

---

## Staubimmissionsprognose

für die Errichtung und den Betrieb einer Deponie DK 0 „Froser Berg“  
in 06463 Reinstedt

---

**Auftraggeber:** REG Reinstedter Entsorgungsgesellschaft mbH  
Froser Str. 7  
06463 Falkenstein OT Reinstedt

**Berichts-Nr.:** 1 – 17 – 05 – 362 – 3Rev01  
(ersetzt 1 – 17 – 05 – 362 – 3)

**Datum:** 22.04.2021  
**Überarbeitung:** 05.12.2024

## Bericht

<b>Auftraggeber:</b>	REG Reinstedter Entsorgungsgesellschaft mbH Froser Str. 7 06463 Falkenstein OT Reinstedt
<b>Auftragsgegenstand:</b>	Staubimmissionsprognose für die Errichtung und den Betrieb einer Deponie DK 0 „Froser Berg“ in 06463 Reinstedt
<b>öko-control Berichtsnummer:</b>	1 – 17 – 05 – 362 – 3Rev01
<b>öko-control Bearbeiter:</b>	Dipl.-Ing. M. Hüttenberger
<b>Seiten/Anlagen:</b>	45/6 Anlage 1: Emissionen Umschlag Anlage 2: Emissionen Fahrwege unbefestigt Anlage 3: Emissionen Fahrwege befestigt Anlage 4: Erläuterungen Staubneigungsfaktor a Anlage 5: QPR Anlage 6: Immissionsraster und Rechenprotokolle

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)  
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739  
E-Mail: [oeko-control.sbk@t-online.de](mailto:oeko-control.sbk@t-online.de)

## INHALT

1	AUFGABENSTELLUNG .....	5
2	BESCHREIBUNG DER ANLAGE .....	8
3	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN .....	11
3.1	Immissionswerte .....	11
3.2	Definition Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung .....	13
3.3	Bagatellmassenströme .....	14
4	ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE .....	15
5	QUELLEN UND DEREN EMISSIONEN .....	16
5.1	Umschlag .....	17
5.2	Abwehung .....	22
5.3	Fahrwege .....	24
5.4	Staubinhaltsstoffe .....	27
5.5	Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen .....	27
5.6	Maßnahmen zur Staubminderung .....	27
5.7	Quellgeometrie .....	28

5.8	Zeitliche Charakteristik.....	28
6	AUSBREITUNGSPARAMETER UND METEOROLOGISCHE EINGANGSDATEN.....	29
7	AUSBREITUNGSRECHNUNG.....	35
7.1	Programmsystem .....	35
7.2	Berücksichtigung von Geländeunebenheiten .....	35
7.2.1	Berechnungsvarianten.....	36
7.3	Berücksichtigung von Gebäuden.....	38
7.4	Rechengebiet .....	38
8	ERGEBNISSE .....	40
9	REGELWERKE .....	43
10	SCHLUSSBEMERKUNG .....	45

## 1 Aufgabenstellung

Seitens der REG Reinstedter Entsorgungsgesellschaft mbH (Antragsteller) wird die Errichtung und der Betrieb einer Deponie der Deponieklasse DK 0 am „Froser Berg“ zwischen der Ortslage Reinstedt und der L85 beantragt. Auf der hier beantragten Deponie sollen hauptsächlich inerte Abfälle wie z.B. Erdaushub, Bauschutt und ähnliche Abfälle abgelagert werden. Die Toplage des oberflächenabgedichteten Deponiekörpers liegt bei rd. 169 m NN. Für die Deponie wird mit einem jährlichen Aufkommen an Abfällen von ca. 80.000 bis 150.000 t gerechnet.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurde die öko-control GmbH Schönebeck als eine nach § 29b (BImSchG) zugelassene Messstelle mit der Ermittlung der vom Betrieb ausgehenden Emissionen und Immissionen beauftragt.

Auf der folgenden Abbildung ist das Untersuchungsgebiet dargestellt.

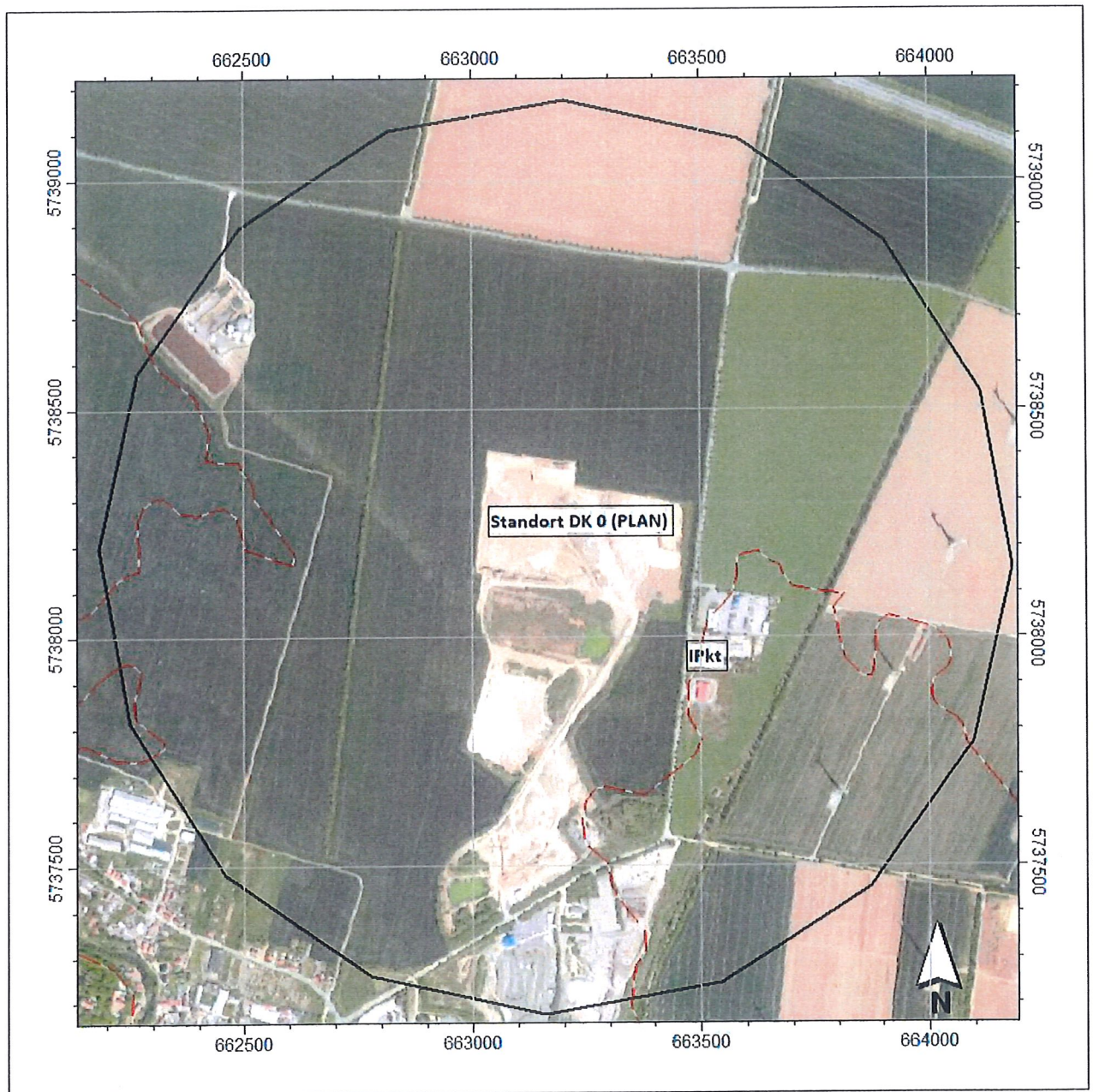


Abbildung 1: Standort der geplanten Deponie DK 0 (UTM-Koordinaten); Radius 1.000 m

