	0	0	0
?		0	?	0	?			
ni-1	0	0	0	0	0	0	0	0
?		0	?	0	?			
ni-2	0	0	0	0	0	0	0	0
?		0	?	0	?			
ni-u	0	0	0	0	0	0	0	0
?		0	?	0	?			
pm25-1	?	?	?	?	?	?	?	?
?		?	?	?	?			

=====  
 -- MONITOR-PUNKTE  
 =====

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

```
-----
-- B4          B5          B6          B7          B8
xp -920.63    351.27    1551.60    1232.25    1188.20
yp 1080.36    1999.87    700.44    276.47    -180.53
hp 1.50       1.50       1.50       1.50       1.50
-----
```

\*

## Auszug aus der Ausgabedatei AUSTAL – Lokale Vorbelastung

```
2021-11-13 15:46:59 -----
TalServer:C:/WinApps/AusTALVw/Projekte/Haengelsberge_S2_2021/
```

```
Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021
Arbeitsverzeichnis: C:/WinApps/AusTALVw/Projekte/Haengelsberge_S2_2021
```

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

```
Das Programm läuft auf dem Rechner "DE-N90678".
```

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

```
> ti "Haengelsberge-S2"           'Projekt-Titel
> ux 32673870                     'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5774445                      'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.10                         'Rauigkeitslänge
> qs 1                             'Qualitätsstufe
> az "Magdeburg.N.akterm"        'AKT-Datei
> xa 1226.00                      'x-Koordinate des Anemometers
> ya 1583.00                      'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 16          32          64    'Zellengröße (m)
> x0 -735        -1119       -1951 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 92          68          63    'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -557        -941       -1773 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 114         80          63    'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19          19          19    'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0
800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "Haengelsberge-S2.grid"      'Gelände-Datei
> xq -1256.04   -1235.30   -1246.97   128.77   270.84   232.32   478.53
313.00   441.04   313.07   504.69   342.22
> yq 147.96    326.05    255.13    835.77    937.21    911.44    853.93
834.12    716.70    833.65    756.91    785.15
> hq 1.00      0.00      0.00      2.00      1.00      0.00      2.00      1.00
1.00      0.00      0.00      0.00      2.00      2.00
> aq 29.17    29.00      0.00      94.43     92.82     0.00     142.45
76.04     111.36    74.49     0.00     0.00
> bq 176.53   176.00     0.00     148.45   147.89     0.00     111.63
141.97    141.95    142.96     0.00     0.00
> cq 0.00     3.30      0.00     0.00     0.00     3.30     0.00     0.00
0.00     3.30      3.30     0.00     0.00     0.00
> wq 3.27     183.00    0.00     337.74   157.67     0.00     254.45
252.00    344.90    251.74     0.00     0.00
> dq 0.00     0.00      0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00
0.00     0.00      0.00     0.00     0.00     0.00
> vq 0.00     0.00      0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00
0.00     0.00      0.00     0.00     0.00     0.00
> tq 0.00     0.00      0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00
0.00     0.00      0.00     0.00     0.00     0.00
> lq 0.0000   0.0000    0.0000    0.0000   0.0000    0.0000   0.0000   0.0000
0.0000   0.0000    0.0000    0.0000   0.0000
```

```

> rq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> zq 0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
> sq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> pm-1 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
> pm-2 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
> pm-u ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
> pb-1 0      0      ?      0      0      ?      0      0
?      0      ?      0      0      ?      0      0
> pb-2 0      0      ?      0      0      ?      0      0
?      0      ?      0      0      ?      0      0
> pb-u 0      0      ?      0      0      ?      0      0
?      0      ?      0      0      ?      0      0
> ni-1 0      0      ?      0      0      ?      0      0
?      0      ?      0      0      ?      0      0
> ni-2 0      0      ?      0      0      ?      0      0
?      0      ?      0      0      ?      0      0
> ni-u 0      0      ?      0      0      ?      0      0
?      0      ?      0      0      ?      0      0
> pm25-1 ?    ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
> xp -920.63   351.27   1551.60   1232.25   1188.20
> yp 1080.36   1999.87   700.44    276.47    -180.53
> hp 1.50      1.50      1.50      1.50      1.50

```

===== Ende der Eingabe =====

```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!
Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.24 (0.24).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.24 (0.24).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.19 (0.18).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
Die Zeitreihen-Datei "C:/WinApps/AustALVw/Projekte/Haengelsberge_S2_2021/zeitreihe.dmna"
wird verwendet. Es wird die Anemometerhöhe ha=9.7 m verwendet.
Die Angabe "az Magdeburg.N.akterm" wird ignoriert.
Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme SERIES b6da4481
Gesamtniederschlag 467 mm in 853 h.

