

## Anhang 15

## Staubimmissionsprognose und Schallgutachten



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

---

Staubimmissionsprognose nach TA Luft

für eine geplante Erweiterung eines Kiessandtagebaus

in 39624 Bühne

---

**Auftraggeber:** Steinfelder Kies und Sand GmbH  
Zur Sandgrube 1  
39628 Bismark Ortsteil Steinfeld

**Berichts-Nr.:** 1 – 21 – 05 – 429 – 3

**Datum:** 05.11.2021

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)



## Bericht

<b>Auftraggeber:</b>	Steinfelder Kies und Sand GmbH Zur Sandgrube 1 39628 Bismark Ortsteil Steinfeld
<b>Auftragsgegenstand:</b>	Staubimmissionsprognose nach TA Luft für eine geplante Erweiterung eines Kiessandtagebaus in 39624 Bühne
<b>öko-control Berichtsnummer:</b>	1 – 21 – 05 – 429 – 3
<b>öko-control Bearbeiter:</b>	M.Sc. Christian Wölfer
<b>Seiten/Anlagen:</b>	45 Anlage 1 Emissionen Umschlag Anlage 2 Emissionen Fahrwege Anlage 3 Immissionsraster Anlage 4 Rechenlaufprotokolle Anlage 5 Abbauplan



## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Aufgabenstellung .....</b>	<b>5</b>
<b>2 Beschreibung der Anlage .....</b>	<b>7</b>
<b>3 Örtliche Verhältnisse .....</b>	<b>9</b>
<b>4 Beurteilungsgrundlagen.....</b>	<b>11</b>
4.1 Immissionswerte .....	11
4.2 Definition Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung.....	13
4.3 Bagatellmassenströme .....	15
<b>5 Quellen und deren Emissionen.....</b>	<b>16</b>
5.1 Umschlag .....	16
5.2 Abwehungen.....	22
5.3 Fahrwege .....	23
5.4 Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen .....	29
5.5 Quellgeometrie .....	29
5.6 Zeitliche Charakteristik.....	29
<b>6 Ausbreitungsparameter und Meteorologische Eingangsdaten.....</b>	<b>30</b>
<b>7 Ausbreitungsrechnungen .....</b>	<b>35</b>
7.1 Programmsystem .....	35
7.2 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten.....	35
7.3 Berücksichtigung von Bebauung.....	37
7.4 Rechengebiet .....	38
<b>8 Ergebnisse.....</b>	<b>39</b>
<b>9 Zusammenfassung.....</b>	<b>42</b>



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

**Berichtsnummer: 1 – 21 – 05 – 430 – 3**

Seite 4 von 45

<b>10</b>	<b>Regelwerke .....</b>	<b>43</b>
<b>11</b>	<b>Schlussbemerkung.....</b>	<b>45</b>

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)





## 1 Aufgabenstellung

Die Firma SKS Steinfelder Kies und Sand GmbH plant am Standort

Flurstücke: 106/18, 107/18, 15/1

Flur: 3

Gemarkung: Bühne

eine Erweiterung des bestehenden Kiessandabbaus im Bergrechtsfeld Bühne. Der Abbau erfolgt in drei Phasen jeweils im Trocken- und Nassschnitt.

Es ist der Nachweis zu erbringen, dass die durch das Vorhaben verursachte Feinstaubkonzentrationen und Staubdepositionen sich nicht schädlich auf das Schutzgut Mensch auswirken.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurde die öko-control GmbH Schönebeck mit der Ermittlung der vom Betrieb ausgehenden Emissionen und Immissionen beauftragt. Auf der folgenden Abbildung ist das Untersuchungsgebiet dargestellt.

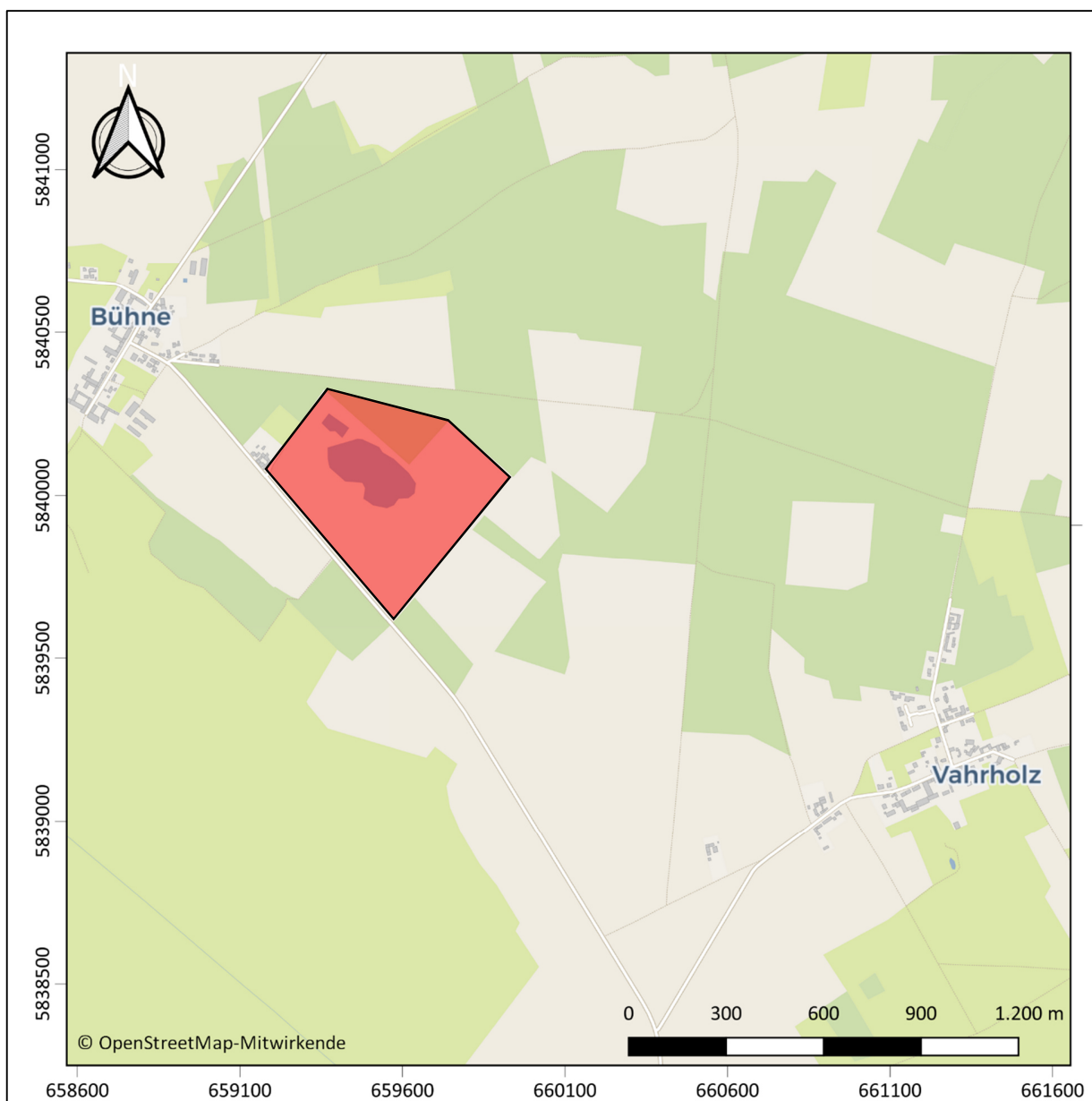


Abbildung 1: Standort des Kiessandtagebaues (rot markiert)

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)



## 2 Beschreibung der Anlage

Die Firma SKS Steinfelder Kies und Sand GmbH ist alleinige Inhaberin des Bergrechtsfeldes Bühne (Nr.: III-A-f-378/90/211 bestätigt am 24.04.1991) und betreibt südöstlich von Bühne, Einheitsgemeinde Kalbe (Milde), einen Kiessandabbau. Der Betreiber plant die bisherige Abbaufäche innerhalb des Bergrechtsfelds zu erweitern. Die geplante Rahmenbetriebsplanfläche umfasst innerhalb des Bergrechtsfelds 34,5 ha.

Der bisherige Abbau im Trocken- und Nassschnitt findet auf Grundlage des verlängerten Hauptbetriebsplanes von 2018 statt (Genehmigung erfolgte am 30.09.2020). Die Verlängerung des derzeitigen Hauptbetriebsplanes ist bis September 2022 gültig. Ein weiterer Abbau im Trockenschnitt innerhalb dieses genehmigten Hauptbetriebsplanes ist auf den bereits verritzten Flächen nicht mehr möglich. Der aktuelle Abbau erfolgt im Nassschnitt. Eine Inanspruchnahme von unverritzten Flächen ist nicht Teil des bisherigen Hauptbetriebsplanes. Daher soll nun im Zuge des bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens zum Rahmenbetriebsplan die Erweiterung der Abbaufächen für den Trocken- und Nassschnitt festgelegt werden.

Innerhalb des Bergrechtsfeldes befindet sich seit 2001 zudem ein Bauschuttlagerplatz auf bisher unverritzter Fläche, welche ebenfalls durch die SKS GmbH betrieben wird, jedoch aus genehmigungstechnischer Sicht nicht Teil des Kiessandtagebaues ist. Die Bauschuttlagerfläche gemäß BIm-SchG zur Annahme, Lagerung und Behandlung von Ziegel (500 t/a), Beton (3.000 t/a), Bitumen (500 t/a) und Boden (1.000 t/a) befindet sich südöstlich der Hauptzufahrt; innerhalb einer umwallten Fläche. Perspektivisch soll die Bauschuttlagerfläche nach erfolgtem Trockenschnitt in dem bisher als Acker genutzten östlichen Abbaufeld betrieben werden

Die Lagerstätte weist einen durchschnittlichen Kiesanteil von mindestens 13 % auf. Die verbleibenden 87 % bestehen im Wesentlichen aus Fein- bis Grobsanden, die in den randlichen Bereichen zunehmend durch Schluffe ersetzt sind. Die Mächtigkeit der anstehenden Lockersedimente im Planungsfeld beträgt im Trockenschnitt durchschnittlich 5 m und im Nassschnitt 10 m. Lokal können



im Nassschnitt Mächtigkeiten bis zu 22 m erreicht werden (Bereich des aktuellen Kieseess). Im Südosten kann die Rohstoffmächtigkeit für den Nassschnitt nach aktuellem Kenntnisstand nur noch mit 8 m angegeben werden. Die Kiessande weisen eine Rohdichte von  $1,79 \text{ t/m}^3$  auf. Das Rohstoffvolumen beträgt im geplanten Trockenschnittbereich rd.  $1.081.000 \text{ m}^3$  ( $\sim 1.935.000 \text{ t}$ ) und im Nassschnittbereich rd.  $1.433.000 \text{ m}^3$  ( $\sim 2.565.000 \text{ t}$ ).

Der Abbau erfolgt im Norden und Nordosten zunächst im Trockenschnitt und anschließend im Nassschnitt bis in eine Tiefe von durchschnittlich ca. 10 m unterhalb des Grundwasserspiegels. Im östlichen und südlichen Bereich soll der Abbau nur im Trockenschnitt durchgeführt werden. Das Material des Nassschnittes wird, wie im bisherigen Abbau, mit Hilfe eines schwimmenden Baggers gewonnen und über Förderbänder zur zentralen Aufbereitungsanlage transportiert. Der Abbau wird im Norden der Rahmenbetriebsplanfläche (Phase 1) weitergeführt und soll von dort nach Osten (Phase 2) und Süden (Phase 3) fortgeführt werden (siehe Anlage 5). Im Trockenschnitt erfolgt zum einen eine Direktverladung des Materials oder eine Weiterverarbeitung über die Siebanlage zur Klassifizierung des Materials und späteren Abverkauf. Dabei wird das Förderband über die Gewässerfläche zu den jeweiligen Abbauorten verlängert. Der Kiessandabbau im Trockenbau erfolgt durch einen Kettenbagger (Volvo EC300). Der weitere Materialumschlag und die Verladung wird mittels eines Schaufelradladers (Volvo L150E) durchgeführt.

Durch den bisherigen Rohstoffabbau im Trocken- und Nassschnitt ist bereits ein Abbaugewässer mit einer Fläche von ca. 3,95 ha entstanden. Durch den weiteren Abbau im Nassschnitt wird sich die Gewässerfläche auf ca. 16,5 ha erhöhen.

Der Kiessandabbau produziert nach Angaben des bisherigen Hauptbetriebsplans  $100.000 \text{ t/a}$  an Gesteinskörnung der Fraktionen Kies und Sand. Der Abbau wird, in Abhängigkeit von der Rohstoffnachfrage, bis zur vollständigen Ausbeutung der Lagerstätte angestrebt.



### 3 Örtliche Verhältnisse

Die Lage des zu beurteilenden Betriebs sowie dessen Umgebung können der Karte in Abbildung 1 entnommen werden. Die Koordinaten des Kiessandabbaus Bühne (Anlagenmitte) im UTM-Netz sind die folgenden:

Rechtswert: 32659425

Hochwert: 5840120

Höhe: 35 m ü. NN

Der Kiessandtagebau liegt am westlichen Rand des Landschaftsraumes *Jeetze-Dumme-Lehmplatte und Arendseer Platte*. Der Landschaftsraum ist durch eine flach-wellige Geländeausprägung charakterisiert. Die Landschaft wird vom Ackerbau sowie forstwirtschaftlich genutzten Waldflächen dominiert.

Der Kiessandtagebau befindet sich ca. 800 m südöstlich des Ortsteils Bühne der Stadt Kalbe (Milde), wobei die nächste Wohnbebauung im Außenbereich der Ortschaft sich bereits in 150 m Abstand zu Anlage befindet. Weitere relevante Wohnbebauung folgt in ca. 1.400 m südlich bis südwestlich zur Anlage im Ortsteil Vahrholz der Stadt Kalbe (Milde)

Relevante Immissionsorte bezüglich der Beurteilung von Immissionen sind Orte, an denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten (TA Luft Nr. 4.6.2.6). In Hinblick auf das Schutzgut Mensch sind die umliegenden Wohnhäuser zu bewerten. Die maßgeblichen Immissionsorte sind im Folgenden aufgeführt und in Abbildung 2 dargestellt:

- IO1 Waldstraße 7A, 39624 Kalbe Ortsteil Bühne
- IO2 Galgenbergstraße 12, 39624 Kalbe Ortsteil Vahrholz
- IO3 Kiefernweg 9, 39624 Kalbe Ortsteil Vahrholz

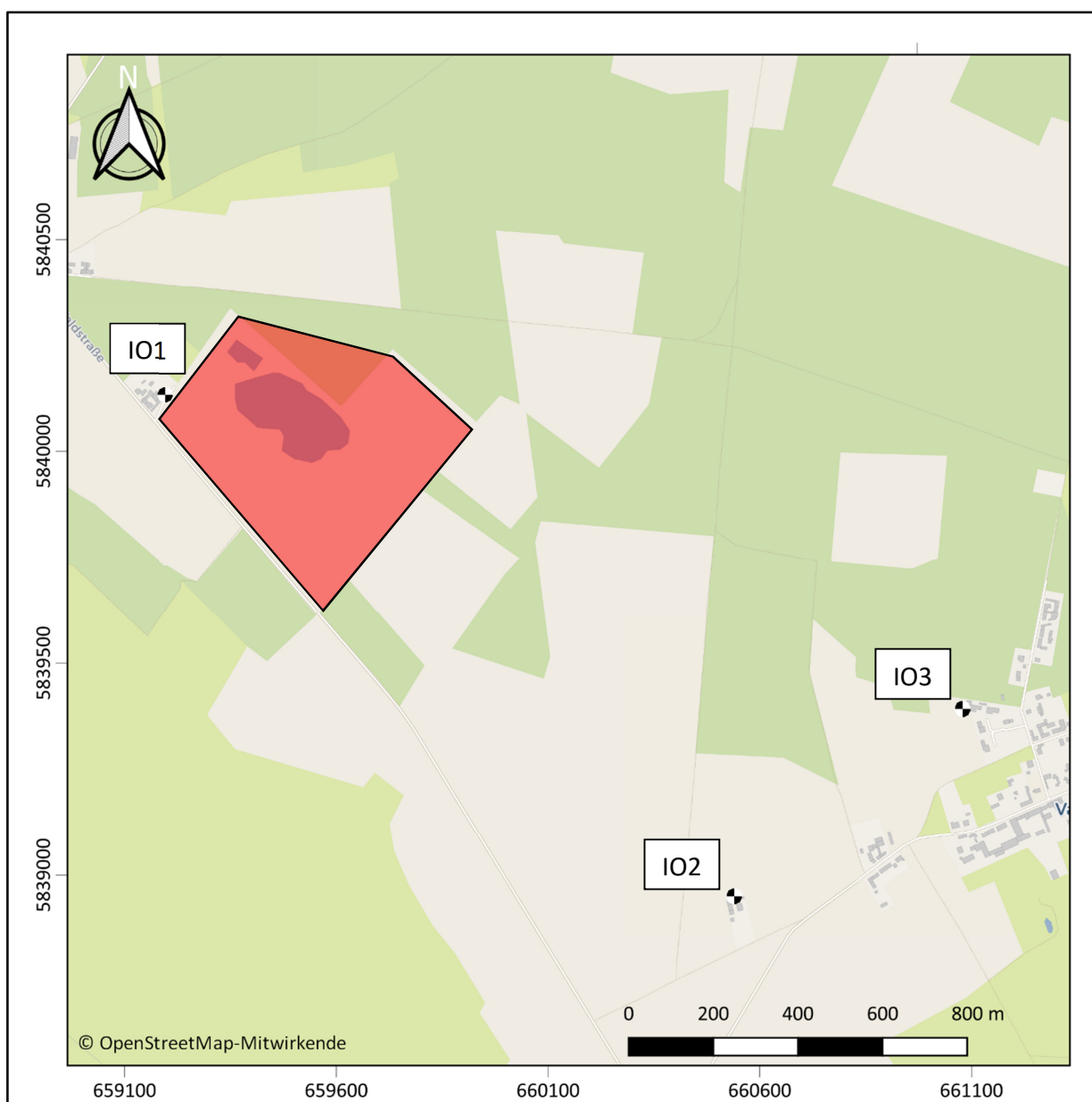


Abbildung 2: Lageplan der Immissionsorte im Umfeld der Anlage

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)

## 4 Beurteilungsgrundlagen

### 4.1 Immissionswerte

Zur Beurteilung der Staubimmissionen wird auf die Immissionswerte der TA Luft [1] und der 39. BImSchV [2] 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 Staubbiederschlag (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>
Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub)	Jahr	350 mg/(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 Staubbiederschlag einen Wert von 10,5 mg/(m<sup>2</sup> d) nicht überschreitet.