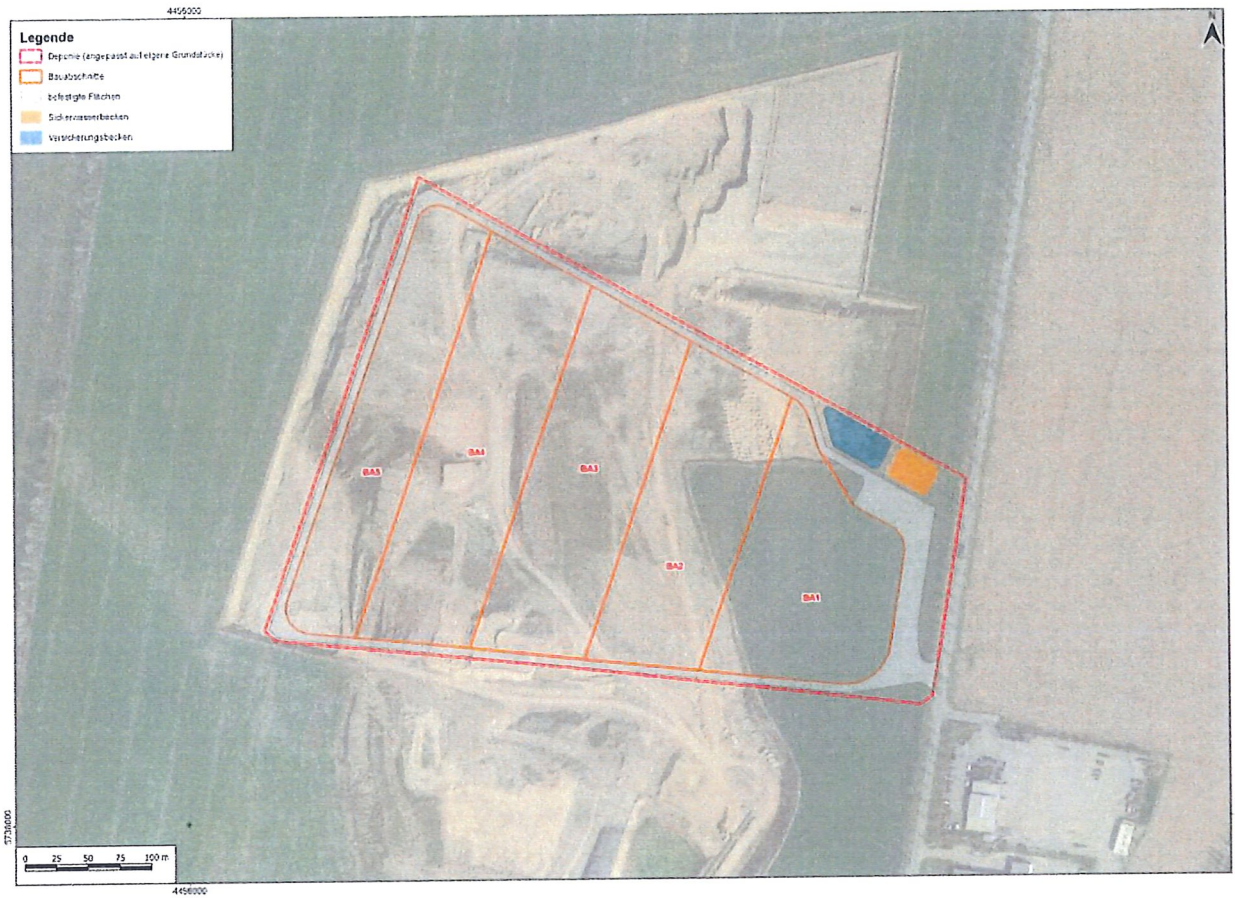


Abbildung 2: Bauabschnitte der geplanten Deponie DK 0

## 2 Beschreibung der Anlage

Die Antragsteller wollen die Entsorgungssicherheit für die regionalen Erzeuger beseitigungspflichtiger, mineralischer Abfälle auch in Zukunft sicherstellen. Durch die Errichtung einer Deponie nach DK 0 gemäß Deponieverordnung (DepV) auf einer Fläche im Umkreis von Reinstedt im Landkreis Harz soll eine den Anforderungen an die gemeinwohlverträgliche Beseitigung nicht verwertbarer, mineralischer Abfälle Rechnung tragende Deponie der Klasse 0 errichtet werden:

Straße: Kreisstraße K1368  
Ort: Reinstedt  
Landkreis: Landkreis Harz  
Gemarkung: Reinstedt  
Flur: 3  
Flurstücke: 315, 316, 317/1, 318  
Flur: 4  
Flurstücke: 121, 123 (teilweise)

Die Anlage entspricht gemäß Deponieverordnung (DepV) einer Deponie der Deponiekategorie 0 - DK 0. Hier werden Inertabfälle gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) § 3 Abs. 6 verbracht. Inertabfälle sind demnach mineralische Abfälle, die keinen wesentlichen physikalischen, chemischen oder biologischen Veränderungen unterliegen, sich nicht auflösen, nicht brennen und andere Materialien, mit denen sie in Kontakt kommen, nicht in einer Weise beeinträchtigen, die zu nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt oder die menschliche Gesundheit führen könnte. Die zukünftig abzulagernden Abfälle entsprechen zum größten Teil denen, die bisher zur Verfüllung und Rekultivierung in ausgeförderte Bereiche des Tagebaus verkippt wurden.



Das Betriebsgelände hat eine Gesamtfläche von etwa 14,6 ha. Der Ablagerungsbereich der Deponie umfasst eine Fläche von ca. 10,7 ha. Weiterer Flächenbedarf besteht für die Errichtung bzw. für den Ausbau des Eingangsbereiches. Hier befinden sich die für einen Deponiebetrieb typischen Einrichtungen wie beispielsweise Sozialgebäude, Wägenrichtung, befestigte Fahrwege, Sickerwassersammelbecken und Versickerungsbecken für Niederschlagswasser, die im Rahmen des Vorhabens erforderlich sind. Der Eingangsbereich sichert die Deponie so, dass ein unbefugter Zugang zur Anlage verhindert wird. Die dafür benötigten Flächen sind ebenfalls innerhalb des Betriebsgeländes vorhanden.

Bei einer Aufstandsfläche der Deponie von 10,7 ha und einer Deponiehöhe von maximal 27 m über GOK ergibt sich ein zur Verfügung stehendes Volumen von ca. 1,52 Mio. m<sup>3</sup>. Die Jahreskapazität an Abfällen zur Einlagerung wird mit 80.000 bis maximal 150.000 t/a beantragt.

Die Errichtung der Deponie DK 0 erfolgt in 5 Deponieabschnitten mit einer jeweiligen Fläche von ca. 2 ha bis 3 ha. Durch die relativ kleinen Einbaubereiche werden die Auswirkungen der Deponie auf die Umwelt minimiert. Zunächst werden die Bauabschnitte BA 1 und BA 2 fertiggestellt. Dadurch wird verhindert, dass sich weitere Baumaßnahmen für den Deponiebau und der Einlagerungsbetrieb gegenseitig behindern. Nach Inbetriebnahme und teilweiser Verfüllung der Deponie wird mit der Herstellung des Bauabschnittes BA 3 begonnen. Nach Fertigstellung und Verfüllung eines Deponieabschnittes oder -teilabschnittes wird parallel zum Weiterbetrieb neuer Deponieabschnitte die Rekultivierungsschicht aufgebracht.

Die Transportfahrzeuge werden auf einer elektromechanischen Lastfahrzeugwaage verwogen, die im Ausfahrtbereich des Betriebsgeländes installiert ist.

Die Einlagerung der Abfälle erfolgt mittels Radlader sowie wahlweise einer Planierraupe und einer Walze. Die Entsorgung des Sickerwassers erfolgt maximal einmal im Monat mittels mehrerer Saugfahrzeuge.

Die tägliche Arbeitszeit beträgt 12 Stunden, jeweils montags bis freitags von 6:00 bis 18.00 Uhr (250 Arbeitstage).

### 3 Beurteilungsgrundlagen

#### 3.1 Immissionswerte

Zur Beurteilung der Staubimmissionen wird auf die Immissionswerte der TA Luft und der 39. BImSchV zurückgegriffen. Die TA Luft unterscheidet zwischen Immissionswerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit (Nr. 4.2) sowie Immissionswerten zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag (Nr. 4.3).

Tabelle 1: Immissionswerte für Stoffe zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Stoff	Mittelungszeitraum	Konzentration bzw. Deposition
Schwebstaub PM <sub>10</sub>	Jahr	40 µg/m <sup>3</sup>
Schwebstaub PM <sub>10</sub>	Tag	50 µg/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>
Schwebstaub PM <sub>2,5</sub>	Jahr	25 µg/m <sup>3</sup> <sup>2)</sup>
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	Jahr	0,35 g/m <sup>2</sup> · d

1) Zulässige Überschreitungshäufigkeit pro Jahr: 35 Tage

2) Seit 2010 Zielwert; ab 2015 Grenzwert nach 39. BImSchV

Gemäß TA Luft Punkt 4.2.2 und 4.3.2 gelten Immissionseinwirkungen der zu beurteilenden Anlage als vernachlässigbar gering, sofern die Kenngröße für die Zusatzbelastung durch Schwebstaub PM<sub>10</sub> einen Wert von 3,0 vom Hundert des Immissions-Jahreswertes nicht überschreitet bzw. die Kenngröße für die Zusatzbelastung durch Staubniederschlag einen Wert von 10,5 mg/ m<sup>2</sup> · d nicht überschreitet.