```

=====

Auswertung der Ergebnisse:

=====

```

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

```

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

Maximalwerte, Deposition

```

=====
PM      DEP : 1.876e+00 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 233 m, y= 907 m (1: 61, 92)
PM      DRY : 1.873e+00 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 233 m, y= 907 m (1: 61, 92)
PM      WET : 2.421e-03 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 233 m, y= 907 m (1: 61, 92)
PB      DEP : 1.090e+02 µg/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 345 m, y= 795 m (1: 68, 85)
PB      DRY : 1.089e+02 µg/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 345 m, y= 795 m (1: 68, 85)
PB      WET : 1.600e-01 µg/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 393 m, y= 779 m (1: 71, 84)
NI      DEP : 5.972e+01 µg/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 345 m, y= 795 m (1: 68, 85)
NI      DRY : 5.963e+01 µg/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 345 m, y= 795 m (1: 68, 85)
NI      WET : 8.765e-02 µg/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 393 m, y= 779 m (1: 71, 84)
=====
  
```

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

```

=====
PM      J00 : 1.400e+02 µg/m³ (+/- 0.0%) bei x= 233 m, y= 907 m (1: 61, 92)
PM      T35 : 3.656e+02 µg/m³ (+/- 0.6%) bei x= 233 m, y= 907 m (1: 61, 92)
PM      T00 : 1.183e+03 µg/m³ (+/- 0.6%) bei x= 233 m, y= 923 m (1: 61, 93)
PM25    J00 : 9.176e+01 µg/m³ (+/- 0.0%) bei x= 233 m, y= 907 m (1: 61, 92)
PB      J00 : 4.923e-03 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 345 m, y= 795 m (1: 68, 85)
=====
  
```

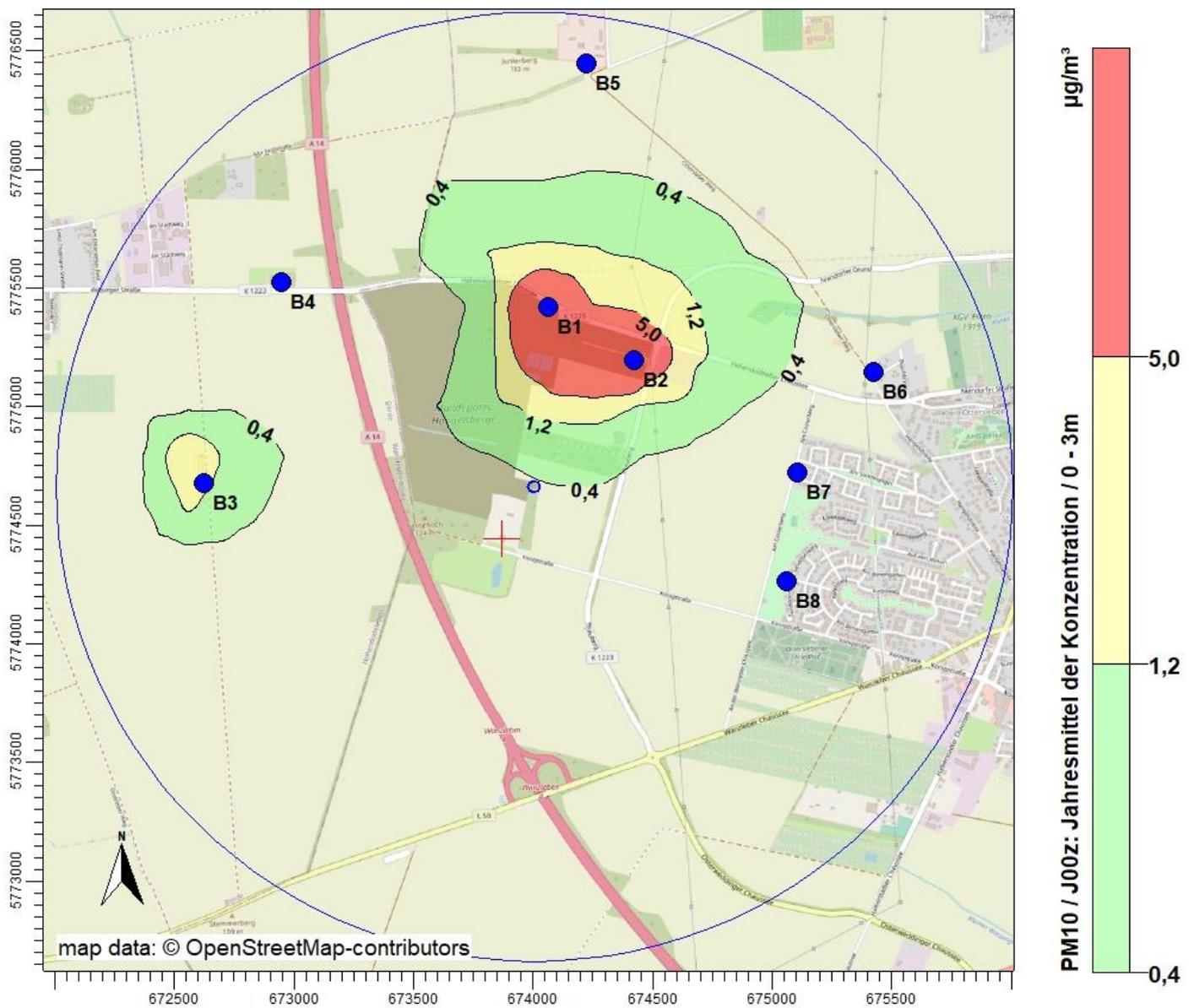
Auswertung für die Beurteilungspunkte: Lokale Vorbelastung