Wenn die in Tabelle 1 aufgeführten Immissionswerte unterschritten sind, ist der Schutz vor Gesundheitsgefahren bzw. erheblichen Belästigungen/Nachteilen für das Schutzgut Mensch 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  $v_s$  und Depositionsgeschwindigkeit werden für jedes Partikel entsprechend seines aerodynamischen Durchmessers nach VDI 3782 Blatt 1 [5] bzw. VDI 3782 Blatt 5 [6] bestimmt.

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 $\leq 10 \mu\text{m}$ ):	$v_s = 0 \text{ m/s}$	$v_d = 0,01 \text{ m/s}$
pm-u ( $> 10 \mu\text{m}$ ):	$v_s = 0,06 \text{ m/s}$	$v_d = 0,07 \text{ m/s}$

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)





#### 4.2 Definition Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

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.

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. Als lokaler Emittent kommt der Bau-schuttlagerplatz im Südosten des Bergrechtsfeldes in Frage.

Zur Überwachung der Immissionssituation in Sachsen-Anhalt werden fortlaufend Schwebstaubimmissionsmessungen durch das Landesamt für Umweltschutz durchgeführt. Die Standorte sind so gewählt, dass sowohl eine Überwachung der Immissionsschwerpunkte als auch der Hintergrundbelastung in den Ballungsräumen und im ländlichen Raum gewährleistet ist. In den vergangenen fünf Jahren wurden an der nächstgelegenen Messstation Zartau (DEST089 - ländlicher Hintergrund, 16 km südwestlich) folgende Werte ermittelt:



Tabelle 2: Messwerte Luftmessstation Zartau (2016-2020)

	<b>PM<sub>10</sub></b> in mg/m <sup>3</sup>	<b>PM<sub>2,5</sub></b> in µg/m <sup>3</sup>	<b>Staubniederschlag in</b> mg/(m <sup>2</sup> ·d)
2016	13	9,1	60
2017	13	9,1	50
2018	14	9,8	50
2019	12	8,4	40
2020	11	7,7	40
Ø	<b>12,6</b>	<b>8,8</b>	<b>48</b>

Feinstaub der Fraktion PM<sub>2,5</sub> und kleiner werden durch die Luftmessstation Zartau nicht gesondert erfasst. Die PM<sub>2,5</sub>-Hintergrundbelastung wird daher aus der gemessenen PM<sub>10</sub>-Konzentration mit einem Anteil von 70 Prozent konservativ abgeschätzt.

### 4.3 Bagatellmassenströme

Unter Nummer 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.“*

Laut Nr. 4.6.1.1 der TA Luft beträgt der Bagatellmassenstrom für Gesamtstaub (ohne Staubinhaltsstoffe) 1 kg/h. Da es sich im vorliegenden Fall um eine diffuse Emission handelt, sind die angegebenen Bagatellmassenströme mit dem Faktor 0,1 zu multiplizieren.



## 5 Quellen und deren Emissionen

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

- Aufnahme und Abgabe mittels Radlader, Bagger
- Anlieferung und Abkippen von Inputstoffen vom Lkw (Bauschuttlagerfläche)
- Fahrvorgänge auf dem Betriebsgelände
- Verarbeitungsprozesse durch Siebanlagen

### 5.1 Umschlag

Schüttgüter werden 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 Staubemissionen. 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 [4] eine Orientierungshilfe geben.

Im vorliegenden Fall werden Kies und Grob- Feinsande im Bereich des Kiessandtagebaues sowie Beton und Ziegel, Boden und Bitumen im Bereich der Baustofflagerfläche (Vorbelastung) umgeschlagen bzw. verarbeitet. Die Staubneigung und Schüttdichten der umgeschlagenen Materialien wurden entsprechend der Empfehlungen in [4] und [11] vergeben (Tab. 4). Für Kies und Sand liegt nur während des Trockenschnittes eine relevante Staubemission vor. Für Umschlag- und Verarbeitungsprozesse von Bitumen ist mit keiner Staubemission zu rechnen.

**Tabelle 4: Werte für den Gewichtungsfaktor a sowie Schüttdichten  $\rho_s$**

Material	Gewichtungsfaktor a für Staubneigung	Schüttdichte $\rho_s$
Kies/Sand	nicht wahrnehmbar staubend <sup>1)</sup> $a = \sqrt{10^2}$	1,79 t/m <sup>3</sup>
Boden	schwach staubend $a = \sqrt{10^3}$	1,8 t/m <sup>3</sup>
Ziegel und Beton	schwach staubend $a = \sqrt{10^3}$	1,3 t/m <sup>3</sup> <sup>2)</sup>

1) Im Trockenschnitt erdfeucht, im Nassschnitt keine Staubemission

2) laut Umrechnungstabelle des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg

Bei der Ermittlung der Staubemissionen ist nach der VDI 3790-3 [4] zu verfahren. Bei Aufnahme- und Abwurfvorgängen ergeben sich die emittierten Staubmengen aus den einzelnen Emissionsfaktoren für die Gutaufnahme  $q_{Auf}$  in g/t<sub>Gut</sub> und für die Gutabgabe  $q_{Ab}$  in g/t<sub>Gut</sub> und den jeweils in der Zeiteinheit umgeschlagenen Gutmengen.



Die Emissionsfaktoren ergeben sich aus den folgenden Gleichungen:

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

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

mit:

$q_{norm}$  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

Entsprechend dem Ort der Aufnahme des Gutes werden dimensionslose Umfeldfaktoren  $k_U$  verwendet, da Emissionsfaktoren die Umgebungsbedingungen wie Einhausungen, Absaugungen o.ä. gegebenenfalls nicht berücksichtigen. Die verwendeten Umfeldfaktoren sind in Tabelle 5 dargestellt.

**Tabelle 5: Umfeldfaktoren (dimensionslos)**

Ort der Emission	$k_U$
Lkw mit Abdeckplane, geöffnet	0,9
Halde	0,9
Aufgabetrichter	1,0

Die Bestimmung des normierten Emissionsfaktors  $q_{norm}$  ist davon abhängig, ob es sich um ein kontinuierliches Verfahren oder ein diskontinuierliches Verfahren handelt. Dabei ist  $q_{norm}$  für Aufnahmeprozesse nicht äquivalent der Abwurfmenge M, sondern verfahrensspezifisch gemäß des Diagramms 7 in [4] zu bestimmen.

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

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

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)



mit:

- $a$  dimensionsloser Gewichtungsfaktor
- $M$  Abwurfmenge in t pro Hub (diskontinuierlich) bzw. in t pro Stunde (kontinuierlich);  
Für Materialaufnahme: Schaufellader  $M = 100$  t, Bagger  $M = 700$  t

Der normierte korrigierte Emissionsfaktor  $q_{norm,korr}$  ergibt sich aus der Gleichung:

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

mit:

- $k_H$  Auswirkungsfaktor zur Berücksichtigung der Abwurfhöhen
- $k_{Gerät}$  Korrekturfaktor zur Berücksichtigung des Abwurf- oder Aufnahmegerätes

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

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

mit:

- $H_{frei}$  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

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

Tabelle 7: Werte für Faktor  $k_{Gerät}$ 

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

Für die Emissionen, hervorgerufen durch Siebprozesse mineralischer Materialien mittels Sieb- und Klassieranlage, wird gemäß [7] ein mittlerer Emissionsfaktor von 32 g/t<sub>Gut</sub> (Sieben und Manipulation von trockenen Stoffen 2 - 6 g<sub>PM10</sub>/t<sub>Gut</sub> [7]) zugrunde gelegt. Dieser Wert wurde aus einer Vielzahl von Messungen an vergleichbaren Anlagen ermittelt und beinhaltet sowohl die Materialaufgabe als auch den Auswurf. Damit wird die tatsächliche Staubemission der vorliegenden Sieb- und Klassieranlage aus gutachterlicher Sicht überschätzt, da das zu verarbeitende Gut durch den begleitenden Waschprozess als außergewöhnlich feucht bzw. staubarm charakterisiert werden kann. Der angesetzte Emissionsfaktor stellt somit eine *worst case* Betrachtung der zu erwartenden Emissionen dar.

Für Siebprozesse und Brechen des Bauschutts (mit Baggerschaufel) im Bereich der Bauschuttlagerfläche wird ebenfalls jeweils ein Emissionsfaktor von 32 g/t<sub>Gut</sub> (angegeben 4 g/t<sub>Gut</sub> PM<sub>10</sub>-Staub) angesetzt.

Laut Betreiberangaben ist geplant im Trockenschnitt gefördertes Material zum Teil direkt am Abbauort zu verladen sowie über ein verlängertes Förderband über den Tagebausee der stationären Siebanlage zuzuführen. Im Rahmen der Ausbreitungsrechnung wird davon ausgegangen, dass 50 Prozent des geförderten Gutes direkt verladen bzw. über den Klassierer weiterverarbeitet werden.



In Tabelle 8 sind die Emissionsmassenströme der geplanten Umschlags- und Verarbeitungsprozesse aufgeführt. Detaillierte Angaben bzgl. der Quantifizierung der Staubemissionen sind in Anlage 1 aufgeführt. Für die Zusatzbelastung werden **1.310,6 g/h** Staub im Rahmen von Umschlagprozessen emittiert (bezogen auf Jahresbetriebsstunden). Dieser Wert überschreitet bereits sicher den Bagatellmassenstrom nach Nr. 4.6.1.1 der TA Luft von 100 g/h für diffuse Quellen. Eine Bestimmung der Immissionswerte für Staub und Feinstaubfraktionen mittels Ausbreitungsrechnung ist somit zwingend erforderlich.

Im Weiteren wird die Staubimmission für drei Abbauphasen prognostiziert (siehe Abb. 3 bis 5). Im Rahmen einer konservativen Betrachtung werden nur Abbauphasen mit ausschließlich Trockenschnitt betrachtet. Durch den Nassschnitt mit Schwimmbagger ist keine Staubemission zu erwarten. Somit kann davon ausgegangen werden, dass durch anteiligen Nassschnitt die Gesamtemission verringert wird. Bei einem maximalen Jahresdurchsatz von 100.000 t/a ist die Staubemission für alle Abbauphasen gleich.

**Tabelle 8: Emissionsmassenströme Zusatzbelastung und lokale Vorbelastung bezogen auf Betriebsjahresstunden**

Betriebseinheit	Teilbereich	Durchsatz	Betriebsstunden	Emissionsmassenstrom
Kiessandabbau	BE1: Trockenschnitt mit Direktverladung und Beschickung des Förderbandes	100.000 t/a	2.860 h/a	639,7 g/h
	BE2: Sieb- und Klassieranlage	50.000 t/a		559,4 g/h
	BE3: Verladung gesiebtes Gut	50.000 t/a		91,5 g/h
Bauschuttlager (lokale Vorbelastung)	Beton und Ziegel	3.500 t/a	2.860 h/a	185,0 g/h
	Boden	1.000 t/a		42,2 g/h



## 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 abgetragen, 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.

Der Erwartungswert der Windgeschwindigkeit innerhalb des Prüfgebietes liegt bei rd. 3,5 m/s [12]. Abwehbares Material liegt für den Kiessandabbau nur im Bereich der Schüttkegel der Siebanlage vor. Es wird davon ausgegangen, dass eine Wochentonnage Kies und Sand im Bereich der Siebanlage gelagert wird. Mit einem Emissionsfaktor von  $3,0 \text{ g}/(\text{m}^2 \text{ d})$  [7] und einer Wochentonnage von 2.000 Tonnen ( $1.117 \text{ m}^3$ ) ist mit einem Emissionsmassenstrom von **183,9 g/h** durch Abwehungen für den Kiessandabbau zu rechnen (3 Schüttkegel mit gesamt  $1.470 \text{ m}^2$  abwehbare Fläche).

Für die Staubabwehungen im Bereich der Bauschuttlagerfläche wird eine Lagermenge von 1.500 t angenommen ( $1/3$  des Jahresdurchsatzes). Mit einer abwehbaren Fläche von  $660 \text{ m}^2$  resultiert ein Emissionsmassenstrom von **83,0 g/h** (Halde:  $40 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ ).



### 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 dem Betriebsgelände ist von einem hohen Anteil an Schwerfahrzeugen (Bagger, Lkw, Radlader) auszugehen, woraus sich ein hohes durchschnittliches Flottengewicht ergibt.

Die Quantifizierung der Emissionen für die Fahrt auf unbefestigten Fahrwegen (außerhalb öffentlicher Straßen) erfolgt gemäß den Vorgaben der VDI 3790 Blatt 4 [8]:

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

mit:

$E$	Emissionsfaktor in g/(km · Fahrzeug )
$k_{K_{gv}}$	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 [8])
$k_M$	Kennzahl für Wirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen

Die Quantifizierung der Emissionen bei der Fahrt auf befestigten Fahrwegen (außerhalb öffentlicher Straßen) erfolgt gemäß den Vorgaben der VDI 3790 Blatt 4 [8]:

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

mit

$sL$	Flächenbeladung des befestigten Fahrwegs in g/m
------	---

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)



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.

Die motorbedingten Feinstaub-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 2020) wird im Mittel ein Emissionsfaktor von 1,3 g/h ausgegeben. Berücksichtigt wurden hierbei u.a. Walzenzüge, Planiertrauben, Bagger, Lader, Kipper, Dumper und Lkw. Die Partikel aus Dieselmotoren haben überwiegend einen aerodynamischen Durchmesser von 0,1 – 0,2  $\mu\text{m}$  und werden demzufolge komplett der  $\text{PM}_{2,5}$ -Fraktion zugeordnet. Die Staubemission aus Motoren wird entsprechend der Betriebsstunden der Baumaschinen (Bagger, Radlader und Siebmaschinen) über die gesamte Betriebszeit in Ansatz gebracht. Für LKW-Transporte wird die Emission aus Motoren entsprechend der durchschnittlich zu erwartenden LKW pro Stunde berücksichtigt.

In Anlage 2 sind die Emissionsdaten aufgrund von Staubaufwirbelungen tabellarisch zusammengefasst. Eine Zusammenfassung der Emissionsmassenströme für die betrachteten Szenarien sind in Tabelle 10 dargestellt. Im vorliegenden Fall sind alle Fahrwege als unbefestigt zu erachten. In Tabelle 9 sind die Lkw-Anlieferungen im Durchschnitt dargestellt. Zur Berücksichtigung von Materialausfuhren im Bereich der Bauschuttlagerfläche wird eine doppelte Anzahl an Lkw-Transporten pro Jahr zugrunde gelegt. Es wird angenommen, dass Lkw nur Material anliefern bzw. abtransportieren und somit jeweils eine Leerfahrt auf dem Betriebsgelände vorliegt.