Wenn die in Tabelle 1 aufgeführten Immissionswerte unterschritten sind, ist gemäß Nr. 4.2.1 bzw. Nr. 4.3.1 der TA Luft und § 4 der 39. BImSchV der Schutz vor Gesundheitsgefahren bzw. erheblichen Belästigungen/Nachteilen sichergestellt.

Unter einem PM<sub>10</sub>-Schwebstaub versteht man Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser bis 10 µm. PM<sub>2,5</sub> ist Staub dessen aerodynamischer Durchmesser 0 – 2,5 µm beträgt. Schwebstaub wirkt gesundheitsschädlich aufgrund der adsorbierten Stoffe und der Inhaltsstoffe, aber auch in Abhängigkeit von Form und Größe der Staubteilchen, da kleinere Staubteilchen generell tiefer in die Lunge gelangen als Größere.

Staubniederschlag (Deposition) ist die Ablagerung von Stoffen, die als trockener Staub zusammen mit Regenwasser oder als gasförmige Bestandteile aus der Luft auf Oberflächen wie Boden, Pflanzen, Gebäude und Gewässer gelangen. Da Staubniederschlag entweder an Regentropfen gebunden ist oder aus grobkörnigem Material besteht, wird er nur zu geringen Anteilen eingeatmet und beeinflusst nicht direkt die Gesundheit.

Bei der Ausbreitungsrechnung ist die Korngrößenverteilung des Staubes zu berücksichtigen. Dabei ist die Depositionsgeschwindigkeit des groben Staubes weitaus höher als die des feinen Staubes, d.h. feiner Staub wird sich weiter ausbreiten.

Die Sedimentationsgeschwindigkeit  $v_s$  wird für jedes Partikel entsprechend seinem aerodynamischen Durchmesser nach VDI 3782 Blatt 1 berechnet, seine Depositionsgeschwindigkeit  $v_d$  wird um 0,01 höher als  $v_s$  angesetzt.

Es gilt:

- |   |                            |                           |
|---|----------------------------|---------------------------|
| • pm-1 ( $\leq 2,5 \mu\text{m}$ ):                        | $v_s = 0 \text{ m/s}$ ,    | $v_d = 0,001 \text{ m/s}$ |
| • pm-2 ( $> 2,5 \mu\text{m}$ und $\leq 10 \mu\text{m}$ ): | $v_s = 0,00 \text{ m/s}$ , | $v_d = 0,01 \text{ m/s}$  |
| • pm-u ( $> 10 \mu\text{m}$ ):                            | $v_s = 0,06 \text{ m/s}$ , | $v_d = 0,07 \text{ m/s}$  |

Emissionen bzw. Partikel entstammen einer Vielzahl von Quellen, so z.B. aus der Landwirtschaft, dem Straßenverkehr, dem Umschlag staubender Güter oder auch Industrie- und Kleinfeuerungsanlagen.

Die Partikelimmissionen an einem Ort setzen sich zusammen aus einer Hintergrundbelastung und der Belastung durch die jeweils lokalen Emittenten.

### **3.2 Definition Vor-, Zusatz- und Hintergrundbelastung**

Die Vorbelastung ist diejenige Immissionsbelastung, die ohne den Beitrag der zu betrachtenden Anlage vorliegt.

Die Zusatzbelastung ist derjenige Immissionsbeitrag, der durch die zu betrachtende Anlage hervorgerufen wird. Bei geplanten Anlagen handelt es sich um den zukünftigen Immissionsbeitrag, bei bestehenden Anlagen um den bereits vorhandenen.

Die Gesamtbelastung ergibt sich wiederum aus der Addition der vorhandenen Belastung und der zu erwartenden Zusatzbelastung.

Da im Rahmen der vorliegenden Untersuchung auf Irrelevanz der Zusatzbelastung geprüft wird, ist eine Betrachtung der Vor- und Hintergrundbelastung formal nicht notwendig.

### 3.3 Bagatellmassenströme

Unter Punkt 4.6.1.1 der TA Luft heißt es

*„(...) Die Bestimmung der Immissionskenngrößen ist im Genehmigungsverfahren für den jeweils emittierten Schadstoff nicht erforderlich, wenn*

- a) Die nach Nummer 5.5 abgeleiteten Emissionen (Massenströme) die in Tabelle 7 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten und*
- b) Die nicht nach Nummer 5.5 abgeleiteten Emissionen (diffuse Emissionen) 10 von Hundert der in Tabelle 7 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten,*

*soweit sich nicht wegen der besonderen örtlichen Lage oder besonderer Umstände etwas anderes ergibt. Der Massenstrom nach Buchstabe a) ergibt sich aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit dem bei bestimmungsgemäßen Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen.“*

Die Summe der Massenströme (vgl. Anlagen 1 bis 3) aus den Umschlagsprozessen und den Fahrzeugbewegungen überschreiten den gemäß TA Luft zulässigen Wert von 0,1 kg/h für diffuse Emissionen (Gesamtstaub), sodass eine Ermittlung der Staub-Immissionskenngrößen erforderlich ist.

#### 4 Örtliche Verhältnisse

Die Lage des zu beurteilenden Betriebes sowie dessen Umgebung können der geografischen Karte in Abbildung 1 entnommen werden. Die Koordinaten des Betriebs im UTM-Netz betragen in etwa:

Tabelle 2: Lage (UTM)

Rechtswert	663320
Hochwert	5738240
Höhe	139 m ü. NN

Der Deponiestandort befindet sich unmittelbar nördlich des RKW Reinstedter Kieswerkes, ca. 1,2 km nordnordöstlich des Ortskernes von Reinstedt. Der Ort liegt am Nordostrand des Harzes und gehört naturräumlich gesehen zum Norddeutschen Tiefland (Mitteldeutsches Schwarzerdegebiet). Regional befindet sich der Standort nahe der nordöstlichen Ausläufer des Harzes.

Aus topografischer Sicht kann festgestellt werden, dass das Umfeld durch niedrige Rauigkeitswerte der umfangreichen Feldflächen ( $z_0 = 0,05$  m) dominiert wird. Die Umgebung des Standortes zeichnet sich durch quasi ebenes Gelände mit vorwiegend vernachlässigbaren Steigungen aus.

Eine Besichtigung des Betriebes und der Umgebung wurde am 21.08.2017 durchgeführt. Während der Besichtigung wurden alle für die Aufgabenstellung relevanten Anlagen- und Umgebungsbedingungen erfasst.

Der nächstgelegene, maßgeblichen Immissionsort („Schutzgut Mensch“) ist in Abbildung 1 dargestellt. Dabei handelt es sich um ein Wohnhaus in der Froser Straße 6 (IPkt).

## 5 Quellen und deren Emissionen

Durch den Betrieb der Anlage ist im Wesentlichen mit Staubfreisetzungen durch folgende emissionsverursachende Vorgänge zu rechnen:

- Anlieferung und Abkippen der Schüttgüter vom Lkw
- Aufnahme und Abgabe mittels Radlader oder Raupe
- Fahrvorgänge auf dem Betriebsgelände
- Verdichtung mittels Walze
- Haldenabwehung



## 5.1 Umschlag

Gemäß der DIN ISO 3435 werden Schüttgüter hinsichtlich Kornbeschaffenheit, Zusammenhalt, Schüttdichte und besonderer Eigenschaften eingeordnet. Die Neigung eines Gutes, bei dem Umschlag und der Lagerung Staubemissionen zu verursachen, wird von diesen Eigenschaften beeinflusst.

Der Gewichtungsfaktor  $a$  (dimensionslos) beschreibt die Neigung eines Stoffes zum Stauben. Man unterteilt in:

Tabelle 3: Werte für den Gewichtungsfaktor  $a$

$a = \sqrt{10^5}$	Material stark staubend
$a = \sqrt{10^4}$	Material mittel staubend
$a = \sqrt{10^3}$	Material schwach staubend
$a = \sqrt{10^2}$	Staub nicht wahrnehmbar
$a = \sqrt{10^0}$	außergewöhnlich feuchtes/staubarmes Gut

Der Faktor  $a$  wird nach dem optischen Erscheinungsbild beim Umschlag des Schüttgutes festgelegt, wobei die Tabellen im Anhang B der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 eine Orientierungshilfe geben.