PUNKT		01	02	03	04	05
xp		-921	351	1552	1232	1188
yp		1080	2000	700	276	-181
hp		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

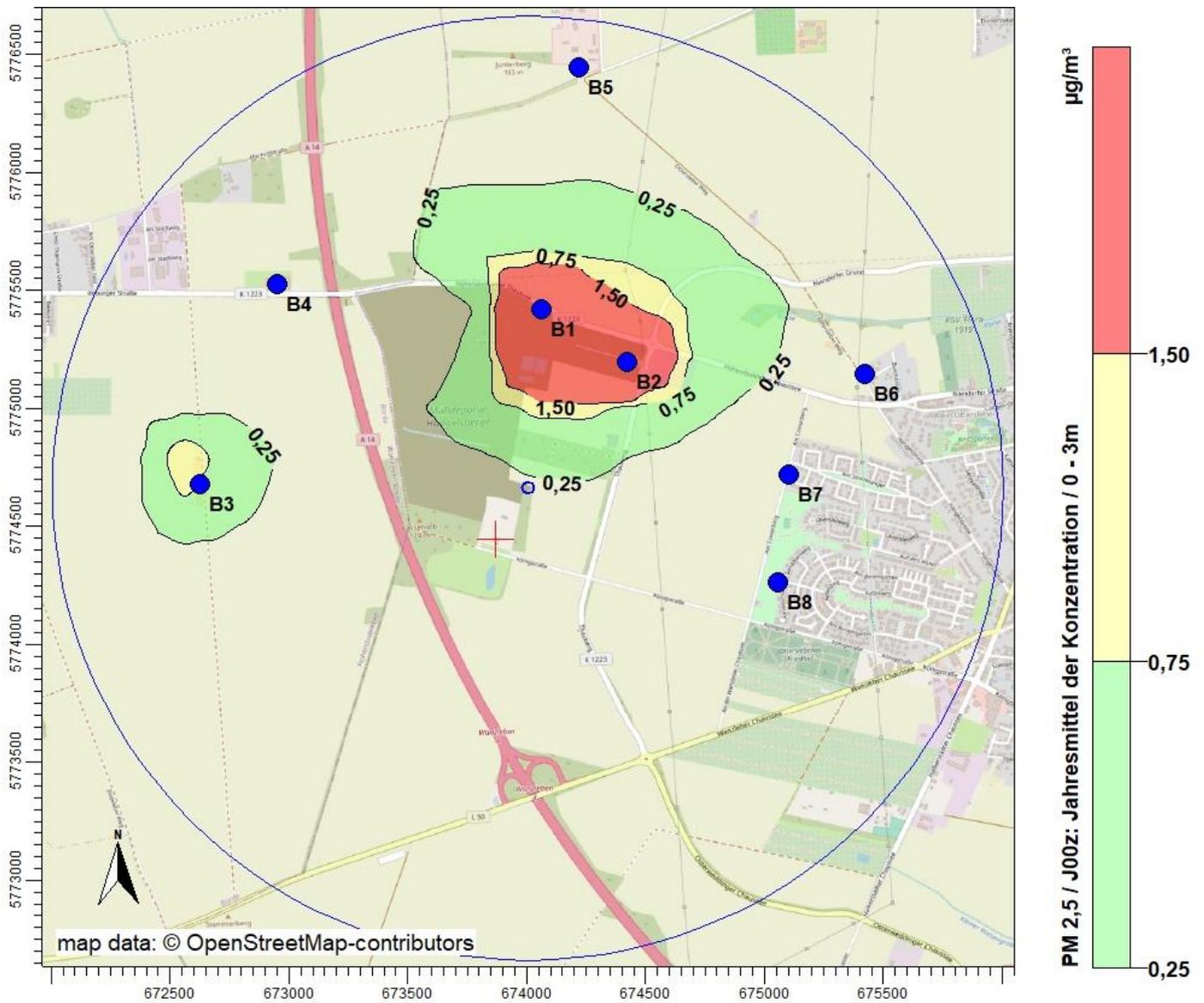
  

		+	-	+	-	+	-	+	-
PM	DEP	2.507e-04	2.7%	2.963e-04	2.2%	5.735e-04	1.4%	4.726e-04	1.9%
		1.480e-04	3.2%						
		g/(m²*d)							
PM	DRY	2.479e-04	2.7%	2.890e-04	2.3%	5.591e-04	1.5%	4.650e-04	1.9%
		1.438e-04	3.3%						
		g/(m²*d)							
PM	WET	2.824e-06	2.5%	7.232e-06	1.5%	1.447e-05	0.7%	7.585e-06	1.2%
		4.253e-06	2.0%						
		g/(m²*d)							
PM	J00	7.666e-02	1.0%	1.276e-01	0.8%	1.712e-01	0.6%	1.684e-01	0.6%
		6.434e-02	1.0%						
		µg/m³							
PM	T35	2.189e-01	11.9%	3.932e-01	5.9%	5.686e-01	8.5%	4.540e-01	11.2%
		1.979e-01	12.5%						
		µg/m³							
PM	T00	1.459e+00	4.9%	2.586e+00	4.5%	2.080e+00	3.0%	5.792e+00	2.1%
		1.573e+00	4.4%						
		µg/m³							