Tabelle 9: Lkw-Transporte

Material	Jahresdurchsatz	Nutzlast je Lkw	Lkw pro Jahr <sup>1)</sup>	Lkw pro Stunde bezogen auf Jahresbetriebs- stunden
Kiessandabbau Direktverladung	50.000 t/a	25 t	2.000	0,7
Kiessandabbau Abtransport verarbeitetes Gut	50.000 t/a		2.000	0,7
Bauschuttlager <sup>1</sup>	4.500 t/a		360	0,2

1) Mit Einfuhr von Input-Material und Ausfuhr von RC-Material

Tabelle 10: Emissionsmassenströme Fahrwege

Bereich	Fahrten pro Stunde	Länge Fahrweg in m (Hin-u. Rückfahrt)	Emissionsmassenstrom in g/h		
			PM <sub>2,5</sub> <sup>1)</sup>	PM <sub>2,5</sub> -PM <sub>10</sub>	> PM <sub>10</sub>
Fahrweg Lkw Kiessandabbau Direktverladung	0,7	1.300	33,9	295,1	960,3
Fahrweg Lkw Kiessandabbau Siebmaschine	0,7	200	6,3	45,4	147,7
Fahrweg Radlader/Bagger Trockenschnitt	10	100	36,8	321,6	1.046,6
Fahrweg Radlader Verladung klassiertes Gut	10	50	19,1	160,8	523,3
Fahrweg Lkw Bauschuttlagerfläche	0,2	600	5,6	38,9	126,6
Fahrweg Radlader/Bagger Bauschuttlagerfläche	5	50	10,2	80,4	261,7

1) inklusive Emission aus Motoren

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: info@oeko-control.com

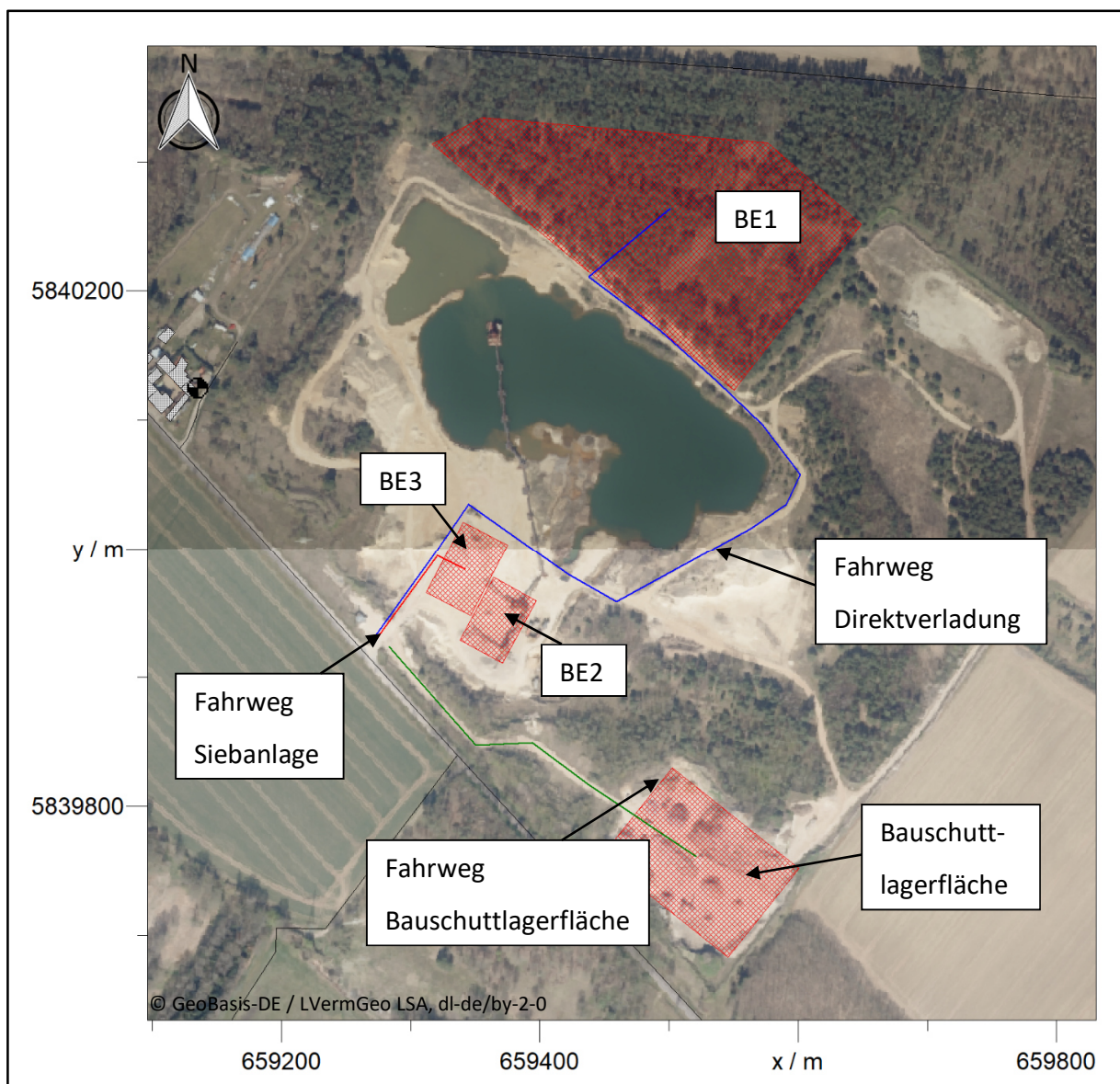


Abbildung 3: Emissionsquellen Abbauphase 1

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)



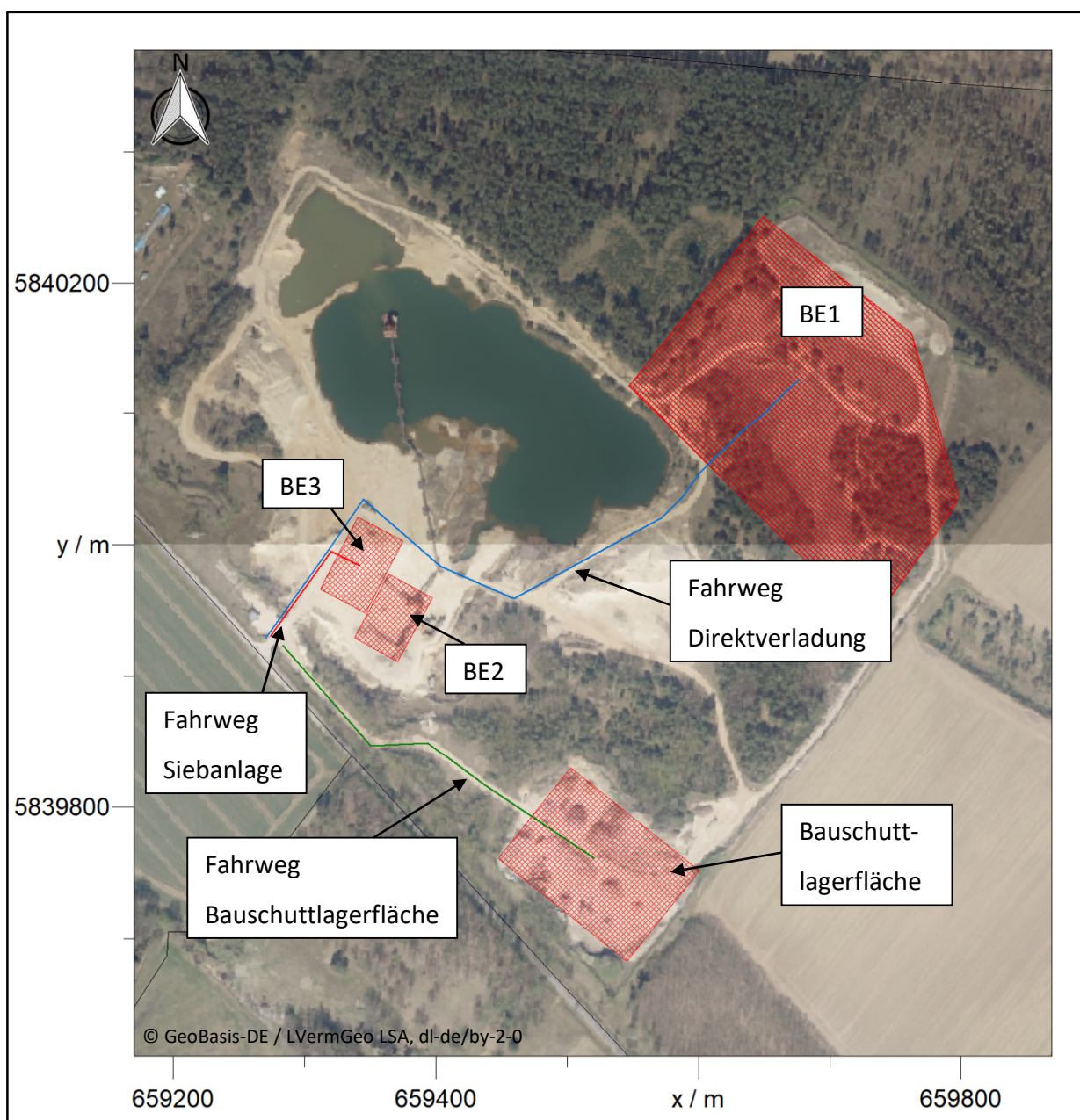


Abbildung 4: Emissionsquellen Abbauphase 2

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)

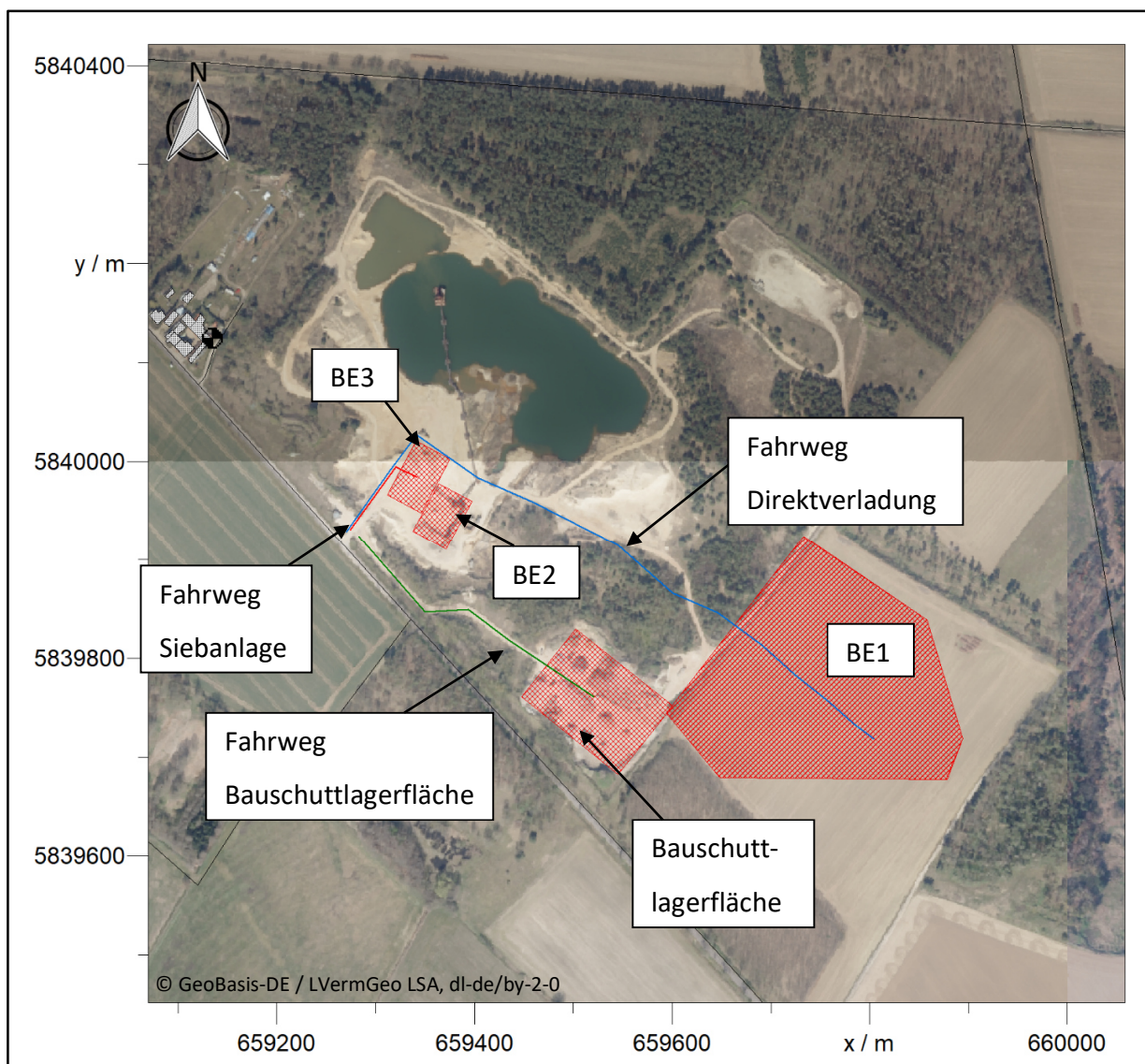


Abbildung 5: Emissionsquellen Abbauphase 3



#### 5.4 Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen

Für die Schüttgüter wird der Anteil des Feinstaubes bei Umschlagvorgängen 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 [11].

Für die Staubemissionen aus der Abwehung wird ein Anteil von 50 %  $\text{PM}_{10}$  angesetzt, wovon wiederum 50 % der Fraktion  $\text{PM}_{2,5}$  zugeordnet wurden [7].

#### 5.5 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 – vertikale Ausdehnung 1 m; Fahrweg Radlader/Bagger – vertikale Ausdehnung 1 m im Bereich der Umschlagprozesse; Abwehung – vertikale Ausdehnung 3 m im Bereich BE2 und des Bauschuttlagers) und vertikale Flächenquellen (Fahrwege LKW – vertikale Ausdehnung 1 m) angenähert. Die Staubemission aus den Siebanlage wird ebenfalls durch eine Volumenquelle mit einer vertikalen Ausdehnung von 3 m modelliert.

#### 5.6 Zeitliche Charakteristik

Die Emissionen werden entsprechend der Betriebszeiten gleichmäßig auf 2.860 h/a (Montag – Freitag, 6:00 bis 17:00 Uhr) verteilt.

## 6 Ausbreitungsparameter und Meteorologische Eingangsdaten

Für die Berechnung von Emissionen 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 [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.

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. Die Freiflächen südwestlich der geplanten Anlage sind solche Kaltluftproduzenten, d.h. bei windschwachen Strahlungswetterlagen werden sich bodennahe Emissionen in Abhängigkeit von vorhandenen Hindernissen zusammen mit den Kaltluftflüssen hangabwärts ausbreiten. Kaltluft fängt jedoch erst bei Geländeneigungen von mindestens 2 Grad (entspricht einem Höhenunterschied von mind. 3 m auf einer 100 m langen Strecke) an zu fließen. Zudem unterbinden Baumreihen, Wälder und Bebauung gerichtete Kaltluftabflüsse. Ein signifikanter Einfluss auf die Richtungsverteilung des Windes wird für den Standort daher nicht angenommen.

Die nächstgelegenen Wetterstationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) befinden sich in Gardelegen (ca. 18 km S), Lüchow (ca. 35 km NW) und Seehausen (ca. 35 km NO). Die Windrichtungsverteilungen der einzelnen Stationen weisen im Vergleich einige Differenzen auf und sind unterschiedlich geeignet, die Windverhältnisse am Standort zu repräsentieren (siehe Abb. 6). Mit Hilfe des prognostischen Windfeldmodells METRAS-PCL [14] und den Antriebsdaten REA6 des DWD [15] für das Kalenderjahr 2016 wurde gemäß VDI 3783-16 [16] die Windrose für den geplanten Standort berechnet. Ein Vergleich der Windrichtungsmaxima und der Windrichtungsminima der Bezugswetterstationen mit der prognostizierten Windrose für das Plangebiet entsprechend den Vorschriften der VDI 3783-20 [17] zeigt, dass die Windmaxima und größten Nebenmaxima der Stationen Gardelegen und Seehausen mit der prognostizierten Windrose übereinstimmen (siehe Tab. 11). Gemäß VDI 3783-20 [7] besteht somit eine Gute Übereinstimmung. Aufgrund der Ähnlichkeit der Windrichtungsverteilung der Station Seehausen zur prognostizierten Windrose (Verhältnis Haupt- zu Nebenmaximum, geringe Windhäufigkeit aus 250° Richtung) wird im vorliegenden Fall die AK-Term der Station Seehausen als hinreichend repräsentativ für den zu betrachtenden Standort zugrunde gelegt. Das Repräsentative Jahr wurde mittels des Verfahrens AKJahr der VDI 3783-20 [17] berechnet (Tab. 12).