Bei den angelieferten Schüttgütern (Input) handelt es sich hauptsächlich um mineralische Abfälle. Gemäß der VDI 3790 Blatt 3 erfolgt die Einteilung solcher Stoffe von *nicht wahrnehmbar staubend* bis *mittel staubend*.

Im Jahre 2017 entwickelte die öko-control GmbH Schönebeck (Elbe) in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und –automatisierung Magdeburg ein Verfahren zur Ermittlung des Staubfaktors für PM<sub>10</sub>-Staub und für PM<sub>2,5</sub>-Staub /12/. Dafür wird innerhalb einer Staubkammer eine definierte Menge des zu untersuchenden Materials durch einen miniaturisierten

Greifer abgeworfen und die Staubkonzentration messtechnisch ermittelt. Als Messgerät dient dabei das Staubmessgerät DustTrak DRX8533. Aus den Messdaten lässt sich der individuelle Gewichtungsfaktor bzw. Staubneigungsfaktor berechnen.

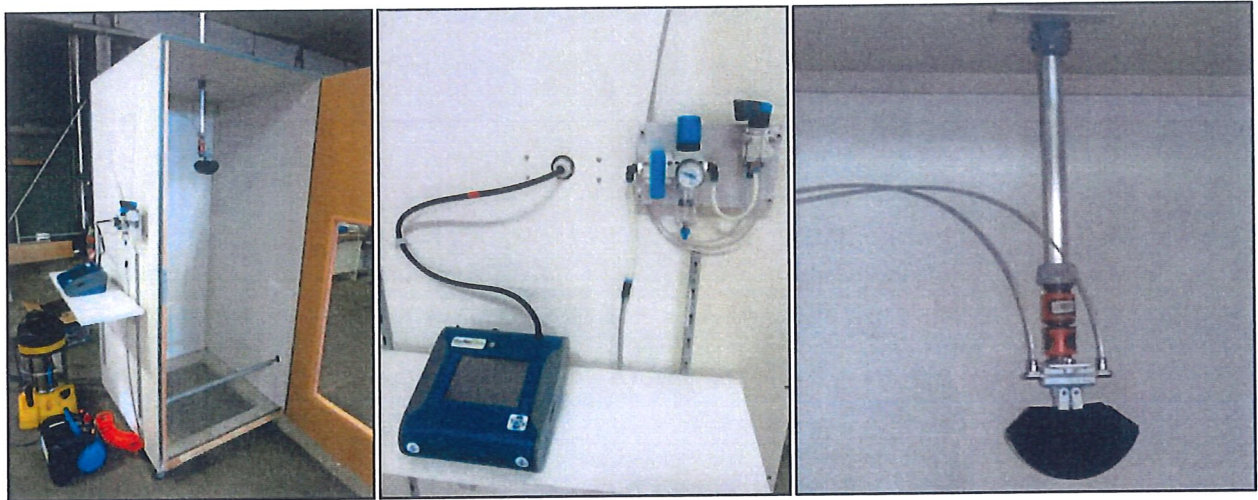


Abbildung 3: v.l.: Staubkammer, Staubmessgerät DustTrak, Greifer

Demnach liegt die Staubneigung der zu deponierenden Abfälle gemäß Anlage 4 im Wertebereich unterhalb der Staubneigungsklasse *nicht wahrnehmbar staubend* ( $\sqrt{10^1}$ ). Zur sicheren Seite hin wird im Rahmen der Ausbreitungsrechnung eine Staubneigung von *nicht wahrnehmbar staubend* ( $\sqrt{10^1}$ ) berücksichtigt.

Bei der Ermittlung der Staubemissionen ist nach der VDI 3790, Blatt 3 zu verfahren.

Bei Aufnahme- und Abwurfvorgängen ergeben sich die emittierten Staubmengen aus den einzelnen Emissionsfaktoren für die Gutaufnahme  $q_{Auf}$  ( $g/t_{Gut}$ ) und für die Gutabgabe  $q_{Ab}$  ( $g/t_{Gut}$ ) und den jeweils in der Zeiteinheit umgeschlagenen Gutmengen.

Die Emissionsfaktoren ergeben sich aus den folgenden Gleichungen:

$$q_{Auf} = q_{norm} \cdot \rho_s \cdot k_U \quad (1)$$

$$q_{Ab} = q_{norm,korr} \cdot \rho_s \cdot k_U \quad (2)$$

wobei bedeuten:

$q_{norm}$  - normierter Emissionsfaktor in (g/t<sub>Gut</sub>) (m<sup>3</sup>/t)

$q_{norm,korr}$  - normierter korrigierter Emissionsfaktor in (g/t<sub>Gut</sub>) (m<sup>3</sup>/t)

$\rho_s$  - Schüttdichte der einzelnen Güter (t/m<sup>3</sup>)

$k_U$  - Umfeldfaktor, dimensionslos

Die Schüttdichten der einzelnen Güter  $\rho_s$  werden dem Anhang A der VDI 3790, Blatt 3 entnommen oder abgeschätzt bzw. in Absprache mit dem Betreiber ermittelt. Im vorliegenden Fall liegt die mittlere Schüttdichte der angelieferten Abfälle bei rd.  $\rho_s = 1,5 \text{ t/m}^3$ . Für die geologische Barriere (sandiger Schluff) und der darüber lagernden mineralischen Entwässerungsschicht (Kiessand) kann eine mittlere Schüttdichte von rd.  $\rho_s = 1,8 \text{ t/m}^3$  in Ansatz gebracht werden.

Entsprechend dem Ort der Aufnahme des Gutes werden dimensionslose Umfeldfaktoren  $k_U$  verwendet, da die ermittelten Emissionsfaktoren die Umgebungsbedingungen wie Einhausungen, Absaugungen o.ä. nicht berücksichtigen.

Es wurden folgende Umfeldfaktoren verwendet:

Tabelle 4: Umfeldfaktoren (dimensionslos)

Ort der Emission	$k_U$
Lkw mit Abdeckplane, geöffnet	0,9
Halde	0,9

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)  
 Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739  
 E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

Der normierte Emissionsfaktor ist davon abhängig, ob es sich um ein kontinuierliches Verfahren oder ein diskontinuierliches Verfahren handelt.

Bei diskontinuierlichen Verfahren:  $q_{norm} = a \cdot 2,7 \cdot M^{-0,5}$  (3)

bei kontinuierlichen Verfahren:  $q_{norm} = a \cdot 83,3 \cdot M^{-0,5}$  (4)

wobei bedeuten:

$a$  - dimensionsloser Gewichtungsfaktor

$M$  - Abwurfmenge in t pro Hub (diskontinuierlich) bzw. in t pro Stunde (kontinuierlich)

Der normierte korrigierte Emissionsfaktor ergibt sich aus der Gleichung:

$$q_{norm,korr} = q_{norm} \cdot k_H \cdot 0,5 \cdot k_{Gerät} \quad (5)$$

wobei bedeuten:

$k_H$  - Auswirkungsfaktor zur Berücksichtigung der Abwurfhöhen

$k_{Gerät}$  - Korrekturfaktor zur Berücksichtigung des Abwurf- oder Aufnahmegerätes

Der Auswirkungsfaktor  $k_H$  ergibt sich aus der folgenden Gleichung:

$$k_H = \left( \frac{H_{frei} + H_{Rohr} \cdot k_{Reib}}{2} \right)^{1,25} \quad (6)$$

wobei bedeuten:

$H_{frei}$  - freie Fallhöhe, i.d.R. zwischen 0,5 m und 1,0 m

$H_{Rohr}$  - Höhendifferenz, die das Gut im Beladerohr/Rutsche zurücklegt

$k_{Reib}$  - Faktor zur Berücksichtigung von Reibung und Neigung

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

Der Faktor  $k_{Gerät}$  ist ein dimensionsloser empirischer Korrekturfaktor. Für ihn gilt:

Tabelle 5: Werte für Faktor  $k_{Gerät}$

Gerät	$k_{Gerät}$
Greifer	2
diskontinuierliche Abwurfverfahren (Lkw, Schaufellader)	1,5
kontinuierlich arbeitende Beladegeräte (Förderband)	1

Die normierten Emissionsfaktoren  $q_{norm}$  und  $q_{norm, korr}$  können auch unmittelbar der Tabelle 11 bzw. 12 der VDI 3790-3 entnommen oder anhand des Diagramms der VDI 3790-3 abgeschätzt werden.

In Anlage 1 sind die Emissionsmassenströme sämtlicher Umschlagsvorgänge aufgeführt.

## 5.2 Abwehungen

Unter dem Begriff Abwehung bzw. Winderosion werden der Abtrag und die Verfrachtung von Material durch die angreifenden Windkräfte zusammengefasst. Die Freisetzung von Partikeln an der Oberfläche erfordert Windkräfte, die höher sind als die entgegenwirkenden Haltekräfte der Körner in der Schüttung.