PM25	J00	6.833e-02	1.1%	1.660e-01	0.8%	2.650e-01	0.6%	2.231e-01	0.6%
		7.686e-02	1.1%						
		µg/m³							
PB	DEP	3.981e-03	6.2%	1.438e-02	2.4%	3.952e-02	1.4%	2.697e-02	1.7%
		7.443e-03	3.4%						
		µg/(m²*d)							
PB	DRY	3.904e-03	6.3%	1.404e-02	2.5%	3.842e-02	1.5%	2.644e-02	1.8%
		7.256e-03	3.5%						
		µg/(m²*d)							
PB	WET	7.657e-05	5.1%	3.379e-04	1.3%	1.097e-03	0.7%	5.299e-04	1.5%
		1.876e-04	2.2%						
		µg/(m²*d)							
PB	J00	9.552e-07	2.3%	4.079e-06	1.0%	8.824e-06	0.7%	7.305e-06	0.8%
		1.969e-06	1.5%						
		µg/m³							
NI	DEP	2.181e-03	6.2%	7.878e-03	2.4%	2.165e-02	1.4%	1.478e-02	1.7%
		4.077e-03	3.4%						
		µg/(m²*d)							
NI	DRY	2.139e-03	6.3%	7.693e-03	2.5%	2.105e-02	1.5%	1.448e-02	1.8%
		3.974e-03	3.5%						
		µg/(m²*d)							
NI	WET	4.194e-05	5.1%	1.851e-04	1.3%	6.010e-04	0.7%	2.903e-04	1.5%
		1.028e-04	2.2%						
		µg/(m²*d)							