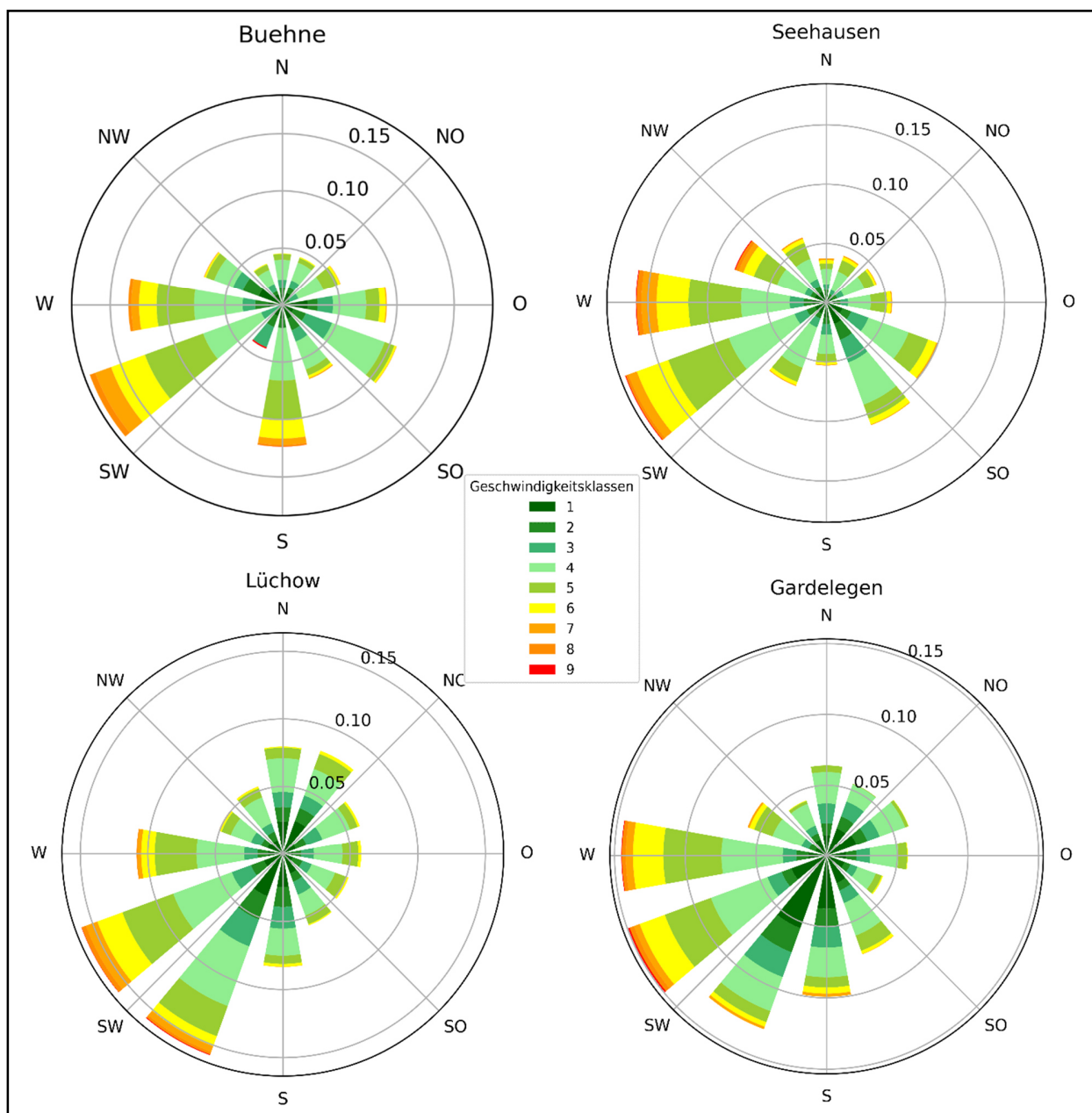


Abbildung 6: Windrosen der Stationen Seehausen, Lüchow, Gardelegen und die prognostizierte Windrose des Standorts Bühne

Tabelle 11: Vergleich Wetterstation mit Standort anhand von Windrichtungsminimum und Windrichtungsmaxima

	Hauptmaximum	Nebenmaximum	Minimum
Standort	260°	270°	250°
Seehausen	260°	270°	0°
Gardelegen	260°	270°	350°
Lüchow	250°	260°	280°

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 [18] empfiehlt sich bei Quellhöhen unter 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. Auf Grundlage des CORINE-Katasters von 2018 wurde eine mittlere Bodenrauigkeit von  $z_0 = 0,05$  (131 – Abbaufäche) ermittelt. Dabei wurde berücksichtigt, dass die Waldflächen im Bereich des nördlichen Abbaubereiches vor dem ersten Trockenschnitt gerodet werden müssen. Für eine Bodenrauigkeit von  $z_0 = 0,05$  wird in der AKTerm eine Anemometerhöhe von 12,3 m angegeben.



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.

Tabelle 12: Meteorologische Daten

Wetterstation	Seehausen (DWD 4642)
Typ	AKTerm
Repräsentatives Jahr	12.11.2018 – 11.11.2019
Primäres Maximum (Windrichtungsverteilung)	260°
Sekundäres Maximum	270°
Minimum (Windrichtungsverteilung)	0°
Höhe ü. NN	21 m
Windgeberhöhe über Grund	12 m
Entfernung zum Standort	ca. 35 km

## **7      Ausbreitungsrechnungen**

### **7.1    Programmsystem**

Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit dem Programm IMMI 2021 der Firma Wölfel Messsysteme Software GmbH & Co durchgeführt. Die Berechnungen erfolgten entsprechend dem Referenzmodell AUSTAL2000. Mittels des zum Programmsystem AUSTAL2000 gehörenden diagnostischen Windfeldmodells ist es möglich, den Einfluss des Geländes und der Bebauung auf die Wind- und Ausbreitungsverhältnisse explizit zu berücksichtigen.

Die Qualitätsstufe, mit der die Berechnungen durchgeführt wurden sind, betrug 0.

### **7.2    Berücksichtigung von Geländeunebenheiten**

Unebenheiten des Geländes wirken sich auf die meteorologischen Verhältnisse und damit auf die Ausbreitung von Partikeln und Rauchgasen 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 flächig überschreitet und wesentliche Einflüsse von lokalen Windsystemen oder anderen meteorologischen Besonderheiten ausgeschlossen werden können.

Nach Kartenlage sind im Rechengebiet keine Geländesteigungen von 1:5 oder mehr ( $> 0,2$ ) auszumachen (Abb.4). Zudem weist das Gelände einen großflächig ebenen Charakter auf. Daher werden in der Ausbreitungsrechnung Geländeunebenheiten nicht berücksichtigt.

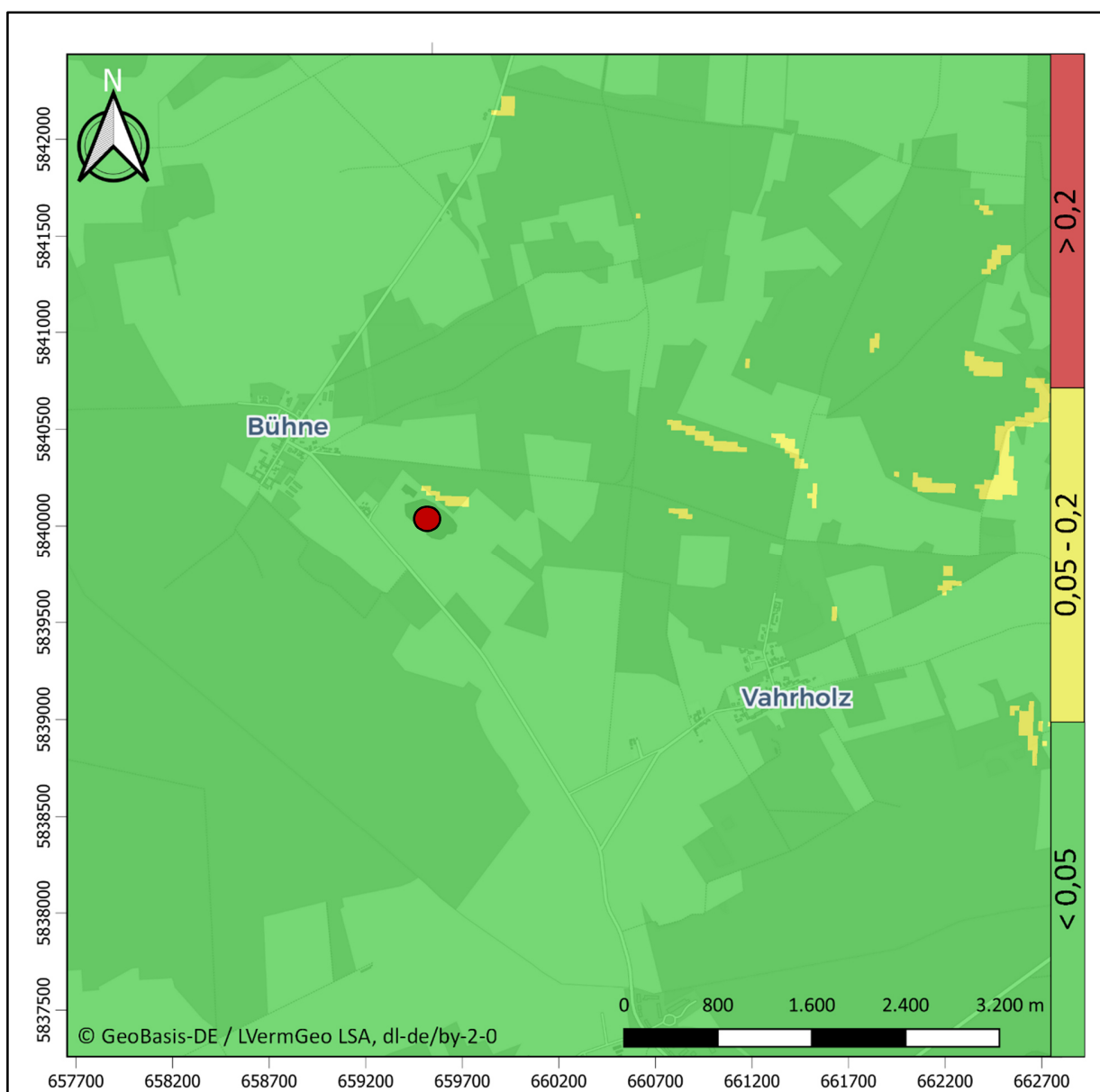


Abbildung 5: Geländesteigung am Standort

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)





### 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 [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.“*

Für die Ausbreitungsrechnung bzgl. der zu erwartenden Staubimmission ist nicht von einer Relevanz der Gebäudeumströmung auszugehen, da sich die maßgeblichen Wohnhäuser ausreichend weit (> 6fache der Gebäudehöhen) von der Anlage entfernt befinden.



#### 7.4 Rechengebiet

Die Wahl des Rechengebietes bezüglich der Ausbreitung von Partikeln 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.

Im vorliegenden Fall weist das Rechengebiet eine Maschenweite von 20 m x 20 m mit einer Gesamtausdehnung von 3.800 m x 3.800 m auf. Der Anlagenstandort befindet sich in der Mitte des Rechengebietes.

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

## 8 Ergebnisse

In den folgenden Tabellen sind die berechneten Immissionskenngößen an den nächstgelegenen, maßgeblichen Immissionsorten zusammengefasst dargestellt. In Anlage 3 sind die jeweiligen Immissionsraster dargestellt. Anlage 4 beinhaltet die Rechenlaufprotokolle des Referenzmodells 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  $PM_{10}$ -Konzentration besteht aus der Summe der Einzelwerte der Konzentration der Korngrößenklassen pm-1 und pm-2.

**Tabelle 13: Ergebnisse Zusatzbelastung**

	$PM_{10}$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$			$PM_{2,5}$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$			Staub-Dep. in $\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$		
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 1	Phase 2	Phase 3
IO1	2,5	2,5	2,4	1,25	1,23	1,23	3,1	2,9	2,6
IO2	0,1	0,1	0,1	0,03	0,03	0,04	0,1	0,1	0,2
IO3	0,1	0,1	0,1	0,03	0,04	0,04	0,1	0,1	0,1
<b>IW Zusatzbelastung</b>	<b>1,2</b>			<b>0,75</b>			<b>10,5</b>		

Die höchsten Belastungen treten in Abbauphase 1 in unmittelbarer Nähe zur Vorhabenfläche bzw. der Emissionsquellen an Immissionsort IO1 mit  $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und  $1,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Schwebstaub der Fraktion  $PM_{10}$  und  $PM_{2,5}$  gemittelt über ein Kalenderjahr sowie einer Staubdeposition von  $3,1 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$  auf. Die Irrelevanzschwelle für  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  und Staubdeposition wird an dem Immissionsorten IO2 bis IO3 sicher eingehalten. Nur für  $PM_{10}$  und  $PM_{2,5}$  werden am Immissionsort IO1 Überschreitungen der Irrelevanzschwelle für alle Abbauphasen vorhergesagt. Unter Berücksichtigung der

Vorbelastung werden in der Gesamtbelastung die Jahres-Immissionswerte für Feinstaubkonzentrationen der Klassen PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> sowie Gesamt-Staubniederschlag sicher unterschritten (siehe Tab. 14).

Tabelle 14: Ergebnisse Gesamtbelastung IO1

	PM <sub>10</sub> in µg/m <sup>3</sup>			PM <sub>2,5</sub> in µg/m <sup>3</sup>			Staub-Dep. in mg/(m <sup>2</sup> d)		
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Zusatzbelastung	2,5	2,5	2,4	1,25	1,23	1,23	3,1	2,9	2,6
lokale Vorbelastung	0,3			0,2			0,3		
Hintergrund	12,6			8,8			48,0		
<b>Gesamtbelastung</b>	<b>15,4</b>	<b>15,4</b>	<b>15,3</b>	<b>10,3</b>	<b>10,2</b>	<b>10,2</b>	<b>51,4</b>	<b>51,2</b>	<b>50,9</b>
Immissionswerte	40			25			350		

Die TA Luft enthält neben den Immissionsgrenzwerten für die Jahresmittelwerte von PM<sub>10</sub> auch Immissionsgrenzwerte für den Kurzzeitwert (Tagesmittelwert) von PM<sub>10</sub>, der nicht öfter als 35 Mal im Kalenderjahr überschritten werden darf. Mit den vorliegenden Eingangsdaten und dem eingesetzten Berechnungsverfahren können direkt keine Kurzzeitwerte bestimmt werden.

In der TA Luft (Kommentierung Nr. 4.7.2) heißt es weiterhin:

*„Ebenfalls als eingehalten gilt der Immissions-Tages-Wert, wenn eine – nicht näher beschriebene Auswertung zeigt, dass die zulässige Überschreitungshäufigkeit (z.B. 35 für PM<sub>10</sub>) eingehalten ist (...)“*

In [19] wird basierend auf mehrjährigen  $PM_{10}$ -Messungen ein statistischer Zusammenhang zwischen dem  $PM_{10}$ -Jahresmittelwert und der Anzahl an Überschreitungstagen des Immissionswertes für den Tag abgeleitet. Danach kann bei einem  $PM_{10}$ -Jahresmittel unter  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  davon ausgegangen werden, dass die zulässige Anzahl von 35 Tages-Überschreitungen eingehalten wird.

Für das Vorhaben kann somit auf Grundlage der in [19] dargestellten Zusammenhänge geschlossen werden, dass bei einer Gesamtbelastung von maximal  $15,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (IO1) der Immissions-Tageswert eingehalten ist.

In Nr. 9 des Anhangs 3 der TA Luft ist festgelegt, dass die statistische Unsicherheit im Rechengebiet bei Bestimmung des Immissionskennwertes 3 % des Jahresimmissionswertes nicht überschreiten darf. Mit einem maximalen Fehler von 0,04 % des Jahresimmissionswertes ist diese Bedingung an allen Immissionsorten erfüllt (siehe Tabelle 15).

**Tabelle 15: Statistische Unsicherheit in % des Jahresimmissionswertes**

Immissionsorte	Fehler $PM_{10}$ in % des IW	Fehler $PM_{2,5}$ in % des IW	Fehler Staubdep. in % des IW
IO1	0,02	0,00	0,01
IO2	0,04	0,01	0,01
IO3	0,02	0,00	0,00

## 9 Zusammenfassung

Die Firma SKS Steinfelder Kies und Sand GmbH plant am Standort

Flurstücke: 106/18, 107/18, 15/1

Flur: 3

Gemarkung: Bühne

eine Erweiterung des bestehenden Kiessandabbaus im Bergerechtsfeld Bühne. Der Abbau erfolgt in drei Phasen jeweils im Trocken- und Nassschnitt.

Hierzu ist der Nachweis zu erbringen, dass die Feinstaubimmission und Staubdepositionen verursacht durch den Kiessandabbau sich nicht schädlich auf das Schutzgut Mensch auswirken.

Die Ergebnisse der hierzu durchgeführten Immissionsprognosen lauten unter den gegebenen Annahmen:

- Für die geplante Anlage wird eine Einhaltung der Jahres-Immissionswerte für  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  und Staubdeposition unter Einbeziehung der Hintergrundbelastung an allen maßgeblichen Immissionsorten vorhergesagt.
- Eine Überschreitung des Tagesmittelwertes für  $PM_{10}$  an mehr als 35 Kalendertagen pro Jahr ist nicht zu erwarten.