Unterhalb einer Spitzenwindgeschwindigkeit von 5 m/s (gemessen in 10 m Höhe über Grund) tritt keine nennenswerte Abwehung auf. Da hohe Windgeschwindigkeiten häufig auch mit Niederschlägen verbunden sind, verringert sich der jahresdurchschnittlich emissionswirksame Anteil der Abwehung. Bei ruhenden Halden liegt im Vergleich zu aktiven Halden nur eine geringe Staubemission vor. So wird bei Starkwindereignissen (> 5 m/s) abwehfähiges Material innerhalb kurzer Zeit ausgetragen, sodass die Haldenoberfläche an dieser Fraktion verarmt und die Emissionsraten entsprechend rückläufig sind. Verkrustungen des Materials aufgrund von Feuchtigkeitseinfluss und Setzungseffekten haben einen analogen Effekt.

In /9/ sind in Abhängigkeit der mittleren jährlichen Windgeschwindigkeit Emissionsfaktoren für die Winderosion angegeben. Der Erwartungswert der Windgeschwindigkeit innerhalb des Prüfgebietes liegt bei rd. 3,4 m/s /13/. Dem entsprechend wird ein Emissionsfaktor von 3 g/m<sup>2</sup> d für die Berechnungen zugrunde gelegt.

Staubabwehungen im Einbaubereich der Deponie sind in der Regel irrelevant, da das Material vorwiegend erdfeucht angeliefert und sofort eingebaut bzw. verdichtet wird (Raupe/Radlader/Walze).

Zunächst entleeren die ankommenden Fahrzeuge die Abfälle auf ausgewiesenen Bereichen auf dem Deponiekörper. Der Radlader bzw. die Raupe verteilt das angelieferte Deponiegut flächig in

Schichtdicken von rd. 0,5 m. Durch mehrmaliges Überfahren der Abfallschichten wird eine gute Homogenisierung und intensive Verdichtung des Materials erreicht.

Bei einem jährlichen Abfallaufkommen von maximal 150.000 t ist mit einer Schüttgutmenge von rd. 400 m<sup>3</sup> pro Tag zu rechnen. Im Rahmen der Ausbreitungsrechnung wird angenommen, dass die innerhalb zweier Tage angelieferten Schüttgüter relevant zur Winderosion beitragen. Unter Zugrundelegung einer Schichtdicke von 0,5 m wird konservativ eine emissionsaktive Teilfläche von 1.000 m<sup>2</sup> in Ansatz gebracht. Demgemäß resultiert ein Emissionsmassenstrom von 125 g/h.

### 5.3 Fahrwege

Eine der wesentlichen Emissionsquellen ist das Befahren von befestigten und nicht befestigten Fahrwegen und Flächen. Einerseits werden Partikel durch die Bewegung der Räder und die Sogwirkung aufgewirbelt, andererseits wird das Material der Oberfläche zerkleinert, aber auch mit den Reifen verfrachtet. Auf Betriebsstraßen ist von einem hohen Anteil an Schwerfahrzeugen (Walze, Raupe, Lkw, Radlader) auszugehen, woraus sich ein hohes durchschnittliches Flottengewicht ergibt.

Die Quantifizierung der Emissionen bei der Fahrt auf unbefestigten Fahrwegen (außerhalb öffentlicher Straßen) erfolgt gemäß den Vorgaben der VDI 3790 Blatt 4 /6/:

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

wobei bedeuten:

$E$	- Emissionsfaktor in g/km · Fahrzeug
$k_{Kgv}$	- Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung
$s$	- Feinkornanteil des Straßenmaterials in %
$W$	- mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t
$p$	- Anzahl von nassen Tagen mit $\geq 1$ mm Niederschlag (gemäß /6/)
$k_M$	- Kennzahl für Maßnahmewirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen



Die Quantifizierung der Emissionen bei der Fahrt auf befestigten Fahrwegen (außerhalb öffentlicher Straßen) erfolgt gemäß den Vorgaben der VDI 3790 Blatt 4 /6/:

$$E = k_{Kgv} \cdot (s_L)^{0,91} \cdot (W \cdot 1,1)^{1,02} \cdot \left(1 - \frac{p}{3 \cdot 365}\right) \cdot (1 - k_M) \quad (8)$$

wobei bedeuten:

- $E$  - Emissionsfaktor in g/km · Fahrzeug
- $k_{Kgv}$  - Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung
- $s_L$  - Flächenbelastung des befestigten Fahrwegs in g/m<sup>2</sup>
- $W$  - mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t
- $p$  - Anzahl von nassen Tagen mit  $\geq 1$  mm Niederschlag
- $k_M$  - Kennzahl für Maßnahmewirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen

Bei trockenen Verhältnissen bringt bereits eine geringe Erhöhung des Feuchtigkeitsgehalts der Fahrbahnoberfläche eine deutliche Verringerung der Staubemissionen. Dadurch kann eine Emissionsminderung gegenüber trockenen Verhältnissen von ca. 50 % erreicht werden. Bei Niederschlagsereignissen können die Befeuchtungsmaßnahmen entsprechend ausgesetzt werden /9/, /6/.

Zudem kann durch eine aufgebrachte Menge Calcium-Magnesium-Acetat eine Minderung der Staubentwicklung erreicht werden. Die Kennzahl zur Maßnahmewirksamkeit bei unbefestigten Fahrwegen beträgt  $k_M = 0,5$ .

Weiterhin spielt die Fahrgeschwindigkeit eine wesentliche Rolle bei der Aufwirbelung durch Fahrzeugbewegungen. Dieser Parameter ist in der angegebenen Formel zur Berechnung des Emissionsfaktors nicht enthalten. Vergleiche von Messdaten mit den berechneten Werten der EPA-Formel zei-

gen eine Übereinstimmung der Größenordnung des Emissionsfaktors bei einer Fahrgeschwindigkeit von ca. 30 km/h. Bei einer Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit um 10 km/h kann eine Kennzahl zur Maßnahmenwirksamkeit von 0,2 angesetzt werden.

In Anlage 2 und 3 sind die Emissionsdaten aufgrund von Staubaufwirbelungen tabellarisch zusammengefasst.

Die motorbedingten Emissionen werden auf Basis der Datenbank des Schweizer Bundesamtes für Umwelt (BAFU /10/) ermittelt. Aus dieser Datenbank lassen sich typische Angaben zu spezifischen Emissionsfaktoren (kg/h) der Maschinen und Geräte des Offroad-Sektors ermitteln. Für Baumaschinen der Leistungsklasse 300 – 560 kW (Jahr 2005) wird im Mittel ein Emissionsfaktor von 0,03 kg/h ausgegeben. Berücksichtigt wurden hierbei u.a. Walzenzüge, Planierraupen, Bagger, Lader, Kipper, Dumper und Lkw. Unter Zugrundelegung von maximal 12.000 Bh pro Jahr, ergibt sich ein Emissionsmassenstrom von 120 g/h.

Die Partikel aus Dieselmotoren haben überwiegend einen aerodynamischen Durchmesser von 0,1 – 0,2 µm und werden demzufolge komplett der PM<sub>2,5</sub>-Fraktion zugeordnet.

#### 5.4 Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen

Für die Schüttgüter wird der Anteil des Feinstaubes bei Umschlagsvorgängen mit 25 % der Gesamtstaubemission angesetzt. Die Partikel mit der Größe  $\leq 2,5 \mu\text{m}$  gehen wiederum mit einem Anteil von 50 % in die Berechnungen ein /14/.

Für die Staubemissionen aus der Abwehung wird ein Anteil von 50 %  $\text{PM}_{10}$  angesetzt, wovon wiederum 50 % der Fraktion  $\text{PM}_{\leq 2,5 \mu\text{m}}$  zugeordnet wurden /9/.