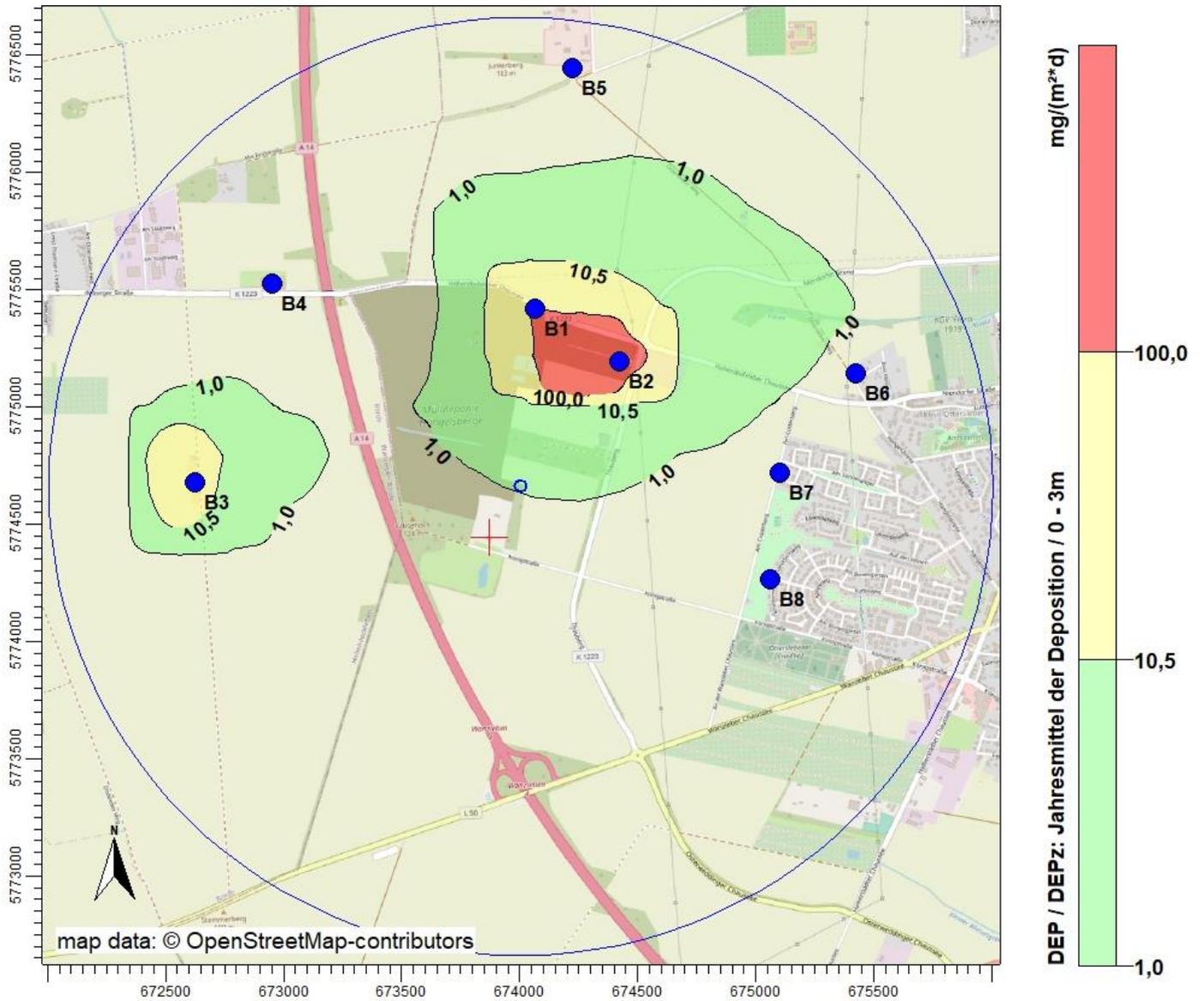
2021-11-14 03:17:00 AUSTAL beendet.