## 10 Regelwerke

- [1] TA-Luft, Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz vom 24.07.2002
- [2] 39. BImSchV, Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) vom 02.08.2010 (BGBl. I S. 1065)
- [3] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 26. September 2002, zuletzt geändert am 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943)
- [4] VDI 3790-3, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, 2010
- [5] VDI 3782-1, Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Gaußsches Fährnenmodell zur Bestimmung von Immissionskenngrößen, 2016
- [6] VDI 3782-5, Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Depositionsparameter, 2006
- [7] Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen, 2013 Rev. 1, Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, 2013
- [8] VDI 3790-4, Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Fahrzeugbewegungen auf gewerblich-industriellem Betriebsgelände, 2018
- [9] Bund-Länder-Kooperation VKoopUIS: Fachhilfe für BUBE online – Betriebliche Umweltdatenberichtserstattung – Emissionsspektren und Emissionsfaktoren für die Berechnung von Emissionen 11. BImSchV, Stand 20.12.2012
- [10] BAFU, 2015: Non-road-Datenbank unter <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/non-road-datenbank.html>
- [11] Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttauflberei-tungsanlagen, Kummer et al.



- [12] Windkarten von Deutschland (Statistisches Windfeldmodell des Deutschen Wetterdienstes), Gerth, W.P. und J. Christopher, 1994. Meteorol. Z., 3, 67-77
- [13] VDI 3783-13, Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, 2010
- [14] METRAS-PCL, Version 5.0.0, Universität Hamburg, 2017
- [15] Bollmeyer, C., Keller, J. D., Ohlwein, C., Wahl, S., Crewell, S., Friederichs, P., Hense, A., Keune, J., Kneifel, S., Pscheidt, I., Redl, S., and Steinke, S.: Towards a high-resolution regional reanalysis for the European CORDEX domain, Q. J. R. Meteorol. Soc., 141, 1–15, 2015
- [16] VDI 3783-16, Umweltmeteorologie - Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle - Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft, 2020
- [17] VDI 3783-20, Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft, 2017
- [18] Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000 in Genehmigungsverfahren nach TA Luft und der Geruchsimmissionsrichtlinie – Merkblatt 56, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen, 2006
- [19] „PM10 - Anzahl Überschreitungen Tagesmittel-Grenzwert versus Jahresmittelwert“, Texte 69 / 2013, Umweltbundesamt für Mensch und Umwelt, 2013
- [20] Lagepläne
- [21] Erläuterungsbericht





öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

Berichtsnummer: 1 – 21 – 05 – 430 – 3

Seite 45 von 45

## 11 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, 05.11.2021

Dipl.-Ing. M. Hüttenberger  
-geprüft-

M.Sc. Christian Wölfer  
-bearbeitet-

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

**Anlage – Bericht: 1 – 21 – 05 – 429 – 3**

Seite I von XXI

---

Anlage 1

**Umschlag und Aufbereitung Kiessandtagebau (Trockenschnitt):**

Volumen in m <sup>3</sup>	Schüttdichte in t/m <sup>3</sup>	Staubneigung	M in t	q <sub>norm</sub> in g/t <sub>gut</sub> ·m <sup>3</sup> /t	H <sub>frei</sub>	H <sub>rohr</sub>	k <sub>reib</sub>	k <sub>H</sub>	k <sub>gerät</sub>	q <sub>norm,korr</sub> in g/t <sub>gut</sub> ·m <sup>3</sup> /t	k <sub>u</sub>	q <sub>auf</sub> in g/t <sub>gut</sub>	q <sub>ab</sub> in g/t <sub>gut</sub>	
2	1,79	10,0	700	1,021							0,9	1,645	0	A
2	1,79	10,0	3,58	14,27	1	0	0	0,42	1,5	4,495	0,9	0	7,241	B
4,1	1,79	10,0	100	2,7							0,9	4,35	0	C
4,1	1,79	10,0	7,339	9,967	1	0	0	0,42	1,5	3,14	0,9	0	5,059	D
4,1	1,79	10,0	7,339	9,967	1	0	0	0,42	1,5	3,14	1	0	5,621	E
	1,79	10,0										32	0	F
4,1	1,79	10,0	100	2,7						0	0,9	4,35	0	G
4,1	1,79	10,0	7,339	9,967	1	0	0	0,42	1,5	3,14	0,9	0	5,059	H

Durchsatz V in m <sup>3</sup> /a	Durchsatz m in t/a	Emission in kg/a	Wirkzeit in h/a	Gesamtst. in g/h	Umschlagprozess	
55865,922	100000	164,5	2860	57,5	A	Bagger nimmt auf/gräbt ab
55865,922	100000	724,1	2860	253,2	B	Bagger kippt auf Halde
55865,922	100000	435,0	2860	152,1	C	Radlader nimmt auf
27932,961	50000	253,0	2860	88,4	D	Direktbeladung durch Radlader
27932,961	50000	253,0	2860	88,4	E	Radlader kippt in Aufgabetrichter
27932,961	50000	1600,0	2860	559,4	F	Siebanlage
27932,961	50000	217,5	2860	76,0	G	Radlader nimmt auf
27932,961	50000	253,0	2860	88,4	I	Radlader belädt Lkw

	Gesamt	Abbaufeld	Siebanlage	Verladung
Gesamtstaub in g/h	1363,6	639,7	559,4	164,5
PM <sub>10</sub> in g/h	1022,7	479,8	419,6	123,4
PM <sub>10</sub> in g/h	170,5	80,0	69,9	20,6
PM <sub>2,5</sub> in g/h	170,5	80,0	69,9	20,6

Bemerkung: (A,B) Kiessand wird durch einen Kettenagger abgegraben. (C) Ein Radlader nimmt den abgegrabenen Kiessand auf und (D) belädt Lkw direkt am Abbauort oder (E) gibt das Gut in einen Aufgabetrichter zum weiter Transport in die (F) Siebanlage über Förderbänder (Emissionsfaktor Siebanlage beinhaltet Aufgabe, Abwurf und Verarbeitung). (G) Das gesiebte Material wird durch einen Radlader aufgenommen und (H) auf einen Lkw verladen.



### Umschlag und Aufbereitung von Beton/Ziegel - Bauschuttlagerfläche:

Volumen in m <sup>3</sup>	Schüttdichte in t/m <sup>3</sup>	Staubneigung	M in t	q <sub>norm</sub> in g/t <sub>gut</sub> ·m <sup>3</sup> /t	H <sub>frei</sub>	H <sub>Rohr</sub>	k <sub>reib</sub>	k <sub>H</sub>	k <sub>gerät</sub>	q <sub>norm,korr</sub> in g/t <sub>gut</sub> ·m <sup>3</sup> /t	k <sub>u</sub>	q <sub>auf</sub> in g/t <sub>gut</sub>	q <sub>ab</sub> in g/t <sub>gut</sub>	
	1,3	31,6	25	17,076	1	0	0	0,42	1,5	5,379	0,9	0	6,293	A
4,1	1,3	31,6	100	8,538						0	0,9	9,989	0	B
4,1	1,3	31,6	5,33	36,983	1	0	0	0,42	1,5	11,65	0,9	0	13,631	C
4,1	1,3	31,6	100	8,538						0	0,9	9,989	0	D
4,1	1,3	31,6	5,33									64	0	E
4,1	1,3	31,6	100	8,538						0	0,9	9,989	0	F
4,1	1,3	31,6	5,33	36,983	1	0	0	0,42	1,5	11,65	0,9	0	13,631	G
4,1	1,3	31,6	100	8,538							0,9	9,989	0	H
4,1	1,3	31,6	5,33	36,983	1	0	0	0,42	1,5	11,65	0,9	0	13,631	I

Durchsatz V in m <sup>3</sup> /a	Durchsatz m in t/a	Emission in kg/a	Wirkzeit in h/a	Gesamtst. in g/h	Umschlagprozess	
2692	3500	22,0	2860	7,7	A	Abkippen vom LKW
2692	3500	35,0	2860	12,2	B	Radlader nimmt auf
2692	3500	47,7	2860	16,7	C	Radlader kippt auf Halde
2692	3500	35,0	2860	12,2	D	Radlader nimmt auf
2692	3500	224,0	2860	78,3	E	Sieben und Brechen
2692	3500	35,0	2860	12,2	F	Radlader nimmt auf
2692	3500	47,7	2860	16,7	G	Radlader kippt ab auf Ausgangslager
2692	3500	35,0	2860	12,2	H	Radlader nimmt auf
2692	3500	47,7	2860	16,7	I	Beladen LKW

	Gesamt
Gesamtst. in g/h	185,0
PM <sub>10</sub> in g/h	138,7
PM <sub>10</sub> in g/h	23,1
PM <sub>2,5</sub> in g/h	23,1

Bemerkung: (A) Bauschutt wird durch Lkw angeliefert und abgekippt. (B,C) Durch einen Radlader wird das Input-Material und aufgehaldet. (D) Zur Aufarbeitung wird das Material aufgenommen und (E) in eine Siebanlage (32 g/t<sub>gut</sub>) gegeben bzw. durch einen Kettenbagger mit Brecherschaufel (32 g/t<sub>gut</sub>) gebrochen (Emissionsfaktor beinhaltet Aufgabe, Abwurf und Verarbeitung). (F) Das RC-Material wird durch einen Radlader aufgenommen und (G) im Ausgangslager für RC-Material deponiert. (H) Zur Materialausfuhr wird der recycelte Bauschutt durch einen Radlader aufgenommen und (I) auf einen Lkw verladen.

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)



### Umschlag von Boden

Volumen in m³	Schüttdichte in t/m³	Staubneigung	M in t	q <sub>norm</sub> in g/t <sub>gut</sub> ·m³/t	H <sub>frei</sub>	H <sub>Rohr</sub>	k <sub>reib</sub>	k <sub>H</sub>	k <sub>gerät</sub>	q <sub>norm,korr</sub> in g/t <sub>gut</sub> ·m³/t	k <sub>u</sub>	q <sub>auf</sub> in g/t <sub>gut</sub>	q <sub>ab</sub> in g/t <sub>gut</sub>	
	1,8	31,6	25	17,076	1	0	0	0,42	1,5	5,379	0,9	0	8,714	A
4,1	1,8	31,6	100	8,538							0,9	13,832	0	B
4,1	1,8	31,6	7,38	31,429	1	0	0	0,42	1,5	9,9	0,9	0	16,038	C
4,1	1,8	31,6	100	8,538							0,9	13,832	0	D
4,1	1,8	31,6	7,38									32	0	E
4,1	1,8	31,6	100	8,538						0	0,9	13,832	0	F
4,1	1,8	31,6	7,38	31,429	1	0	0	0,42	1,5	9,9	0,9	0	16,038	G
4,1	1,8	31,6	100	8,538							0,9	13,832	0	H
4,1	1,8	31,6	7,38	31,429	1	0	0	0,42	1,5	9,9	0,9	0	16,038	I

Durchsatz V in m³/a	Durchsatz m in t/a	Emission in kg/a	Wirkzeit in h/a	Gesamtst. in g/h	Umschlagprozess	
555,55556	1000	8,7	2860	3,0	A	Abkippen vom LKW
555,55556	1000	13,8	2860	4,8	B	Radlader nimmt auf
555,55556	1000	16,0	2860	5,6	C	Radlader kippt ab auf Halde
555,55556	1000	13,8	2860	4,8	D	Radlader nimmt auf
555,55556	1000	32,0	2860	11,2	E	Siebmaschine
555,55556	1000	13,8	2860	4,8	F	Radlader nimmt auf
555,55556	1000	16,0	2860	5,6	G	Radlader kippt ab auf Halde
555,55556	1000	13,8	2860	4,8	H	Radlader nimmt auf
555,55556	1000	16,0	2860	5,6	I	Radlader belädt LKW

	Gesamt
Gesamtst. in g/h	42,5
PM <sub>10</sub> in g/h	31,9
PM <sub>10</sub> in g/h	5,3
PM <sub>2,5</sub> in g/h	5,3

Bemerkung: (A) Boden wird durch Lkw angeliefert und abgekippt. (B,C) Durch einen Radlader wird das Input-Material und aufgehaldet. (D) Zur Aufarbeitung wird das Material aufgenommen und (E) in eine Siebanlage (32 g/t<sub>gut</sub>) gegeben (Emissionsfaktor beinhaltet Aufgabe, Abwurf und Verarbeitung). (F) Das RC-Material wird durch einen Radlader aufgenommen und (G) im Ausgangslager für RC-Material deponiert. (H) Zur Materialausfuhr wird der gesiebte Boden durch einen Radlader aufgenommen und (I) auf einen Lkw verladen.

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

**Anlage – Bericht: 1 – 21 – 05 – 429 – 3**

Seite V von XXI

---

Anlage 2



## Staubemission auf Fahrzeugbewegungen

Fahrwege Radlader Trockenschnitt												
Feinstaub	k <sub>kgv</sub>	a	b	s	p	W in t	k <sub>M</sub>	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Massenstrom in g/h	Staub aus Motoren
PM2,5	42	0,9	0,45					35,543			35,543	1,3
PM10	422	0,9	0,45	4,8	115	27	0	357,12	0,1	10	357,12	
PM30	1381	0,7	0,45					1403,728			1403,728	

Feinstaub	Eingabewert in g/h
PM2,5	36,8
PM2,5 - PM10	321,6
>PM10	1046,6

Fahrwege Radlader Verladung												
Feinstaub	k <sub>kgv</sub>	a	b	s	p	W in t	k <sub>M</sub>	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Massenstrom in g/h	Staub aus Motoren
PM2,5	42	0,9	0,45					35,543			17,772	1,3
PM10	422	0,9	0,45	4,8	115	27	0	357,12	0,05	10	178,56	
PM30	1381	0,7	0,45					1403,728			701,864	

Feinstaub	Eingabewert in g/h
PM2,5	19,1
PM2,5 - PM10	160,8
>PM10	523,3

Fahrwege Lkw Direktverladung												
Feinstaub	k <sub>kgv</sub>	a	b	s	p	W in t	k <sub>M</sub>	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Massenstrom in g/h	Staub aus Motoren
PM2,5	42	0,9	0,45					35,837			32,612	1,3
PM10	422	0,9	0,45	4,8	115	27,5	0	360,081	1,3	0,7	327,674	
PM30	1381	0,7	0,45					1415,366			1287,983	

Feinstaub	Eingabewert in g/h
PM2,5	33,9
PM2,5 - PM10	295,1
>PM10	960,3

Fahrwege Lkw klassiertes Material												
Feinstaub	k <sub>kgv</sub>	a	b	s	p	W in t	k <sub>M</sub>	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Massenstrom in g/h	Staub aus Motoren
PM2,5	42	0,9	0,45					35,837			5,017	1,3
PM10	422	0,9	0,45	4,8	115	27,5	0	360,081	0,2	0,7	50,411	
PM30	1381	0,7	0,45					1415,366			198,151	

Feinstaub	Eingabewert in g/h
PM2,5	6,3
PM2,5 - PM10	45,4
>PM10	147,7

Fahrwege Lkw Bauschuttlagerplatz												
Feinstaub	k <sub>kgv</sub>	a	b	s	p	W in t	k <sub>M</sub>	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Massenstrom in g/h	Staub aus Motoren
PM2,5	42	0,9	0,45					35,837			4,3	1,3
PM10	422	0,9	0,45	4,8	115	27,5	0	360,081	0,6	0,2	43,21	
PM30	1381	0,7	0,45					1415,366			169,844	

Feinstaub	Eingabewert in g/h
PM2,5	5,6
PM2,5 - PM10	38,9
>PM10	126,6

Fahrwege Radlader Bauschuttlagerplatz												
Feinstaub	k <sub>kgv</sub>	a	b	s	p	W in t	k <sub>M</sub>	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Massenstrom in g/h	Staub aus Motoren
PM2,5	42	0,9	0,45					35,543			8,886	1,3
PM10	422	0,9	0,45	4,8	115	27	0	357,12	0,05	5	89,28	
PM30	1381	0,7	0,45					1403,728			350,932	

Feinstaub	Eingabewert in g/h
PM2,5	10,2
PM2,5 - PM10	80,4
>PM10	261,7

Bemerkung: Da nicht davon auszugehen ist, dass LKW, welche Inputmaterial liefern, auch Outputmaterial mitnehmen oder umgekehrt, wird von einem mittleren Flottengewicht von 27 t ausgegangen (voll 40 t, leer 15 t, Nutzlast 25 t). Der Parameter p – mittlere Regentage pro Kalenderjahr – wurde der Abbildung A1 der VDI 3790-4 entnommen.