#### 5.5 Maßnahmen zur Staubminderung

Die grundsätzlichen Anforderungen an die Begrenzung staubförmiger Emissionen ergeben sich u.a. aus Nr. 5.2.3 der TA Luft. Demnach sollen Anlagen, in denen feste Stoffe be- und entladen, gefördert, transportiert, bearbeitet, aufbereitet oder gelagert werden, Anforderungen erfüllen, um staubförmige Emissionen zu minimieren. Technische Lösungen zur Staubminderung sind vorhanden. Die folgenden Maßnahmen werden beim Betrieb der Anlage bereits berücksichtigt und werden hier lediglich ergänzend betrachtet:

- Regelmäßige Reinigung bzw. Befeuchtung der Bewegungs- und Lagerflächen
- Minimierung der Fallstrecke beim Entladen (keine Schüttkanten, ebenerdige Ausführung)
- Sanftes Aufnehmen des Materials, sanftes Anfahren
- Minimierung von Anhaftungen beim weitläufigen Transport im Betriebsbereich
- Berieselung/Befeuchtung bei erhöhter Trockenheit
- Befahren des Betriebsgeländes mit Schrittgeschwindigkeit
- Einsatz von Calcium-Magnesium-Acetat (CMA)

## 5.6 Quellgeometrie

Emissionsquellen können hinsichtlich der Art ihrer Freisetzung in gefasste Quellen und diffuse Quellen unterteilt werden. Punktquellen sind üblicherweise gefasste Quellen. Hingegen werden die Emissionen aus Linien-, Flächen- und Volumenquellen meist diffus freigesetzt.

Im vorliegenden Fall wurden die Quellgeometrien anhand von Volumen- (Umschlagsprozesse, Haldenabwehung) und vertikalen Flächenquellen (Fahrwege) angenähert.

## 5.7 Zeitliche Charakteristik

Die Emissionen werden gleichmäßig auf 3.000 h/a (Montag – Freitag, 6.00 – 18.00 Uhr) verteilt. Die aus der Abwehung resultierenden Emissionen wirken permanent (8.760 h/a).

## 6 Ausbreitungsparameter und meteorologische Eingangsdaten

Für die Berechnung der zu erwartenden Immissionen im Umfeld einer Quelle sind die klimatischen Bedingungen am Standort der Quelle entscheidend. Dabei sind die Windrichtung und die Windgeschwindigkeit von ausschlaggebender Bedeutung.

Die meteorologischen Eingangsdaten müssen sowohl für das Untersuchungsgebiet als auch für die langjährigen Verhältnisse repräsentativ sein und können in Form einer meteorologischen Zeitreihe (AKTerm) mit Stundenmitteln von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Schichtungsstabilität oder in Form einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS), d.h. als Häufigkeitsverteilung von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilitätsklasse nach Klug/Manier vorliegen. Gemäß VDI 3783-13 ist die Verwendung einer meteorologischen Zeitreihe vorzuziehen, da hiermit Korrelationen zwischen Emissionszeitgängen und Meteorologie berücksichtigt werden können. Weiterhin ermöglicht die Nutzung einer meteorologischen Zeitreihe die Berücksichtigung windinduzierter Quellen, sodass zeitlich unterschiedliche meteorologische Bedingungen und deren Einfluss auf die Ausbreitung einberechnet werden. So ist die Windgeschwindigkeit nachts üblicherweise geringer und es treten häufiger Inversionen als tagsüber auf.

Geprägt wird das Klima in Gesamtdeutschland durch den Durchzug von Tiefdruckgebieten, deren Zugbahnen häufig von Südwest nach Nordost verlaufen. Dementsprechend lässt sich ein Vorherrschen von Winden aus Südwest bis West feststellen. Bei Hochdruckwetterlagen führt die Strömung aus dem Hochdruckgebiet über Mitteleuropa in Deutschland häufig zu Winden aus nordöstlichen Richtungen. Deshalb zeigen einige Messstationen neben der südwestlichen Hauptwindrichtung ein sekundäres Windrichtungsmaximum aus nordöstlicher bis östlicher Richtung. Einige Windmessstandorte zeigen abweichend von diesen für ganz Deutschland typischen Windrichtungen ein regional geprägtes Windfeld.

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)  
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739  
E-Mail: [oeko-control.sbk@t-online.de](mailto:oeko-control.sbk@t-online.de)

Bei windschwacher und wolkenarmer Witterung können sich wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche lokale, thermisch induzierte Zirkulationssysteme ausbilden. Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft, die bei klarem und windschwachem Wetter nachts als Folge der Ausstrahlung vorzugsweise über Freiflächen (z.B. Wiesen) entsteht und der Geländeneigung folgend abfließt. Diese Kaltluftflüsse sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an.

Da die Deponie nur tagsüber bzw. nach Sonnenaufgang und bis zum Sonnenuntergang betrieben wird, kann die Verfrachtung von Emissionen, die aus Fahrbewegungen und dem Umschlag der Abfälle resultieren, mit Kaltluftabflüssen im vorliegenden Fall ausgeschlossen werden. Eine gesonderte Berücksichtigung von Kaltluftabflüssen im Rahmen der vorliegenden Betrachtung ist daher aus fachlicher Sicht nicht erforderlich.

In [13] ist bezüglich der individuellen Verhältnisse am Anlagenstandort Folgendes aufgeführt:

*„(...) Insgesamt lässt der Standort aufgrund der geografischen Lage in Verbindung mit der Oro- und Topografie eine Windrichtungsverteilung bzw. Windspektrums-Merkmale erwarten, die einer Binnenland-Station entsprechen. Das Gelände und die Nutzungen im beurteilungsrelevanten Gebiet geben keinen Anlass zu der Annahme, dass sich die regionalen Windverhältnisse nicht auch in den lokalen Verhältnissen am Standort wieder finden. Hier kommen geringe lokale Einflüsse auf die regionalen Verhältnisse durch die vorhandene Oro- bzw. Topografie zum tragen. Signifikante Kaltluftabflüsse treten aufgrund geringer Reliefenergie in Verbindung mit den vorliegenden Entfernungsstrukturen in Bezug auf den Harz nicht mehr auf. Dies zeigt sich deutlich anhand zum Standort positionsähnlicher Messreihen des DWD bzw. der MeteoGroup (ehemals Meteomedia).*

*Regional befindet sich der Standort nahe der nordöstlichen Ausläufer des Harzes. In Bezug auf das Hauptmaximum sind daher Verhältnisse zu erwarten, die primär durch die entsprechenden regionalen Leitwirkungen und Überströmungen geprägt werden. Das Nebenmaximum wird durch Einflüsse dominiert, die an Positionen in der Norddeutschen Tiefebene zu finden sind. Im lokalen Umkreis um den Standort lassen sich keine orografischen Merkmale erkennen, die maßgebenden Einfluss auf die regionalen Windverhältnisse ausüben. Damit sind Hauptmaxima zwischen Westnordwest und Westsüdwest bzw. Ostnordost bis Ostsüdost (Schwerpunkt Ost) zu erwarten.*

*(...) In Bezug auf die in der Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft gestellten Anforderungen können somit die Stationsstandorte Quedlinburg (DWD 193701) oder Aschersleben (MM 94610) als hinreichend repräsentativ angesehen werden.“*

Im vorliegenden Fall wurde die Windmessstation Quedlinburg in den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegt.

Tabelle 6: Meteorologische Daten

Wetterstation	Quedlinburg
Typ	AKTerm
Repräsentatives Jahr	2009 (2006-2015)
Primäres Maximum (Windrichtungsverteilung)	Westnordwest
Sekundäres Maximum (Windrichtungsverteilung)	Ost
Minimum (Windrichtungsverteilung)	Nordnordost
Höhe	142 m ü. NN
Messhöhe	10 m
Entfernung zum Standort	16 km WNW
Repräsentativ	Für Lagen im nördlichen Harzvorland (Leegebiete)

Die Abbildung 4 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der Messstelle Quedlinburg. Die Verteilung zeichnet sich durch ein ausgeprägtes Maxima bei Winden aus westlicher Richtung aus.