**Abbildung 16:** Kenngröße IJV für Partikel PM<sub>10</sub> in µg/m<sup>3</sup>  
(ohne großflächige Hintergrundbelastung)



**Abbildung 17:** Kenngröße IJV für Partikel PM<sub>2,5</sub> in µg/m<sup>3</sup>  
(ohne großflächige Hintergrundbelastung)



**Abbildung 18:** Kenngröße IJV für Staubniederschlag in  $\text{mg}/\text{m}^2 \times \text{d}$   
(ohne großflächige Hintergrundbelastung)

## Variable Emissionen

Projekt: Haengelsberge-S2

Quellen: Q1 (HH Umschlag + Radlader + Lkw)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
2.080 h/a	pm-1	2.077	2,000E-2	4,154E+1
2.080 h/a	pm-2	2.077	2,000E-2	4,154E+1
2.080 h/a	pm-u	2.077	1,800E-1	3,739E+2
2.080 h/a	xx-1	2.077	2,000E-2	4,154E+1

Quellen: Q3 (Harz-Humus Brechen + Sieben)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
80 h/a	pm-1	79	1,700E-1	1,343E+1
80 h/a	pm-2	79	1,700E-1	1,343E+1
80 h/a	pm-u	79	1,360E+0	1,074E+2
80 h/a	xx-1	79	1,700E-1	1,343E+1

Quellen: Q4 (RCS Umschlag + Radlader + Lkw)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
4.992 h/a	pm-1	4.989	7,000E-2	3,492E+2
4.992 h/a	pm-2	4.989	1,200E-1	5,987E+2
4.992 h/a	pm-u	4.989	1,110E+0	5,538E+3
4.992 h/a	xx-1	4.989	7,000E-2	3,492E+2

Quellen: Q6 (RCS Brechen + Sieben)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
400 h/a	pm-1	399	6,600E-1	2,633E+2
400 h/a	pm-2	399	6,600E-1	2,633E+2
400 h/a	pm-u	399	5,210E+0	2,079E+3
400 h/a	xx-1	399	6,600E-1	2,633E+2

Quellen: Q7 (Boden & Recycling Umschlag #1)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
2.600 h/a	pm-1	2.597	3,600E-2	9,090E+1
2.600 h/a	pm-2	2.597	7,600E-2	1,948E+2
2.600 h/a	pm-u	2.597	6,800E-1	1,766E+3
2.600 h/a	xx-1	2.597	3,600E-2	9,090E+1

Quellen: Q8 (Boden & Recycling Umschlag #2)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
2.600 h/a	ni-1	2.597	9,600E-7	2,467E-3
2.600 h/a	ni-2	2.597	9,600E-7	2,467E-3
2.600 h/a	pb-1	2.597	1,730E-6	4,493E-3
2.600 h/a	pb-2	2.597	1,738E-6	4,514E-3
2.600 h/a	pb-u	2.597	1,384E-5	3,594E-2
2.600 h/a	pm-1	2.597	3,600E-2	9,090E+1
2.600 h/a	pm-2	2.597	7,600E-2	1,948E+2
2.600 h/a	pm-u	2.597	6,800E-1	1,766E+3
2.600 h/a	xx-1	2.597	3,600E-2	9,090E+1

Quellen: Q11 (B & R Schredder #1)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
550 h/a	pm-1	550	5,600E-2	3,025E+1
550 h/a	pm-2	550	5,600E-2	3,025E+1
550 h/a	pm-u	550	4,400E-1	2,420E+2
550 h/a	xx-1	550	5,600E-2	3,025E+1

Quellen: Q12 (B & R Schredder #2)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
550 h/a	ni-1	550	2,280E-6	1,254E-3
550 h/a	ni-2	550	2,280E-6	1,254E-3
550 h/a	ni-u	550	1,820E-5	1,001E-2
550 h/a	pb-1	550	4,150E-6	2,283E-3
550 h/a	pb-2	550	4,150E-6	2,283E-3
550 h/a	pb-u	550	3,323E-5	1,828E-2
550 h/a	pm-1	550	5,500E-2	3,025E+1
550 h/a	pm-2	550	5,000E-2	2,750E+1
550 h/a	pm-u	550	4,400E-1	2,420E+2
550 h/a	xx-1	550	5,500E-2	3,025E+1