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

**Anlage – Bericht: 1 – 21 – 05 – 429 – 3**

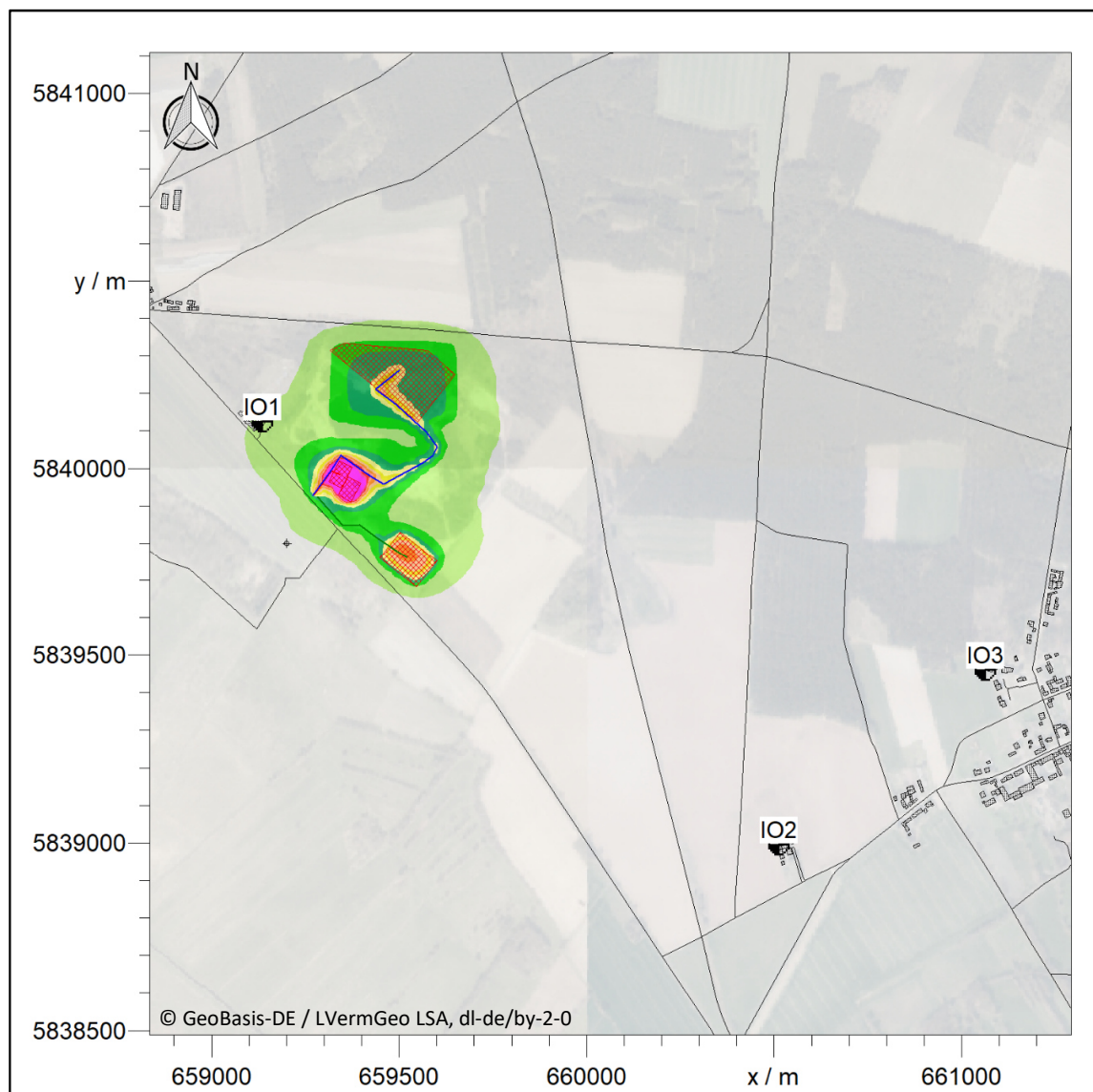
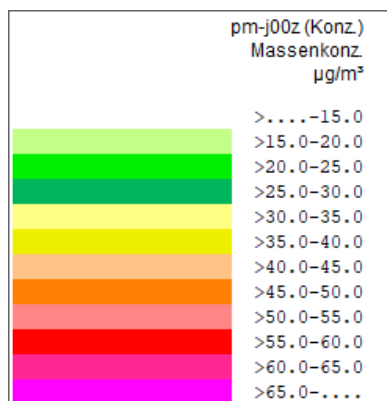
Seite VII von XXI

---

### Anlage 3

---



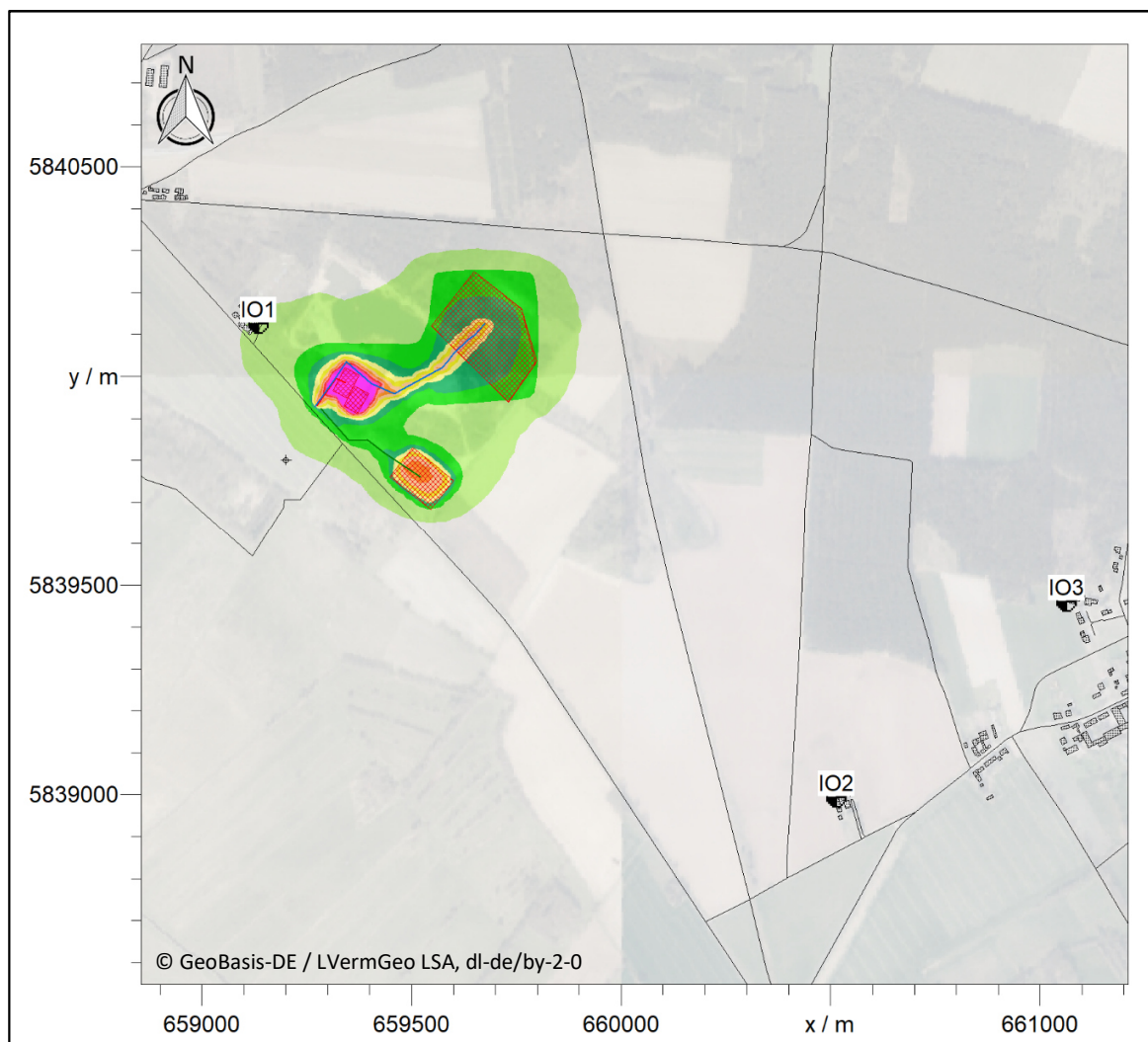
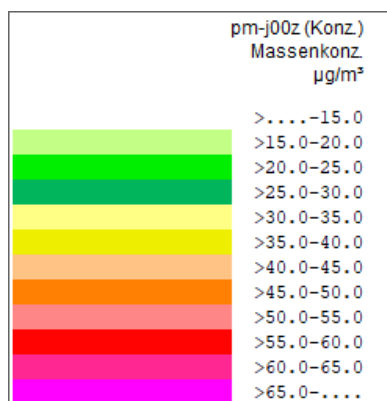
Abbildung A1: Immissionsraster Gesamtbelastung - PM<sub>10</sub> in µg/m<sup>3</sup> Abbauphase 1

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)

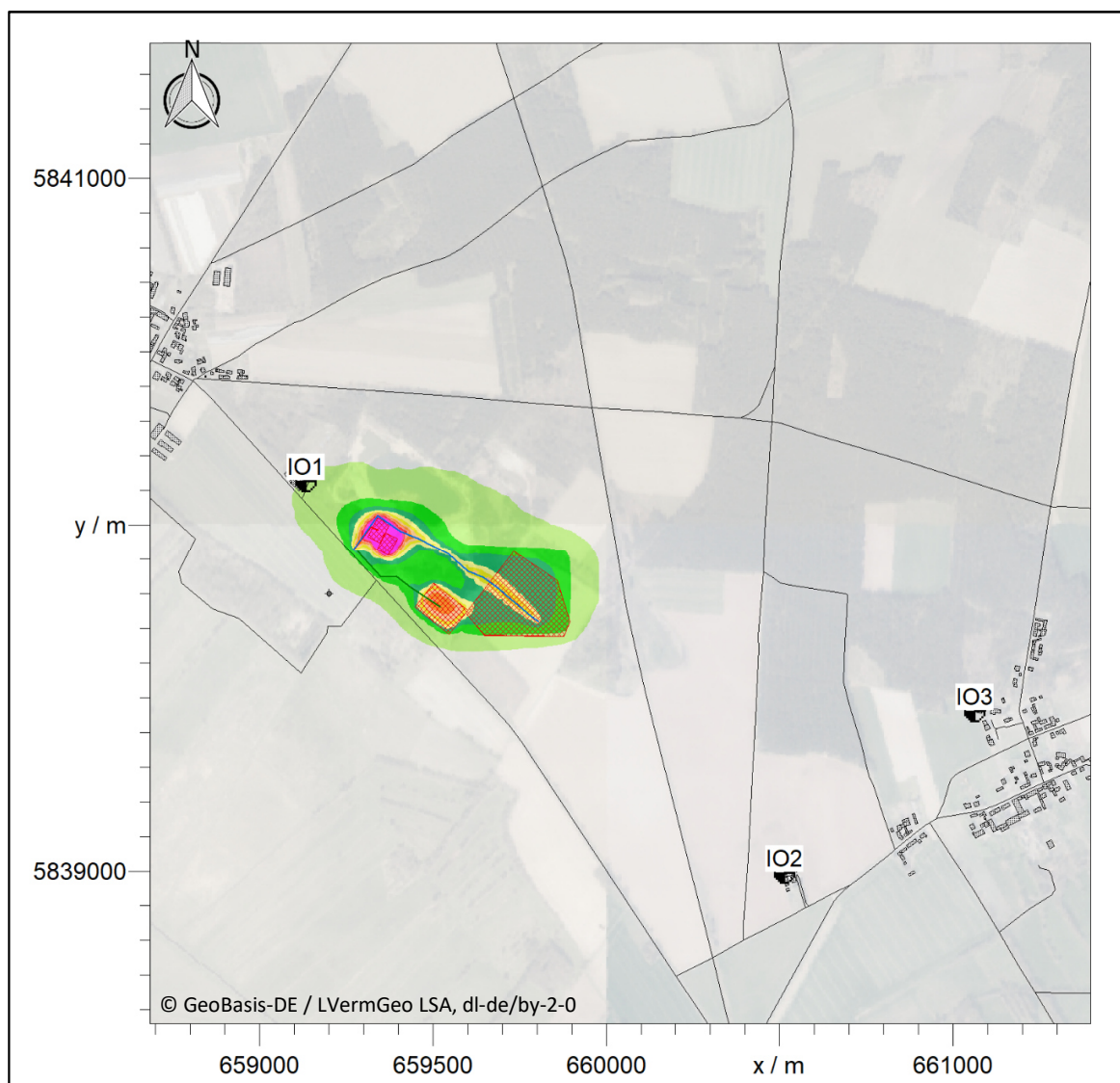
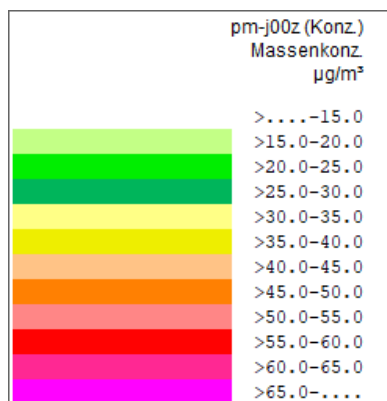
Abbildung A2: Immissionsraster Gesamtbelastung - PM<sub>10</sub> in µg/m<sup>3</sup> Abbauphase 2

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)

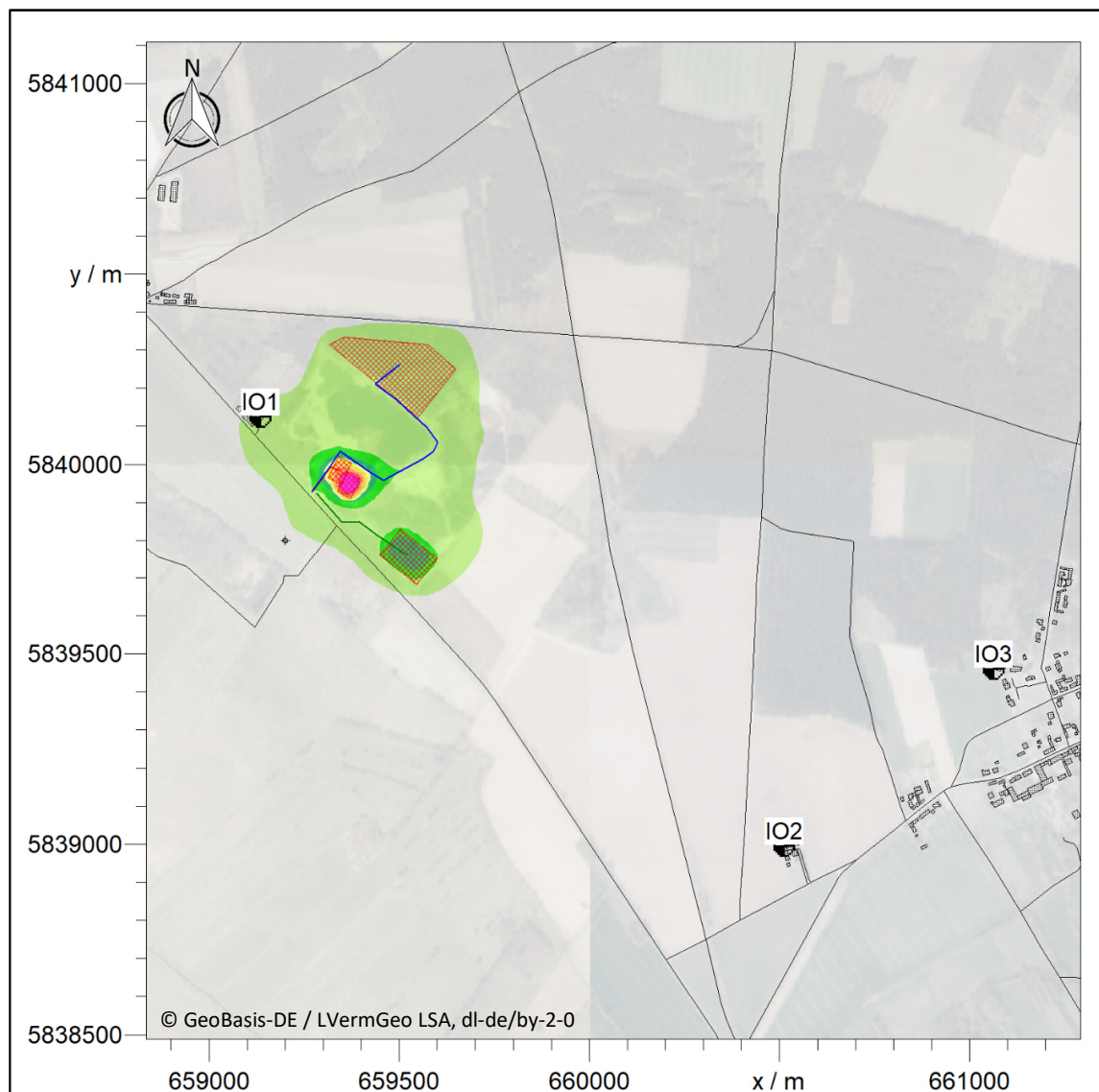
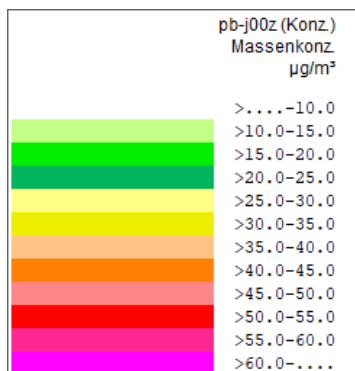
Abbildung A3: Immissionsraster Gesamtbelastung - PM<sub>10</sub> in µg/m<sup>3</sup> Abbauphase 3