Die Anemometerposition kann sich auf den Ort beziehen, an dem die meteorologischen Größen tatsächlich gemessen wurden, jedoch auch ein Ersatzort sein, der als repräsentativ für die gemessenen Größen angesehen werden kann. Für Rechnungen in ebenem Gelände kann die Anemometerposition an eine beliebige Stelle im Rechengebiet gesetzt werden, da in diesem Fall die meteorologischen Profile standortunabhängig sind. In [13] heißt es:

*„(...) Für Ausbreitungsrechnungen am vorgegebenen Standort unter Verwendung eines diagnostischen Windfeldes empfehlen wir, das Anemometer (in AUSTAL2000) am bzw. nahe am Anlagenstandort zu positionieren...“*



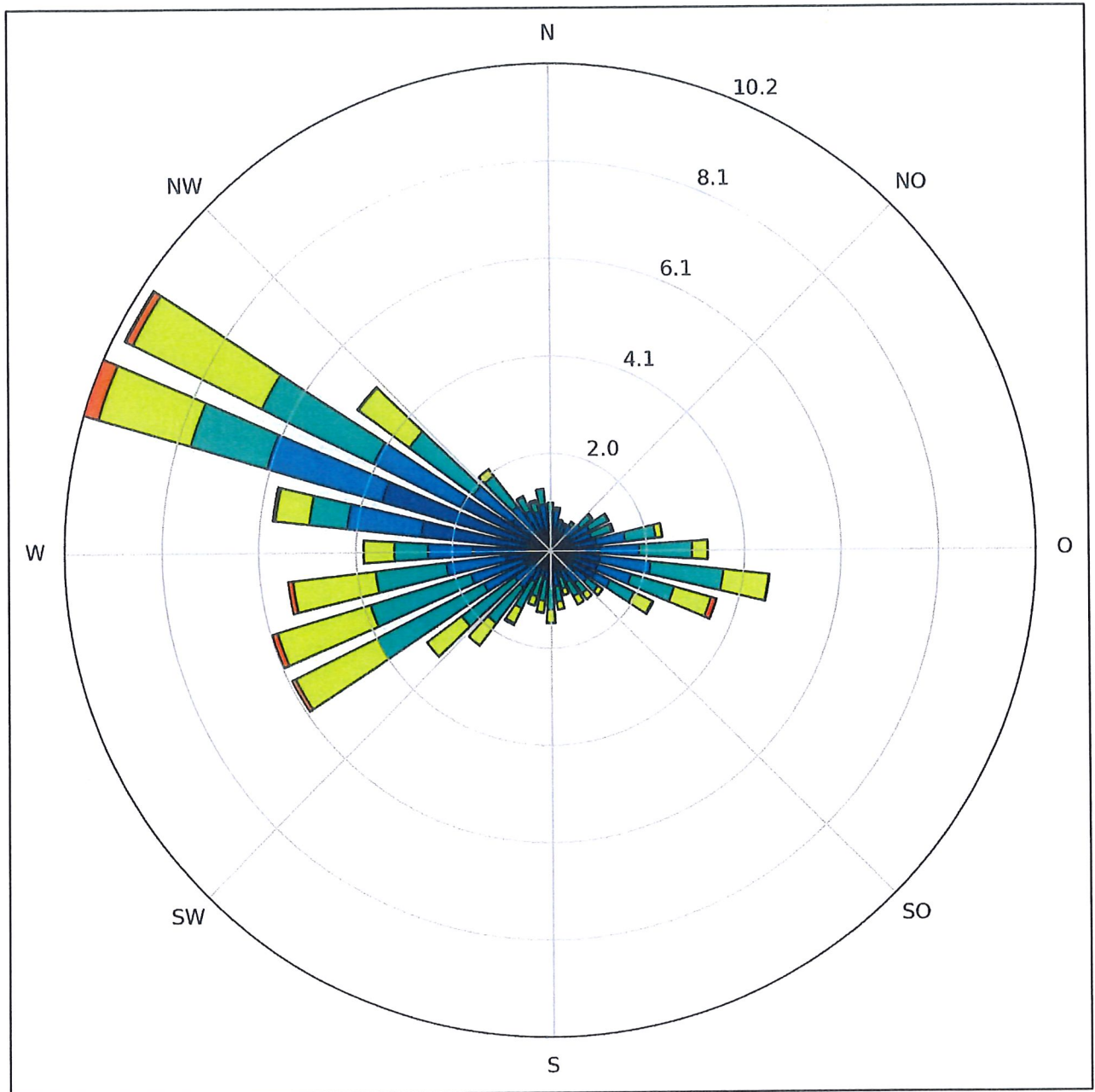
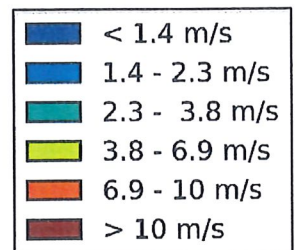


Abbildung 4: Windrose Quedlinburg



Die effektive Anemometerhöhe für die Berechnungen wird entsprechend der mittleren Rauigkeitslänge  $z_0$  ermittelt. Diese ist aus den Landesnutzungsklassen des CORINE-Katasters zu bestimmen. Die Rauigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 10fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt. Gemäß [2] empfiehlt sich bei Quellhöhen  $< 20$  m ein Radius von mindestens 200 m. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstliegenden Tabellenwert zu runden. Die Berücksichtigung der Bodenrauigkeit erfolgt i.d.R. mit der an das Programm AUSTAL2000 angegliederten, auf den Daten des CORINE-Katasters basierenden Software *rl\_inter*. Es ist zu prüfen, ob sich die Landnutzung seit Erhebung des Katasters wesentlich geändert hat.

Die Verdrängungshöhe  $d_0$  gibt an, wie weit die theoretischen meteorologischen Profile auf Grund von Bewuchs oder Bebauung in der Vertikalen zu verschieben sind. Sie ist als das 6-fache der Rauigkeitslänge  $z_0$  anzusetzen.

Im Rahmen der Berechnungen wurde die Bodenrauigkeit für den zu betrachtenden Standort auf einen Wert von  $z_0 = 0,05$  festgelegt (siehe auch [13]).

## 7 Ausbreitungsrechnung

### 7.1 Programmsystem

Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit dem Programm IMMI 2019 der Firma Wölfel Messsysteme Software GmbH & Co durchgeführt. Die Berechnungen erfolgten entsprechend dem Referenzmodell AUSTAL 2000.

Die Qualitätsstufe, mit der die Berechnungen durchgeführt wurden sind, betrug +1.

### 7.2 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Unebenheiten des Geländes wirken sich auf die meteorologischen Verhältnisse und damit auf die Ausbreitung der Staubfahne aus. Gemäß Anhang 3 der TA Luft sind Geländeunebenheiten 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.

Geländeunebenheiten können in der Regel mit Hilfe eines mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells (z. B. *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.

Gemäß Anhang 3, Nr. 11 der TA Luft können Geländeunebenheiten mit Hilfe des in AUSTAL2000 integrierten mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 nicht großflächig überschreitet /2/. Dieses Kriterium ist erfüllt, so dass die Windfeldberechnung mit dem in AUSTAL2000 integrierten Windfeldmodell Taldia durchgeführt werden kann.

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)  
Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739  
E-Mail: oeko-control.sbk@t-online.de

### 7.2.1 Berechnungsvarianten

Mit fortschreitendem Deponiebau vergrößert sich der Abstand zwischen dem maßgeblichen Immissionsort und der zu betrachtenden Anlage. Erwartungsgemäß ergeben sich die höchsten Immissionswerte, wenn die Emissionsquellen sich in kürzester Distanz zu den jeweiligen Immissionsorten befinden und wenn die Ausbreitungsbedingungen besonders günstig sind (freie Anströmung des Deponiekörpers).

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden jene Jahresgesamtmengen ermittelt, die in die einzelnen Bauabschnitte eingelagert werden können, sodass letztlich keine Immissionskonflikte im Bereich schützenswerter Nutzungen zu erwarten sind (TA Luft 4.2.2. und 4.3.2). Dabei wurde festgestellt, dass sich die Staubbelastung mit in die Höhe fortschreitendem Deponiebau insgesamt verringert. Die Emissionen durch Abwehung auf einer Hügeldeponie werden wegen der Strömungsbeschleunigung über dem Hügel erhöht. Der Deponiekörper wirkt aufgrund der erhöhten Windgeschwindigkeit über der Deponiefläche verdünnend durch zusätzliche Turbulenz. In der Erläuterung zu den Anlagen 1 – 3 sind die Berechnungsvarianten im Detail erklärt. Weiterhin ist den zugehörigen Abbildungen die Lage der jeweiligen Emissionsquellen zu entnehmen.

Tabelle 7: Berechnungsvarianten

Variante	Jahresmenge Bau	Jahresmenge Einbau	Bemerkung
1	111.358 t/a	-	Jahr 1; Bau BA 1 und BA 2; kein Einbau
2	64.658 t/a	80.000 t/a	Jahr 2; Bau BA 3 und Einbau BA 1 und BA 2; teilweise Befestigung der Fahrwege auf dem Deponiekörper
3	73.168 t/a	80.000 t/a	Bau BA 4 und Einbau BA 3
4	52.918 t/a	100.000 t/a	Bau BA 5 und Einbau BA 4
Der Einbau der Abfälle in den Bauabschnitt 5 kann mit 150.000 t/a erfolgen, da bereits mit der Berechnungsvariante 4 mit einer Jahresgesamtmenge von 152.918 t/a (Bau und Einbau) der Nachweis der Irrelevanz gemäß TA Luft erbracht wurde (weiter Kapitel 8). Zudem nimmt die Entfernung zum maßgeblichen Immissionsort weiter zu.			
5	-	150.000 t/a	Einbau der Abfälle in BA 1 und BA 2 mit fortschreitender Höhe (rd. 155m ü NN)

### 7.3 Berücksichtigung von Bebauung

Gebäudestrukturen haben in ihrer Umgebung einen lokalen Einfluss auf die bodennahen Strömungs- und Turbulenzverhältnisse. Befinden sich Emissionsquellen im Einflussbereich von Gebäuden, so wird die Verlagerung von Luftbeimengungen (und deren Verdünnung) maßgeblich durch diese gebäudeinduzierten Effekte mitbestimmt.