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)

Abbildung A4: Immissionsraster Gesamtbelastung – PM<sub>2,5</sub> in µg/m<sup>3</sup> Abbauphase 1

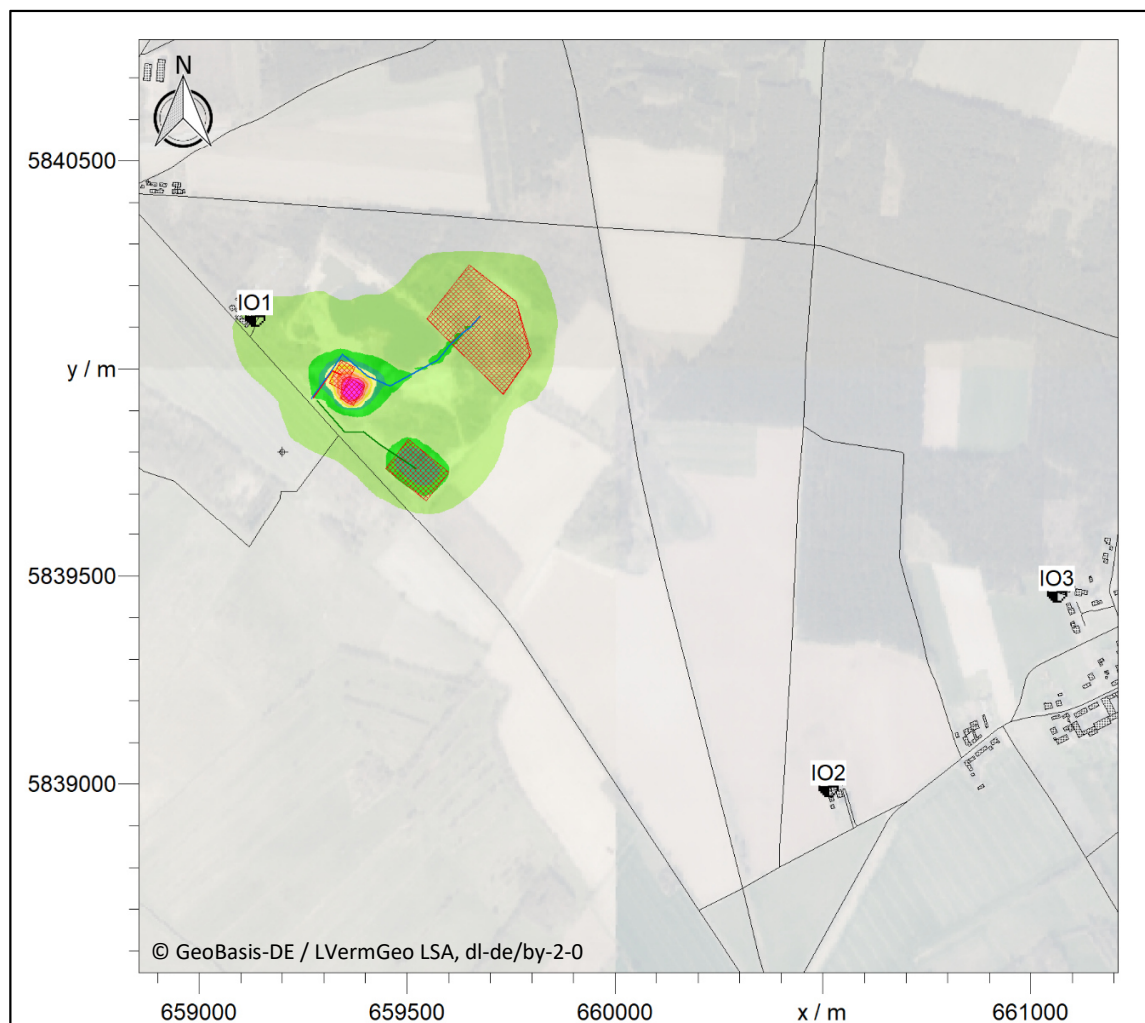
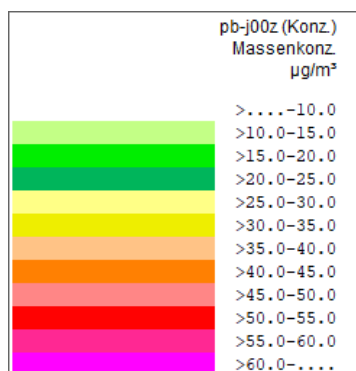
öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)



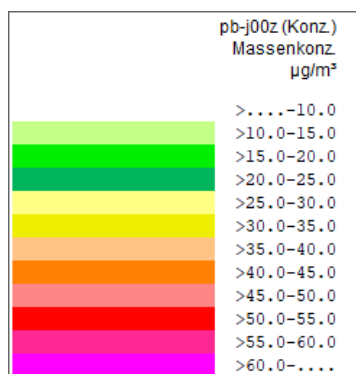
Abbildung A5: Immissionsraster Gesamtbelastung – PM<sub>2,5</sub> in µg/m<sup>3</sup> Abbauphase 2

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)

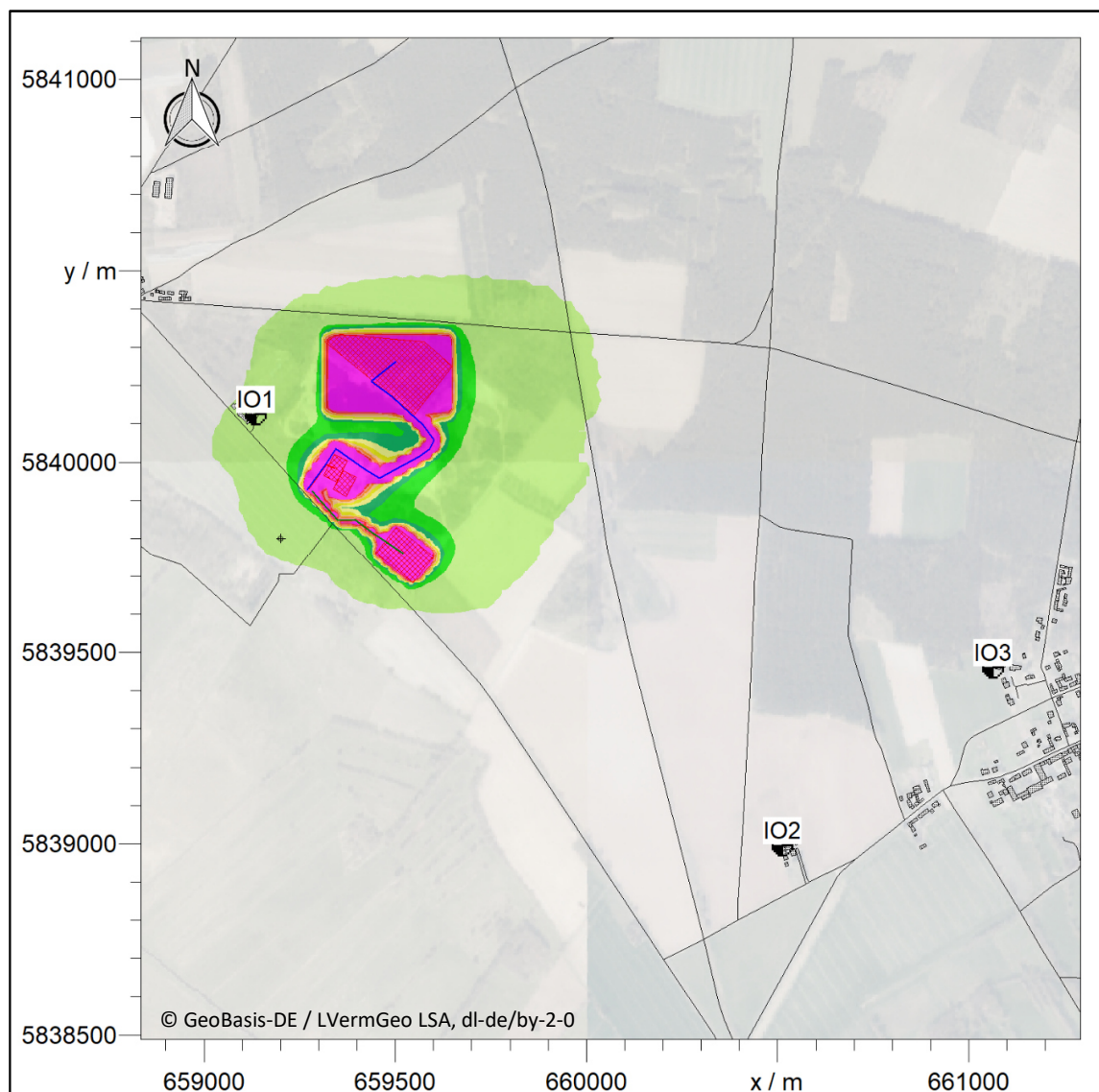
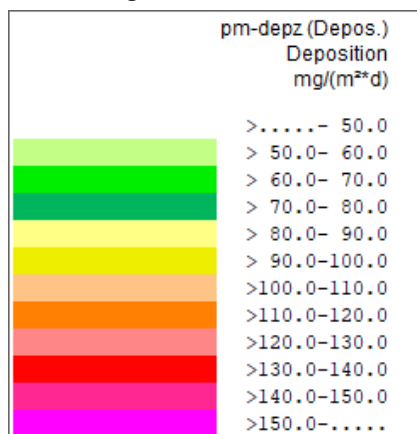
Abbildung A6: Immissionsraster Gesamtbelastung – PM<sub>2,5</sub> in µg/m<sup>3</sup> Abbauphase 3

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)

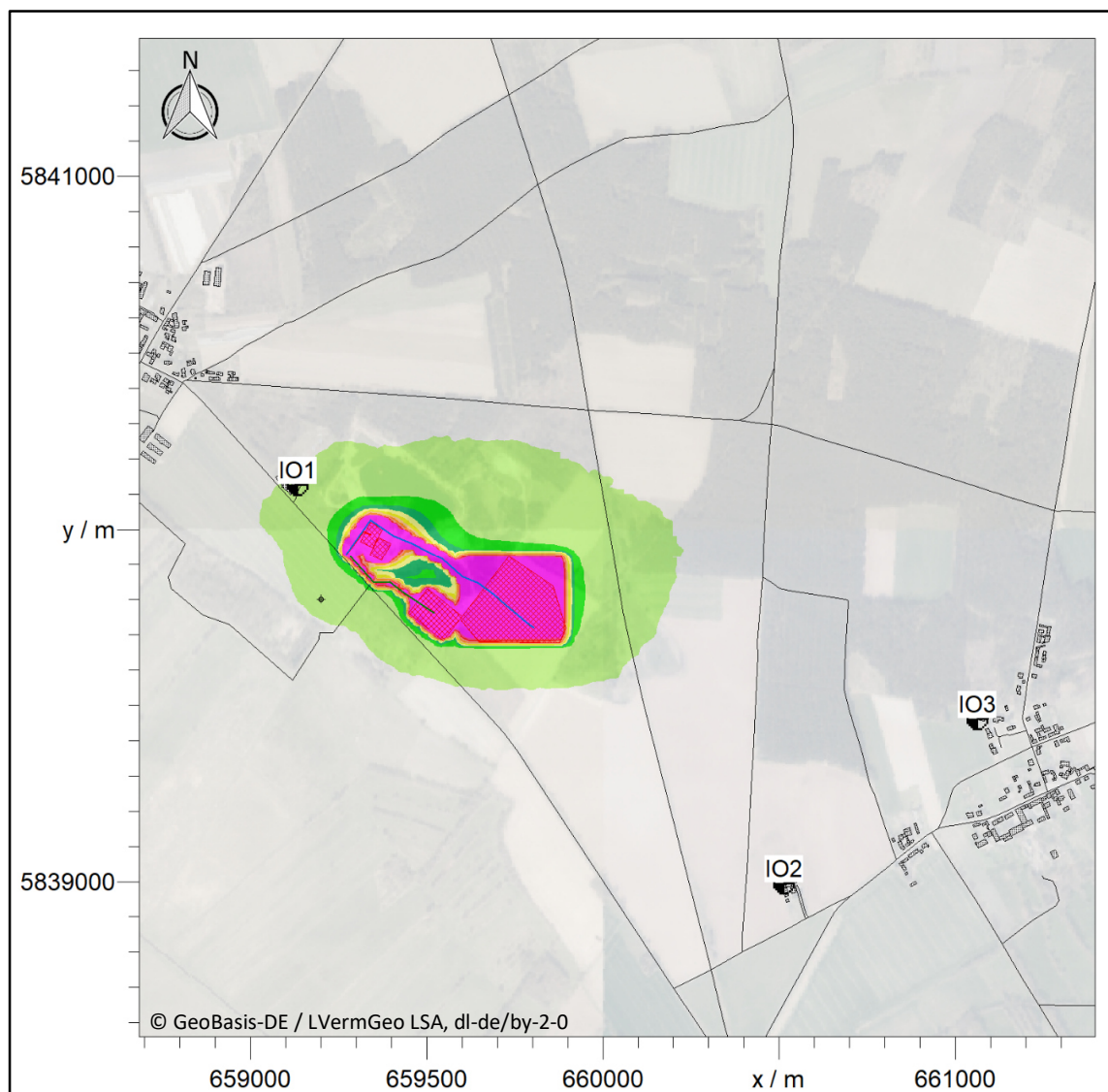
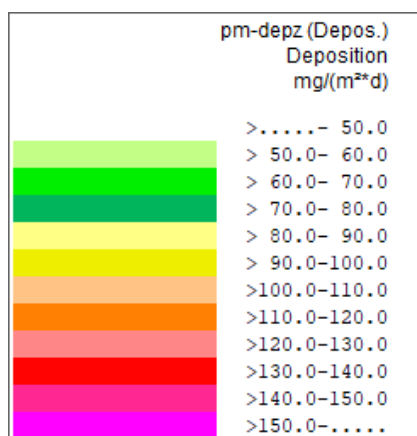
Abbildung A7: Immissionsraster Gesamtbelastung – Staubdeposition in  $\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$  – Abbauphase 1

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)

Abbildung A8: Immissionsraster Gesamtbelastung – Staubdeposition in  $\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$  – Abbauphase 2

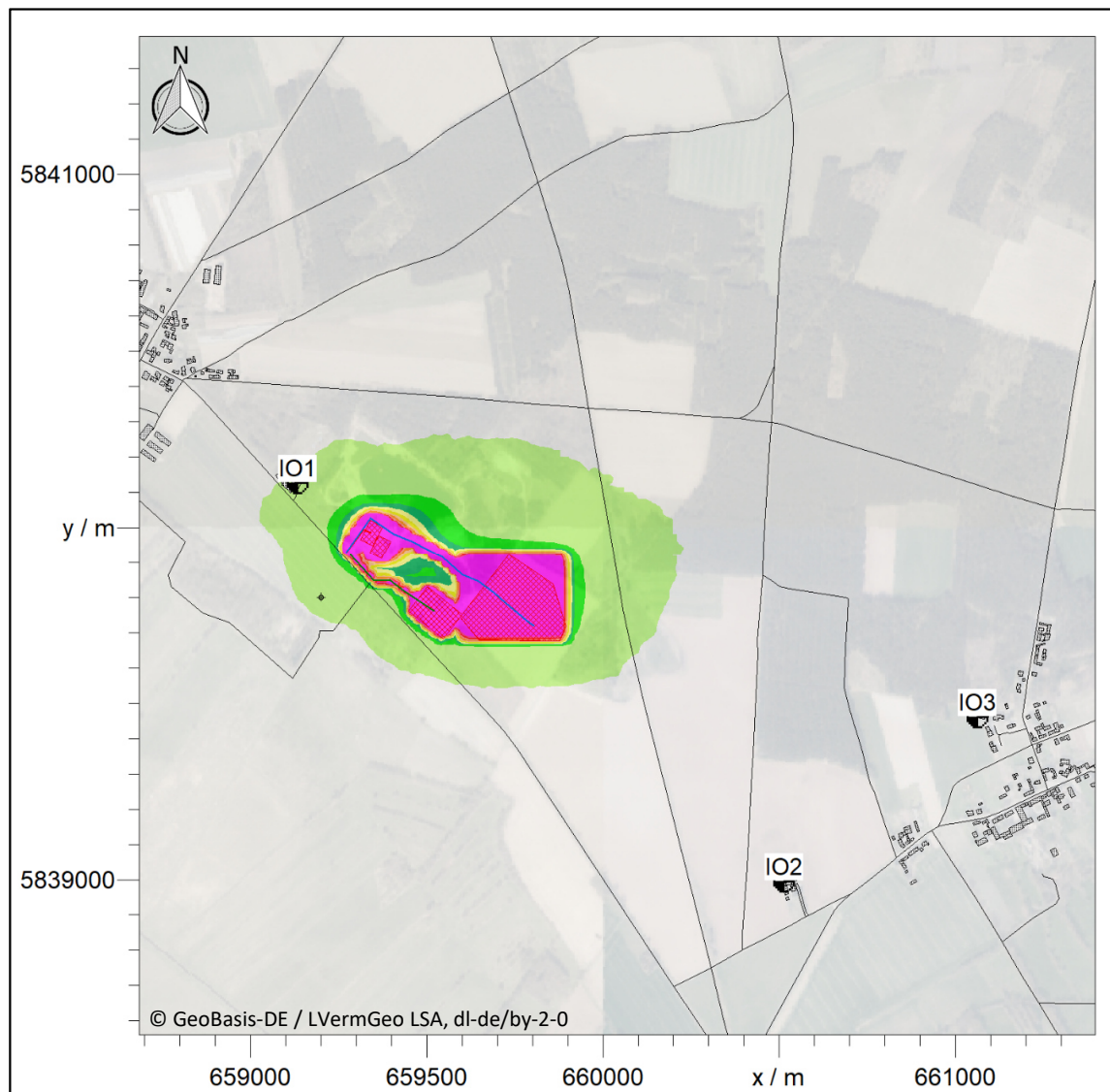
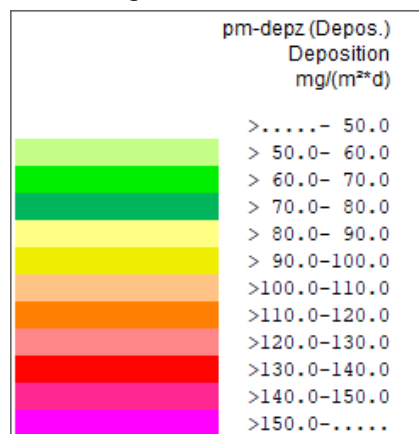
öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)



Abbildung A9: Immissionsraster Gesamtbelastung – Staubdeposition in  $\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$  – Abbauphase 31

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

**Anlage – Bericht: 1 – 21 – 05 – 429 – 3**

Seite XVII von XXI

---

Anlage 4

---



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

Anlage – Bericht: 1 – 21 – 05 – 429 – 3

Seite XVIII von XXI

## Rechenprotokoll Austal2000 Zusatzbelastung mit lokaler Vorbelastung (Bauschuttlagerplatz)

2021-11-01 08:08:34 -----

TalServer:E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase1\

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x

Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014

Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase1

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52

Das Programm läuft auf dem Rechner "PC-WOELFER".

&gt;&gt;&gt; Abweichung vom Standard (geänderte Einstellungsdatei austal2000.settings)!

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

```

> ti      "Bühne_Staub"
> az      "E:\Simulationen\Sandabbau_Buehne\V2_Gesamtbelastung_Phase 1\ austal2000.aktern"
> ux      32656810.00
> uy      5837470.00
> xa      2390.0      ' Anemometerposition
> ya      2330.0
> ha      12.3
> qs      0
> x0      1180.00
> y0      880.00
> dd      20.00
> nx      190
> ny      190
> z0      0.05      ' Rauigkeitslänge extern bestimmt
> d0      0.30
> xq      2464.12      2510.46      2460.39      2507.26      2534.78      2612.37      2649.29      2753.25      2781.12      2791.67
2762.29      2727.63      2683.19      2627.66      2473.24      2540.36      2584.04      2626.66      2506.81      2561.05      2536.24
2536.24      2506.81      2561.05      2735.69      2735.69      2735.69      2509.79      2488.71      2545.94      2564.76      2588.10
> yq      2460.27      2524.70      2458.68      2524.17      2564.76      2377.01      2379.14      2347.20      2653.35      2441.01      2477.96
2626.51      2659.64      2699.54      2741.03      2453.68      2377.01      2379.14      2347.20      2653.35      2441.01      2477.96
2477.96      2653.35      2441.01      2212.67      2212.67      2212.67      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> hq      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
> aq      79.36      24.30      80.54      49.04      95.09      42.51      118.67      33.63      25.61      48.35      61.84
47.94      59.73      69.32      82.36      101.90      43.73      53.26      101.34      332.22      55.11      61.84
332.22      55.11      88.15      88.15      88.15      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> bq      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
37.75      125.57      125.57      125.57      1.00      1.00      1.00      1.00      1.00      1.00      1.00
> cq      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      1.00      1.00      1.00      1.00      1.00      1.00      1.00      1.00      1.00
3.00      2.00      3.00      1.00      1.00      1.00      1.00      1.00      1.00      1.00      1.00
> wq      54.27      334.01      54.41      55.87      324.69      330.27      28.83      34.03      65.69      127.42      62.20
136.29      138.08      143.23      39.79      311.20      2.79      323.14      326.16      0.00      61.40      62.20
0.00      61.40      51.40      51.40      51.40      311.20      2.79      323.14      326.16      0.00      61.40
> pm-1    ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
0.005764  ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
> pm-2    ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
0.005764  ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
> pm-u    ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
0.02553   ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
> pb-1    ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
0.01278   ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
0.005764  ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
> xp      2735.69      2325.42      3704.17      4253.63
> yp      2212.67      2654.50      1523.70      1989.78
> hp      1.50      1.50      1.50      1.50

```

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

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: info@oeko-control.com



Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Zeitreihen-Datei "E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase1\zeitreihe.dmn" wird verwendet.  
 Die Angabe "az E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase 1\austral2000.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f  
 Prüfsumme TALDIA 6a50af80  
 Prüfsumme VDISP 3d55c8b9  
 Prüfsumme SETTINGS a5050d11  
 Prüfsumme SERIES 0ee1996d

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"

TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)

TMT: Datei "E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pm-j00z" ausgeschrieben.

TMT: Datei "E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pm-j00s" ausgeschrieben.

TMT: Datei "E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pm-t35z" ausgeschrieben.

TMT: Datei "E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pm-t35s" ausgeschrieben.

TMT: Datei "E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pm-t35i" ausgeschrieben.

TMT: Datei "E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pm-t00z" ausgeschrieben.

TMT: Datei "E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pm-t00s" ausgeschrieben.

TMT: Datei "E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pm-t00i" ausgeschrieben.

TMT: Datei "E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pm-depz" ausgeschrieben.

TMT: Datei "E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pm-deps" ausgeschrieben.

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pb"

TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)

TMT: Datei "E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pb-j00z" ausgeschrieben.

TMT: Datei "E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pb-j00s" ausgeschrieben.

TMT: Datei "E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pb-depz" ausgeschrieben.

TMT: Datei "E:\Simulationen\Sandabbau\_Buehne\V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pb-deps" ausgeschrieben.

**öko-control GmbH**

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: [info@oeko-control.com](mailto:info@oeko-control.com)



TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000\_2.6.11-WI-x.

TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"

TMO: Datei "E:/Simulationen/Sandabbau\_Buehne/V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pm-zbpz" ausgeschrieben.

TMO: Datei "E:/Simulationen/Sandabbau\_Buehne/V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pm-zbps" ausgeschrieben.

TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pb"

TMO: Datei "E:/Simulationen/Sandabbau\_Buehne/V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pb-zbpz" ausgeschrieben.

TMO: Datei "E:/Simulationen/Sandabbau\_Buehne/V2\_Gesamtbelastung\_Phase1/pb-zbps" ausgeschrieben.

=====

Auswertung der Ergebnisse:

=====

DEP: Jahresmittel der Deposition

J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit

Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.

Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher  
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition

=====

PM DEP : 1.7409 g/(m²\*d) (+/- 0.1%) bei x= 2530 m, y= 2510 m ( 68, 82)

PB DEP : 10880.0 µg/(m²\*d) (+/- 0.1%) bei x= 2550 m, y= 2470 m ( 69, 80)

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

PM J00 : 150.2 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 2550 m, y= 2470 m ( 69, 80)

PM T35 : 294.0 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x= 2550 m, y= 2490 m ( 69, 81)

PM T00 : 504.0 µg/m³ (+/- 1.0%) bei x= 2570 m, y= 2490 m ( 70, 81)

PB J00 : 78.924 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 2550 m, y= 2470 m ( 69, 80)

=====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

=====

PUNKT		01	02	03	04
xp		2736	2325	3704	4254
yp		2213	2655	1524	1990
hp		1.5	1.5	1.5	1.5
-----+-----+-----+-----					
PM	DEP	0.0404 0.8%	0.0033 2.2%	0.0001 10.6%	0.0002 10.0% g/(m²*d)
PM	J00	6.2 0.4%	2.8 0.5%	0.1 2.8%	0.1 3.0% µg/m³
PM	T35	17.6 3.0%	8.4 5.9%	0.3 19.2%	0.3 30.0% µg/m³
PM	T00	94.7 3.0%	32.7 4.0%	1.6 12.4%	1.2 15.9% µg/m³
PB	DEP	312.5 0.8%	116.9 1.3%	3.1 5.6%	3.5 6.0% µg/(m²*d)
PB	J00	2.855 0.3%	1.425 0.4%	0.044 2.3%	0.045 2.3% µg/m³

=====

=====

2021-11-01 10:08:54 AUSTAL2000 beendet.



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

**Anlage – Bericht: 1 – 21 – 05 – 429 – 3**

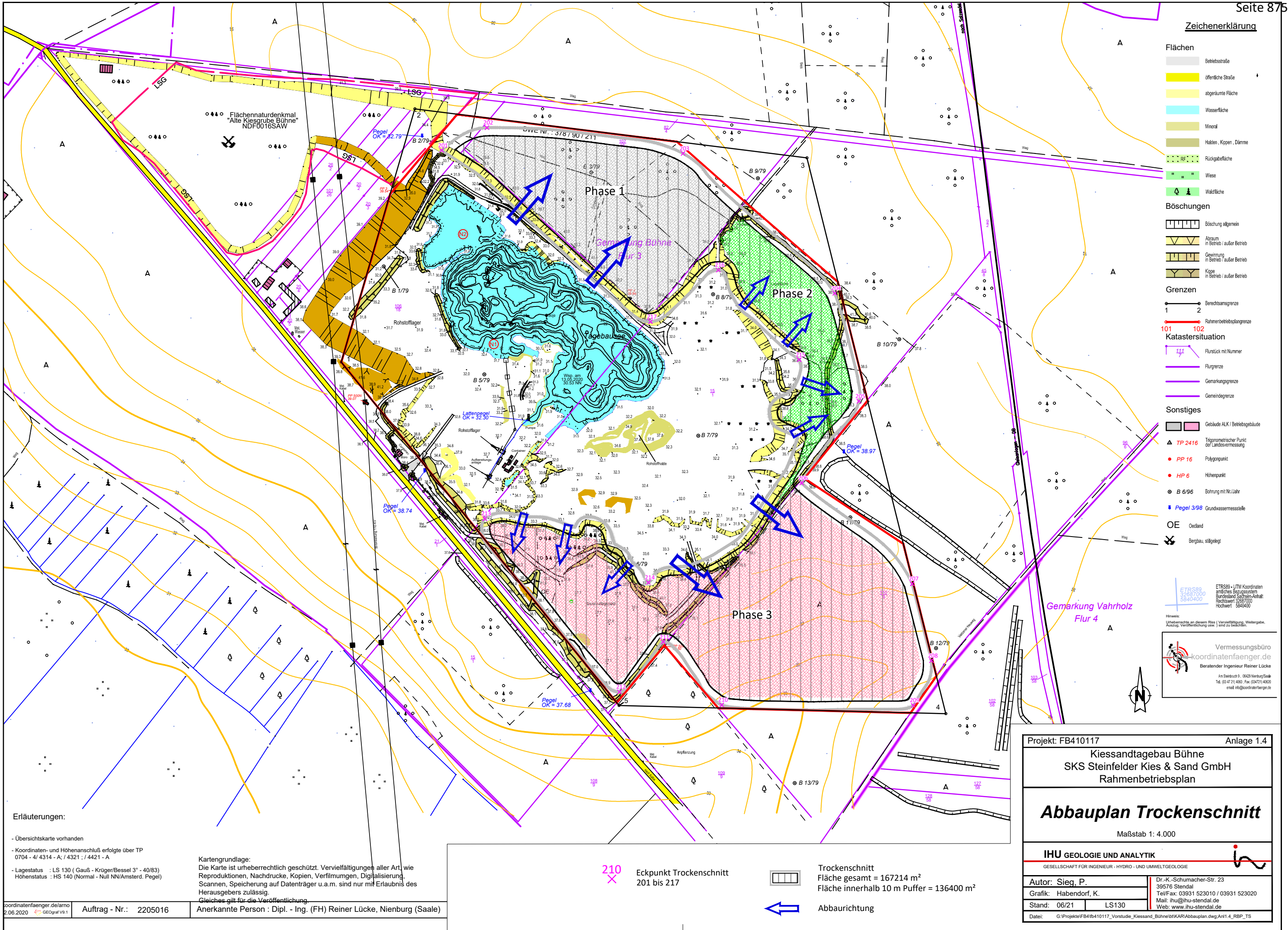
Seite XXI von XXI

---

Anlage 5

---





Zeichenerklärung

- Flächen**
- Betriebsstraße
  - öffentliche Straße
  - abgeräumte Fläche
  - Wasserfläche
  - Mineral
  - Halden, Kippen, Dämme
  - Rückgabefläche
  - Wiese
  - Waldfläche
- Böschungen**
- Böschung allgemein
  - Abräum in Betrieb / außer Betrieb
  - Gewinnung in Betrieb / außer Betrieb
  - Kippe in Betrieb / außer Betrieb
- Grenzen**
- Bereitsamsgrenze
  - Rahmenbetriebsplangrenze
- Katastersituation**
- Flurstück mit Nummer
  - Flurgrenze
  - Gemarkungsgrenze
  - Gemeindegrenze
- Sonstiges**
- Gebäude ALK / Betriebsgebäude
  - Trigonometrischer Punkt der Landesvermessung
  - Polygonpunkt
  - Höhepunkt
  - Bohrung mit Nr./Jahr
  - Grundwassermessstelle
  - OE Oedland
  - Bergbau, stillgelegt
- ETRS89 - UTM Koordinaten**  
amtliches Bezugssystem  
Bundesland Sachsen-Anhalt  
Rechtswert 5267000  
Hochwert 5540400
- Vermessungsbüro**  
koordinatenfaenger.de  
Beratender Ingenieur Reiner Lücke  
Am Sandbruch 9, 06429 Nienburg/Saale  
Tel.: 03 47 21 480, Fax: 03 47 21 4820  
email: info@koordinatenfaenger.de

**Erläuterungen:**

- Übersichtskarte vorhanden
- Koordinaten- und Höhenanschluß erfolgte über TP 0704 - 4/ 4314 - A; / 4321; / 4421 - A
- Lagestatus : LS 130 ( Gauß - Krüger/Bessel 3° - 40/83)  
Höhenstatus : HS 140 (Normal - Null NN/Amsterd. Pegel)

**Kartengrundlage:**  
Die Karte ist urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen aller Art, wie Reproduktionen, Nachdrucke, Kopien, Verfilmungen, Digitalisierung, Scannen, Speicherung auf Datenträger u.a.m. sind nur mit Erlaubnis des Herausgebers zulässig.  
Gleiches gilt für die Veröffentlichung.

**Anerkannte Person : Dipl. - Ing. (FH) Reiner Lücke, Nienburg (Saale)**

**koordinatenfaenger.de/arno**  
2.06.2020 GEOgraf V9.1

**Auftrag - Nr.: 2205016**

**210**  
Eckpunkt Trockenschnitt  
201 bis 217

**Trockenschnitt**  
Fläche gesamt = 167214 m²  
Fläche innerhalb 10 m Puffer = 136400 m²

**Abbaurichtung**

Projekt: FB410117

Anlage 1.4

Kiessandtagebau Bühne

SKS Steinfelder Kies & Sand GmbH

Rahmenbetriebsplan

**Abbauplan Trockenschnitt**

Maßstab 1: 4.000

**IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK**

GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR - HYDRO - UND UMWELT GEOLOGIE

**Autor: Sieg, P.**

**Grafik: Habendorf, K.**

**Stand: 06/21**

**LS130**

**Dr.-K.-Schumacher-Str. 23**  
39576 Stendal  
Tel/Fax: 03931 523010 / 03931 523020  
Mail: ihu@ihu-stendal.de  
Web: www.ihu-stendal.de

**Datei:** G:\Projekte\FB410117\_Vorstudie\_Kiessand\_Bühne\Bt\KAR\Abbauplan.dwg\Anl 1.4\_RBP\_TS