In der VDI 3783, Blatt 13 heißt es:

*„(...) Maßgeblich für die Beurteilung der Gebäudehöhen nach Buchstabe a) oder b) sind alle Gebäude, deren Abstand von der Emissionsquelle geringer ist als das 6fache der Schornsteinbauhöhe.“*

Im vorliegenden Fall ist nicht von einer Relevanz der Gebäudeumströmung auszugehen, da sich im direkten Umfeld der zu betrachtenden Emissionsquellen keine Gebäude befinden.

### 7.4 Rechengebiet

Die Wahl des Rechengebietes orientiert sich an den Anforderungen der TA Luft (Nr. 7, Anhang 3). Demnach ist das Rechengebiet als das Innere eines Kreises festzulegen, dessen Radius der 50-fachen Schornsteinbauhöhe entspricht. Als kleinster Radius sind 1.000 m zu wählen.

Die Ausbreitungsrechnung erfolgte unter Zugrundelegung eines Rechengebietes von 4.000 m x 4.000 m. Es wurde ein Rechennetz mit einer Maschenweite von 20 m gewählt, um eine hinreichende Auflösung der Ergebnisse zu gewährleisten.

Die Konzentration an den Aufpunkten wurde als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden berechnet und damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur.

## 8 Ergebnisse

In den folgenden Tabellen sind die berechneten Immissionskenngrößen für den nächstgelegenen, maßgeblichen Beurteilungsaufpunkt („Froser Straße 6“; Bürogebäude) zusammengefasst dargestellt. Es wurden 5 Varianten (Kap. 7.2.1) berechnet und die maximale Zusatzbelastung ausgewiesen. In Anlage 6 sind die jeweiligen Immissionsraster / Isolinien dargestellt. Anlage 6 beinhaltet des Weiteren die Rechenlaufprotokolle AUSTAL2000.

Die Zusatzbelastung enthält bereits den Zuschlag für die statistische Unsicherheit lt. Rechenprotokoll der Ausbreitungsrechnungen.

Zur Berechnung des Staubniederschlags werden die Depositionswerte der jeweiligen Korngrößenklassen addiert. Die PM<sub>10</sub>-Konzentration besteht aus der Summe der Einzelwerte der Konzentration der Korngrößenklassen pm-1 und pm-2.

Tabelle 8: Ergebnisse der PM<sub>10</sub>-Konzentration im Jahresmittel

Variante	PM <sub>10</sub> Zusatzbelastung in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> Vorbelastung in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> Hintergrund in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> Gesamt in µg/m <sup>3</sup>
Variante 1	1,0	-	-	-
Variante 2	1,1	-	-	-
Variante 3	1,2	-	-	-
Variante 4	1,2	-	-	-
Variante 5	0,9	-	-	-
Irrelevanz	1,2	Beurteilungswert		40



Tabelle 9: Ergebnisse der PM<sub>2,5</sub>-Konzentration im Jahresmittel

Variante	PM <sub>2,5</sub> Zusatzbelastung in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2,5</sub> Vorbelastung in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2,5</sub> Hintergrund in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2,5</sub> Gesamt in µg/m <sup>3</sup>
Variante 1	0,4	-	-	-
Variante 2	0,63	-	-	-
Variante 3	0,69	-	-	-
Variante 4	0,68	-	-	-
Variante 5	0,51	-	-	-
<b>Irrelevanz</b>	<b>0,75</b>	<b>Beurteilungswert</b>		<b>25</b>

Tabelle 10: Ergebnisse der PM<sub>Dep</sub>-Konzentration im Jahresmittel

Variante	PM <sub>Dep</sub> Zusatzbelastung in mg/m <sup>2</sup> d	PM <sub>Dep</sub> Vorbelastung in mg/m <sup>2</sup> d	PM <sub>Dep</sub> Hintergrund in mg/m <sup>2</sup> d	PM <sub>Dep</sub> Gesamt in mg/m <sup>2</sup> d
Variante 1	2,7	-	-	-
Variante 2	2,1	-	-	-
Variante 3	2,3	-	-	-
Variante 4	2,0	-	-	-
Variante 5	1,9	-	-	-
<b>Irrelevanz</b>	<b>10,5</b>	<b>Beurteilungswert</b>		<b>350</b>

Die höchsten Belastungen treten in unmittelbarer Nähe der Vorhabenfläche bzw. der Emissionsquellen auf, betreffen aber keine menschlichen Siedlungen. Am nächstgelegenen, maßgeblich am stärksten betroffenen Wohnhaus (IPkt „Froser Straße 6“) wird eine maximale  $PM_{10}$ -Zusatzbelastung im Jahresmittel von  $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  berechnet. Dieser Wert liegt sicher unterhalb des zulässigen Immissionswertes von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Die höchste Belastung bzgl. Schwebstaub  $PM_{2,5}$  ergibt sich mit einer prognostizierten Zusatzbelastung von  $0,69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dieser Wert liegt sicher unterhalb des einzuhaltenden Grenzwertes von  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemäß 39. BImSchV.

Die Zusatzbelastung des Staubniederschlages liegt bei maximal  $2,4 \text{ mg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ . Auch dieser Wert liegt sicher unterhalb des zulässigen Immissionswertes.

Für die nächstgelegenen Wohnhäuser der Ortslage Reinstedt („Siedlung“) kann entsprechend der Abbildungen (Zahlenraster Anlage 6) geschlussfolgert werden, dass Immissionskonflikte auszuschließen sind.

## 9 Regelwerke

- [1] VDI 3783 Blatt 13, Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose – Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, 2010
- [2] Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000 in Genehmigungsverfahren nach TA Luft und der Geruchsimmissionsrichtlinie – Merkblatt 56, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen, 2006
- [3] VDI 3790 Blatt 3, Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, 2010
- [4] VDI 3790 Blatt 2, Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Deponien, 2000
- [5] Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft –TA Luft, 2002
- [6] VDI 3790 Blatt 4, Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Fahrzeugbewegungen auf gewerblich-industriellem Betriebsgelände, 2018
- [7] 5. Kolloquium-BVT/Stand der Technik, Thema: Anlagen zur Aufbereitung und Lagerung von Bauschutt und natürlichem Gestein einschließlich Steinbrüche, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Karlsruhe und Dresden, 2012
- [8] Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz, Janicke, 2004 sowie [www.austal2000.de](http://www.austal2000.de)
- [9] Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen 2013 Rev. 1, Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, 2013
- [10] BAFU, 2015: Non-road-Datenbank unter <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/non-road-datenbank.html>

- [11] Immissionsschutzbericht Luftqualität 2018 Sachsen Anhalt, Landesamt für Umweltschutz, Halle (Saale), Oktober 2019
- [12] FuE-Projekt: Verfahren zur exakten Ermittlung der Emissionen einzelner Staubquellen, um Staubminderungsmaßnahmen mit dem größtmöglichen Erfolg und dem effizientesten Kosteneinsatz durchführen zu können, Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und – automatisierung, 2018
- [13] Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten gemäß VDI Richtlinie 3783 Blatt 20 für ein Prüfgebiet bei Reinstedt (Harz), argusim UMWELT CONSULT, 2017
- [14] „Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttzubereitungsanlagen, Kummer et al.
- [15] PM10 Emissionsmessprogramm diffuser Staubquellen, Aufbereitungs- und Betonmischanlagen, Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Emissionen-Sicherheitstechnik-Anlagen, September 2011
- [16] „PM10 – Anzahl Überschreitungen Tagesmittel-Grenzwert versus Jahresmittelwert“, Texte 69 / 2013, Umweltbundesamt für Mensch und Umwelt, 2013

## 10 Schlussbemerkung

Die öko-control GmbH verpflichtet sich, alle ihr durch die Erarbeitung des Gutachtens bekannt gewordenen Daten nur mit dem Einverständnis des Auftraggebers an Dritte weiterzuleiten.

Schönebeck, 22.04.2021



Dipl.-Biochem. S. Schmidt  
Geschäftsführer



Dipl.-Ing. M. Hüttenberger  
Bearbeiter

Überarbeitung 05.12.2024



R. Gösel  
Leiter Geschäftsentwicklung  
und Flächenrevitalisierung (RST GmbH)